



---

# Aguarural

**Innovación  
Social:  
Servicios de agua  
potable en  
localidades  
rurales del Perú**

---





---

# **Aguarural**

**Innovación**

**Social:**

**Servicios de agua  
potable en  
localidades  
rurales del Perú**

---

---

**Aguarural** Innovación Social: Servicios de agua potable en localidades rurales del Perú

Depósito legal: DC2020001042

ISBN: 978-980-422-184-2

La versión digital de este libro se encuentra en:

[scioteca.caf.com](http://scioteca.caf.com)

© 2020 Corporación Andina de Fomento

Impreso en Perú

---

---

# **Aguarural**

**Innovación**

**Social:**

**Servicios de agua  
potable en  
localidades  
rurales del Perú**

---

---

**Aguarural** Innovación Social: Servicios de agua potable en localidades rurales del Perú

Elaboración de documento  
ONG Agualimpia

Con la colaboración de  
Andrés Quispe Martínez

Coordinadores  
Ana Mercedes Botero (Innovación Social, CAF) y  
Alejandro Conza Salas (ONG Agualimpia)

Revisión institucional  
Ana Mercedes Botero ( Innovación Social, CAF )

Diseño gráfico  
Lizeith Gálvez Impicciatori

Imagen de portada  
Horizonte, 2006  
Pilar Bustos  
(n. 1945 en Quito, Ecuador)  
Óleo sobre tela 200x80 cm

Colección CAF

---

ONG Agualimpia es una asociación civil sin fines de lucro que tiene por finalidad brindar asesoría técnica a los gobiernos locales, municipales y regionales en la preparación, elaboración, desarrollo, planeamiento, ejecución, financiación y supervisión de proyectos de infraestructura de agua y desagüe y demás obras de saneamiento. ONG Agualimpia se encuentra inscrita en el Registro de Personas Jurídicas en la partida N°12005506, del 24 de abril de 2007.

CAF, banco de desarrollo de América Latina, se crea en 1970 y está conformado por 19 países —17 de América Latina y el Caribe, España y Portugal— y 14 bancos privados de la región. Promueve un modelo de desarrollo sostenible, mediante operaciones de crédito, recursos no reembolsables y apoyo en la estructuración técnica y financiera de proyectos de los sectores público y privado de América Latina. La Dirección de Innovación Social, área de CAF que se comporta como un laboratorio, contribuye con el impulso a nuevas tendencias de cambio y la construcción de ecosistemas de innovación social en la región al tiempo de identificar y ensayar ideas, enfoques y modelos en el territorio con el potencial de convertirse en soluciones útiles a problemas sociales de la región, en especial de colectivos vulnerables.



## Prólogo

El 28 de julio de 2010, a través de la Resolución 64/292, la Asamblea General de las Naciones Unidas reconoció explícitamente el derecho humano al agua y al saneamiento, reafirmando que un agua potable limpia y el saneamiento son esenciales para la realización de todos los derechos humanos. Si bien esta Resolución exhorta “a los Estados y organizaciones internacionales a proporcionar recursos financieros, a propiciar la capacitación y la transferencia de tecnología para ayudar a los países, en particular a los países en vías de desarrollo, a proporcionar un suministro de agua potable y saneamiento saludable, limpio, accesible y asequible para todos”, ciertamente, el desafío es enorme. La geografía y la naturaleza imponen retos de implementación muy difíciles, sobre todo cuando se trata de poblaciones vulnerables en la ruralidad de estos países, incluida la de América Latina.

De ahí la relevancia de la innovación social como proceso conector del mundo de los problemas con el de las soluciones y, en este caso en particular, en materia de acceso de colectivos vulnerables a servicios de agua y saneamiento. Una innovación social que, para ser exitosa, no solo tenía que responder a una demanda social sentida, sino que además requería del involucramiento directo de las comunidades en el fortalecimiento de sus capacidades de gestión con el objetivo de mejorar sus condiciones de vida. A este respecto, estuvimos conscientes, desde el inicio de la intervención, que la sostenibilidad de cualquier solución desarrollada en el contexto rural, se convertiría en un reto de alta complejidad.

Con ese propósito y desde la Dirección de Innovación Social de la CAF, se forjó una alianza estratégica con la ONG Agualimpia para implementar un modelo innovador, flexible y adaptado a las realidades del contexto rural, para la optimización de sistemas de agua potable y fortalecimiento de capacidades comunitarias en 13 localidades rurales del Perú, en las provincias de Carhuaz (depto. de Ancash), Caylloma (depto. de Arequipa) y Cajamarca (depto. de Cajamarca). Un modelo de gestión participativo

y desde la base, con el potencial de ser replicado y convertirse en un referente piloto para futuros proyectos de inversión pública orientados a mejorar condiciones de vida de comunidades vulnerables y fortalecer la gestión territorial local.

En línea con lo anterior, fue fundamental trabajar activamente con los gobiernos regionales y locales de estos territorios, siempre con la expectativa de influir en la política pública, con el sector privado como extensión de su responsabilidad social corporativa, así como con las comunidades rurales, quienes fueron los verdaderos protagonistas y demostraron, por lo demás, una alta capacidad colectiva de aceptación y apropiación del modelo de optimización. No solo contribuyeron con su mano de obra no remunerada en intensivas faenas comunales cofinanciando de manera significativa los trabajos de mejoramiento infraestructura haciendo la inversión costo - eficiente, sino que participaron activamente en los procesos de fortalecimiento de capacidades de gestión de los servicios antes, durante y post ejecución del modelo, logrando una provisión continua de agua segura. En este sentido, cabe destacar el activo rol de las Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento (JASS), organizaciones sociales que brindan agua potable a las comunidades andinas, las cuales también tuvieron la oportunidad de mejorar sus conocimientos y competencias de gestión y monitoreo.

Esta publicación es el resultado de un esfuerzo por documentar y difundir una experiencia, creativa y transformadora, que da cuenta de la puesta en marcha del modelo de Aguarural y de sus resultados, así como de la incorporación de innovaciones de proceso, técnicas y metodológicas, implementadas y lideradas con compromiso y rigurosidad, por la ONG Agualimpia.

Al final del documento, se hace una reflexión en materia de lecciones aprendidas y se incluyen algunas recomendaciones que esperamos sean útiles al gobierno y autoridades territoriales en el desarrollo de programas de desarrollo rural, así como para docentes, emprendedores y líderes comunitarios interesados en la innovación social y sus alcances en la temática de agua y saneamiento.

