

# Efectos del Programa de Agua Potable y Saneamiento para Pequeñas Localidades y Comunidades Rurales en Bolivia

Resultados de la evaluación de impacto  
intermedia

Oficina de Planificación Estratégica  
y Efectividad en el Desarrollo y  
División de Agua y Saneamiento

NOTA TÉCNICA N°  
IDB-TN-2210

Autores:

Pablo Celhay  
José Luis Márquez  
Sebastián Martínez  
Cristina Mecerreyes  
Matías Muñoz  
German Sturzenegger  
Cecilia Vidal

# Efectos del Programa de Agua Potable y Saneamiento para Pequeñas Localidades y Comunidades Rurales en Bolivia

Resultados de la evaluación de impacto intermedia

Autores:

Pablo Celhay\*  
José Luis Márquez  
Sebastián Martínez  
Cristina Mecerreyes  
Matías Muñoz\*  
German Sturzenegger  
Cecilia Vidal

\*Pontificia Universidad Católica de Chile

**Catalogación en la fuente proporcionada por la  
Biblioteca Felipe Herrera del  
Banco Interamericano de Desarrollo**

Efectos del Programa de Agua Potable y Saneamiento para Pequeñas Localidades y Comunidades Rurales en Bolivia: resultados de la evaluación de impacto intermedia / Pablo Celhay, José Luis Márquez, Sebastián Martínez, Cristina Mecerreyes, Matías Muñoz, German Sturzenegger, Cecilia Vidal.

p. cm. — (Nota técnica del BID ; 2210)

Incluye referencias bibliográficas.

1. Water-supply-Bolivia. 2. Sanitation-Bolivia. 3. Rural development-Bolivia. I. Celhay, Pablo. II. Márquez, José Luis. III. Martínez, Sebastián. IV. Mecerreyes, Cristina. V. Muñoz, Matías. VI. Sturzenegger, Germán. VII. Vidal, Cecilia. VIII. Banco Interamericano de Desarrollo. Oficina de Planificación Estratégica y Efectividad en el Desarrollo. IX. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Agua y Saneamiento. X. Serie. IDB-TN-2210

Palabras clave: agua potable, saneamiento, diarrea, evaluación de impacto, experimento de campo, Bolivia, comunidades rurales dispersas.

Códigos JEL: I15, O18, Q56, Q25, Q28, Q53, I12, J16

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2021 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

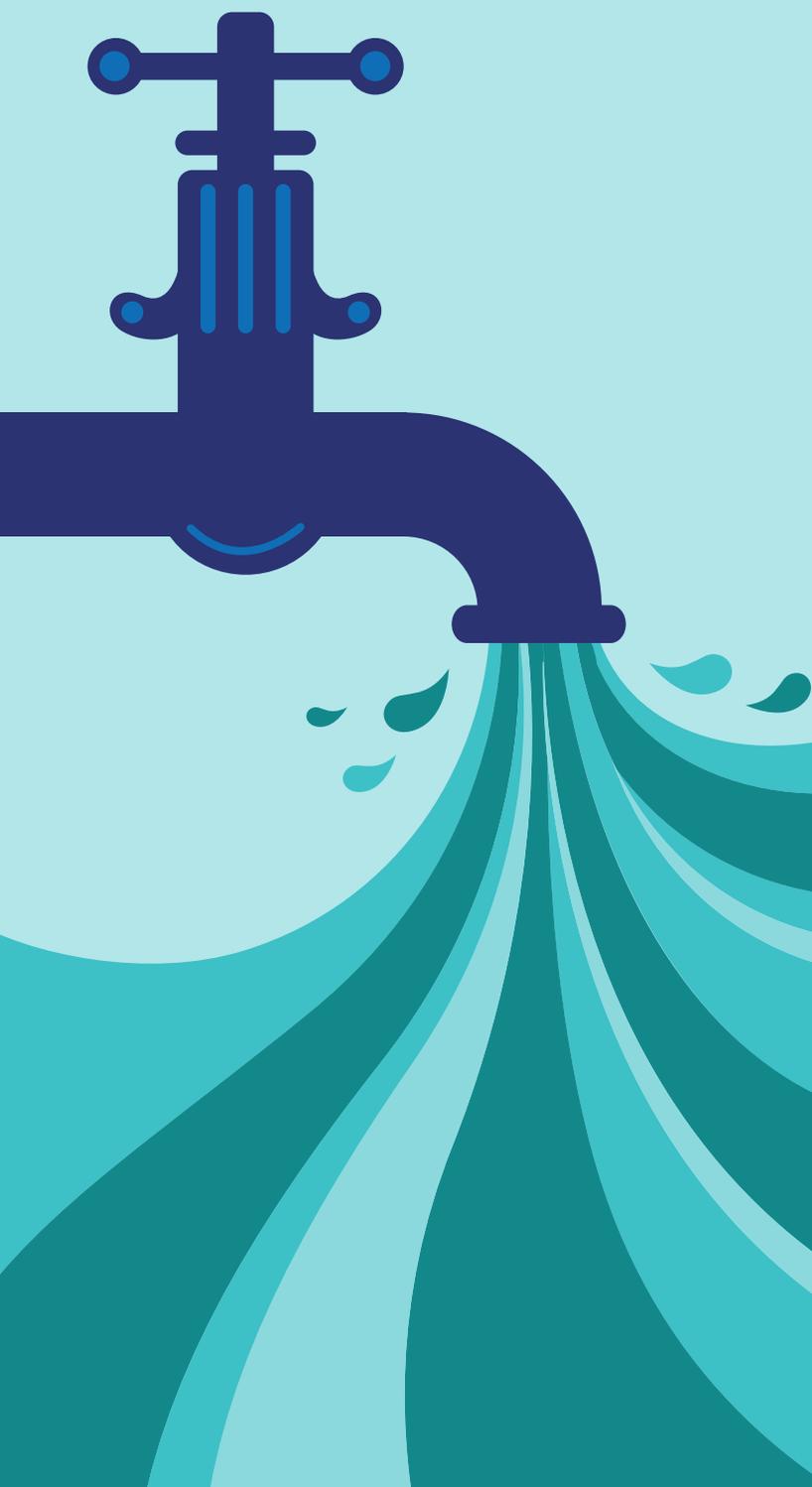
Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



# Efectos del Programa de Agua Potable y Saneamiento para Pequeñas Localidades y Comunidades Rurales en Bolivia

Resultados de la evaluación de impacto intermedia.



Este estudio fue financiado con recursos del Programa BO-L1065/BO-G1002 y la cooperación técnica regional RG-T2693 administrada por el Banco con financiamiento de la Facilidad de Inversiones para América Latina (LAIF) de la Unión Europea (UE), a través de la Agencia Española de Cooperación Internacional al Desarrollo (AECID). Por sus contribuciones a la implementación del estudio, agradecemos a las autoridades y equipo técnico del Ministerio de Medio Ambiente y Agua de Bolivia (MMAyA), en particular, a Nestor Meneses, Oscar Chino, Gustavo Palma, Juan Carlos Ramirez, Teresa Toro y Betty Soto. También agradecemos a la Universidad Privada de Bolivia y a Teresa Reina por el levantamiento y control de calidad de los datos. Igualmente agradecemos a la AECID el apoyo realizado para llevar a cabo el Programa, la evaluación de impacto y la publicación del documento. Los análisis, resultados e interpretaciones de la presente investigación son la opinión de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista del MMAyA, la AECID, la UE o del Banco Interamericano de Desarrollo, sus directores ejecutivos, ni los países que representan. Agradecemos los valiosos comentarios de los siguientes revisores de la División de Agua y Saneamiento del BID: Maria Julia Bocco, Edgar Orellana, Celia Bedoya y Sergio Pérez.

## Resumen

En este estudio, evaluamos la efectividad de una intervención de dotación de sistemas comunales de agua por cañería y soluciones individuales de saneamiento en pequeñas comunidades rurales dispersas de cuatro departamentos de Bolivia. Empleando datos de una encuesta de seguimiento intermedia y un diseño de evaluación experimental en el que las comunidades fueron asignadas aleatoriamente a grupos de tratamiento y control, encontramos que el Programa, respecto al grupo de control, incrementó en 47.2 y 72.3 puntos porcentuales (pp.) el uso autorreportado de fuentes mejoradas de agua e instalaciones mejoradas de saneamiento, respectivamente. Adicionalmente, el Programa mejoró la accesibilidad a baños secos ecológicos y a agua por cañería dentro del predio, y disminuyó los niveles de contaminación del agua en los hogares de tratamiento. Asimismo, el estudio da evidencia de un impacto estadísticamente significativo en la disminución del tiempo de acarreo de agua entre los hombres aunque este resultado no se observa entre las mujeres. A pesar de que el Programa también logró incrementar el acceso a infraestructura básica de higiene (26.4 pp.), no se encontraron efectos detectables en prácticas de higiene como el lavado de manos, ni en la percepción de su importancia. El análisis de información autorreportada de diarrea muestra que el Programa redujo la prevalencia de diarrea en 10.4 pp. respecto al grupo de control, tanto en niños y niñas entre 6 y 17 años como en adultos hombres entre 18 y 49 años. No se observaron efectos significativos de reducción de diarrea en menores de 0 a 5 años, ni en mujeres adultas, así como tampoco en otras enfermedades relacionadas al acceso a agua. La intervención incrementó en 62.4 pp. la probabilidad de que la comunidad cuente con un comité de agua, y en 26 pp. la probabilidad de que un miembro del hogar participe en estos comités y en actividades de capacitación. Si bien el Programa fue altamente efectivo en mejorar resultados intermedios relacionados al acceso, uso, disponibilidad y calidad de los servicios de agua y saneamiento, algunos resultados de más largo plazo asociados a mejoras en la salud de niños menores, cambios en prácticas de higiene y dedicación de mayor tiempo a actividades productivas no muestran aún cambios significativos. Los hallazgos indican que todavía es necesario seguir trabajando en las cadenas de causalidad establecidas en los programas de agua y saneamiento, e investigando para comprender mejor los factores que intervienen e influyen en la dinámica de las poblaciones rurales.

**Palabras clave:** agua potable, saneamiento, diarrea, evaluación de impacto, experimento de campo, Bolivia, comunidades rurales dispersas.

**Códigos JEL:** I15, O18, Q56, Q25, Q28, Q53, I12, J16



Copyright © 2021. Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

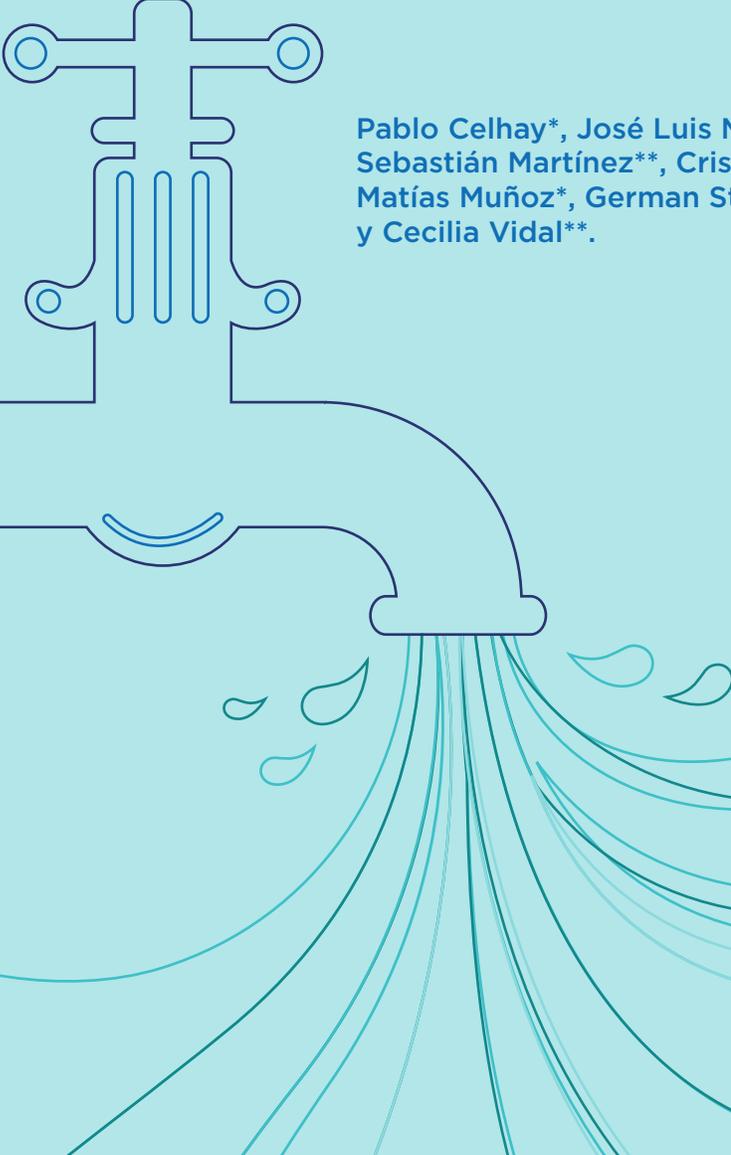
Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.

# Efectos del Programa de Agua Potable y Saneamiento para Pequeñas Localidades y Comunidades Rurales en Bolivia

Resultados de la evaluación de impacto intermedia.



Pablo Celhay\*, José Luis Márquez\*\*,  
Sebastián Martínez\*\*, Cristina Mecerreyes\*\*,  
Matías Muñoz\*, German Sturzenegger\*\*  
y Cecilia Vidal\*\*.



Oficina de Planificación Estratégica y Efectividad en el Desarrollo y División de Agua y Saneamiento

\* Pontificia Universidad Católica de Chile, \*\* Banco Interamericano de Desarrollo.

# ÍNDICE



Introducción . . . . .	5
<b>1. Programa de Agua Potable y Saneamiento para Pequeñas Localidades y Comunidades Rurales . . . . .</b>	<b>7</b>
1.1. Objetivos, componentes y marco lógico . . . . .	8
1.2. Implementación . . . . .	11
<b>2. Metodología de evaluación y datos . . . . .</b>	<b>12</b>
2.1. Objetivos y preguntas de evaluación . . . . .	13
2.2. Diseño experimental . . . . .	13
2.3. Fuentes de información . . . . .	14
2.4. Cumplimiento del diseño experimental en la muestra de evaluación . . . . .	17
2.5. Estrategia empírica . . . . .	18
2.6. Estadísticas descriptivas . . . . .	19
<b>3. Resultados de impacto . . . . .</b>	<b>21</b>
3.1. Impactos en la disponibilidad, continuidad y características de los sistemas de agua potable . . . . .	22
3.2. Impactos en uso, accesibilidad y gasto en consumo de agua . . . . .	23
3.3. Impactos en la calidad del agua en el hogar . . . . .	24
3.4. Impactos en uso y accesibilidad de saneamiento básico . . . . .	25
3.5. Impactos en el uso del tiempo . . . . .	26
3.6. Impactos en infraestructura y prácticas de higiene . . . . .	26
3.7. Impactos en la salud . . . . .	27
3.8. Impactos en participación, capacitación y bienestar general . . . . .	28
3.9. Impactos en empoderamiento de las mujeres . . . . .	28
<b>4. Conclusiones . . . . .</b>	<b>30</b>
<b>5. Recomendaciones de política . . . . .</b>	<b>33</b>
Referencias . . . . .	35
Tablas . . . . .	37
Gráficos . . . . .	53
Anexo 1: Efectos de la intención de tratar (ITT) . . . . .	56
Anexo 2: Flujograma de actividades, obras civiles y DESCOM/FI . . . . .	62



# INTRODUCCIÓN

En 2015, los estados miembros de las Naciones Unidas aprobaron 17 Objetivos de Desarrollo globales como parte de la Agenda 2030 para erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos. Dentro de estos, el Objetivo 6, enfocado en garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos (ODS6), se ha convertido en un gran desafío para los países de América Latina y el Caribe, ya que, a pesar del esfuerzo en tratar de aumentar la cobertura de los servicios de agua potable y saneamiento, existen entre 17 y 53 millones de personas, especialmente en el ámbito rural, que, por diversas razones, aún carecen de servicios mejorados de agua y saneamiento respectivamente (UNICEF & WHO 2019).

Existe amplia referencia en la literatura de los efectos positivos del uso de servicios de agua potable y saneamiento mejorado, junto con higiene, particularmente asociados a mejoras en la salud, productividad, asistencia a la escuela, y, en general, una mejora en el bienestar de las personas (Mills & Cummings 2016). La literatura señala que los niños y niñas, las mujeres y las personas en situación de vulnerabilidad, como adultos mayores o personas con discapacidad, son particularmente afectados por la ausencia de servicios mejorados de agua y saneamiento. En el caso de los niños, el uso de agua no potable y la mala disposición de las excretas los exponen a parásitos y vectores de contaminación presentes en el ambiente que incrementan el riesgo de enfermedades diarreicas y otras enfermedades infecciosas transmitidas por el agua (Bancalari & Martínez 2017; Esrey, Potash, Roberts, & Shiff 1991; Fewtrell et al. 2005; Freeman et al. 2017; Waddington, Snilstveit, White, & Fewtrell 2009). Evaluaciones de impacto en contextos rurales encuentran que el acceso a sistemas comunitarios de agua por cañería y saneamiento reducen la prevalencia y duración de diarrea en niños pequeños (Duflo, Greenstone, Guiteras, & Clasen 2015; Jalan & Ravallion 2003), así como la mortalidad infantil (Newman 2002). Estudios recientes también encuentran que intervenciones de APS

afectan positivamente el crecimiento y desarrollo integral de los niños en sus primeros años de vida (Hammer & Spears 2016; Ngure et al. 2014; Pickering, Djebbari, Lopez, Coulibaly, & Alzua 2015; Tofail et al. 2018).

Más allá de los efectos sobre la salud, la literatura también sugiere efectos positivos de la provisión de servicios de agua en indicadores de educación y participación laboral, sobre todo de niñas y mujeres, respectivamente. El mecanismo para estos resultados puede ser doble: mejoras en salud hacen posible que los beneficiarios asistan a la escuela o al trabajo más regularmente y, por otro lado, los ahorros de tiempo en acarreo de agua, tarea que recae principalmente en las mujeres, libera tiempo para estas actividades. Por ejemplo, Ilahi y Grimard (2000) encontraron que en Pakistán el mejoramiento de infraestructura de agua rural estuvo asociado a una reducción en el tiempo destinado por las mujeres a recolectar agua con un efecto de sustitución por actividades generadoras de ingreso. Por su parte, un estudio en Ghana encontró que la reducción a la mitad del tiempo dedicado al acarreo de agua incrementó la asistencia escolar de niñas en 2.4 puntos porcentuales, con impactos más fuertes en comunidades rurales (Nauges & Strand 2013).

En los últimos años, Bolivia ha registrado un crecimiento sostenido en el acceso al agua potable<sup>1</sup> y saneamiento básico (APS). A nivel nacional, la proporción de la población con acceso a agua potable se incrementó de 72.8 % en 2001 a 83.9 % en 2014 (UDAPE 2015). Las cifras muestran que este crecimiento ha sido más acelerado en las áreas rurales que en las urbanas, lo que ha contribuido a la disminución de las brechas entre éstas. Sin embargo, a pesar de esos avances, las desigualdades entre áreas urbanas y rurales persisten: en 2014, la brecha en el acceso a agua potable fue de 25.8 puntos porcentuales (pp.). Una situación similar se observaba para la cobertura de saneamiento básico. Los datos de la misma fuente para 2014 reportan que mientras el 62.6 % de la población

<sup>1</sup> Se define el acceso a agua potable como el número de personas que obtiene agua de un medio adecuado, como porcentaje de la población total. En el área urbana el abastecimiento de agua adecuado se refiere al acceso por red de cañería o pileta pública, y en el área rural, el acceso a través de una red de cañería, pileta pública o pozo con bomba (UDAPE, n.d.).

urbana tenía acceso a servicios de saneamiento básico<sup>2</sup>, en áreas rurales esta cifra era de 42.3%. Dado el acceso limitado a instalaciones mejoradas de saneamiento en áreas rurales de Bolivia, la defecación al aire libre para el año 2017 todavía era practicada por 1 325 623 personas, equivalente al 38.5% de la población rural (UNICEF & WHO 2019).

Para atender el déficit de infraestructura de agua potable y saneamiento básico en poblaciones rurales, el Gobierno de Bolivia, con recursos de financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo y donación del Fondo Español de Cooperación para Agua y Saneamiento en América Latina y el Caribe (FECASALC), implementó un Programa de suministro de agua potable y saneamiento básico en comunidades rurales de menos de 2000 habitantes, dispersas y con baja densidad poblacional, y en pequeñas localidades de entre 2000 y 10 000 habitantes. El Programa se creó con dos objetivos específicos: incrementar el acceso a agua potable y saneamiento en estas comunidades y localidades, y promover la creación y el fortalecimiento de los prestadores de servicios de APS. Fue implementado entre 2012 y 2018 y financió principalmente la construcción de sistemas comunitarios de agua potable con distribución por cañería de red hasta las viviendas; la dotación de sistemas individuales de saneamiento; la supervisión y estrategia de desarrollo comunitario (DESCOM) con enfoque de género y el fortalecimiento institucional de las entidades prestadoras de servicios de APS y de los gobiernos autónomos departamentales y municipales.

Con el fin de evaluar la efectividad del Programa para alcanzar los objetivos planteados, la operación contempló la realización de una evaluación de impacto intermedia y una evaluación de impacto final. En una primera instancia, la evaluación intermedia tuvo como objetivo identificar el efecto causal de las intervenciones de APS en resultados de cobertura y calidad de los servicios, prevalencia autorreportada de enfermedades, uso del tiempo y participación de las mujeres en la toma de decisiones, entre otros. En una etapa posterior, la evaluación de impacto final buscará evaluar el efecto del Programa en indicadores de salud y nutrición, en particular de los niños menores de cinco años, a través de mediciones objetivas de morbilidad y desarrollo, así como también explorar aspectos de sostenibilidad de los beneficios. Esto es importante,

ya que estudios rigurosos recientes alertan que el incremento en acceso no necesariamente resulta en mejoras de salud (Clasen et al., 2014; Patil et al., 2014), en particular considerando la alta heterogeneidad de las intervenciones y diversidad de contextos.

En el presente informe se describen los resultados de la evaluación de impacto intermedia del Programa. La evaluación se focalizó en comunidades rurales dispersas menores a 500 habitantes correspondientes a la “Tercera Cartera” del Programa. Esta priorización se debió a: (i) la poca evidencia empírica sobre el impacto de proyectos de APS en poblaciones rurales dispersas y (ii) la existencia de un número suficiente de comunidades en los municipios beneficiarios que permitieron diseñar una evaluación rigurosa experimental. Por consiguiente, los resultados obtenidos de esta evaluación son válidos para este grupo de comunidades y no pueden generalizarse para todas las comunidades y localidades del Programa.

Dado el relativamente corto tiempo transcurrido entre la entrega de los sistemas y la primera encuesta de seguimiento, aproximadamente 12 meses, esta evaluación se enfoca en medir los efectos del Programa en indicadores de resultado intermedios relacionados a la cobertura y calidad de los servicios que son susceptibles a cambios en el corto plazo. La evaluación de impacto utiliza un diseño experimental en el que las comunidades elegibles para recibir el Programa fueron clasificadas en un grupo de tratamiento y un grupo de control mediante un proceso de asignación aleatoria.

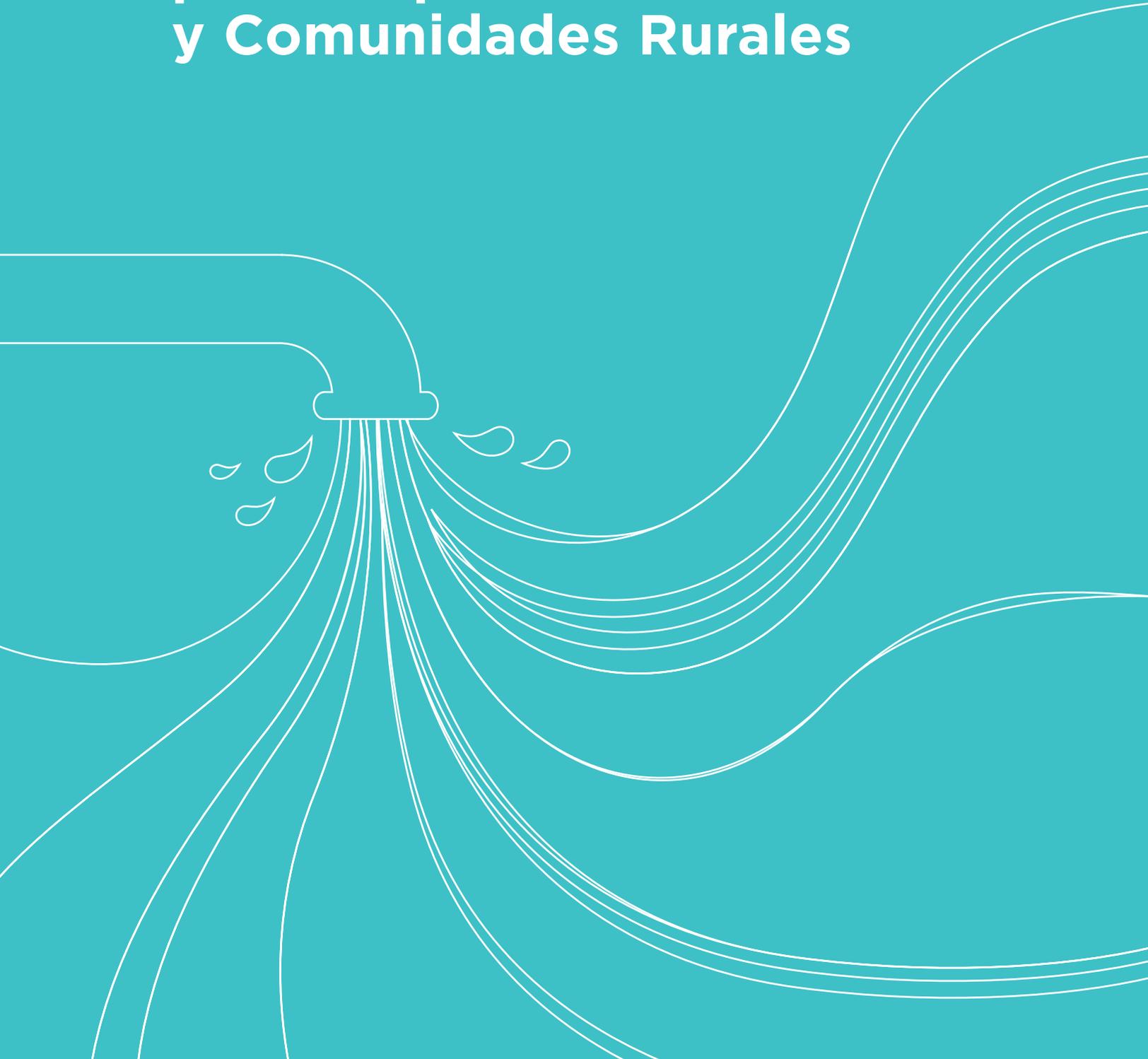
El resto del presente informe está organizado en cinco secciones. La sección 1 describe los objetivos y componentes del Programa, así como las principales características de su implementación. La sección 2 presenta la metodología de evaluación, incluyendo la estrategia de identificación de impacto, las fuentes de información y la estrategia de estimación empírica. Esta sección también presenta estadísticas descriptivas de las principales características de la muestra. La sección 3 presenta los resultados de los impactos del Programa sobre un conjunto de indicadores de interés. La sección 4 presenta un resumen de los resultados y las conclusiones. Finalmente, la sección 5 concluye con recomendaciones de política y próximos pasos.