*Ana Mercedes Botero*

Directora de Innovación Social

CAF-Banco de Desarrollo de América Latina

# Índice

## Prólogo p.5

### 1. Acceso a agua y saneamiento en la ruralidad del Perú p.13

### 2. El modelo de Aguarural p.15

- 2.1. Descripción del modelo p.15
- 2.2. Línea de tiempo del modelo p.16

### 3. La experiencia Aguarural p.20

- 3.1. Los mitos a romper p.20
- 3.2. Secuencia de la implementación p.21
- 3.3. Selección de distritos y localidades p.21
  - 3.3.1. Criterios preliminares p.22
  - 3.3.2. Criterios de selección y lista de localidades p.25
- 3.4. Diagnóstico técnico social rápido p.27
  - 3.4.1. El sistema de información SIAL p.27
  - 3.4.2. Resultados del diagnóstico en 13 localidades p.30
- 3.5. Propuesta técnico social: Expediente técnico p.33
  - 3.5.1. El sistema de costos SCAL p.34
  - 3.5.2. Resultados de los Expedientes Técnicos en 13 localidades p.38
- 3.6. Optimización p.40
- 3.7. Transferencia p.44
- 3.8. Fortalecimiento de capacidades p.51

### 4. Resultados p.54

- 4.1. Calidad del servicio p.54
- 4.2. Presupuesto ejecutado p.57
- 4.3. Análisis FODA p.58

### 5. Innovación social en el modelo de Aguarural p.60

### 6. Factores de éxito y lecciones aprendidas p.70

**7. Conclusiones y recomendaciones p.72**

7.1. Conclusiones p.72

7.2. Recomendaciones p.75

7.2.1. Sobre el modelo de optimización p.75

7.2.2. Sobre políticas pública p.76

**8. Referencias bibliográficas p.80**

**Anexos**

**Anexo 1. Ficha de información general p.84**

**Anexo 2. Ficha de evaluación de infraestructura p.87**

**Anexo 3. Ficha de indicadores del sistema SIAL p.90**

**Anexo 4. Matriz de indicadores del sistema de evaluación SIAL p.93**

## Siglas y Acrónimos

ATM	Área Técnica Municipal
AOM	Administración, Operación y Mantenimiento
AyS	Agua y Saneamiento
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CAF	Banco de Desarrollo de América Latina
DIS	Dirección de Innovación Social de la CAF
EDA	Enfermedades Diarreicas Agudas
ENAPRES	Encuesta Nacional de Programas Estratégicos
FONCODES	Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social
GORE	Gobierno Regional
INEI	Instituto Nacional de Estadísticas e Informática
JASS	Junta Administradoras de Servicios de Saneamiento
MD	Municipalidad Distrital
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas
MIDIS	Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social
MVCS	Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento
ODS	Objetivos del Desarrollo Sostenible.
ONG	Organización No Gubernamental
PIM	Programa de Incentivos Municipal.
PROMSA	Promoción de la Salud
PpR	Presupuesto por Resultados
PP	Programa Presupuestal
SAP	Sistema de Agua Potable
SCAL	Software Costos de ONG Agualimpia
SIAL	Software de Información de ONG Agualimpia
SUNASS	Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento

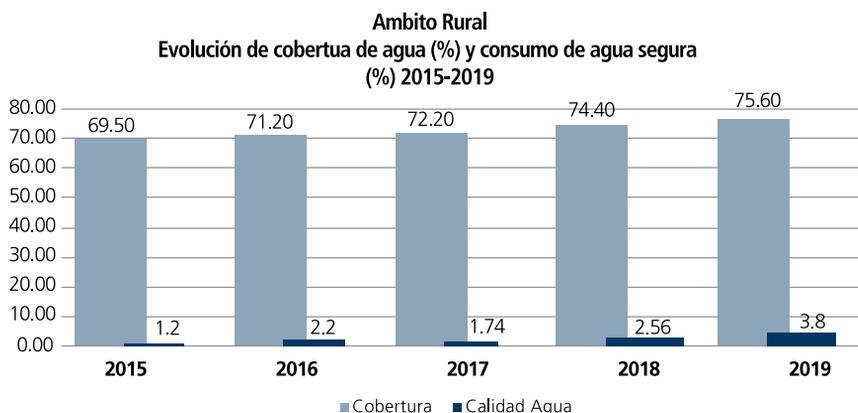


# 1. Acceso a agua y saneamiento en la ruralidad del Perú

La política gubernamental del Perú en el sector agua y saneamiento se ha traducido en la formulación y aprobación de un Plan Nacional de Saneamiento del 2017 al 2021 que pone especial énfasis en el cierre de brechas para el acceso universal a través de nueva inversión en infraestructura, y el mejoramiento de la calidad de los servicios. Al 2021 se espera cerrar la brecha al 100% en el ámbito urbano y en 85% en el ámbito rural<sup>1</sup>.

En el ámbito rural, según las últimas estadísticas del INEI-ENAPRES 2019<sup>2</sup> la cobertura actual del servicio de agua potable alcanza el 75.6% de la población rural, significando la necesidad de realizar un importante esfuerzo en nueva inversión para alcanzar la meta de cobertura al 2021. Sin embargo, en términos de calidad del agua que se consume, sólo el 3.8% de la población rural toma “agua segura”, esto es agua con al menos un nivel 0.5 mg/l de cloro residual, lo que permite eliminar la contaminación microbiológica. Estos mínimos niveles se han mantenido sin cambios significativos en los últimos años hasta la actualidad pese a que se verifica un importante incremento de las coberturas.

**Cuadro 1. Cobertura y consumo de agua segura en el ámbito rural**



Fuente: INEI-ENAPRES

1. Ver MVCS (2017b) Plan Nacional de Saneamiento 2017-2021. Se proyecta cerrar la brecha rural al 100% para el año 2030.

2. INEI ENAPRES (2019)

Con ello se configura, al menos en el ámbito rural, una relación inversa entre incrementos de cobertura y calidad de agua de consumo humano, esto es, la inversión en infraestructura (sea nueva o en ampliación y rehabilitación) no ha sido acompañada de una mejora en la calidad de los servicios, en particular de la calidad del agua.

El impacto de esta situación se expresa críticamente en la continuidad de altos índices de enfermedades diarreicas agudas, alta prevalencia de la desnutrición crónica y anemia en niños menores de 5 años, altas tasas de mortalidad infantil en la población rural y otros problemas de salud pública que supera en más de tres veces los indicadores del ámbito urbano.