---

<sup>2</sup> Saneamiento básico es la tecnología de más bajo costo que permite eliminar higiénicamente las excretas y aguas residuales con el objetivo de tener un medio ambiente limpio y sano tanto en la vivienda como en las proximidades de los usuarios. Se define el acceso a servicios de saneamiento mejorado como el número de personas que tienen acceso a servicio de saneamiento adecuado, como porcentaje de la población total. En el área urbana, el servicio sanitario adecuado se refiere al servicio con desagüe hacia el alcantarillado y en el área rural, al servicio con desagüe hacia alcantarillado, cámara séptica y pozo ciego. (UDAPE, n.d.).



# 1. Programa de Agua Potable y Saneamiento para Pequeñas Localidades y Comunidades Rurales



# 1. Programa de Agua Potable y Saneamiento para Pequeñas Localidades y Comunidades Rurales

## 1.1. Objetivos, componentes y marco lógico

El Programa de Agua Potable y Saneamiento para Pequeñas Localidades y Comunidades Rurales tuvo como objetivo mejorar el acceso a agua potable y saneamiento básico, diferenciando por tamaño de población y promoviendo la creación y el fortalecimiento de los prestadores de servicios de APS en las comunidades y pequeñas localidades. El Programa desarrolló una **estrategia integral** para la ejecución de proyectos rurales, en el marco del Convenio de Financiamiento No Reembolsable de Inversión del Fondo Español de Cooperación para Agua y Saneamiento (FECASALC), y el Contrato de Préstamo N° 2597/BL-BO de fecha 9 de diciembre de 2011, suscrito entre el Estado Plurinacional de Bolivia y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID)<sup>3, 4</sup>. Para alcanzar este objetivo, la intervención incorporó la participación social y el desarrollo comunitario desde el diseño de los proyectos, así como el fortalecimiento institucional orientado a reforzar la sostenibilidad de las inversiones y la gestión de los servicios.

El Programa identificó dos segmentos de beneficiarios: comunidades rurales con población menor a 2000 habitantes y pequeñas localidades

con población entre 2000 y 10 000 habitantes. El primer segmento fue atendido con recursos de la donación ejecutados por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA) y el Servicio Nacional para la Sostenibilidad de Servicios de Saneamiento Básico (SENASBA); mientras que el segundo fue responsabilidad del Fondo Nacional de Inversión Productiva y Social (FPS) y el SENASBA, con recursos del préstamo.

La presente **evaluación de impacto** se enfoca sobre el primer segmento referido a comunidades rurales, específicamente al subgrupo de comunidades con **población dispersa** menor a 500 habitantes. Estas comunidades fueron priorizadas en el Programa por ser el segmento más rezagado en acceso a servicios básicos<sup>5</sup>. En este segmento, los objetivos específicos del Programa fueron: (i) incrementar el acceso a agua y saneamiento a través de la construcción/ampliación de **sistemas de agua** y la construcción de **soluciones individuales de saneamiento**; (ii) implementar actividades de educación y cambio de comportamiento con enfoque de género en materia de higiene y uso adecuado de infraestructura a través de las actividades de desarrollo comunitario (DESCOM)<sup>6</sup>; y (iii) contribuir al fortalecimiento institucional del sector. En el subgrupo de comunidades rurales con población menor a 500 habitantes, el Programa intervino en 24 municipios de cuatro departamentos, considerando las prioridades

<sup>3</sup> El Programa está alineado con las estrategias de desarrollo social del país contempladas en el Plan Nacional de Desarrollo 2016-2020, en el cual el sector de agua y saneamiento busca lograr un incremento sustancial del acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado sanitario y saneamiento básico en general, en el marco de una gestión integral de los recursos hídricos y cuencas, y de una gestión participativa y responsable de instituciones prestadoras de servicios básicos.

<sup>4</sup> El Programa tuvo un financiamiento de US\$40 millones, de los cuales US\$20 millones provienen de la donación del FECASALC de la AECID para comunidades menores a 2,000 habitantes y US\$20 millones del préstamo del BID para localidades entre 2,000 y 10,000 habitantes, además de US\$7.7 millones de contraparte local.

<sup>5</sup> Ministerio de Medio Ambiente y Agua de Bolivia. Enfoque Sectorial Amplio para Agua y Saneamiento en Áreas Rurales con Población Menor a 2.000 Habitantes, aprobado mediante Resolución Ministerial N°205 de 11 de junio de 2015. Tomo 1 Diagnóstico.

<sup>6</sup> Adicionalmente, el DESCOM promueve la creación y fortalecimiento de organizaciones comunitarias (Comités de Agua Potable y Saneamiento (CAPYS)) para la administración, operación y mantenimiento de los sistemas de agua.

sectoriales<sup>7</sup>: Chuquisaca, Potosí, Cochabamba y La Paz. La priorización de los municipios beneficiarios del Programa se realizó con base en el Identificador de Áreas de Inversión Sectorial (IARIS) de Bolivia, que es un índice compuesto de indicadores de pobreza y cobertura de servicios que permitió priorizar los municipios con mayores necesidades básicas insatisfechas y menores coberturas de saneamiento básico. Dentro de los municipios, la selección de las comunidades a intervenir fue aleatoria, partiendo de una lista de comunidades que cumplieran los requisitos de elegibilidad establecidos. Esta asignación aleatoria de comunidades permitió el diseño y la implementación de una evaluación de impacto **experimental**, como se explica en la sección 2.2.

**El Programa se estructuró en dos componentes:**

**a) Componente 1. Inversiones en Infraestructura y Desarrollo Comunitario (DESCOM):** Este componente financió la construcción, rehabilitación, mejoramiento y ampliación de sistemas de abastecimiento de agua potable, alcantarillado, soluciones individuales de saneamiento y la supervisión de las obras y desarrollo comunitario (DESCOM). El objetivo del DESCOM fue promover la participación de la comunidad en todo el ciclo del proyecto y principalmente en la definición de la solución técnica, definición de tarifas, implementación de actividades de educación sanitaria y ambiental, cambio de comportamiento en materia de higiene y uso adecuado de la infraestructura. La ejecución de este componente implicó el desarrollo de estrategias de acompañamiento de la construcción de obras aplicando un enfoque de género e interculturalidad más intensivo, promoviendo la sostenibilidad mediante la **participación y toma de decisiones de las mujeres** durante todo el ciclo del proyecto y en la gestión de los servicios. Este acompañamiento se implementó a lo largo de la ejecución de la obra, así como hasta 1 año posterior a su conclusión, de acuerdo con normativa vigente.

**b) Componente 2. Fortalecimiento Institucional:** El componente financió: i) la creación y/o el fortalecimiento de las entidades prestadoras de servicios de agua potable y alcantarillado sanitario (EPSA<sup>8</sup> para obtener un adecuado desempeño administrativo, operativo y financiero; ii) el fortalecimiento de los gobiernos autónomos municipales (GAM) y departamentales (GAD) para la generación de cartera de proyectos, monitoreo y apoyo técnico para el funcionamiento de los sistemas construidos, a través de la creación y/o consolidación de unidades técnicas internas municipales o su equivalente en los gobiernos autónomos departamentales, las unidades de saneamiento básico y vivienda, y iii) fortalecimiento del sector y sus unidades ejecutoras (FPS, UCP, SENASBA) para la implementación de proyectos en áreas rurales.

La figura 1 presenta la *teoría de cambio* del Programa para el segmento de comunidades rurales objeto de la evaluación de impacto. La *teoría de cambio* describe la relación entre los productos, resultados e impactos esperados de la intervención, y permite identificar y articular las relaciones causales que debían prevalecer para que el Programa alcance sus resultados deseados y finalmente obtenga impactos significativos en la población.

De acuerdo con la lógica vertical de la intervención, las acciones del Programa tendrían efectos a nivel individual y comunitario. A nivel individual, la dotación de sistemas de agua y saneamiento en las comunidades rurales incrementaría en el corto plazo el acceso al agua potable y a instalaciones mejoradas de saneamiento, reduciría el tiempo y esfuerzo dedicado a obtener agua por parte de las familias, y las acciones de educación sanitaria asociadas promoverían cambios en los **hábitos de higiene**. Al disminuir el tiempo de acarreo de agua, los beneficiarios dispondrían de mayor tiempo para actividades productivas, educativas u otras. En el mediano plazo, el uso de soluciones adecuadas de saneamiento y el acceso mejorado al agua, en términos de calidad y cantidad, reducirían la exposición de la población a vectores de contaminación asociados a la defecación al aire libre y a la contaminación del recurso hídrico. Esto resultaría en una menor incidencia de enfermedades de origen hídrico (y sus

<sup>7</sup> Marco de Asociación País (MAP) de la Cooperación Española y Bolivia para el periodo 2011-2015. Establece que, desde la perspectiva de que la Cooperación Española avance, a lo largo de la vigencia del MAP, hacia una concentración geográfica con progresivo enfoque de territorio, se priorizarán, como referencia, los ámbitos territoriales vinculados a los departamentos de Beni, Chuquisaca, Cochabamba, La Paz y Potosí.

<sup>8</sup> En el ámbito rural, las entidades prestadoras son los comités de agua potable y saneamiento (CAPYS).

síntomas) y, consecuentemente, en una mejora en el crecimiento y desarrollo integral de los niños y en el bienestar y calidad de vida de la población en general.

En cuanto al **desarrollo comunitario y fortalecimiento institucional**, el Programa incluyó actividades, productos y resultados orientados al fortalecimiento de las organizaciones comunitarias prestadoras del servicio para la administración, operación y mantenimiento de los sistemas de agua, así como actividades de comunicación y sensibilización para la población sobre la utilización adecuada de los sistemas de agua y las soluciones de saneamiento y la importancia de las prácticas de higiene, especialmente el lavado de manos. Estas actividades incluyeron un enfoque

de género intensivo para fomentar la participación de mujeres en los procesos de toma de decisiones, orientado a promover un empoderamiento real de las mujeres más allá de la participación pasiva. A nivel colectivo, la intervención generaría mejoras en la capacidad de organización de la comunidad y en el desempeño administrativo, operativo y financiero de los comités de agua, lo que a su vez conllevaría a un manejo organizado conducente a la sostenibilidad<sup>9</sup> de los sistemas en el largo plazo. Adicionalmente, el fortalecimiento e involucramiento de las instancias subnacionales tendría impactos positivos en el mantenimiento de los servicios en las comunidades, a través del acompañamiento y asistencia técnica. Un ejemplo del marco lógico para el plan de sostenibilidad a nivel comunitario puede encontrarse en el siguiente [enlace](#).

**Figura 1** ≈ **TEORÍA DE CAMBIO DEL PROGRAMA**



<sup>9</sup> Un sistema de agua y saneamiento se considera sostenible cuando a lo largo de su período de diseño provee el nivel de servicio requerido, cumpliendo criterios de calidad, cantidad, es financiado parcial o totalmente por sus usuarios y no produce impactos negativos al medio ambiente (Nolasco & Migone, 2007).

## 1.2. Implementación

El Programa fue implementado por la Unidad Ejecutora (UCP-PAAP) del Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico (VAPSB), con la participación del SENASBA y de firmas contratistas, y la participación y apoyo de los Gobiernos Autónomos Municipales (GAM) y Departamentales (GAD). Se elaboró un plan de acción para mejorar la coordinación y establecer claramente los roles y responsabilidades de todos los actores y niveles. Para optimizar la ejecución de los trabajos, los proyectos se agruparon geográficamente por municipios en lotes de comunidades cercanas y se licitaron en un solo proceso las obras civiles y el DESCOM/FI, relacionando así los productos de gestión social y fortalecimiento con el avance de las obras. Los trabajos fueron supervisados por empresas consultoras y el SENASBA en el componente social, y fiscalizados por los GAM, acordándose hitos de avance compartidos. El [anexo 2](#) presenta el flujograma de actividades de las obras civiles y DESCOM/FI.

El Programa desarrolló un **enfoque de género intensivo**, que buscaba no solo la presencia de las mujeres en todas las actividades del proyecto, sino su participación activa en los procesos de toma de decisión. Para ello, se incorporaron productos específicos de género en los planes de sostenibilidad de los proyectos en las comunidades intervenidas, con un fuerte acompañamiento de capacitación y generación de materiales con enfoque de género para los equipos del Programa (véase el [Manual de Género Intensivo](#)).

La participación municipal se realizó en el marco de convenios con los GAM para facilitar la implementación de los proyectos: brindando recursos financieros y apoyo para la socialización del proyecto, la conformación de los CAPYS, asistencia técnica y otras actividades requeridas. La participación de los GAD se realizó en el marco de sus competencias, formando parte del seguimiento y

acompañamiento técnico y recibiendo, por parte del Programa, apoyo para mejorar sus capacidades y poder asistir en el futuro en la implementación de proyectos en el área rural. Para lograr el compromiso y apropiación de los sistemas construidos por parte de la comunidad, se reforzó la etapa inicial de validación de la demanda, así como la participación y rendición de cuentas durante la ejecución. Además, se definió la contribución de los hogares en términos de mano de obra y materiales para la construcción de los muros y cubierta de los baños ecológicos, siendo aporte del Programa la dotación de los artefactos sanitarios.

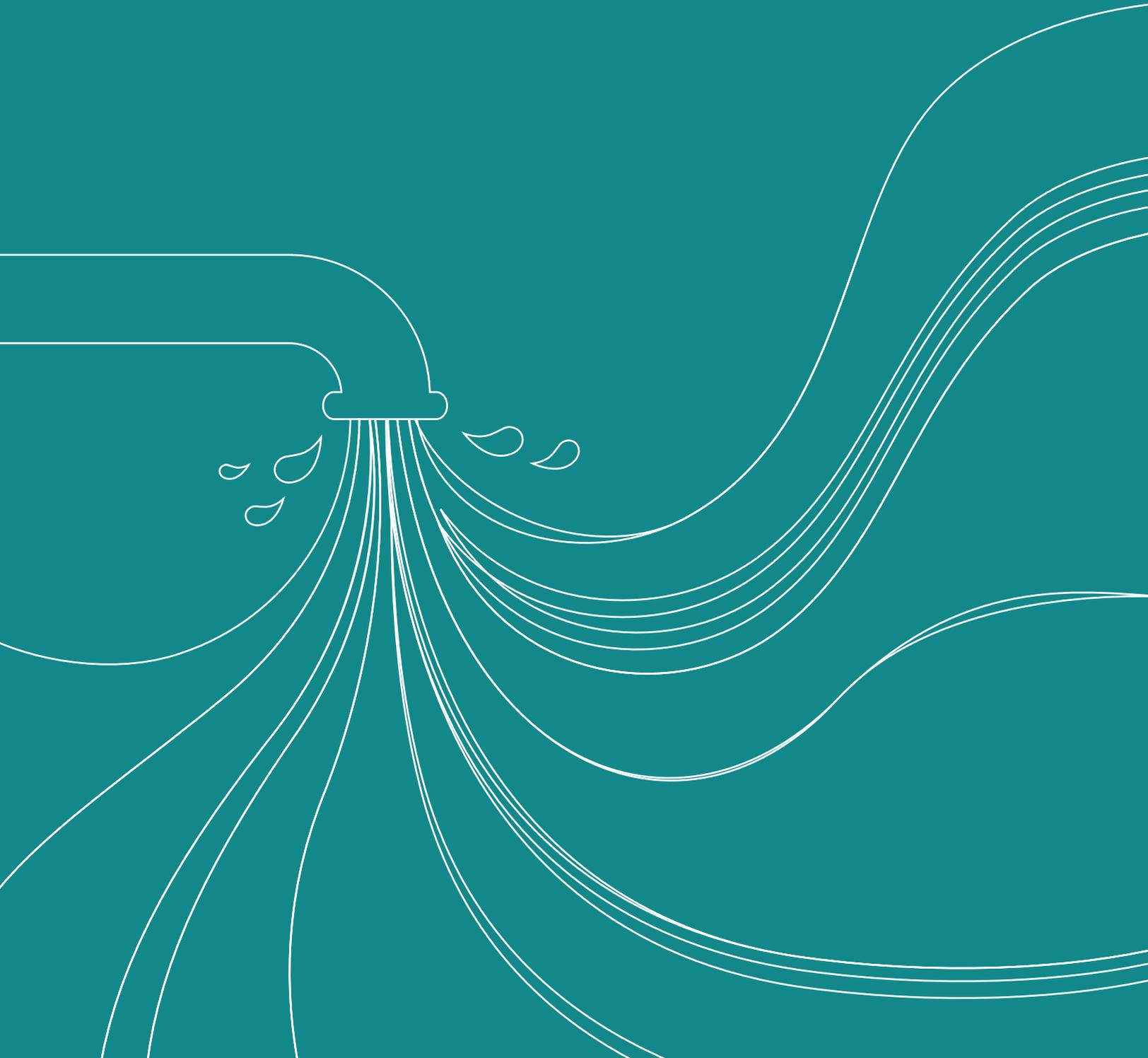
La selección de los municipios dentro de cada departamento se realizó empleando el Identificador de Áreas de Inversión en Saneamiento (IARIS). El IARIS es una fórmula que permite identificar áreas que requieren inversión, considerando la prevalencia de pobreza y la cobertura de servicios de APS. Así, el IARIS otorga mayor prioridad a áreas con mayor pobreza, menor cobertura de servicios y alta densidad demográfica. En el marco del Programa, se priorizaron los municipios más pobres de los 4 departamentos y se identificaron 78 municipios con puntaje **IARIS entre 0,8 y 1**. De ellos, 24 municipios fueron considerados elegibles para proyectos del Programa, de acuerdo con criterios de acceso y costo-eficiencia<sup>10</sup>. Para ser elegibles, las comunidades en cada municipio debían cumplir con dos condiciones: i) tener menos de 500 habitantes, y ii) tener una cobertura de agua y saneamiento menor a 20%.

La ejecución de proyectos del Programa en comunidades dispersas fue segmentada en dos grupos o paquetes: el paquete 1, constituido por 104 proyectos financiados con recursos del Programa; y el paquete 2, conformado por 84 proyectos financiados casi en su integridad por recursos de la contraparte local (GAD y/o GAM). El paquete 1 fue implementado primero, con la mayoría de los sistemas de APS entregados a las comunidades durante la gestión 2016. El paquete 2 fue implementado entre 2017 y 2018. La tabla 1 presenta la distribución de proyectos según departamento y paquete.

<sup>10</sup> La tabla 2 presenta una lista de 17 de los 24 municipios del Programa que fueron seleccionados para la evaluación de impacto. Además de estos, los 7 municipios beneficiarios por el Programa, pero no incluidos en la evaluación fueron: Batallas, Chuma y Puerto Pérez (La Paz); Punata (Cochabamba); Chaqui y Vitichi (Potosí); y El Villar (Chuquisaca).



## **2. Metodología de evaluación y datos**



## 2. Metodología de evaluación y datos

### 2.1. Objetivos y preguntas de evaluación

El objetivo de la evaluación de impacto fue identificar los efectos causales del Programa en resultados intermedios de acceso, uso de fuentes mejoradas de agua<sup>11</sup> e instalaciones mejoradas de saneamiento<sup>12</sup> y, también, prácticas de higiene. Asimismo, la evaluación buscó identificar el efecto del Programa en la prevalencia autorreportada de enfermedades de origen hídrico, indicadores de uso de tiempo y participación de las mujeres en organizaciones comunitarias.

Las preguntas principales de evaluación son:

- ¿Cuál es el efecto del Programa en el acceso y uso de fuentes mejoradas de agua?
- ¿Cuál es el efecto del Programa en el acceso y uso de instalaciones mejoradas de saneamiento?
- ¿Cuál es el efecto del Programa en la calidad del agua utilizada para consumo doméstico?
- ¿Cuál es el efecto del Programa en prácticas de higiene, incluyendo el lavado de manos?
- ¿Cuál es el efecto del Programa en la prevalencia de enfermedades de origen hídrico, en particular la prevalencia de diarrea?
- ¿Cuál es el efecto del Programa en el tiempo dedicado al acarreo de agua según sexo?
- ¿Cuál es el efecto del Programa en la participación comunitaria y empoderamiento de las mujeres?

### 2.2. Diseño experimental

El objetivo principal de la evaluación es obtener una estimación *causal* del efecto del Programa sobre las comunidades beneficiadas. Para lograr esto, es necesario identificar un grupo de comunidades beneficiadas por el Programa (**grupo de tratamiento**) y un grupo comparable que no haya recibido el Programa (**grupo de control**). El grupo de control representa el escenario contrafactual, es decir, lo que hubiera ocurrido en las comunidades de tratamiento en ausencia del Programa. Un aspecto clave es que el grupo de control sea, en promedio, igual al grupo de tratamiento en sus características observables y no observables. Para conformar los grupos de tratamiento y control se empleó un **proceso de asignación aleatoria**. Con muestras grandes, el diseño aleatorio asegura que la única diferencia relevante entre ambos grupos es el hecho de que unos son asignados al Programa y los otros no, y, por tanto, cualquier diferencia significativa en los resultados de interés es causada por la intervención. En un contexto de recursos limitados, la asignación aleatoria representa un mecanismo de selección transparente y equitativo para asignar recursos entre una población elegible que, con recursos del Programa, no puede ser beneficiada en su totalidad.

De los 24 municipios beneficiarios del Programa de acuerdo con criterios de acceso y costo-eficiencia, se identificaron **17 municipios elegibles** para la evaluación de impacto, que contaban con un número suficiente de comunidades para introducir

---

<sup>11</sup> Fuentes de agua mejorada son aquellas que por la naturaleza de su diseño y construcción tienen el potencial de proveer agua segura, como tubería o conexión que llega a la vivienda o predio, piletas públicas, pozos entubados perforados, pozos excavados protegidos, manantiales protegidos, agua de lluvia (OMS & UNICEF, 2017).

<sup>12</sup> Instalaciones mejoradas de saneamiento son aquellas que por su construcción separan higiénicamente las excretas del contacto humano, e incluyen inodoros conectados a red de alcantarillado, tanque séptico, letrinas mejoradas como letrinas con ventilación, letrinas con losa e inodoros de compostaje (OMS & UNICEF, 2017).

variación exógena en la asignación al tratamiento. En los 17 municipios se identificó una lista de 369 comunidades. La implementación del proceso de asignación aleatoria de comunidades beneficiarias fue realizada en noviembre de 2012 mediante sorteos públicos en los 17 municipios que formaron parte del estudio de evaluación. Los sorteos fueron organización por autoridades del SENASBA, en coordinación con el MMAyA, y contaron con una amplia participación de las autoridades locales (alcaldes y líderes comunitarios) representantes de las comunidades elegibles y con la presencia de notarios públicos para garantizar la transparencia y legitimidad del proceso.

Ese proceso consistió en construir con base en el [sorteo](#), un orden de prioridad para todas las comunidades elegibles en cada municipio. Esto se hizo estratificando las comunidades según el tamaño poblacional: i) comunidades de 50 a 200 habitantes y ii) comunidades de 201 a 500 habitantes. Según el número de proyectos a financiar (n) en cada municipio-estrato, se seleccionaron como beneficiarias a las primeras n comunidades, siguiendo este ordenamiento aleatorio, dejando a las n comunidades del final de listado como grupo de control. El sorteo asignó aleatoriamente a 182 comunidades para recibir el tratamiento (113 en el estrato 1 y 69 en el estrato 2) y a 187 como grupo de control (119 en el estrato 1 y 68 en el estrato 2). Contar con un orden de prioridad de todas las comunidades garantizaba además tener un mecanismo de reemplazo natural de comunidades en los casos que se comprobaran problemas de viabilidad técnica del proyecto al momento de realizar los estudios de factibilidad. La tabla 2 muestra la distribución de comunidades para la evaluación de impacto según asignación original a los grupos de tratamiento y control, por estrato y municipio.

### 2.3.

## Fuentes de información

Para la evaluación de impacto intermedia se utilizaron tres fuentes de información: (i) la encuesta de seguimiento en hogares, (ii) la encuesta de seguimiento a nivel comunitario y (iii) la información administrativa georreferenciada de los hogares beneficiarios. Dado que la muestra de evaluación se enfocó en un subconjunto de 17 municipios rurales con población menor a 500 habitantes en los departamentos de Chuquisaca, La Paz, Cochabamba y Potosí, las encuestas proveen información indicativa de la situación de acceso a servicios de APS

de este grupo y no son representativas de todas las áreas de intervención del Programa, ni de la población rural en general.

Cabe hacer notar que, previo al inicio del Programa, se levantó una encuesta de línea de base en todas las comunidades del diseño experimental. Esta encuesta permitió obtener información para caracterizar las comunidades y evaluar la validez del diseño experimental (análisis de balance). Este análisis de balance mostró que en solo 6.8 % de los indicadores existían diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de tratamiento y control, sugiriendo que la asignación aleatoria fue exitosa para conformar dos grupos comparables entre sí. Dado que la encuesta de línea de base se enfocó solo en hogares con niños menores de cinco años, los datos de esta encuesta no han sido utilizados en la presente evaluación intermedia; sin embargo, serán empleados posteriormente en la evaluación final de impacto del Programa. La metodología y resultados de la encuesta de línea de base, incluyendo los análisis de balance, se encuentran publicados en Gertner, Martínez, & Sturzenegger (2016).

## Encuesta de seguimiento en hogares

En 2017 se implementó una encuesta de seguimiento del Programa en hogares de comunidades de tratamiento y control. Esta encuesta fue diseñada específicamente para fines de la evaluación de impacto intermedia por un equipo técnico compuesto por personal técnico del BID y el MMAyA. Dado el tiempo relativamente corto transcurrido entre la entrega de obras y la encuesta de seguimiento en las comunidades seleccionadas (alrededor de 1 año en promedio), el objetivo de la encuesta fue recoger información de hogares haciendo énfasis en variables intermedias de **acceso, uso y calidad de los servicios de APS**.