A mediados del 2019, el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (MVCS) diseña y aprueba la nueva estrategia nacional de cloración en zonas rurales<sup>3</sup>, la cual consiste en desarrollar experiencias piloto en tres regiones del país a fin de validar la estrategia de intervención para el incremento sostenible de los niveles de cloro residual del agua potable a los estándares nacionales. Para tal efecto se promueve la formación de Operadores Técnico Sociales, para proveer la asistencia técnica permanente a las JASS en la cloración del agua de sus sistemas y paralelamente se promueve la implantación de un sistema de cloración del agua por goteo debidamente regulado. Bajo esta nueva estrategia se replantean las metas a alcanzar por el sector señaladas por el Plan Nacional de Saneamiento, agregando una nueva meta consistente en lograr que al menos un 42% de la población rural que consume agua segura<sup>4</sup>. Esta nueva estrategia, sin embargo, solo se concentra en la cloración, independientemente del estado de la infraestructura de producción de agua y de las capacidades de gestión comunal.

---

3. Ver RM 078 2019-VIVIENDA del MVCS

4. Ver Documento de Estrategia, pág. 21.

## 2. El modelo de Aguarural

### 2.1. Descripción del modelo

Aguarural es un modelo de innovación social de rápido impacto para la optimización de los servicios de agua potable. Su objetivo es recuperar y optimizar el funcionamiento operativo de la infraestructura sanitaria, mejorando los indicadores de calidad en la prestación de los servicios de agua potable, con énfasis en indicadores de calidad, cantidad y continuidad del agua; así mismo, fortalece las capacidades de gestión comunitaria-JASS, y local-ATM, de los servicios.

El modelo de intervención aborda el conjunto de la cadena de valor de los servicios de agua potable, desde la captación hasta las conexiones domiciliarias y se extiende al fortalecimiento de capacidades para la gestión comunitaria y local, proponiendo soluciones técnicas y sociales innovadoras con resultados sostenibles y costo efectivos.

Aguarural, de la mano de la comunidad, el gobierno local y nacional, busca principalmente mejorar tres aspectos básicos del servicio de agua -calidad, cantidad y continuidad-, y se centró en:

- Realizar una selección y diagnóstico simplificado de calidad del servicio de sistemas de agua existentes.
- Optimizar la ingeniería de los componentes de abastecimiento de agua existentes para dotar de mayor cantidad, mejor calidad y mayor control del agua distribuida.
- Desarrollar las capacidades del gobierno local y comunidades para la gestión, operación y mantenimiento de dichos sistemas.

La iniciativa contribuyó significativamente a:

- Recuperar rápidamente el funcionamiento operativo del sistema y calidad del servicio (alrededor de dos a tres meses) con procesos administrativos directos de corta maduración.
- Promover la sostenibilidad de la SAP en el tiempo, a través de una gestión comunitaria y local más eficiente. El costo - eficiente, generado por la necesidad de requerimientos de inversión baja, presupuestos al alcance de las capacidades de gasto de los gobiernos locales y la participación de la comunidad con el aporte del trabajo comunitario.
- Focalizar la identificación de los cuellos de botella del servicio y sus soluciones, revisando en conjunto la cadena de valor : producción,

distribución y gestión del servicio, reconociendo la complejidad entre todas las partes del sistema, sin las cuales no se podría llegar al óptimo funcionamiento operativo.

*“El proyecto de optimización Aguarrural en Polloc se constituyó en un modelo a seguir; por ello se ha fortalecido la ATM con personal técnico, capacitadores y operadores, y se ha aplicado a los recursos del Programa de Incentivos Municipales (PIM) en la meta 5 para replicar el modelo de optimización en nueve SAP”. (Funcionarios de Gerencia de Desarrollo Humano y Servicios Sociales, Planificación y el responsable de ATM)*

La Directora de Innovación Social de la CAF, Ana Mercedes Botero subraya, “la alianza con Agualimpia es poderosa y estratégica. Operamos como un socio promotor de la innovación social; nuestro apoyo no se ha limitado sólo al financiamiento sino que hemos acompañado, muy de cerca, la ejecución de esta intervención, al tiempo de contribuir con el fortalecimiento de relaciones y contactos, estableciendo objetivos concretos y sostenibles que sumado al ecosistema de actores, han generado un mayor impacto y potenciado la réplica de esta experiencia”.