La encuesta de seguimiento intermedia no recogió información de todas las comunidades del diseño experimental (369), sino que se seleccionó una **muestra aleatoria de 100 comunidades** (50 de tratamiento y 50 de control) entre un grupo de municipios priorizados para la medición. Esto se debió fundamentalmente a restricciones presupuestarias y al hecho de que al momento de la encuesta no se habían finalizado todos los proyectos del Programa. En una primera etapa, se hizo una preselección propositiva de municipios-estratos en los que se cumplía al menos dos condiciones: (i) que existiera una buena adherencia a la asignación aleatoria; es decir, que las comunidades asignadas a recibir el tratamiento efectivamente

lo recibieran y que las comunidades de control no; y (ii) que existiera un número suficiente de comunidades intervenidas en el municipio-estrato y un buen balance entre comunidades de tratamiento y control (a fin de maximizar la costo-eficiencia de la muestra). La implicancia de estas decisiones es que la muestra de evaluación no es estrictamente representativa de todas las comunidades del proyecto (validez externa); sin embargo, permite identificar los impactos de manera robusta dentro de aquellos municipios priorizados (validez interna), ya que presenta suficiente potencia entre ambos grupos (tratamiento y control).

Dado que el Programa se estructuró en fases, se decidió excluir todos los municipios-estratos en los que el Programa aún no había iniciado sus proyectos (comunidades a intervenir en el paquete 2), o bien en los que estos tenían menos de 6 meses de implementación. Según este criterio, se excluyeron de la muestra de evaluación 2 municipios del departamento de Potosí (Puna y Betanzos), 2 municipios de Cochabamba (Arque y Tacopaya) y 2 municipios de La Paz (Colquiri e Inquisivi). Como resultado, quedaron 8 municipios elegibles para la muestra de evaluación.

En una segunda etapa, se procedió a la selección de comunidades siguiendo la estratificación de comunidades al interior de cada municipio por tamaño de población. Para maximizar el poder estadístico en función del límite presupuestario para la encuesta, se seleccionó 50 pares de comunidades tratamiento-control (T-C), 25 en el estrato 1 y 25 en el estrato 2. Sin embargo, dado el reducido número de pares disponibles en el estrato 2, la muestra incluyó a todos ellos (21 pares). Para el estrato 1, la selección de los 29 pares T-C restantes, se realizó asignando a cada municipio un cupo de pares proporcional al número de proyectos implementados. La conformación de los pares se realizó respetando el ordenamiento aleatorio en cada municipio, es decir, tomando las comunidades de tratamiento del inicio de la lista y un número equivalente de comunidades de control del final de la lista ordenada aleatoriamente. La tabla 3 presenta un resumen de la distribución final de las 100 comunidades de la muestra de evaluación por estrato y municipio, y su ubicación se muestra en el gráfico 1.

La tercera etapa consistió en la selección de hogares. Todos los hogares con algún miembro de hogar adulto eran elegibles para la encuesta. Dado que la encuesta de seguimiento hacía énfasis en indicadores intermedios, no se consideraron criterios de elegibilidad adicionales, como la presencia de niños menores de 5 años en el hogar u otro<sup>13</sup>. Para la selección de hogares, la firma encuestadora realizó, previo a la aplicación de los cuestionarios, un registro completo (tipo censo) del número de hogares ocupados en cada comunidad. Este listado constituyó el marco muestral para la selección de hogares a encuestar. Se seleccionaron de manera aleatoria **12 hogares por comunidad**, con igualdad de probabilidades, por lo que se esperaba una muestra final de 1200 hogares.

El trabajo de campo se realizó entre junio y agosto de 2017. Además de la muestra, el equipo técnico de evaluación diseñó todos los instrumentos de campo, incluyendo cuestionarios, manuales preliminares y protocolos de campo que fueron probados en una encuesta piloto. Además de los protocolos de control de calidad internos de la firma encuestadora, la encuesta contó con servicios de aseguramiento de calidad externo para acompañar todos los procesos de planificación y velar por la correcta aplicación de los protocolos en campo.

Para el levantamiento de datos se empleó un cuestionario dirigido a la **jefa de hogar** o a la esposa/compañera del jefe de hogar<sup>14</sup>. El cuestionario recolectó información sobre características generales de la vivienda y sus miembros; condición de salud general de los miembros (haciendo énfasis en enfermedades de origen hídrico); uso de tiempo; disponibilidad y uso de fuentes de agua primaria y secundaria, incluyendo preguntas sobre tipo de fuente, continuidad, almacenamiento, percepción de calidad, costo y acarreo de agua; disponibilidad y uso de instalaciones de saneamiento, incluyendo tipo de baño, distancia, mantenimiento, costo; hábitos de higiene; y participación y empoderamiento de la mujer. Adicionalmente, la encuesta incluyó un módulo de **observación directa** de la infraestructura de agua y saneamiento disponible en el hogar, así como del entorno en general.

<sup>13</sup> En consecuencia, la muestra de la encuesta de línea de base no es comparable con la de seguimiento, ya que la primera solo incluyó hogares con niños menores de 5 años.

<sup>14</sup> En caso de que no exista ninguna mujer adulta en el hogar, se solicitaba hablar con el jefe de hogar u otro adulto varón. La priorización de la mujer como informante clave se debió al énfasis del cuestionario en temas relacionados a la salud y aspectos de género.

El equipo de campo estuvo compuesto por seis brigadas, cada una de ellas conformada por un supervisor y dos encuestadores. Los datos fueron levantados en cuestionarios digitales, a través de dispositivos móviles (tabletas) con transmisión inmediata de datos. La tasa de respuesta fue de 95.8 %, por lo que la muestra de evaluación efectiva final estuvo conformada por 1150 hogares.

### Encuesta de seguimiento a nivel comunitario

Con el propósito de enriquecer y complementar la información de la encuesta en hogares, en 2018 se levantó una segunda encuesta a nivel comunitario. Se recogió información detallada sobre las características de los servicios de abastecimiento de agua y saneamiento y de las entidades prestadoras de servicios; también, información sobre la calidad del agua consumida por los hogares. Para ello, se decidió emplear los cuestionarios diseñados por el Sistema de Información de Agua y Saneamiento Rural (SIASAR)<sup>15</sup>.

La muestra de la **encuesta SIASAR** se implementó en las mismas 100 comunidades de la encuesta de seguimiento en hogares. Dependiendo el cuestionario, la unidad de observación fue la comunidad, el sistema de agua o el comité de agua prestador del servicio. Es necesario tomar en cuenta que los cuestionarios de sistema y prestador<sup>16</sup> no se encuentran completos para las comunidades de control, siendo que en su mayoría no presentan sistemas de agua potable. Para la toma de muestras de agua, en cada comunidad se seleccionó de manera aleatoria un hogar de los doce seleccionados en la encuesta en hogares. Adicionalmente, como parte de la evaluación de los sistemas de agua, se tomaron muestras en reservorios y fuentes. Los indicadores bacteriológicos de calidad priorizados fueron coliformes totales y E. coli. Para ambos indicadores se midieron dos resultados: el primero que reportó únicamente la presencia/ausencia de coliformes, y el segundo que contabilizó el número de unidades formadoras de colonias (UFC) de coliformes totales y de E. coli medidas por 100 ml. Adicionalmente, se midieron características físico-químicas del agua, incluyendo cloro total y libre,

pH y conductividad. Todos los análisis fueron realizados en campo por personal capacitado en el uso de equipos móviles<sup>17</sup>.

El trabajo de campo para el SIASAR se realizó entre julio y septiembre de 2018, aproximadamente un año después de la encuesta de seguimiento en hogares. Para el trabajo de campo se conformaron dos brigadas compuestas cada una por un especialista social encargado del cuestionario de comunidad y prestador de servicios, y uno o dos especialistas técnicos responsables del cuestionario de sistema y la toma de muestras de agua.

### La encuesta SIASAR empleó tres cuestionarios:

- **Cuestionario de comunidad:** dirigido al líder comunitario que incluye información general de la comunidad, datos agregados sobre disponibilidad y uso de instalaciones de saneamiento, prácticas de higiene en los hogares de la comunidad y servicios de agua y saneamiento en centros educativos y centros de salud.
- **Cuestionario de sistema:** incluye información sobre número de sistemas de agua en la comunidad, fuentes de financiamiento para la construcción, rehabilitaciones y/o ampliaciones, fuentes y captación de agua, líneas de conducción, infraestructura de tratamiento y almacenamiento, características sobre la distribución de la red y niveles de calidad de agua en reservorio.
- **Cuestionario de prestador de servicios:** incluye información sobre asociaciones u organizaciones comunitarias; información económica, incluyendo ingresos (mecanismos de pago, tarifas) y gastos regulares del prestador (administrativos, operaciones, etc.); operación y mantenimiento.

<sup>15</sup> El SIASAR es una iniciativa conjunta iniciada por los gobiernos de Honduras, Nicaragua y Panamá cuyo objetivo estratégico es contar con una herramienta de información básica, actualizada y contrastada sobre los servicios de abastecimiento de agua y saneamiento rural existente en un país.

<sup>16</sup> Estos cuestionarios de sistema y prestador son parte del sistema SIASAR [www.siasar.org](http://www.siasar.org).

<sup>17</sup> La cuantificación de coliformes totales y E. coli se realizó empleando el método de enumeración completa mediante método de filtración de membrana. Este método requiere incubación de 24 horas a  $35 \pm 0.5$  °C. Se empleó equipo m-Colilblue24 (Hach) con incubadora portátil.

## Información georreferenciada de hogares beneficiarios

Dado que en la encuesta de hogares se seleccionaron doce hogares de manera aleatoria, con el propósito de identificar si los hogares encuestados se beneficiaron efectivamente del Programa, se empleó la lista de los beneficiarios del proyecto y la localización georreferenciada de los sistemas construidos, puntos de distribución de agua y soluciones individuales de saneamiento en los predios, contenidas en los informes y planos de obra finalizados del proyecto, elaborados por las empresas constructoras como parte de la documentación final.

El proceso de identificación del hogar beneficiario consistió en **contrastar la información** de identidad y ubicación georreferenciada recogida en la encuesta con la información disponible en los planos. Para determinar si el hogar encuestado era un beneficiario, se verificó el cumplimiento de al menos uno de los criterios siguientes: i) coincidencia de nombres del encuestado y beneficiario según plano y ii) proximidad entre el hogar encuestado y los puntos de distribución de agua o baños en los planos, en el caso de no ser posible identificarlo con el primer criterio. Inicialmente se realizó una búsqueda directa de coincidencia de nombres en los registros de la encuesta y en las listas oficiales de los beneficiarios del proyecto en una comunidad intervenida. Donde no se halló coincidencia, utilizando las coordenadas registradas de los encuestados, se verificó la proximidad a la ubicación de los beneficiarios señaladas en los planos. Si cumplía con alguno de los dos criterios, se consideró que el encuestado era un beneficiario del Programa.

## 2.4. Cumplimiento del diseño experimental en la muestra de evaluación

En esta sección se presenta información sobre cumplimiento con la asignación aleatoria del Programa en la muestra de seguimiento. La tabla 4 muestra la distribución de comunidades de acuerdo con la asignación inicial al tratamiento y con el tratamiento final efectivo. Se observa que de las 50 comunidades asignadas al tratamiento 37 efectivamente recibieron el Programa (las “cumplidoras”), lo que equivale a un cumplimiento de 74 %. Por su parte, de las 50 comunidades asignadas

originalmente al control, solo una recibió la intervención, dando un cumplimiento de 98 %. En el grupo asignado al tratamiento, el porcentaje de cumplimiento fue similar en los tres departamentos de la muestra, con un rango entre 70 y 78 %, mientras que entre las comunidades originalmente asignadas al control, la tasa de cumplimiento fue en todos los casos cercana al 100 %. Estos datos muestran que hubo un cumplimiento imperfecto del tratamiento a nivel comunidad, pero aun así la asignación al tratamiento es un predictor importante de la participación en el Programa.

Como se describió en la sección 2.2, la asignación aleatoria a los grupos de tratamiento y control se realizó a nivel de comunidad. Bajo este esquema, se asumía que todos los hogares en las comunidades de tratamiento recibirían las mejoras de agua y saneamiento. En la práctica, sin embargo, esto no fue así. Empleando los datos georreferenciados de hogares efectivamente beneficiados, fue posible profundizar el análisis de cumplimiento a nivel de hogar. La tabla 5 muestra la distribución de hogares de la muestra de seguimiento según la asignación inicial a los grupos de tratamiento y control y el estatus final del tratamiento según los planos. De los 584 hogares inicialmente asignados al tratamiento, los registros indican que se beneficiaron 342, lo que supone una brecha de cumplimiento del 41 %. El factor más importante que explica este incumplimiento y representa 63 % de la brecha es el hecho de que no todas las comunidades asignadas inicialmente al tratamiento recibieron proyectos de agua y saneamiento. Esto se debió principalmente a las restricciones de presupuesto del Programa, que se hicieron evidentes luego de un análisis actualizado de costos y que causaron que algunas comunidades con proyectos inicialmente no viables no fueran intervenidas en esta etapa.

En el contexto de comunidades rurales dispersas es muy importante analizar el cumplimiento del tratamiento a nivel hogar, es decir, en las comunidades que recibieron el proyecto (las “cumplidoras”), **¿el Programa benefició a todos los hogares?** Los datos indican que incluso en las comunidades con proyecto no todos los hogares de la comunidad fueron beneficiados, dejando en promedio un 21 % de hogares sin atender. La dispersión geográfica de los hogares fue un elemento que contribuyó a que, en algunos casos, los proyectos solo cubrieran áreas específicas de la comunidad. Adicionalmente, algunos hogares quedaron fuera del tratamiento, debido a que los propietarios no cumplieron con los compromisos para su participación en el Programa (aporte de mano de obra y materiales para la construcción

del baño), se encontraban ausentes durante la ejecución del proyecto o no aceptaron participar.

En vista del cumplimiento parcial de la asignación aleatoria, los resultados principales de impacto se obtienen utilizando el modelo en 2 etapas especificadas en las ecuaciones (3) y (4); en la primera etapa, se instrumenta la participación efectiva con la asignación original al tratamiento. En estos casos, el coeficiente estimado de impacto representa el efecto del tratamiento sobre los tratados (TOT). Adicionalmente, en la subsección de análisis de género, utilizamos el modelo especificado en las ecuaciones (5), (6), (7) y (8) para estimar efectos heterogéneos por nivel educativo.

## 2.5. Estrategia empírica

Con base en el diseño aleatorio, el efecto del Programa puede ser estimado calculando la diferencia en el promedio de la variable de interés entre el grupo de tratamiento y el grupo de control. Esto está expresado en la siguiente ecuación:

$$\beta = E[Y_{1i} | D_i=1] - E[Y_{0i} | D_i=0] \quad (1)$$

Donde  $\beta$  es el efecto promedio del Programa y puede ser entendido como la diferencia antes mencionada: el primer elemento de la diferencia es el promedio de la variable de resultado  $Y$  para el grupo asignado al tratamiento  $D_i=1$ ; y el segundo elemento es el promedio de  $Y$  para el grupo asignado al control  $D_i=0$ . En el contexto de regresión lineal, estimamos el efecto del Programa con la siguiente especificación:

$$Y_{ij} = \alpha + \beta * D_j + \varepsilon_i \quad (2)$$

En la ecuación (2), el subíndice  $j$  identifica a las comunidades y el subíndice  $i$  al hogar o individuo de la comunidad  $j$ .  $Y$  es una variable de resultado para el individuo  $i$  en la comunidad  $j$ , dependiendo si el resultado de interés es a nivel individual (p.ej. incidencia de diarrea) o de hogar (p.ej. acceso a saneamiento);  $\alpha$  es una constante y  $D_j$  es una variable binaria que toma el valor 1 cuando la comunidad  $j$  fue asignada al tratamiento, y 0 cuando fue asignada al control. El coeficiente de

interés,  $\beta$ , representa el efecto promedio del Programa sobre la variable de resultado. Por último,  $\varepsilon_i$  representa características no observables que son heterogéneas entre los distintos individuos (u hogares)  $i$ .

El coeficiente estimado de impacto,  $\beta$ , representa el efecto de la “**intención de tratar**” (ITT, por sus siglas en inglés). El ITT nos informa del efecto de *ofrecer* el Programa, sin considerar si efectivamente se recibió este o no. Por tanto, en el análisis de intención de tratar las comunidades son evaluadas sobre la base del grupo al que fueron originalmente asignadas. En este informe, los efectos ITT del Programa se obtienen de estimar la ecuación especificada en (2) para obtener el estimador de impacto  $\beta$ . En un contexto en el que la asignación inicial de los hogares a los grupos de tratamiento y control no se cumple completamente, la estimación del efecto ITT es generalmente una estimación conservadora del impacto del Programa debido a la dilución causada por el incumplimiento. El efecto ITT es un parámetro relevante desde el punto de vista de la política pública, ya que provee información sobre el efecto potencial de implementar una política en un contexto real, más allá del efecto de una intervención específica.

En la práctica de la evaluación de programas, un desafío del diseño experimental es que se cumpla con la asignación original al tratamiento. Puede existir incumplimiento ya sea porque, por diversos motivos, algunas comunidades asignadas al tratamiento finalmente no sean intervenidas (atracción), o porque algunas comunidades de control hayan recibido la intervención durante la implementación del Programa (contaminación). Cualquiera de estas dos situaciones genera cumplimiento imperfecto de la asignación aleatoria. Esto significa que la asignación al tratamiento no se respeta totalmente y existen comunidades del *grupo de control* que reciben el tratamiento y/o comunidades del *grupo de tratamiento* que no lo reciben. Como veremos más adelante, este fue el caso en la presente evaluación. En este contexto, también es de interés conocer el impacto del Programa para el grupo de comunidades a las que este se ofreció y efectivamente lo recibieron. Este efecto se denomina “**tratamiento sobre los tratados**” (TOT, por sus siglas en inglés)<sup>18</sup>. En un escenario de cumplimiento perfecto del diseño experimental, es decir

<sup>18</sup> La interpretación del coeficiente de impacto debe ser cuidadosa: el TOT es un efecto local y solo nos informa del impacto del Programa sobre aquellos individuos que toman el Programa cuando se les asigna al grupo de tratamiento, y no lo toman cuando se les asigna el control (“cumplidores”).

aquel en el que todas las comunidades a las que se tenía la intención de tratar efectivamente recibieron el Programa y todas las comunidades asignadas al control no recibieron nada, el estimado ITT es también el efecto TOT, ya que todos los asignados al tratamiento fueron efectivamente tratados.

Para estimar los efectos TOT, se requiere implementar un modelo en dos etapas, conocido también como de variables instrumentales, en el que se utiliza la asignación al tratamiento como fuente de variación exógena para estimar una probabilidad de recibir el Programa, y luego, usando esta estimación, obtener el efecto del Programa sobre aquellos que efectivamente toman el Programa cuando se les ofrece. Este modelo se puede estimar con las siguientes especificaciones:

$$Y_{ij} = \alpha + \delta * \hat{T}_{ij} + X_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (3)$$

$$T_{ij} = \pi + \gamma * D_j + X_{ij} + \mu_{ij} \quad (4)$$

Donde la ecuación (3) representa la segunda etapa, y la (4) la primera etapa. En la primera etapa,  $T$  es una variable binaria que señala si el individuo u hogar  $i$  está ubicado en una comunidad  $j$  que efectivamente recibió la intervención, y  $D$  indica si fue originalmente asignado al grupo de tratamiento;  $\mu$  son las características heterogéneas no observables. El coeficiente  $\gamma$  representa el efecto de la asignación original sobre la probabilidad de recibir el Programa.

En la ecuación (3), utilizamos los resultados de la primera etapa para calcular el efecto del tratamiento sobre los tratados. En esta ecuación,  $Y$  es una variable de resultado y  $\hat{T}$  es la probabilidad del individuo u hogar  $i$  de recibir el Programa, según lo estimado en la ecuación (4). Ahora, el coeficiente  $\delta$  es el resultado de interés, y representa el efecto del tratamiento sobre los tratados. Por último, el vector  $X$  contiene variables sociodemográficas de control que no hayan sido afectadas por el Programa, incluyendo edad, sexo y nivel educativo.

A fin de tener en cuenta cualquier dependencia intragrupo en la estimación de los errores estándar de los coeficientes de regresión estimados, en todas las regresiones estimadas a nivel individual, los errores estándar fueron calculados ajustando por efecto de conglomerado de 2 niveles, a nivel de comunidad y hogar, según lo especificado en Cameron, Gelbach, & Miller, (2006).

Los resultados principales reportados en la *sección 4* de este informe corresponden a los impactos del tratamiento sobre los tratados (TOT); mientras que los resultados de los efectos de la intención de tratar (ITT) se presentan en el [anexo 1](#), y pueden interpretarse como una estimación conservadora del impacto del Programa.

## 2.6. Estadísticas descriptivas

Las tablas 6.1 a 6.3 presentan estadísticas descriptivas de la muestra de evaluación. La tabla 6.1 reporta las características de la muestra para los grupos de tratamiento y control, de acuerdo con la asignación original. Es importante recalcar que estar en el grupo de tratamiento no significa efectivamente haber recibido la intervención, sino solamente que fueron asignados al grupo de tratamiento en el sorteo original. El panel 1 reporta las variables sociodemográficas a nivel de hogar y el panel 2 a nivel individual. Las columnas de las tablas reportan la media, desviación estándar y el número de observaciones para ambos grupos. Además, las dos columnas finales presentan la diferencia entre las medias y el valor-p de una prueba de significancia donde la hipótesis nula es que la diferencia de medias es estadísticamente igual a cero. Los errores estándar para el cálculo de este valor-p se calcularon agrupando los errores al nivel de la asignación aleatoria (comunidades).

A nivel de hogar se pueden apreciar elementos relevantes que describen la **condición socioeconómica de los hogares**. La jefatura de hogar suele estar a cargo de hombres; solo alrededor del 13 % de los hogares son dirigidos por mujeres. El hogar promedio tiene 3.7 miembros. Más del 95 % de los hogares vive en viviendas propias, y 90 % posee tierras para uso agrícola. Alrededor del 90 % de los hogares tiene ganado. Aproximadamente 30 % de los hogares de la muestra tienen acceso a una bicicleta, moto u automóvil. Respecto a los materiales de construcción de las viviendas, 38 % y 66 % cuenta con paredes y techos de materiales mejorados, respectivamente. Apenas 17 % de las viviendas tiene pisos mejorados, siendo el resto viviendas con piso de tierra (87 %) <sup>19</sup>. En cuanto al tipo de combustible para cocinar y acceso a energía eléctrica, 83 % de los hogares reporta el uso de leña y alrededor de la mitad tiene acceso a energía

<sup>19</sup> Los materiales mejorados de las paredes son: ladrillo, adobe o piedra, con revoque; los materiales mejorados de los techos son: calamina, teja (cemento/arcilla/fibro cemento), losa de hormigón; los materiales mejorados de los pisos son: materia procesada, alfombra/tapiz, cemento, mosaico, ladrillo.

eléctrica para iluminar la vivienda. Estos indicadores demuestran las condiciones muy precarias de las viviendas en cuanto a la calidad de la construcción y acceso a servicios.

El panel 2 de la tabla 6.1 describe las **variables sociodemográficas** a nivel individual. La muestra está balanceada entre grupos de tratamiento y control en cuanto a su composición por sexo y edad, con alrededor de un 50 % de mujeres y una edad promedio de 31 años. El estado civil de los individuos también es similar en los dos grupos: alrededor del 55 % de los individuos declara ser soltero/a. En cuanto a características educativas, se observa que alrededor del 70 % de las personas de la muestra sabe leer y escribir, y entre 65 y 67 %, dependiendo el grupo, alcanzó como máximo nivel educativo la educación primaria.

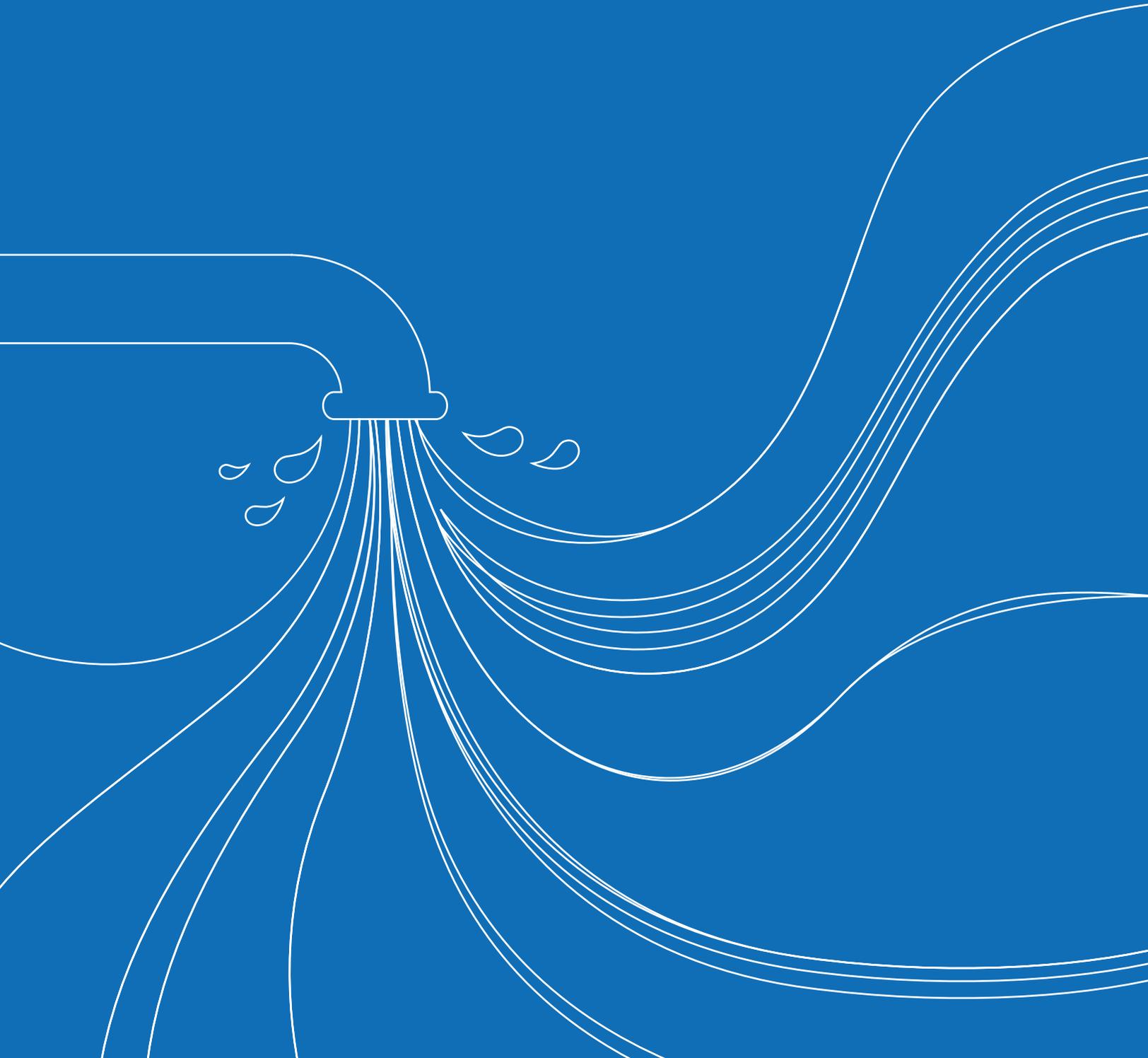
Los resultados indican que la asignación original fue exitosa en aleatorizar a las comunidades de tal forma de crear dos grupos estadísticamente iguales. Si bien existen diferencias en los promedios de las características individuales y a nivel de hogar, el valor-p de las pruebas de significancia reportadas en la última columna muestra que estas diferencias no son estadísticamente significativas. Todos los valores p son superiores al nivel estándar de significancia de 5 % e incluso al 10 %. Esto nos permite afirmar que no hay amenazas a la validez interna de la evaluación en cuanto a diferencias observables entre los dos grupos.

Para introducir los **análisis de género**, en la tabla 6.2 se presentan las características individuales, desagregando los indicadores para hombres y mujeres. Al igual que en la tabla anterior, no se observan diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de control y tratamiento cuando desagregamos la muestra por sexo. Esto nos permitirá darle una interpretación causal a las diferencias en los indicadores de resultado entre tratamiento y control cuando desagregamos por sexo. En general se observa que los hombres parecen tener un mayor grado de alfabetismo y mayor probabilidad de haber asistido a la educación primaria y secundaria que las mujeres. Por contraparte, las mujeres tienen una levemente mayor probabilidad de haber aprendido como primera lengua el quechua.

Por último, en la tabla 6.3 se realiza el mismo análisis para las características a nivel de hogar, pero esta vez desagregando los hogares según el sexo de la persona que respondió la encuesta. Los datos muestran que, tanto para los hogares con informante hombre como con informante mujer, todas las características de los hogares son estadísticamente iguales entre las comunidades de tratamiento y control a un nivel de significancia de 5 %. Por tanto, podemos afirmar que los grupos control y tratamiento siguen siendo comparables cuando dividimos la muestra de hogares según el sexo del informante principal, lo cual confirma la validez interna de las estimaciones realizadas al separar la muestra.



# 3. Resultados de impacto



## 3. Resultados de impacto

En esta sección se presentan los resultados del impacto del Programa sobre un conjunto amplio de **indicadores de interés**. Las estimaciones de impacto corresponden a los efectos de tratamiento sobre los tratados (TOT) que muestran el impacto del Programa ajustado por el cumplimiento del diseño experimental. Todas las tablas están estructuradas de la siguiente manera: la primera fila reporta el coeficiente de impacto del Programa. Debajo de cada coeficiente reportamos su error estándar respectivo. La tercera fila reporta el promedio del indicador de interés medido para el grupo de control. Estos datos permiten calcular el impacto del Programa como porcentaje de la media de los controles y dar una idea del tamaño relativo del efecto. Por último, la cuarta fila especifica el número de observaciones correspondiente a cada regresión.

### 3.1. Impactos en la disponibilidad, continuidad y características de los sistemas de agua potable

El primer conjunto de resultados se refiere a indicadores medidos a nivel comunitario a partir de la información proveniente de la encuesta SIASAR. Esta encuesta permitió evaluar, entre otros, la disponibilidad de los sistemas de agua y saneamiento en la comunidad, así como las características más relevantes de su funcionamiento.

La tabla 7 muestra los efectos del Programa en tres **indicadores de disponibilidad** de infraestructura de agua potable en la comunidad: sistemas de agua aprovechables, número de sistemas por comunidad y proporción de hogares con acceso al sistema. Los resultados indican que en las comunidades del Programa la probabilidad de que la comunidad cuente con un sistema de

abastecimientos de agua fue mayor en 64 puntos porcentuales, respecto a las comunidades de control, ratificando que las comunidades tratadas disponen de sistemas de agua, tal como estaba previsto originalmente. Esto representa una mejora significativa respecto a las comunidades del grupo de control en las que solo en el 52 % existía un sistema de agua potable. Los resultados para el segundo indicador (columna 2) muestran que el Programa incrementó el número promedio de sistemas de agua en funcionamiento de 0.58 en comunidades de control a 1.61 sistemas en comunidades de tratamiento, debido a que, en algunas comunidades, por la ubicación dispersa de las viviendas o por variación temporal del caudal en las fuentes, se construyó más de un sistema o se reforzó a los existentes con sistemas adicionales. La columna 3 muestra además el efecto del Programa en el porcentaje de hogares con acceso a un sistema de agua, según el reporte del líder comunitario. Respecto a las comunidades de control<sup>20</sup>, este porcentaje se incrementó en 46.2 puntos porcentuales gracias al Programa, pasando de 36.5% a 82.7%. Todos los impactos descritos son estadísticamente significativos a un nivel de confianza de 1%.

En cuanto a **indicadores del funcionamiento** de los sistemas, la tabla 8 presenta resultados sobre características del sistema relacionadas a infraestructura de captación de agua, líneas de conducción, tratamiento, almacenamiento y distribución. La columna 1 presenta los resultados para el indicador de existencia de infraestructura de captación de agua. La probabilidad de que un sistema cuente con infraestructura de captación de agua se incrementó en 64 puntos porcentuales respecto a las comunidades de control. El mismo impacto se estima para la probabilidad de que exista infraestructura de conducción. Respecto a la presencia de infraestructura de desinfección y almacenamiento de agua, los resultados muestran impactos significativos del Programa en incrementar la probabilidad de que existan ambos tipos de

---

<sup>20</sup> Las comunidades de control también pudieron ser objeto de otras intervenciones a través de otros programas de alcance nacional, o bien mediante financiamiento municipal, de ONG u otros actores.

infraestructura como parte de los sistemas, lo cual es consistente con el diseño del proyecto. Finalmente, también se evaluó el efecto del Programa en el número de horas promedio al día que el sistema provee servicio a la comunidad. Se observa que la intervención mejoró la continuidad del servicio al incrementar en 13.5 el número de horas de servicio diario, lo que representa una mejora relativa de 116 % respecto al promedio de 11.6 horas en comunidades de control. Este impacto supone que las comunidades tratadas en el Programa alcanzaron una continuidad diaria del servicio de 24 horas.

### 3.2. Impactos en uso, accesibilidad y gasto en consumo de agua

Esta subsección reporta el impacto del Programa en indicadores de uso y accesibilidad de las fuentes de agua, y gasto mensual en agua según información reportada por los hogares en la encuesta de seguimiento. Estos corresponden a indicadores de **resultados intermedios del Programa**. Al igual que en las tablas anteriores, los impactos en uso y accesibilidad son estimaciones TOT, es decir, presentan los efectos del Programa sobre los hogares beneficiarios.

La tabla 9 reporta el efecto de la intervención en el **uso de fuentes mejoradas de agua**. En la primera columna se observa que el Programa incrementó en 47.2 puntos porcentuales la probabilidad de utilizar una fuente mejorada de agua, un aumento sustancial considerando que solo el 50 % de los hogares en el grupo de control usaba una fuente mejorada de agua. Dado que la intervención construyó principalmente sistemas de agua por cañería con conexión domiciliaria, la columna 2 reporta el impacto sobre el uso de esa fuente específica de agua. Se observa que el Programa incrementó en 44 puntos porcentuales la probabilidad de usar agua por cañería dentro del predio, lo que representa un incremento relativo de 143 % respecto al grupo de control. Este resultado sugiere que la mayor parte del efecto en uso de una fuente mejorada proviene del uso de agua por cañería en el predio. La columna 3 muestra que, respecto al

grupo de control, el Programa también incrementó el uso de pileta pública. Sin embargo, la magnitud de este impacto es significativamente menor, lo que es consistente con la implementación de pocos proyectos comunitarios que ofrecieron soluciones de agua no domiciliarias<sup>21</sup>. En la última columna se observa que el Programa *redujo* en 9.4 puntos porcentuales la probabilidad de usar otra fuente de agua mejorada, como vertiente o pozo protegido. Este resultado sugiere que pudo haber un efecto de sustitución de estas fuentes alternativas por la solución de agua por cañería, que fue el nivel de servicio implementada prioritariamente por el Programa. Las columnas 1 y 2 reportan impactos significativos al 1 % de confianza; mientras que las columnas 3 y 4 reportan impactos con significancia del 10 % y 5 %, respectivamente. En suma, los resultados confirman que el Programa fue altamente efectivo en aumentar el uso de fuentes mejoradas de agua y acceso a servicios de agua potable a nivel domiciliar.

En cuanto a la **accesibilidad a las fuentes de agua** para los hogares, la tabla 10 muestra el impacto del Programa sobre la probabilidad de que la fuente de agua se encuentre dentro del terreno y el tiempo requerido (en minutos) para ir a buscar agua. La primera columna muestra que la intervención tuvo un impacto significativo en aumentar en 33.3 puntos porcentuales la probabilidad de tener una fuente de agua dentro del terreno u hogar en comunidades tratadas. La columna 2 muestra que el Programa redujo en casi siete minutos el tiempo requerido para ir a buscar agua, también con una significancia del 5 %. Esta reducción representa una disminución de 83 % del tiempo que tardan en promedio los hogares de las comunidades de control en ir a su fuente de agua, que es de aproximadamente 8 minutos. Una potencial consecuencia de esto sería la redistribución de los usos de tiempo, los cuales son posteriormente analizados. El gráfico 2 muestra la distribución de hogares según el tiempo necesario para ir a la fuente<sup>22</sup>. Se observa que la mayoría del grupo de tratamiento (casi 70 %) posee una fuente en su propio terreno, lo cual, de acuerdo con literatura existente, podría relacionarse con un incremento en el consumo de agua en el hogar (Cairncross & Feachem 1993). En el grupo de control, casi la mitad de los hogares reportó emplear más de un minuto en ir a su fuente, lo cual indica que el efecto del Programa ha

<sup>21</sup> Durante la implementación se verificó que debido a la distancia la adhesión a las piletas públicas es mucho menor que a las piletas domiciliarias, por lo que las primeras podrían utilizarse menos.

<sup>22</sup> Los hogares que poseen una fuente dentro de su propio terreno son imputados como si se tardaran 0 minutos en ir a su fuente de agua.

sido en su mayoría trasladar hogares de esa parte de la distribución a tener acceso en su propio terreno.

La tabla 11 presenta el impacto del Programa en el **gasto mensual de los hogares** en consumo de agua. Los resultados muestran que los hogares en comunidades de tratamiento aumentan su gasto mensual en agua en Bs2.6, significativo al 1 %. En contraste, los hogares en comunidades de control gastan, en promedio, Bs0.85 en agua al mes<sup>23</sup>, donde la mayor parte no gastan en agua, como se aprecia en el gráfico 3 que muestra la distribución porcentual de hogares según gasto mensual en agua. Este impacto se explica porque los sistemas mejorados instalados incorporan el pago de una tarifa consensuada para los hogares que debería garantizar la sostenibilidad de los servicios. Sin embargo, los bajos valores reportados, sugieren que podría existir una baja concienciación de la población sobre el valor de los servicios de agua. Por otro lado, cabe hacer notar que el indicador presentado corresponde a un gasto autorreportado por el hogar y puede estar sujeto a errores de medición. En contextos urbanos, es posible obtener una medida más precisa del gasto gracias al uso de medidores, pero en este proyecto no se instalaron medidores individuales y la facturación es a través de una tarifa fija para el consumo del agua.

### 3.3. Impactos en la calidad del agua en el hogar

En esta sección se reportan los efectos del Programa en la calidad del agua para consumo en el hogar. Esta información se recolectó a través de la encuesta SIASAR en una muestra de un hogar aleatorio por comunidad. La calidad del agua fue evaluada empleando indicadores bacteriológicos y fisicoquímicos.

La tabla 12 presenta los efectos del Programa en dos **indicadores bacteriológicos** de calidad del agua: presencia de coliformes totales y *Escherichia coli* (*E. coli*). La presencia de estas bacterias es usada como indicador en pruebas de calidad de agua, ya que está asociada a patógenos que

sí causan enfermedades. Las bacterias *E. coli* son un subgrupo de bacterias coliformes fecales y algunas cepas pueden causar cólicos abdominales intensos, diarrea y vómitos. La presencia de *E. coli* indica que el agua está contaminada con excremento e indica un alto riesgo para la salud<sup>24</sup>.

Las primeras dos columnas de la tabla 12 muestran el impacto del Programa en la probabilidad de que las muestras de agua pasen la prueba de análisis de ausencia de coliformes totales y de *E. coli*. Se observa que, si bien no hay efectos estadísticamente significativos en la probabilidad de ausencia de bacterias coliformes totales, sí hay un impacto significativo de 29.7 puntos porcentuales en incrementar la probabilidad de pasar la prueba de *E. coli*. En las columnas 3 y 4 se presentan los resultados de impacto en indicadores medidos en UFC de coliformes totales y *E. coli* por cada 100 mililitros de agua. Los resultados muestran que la presencia de coliformes totales bajó en promedio 49.5 UFC/100 ml. Tal como se observa en el gráfico 4, el Programa redujo los niveles de contaminación del agua en los hogares de tratamiento, donde la mitad de las muestras no presentan contaminación bacteriológica por *E. Coli*. También hubo una reducción significativa, atribuible al Programa, en la presencia de *E. coli* (7.1 UFC/100 ml), lo que representa una mejora importante respecto a las comunidades de control. En suma, la evaluación muestra que los niveles de contaminación bacteriológica del agua utilizada para beber y cocinar en los hogares beneficiarios son significativamente menores que en los hogares del grupo de control, lo cual es consistente con la implementación de sistemas de agua con fuentes mejoradas. Los niveles de contaminación no se eliminaron completamente, debido a que si bien los sistemas construidos incorporaron instalaciones de desinfección sencillas mediante hipocloradores y se capacitó a los operadores, el 76.6 % de las comunidades reportó que había equipo de **desinfección con cloro**, pero que no funcionaba. Este resultado coincide con los reportes de seguimiento del Programa, en los que se indica de manera recurrente que las comunidades no aplican la cloración en la operación diaria, bien por falta de reactivos, desconocimiento del funcionamiento del equipo o poca importancia atribuida a la desinfección, revelando una importante área de mejora y refuerzo en las intervenciones rurales.

<sup>23</sup> Equivalente a 12 centavos de dólar estadounidense. (T.C.: 1 US\$=6.96 Bs).

<sup>24</sup> [https://epi.publichealth.nc.gov/oe/doc/Las\\_Bacterias\\_Coliformes\\_WellWaterFactSt.pdf](https://epi.publichealth.nc.gov/oe/doc/Las_Bacterias_Coliformes_WellWaterFactSt.pdf).

Por otro lado, el estudio también evaluó otros parámetros fisicoquímicos del agua, incluyendo pH (grado de acidez o alcalinidad), temperatura y conductividad eléctrica. Los resultados se presentan en la tabla 13. Las primeras dos columnas muestran que el Programa no tuvo un efecto detectable en el nivel de pH y temperatura del agua; sin embargo, se encontró una diferencia estadísticamente significativa del 10 % en la medida de conductividad eléctrica (CE) entre comunidades de tratamiento y control. En efecto, el Programa redujo el grado de CE en 175 microsiemens por centímetro ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). La medida de CE es un indicador proxy de la presencia de sólidos disueltos en el agua; por tanto, a menor CE, menor es la concentración de sólidos disueltos. Cabe notar que estos indicadores se encuentran dentro de los rangos típicos de las aguas presentes en la zona de intervención.

### 3.4. Impactos en uso y accesibilidad de saneamiento básico

Las tablas 14 y 15 presentan el impacto del Programa sobre los hogares tratados en cuanto al **uso y accesibilidad a instalaciones de saneamiento**. Al igual que en el caso de fuentes de agua, el Programa genera impactos significativos en la probabilidad de usar una instalación mejorada de saneamiento (72.3 puntos porcentuales). En específico, los hogares que recibieron el Programa presentan un aumento de 74.3 puntos porcentuales en la probabilidad de utilizar habitualmente un baño ecológico. Este resultado es consistente con las acciones del Programa, que se enfocó en la dotación de este tipo de tecnología. Considerando que la media del control es de 4.4 %, con el impacto del Programa se logró alcanzar una cobertura de casi 80 % de los hogares tratados.

Adicionalmente, en la columna 3 de la tabla 14 se presenta el efecto del Programa en la **falta de uso** de una instalación mejorada de saneamiento a la que se tiene acceso. Si bien el coeficiente de impacto es negativo, lo que sugiere una reducción de la *tasa de no uso* debida al Programa, este no es estadísticamente significativo, lo que indica que en los hogares beneficiados con acceso a soluciones de saneamiento mejoradas aún persiste un

porcentaje de subutilización de las infraestructuras sobre el que se debe continuar trabajado en los programas.

En la tabla siguiente (tabla 15) se reportan los impactos sobre la **accesibilidad y mantenimiento** de las instalaciones de saneamiento. La primera columna muestra un efecto del Programa de 64 puntos porcentuales en la probabilidad de que el baño o letrina esté ubicado dentro del terreno. Considerando que el promedio del control es de 21 %, este impacto representa un incremento de más de 3 veces la probabilidad de contar con el baño en el predio. Además, en la columna 2 se muestra cómo el Programa disminuye la distancia en tiempo para ir al baño en poco más de medio minuto. En este caso, el impacto es estadísticamente significativo y casi del mismo tamaño que el tiempo promedio del grupo de control, por lo cual el Programa logró prácticamente eliminar la distancia en minutos requerida para ir al baño, mejorando la accesibilidad de la instalación de saneamiento. Es importante notar que esta variable solo está disponible para aquellos hogares que declaran tener algún servicio sanitario (41 % de los hogares de la muestra). Para estudiar el tiempo de acceso al baño, en el gráfico 5 se separan los hogares que declaran 0 minutos (saneamiento dentro del terreno) y los que declaran algún tiempo mayor, y se puede observar que la diferencia viene dada por un mayor porcentaje de hogares con instalaciones dentro del terreno en el grupo de tratamiento.

Por último, las columnas 3 y 4 muestran otros indicadores de accesibilidad y conveniencia. Los resultados muestran un aumento de casi 60 puntos porcentuales en la probabilidad de que el baño sea de uso exclusivo del hogar, respecto al grupo de control. Finalmente, el gasto anual en mantenimiento del baño se incrementa en Bs2, lo que representa un incremento importante, en términos relativos, respecto a la situación sin Programa. En términos absolutos, sin embargo, el monto de gasto reportado anual en mantenimiento después del Programa sigue siendo bajo (cercano a Bs3<sup>25</sup>). Este resultado amerita ser investigado con mayor profundidad, ya que sugiere que todavía no existe un entendimiento adecuado del gasto necesario para el mantenimiento y limpieza del baño de parte de los hogares (productos de limpieza, reparaciones menores, manejo de residuos, entre otros), y que representa un riesgo de reversión de los beneficios del saneamiento a más largo plazo.

<sup>25</sup> Equivalente a 43 centavos de dólar estadounidense. (T.C.: 1 US\$=6.96 Bs).

### 3.5. Impactos en el uso del tiempo

En la siguiente subsección se discute el impacto del Programa en el **uso del tiempo** de los miembros del hogar mayores a 7 años. La tabla 16.1 presenta los efectos del Programa en el uso de tiempo, desagregados en 7 tareas<sup>26</sup> comunes a las que podrían dedicarse los habitantes de los hogares en las comunidades. Los impactos en la tabla están medidos en horas. Los resultados muestran efectos significativos del Programa en el tiempo dedicado a acarreo de agua y a la higiene y cuidado personal. No se observan impactos significativos en el tiempo dedicado a actividades de cuidado de niños y adultos mayores o en el tiempo dedicado a actividades de educación. Para el tiempo de acarreo de agua, hay una disminución estadísticamente significativa de aproximadamente 8 minutos. También, aumenta en 6 minutos el tiempo dedicado al cuidado personal (con significancia de 10 %). Si bien estos efectos no son tan grandes en términos absolutos, sí son relevantes en términos relativos, correspondiendo a cambios porcentuales de -44% y 22%, respectivamente. Estos resultados son consistentes con un escenario en el que, si bien se observa un efecto en la reducción del tiempo dedicado a recoger agua, este no se traduce directamente en un aumento de tiempo dedicado a actividades laborales o educativas.

Adicionalmente, se analizan los impactos en el uso del tiempo desagregando por sexo y grupos de edad. Dado que ciertas tareas como el cuidado de niños o cocinar son habitualmente asignadas a las mujeres, es posible que existan impactos heterogéneos por sexo y edad. Los tres grupos de edad reportados son: 8 a 17 años, 18 a 49 años y 50 años o más. La tabla 16.2 presenta resultados para varones y la tabla 16.3 para mujeres. Comparando la primera columna de ambas tablas, se puede apreciar que el impacto en la disminución del tiempo en acarreo de agua se evidencia entre los hombres de hogares tratados, y sobre todo los niños, adolescentes y los mayores. Estos experimentan disminuciones de entre 11 y 14 minutos al día en el tiempo de acarreo, lo que equivale a disminuir en alrededor de tres cuartos el tiempo en esta tarea. Por contraparte, en el caso de las mujeres, no se evidencian efectos estadísticamente significativos en reducción de tiempo de acarreo,

en ningún grupo de edad. Estos resultados llaman la atención, ya que a pesar de que las mujeres son, en promedio, quienes más tiempo invierten en recolectar agua, el impacto del Programa en la reducción de tiempo de acarreo se observa en los hombres y amerita ser investigado con mayor profundidad.

Comparando ambas tablas también se puede apreciar que el aumento en el tiempo dedicado al cuidado personal se observa en los hombres mayores de 50 años: éstos aumentan el tiempo invertido en esta tarea en 13 minutos, significativo al 10%. Partiendo de un promedio del grupo de control de 23 min, esto implica un aumento de poco más de 50% del tiempo dedicado al cuidado personal. Este efecto es casi de la misma magnitud que la disminución en tiempo de acarreo de agua. Para otros usos de tiempo, no se observan impactos significativos del Programa.

### 3.6. Impactos en infraestructura y prácticas de higiene

En esta subsección se discute el impacto del Programa en **indicadores de higiene**. Primero se presentan los efectos en la disponibilidad de infraestructura e insumos de higiene, luego en los hábitos de higiene personal y, finalmente, en las percepciones sobre prácticas de higiene.

La tabla 17 presenta los impactos del Programa en la disponibilidad de un lugar para el **lavado de manos y acceso a agua limpia y jabón** dentro del terreno. Los resultados indican que el Programa incrementó en 26.4 puntos porcentuales la presencia de un lugar para lavarse las manos dentro del terreno del hogar, respecto a los hogares del grupo de control. Dado que el Programa no financió directamente la instalación de infraestructura de higiene, este resultado podría reflejar una mayor disposición de los hogares a esta práctica. Además, condicionado a que durante la entrevista se haya podido observar el lugar para el lavado de manos, se encontró que, en hogares con Programa, la probabilidad de disponer agua en el lugar de lavado de manos fue 14.8 puntos porcentuales mayor que en los hogares sin Programa. En cuanto a la disponibilidad de jabón, si bien el coeficiente

<sup>26</sup> Las actividades en las que se indagó el uso de tiempo son: acarreo de agua, tareas del hogar, cuidado de niños y adultos mayores, cuidado personal, actividades laborales, tiempo libre y actividades de educación.

de impacto es positivo, este no es estadísticamente significativo, lo que indica que no se tuvo un efecto detectable en aumentar la probabilidad de hallar jabón o algún otro medio disponible para la higiene en el lugar de lavado de manos. Esto podría deberse a muchas razones: costo de los productos, dificultad de adquirirlos en las comunidades rurales dispersas o bien porque los hogares no lo consideran necesario o importante.

A continuación, en la tabla 18, se analiza el impacto del Programa en el **uso de jabón** en general y para el lavado de manos en particular. Las estimaciones revelan que no hubo un impacto estadísticamente detectable en la utilización reciente de jabón o en la práctica del lavado de manos con jabón. Esto se explica por la poca disponibilidad de jabón en los hogares, como se vio en el apartado anterior, y sugiere que, si bien la intervención logró aumentar el acceso a infraestructura de higiene, no ha logrado un cambio de comportamiento en los hogares beneficiarios en cuanto a mejorar sus prácticas de higiene personal<sup>27</sup>. Este es un tema que debe ser profundizado para determinar las causas de esta conducta, y es un ámbito por mejorar como parte del componente de desarrollo comunitario por medio de actividades de comunicación y sensibilización en las comunidades beneficiarias.

La tabla 19 reporta los efectos del Programa en las **percepciones** sobre la importancia de lavarse las manos en tres momentos relevantes: antes o después de comer, después de ir al baño y antes de preparar los alimentos. Estos resultados reflejan el conocimiento y actitud de las personas hacia esta práctica de higiene. La evidencia muestra que no hubo impactos significativos del Programa en las percepciones sobre la importancia de lavarse las manos en ninguna de las tres situaciones. Este resultado podría explicar en parte la falta de impactos del Programa en la prevalencia de enfermedades relacionadas al agua, ya que el contacto con otras fuentes de contaminación podría continuar siendo un vector de transmisión relevante en los hogares, a pesar de contar con agua segura e instalaciones de saneamiento. Los hallazgos indican que es necesario comprender mejor el contexto sociocultural del área rural y fortalecer las acciones del componente de desarrollo comunitario que acompañan a los proyectos de agua y saneamiento rural a fin de lograr un cambio de comportamiento respecto al lavado de manos y mejorar los resultados de las intervenciones.

### 3.7. Impactos en la salud

Uno de los objetivos específicos del Programa era reducir la incidencia de enfermedades relacionadas al consumo de agua de mala calidad, saneamiento inadecuado y también aquellas asociadas al esfuerzo físico de acarrear agua.

La tabla 20 reporta el impacto del Programa en la **prevalencia de diarrea** en las 4 semanas previas a la encuesta, desagregando por rango de edad y, en el caso de personas entre 18 y 49 años, también por sexo. Los resultados indican que el Programa tuvo un efecto en reducir la prevalencia de diarrea en las niñas, niños y adolescentes entre 6 y 17 años, y para los hombres entre 18 y 49 años. Para los primeros, la probabilidad de tener diarrea disminuyó en 10.4 puntos porcentuales, significativos al 5 %. Dado que el grupo de control reportaba una prevalencia de diarrea de 20 %, este impacto representa una reducción de poco más de la mitad de los casos. Por su parte, para los varones entre 18 y 49 años, la magnitud del impacto fue similar y representó una reducción de 58 % respecto al grupo de control. El Programa no logró disminuir de manera significativa los casos de diarrea entre las mujeres del mismo grupo de edad o entre otros grupos etarios. En particular, no hay un efecto detectable del Programa para niños menores a 5 años.