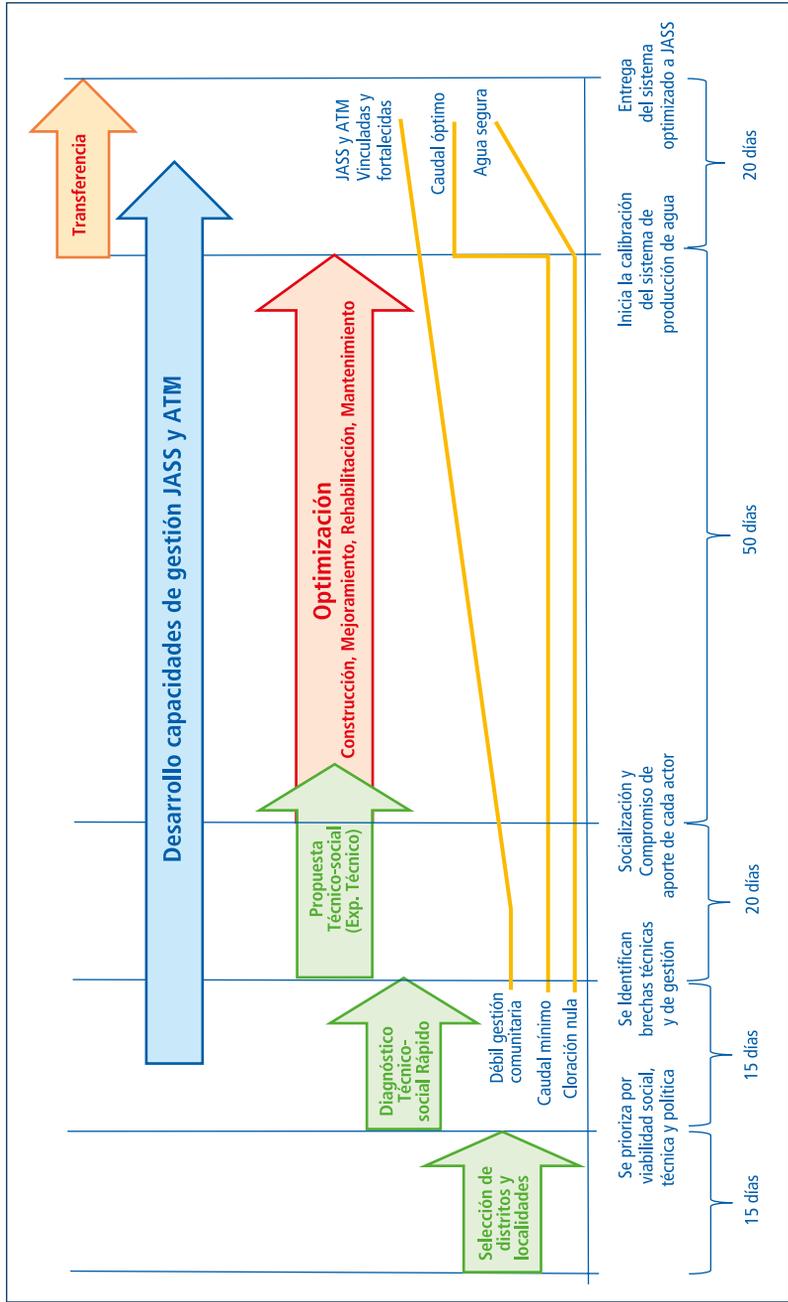
## **2.2. Línea de tiempo del modelo**

Aguarrural propone realizar intervenciones técnicas y sociales de pequeña escala que logren la optimización o recuperación del funcionamiento operativo del sistema de agua potable, la calidad del servicio y la gestión comunitaria, en lugar de descartar los sistemas existentes, y decidir ejecutar intervenciones de mediana a gran escala que supone la ampliación o construcción de una nueva infraestructura.

El modelo describe la tipología de intervención de cualquier proyecto de inversión: mantenimiento, rehabilitación, mejoramiento o ampliación y construcción, pero acotado a una escala pequeña y a componentes básicos de la infraestructura que permitan un adecuado funcionamiento del sistema, un adecuado nivel de calidad del agua, y el control y regulación de los flujos desde la captación hasta las conexiones domiciliarias.

*“La ATM de Anta tiene bajo su ámbito 16 SAP y JASS debidamente registradas. Los proyectos ejecutados por Aguarrural desde el 2018, han*

Gráfico 1. Línea de tiempo Aguaurural



*mejorado los servicios de manera importante. Actualmente se vienen aplicando a las metas del Plan de Incentivos Municipales, formulando cuatro proyectos de mantenimiento, siguiendo la metodología del modelo.” (Responsable de ATM de Municipalidad Distrital de Anta).*

Aguarural se inicia con el componente de **selección de distritos y localidades** a intervenir, que tiene una duración promedio de 15 días. Es un proceso de barrido rápido, en donde y con criterios preconcebidos (ver sección 3.3.2), se identifica si un distrito y localidad reúnen las características técnicas, sociales y políticas adecuadas para la intervención. Los criterios se definen de forma colegiada: CAF, ONG Agualimpia, Gobierno Regional, empresa privada. Son criterios importantes para la selección: nivel de riesgo de la localidad, no duplicidad con otras intervenciones públicas, nivel de organización, liderazgo y compromiso local, cofinanciamiento de actos, entre otros.

Luego se ejecuta el componente de **diagnóstico técnico-social rápido** que se aplica a las localidades seleccionadas. Ello permite estimar las brechas técnicas a cubrir (calidad/cantidad) y las brechas de capacidad de operación, administración y mantenimiento de los sistemas de agua. Este proceso toma aproximadamente 15 días. Para este componente, Aguarural utiliza el aplicativo informático SIAL, desarrollado por ONG Agualimpia, que permite evaluar los aspectos técnicos y de gestión a través de 45 indicadores (ver sección 3.4.1).

Prosigue la formulación de la **propuesta técnica social: expediente técnico** donde se diseñan, dimensionan y presupuestan los componentes técnicos a ser intervenidos. Este proceso demora aproximadamente 20 días. Para este componente, Aguarural utiliza el aplicativo informático SCAL, desarrollado por ONG Agualimpia, que permite generar en detalle los presupuestos de todos los componentes de un sistema rural de agua potable. Una vez elaborado el expediente técnico, es socializado y aprobado, procediéndose a la firma del convenio de colaboración con las autoridades locales y JASS.

El componente de **optimización**, es la ejecución de la propuesta técnica: expediente técnico. Es el componente de ejecución de la inversión en infraestructura básica donde se desarrollan las actividades

de mantenimiento, rehabilitación, mejoramiento y construcción, según sea el caso, tanto en las captaciones, la línea de conducción, el reservorio, el sistema de cloración y la línea de distribución del sistema, etc. Culmina con la entrega de obra, logrando con ello la mejora en los indicadores (calidad, cantidad, continuidad) del sistema de agua potable. Dura aproximadamente 50 días.

La ejecución del componente de **desarrollo de capacidades de gestión JASS y ATM**, se inicia al culminar el diagnóstico técnico social rápido, informando y sensibilizando a las comunidades, vinculando a las JASS y la ATM en torno a las brechas de gestión identificadas. Continúa durante la optimización de los SAP fortaleciendo las capacidades organizacionales y de competencias de gestión de las JASS y ATM, organizando el aporte comunal entre otros; y durante la post optimización, realizando el reforzamiento de capacidades y el monitoreo de los indicadores del SAP y de la gestión de la JASS<sup>5</sup> y ATM<sup>6</sup>. Es un componente transversal al modelo.

*“Con el proyecto se realizaron actividades de educación sanitaria bajo una metodología vivencial y talleres con niños y profesores: aseo personal, lavado de manos, cuidado del agua, consumo de agua segura. La escuela participó en tamizaje de anemia y en las encuestas de EDA.” (Directora del CEI de la comunidad Rosario de Polloc)*

Finalmente, se desarrolla el componente **transferencia**, que es el proceso de “puesta a punto” del SAP y de las coordinaciones entre los actores. Dura alrededor de 20 días. El propósito es la institucionalización del modelo post-intervención Aguarural.

---

5. Incluye el desarrollo de habilidades técnicas y operativas para el manejo de los sistemas de agua potable, esto en Administración, Operación y Mantenimiento (AOM).