Este último resultado, que difiere del impacto de largo plazo esperado, es consistente con los resultados reportados en evaluaciones de intervenciones recientes en agua y saneamiento en Kenia (Null, et al., 2018) y Zimbabue (Humphrey et al., 2019), en las que no se detectan efectos significativos en la reducción de diarrea en la población infantil, así como con revisiones de literatura sistemáticas recientes (Contreras & Eisenberg, 2019). Estos estudios concluyen que es necesario seguir investigando para comprender mejor la interacción entre factores tecnológicos, sociales, ambientales y motivacionales que derivan en cambios de comportamiento propicios que puedan relacionarse de manera directa con mejoras en salud.

Las siguientes cuatro tablas (21 a 24) presentan los efectos del Programa en la ocurrencia de **otros síntomas o enfermedades** transmitidas por

<sup>27</sup> El indicador de lavado de manos se refiere exclusivamente a la práctica de lavado de manos en el hogar y no considera el posible uso de jabón para el lavado de manos en otros contextos (escuela, trabajo y otro).

el agua, como parásitos o infecciones, y aquellas causadas por la deficiente higiene debido a la inadecuada disponibilidad de agua como la sarna (o rasca-rasca) o las infecciones oculares. Los resultados muestran que no se observan impactos estadísticamente significativos en la probabilidad de ninguna de estas enfermedades, para ningún grupo de edad o sexo. Además, prácticamente en ningún caso el tamaño del efecto supera el 10 % del promedio del grupo de control, sugiriendo que la ausencia de efectos no se debe a la falta de poder estadístico, sino a que efectivamente los impactos son pequeños e indistinguibles de cero. Finalmente, el Programa tampoco reporta impactos en condiciones o síntomas de problemas de salud que podrían estar relacionadas con el acarreo de agua como los dolores de espalda.

### 3.8. Impactos en participación, capacitación y bienestar general

En esta sección se describen los impactos del Programa en **participación comunitaria y empoderamiento en la toma de decisiones**. Primero, la tabla 25 describe el impacto de la intervención en la participación en organizaciones comunitarias. La primera columna indica que el Programa aumentó significativamente la probabilidad de que las comunidades beneficiarias cuenten con un comité de agua (en 62.4 puntos porcentuales sobre el promedio de 36.4% en las comunidades del grupo de control). Este impacto indica que el Programa incentivó la creación de organizaciones locales para la gestión del agua, tal como se planificó en el diseño de la intervención, y que estas organizaciones se mantienen 1 año después de finalizada la intervención. Además, el Programa aumentó en 25.8 puntos porcentuales la probabilidad de que algún miembro del hogar haya participado en un comité. Para analizar los impactos diferenciados por sexo, la columna 3 muestra el impacto sobre la probabilidad de que una mujer del hogar haya participado en un comité de agua, encontrándose un efecto de casi 10 puntos porcentuales. Considerando un valor de base de 5.3 %, este impacto representa un incremento en la participación de mujeres de 187 %. Esto es un avance en la conformación de estructuras que podrán dar sostenibilidad al servicio, fomentando comités de agua más participativos y con apertura a la participación de mujeres, y es consistente con el diseño del Programa, que implementó un enfoque de “género

intensivo” para promover una participación más efectiva de las mujeres.

Las últimas dos columnas presentan la participación de los miembros del hogar en **asambleas comunales y capacitaciones**. En cuanto a las reuniones o asambleas, la intervención no generó un impacto significativo. Esto sugiere que, si bien el proyecto logró aumentar la participación en organizaciones de agua, no logró aumentar la participación en otras organizaciones comunitarias, es decir, no hubo un derrame hacia otras formas de participación. Por otro lado, en el caso de las capacitaciones, los resultados muestran que el Programa aumentó en 26 puntos porcentuales la probabilidad de participar de capacitaciones.

Finalmente, la tabla 26 reporta los efectos del Programa en la **percepción de los hogares sobre su bienestar en general**. En particular, la encuesta pidió a los entrevistados dar un puntaje de 0 a 10 al nivel de satisfacción con la vida, siendo 0 nada satisfecho y 10 totalmente satisfecho. Desagregando los resultados según si el informante fue hombre o mujer, los resultados muestran que el Programa no tuvo un impacto significativo en el nivel de satisfacción personal. Adicionalmente, los datos también muestran que el nivel de satisfacción promedio no difiere de manera importante entre hombres y mujeres, alcanzado para ambos un valor de alrededor de 7 puntos. Esto podría sugerir que el acceso a fuentes de agua segura y saneamiento no es percibido como un cambio sustancial en las vidas para las familias del ámbito rural, lo cual podría constituirse en un factor de riesgo sobre la apropiación y sostenibilidad de los servicios a futuro, y requiere de mayor investigación sobre los factores y determinantes asociados a esta percepción.

### 3.9. Impactos en empoderamiento de las mujeres

En esta última sección, la tabla 27 presenta los impactos del Programa en indicadores de **empoderamiento de las mujeres**, medido como su participación en la toma de decisiones en el hogar. Para ello, restringimos la muestra a las mujeres entrevistadas que responden la sección del cuestionario relacionada a la toma de decisiones. Es importante notar que por cada hogar respondió solo un individuo, por lo cual esta no es necesariamente

una muestra representativa de todas las mujeres de las comunidades. Sin embargo, dado lo presentado en las tablas de balance, podemos considerar los resultados como efectos causales dentro de esta submuestra. El resguardo que hay que tomar es no extrapolar los resultados aquí presentes a todas las mujeres de la muestra, ya que el cuestionario no fue diseñado para ese propósito.

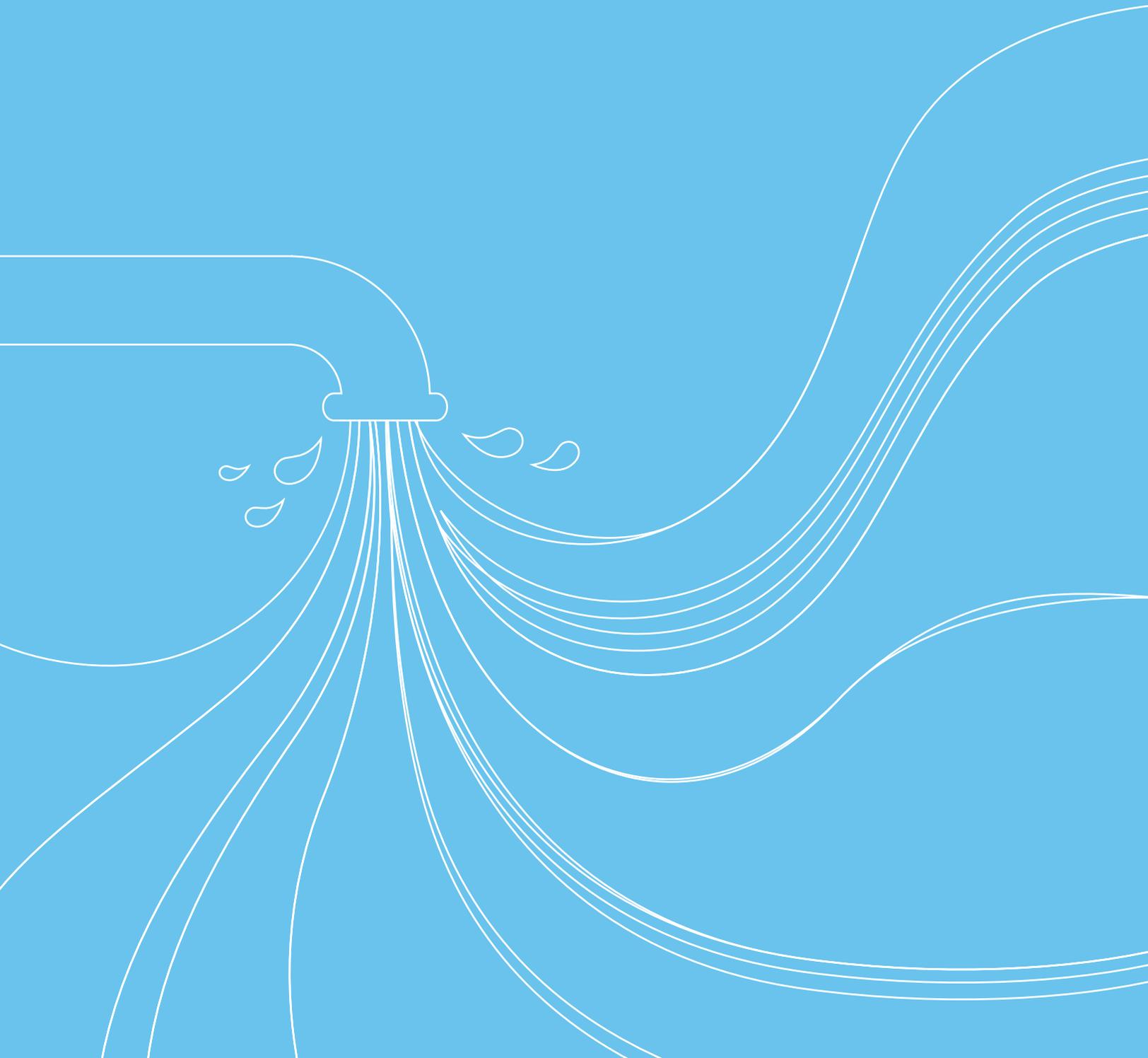
Para el análisis de impacto se construyeron tres **índices agregados de toma de decisiones** según quién o quiénes son las personas que toman las decisiones más relevantes al interior del hogar. Los índices agregan las respuestas a las siguientes siete preguntas: ¿quién decide si usted puede trabajar fuera del hogar? ¿Quién decide si usted puede formar parte de organizaciones sociales? ¿Quién decide cómo gastar el dinero del hogar? ¿Quién decide sobre la compra de bienes para el hogar? ¿Quién decide en qué lugar vivir? ¿Quién decide si sus hijos van a la escuela? ¿Quién decide cuántos hijos tener? Para cada persona, los índices fluctúan entre 0 y 1 y se calculan como el promedio simple de respuestas afirmativas a las categorías “decide sola”, “decide con la pareja” o “decide la pareja, padre, madre u otro”. En las columnas se

presenta el efecto del Programa sobre la probabilidad de que la decisión la tome: (i) la mujer sola; (ii) la mujer junto con su pareja; y (iii) una persona distinta a la mujer, como, por ejemplo, su pareja, padre, madre u otro.

Los resultados descriptivos para el grupo de control muestran que, en promedio, el índice agregado “decide sola” alcanzó un valor de casi 0.30, mientras que el índice de decisión junto con la pareja fue de 0.59. Esto sugiere que, combinando ambas categorías de respuesta, cerca de 90% de las decisiones las toma la mujer sola o junto a la pareja. En cuanto al impacto del Programa, se observa que la intervención incrementó el índice agregado de decisión con la pareja en 12.3 puntos porcentuales, significativo al 10 % (columna 2). No obstante, cabe notar que no es claro si este resultado representa en términos netos una mejora del empoderamiento de las mujeres, ya que el aumento de las decisiones conjuntas proviene aparentemente de disminuciones tanto de las decisiones propias como las tomadas por otros individuos (columnas 1 y 3). En ambos casos, sin embargo, los coeficientes de impacto, si bien son negativos, no son estadísticamente significativos.



## 4. Conclusiones



## 4. Conclusiones

Con el propósito de incrementar el acceso a servicios mejorados de agua potable y saneamiento en áreas rurales, el Gobierno de Bolivia diseñó e implementó el Programa de Agua Potable y Saneamiento para Pequeñas Localidades y Comunidades Rurales. Este financió la construcción, rehabilitación y extensión de sistema comunales de agua, principalmente por cañería, y la construcción de soluciones individuales de saneamiento, en particular, baños secos ecológicos. Asimismo, el Programa incorporó un componente de fortalecimiento institucional de incentivo a la creación y fortalecimiento de entidades locales prestadoras de servicios y gobiernos subnacionales, y actividades de desarrollo comunitario a través de planes de sostenibilidad con enfoque de género.

**Los resultados de esta evaluación de impacto intermedia muestran que el Programa fue exitoso en incrementar de manera significativa el acceso y uso de servicios mejorados de agua y saneamiento en las comunidades beneficiarias.** En cuanto a los servicios de agua, el Programa aumentó en 47.2 puntos porcentuales la probabilidad de que los hogares utilicen una fuente mejorada de agua, y en 44 puntos porcentuales el uso de agua por cañería dentro de la vivienda o el predio, alcanzando coberturas de agua mejorada cercanas al 100 % en los hogares tratados. También, aumentó la probabilidad de que la fuente de agua se encuentre dentro del predio, y disminuyó la distancia a la fuente en 6.8 minutos respecto al grupo de control. Como resultado, el 81 % de los hogares tratados cuenta con acceso a una fuente de agua mejorada a menos de 5 minutos de la vivienda. **Esto no solo implica una mejora en el acceso sino también en el nivel de servicio, disminuyendo la distancia e incrementando la privacidad de las instalaciones.**

Los análisis de la calidad del agua muestran que **el Programa redujo de manera significativa los niveles de contaminación bacteriológica** medidos por la presencia de bacterias coliformes totales y E. coli., incrementando en casi 30 puntos porcentuales la probabilidad de que la calidad del agua consumida se encuentre conforme a la norma. Aún con este resultado positivo en la mejora de la calidad del agua, **se mantiene el desafío de que los prestadores de agua rurales apliquen de manera efectiva los procesos de desinfección a través de**

**las instalaciones previstas con los proyectos, y que los hogares abandonen completamente las fuentes de agua tradicionales no mejoradas.**

Respecto a los servicios de saneamiento, se evidenció un aumento sustancial de 72.3 puntos porcentuales en la probabilidad de uso de una instalación mejorada de saneamiento, alcanzando coberturas de 85 % para los hogares tratados. Considerando un valor de 13 % en el grupo de control, este efecto equivale a un incremento de 5.5 veces la cobertura del escenario contrafactual sin Programa. Para el caso específico de la probabilidad de uso de un baño ecológico, que fue la tecnología promovida con el Programa, el impacto fue de 74.3 puntos porcentuales. En cuanto a accesibilidad, el Programa **aumentó la tenencia del baño dentro del predio, redujo la distancia al baño e incrementó la probabilidad de tener un baño de uso exclusivo del hogar.** Por otro lado, datos descriptivos de la encuesta señalan que aproximadamente el 14 % de los hogares que disponen de solución de saneamiento mejorada **no la utilizan, siendo un elemento que requiere de mayor investigación.**

En cuanto a los efectos en uso del tiempo, la evaluación encontró que **el Programa disminuyó el tiempo promedio dedicado al acarreo de agua en aproximadamente 8 minutos.** Este efecto se evidencia entre los varones, en particular, los niños y adolescentes de 8 a 17 años (11 minutos), y los adultos de 50 años o más (14 minutos). No hay evidencia de que las reducciones en tiempo de acarreo hayan beneficiado a las mujeres o se traduzcan en inversiones en educación, tiempo libre o actividades laborales. Sin embargo, sí se encuentra un efecto positivo en mayor tiempo dedicado al cuidado e higiene personal, pero nuevamente entre los varones de 50 años o más. Este resultado sugiere que **los beneficios del Programa no se distribuyen de igual manera entre hombres y mujeres o entre grupos de edad, mostrando un sesgo positivo hacia varones niños, adolescentes y adultos mayores,** siendo nuevamente un elemento para futuras investigaciones.

El análisis de los indicadores de salud muestra que **el Programa redujo la prevalencia de diarrea en 10.4 puntos porcentuales tanto en niños de 6 a 17 años, como en adultos varones entre 18 y 49 años.**

Sin embargo, **no se observan efectos significativos en niños de 0 a 5 años.** Una posible explicación para la ausencia de efectos en este grupo es que los niños pequeños permanecen en contacto con otros vectores de transmisión, por actividades como jugar con tierra o en el piso de las viviendas que en su mayoría son de tierra, o por prácticas de higiene deficientes. La evaluación de impacto final incluirá mediciones objetivas de salud que permitirán profundizar sobre estos elementos. La evaluación no detectó impactos significativos en la prevalencia de otras enfermedades potencialmente asociadas a la falta de agua y saneamiento seguros, incluyendo sarna, parásitos, infecciones oculares e infecciones intestinales. Cabe notar que estos resultados provienen del auto reporte de los beneficiarios y están sujetos a potenciales errores de medición. Con el propósito de complementar el análisis de impactos en resultados finales de salud, la evaluación de impacto final del Programa buscará evaluar la efectividad de la intervención mediante mediciones objetivas de morbilidad en los niños más pequeños.

Respecto a los indicadores de higiene, si bien el Programa tuvo impacto en incrementar el acceso a un lugar para el lavado de manos que cuente con agua, **no se registraron efectos en las percepciones de la población sobre la importancia del lavado de manos, ni en indicadores de cambio de comportamiento respecto al uso del agua y jabón para el lavado de manos.** Estos resultados resaltan la importancia de comprender mejor el contexto sociocultural del área rural y reforzar las intervenciones comunitarias de educación y cambio de comportamiento a fin de que los proyectos de dotación de infraestructura de agua y saneamiento logren los impactos positivos esperados en prácticas de higiene y salud de la población.

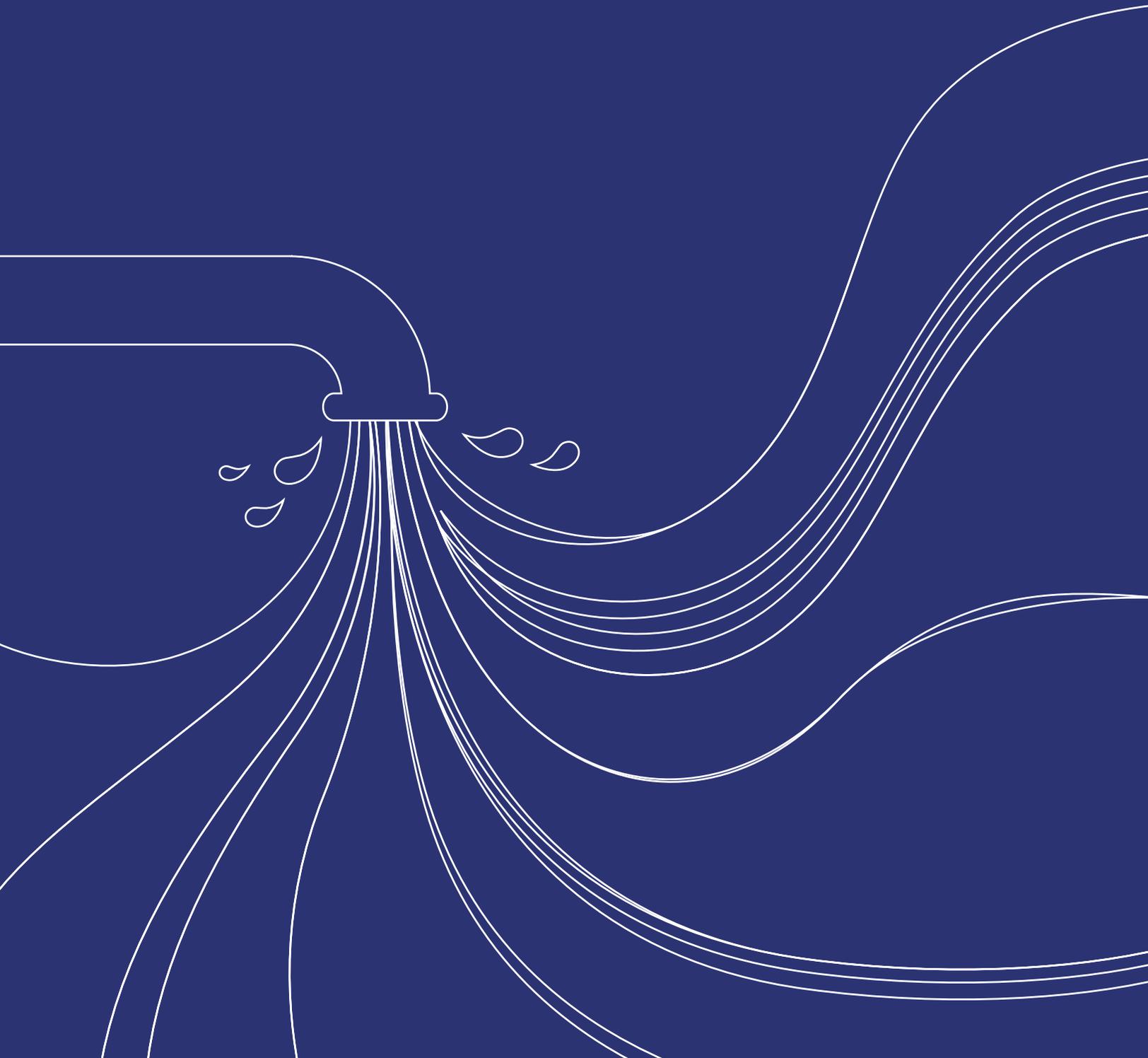
Los resultados en participación comunitaria muestran que **el Programa incrementó sustancialmente la probabilidad de que exista un comité de agua en la comunidad, y que se encuentre activo 1 año después del Programa.** Más aún, la participación de miembros del hogar en estos comités y en actividades de capacitación se incrementó, en ambos casos, en 26 puntos porcentuales. El análisis de la dimensión de género mostró que **la probabilidad de participación de una mujer en el Comité aumentó en 186% respecto al grupo de control.**

En suma, los resultados demuestran que el Programa fue altamente efectivo en mejorar resultados intermedios relacionados al acceso, uso, disponibilidad y calidad de los servicios de agua potable y saneamiento, encontrando también efectos sanitarios positivos en enfermedades diarreicas y uso del tiempo para algunos rangos etarios, junto con un incremento en aspectos relacionados a la participación comunitaria y formalización de los servicios, entre otros. **Si bien el Programa ha cumplido sus objetivos de corto plazo, algunos resultados de más largo plazo asociados a mejoras en la salud de niños pequeños, cambios en prácticas de higiene y mayor tiempo dedicado a actividades productivas, especialmente para las mujeres, no muestran aún cambios significativos.**

Los resultados del estudio muestran también que aún existe espacio para trabajar sobre las cadenas de causalidad establecidas en los programas de agua y saneamiento, donde se espera una relación directa entre el incremento del acceso a servicios mejorados de agua y saneamiento, la calidad del agua distribuida, la promoción de la educación sanitaria y el fortalecimiento institucional con una mejora de la salud, disponibilidad de tiempo y bienestar general de los hogares. El estudio arroja resultados muy positivos en relación con los objetivos previstos, pero no llega a mostrar el nivel deseado en algunos impactos esperados, como la disminución reportada en diarreas para los niños menores a 5 años o un mayor tiempo disponible para otras actividades en las mujeres. Tampoco se detecta un incremento significativo en la percepción de un mayor bienestar y valorización de los servicios de parte de los hogares beneficiados, e indica claramente que **se requiere un mayor entendimiento tanto de los factores intrínsecos de la cadena causal establecida (fig. 1), como de los factores externos que influyen en la dinámica de las poblaciones rurales,** donde las relaciones productivas, culturales, institucionales, migratorias y de contexto socioambiental pueden estar jugando un papel clave a la hora de diseñar y ejecutar este tipo de intervenciones.



## **5. Recomendaciones de política**



## 5. Recomendaciones de política

A la luz de estos resultados, el estudio identifica áreas de mejora y recomendaciones sectoriales para la implementación de futuros programas de agua y saneamiento en áreas rurales. En primer lugar, es necesario que los programas refuercen la efectividad de las acciones orientadas a promover cambios de comportamiento relacionados a prácticas de higiene, que permitan traducir las mejoras en el acceso a los servicios en mejoras en la salud y calidad de vida de la población. Para ello, **es necesario fortalecer las intervenciones y políticas de desarrollo comunitario con un enfoque más amplio e integral que introduzcan soluciones innovadoras y accesibles a la población que favorezcan su apropiación.** En esta línea, intervenciones multisectoriales que incorporan mejoramiento de la vivienda podrían reforzar y sostener los impactos en la salud.

Se requiere que estas mejoras sean percibidas y valoradas por la población a fin de promover su sostenibilidad en el tiempo. En segundo lugar, los resultados de la evaluación respecto al uso de tiempo según sexo respaldan **la importancia de que los programas de acceso a servicios básicos sean implementados con un enfoque de género transversal que permita la distribución más equitativa de los beneficios entre hombres y mujeres.**

Adicionalmente, el estudio revela áreas en las que se requiere mayor investigación sectorial. Por ejemplo, sería importante profundizar el análisis de los supuestos y la teoría de cambio que ayuden a explicar los resultados moderados en salud. Asimismo, **es necesario un mayor entendimiento de los factores subyacentes en la población que permita diseñar estrategias efectivas**

**conducentes a cambios de comportamiento en prácticas de higiene, y a reforzar la percepción sobre los beneficios derivados de las intervenciones,** como elementos clave para la sostenibilidad de los servicios. Esta investigación requerirá además diseñar, ensayar y evaluar nuevas metodologías, especialmente adaptadas a contextos rurales dispersos, para levantar y validar información que permita una mejor medición de resultados e impactos, como por ejemplo el consumo de agua, uso y percepción de los baños de parte de cada miembro de la familia, uso de tiempo, gasto y disposición a pagar por los servicios, o resultados de salud de la población.

El estudio, al combinar la encuesta de hogares con levantamiento de datos a nivel comunitario, incluyendo prestadores de servicios, ha permitido generar evidencia importante sobre aspectos fundamentales que van más allá de la medición del acceso y uso de las instalaciones construidas, como por ejemplo la calidad del agua, continuidad del servicio, infraestructura y funcionamiento de los sistemas, organización de los prestadores, entre otros. Los resultados del estudio contribuyen a definir y reforzar estrategias sostenibles que permitan alcanzar el Objetivo de Desarrollo Sostenible 6 “Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos”, y especialmente la Meta 6.2 que busca, “de aquí a 2030, lograr el acceso a servicios de saneamiento e higiene adecuados y equitativos para todos y poner fin a la defecación al aire libre, prestando especial atención a las necesidades de las mujeres y las niñas y las personas en situaciones de vulnerabilidad”, **específicamente en áreas rezagadas como son las comunidades rurales dispersas.**

# REFERENCIAS

BANCALARI, A., & Martinez, S. (2017). Exposure to sewage from on-site sanitation and child health: a spatial analysis of linkages and externalities in peri-urban Bolivia. *Journal of Water, Sanitation and Hygiene for Development*, 8(1), 90–99.

CAMERON, A. C., Gelbach, J. B., & Miller, D. L. (2006). *Robust inference with multi-way clustering* (NBER Technical Working Paper Series No. 327). Cambridge, MA. <https://doi.org/10.3386/t0327>.

CAIRNCORSS, S., & Feachem, R. (1993). *Environmental Health Engineering in the Tropics: An Introductory Text*. Chichester, UK: John Wiley and Sons.