6. Potenciamiento de las capacidades operativas de las ATM de los gobiernos locales. En particular en el cumplimiento de sus funciones y el monitoreo de los servicios de agua y saneamiento

## 3. La experiencia Aguarural

### 3.1. Los mitos a romper

Frente a la deficiencia del servicio de agua potable rural, la expectativa de la comunidad y sus líderes es “construir un nuevo sistema”. Se identificaron algunos aparentes “mitos” relativamente comunes que se presentan como soluciones definitivas frente a sistemas de agua potable supuestamente colapsados, cuando en verdad no lo están. Estas ideas están muy arraigadas en la visión de las comunidades y en varios funcionarios del gobierno local, lo que colocaba a los proyectos de optimización en desventaja, generando un cierto rechazo inicial para su aceptación. A continuación se describen algunos enunciados, varios de los cuales han sido considerados en el proceso de selección y evaluación de los proyectos:

#### Pre-conceptos: Resistencia al cambio

##### Rompiendo algunos mitos

*“Los sistemas no funcionan, no tienen agua, luego es nuestro interés gestionar un nuevo proyecto”*

No necesariamente es así de fácil, pues el Sistema de Agua Potable (SAP) puede tener un problema de agotamiento de fuentes o un problema de captaciones rotas, o de filtraciones de tuberías de conducción, o fallas del reservorio que drena el agua y no llega a la población. Se debe hacer un diagnóstico de su funcionamiento primero, antes de descartarlo.

*“Los sistemas de agua potable tienen una vida útil de 20 años, nuestro sistema tiene 18 años, luego ya no sirven...se necesita un nuevo proyecto”*

Generalmente, el dato de vida útil de un sistema es para efectos de diseño técnico y de proyecciones estadísticas, pero no necesariamente significa que el sistema se pulveriza al llegar a los 20 años y un mes. Hay sistemas que tienen más de 20 años y siguen proporcionando agua en cantidad suficiente para la población. Mucho depende del mantenimiento que se le ha dado a la infraestructura sanitaria y sus diversos componentes. De acuerdo con la calidad del material y el mantenimiento preventivo y correctivo adecuado, un proyecto de agua puede durar tranquilamente 30 años o más.

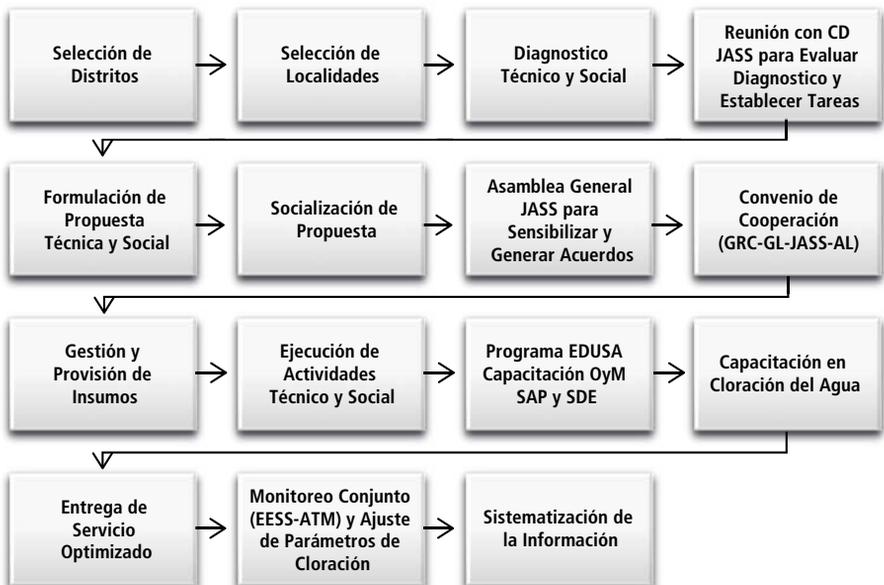
*“Los proyectos de optimización son sólo cambios mínimos, menores, que no resolverán de manera sostenible la calidad de los servicios, es mejor un proyecto nuevo”*

Los modelos de optimización han demostrado que son técnicamente eficientes y logran una recuperación del funcionamiento operativo y de la calidad de los servicios de hasta un 80% de la capacidad del sistema. No se trata de cambios menores sino de lo que realmente requiere el sistema en sus componentes básicos para que funcione correctamente. Con la optimización, la vida útil del SAP puede prolongarse. Eso sí, se requiere como cualquier proyecto, contar con una gestión eficiente de la JASS y un apoyo en capacitación y asistencia técnica permanente de las ATM.

### 3.2. Secuencia de la implementación

La secuencia básica en la implementación del proyecto de Aguarural es la siguiente:

**Cuadro 2.** Flujo de la Implementación de Aguarural



### 3.3. Selección de distritos y localidades

#### 3.3.1. Criterios preliminares

En la región Ancash, se consideró como criterio de selección de los distritos y localidades a intervenir, a aquellas que habían sido afectadas por el Fenómeno del Niño Costero (FENC) del año 2017. Se coordinó con el Programa Nacional de Saneamiento Rural (PNSR) para utilizar la información del diagnóstico técnico-social rápido levantada, y así poder priorizar su selección. Otros criterios de selección se orientaron a estimar el costo/beneficio de la intervención, así como el interés de la municipalidad y comunidad (enfoque de demanda) y el tipo de fuente de agua. En el cuadro siguiente se presentan los resultados del análisis de los criterios de selección.

**Cuadro 3. Resultados de los criterios de selección de los distritos y localidades a intervenir, región Ancash**

Criterio	Distritos Evaluados					
	Buena Vista Alta	Moro	Cáceres Del Perú	Quillo	Yungar	Anta
SAP afectados por el FENC	7	5	13	6	10	11
Costo Reconstrucción Sap	Alto	Alto	Medio	Medio	Bajo	Bajo
Componentes Sap Afectados	C-LC-R-RD	C-LC-RD	LC-R-RD	C-LC-R	C-LC-R	C-LC-R
Tipo de localidades	Rural y Urbano	Rural y Urbano	Rural y Urbano	Rural	Rural	Rural
Costos de flete hasta distrito	Alto	Muy Alto	Muy Alto	Alto	Bajo	Bajo
Interés de la municipalidad	Regular	Regular	NO	NO	SI	SI
Interés de los directivos jass	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Tipo de fuentes de agua	Pozo	Pozo - manantial	Manantial	Manantial	Manantial	Manantial

Fuente: ONG AGUALIMPIA

FEN: Fenómeno del Niño Costero 2017. C: Captación. LC: Línea de Conducción. R: Reservorio de Almacenamiento. RD: Red de Distribución.

Como se describe en el Cuadro 4, se consideraron seis distritos con un total de 52 localidades o centros poblados, los criterios que primaron para

la selección fueron: i) el bajo costo de reconstrucción y flete, ii) localidades básicamente rurales, con sistemas convencionales con fuente en base a manantiales, y iii) la confluencia de interés del gobierno local y los directivos de JASS. De acuerdo con estos criterios, se seleccionaron los distritos de Yungar y Anta respectivamente.

El siguiente paso, fue la selección de localidades de los distritos, para ello se realizaron reuniones de evaluación con los respectivos alcaldes distritales, regidores, y responsables de las ATM distritales. En un principio se seleccionaron 21 localidades de Yungar y Anta respectivamente, las que se muestra en el listado a continuación:

**Cuadro 4. Localidades de los distritos de Anta y Yungar, consideradas para su selección**

Provincia de Carhuaz	
Localidades de Anta	Localidades de Yungar
Barrio Progreso	Uran
Chamana	Huayoshanca
Esperanza	Vista Alegre
Huacrán	Cochapahuertan
Machapay	San Pedro
Piñihurán	Shupar
Trancapampa	Pampa Corral
Pampacancha,	Trigopampa
Paccha	Dos de Mayo
Cantar	Poyor
Cosco	

Fuente: ONG AGUALIMPIA

Sin embargo, varias de las localidades inicialmente seleccionadas, tenían vigente proyectos de inversión en proceso de gestión con el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, tanto con el PNSR y PNSU, y también proyectos financiados con recursos propios municipales.

Posteriormente las propias municipalidades evaluaron qué localidades iban a priorizarse, definiendo en mayo del 2018, la lista de localidades a intervenir en el cuadro 6.

**Cuadro 5.** Lista de localidades seleccionadas en los distritos de Anta y Yungar, provincia de Carhuaz, región de Ancash

Provincia de Carhuaz	
Localidades Distrito Anta (4)	Localidades Distrito de Yungar (6)
Cantar	Pampa Corral
Cosco	Trigopampa
Paccha	Huayoshanca
Anta	Vista Alegre
	Poyor
	Cochapahuertan

Fuente: ONG AGUALIMPIA

Para la región Arequipa, el procedimiento definió la selección del distrito de Chivay, Caylloma. Como este distrito contaba sólo con dos JASS, no hubo necesidad de efectuar una selección de localidades, se seleccionó a ambas: Canocota y Mirador del Colca. Posteriormente se desestimó la localidad de Mirador del Colca, pues se incorporaría a la EPS Regional SEDAPAR, en su reemplazo se seleccionó la localidad de Tuti, del distrito de Anta.

Para la selección de los distritos y localidades de la región Cajamarca, CAF y ONG Agualimpia, buscaron como aliado estratégico a la empresa Nestlé. De manera conjunta con Nestlé, se identificaron los distritos y localidades relacionadas a la producción artesanal de leche fresca, dentro de la cadena de recolección gestionada por Nestlé. Se evaluaron cinco localidades del distrito de La Encañada, resultando seleccionada la localidad El Rosario de Polloc.

### Nestlé y Polloc

Una motivación de Nestlé, para el mejoramiento y optimización de los servicios de la localidad de Polloc, estaría asociado principalmente a que en dicha localidad se ubicaba un centro de almacenamiento, tratamiento y conservación del acopio de la leche de las zonas alto andinas del distrito de La Encañada. De manera que, contar con un servicio de calidad de agua potable de calidad era fundamental para garantizar un proceso de producción de leche de acuerdo a los estándares exigidos por la empresa. A su vez el mejoramiento u optimización del Sistema de Agua Potable SAP implicaría un beneficio para el conjunto de la numerosa población del centro poblado de Polloc, con 429 viviendas y más de 1.800 habitantes, constituyéndose en un ejemplo de articulación de intereses entre el sector privado, la población y el gobierno local.

### 3.3.2. Criterios de selección y lista de localidades

A continuación, se presentan los 18 criterios de selección que se aplicaron.

Se puede observar una alta especificidad y rigurosidad en su aplicación.

**Cuadro 6.** Descripción de los criterios de selección

No	Criterios de selección	Descripción estado situacional	Valoración (de 0 a 3)
01	Ruta de acceso a la localidad. Anotar distancia y tipo de vía, desde punto de abastecimiento de insumos.	Tramo 1: Tramo 2:	
02	Servicio de transporte público a la localidad. Anotar horarios y tiempo de traslado.	Tramo 1: Tramo 2:	
03	Nº de familias asociadas a la JASS que cuentan con el servicio de agua potable. Anotar si hay familias sin acceso. Clasificar localidad como rural o urbana.	Familias asociadas: Familias sin acceso: Tipo de zona:	
04	Año en que se construyó o se mejoró el SAP (anotar entidad). No considerar acciones de mantenimiento.	Antigüedad SAP: Entidad ejecutora:	
05	Fuentes de agua que se capta (anotar cantidad, tipo y caudal). Tienen licencia de uso y pagan tasa. Verificar si se cubre la demanda.	Fuente(s): Cubre demanda: Licencia uso:	
06	Problemas que presentan los componentes SAP: Captación, Línea conducción, Reservorio (volumen) y Red distribución.	C: LC: R: RD:	
07	Realizan la operación y mantenimiento del sistema de agua potable. Anotar periodo y participantes y si se cuenta con guías o manuales.	Limpieza: Desinfección: Tienen guía:	
08	Tipo de sistema de cloración de agua y estado de operatividad. Medir nivel de cloro residual si es necesario.	Tipo sistema: Estado: Nivel cloro residual:	
09	Existe fuga de agua en las viviendas. Usos que se da al agua potable (consumo, riego de cultivos, fabrica de productos, camal, lavadero de carros, etc).	Existe fuga agua: Usos del agua:	
10	Se cuentan con una JASS conformada (anotar denominación) y debidamente reconocida por el Gobierno Local. Se cuenta con Operador.	Existe JASS: Está reconocida: Tienen Operador:	
11	Cuanto se paga el servicio de agua potable (Cuota Familiar) y cada que tiempo se realiza. Anotar el nivel de morosidad.	Cuota familiar: Periodo pago: Nivel morosidad:	
12	Quien monitorea la calidad del agua (ATM-GL, MINSA) y cada que tiempo se realiza. Chequear si JASS cuenta con comparador de cloro.	Realiza monitoreo: Periodo control: JASS tienen comparador:	
13	Como obtiene la JASS el hipoclorito de calcio que utiliza para el tratamiento del agua. Anotar punto de abastecimiento y costo.	Punto compra: Periodo compra: Costo / Kg:	