CONTRERAS, J. D., & Eisenberg, J. N. S. (2019). Does Basic Sanitation Prevent Diarrhea? Contextualizing Recent Intervention Trials through a Historical Lens. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17, 230. <https://doi.org/10.3390/ijerph17010230>.

DUFLO, E., Greenstone, M., Guiteras, R., & Clasen, T. (2015). *Toilets can work: short and medium run health impacts of addressing complementarities and externalities in water and sanitation* (NBER Working Paper Series No. 21521). *NBER Working Papers Series*. Cambridge, MA. Retrieved from <http://www.nber.org/papers/w21521>.

ESREY, S. A., Potash, J. B., Roberts, L., & Shiff, C. (1991). Effects of improved water supply and sanitation on ascariasis, diarrhoea, dracunculiasis, hookworm infection, schistosomiasis, and trachoma. *Bulletin of the World Health Organization*, 69(5), 609–621. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2393264/>.

FEWTRELL, L., Kaufmann, R. B., Kay, D., Enanoria, W., Haller, L., & Colford Jr, J. M. (2005). Water, sanitation, and hygiene interventions to reduce diarrhoea in less developed countries: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Infectious Diseases*, 5(1), 42–52. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(04\)01253-8](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(04)01253-8).

GERTNER, G., Martínez, S., & Sturzenegger, G. (2016). *Expandiendo Acceso a Agua Potable y Saneamiento en Pequeñas Comunidades Rurales de Bolivia* (Notas Técnicas No. IDB-TN-1104). Washington, D.C.

HAMMER, J., & Spears, D. (2016). Village sanitation and child health: Effects and external validity in a randomized field experiment in rural India. *Journal of Health Economics*, 48, 135–148. <https://doi.org/10.1016/j.jhealeco.2016.03.003>.

HUMPHREY, J.H.; Mbuya, M.N.N.; Ntozini, R.; Moulton, L.H.; Stoltzfus, R.J.; Tavengwa, N.V.; Mutasa, K.; Majo, F.; Mutasa, B.; Mangwadu, G.; et al. (2019). Independent and combined effects of improved water, sanitation, and hygiene, and improved complementary feeding, on child stunting and anaemia in rural Zimbabwe: A cluster-randomised trial. *Lancet Global Health*, 7(1), e132–e147. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(18\)30374-7](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(18)30374-7).

ILAHY, N., & Grimard, F. (2000). Public Infrastructure and Private Costs: Water Supply and Time Allocation of Women in Rural Pakistan. *Economic Development and Cultural Change*, 49(1), 45–75. <https://doi.org/10.1086/452490>.

JALAN, J., & Ravallion, M. (2003). Does piped water reduce diarrhea for children in rural India? *Journal of Econometrics*, 112, 153–173. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(02\)00158-6](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(02)00158-6).

MILLS, J. E., & Cumming, O. (2016). *The Impact of Water, Sanitation and Hygiene on Key Health and Social Outcomes: Review of Evidence*. SHARE/UNICEF.

NAUGES, C., & Strand, J. (2013). *Water Hauling and Girls' School Attendance. Some New Evidence From Ghana* (Policy Research Working Paper No. 6443). Washington, DC.

NEWMAN, J. (2002). An Impact Evaluation of Education, Health, and Water Supply Investments by the Bolivian Social Investment Fund. *The World Bank Economic Review*, 16(2), 241-274. <https://doi.org/10.1093/wber/16.2.241>.

NGURE, F. M., Reid, B. M., Humphrey, J. H., Mbuya, M. N., Peltó, G., & Stoltzfus, R. J. (2014). Water, sanitation, and hygiene (WASH), environmental enteropathy, nutrition, and early child development: Making the links. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1308(1), 118-128. <https://doi.org/10.1111/nyas.12330>.

NOLASCO, D., & Migone, M. B. (2007). Factors influencing sustainability of rural water supply and sanitation services in Latin America. *Proceedings of the Water Environment Federation* 2007(13):4860-4869. <https://doi.org/10.2175/193864707787969702>.

NULL, C.; Stewart, C.P.; Pickering, A.J.; Dentz, H.N.; Arnold, B.F.; Arnold, C.D.; Benjamin-Chung, J.; Clasen, T.; Dewey, K.G.; Fernald, L.C.H.; et al. (2018). Effects of water quality, sanitation, handwashing, and nutritional interventions on diarrhoea and child growth in rural Kenya: A cluster-randomised controlled trial. *Lancet Global Health*, 6(3), e316-e329. [https://doi.org/10.1016/S2214-109x\(18\)30005-6](https://doi.org/10.1016/S2214-109x(18)30005-6).

OMS & UNICEF. (2017). *WASH en la Agenda 2030. Nuevos indicadores a nivel mundial para agua para consumo, saneamiento e higiene*. Retrieved from [http://tdr.who.int/water\\_sanitation\\_health/monitoring/coverage/jmp-2017-wash-in-the-2030-agenda-sp.pdf](http://tdr.who.int/water_sanitation_health/monitoring/coverage/jmp-2017-wash-in-the-2030-agenda-sp.pdf).

PICKERING, A. J., Djebbari, H., Lopez, C., Coulibaly, M., & Alzua, M. L. (2015). Effect of a community-led sanitation intervention on child diarrhoea and child growth in rural Mali: a cluster-randomised controlled trial. *Lancet Global Health*, 3(11), e701-11. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(15\)00144-8](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(15)00144-8).

TOFAIL, F., Fernald, L. C., Das, K. K., Rahman, M., Ahmed, T., Jannat, K. K., ... Luby, S. P. (2018). Effect of water quality, sanitation, hand washing, and nutritional interventions on child development in rural Bangladesh (WASH Benefits Bangladesh): a cluster-randomised controlled trial. *The Lancet Child and Adolescent Health*, 2(4), 255-268. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(18\)30031-2](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(18)30031-2).

UDAPE (n.d.). *Agua y saneamiento básico. Derecho para todos los bolivianos*. Retrieved from [http://www.udape.gob.bo/portales\\_html/ODM/compendio2016/htms/documentos/B\\_Agua\\_saneamiento.pdf](http://www.udape.gob.bo/portales_html/ODM/compendio2016/htms/documentos/B_Agua_saneamiento.pdf).

UDAPE (2015). *Octavo Informe de Progreso de los Objetivos de Desarrollo del Milenio en Bolivia*. La Paz: UDAPE.

UNICEF, & WHO. (2019). *Progress on household drinking water, sanitation and hygiene 2000-2017: Special focus on inequalities*. New York: UNICEF & WHO. Retrieved from <https://washdata.org/reports>.

**Tabla 1**  
**PROYECTOS SEGÚN DEPARTAMENTO**

Departamento	Tercera cartera		
	Paquete 1	Paquete 2	Paquete 3
Chuquisaca	15	6	21
La Paz	33	27	60
Cochabamba	42	29	71
Potosí	14	22	36
<b>Total</b>	<b>104</b>	<b>84</b>	<b>188</b>

Fuente: Registros administrativos del Programa.

**Tabla 2**  
**DISTRIBUCIÓN DE COMUNIDADES EN LA MUESTRA COMPLETA DE EVALUACIÓN**

Departamento	No.	Municipio	Estrato 50-200		Estrato 201-500		Total
			Tratamiento	Control	Tratamiento	Control	
Chuquisaca	1	Mojocoya	3	3	5	4	15
	2	Presto	3	2	4	3	12
	3	Tarvita	4	4	4	4	16
Cochabamba	4	Arque	5	4	2	1	12
	5	Independencia	13	14	9	10	46
	6	Morochata	8	10	2	2	22
	7	Tacopaya	6	5	4	3	18
	8	Tapacarí	21	22	3	3	49
La Paz	9	Colquiri	6	5	3	2	16
	10	Ichoca	6	4	0	1	11
	11	Inquisivi	9	11	2	2	24
	12	Purcarani	3	3	6	6	18
	13	Sica Sica	6	9	5	5	25
	14	Yaco	4	4	2	2	12
Potosí	15	Betanzos	6	8	9	11	34
	16	Puna	4	3	2	1	10
	17	Tacobamba	6	8	7	8	29
<b>Total</b>			<b>113</b>	<b>119</b>	<b>69</b>	<b>68</b>	<b>369</b>

**Tabla 3**  
**DISTRIBUCIÓN DE COMUNIDADES DE LA MUESTRA EN LA ENCUESTA DE SEGUIMIENTO**

Departamento	Municipio	Estrato 50-200		Estrato 201-500		Total
		Tratamiento	Control	Tratamiento	Control	
Chuquisaca	Mojocoya	2	2	2	2	8
	Tarvita	1	1	4	4	10
Cochabamba	Independencia	6	6	9	9	30
	Morochata	4	4	2	2	12
	Tapacarí	10	10			20
La Paz	Ichoca	2	2			4
	Sica Sica	2	2	2	2	8
	Yaco	2	2	2	2	8
<b>Total</b>		<b>29</b>	<b>29</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>100</b>

**Tabla 4**  
**CUMPLIMIENTO DE LA ASIGNACIÓN ALEATORIA A NIVEL DE COMUNIDAD**

Asignación aleatoria original	Implementación del Programa		Total	% de cumplimiento
	Comunidades con Programa	Comunidades sin Programa		
Grupo de Tratamiento	37	13	50	74 %
Grupo de Control	1	49	50	98 %
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>62</b>	<b>100</b>	

**Tabla 5**  
**CUMPLIMIENTO DE LA ASIGNACIÓN ALEATORIA A NIVEL DE HOGAR**

Asignación aleatoria original	Estatus de tratamiento del hogar según registros		Total
	Hogares beneficiarios	Hogares no beneficiarios	
Tratamiento	37	13	50
Control	1	49	50
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>62</b>	<b>100</b>

**Tabla 6.1** CARACTERÍSTICAS DEL HOGAR Y SUS MIEMBROS POR GRUPO DE TRATAMIENTO Y CONTROL

	Grupo de tratamiento			Grupo de control			Diferencia T-C	
	Media	D.E.	Obs.	Media	D.E.	Obs.	Media	p-value
<b>Panel 1: Hogar</b>								
Jefe de hogar es mujer	0.139	0.346	584	0.127	0.334	566	0.011	0.546
Nº de miembros del hogar	3.735	2.087	584	3.726	2.168	566	0.008	0.956
Vivienda es: Propia	0.976	0.153	584	0.959	0.198	566	0.017	0.184
Material paredes: mejorado	0.384	0.487	584	0.389	0.488	566	-0.005	0.932
Material pisos: mejorado	0.166	0.372	584	0.164	0.371	566	0.002	0.972
Material techos: mejorado	0.663	0.473	584	0.696	0.460	566	-0.033	0.508
Tipo de combustible: Leña	0.830	0.376	584	0.832	0.374	566	-0.002	0.971
Tiene luz eléctrica	0.479	0.500	584	0.587	0.493	566	-0.107	0.141
Tienen bicicleta, moto u automóvil	0.296	0.457	584	0.316	0.465	566	-0.020	0.712
Tienen tierras de uso agrícola	0.926	0.261	584	0.929	0.257	566	-0.003	0.873
Tienen ganado	0.885	0.319	584	0.912	0.284	566	-0.026	0.226
<b>Panel 2: Miembros del hogar</b>								
Mujer	0.509	0.500	2,181	0.495	0.500	2,109	0.014	0.235
Sabe leer y escribir	0.686	0.464	2,181	0.706	0.455	2,109	-0.020	0.349
Edad en años	30.884	24.027	2,181	31.122	23.671	2,109	-0.237	0.852
Estado civil: soltero	0.558	0.497	2,181	0.556	0.497	2,109	0.002	0.923
Lengua materna: quechua	0.651	0.477	2,181	0.630	0.483	2,109	0.021	0.784
Pertenece a pueblo indígena	0.935	0.246	2,181	0.949	0.220	2,109	-0.014	0.37
Asistió a educación primaria	0.650	0.477	2,181	0.669	0.471	2,109	-0.019	0.403
Asistió a educación secundaria	0.198	0.398	2,181	0.211	0.408	2,109	-0.014	0.522
Asistió a educación superior	0.007	0.083	2,181	0.007	0.081	2,109	0.000	0.947

Notas: En esta tabla reportamos la media, desviación estándar y el número de observaciones de las características sociodemográficas, desagregando por grupo de tratamiento y control. En las últimas 2 columnas incluimos la diferencia de medias y el valor-p de una prueba de significancia donde la hipótesis nula es que la diferencia de las medias es igual a 0. Esta prueba se construyó agrupando los errores estándar al nivel de comunidad.

**Tabla 6.2** CARACTERÍSTICAS DE LOS MIEMBROS DEL HOGAR POR GRUPO DE TRATAMIENTO Y CONTROL, SEGÚN SEXO

	Grupo de tratamiento			Grupo de control			Diferencia T-C	
	Media	D.E.	Obs.	Media	D.E.	Obs.	Media	p-value
<b>Panel 1: Hombres</b>								
Sabe leer y escribir	0.764	0.425	1,071	0.784	0.412	1,066	-0.020	0.395
Edad en años	31.016	23.798	1,071	30.430	23.462	1,066	0.586	0.696
Estado civil: soltero	0.550	0.498	1,071	0.560	0.497	1,066	-0.010	0.637
Lengua Materna: quechua	0.613	0.487	1,071	0.614	0.487	1,066	-0.000	0.999
Pertenece a pueblo indígena	0.928	0.258	1,071	0.951	0.216	1,066	-0.023	0.188
Asistió a educación primaria	0.733	0.443	1,071	0.744	0.437	1,066	-0.011	0.668
Asistió a educación secundaria	0.245	0.430	1,071	0.265	0.441	1,066	-0.020	0.463
Asistió a educación superior	0.010	0.101	1,071	0.011	0.106	1,066	-0.001	0.857
<b>Panel 2: Mujeres</b>								
Sabe leer y escribir	0.612	0.488	1,110	0.627	0.484	1,043	-0.015	0.587
Edad en años	30.758	24.255	1,110	31.829	23.873	1,043	-1.072	0.425
Estado civil: soltero	0.565	0.496	1,110	0.551	0.498	1,043	0.014	0.551
Lengua Materna: quechua	0.686	0.464	1,110	0.646	0.478	1,043	0.040	0.603
Pertenece a pueblo indígena	0.942	0.233	1,110	0.947	0.224	1,043	-0.005	0.753
Asistió a educación primaria	0.569	0.495	1,110	0.592	0.492	1,043	-0.022	0.460
Asistió a educación secundaria	0.152	0.359	1,110	0.157	0.364	1,043	-0.005	0.804
Asistió a educación superior	0.004	0.060	1,110	0.002	0.044	1,043	0.002	0.514

Notas: En esta tabla reportamos la media, desviación estándar y el número de observaciones de las características sociodemográficas, desagregando por grupo de tratamiento y control, según sexo. En las últimas 2 columnas incluimos la diferencia de medias y el valor-p de una prueba de significancia donde la hipótesis nula es que la diferencia de las medias es igual a 0. Esta prueba se construyó agrupando los errores estándar al nivel de comunidad.

**Tabla 6.3** CARACTERÍSTICAS DEL HOGAR POR GRUPO DE TRATAMIENTO Y CONTROL, SEGÚN SEXO DEL INFORMANTE

	Grupo de tratamiento			Grupo de control			Diferencia T-C	
	Media	D.E.	Obs.	Media	D.E.	Obs.	Media	p-value
<b>Panel 1: Informante hombre</b>								
Jefe de hogar es mujer	0.007	0.085	276	0.011	0.103	283	-0.003	0.671
Nº de miembros del hogar	3.569	2.052	276	3.636	2.133	283	-0.067	0.761
Vivienda es: Propia	0.982	0.134	276	0.968	0.176	283	0.014	0.341
Material paredes: mejorado	0.399	0.490	276	0.367	0.483	283	0.031	0.657
Material pisos: mejorado	0.159	0.367	276	0.127	0.334	283	0.032	0.515
Material techos: mejorado	0.663	0.474	276	0.650	0.478	283	0.013	0.824
Tipo de combustible: Leña	0.830	0.377	276	0.827	0.379	283	0.003	0.959
Tiene luz eléctrica	0.409	0.493	276	0.555	0.498	283	-0.145	0.063
Tienen bicicleta, moto u automóvil	0.348	0.477	276	0.332	0.472	283	0.016	0.819
Tienen tierras de uso agrícola	0.949	0.220	276	0.961	0.194	283	-0.012	0.527
Tienen ganado	0.859	0.349	276	0.912	0.284	283	-0.053	0.082
<b>Panel 2: Informante Mujer</b>								
Jefe de hogar es mujer	0.256	0.437	308	0.244	0.430	283	0.013	0.691
Nº de miembros del hogar	3.883	2.111	308	3.816	2.201	283	0.067	0.693
Vivienda es: Propia	0.971	0.169	308	0.951	0.217	283	0.020	0.278
Material paredes: mejorado	0.370	0.484	308	0.410	0.493	283	-0.040	0.535
Material pisos: mejorado	0.172	0.378	308	0.201	0.402	283	-0.029	0.648
Material techos: mejorado	0.662	0.474	308	0.742	0.438	283	-0.080	0.167
Tipo de combustible: Leña	0.831	0.375	308	0.837	0.370	283	-0.006	0.906
Tiene luz eléctrica	0.542	0.499	308	0.618	0.487	283	-0.076	0.333
Tienen bicicleta, moto u automóvil	0.250	0.434	308	0.300	0.459	283	-0.050	0.363
Tienen tierras de uso agrícola	0.906	0.293	308	0.898	0.304	283	0.008	0.772
Tienen ganado	0.909	0.288	308	0.912	0.284	283	-0.003	0.922

Notas: En esta tabla reportamos la media, desviación estándar y el número de observaciones de las características del hogar, desagregando por grupo de tratamiento y control, según sexo del informante. En las últimas 2 columnas incluimos la diferencia de medias y el valor-p de una prueba de significancia donde la hipótesis nula es que la diferencia de las medias es igual a 0. Esta prueba se construyó agrupando los errores estándar al nivel de comunidad.

**Tabla 7**  
**EFFECTOS DEL PROGRAMA EN LA DISPONIBILIDAD DE SISTEMAS DE AGUA EN LA COMUNIDAD**

	Disponibilidad de sistema de agua	Número de sistemas por comunidad	% hogares con acceso a sistema
	TOT	TOT	TOT
Impacto del Programa	0.639***	1.028***	0.462***
	(0.112)	(0.190)	(0.093)
Media del grupo de control	0.520	0.580	0.365
Observaciones	100	100	100

Notas: En la primera fila se presentan los efectos del Programa sobre los tratados (TOT). Los efectos fueron estimados utilizando la ecuación (2) donde la variable independiente es un indicador igual a 1 si la comunidad fue asignada al tratamiento. Los errores estándar entre paréntesis están ajustados por efectos de conglomerado a nivel de comunidad. En las últimas dos filas se reportan la media del grupo de control y el número de observaciones. Significancia estadística: \*p<0.1, \*\*p<0.05, \*\*\*p<0.01.

**Tabla 8**  
**EFFECTOS DEL PROGRAMA EN LAS CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA**

	Infraestructura de captación de agua	Líneas de conducción	Infraestructura de tratamiento	Infraestructura de almacenamiento	Horas promedio de servicio diario
	TOT	TOT	TOT	TOT	TOT
Impacto del Programa	0.639***	0.639***	1.028***	0.639***	13.500***
	(0.112)	(0.116)	(0.098)	(0.112)	(2.775)
Media del grupo de control	0.520	0.500	0.100	0.520	11.64
Observaciones	100	100	100	100	100

Notas: En la primera fila se presentan los efectos del Programa sobre los tratados (TOT). Los efectos fueron estimados utilizando un modelo de regresión en 2 etapas (ecuaciones (3) y (4)) sin controles, donde la primera etapa corresponde al cumplimiento con la asignación original del tratamiento. Los errores estándar entre paréntesis están ajustados por efectos de conglomerado a nivel de comunidad. En las últimas dos filas se reportan la media del grupo de control y el número de observaciones. Significancia estadística: \*p<0.1, \*\*p<0.05, \*\*\*p<0.01.

**Tabla 9**  
**EFFECTOS DEL PROGRAMA EN EL USO DE FUENTES MEJORADAS DE AGUA**

	Uso de fuente mejorada de agua	Uso de agua por cañería en el predio	Uso de pileta pública	Uso de otra fuente mejorada
	TOT	TOT	TOT	TOT
Impacto del Programa	0.472***	0.440***	0.130*	-0.094**
	(0.114)	(0.114)	(0.079)	(0.041)
Media del grupo de control	0.500	0.307	0.101	0.0689
Observaciones	1150	1150	1150	1150

Notas: La primera fila presenta los efectos del Programa sobre los tratados (TOT). Los efectos fueron estimados utilizando un modelo de regresión en 2 etapas (ecuaciones (3) y (4)) sin controles, donde la primera etapa corresponde al cumplimiento con la asignación original del tratamiento. Los errores estándar entre paréntesis están ajustados por efectos de conglomerado a nivel de comunidad. En las últimas dos filas se reportan la media del grupo de control y el número de observaciones. Significancia estadística: \*p<0.1, \*\*p<0.05, \*\*\*p<0.01.

**Tabla 10**  
**EFFECTOS DEL PROGRAMA EN ACCESIBILIDAD A LAS FUENTES DE AGUA**

	Fuente se ubica dentro del terreno u hogar	Distancia a la fuente de agua (en minutos)
	TOT	TOT
Impacto del Programa	0.333*** (0.109)	-6.768*** (2.499)
Media del grupo de control	0.509	8.164
Observaciones	1150	1150

Notas: La primera fila presenta los efectos del Programa sobre los tratados (TOT). Los efectos fueron estimados utilizando un modelo de regresión en 2 etapas (ecuaciones (3) y (4)) sin controles, donde la primera etapa corresponde al cumplimiento con la asignación original del tratamiento. Los errores estándar entre paréntesis están ajustados por efectos de conglomerado a nivel de comunidad. En las últimas dos filas se reportan la media del grupo de control y el número de observaciones. Significancia estadística: \*p<0.1, \*\*p<0.05, \*\*\*p<0.01.

**Tabla 11**  
**EFFECTOS DEL PROGRAMA EN EL GASTO EN CONSUMO DE AGUA**

	Gasto mensual en agua, todas las fuentes y usos (en Bs)
	TOT
Impacto del Programa	2.564*** (0.789)
Media del grupo de control	0.845
Observaciones	1134

Notas: La primera fila presenta los efectos del Programa sobre los tratados (TOT). Los efectos fueron estimados utilizando un modelo de regresión en 2 etapas (ecuaciones (3) y (4)) sin controles, donde la primera etapa corresponde al cumplimiento con la asignación original del tratamiento. Los errores estándar entre paréntesis están ajustados por efectos de conglomerado a nivel de comunidad. En las últimas dos filas se reportan la media del grupo de control y el número de observaciones. Significancia estadística: \*p<0.1, \*\*p<0.05, \*\*\*p<0.01.

**Tabla 12**  
**EFFECTOS DEL PROGRAMA EN INDICADORES BACTERIOLÓGICOS DE LA CALIDAD DEL AGUA EN EL HOGAR**

	Pasa prueba de análisis (SI=1)		Valores continuos (UFC/100 ml)	
	Coliformes totales	E. coli	Coliformes totales	E. coli
	TOT	TOT	TOT	TOT
Impacto del Programa	0.168 (0.128)	0.297** (0.151)	-49.494** (19.819)	-7.099** (2.833)
Media del grupo de control	0.125	0.620	45.84	4.880
Observaciones	95	97	97	97

Notas: La primera fila presenta los efectos del Programa sobre los tratados (TOT). Los efectos fueron estimados utilizando un modelo de regresión en 2 etapas, donde la primera etapa corresponde al cumplimiento con la asignación original del tratamiento (ecuaciones (3) y (4)). Errores estándar entre paréntesis. En las últimas dos filas se reportan la media del grupo de control y el número de observaciones. Dado que para la medición de calidad se seleccionó solo un hogar por comunidad, la muestra es equivalente al número de comunidades. Significancia estadística: \*p<0.1, \*\*p<0.05, \*\*\*p<0.01.

**Tabla 13**  
**EFFECTOS DEL PROGRAMA EN INDICADORES FISICOQUÍMICOS DE LA CALIDAD DE AGUA EN EL HOGAR**

	pH	Temperatura (°C)	Conductividad Eléctrica (µS/cm)
	TOT	TOT	TOT
Impacto del Programa	0.024	-0.982	-175.292*
	(0.161)	(1.065)	(92.890)
Media del grupo de control	7.608	15.84	432.2
Observaciones	99	99	99

*Notas:* La primera fila presenta los efectos del Programa sobre los tratados (TOT). Los efectos fueron estimados utilizando un modelo de regresión en 2 etapas, donde la primera etapa corresponde al cumplimiento con la asignación original del tratamiento (ecuaciones (3) y (4)). Errores estándar entre paréntesis. En las últimas dos filas se reportan la media del grupo de control y el número de observaciones. Dado que para la medición de calidad se seleccionó solo un hogar por comunidad, la muestra es equivalente al número de comunidades. Significancia estadística: \*p<0.1, \*\*p<0.05, \*\*\*p<0.01.

**Tabla 14**  
**EFFECTOS DEL PROGRAMA EN EL USO DE INSTALACIONES MEJORADAS DE SANEAMIENTO**

	Uso de una instalación mejorada de saneamiento	Uso de baño ecológico	NO uso de una instalación mejorada de saneamiento (cond. a acceso)
	TOT	TOT	TOT
Impacto del Programa	0.723***	0.743***	-0.092
	(0.069)	(0.061)	(0.106)
Media del grupo de control	0.131	0.044	0.255
Observaciones	1150	1150	465

*Notas:* La primera fila presenta los efectos del Programa sobre los tratados (TOT). Los efectos fueron estimados utilizando un modelo de regresión en 2 etapas (ecuaciones (3) y (4)) sin controles, donde la primera etapa corresponde al cumplimiento con la asignación original del tratamiento. Los errores estándar entre paréntesis están ajustados por efectos de conglomerado a nivel de comunidad. En las últimas dos filas se reportan la media del grupo de control y el número de observaciones. Significancia estadística: \*p<0.1, \*\*p<0.05, \*\*\*p<0.01.

**Tabla 15**  
**EFFECTOS DEL PROGRAMA EN ACCESIBILIDAD Y MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE SANEAMIENTO**

	¿El baño o la letrina está ubicado dentro de su terreno? (Sí=1)	¿A qué distancia en minutos está el baño o servicio sanitario?	¿El baño es de uso exclusivo del hogar? (Sí=1)	¿Cuánto gasta anualmente en mantenimiento del baño?
	TOT	TOT	TOT	TOT
Impacto del Programa	0.641*** (0.082)	-0.581** (0.238)	0.599*** (0.082)	1.979 (1.213)
Media del grupo de control	0.207	0.573	0.203	1.222
Observaciones	1150	474	1150	1105

Notas: La primera fila presenta los efectos del Programa sobre los tratados (TOT). Los efectos fueron estimados utilizando un modelo de regresión en 2 etapas (ecuaciones (3) y (4)) sin controles, donde la primera etapa corresponde al cumplimiento con la asignación original del tratamiento. Los errores estándar entre paréntesis están ajustados por efectos de conglomerado a nivel de comunidad. En las últimas dos filas se reportan la media del grupo de control y el número de observaciones. Significancia estadística: \*p<0.1, \*\*p<0.05, \*\*\*p<0.01.