14	Tipo y estado de sistema de disposición de excretas y su cobertura actual (anotar entidad). Si hay alcantarillado evaluar si tiene PTAR.	Tipo SDE: Antigüedad SDE: Entidad ejecutora:	
15	El Gobierno Local tiene disposición para participar en el “Py Optimización SAP” y a efectuar aportes.	Existe disposición de aporte: Mecanismo de aporte:	
16	La JASS está dispuesta a participar en el “Py Optimización SAP” y a efectuar aportes.	Existe disposición de aporte:	
17	Proyectos o intervenciones planificadas en la localidad para mejorar los servicios de agua y saneamiento con GL, GR, PNSR-MVCS, etc.	Proyecto: Entidad: Estado gestión:	
18	La localidad es área de influencia de alguna empresa privada. Anotar rubro.	Empresa Privada: Actividad productiva:	

Fuente: ONG AGUALIMPIA

0

Aguarural, ha validado su propuesta de intervención implementada, entre el periodo de noviembre de 2017 y agosto de 2019, 13 proyectos totales, ubicados en las regiones de Ancash (10 Proyectos), Arequipa (2 Proyectos) y Cajamarca (1 Proyecto). La lista de comunidades es la siguiente:

**Cuadro 7. Centros poblados intervenidos por Aguarural**

Centros poblados/caseríos	Depto.	Provincia	Distrito	No de Viviendas	No. Conexiones
Anta	Ancash	Carhuaz	Anta	488	488
Pampacancha/Cosco	Ancash	Carhuaz	Anta	32	27
Paccha	Ancash	Carhuaz	Anta	42	42
Cantar	Ancash	Carhuaz	Anta	50	48
Cochapahuertan	Ancash	Carhuaz	Yungar	42	34
Pampa Corral	Ancash	Carhuaz	Yungar	90	90
Huayoshanca	Ancash	Carhuaz	Yungar	134	134
Poyor	Ancash	Carhuaz	Yungar	53	49
Trigopampa	Ancash	Carhuaz	Yungar	99	99
Vista Alegre	Ancash	Carhuaz	Yungar	76	73
Canocota	Arequipa	Caylloma	Chivay	45	45
Tuti	Arequipa	Caylloma	Tuti	319	299
Polloc	Cajamarca	Cajamarca	La Encañada	429	424
N = 13	N =3	N = 3	N = 5	1,899	1,852

Fuente: SIAL- ONG AGUALIMPIA

### 3.4. Diagnóstico técnico-social rápido

En el proceso de evaluación de los sistemas de agua y saneamiento de las localidades seleccionadas se utilizaron instrumentos específicos (fichas) diseñados para tal efecto:

- **Ficha de información general:** registra datos de la localidad y de los servicios (Anexo 1).
- **Ficha de infraestructura:** registra el estado y operatividad de los diversos componentes del sistema de agua potable (Anexo 2).
- **Ficha SIAL:** consta de 45 indicadores los cuales permiten priorizar el SAP a intervenir (ver sección 4.4.1 y Anexos 3 y 4).

Siempre que sea posible, las evaluaciones de las localidades deben efectuarse con el acompañamiento de los operarios locales, con la finalidad de lograr un mayor detalle en el registro de los datos y mejorar las propuestas técnicas de optimización.

*“Se cuenta con un operador financiado por la municipalidad, dado que la cuota familiar es de 1.00 soles. Esta cuota se debe incrementar gradualmente a fin de poder pagar a un operador propio. Nuestra auto evaluación es que hemos cumplido con la población que nos eligió al mejorar los servicios.” (Presidente de JASS de Polloc)*

#### 3.4.1. El sistema de información SIAL

El Sistema de Información Distrital de Saneamiento Básico (SIAL) es un software desarrollado por la ONG Agualimpia para diagnosticar, identificar brechas, comparar y priorizar intervenciones en agua y saneamiento en localidades rurales.

A través de la aplicación de 45 indicadores significativos para el subsector saneamiento, SIAL permite caracterizar cualitativa y cuantitativamente el nivel de la gestión y la prestación de los servicios de saneamiento básico. Los indicadores están organizados en función de los cuatro componentes más significativos en los servicios de saneamiento básico:

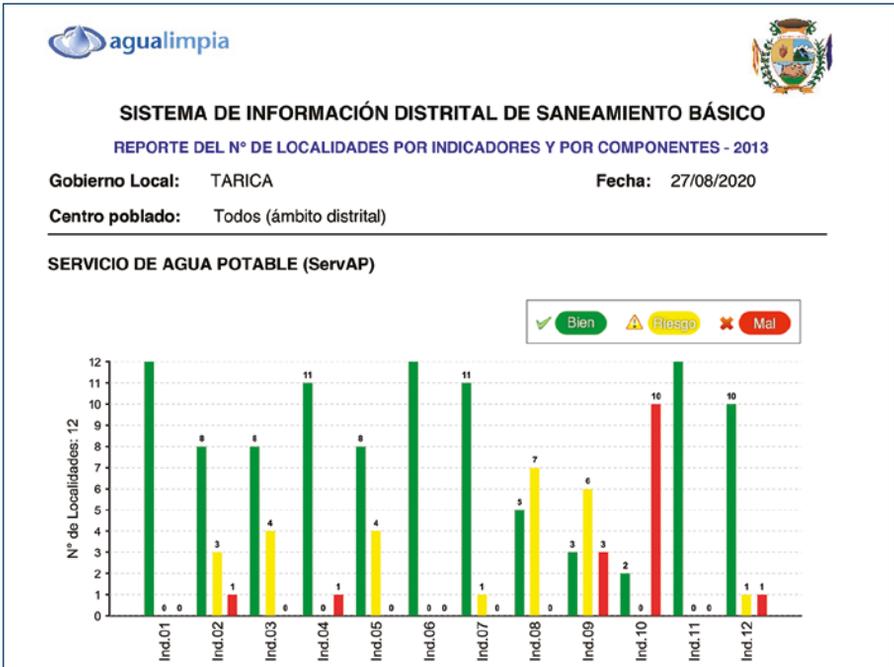
- Servicio de agua potable
- Servicio de disposición de excretas
- Operación y mantenimiento de los sistemas
- Administración de los Servicios de Saneamiento