**Tabla 16.1**  
**EFFECTOS DEL PROGRAMA EN EL USO DEL TIEMPO - MAYORES DE 7 AÑOS**

	En un día normal de su hogar, ¿cuánto tiempo le dedica a ... (en horas)						
	¿Acarrear agua (ida, cola y vuelta)?	¿Tareas del hogar (limpiar, lavar, etc.)?	¿Cuidado de niños y adultos mayores?	¿Su cuidado personal (higiene, salud)?	¿Actividades laborales (agrícolas, cultivos, etc.)?	¿Tiempo libre, descanso o dormir?	¿La escuela, educación o capacitación?
	TOT	TOT	TOT	TOT	TOT	TOT	TOT
Impacto del Programa	-0.128** (0.063)	-0.116 (0.135)	0.012 (0.117)	0.099* (0.058)	-0.179 (0.272)	0.052 (0.217)	-0.012 (0.282)
Media del grupo de control	0.289	1.768	0.801	0.446	5.928	8.865	1.639
Observaciones	3548	3548	3548	3548	3548	3548	3548

Notas: La primera fila presenta los efectos del Programa sobre los tratados (TOT). Los efectos fueron estimados utilizando un modelo de regresión en 2 etapas (ecuaciones (3) y (4)), donde la primera etapa corresponde al cumplimiento con la asignación original del tratamiento. Como variables de control usamos edad y nivel educativo alcanzado. Los errores estándar entre paréntesis están ajustados por efectos de conglomerado a nivel de comunidad y hogar. En las últimas dos filas se reportan la media del grupo de control y el número de observaciones. Significancia estadística: \*p<0.1, \*\*p<0.05, \*\*\*p<0.01.

**Tabla 16.2** EFECTOS DEL PROGRAMA EN EL USO DEL TIEMPO - MAYORES DE 7 AÑOS HOMBRES

	En un día normal de su hogar, ¿cuánto tiempo le dedica a ...? (en horas)						
	Acarrear agua (ida, cola y vuelta)	Tareas del hogar	Cuidado de niños y adultos mayores	Su cuidado personal (higiene, salud)	Actividades laborales (agrícolas, cultivos, etc.)	Tiempo libre, descanso o dormir	La escuela, educación o capacitación
	TOT	TOT	TOT	TOT	TOT	TOT	TOT
<b>8-17 años</b>							
Impacto del Programa	-0.188**	0.004	0.067	0.041	0.306	-0.165	-0.397
	(0.085)	(0.197)	(0.160)	(0.144)	(0.627)	(0.398)	(0.923)
Media del grupo de control	0.239	0.667	0.430	0.533	2.570	9.070	5.368
Observaciones	551	551	551	551	551	551	551
<b>18-49 años</b>							
Impacto del Programa	-0.097*	-0.087	0.061	0.070	-0.130	0.133	-0.049
	(0.056)	(0.184)	(0.128)	(0.078)	(0.255)	(0.278)	(0.163)
Media del grupo de control	0.234	0.835	0.706	0.372	8.605	8.563	0.336
Observaciones	674	674	674	674	674	674	674
<b>50 años o más</b>							
Impacto del Programa	-0.226**	0.117	0.020	0.221*	0.021	-0.033	0.015
	(0.102)	(0.249)	(0.119)	(0.115)	(0.320)	(0.299)	(0.069)
Media del grupo de control	0.302	1.119	0.255	0.378	8.454	8.840	0.0299
Observaciones	541	541	541	541	541	541	541

Notas: La primera fila presenta los efectos del Programa sobre los tratados (TOT). Los efectos fueron estimados utilizando un modelo de regresión en 2 etapas (ecuaciones (3) y (4)), donde la primera etapa corresponde al cumplimiento con la asignación original del tratamiento. Como variables de control usamos edad y nivel educativo alcanzado. Los errores estándar entre paréntesis están ajustados por efectos de conglomerado a nivel de comunidad y hogar. En las últimas dos filas se reportan la media del grupo de control y el número de observaciones. Significancia estadística: \*p<0.1, \*\*p<0.05, \*\*\*p<0.01.

**Tabla 16.3** EFECTOS DEL PROGRAMA EN EL USO DEL TIEMPO - MAYORES DE 7 AÑOS MUJERES

	En un día normal de su hogar, ¿cuánto tiempo le dedica a ...? (en horas)						
	Acarrear agua (ida, cola y vuelta)	Tareas del hogar	Cuidado de niños y adultos mayores	Su cuidado personal (higiene, salud)	Actividades laborales (agrícolas, cultivos, etc.)	Tiempo libre, descanso o dormir	La escuela, educación o capacitación
	TOT	TOT	TOT	TOT	TOT	TOT	TOT
<b>8-17 años</b>							
Impacto del Programa	-0.014	-0.075	-0.056	0.114	0.127	0.020	-0.307
	(0.094)	(0.197)	(0.258)	(0.114)	(0.582)	(0.406)	(0.944)
Media del grupo de control	0.239	1.385	0.788	0.527	2.581	9.094	4.928
Observaciones	534	534	534	534	534	534	534
<b>18-49 años</b>							
Impacto del Programa	-0.125	-0.058	-0.130	0.078	-0.343	0.080	0.164
	(0.084)	(0.290)	(0.314)	(0.077)	(0.440)	(0.264)	(0.141)
Media del grupo de control	0.344	3.069	1.942	0.441	6.110	8.541	0.168
Observaciones	691	691	691	691	691	691	691
<b>50 años o más</b>							
Impacto del Programa	-0.136	-0.432	0.083	0.034	-0.352	-0.083	0.001
	(0.096)	(0.310)	(0.176)	(0.086)	(0.444)	(0.345)	(0.001)
Media del grupo de control	0.368	3.333	0.458	0.451	6.283	9.225	0
Observaciones	557	557	557	557	557	557	557

Notas: La primera fila presenta los efectos del Programa sobre los tratados (TOT). Los efectos fueron estimados utilizando un modelo de regresión en 2 etapas (ecuaciones (3) y (4)), donde la primera etapa corresponde al cumplimiento con la asignación original del tratamiento. Como variables de control usamos edad y nivel educativo alcanzado. Los errores estándar entre paréntesis están ajustados por efectos de conglomerado a nivel de comunidad y hogar. En las últimas dos filas se reportan la media del grupo de control y el número de observaciones. Significancia estadística: \*p<0.1, \*\*p<0.05, \*\*\*p<0.01.

**Tabla 17**  
**EFFECTOS DEL PROGRAMA EN EL ACCESO A INFRAESTRUCTURA DE HIGIENE**

	¿Hay un lugar para lavarse las manos dentro del terreno?	Al inspeccionar el lugar de lavado de manos...	
		¿Hay agua disponible?	¿Hay jabón o algo para limpiarse disponible?
	TOT	TOT	TOT
Impacto del Programa	0.264***	0.148**	0.102
	(0.097)	(0.067)	(0.082)
Media del grupo de control	0.237	0.760	0.379
Observaciones	1150	1031	1031

Notas: La primera fila presenta los efectos del Programa sobre los tratados (TOT). Los efectos fueron estimados utilizando un modelo de regresión en 2 etapas (ecuaciones (3) y (4)) sin controles, donde la primera etapa corresponde al cumplimiento con la asignación original del tratamiento. Los errores estándar entre paréntesis están ajustados por efectos de conglomerado a nivel de comunidad. En las últimas dos filas se reportan la media del grupo de control y el número de observaciones. Significancia estadística: \*p<0.1, \*\*p<0.05, \*\*\*p<0.01.

**Tabla 18**  
**EFFECTOS DEL PROGRAMA EN EL USO DE JABÓN Y LAVADO DE MANOS CON JABÓN**

	¿Ha utilizado jabón hoy o ayer en su casa?	¿Ha lavado sus manos con jabón en su casa?
	TOT	TOT
Impacto del Programa	0.109	0.064
	(0.086)	(0.064)
Media del grupo de control	0.426	0.265
Observaciones	1150	1150

Notas: La primera fila presenta los efectos del Programa sobre los tratados (TOT). Los efectos fueron estimados utilizando un modelo de regresión en 2 etapas (ecuaciones (3) y (4)) sin controles, donde la primera etapa corresponde al cumplimiento con la asignación original del tratamiento. Los errores estándar entre paréntesis están ajustados por efectos de conglomerado a nivel de comunidad. En las últimas dos filas se reportan la media del grupo de control y el número de observaciones. Significancia estadística: \*p<0.1, \*\*p<0.05, \*\*\*p<0.01.

**Tabla 19**  
**EFFECTOS DEL PROGRAMA EN PERCEPCIONES SOBRE LA IMPORTANCIA DEL LAVADO DE MANOS**

	¿Cuándo cree que es importante lavarse las manos?		
	Antes o después de comer	Después de ir al baño	Antes de preparar alimentos
	TOT	TOT	TOT
Impacto del Programa	-0.038	0.087	-0.024
	(0.041)	(0.059)	(0.061)
Media del grupo de control	0.926	0.290	0.436
Observaciones	1150	1150	1150

Notas: La primera fila presenta los efectos del Programa sobre los tratados (TOT). Los efectos fueron estimados utilizando un modelo de regresión en 2 etapas (ecuaciones (3) y (4)) sin controles, donde la primera etapa corresponde al cumplimiento con la asignación original del tratamiento. Los errores estándar entre paréntesis están ajustados por efectos de conglomerado a nivel de comunidad. En las últimas dos filas se reportan la media del grupo de control y el número de observaciones. Significancia estadística: \*p<0.1, \*\*p<0.05, \*\*\*p<0.01.

**Tabla 20** EFECTOS DEL PROGRAMA EN LA PREVALENCIA DE DIARREA

	En las últimas 4 semanas, ¿ha tenido diarrea, es decir, ha defecado líquido 3 veces o más al día? (Si=1)				
	Niños/as de 0 a 5 años	Niños/as de 6 a 17 años	Hombres de 18 a 49 años	Mujeres de 18 a 49 años	Adultos de 50 años o más
	TOT	TOT	TOT	TOT	TOT
Impacto del Programa	0.019 (0.088)	-0.104** (0.052)	-0.104* (0.054)	-0.051 (0.057)	0.033 (0.069)
Media del grupo de control	0.400	0.198	0.189	0.169	0.224
Observaciones	550	1277	674	691	1098

Notas: La primera fila presenta los efectos del Programa sobre los tratados (TOT). Los efectos fueron estimados utilizando un modelo de regresión en 2 etapas (ecuaciones (3) y (4)), donde la primera etapa corresponde al cumplimiento con la asignación original del tratamiento. Como variables de control usamos edad, sexo y nivel educativo alcanzado. Los errores estándar entre paréntesis están ajustados por efectos de conglomerado a nivel de comunidad y hogar. En las últimas dos filas se reportan la media del grupo de control y el número de observaciones. Significancia estadística: \*p<0.1, \*\*p<0.05, \*\*\*p<0.01.

**Tabla 21** EFECTOS DEL PROGRAMA EN LA PROBABILIDAD DE REPORTAR SARNA

	En las últimas 4 semanas, ¿ha tenido sarna o rasca-rasca? (Si=1)				
	Niños/as de 0 a 5 años	Niños/as de 6 a 17 años	Hombres de 18 a 49 años	Mujeres de 18 a 49 años	Adultos de 50 años o más
	TOT	TOT	TOT	TOT	TOT
Impacto del Programa	0.042 (0.054)	-0.030 (0.037)	0.030 (0.032)	0.043 (0.037)	0.014 (0.037)
Media del grupo de control	0.095	0.070	0.050	0.048	0.078
Observaciones	550	1277	674	691	1098

Notas: La primera fila presenta los efectos del Programa sobre los tratados (TOT). Los efectos fueron estimados utilizando un modelo de regresión en 2 etapas (ecuaciones (3) y (4)), donde la primera etapa corresponde al cumplimiento con la asignación original del tratamiento. Como variables de control usamos edad, sexo y nivel educativo alcanzado. Los errores estándar entre paréntesis están ajustados por efectos de conglomerado a nivel de comunidad y hogar. En las últimas dos filas se reportan la media del grupo de control y el número de observaciones. Significancia estadística: \*p<0.1, \*\*p<0.05, \*\*\*p<0.01.

**Tabla 22** EFECTOS DEL PROGRAMA EN LA PROBABILIDAD DE REPORTAR PARÁSITOS INTESTINALES

	En las últimas 4 semanas, ¿ha tenido bichos o lombrices al defecar? (Si=1)				
	Niños/as de 0 a 5 años	Niños/as de 6 a 17 años	Hombres de 18 a 49 años	Mujeres de 18 a 49 años	Adultos de 50 años o más
	TOT	TOT	TOT	TOT	TOT
Impacto del Programa	0.000 (0.056)	0.001 (0.031)	-0.034 (0.027)	-0.002 (0.025)	0.022 (0.029)
Media del grupo de control	0.098	0.048	0.053	0.042	0.040
Observaciones	550	1277	674	691	1098

Notas: La primera fila presenta los efectos del Programa sobre los tratados (TOT). Los efectos fueron estimados utilizando un modelo de regresión en 2 etapas (ecuaciones (3) y (4)), donde la primera etapa corresponde al cumplimiento con la asignación original del tratamiento. Como variables de control usamos edad, sexo y nivel educativo alcanzado. Los errores estándar entre paréntesis están ajustados por efectos de conglomerado a nivel de comunidad y hogar. En las últimas dos filas se reportan la media del grupo de control y el número de observaciones. Significancia estadística: \*p<0.1, \*\*p<0.05, \*\*\*p<0.01.

**Tabla 23** EFECTOS DEL PROGRAMA EN LA PROBABILIDAD DE REPORTAR INFECCIONES INTESTINALES

	En las últimas 4 semanas, ¿ha tenido infecciones intestinales? (Si=1)				
	Niños/as de 0 a 5 años	Niños/as de 6 a 17 años	Hombres de 18 a 49 años	Mujeres de 18 a 49 años	Adultos de 50 años o más
	TOT	TOT	TOT	TOT	TOT
Impacto del Programa	-0.024 (0.082)	-0.028 (0.073)	-0.036 (0.080)	-0.045 (0.084)	0.065 (0.086)
Media del grupo de control	0.382	0.331	0.382	0.468	0.484
Observaciones	550	1277	674	691	1098

Notas: : La primera fila presenta los efectos del Programa sobre los tratados (TOT). Los efectos fueron estimados utilizando un modelo de regresión en 2 etapas (ecuaciones (3) y (4)), donde la primera etapa corresponde al cumplimiento con la asignación original del tratamiento. Como variables de control usamos edad, sexo y nivel educativo alcanzado. Los errores estándar entre paréntesis están ajustados por efectos de conglomerado a nivel de comunidad y hogar. En las últimas dos filas se reportan la media del grupo de control y el número de observaciones. Significancia estadística: \*p<0.1, \*\*p<0.05, \*\*\*p<0.01.

**Tabla 24** EFECTOS DEL PROGRAMA EN LA PROBABILIDAD DE REPORTAR OTROS PROBLEMAS DE SALUD

	En las últimas 4 semanas...		
	¿se la ha hinchado la barriga?	¿ha tenido irritación, dolor o infección en los ojos?	¿ha tenido dolores de espalda?
	TOT	TOT	TOT
Impacto del Programa	-0.058 (0.046)	-0.016 (0.060)	0.026 (0.054)
Media del grupo de control	0.332	0.233	0.338
Observaciones	4290	4290	4290

Notas: : La primera fila presenta los efectos del Programa sobre los tratados (TOT). Los efectos fueron estimados utilizando un modelo de regresión en 2 etapas (ecuaciones (3) y (4)), donde la primera etapa corresponde al cumplimiento con la asignación original del tratamiento. Como variables de control usamos edad, sexo y nivel educativo alcanzado. Los errores estándar entre paréntesis están ajustados por efectos de conglomerado a nivel de comunidad y hogar. En las últimas dos filas se reportan la media del grupo de control y el número de observaciones. Significancia estadística: \*p<0.1, \*\*p<0.05, \*\*\*p<0.01.

**Tabla 25** EFECTOS DEL PROGRAMA EN PARTICIPACIÓN COMUNITARIA

	En su comunidad, ¿existe un Comité de Agua? (Sí=1)	En los últimos 3 años, alguien de su hogar...			
		¿ha participado del Comité? (Sí=1)	¿participó una mujer en el Comité? (Sí=1)	¿ha participado en asambleas comunales? (Sí=1)	¿ha participado en capacitaciones? (Sí=1)
	TOT	TOT	TOT	TOT	TOT
Impacto del Programa	0.624*** (0.107)	0.258*** (0.072)	0.099** (0.050)	-0.010 (0.059)	0.260*** (0.076)
Media del grupo de control	0.364	0.122	0.053	0.846	0.141
Observaciones	1150	1150	1150	1150	1150

Notas: La primera fila presenta los efectos del Programa sobre los tratados (TOT). Los efectos fueron estimados utilizando un modelo de regresión en 2 etapas (ecuaciones (3) y (4)) sin controles, donde la primera etapa corresponde al cumplimiento con la asignación original del tratamiento. Los errores estándar entre paréntesis están ajustados por efectos de conglomerado a nivel de comunidad. En las últimas dos filas se reportan la media del grupo de control y el número de observaciones. Significancia estadística: \*p<0.1, \*\*p<0.05, \*\*\*p<0.01.



**Tabla 26**  
**EFFECTOS DEL PROGRAMA EN EL NIVEL DE SATISFACCIÓN PERSONAL**

	De 0 a 10, ¿qué tan satisfecho está con su vida?	
	Hombres	Mujeres
	TOT	TOT
Impacto del Programa	0.173 (0.332)	-0.099 (0.352)
Media del grupo de control	6.940	7.039
Observaciones	559	591

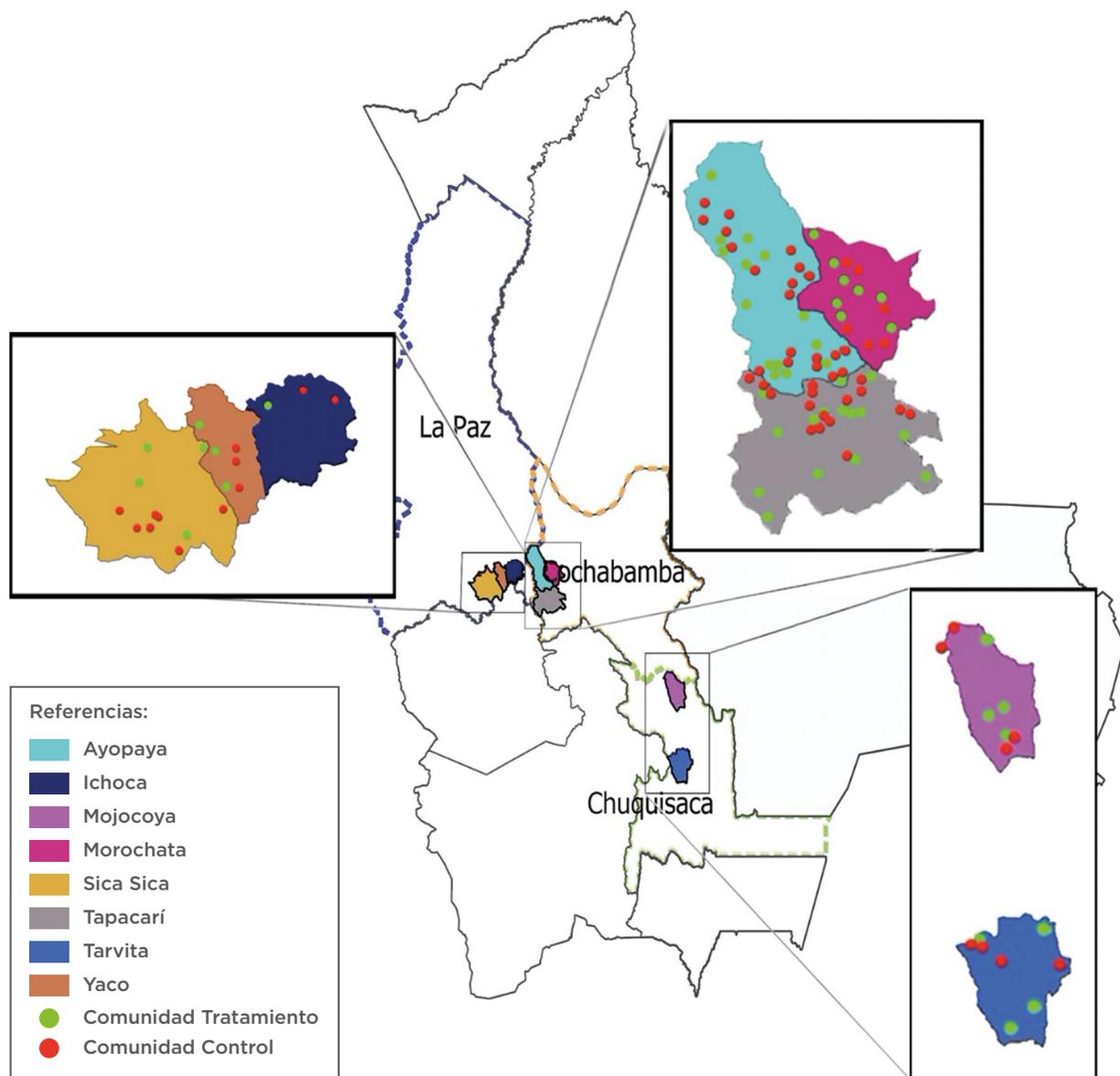
Notas: La primera fila presenta los efectos del Programa sobre los tratados (TOT). Los efectos fueron estimados utilizando un modelo de regresión en 2 etapas (ecuaciones (3) y (4)) sin controles, donde la primera etapa corresponde al cumplimiento con la asignación original del tratamiento. Los errores estándar entre paréntesis están ajustados por efectos de conglomerado a nivel de comunidad. En las últimas dos filas se reportan la media del grupo de control y el número de observaciones. Significancia estadística: \*p<0.1, \*\*p<0.05, \*\*\*p<0.01.

**Tabla 27**  
**EFFECTOS DEL PROGRAMA EN EL EMPODERAMIENTO DE LAS MUJERES PARA LA TOMA DE DECISIONES**

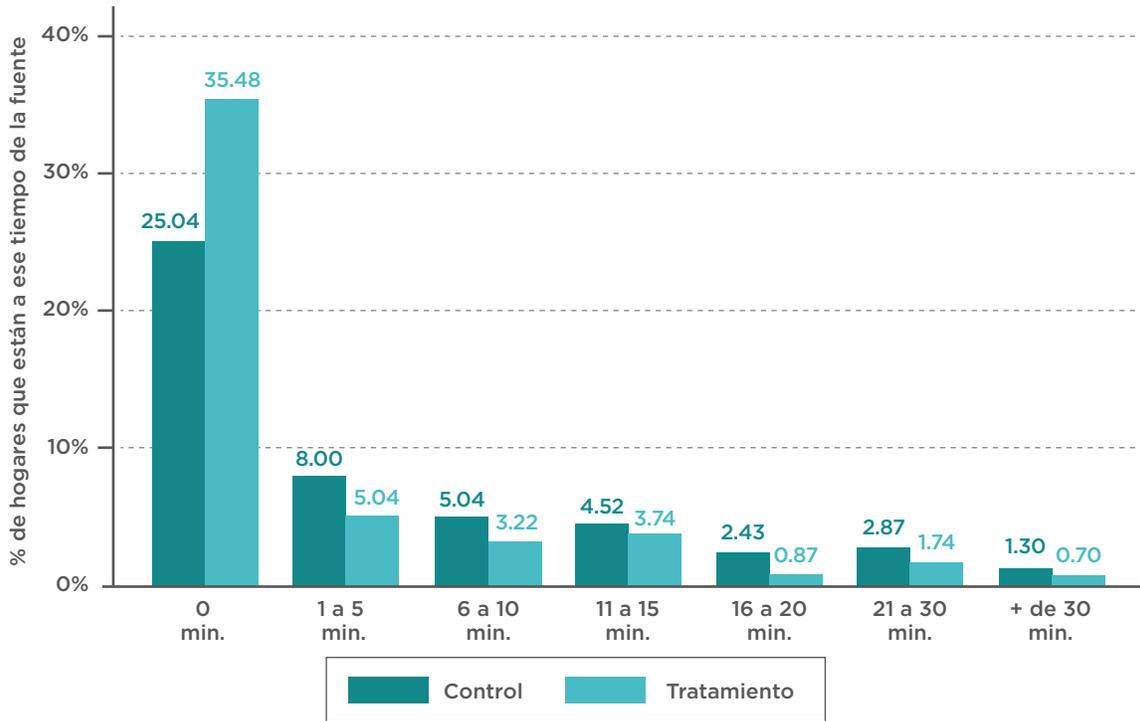
	Índice agregado de toma de decisiones (0 a 1)		
	Decide sola	Decide con la pareja	Decide solo la pareja u otra persona
	TOT	TOT	TOT
Impacto del Programa	-0.067 (0.057)	0.123* (0.070)	-0.056 (0.038)
Media del grupo de control	0.299	0.590	0.111
Observaciones	591	591	591

Notas: La primera fila presenta los efectos del Programa sobre los tratados (TOT). Los efectos fueron estimados utilizando un modelo de regresión en 2 etapas (ecuaciones (3) y (4)) sin controles, donde la primera etapa corresponde al cumplimiento con la asignación original del tratamiento. Los errores estándar entre paréntesis están ajustados por efectos de conglomerado a nivel de comunidad. En las últimas dos filas se reportan la media del grupo de control y el número de observaciones. Para la construcción del índice se consideran las siguientes preguntas: ¿Quién decide si usted puede trabajar fuera del hogar? ¿Quién decide si usted puede formar parte de organizaciones sociales? ¿Quién decide cómo gastar el dinero del hogar? ¿Quién decide sobre la compra de bienes para el hogar? ¿Quién decide en qué lugar vivir? ¿Quién decide si sus hijos van a la escuela? ¿Quién decide cuántos hijos tener? El índice corresponde al promedio de respuestas “decide sola”, “decide con la pareja” o “decide la pareja, padre, madre u otro”. Significancia estadística: \*p<0.1, \*\*p<0.05, \*\*\*p<0.01.

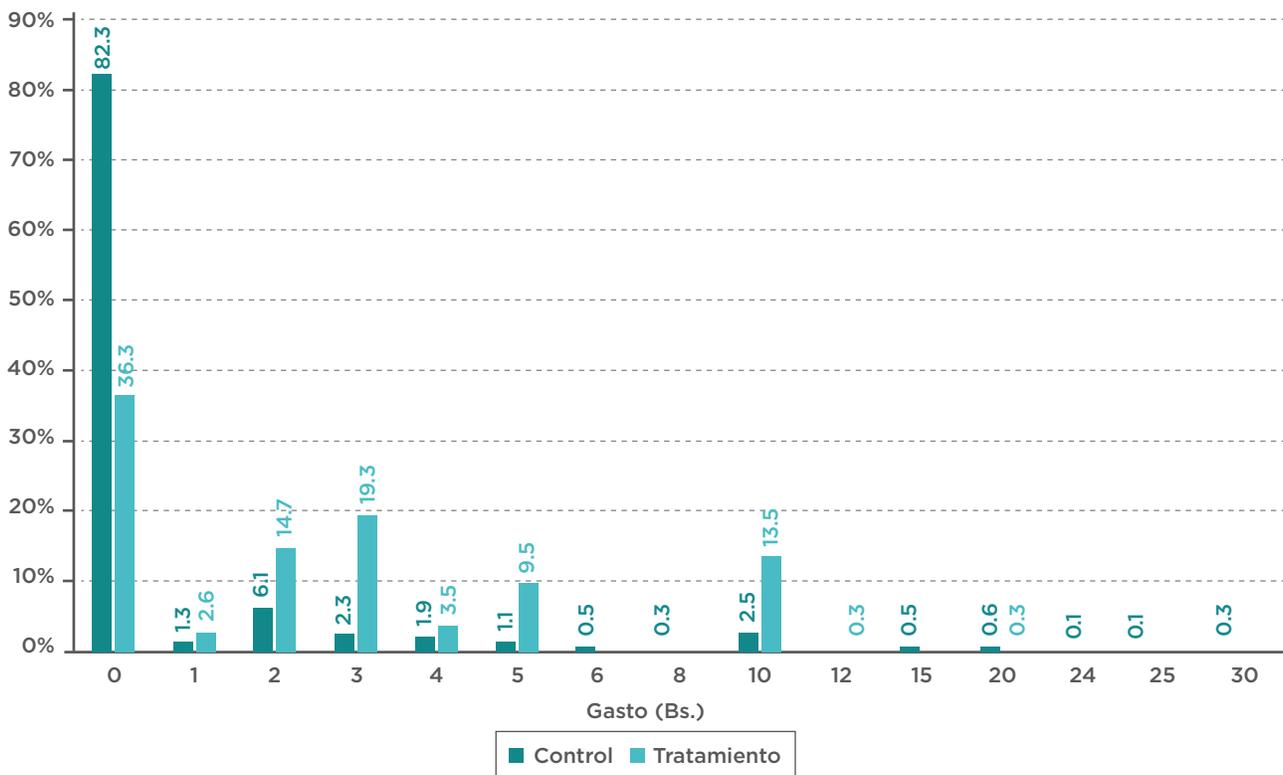
**Gráfico 1**  
**UBICACIÓN DE COMUNIDADES DE TRATAMIENTO Y CONTROL**  
Programa de Agua y Saneamiento



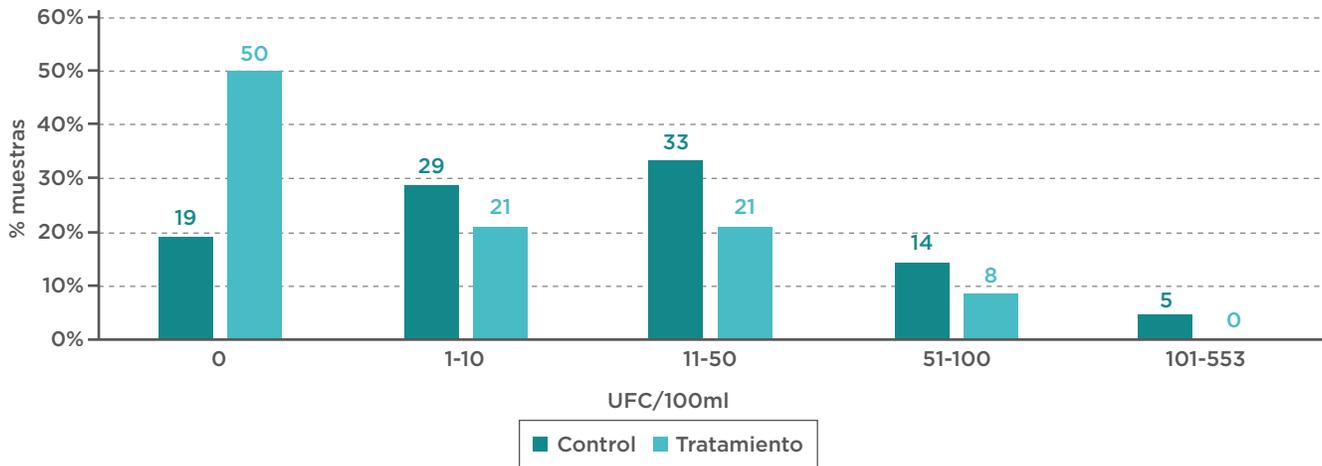
**Gráfico 2**  
**TIEMPO DE VIAJE A LA FUENTE DE AGUA**  
 Programa de Agua y Saneamiento



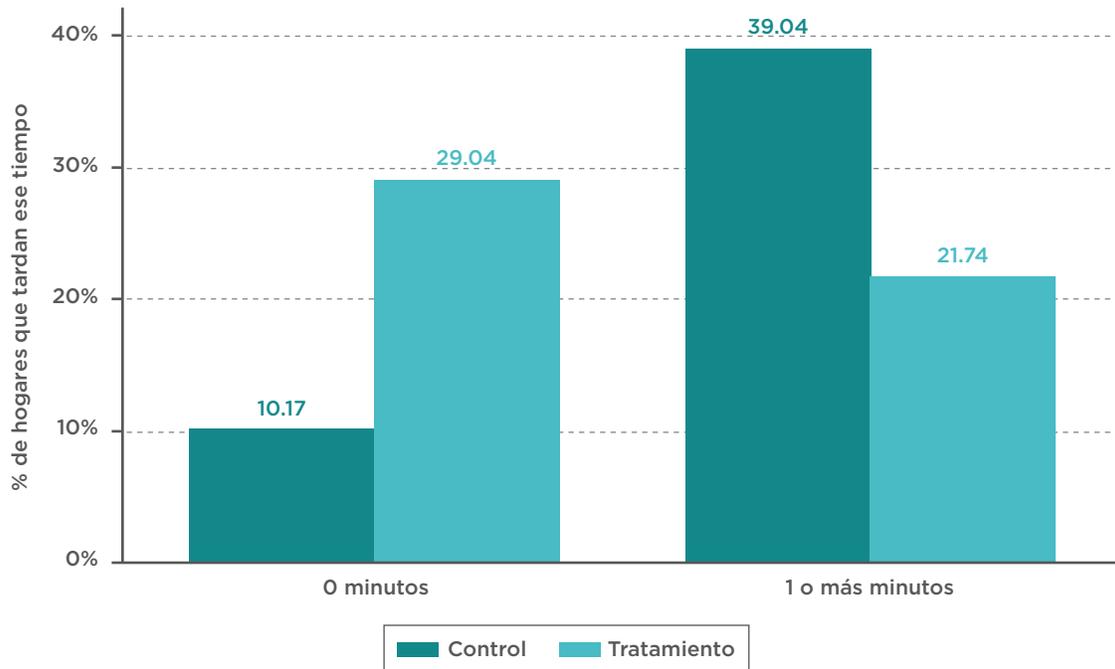
**Gráfico 3**  
**DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE HOGARES SEGÚN GASTO MENSUAL EN AGUA**  
 Programa de Agua y Saneamiento



**Gráfico 4**  
**DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LAS MUESTRAS SEGÚN VALOR DE COLIFORMES TOTALES**  
 Programa de Agua y Saneamiento



**Gráfico 5**  
**TIEMPO PARA ACCEDER A SANEAMIENTO**  
 Programa de Agua y Saneamiento





## ANEXO 1: Efectos de la intención de tratar (ITT)

Las tablas A1.1 a A1.6 muestran las diferencias en las principales variables de resultado entre las comunidades de tratamiento y control. Las primeras 6 columnas presentan la media, desviación estándar y el número de observaciones para los grupos de tratamiento y control, de acuerdo con la asignación aleatoria original. Las últimas dos columnas reportan la diferencia entre las medias de ambos grupos y el valor-p de una prueba de significancia estadística de esta diferencia. La diferencia de medias reportada en la penúltima columna corresponde al estimador  $\beta$  obtenido de estimar la ecuación (2). Como se mencionó anteriormente, este valor se interpreta como el efecto de la *intención de tratar* (ITT) y nos informa del efecto de ofrecer el Programa; es decir, se basa en la asignación inicial del tratamiento y no en el tratamiento finalmente recibido. Los efectos ITT pueden interpretarse como una estimación conservadora del impacto del Programa.

La tabla A1.1 exhibe las diferencias para los resultados en salud a nivel individual. Cada fila reporta la presencia de un problema de salud en los últimos 12 meses o 4 semanas. Para el caso de la incidencia de diarrea, los datos se desagregan además por grupos de edad y sexo. A primera vista, los únicos impactos significativos están en la incidencia de diarrea para menores entre 6 y 17 años, y para los hombres entre 18 y 49 años. No hay efectos significativos en otros grupos de edad, y tampoco en la presencia de otras enfermedades como sarna o infecciones intestinales. Los problemas como dolores de espalda o muelas tampoco muestran diferencias significativas entre grupos de tratamiento y control. En general, ofrecer el Programa a las comunidades no parece generar diferencias importantes en el estado de salud, salvo por algunas condiciones, en algunos subgrupos.

En la tabla A1.2 se presentan las diferencias entre grupo de tratamiento y control en indicadores de uso de tiempo de las personas mayores de 7 años, identificándose siete tareas distintas:

- i) Tiempo empleado en acarrear agua, incluyendo ida, vuelta y esperar en fila.
- ii) Tareas del hogar tales como limpiar, lavar, cocinar, hacer reparaciones, etc.
- iii) Tiempo empleado en cuidar a menores de edad, adultos mayores y otros miembros dependientes, sean o no miembros del hogar.
- iv) Tiempo invertido en cuidados personales, como aseo, higiene y otros cuidados de la salud.
- v) Actividades laborales, incluyendo actividades agrícolas, cuidado de cultivos, cuidado de animales, u otros trabajos.
- vi) Tiempo libre para descansar, recreación y dormir.
- vii) Asistir a la escuela, capacitaciones, u otras actividades de educación.

Los resultados sugieren que el Programa disminuyó en 0.071 horas (aprox. 4 minutos) el tiempo invertido en el acarreo de agua. Además, el tiempo dedicado al cuidado personal aumentó en 0.057 horas (aprox. 3 minutos). Aparte de esto, no se observan impactos estadísticamente detectables en la distribución del tiempo de los individuos, lo cual indica que, si bien el Programa logra reducir el tiempo de acarreo de agua, no se observan efectos significativos en mayor tiempo dedicado a actividades laborales, pero sí a cuidado personal.

Las siguientes cuatro tablas (A1.3 a A1.6) muestran las diferencias entre comunidades de tratamiento y control en los resultados medidos a nivel de hogar. En la tabla A1.3 se presentan resultados sobre uso, accesibilidad, disponibilidad y gasto en consumo de agua. El uso de fuentes mejoradas de agua es significativamente mayor en las comunidades asignadas al grupo de tratamiento.<sup>28</sup> Este resultado es de esperar dado que el Programa instaló redes de cañería domiciliar. La accesibilidad es medida preguntando si la fuente de agua está dentro del terreno y la distancia a la misma en minutos. Los resultados muestran que, respecto al grupo de control, en el grupo de tratamiento el porcentaje de hogares con la fuente de agua dentro del lote es significativamente mayor, y la distancia en minutos a la fuente de agua es menor en casi 4 minutos. Sin embargo, para otros aspectos de conveniencia como disponibilidad y continuidad de la fuente no se observan diferencias estadísticamente significativas. Adicionalmente, la tabla A1.3 presenta la variable de gasto promedio en agua al mes, considerando todos los posibles usos del agua. En promedio, se observa que en el grupo de tratamiento el gasto en agua es Bs1.5 mayor que en el grupo de control.

La tabla A1.4 presenta los promedios para ambos grupos en indicadores de uso, accesibilidad y costo asociado a instalaciones de saneamiento. Los resultados muestran que el porcentaje de hogares que usa una instalación mejorada de saneamiento es 41 puntos porcentuales mayor en las comunidades asignadas al tratamiento.<sup>29</sup> Existen también una mejora significativa en la accesibilidad de estas instalaciones, ubicándose dentro de los terrenos de los hogares y a menor distancia. En cuanto a indicadores de higiene (tabla A1.5), en las comunidades de tratamiento existe un mayor porcentaje de hogares que cuenta con un lugar para lavarse las manos dentro del lote o terreno y una mayor disponibilidad de agua en el lugar de lavado.

Finalmente, en cuanto a resultados de participación comunitaria y toma de decisiones en el hogar, la tabla A1.6 muestra que, en el grupo de tratamiento después del Programa, existe un mayor nivel de participación en actividades de capacitación; sin embargo, no se aprecian diferencias significativas en la participación en reuniones o asambleas comunales. Respecto a la toma de decisiones, no parecen haber diferencias significativas en quién toman ciertas decisiones en el hogar.

---

<sup>28</sup> En este análisis, una fuente mejorada de agua incluye: cañería dentro de la vivienda; cañería fuera de la vivienda, pero dentro del lote o terreno; pila o grifo público; pozo entubado; pozo excavado cubierto; manantial o vertiente protegida.

<sup>29</sup> Una instalación mejorada de saneamiento incluye: baño/letrina con desagüe al alcantarillado; baño/letrina con desagüe a cámara séptica; baño/letrina con desagüe a pozo; letrina de pozo mejorada con ventilación; letrina de pozo con piso, o asiento y tapa, baño ecológico.

**Tabla A1.1**  
**RESULTADOS DE SALUD POR GRUPO DE TRATAMIENTO Y CONTROL**

	Grupo de tratamiento			Grupo de control			Diferencia T-C (ITT)	
	Media	D.E.	Obs.	Media	D.E.	Obs.	Media	p-value
En los últimos 12 meses, ¿se ha sentido enfermo?	0.486	0.500	2,181	0.532	0.499	2,109	-0.046	0.272
<b>En las últimas 4 semanas, ¿ha tenido...</b>								
...sarna o rasca-rasca?	0.076	0.265	2,181	0.069	0.253	2,109	0.007	0.672
... bichos o lombrices al defecar?	0.053	0.224	2,181	0.052	0.222	2,109	0.001	0.934
...infección intestinal?	0.404	0.491	2,181	0.407	0.491	2,109	-0.003	0.923
...hinchazón de barriga?	0.301	0.459	2,181	0.332	0.471	2,109	-0.032	0.241
...irritación o dolor en los ojos?	0.223	0.417	2,181	0.233	0.423	2,109	-0.010	0.787
...dolores de espalda?	0.351	0.477	2,181	0.338	0.473	2,109	0.013	0.707
...resfriado?	0.589	0.492	2,181	0.595	0.491	2,109	-0.006	0.911
...diarrea?	0.199	0.399	2,181	0.225	0.418	2,109	-0.027	0.292
Diarrea en niños hasta 5 años	0.411	0.493	275	0.400	0.491	275	0.011	0.839
Diarrea en niños entre 6 y 17 años	0.146	0.353	666	0.198	0.399	611	-0.052	0.080
Diarrea en hombres entre 18 y 49 años	0.125	0.331	336	0.189	0.392	338	-0.064	0.053
Diarrea en mujeres entre 18 y 49 años	0.142	0.349	360	0.169	0.375	331	-0.028	0.400
Diarrea en adultos de 50 años o más	0.239	0.427	544	0.224	0.417	554	0.015	0.706

Notas: En esta tabla reportamos la media, desviación estándar y el número de observaciones desagregando por grupo de tratamiento y control. En las últimas 2 columnas presentamos la diferencia de medias obtenida de una regresión MCO donde la variable independiente es un indicador igual a 1 si la persona pertenece a una comunidad asignada al tratamiento. La diferencia de medias representa el efecto de la *intención de tratar* del Programa (ITT, por sus siglas en inglés). La regresión fue realizada agrupando los errores estándar a nivel de comunidad. El número de observaciones difiere entre indicadores debido a saltos en el cuestionario.

**Tabla A1.2**  
**RESULTADOS DE USO DE TIEMPO POR GRUPO DE TRATAMIENTO Y CONTROL**

	Grupo de tratamiento			Grupo de control			Diferencia T-C (ITT)	
	Media	D.E.	Obs.	Media	D.E.	Obs.	Media	p-value
<b>¿Cuánto tiempo dedica a...</b>								
...acarrear agua?	0.218	0.379	1,805	0.289	0.470	1,743	-0.071	0.058
...tareas del hogar (limpiar, lavar, cocinar, etc.)?	1.720	1.618	1,805	1.768	1.658	1,743	-0.048	0.577
...cuidado de niños, mayores o dependientes?	0.807	1.427	1,805	0.801	1.435	1,743	0.006	0.930
...cuidado personal?	0.503	0.656	1,805	0.446	0.478	1,743	0.057	0.082
...actividades laborales (ej. agrícolas)?	5.760	3.357	1,805	5.928	3.352	1,743	-0.168	0.343
...tiempo libre, descanso, dormir?	8.912	1.709	1,805	8.865	1.783	1,743	0.048	0.715
...ir a la escuela, educación, capacitación?	1.668	2.987	1,805	1.639	2.989	1,743	0.029	0.876

Notas: En esta tabla reportamos la media, desviación estándar y el número de observaciones desagregando por grupo de tratamiento y control. En las últimas 2 columnas presentamos la diferencia de medias obtenida de una regresión MCO donde la variable independiente es un indicador igual a 1 si la persona pertenece a una comunidad asignada al tratamiento. La diferencia de medias representa el efecto de la *intención de tratar* del Programa (ITT, por sus siglas en inglés). La regresión fue realizada agrupando los errores estándar a nivel de comunidad.

**Tabla A1.3** CARACTERÍSTICAS DE LA FUENTE DE AGUA POR GRUPO DE TRATAMIENTO Y CONTROL

	Grupo de tratamiento			Grupo de control			Diferencia T-C (ITT)	
	Media	D.E.	Obs.	Media	D.E.	Obs.	Media	p-value
<b>Fuente de agua que se utiliza para beber</b>								
Fuente mejorada de agua	0.748	0.434	584	0.477	0.500	566	0.271	0.000
Cañería dentro de la vivienda o del terreno	0.579	0.494	584	0.330	0.471	566	0.248	0.001
Pileta pública o cañería vecino	0.548	0.498	584	0.304	0.460	566	0.244	0.000
<b>Accesibilidad de la fuente</b>								
Fuente dentro de la vivienda o terreno	0.699	0.459	584	0.509	0.500	566	0.190	0.005
Distancia en minutos a la fuente	4.308	9.977	584	8.164	22.777	566	-3.856	0.011
<b>Disponibilidad de la fuente</b>								
En el año, ¿alguna vez la fuente no estuvo disponible? (Si=1)	0.252	0.434	584	0.276	0.447	566	-0.024	0.623
¿Cuántos meses al año no se puede utilizar la fuente?	0.563	1.095	584	0.691	1.251	566	-0.127	0.324
¿Alguna vez faltó agua para beber durante el último mes? (Si=1)	0.152	0.360	584	0.207	0.405	566	-0.054	0.124
<b>Costo del agua</b>								
¿Cuánto gasta en agua al mes su hogar?	2.301	3.596	579	0.845	3.047	555	1.455	0.002

*Notas:* En esta tabla reportamos la media, desviación estándar y el número de observaciones desagregando por grupo de tratamiento y control. En las últimas 2 columnas presentamos la diferencia de medias obtenida de una regresión MCO donde la variable independiente es un indicador igual a 1 si el hogar pertenece a una comunidad asignada al tratamiento. La diferencia de medias representa el efecto de la *intención de tratar* del Programa (ITT, por sus siglas en inglés). La regresión fue realizada agrupando los errores estándar a nivel de comunidad. Una fuente mejorada de agua incluye: cañería dentro de la vivienda; cañería fuera de la vivienda, pero dentro del lote o terreno; pila o grifo público; pozo entubado; pozo excavado cubierto; manantial o vertiente protegida.

**Tabla A1.4** CARACTERÍSTICAS DE SANEAMIENTO POR GRUPO DE TRATAMIENTO Y CONTROL

	Grupo de tratamiento			Grupo de control			Diferencia T-C (ITT)	
	Media	D.E.	Obs.	Media	D.E.	Obs.	Media	p-value
<b>Instalación de saneamiento que se utiliza en el hogar</b>								
Instalación mejorada de saneamiento	0.543	0.499	584	0.131	0.337	566	0.412	0.000
Baño/letrina con descarga de agua	0.067	0.250	584	0.069	0.254	566	-0.002	0.952
Baño ecológico (seco/de compostaje)	0.467	0.499	584	0.044	0.206	566	0.423	0.000
<b>Accesibilidad del baño/letrina</b>								
Baño/letrina dentro de la vivienda o terreno	0.572	0.495	584	0.207	0.405	566	0.365	0.000
Distancia en minutos al baño/letrina	0.117	0.808	343	0.573	1.802	131	-0.456	0.012
Baño de uso exclusivo del hogar	0.927	0.260	343	0.878	0.329	131	0.049	0.164
<b>Costo de mantenimiento</b>								
¿Cuánto gasta anualmente en el mantenimiento o limpieza del baño?	2.301	3.596	579	0.845	3.047	555	1.455	0.002

Notas: En esta tabla reportamos la media, desviación estándar y el número de observaciones desagregando por grupo de tratamiento y control. En las últimas 2 columnas presentamos la diferencia de medias obtenida de una regresión MCO donde la variable independiente es un indicador igual a 1 si el hogar pertenece a una comunidad asignada al tratamiento. La diferencia de medias representa el efecto de la *intención de tratar* del Programa (ITT, por sus siglas en inglés). La regresión fue realizada agrupando los errores estándar a nivel de comunidad. Una instalación mejorada de saneamiento incluye: baño/letrina con desagüe al alcantarillado; baño/letrina con desagüe a cámara séptica; baño/letrina con desagüe a pozo; letrina de pozo mejorada con ventilación; letrina de pozo con piso, o asiento y tapa, baño ecológico.

**Tabla A1.5** RESULTADOS DE HIGIENE POR GRUPO DE TRATAMIENTO Y CONTROL

	Grupo de tratamiento			Grupo de control			Diferencia T-C (ITT)	
	Media	D.E.	Obs.	Media	D.E.	Obs.	Media	p-value
Su lugar de lavado de manos, ¿se ubica dentro de su terreno? (Si=1)	0.387	0.487	584	0.237	0.425	566	0.150	0.010
Al observar el lugar de lavado de manos, ¿hay agua disponible? (Si=1)	0.846	0.361	532	0.760	0.428	499	0.086	0.033
Al observar el lugar de lavado de manos, ¿hay jabón o detergente disponible? (Si=1)	0.438	0.497	532	0.379	0.486	499	0.059	0.222
¿Cree importante lavarse las manos para comer? (Si=1)	0.904	0.295	584	0.926	0.262	566	-0.022	0.359
¿Cree importante lavarse las manos tras ir al baño? (Si=1)	0.339	0.474	584	0.290	0.454	566	0.049	0.151
¿Cree importante lavarse las manos antes de preparar alimentos? (Si=1)	0.423	0.494	584	0.436	0.496	566	-0.013	0.700

Notas: En esta tabla reportamos la media, desviación estándar y el número de observaciones desagregando por grupo de tratamiento y control. En las últimas 2 columnas presentamos la diferencia de medias obtenida de una regresión MCO donde la variable independiente es un indicador igual a 1 si la persona pertenece a una comunidad asignada al tratamiento. La diferencia de medias representa el efecto de la *intención de tratar* del Programa (ITT, por sus siglas en inglés). La regresión fue realizada agrupando los errores estándar a nivel de comunidad.

**Tabla A1.6** CARACTERÍSTICAS DE LA PARTICIPACIÓN COMUNITARIA Y TOMA DE DECISIONES POR GRUPO DE TRATAMIENTO Y CONTROL (INFORMANTE AMBOS SEXOS)

	Grupo de tratamiento			Grupo de control			Diferencia T-C (ITT)	
	Media	D.E.	Obs.	Media	D.E.	Obs.	Media	p-value
En esta comunidad, ¿existe un comité de agua? (Si=1)	0.719	0.450	584	0.364	0.482	566	0.355	0.000
En los últimos 3 años, ¿algún miembro de su hogar ha participado del comité de agua? (Si=1)	0.374	0.484	420	0.335	0.473	206	0.039	0.558
En los últimos 3 años, ¿ha participado en asambleas comunales? (Si=1)	0.841	0.366	584	0.846	0.361	566	-0.006	0.868
En los últimos 3 años, ¿usted ha participado o ha recibido capacitación? (Si=1)	0.289	0.454	584	0.141	0.349	566	0.148	0.002
<b>¿Quién decide...? (Solo Yo=1)</b>								
...si Ud. puede trabajar fuera del hogar?	0.346	0.476	584	0.355	0.479	566	-0.009	0.784
...si Ud. puede formar parte de una organización comunitaria?	0.332	0.471	584	0.336	0.473	566	-0.003	0.911
...sobre cómo gastar el dinero del hogar?	0.281	0.450	584	0.279	0.449	566	0.002	0.947
...sobre la compra de bienes para el hogar?	0.269	0.444	584	0.260	0.439	566	0.009	0.714
...sobre dónde vivir?	0.245	0.430	584	0.253	0.435	566	-0.008	0.779
...si sus hijos van a la escuela?	0.259	0.438	584	0.251	0.434	566	0.008	0.763
...sobre cuántos hijos tener?	0.245	0.430	584	0.244	0.430	566	0.001	0.966
¿Qué tan satisfecho se siente con su vida?	7.015	1.811	584	6.989	1.864	566	0.026	0.874

Notas: En esta tabla reportamos la media, desviación estándar y el número de observaciones desagregando por grupo de tratamiento y control. En las últimas 2 columnas presentamos la diferencia de medias obtenida de una regresión MCO donde la variable independiente es un indicador igual a 1 si el hogar pertenece a una comunidad asignada al tratamiento. La diferencia de medias representa el efecto de la *intención de tratar* del Programa (ITT, por sus siglas en inglés). La regresión fue realizada agrupando los errores estándar a nivel de comunidad.



# ANEXO 2: Flujograma de actividades, obras civiles y DESCOM/FI