“La vigilancia del consumo de agua se realiza a través de muestras inopinadas de cloro residual y análisis químico y bacteriológico. Los informes son remitidos también al responsable de la comunidad y JASS. Los últimos resultados de Polloc son positivos, es decir tiene agua apta para consumo humano con adecuados niveles de cloro residual...”  
(Responsable del Centro de Salud de La Encañada y Comunidad de Polloc)

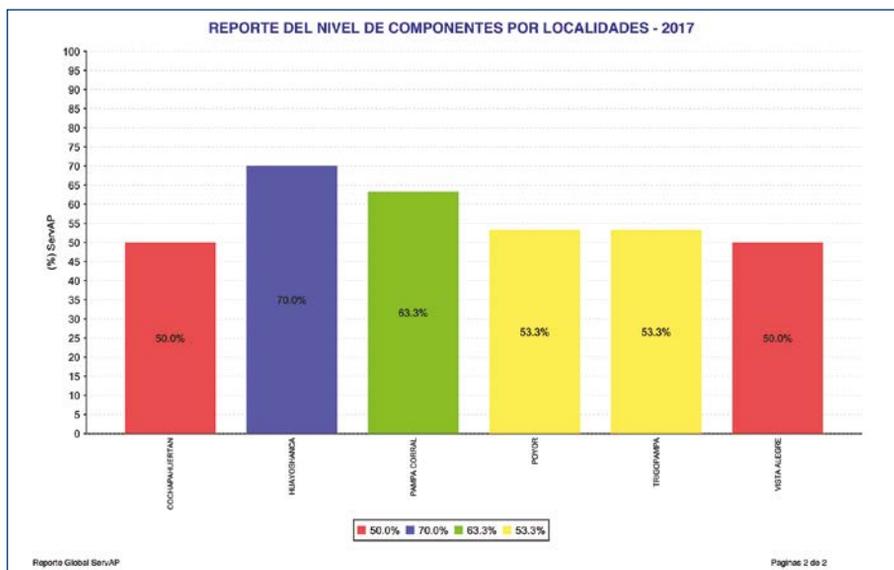
La ficha de indicadores del SIAL se aplica en cada localidad, es un trabajo conjunto con el Comité Directivo de la JASS, verificando in situ la información anotada. Los indicadores considerados en el SIAL y los criterios de evaluación pueden consultarse en los Anexos 3 y 4 respectivamente.

El SIAL permite obtener reportes por Gobierno local, permitiendo con este instrumento poder conocer el nivel de cumplimiento de indicadores. Los reportes presentan el estado de cada uno de los componentes e indicadores por localidades, gobierno local. En el gráfico 1, se muestra el reporte generado por el SIAL, las columnas muestran la cantidad de localidades que cumplen con los indicadores.

Gráfico 2. Reporte por Gobierno Local



**Gráfico 3. Reporte de Componente por localidad**



Se ha capacitado y acompañado al ATM de cada municipalidad para el llenado de las Fichas SIAL a nivel de todo el ámbito distrital.

La ficha técnica de SIAL, utilizada para Aguarural, presenta las siguientes características:

**Cuadro 8. Ficha Técnica**

<b>Aplicativo</b>	SIAL, Sistema de Información Distrital de Saneamiento Básico.
<b>Plataforma</b>	Se desarrolló en la plataforma JAVA. Se ejecuta en Windows.
<b>Lenguaje Programación</b>	JAVA. Plataforma informática gratuita o libre.
<b>IDE</b>	El entorno de desarrollo integrado usado es NetBeans (GNL).
<b>Gestor de Base Datos</b>	MySQL al inicio y actualizado a María DB (GNL).
<b>Propietario</b>	ONG Agualimpia. Página web “www.agualimpia.org”.
<b>Programador</b>	Sergio Crisólogo Llallhuaman (UNASAM).

### 3.4.2. Resultados del diagnóstico en 13 localidades

Tras aplicar la evaluación de SIAL a las 13 localidades seleccionadas, se obtuvieron los siguientes resultados:

**Cuadro 9.** Datos generales de construcción y cobertura de servicios en las 13 localidades de Aguarural

Distrito	Localidad	Años		Total	Viviendas	Cobertura	Sistema	Viviendas	Cobertura
		Construcción	Ult. Mejora	Viviendas	c/conex Agua	Agua	Disp. Escret	c/ Acceso a SDE	SDE
Yungar	Pampa Corral	1990	2010	90	90	100%	Baño c/ Biodigestor	90	100%
	Trigopampa	1996	2010	99	99	100%	Desagüe c/ PTAR	89	90%
	Huayoshanca	1990	2013	134	134	100%	Desagüe c/ PTAR	124	93%
	Vista Alegre	1994	2012	76	73	96%	Desagüe c/ PTAR	66	90%
	Poyor	1999	2011	53	49	92%	Desagüe c/ PTAR	45	92%
	Cochapahuertan	1996	2012	42	34	81%	Desagüe c/ PTAR	29	85%
Anta	Cantar	2015	s.d.	50	48	96%	Letinas Hoyo Seco	12	25%
	Cosco	2000	2010	32	27	84%	Ninguno	n.a.	n.a.
	Paccha	s.d.	2014	42	42	100%	Ninguno	n.a.	n.a.
	Anta	1990	2015	488	488	100%	Desagüe c/ PTAR	250	51%
Arequipa	Canocota	s.d.	2018	45	45	100%	Desagüe c/ PTAR	45	100%
	Tuti	1992	2010	319	299	94%	Desagüe c/ PTAR	299	100%
Cajamarca	Polloc	s.d.	2006	429	424	99%	Desague c/ PTAR	210	50%
<b>Total</b>		<b>1996</b>	<b>2012</b>	<b>1899</b>	<b>1852</b>	<b>98%</b>		<b>1259</b>	<b>66%</b>

Fuente: ONG AGUALIMIA – Diagnósticos y Expedientes Técnicos

Se observa en el cuadro 10, que los SAP tienen una antigüedad promedio de más de 20 años, en un rango que va desde 5 hasta 30 años. La última intervención de mejoramiento fue de hace 8 años.

Así mismo, se obtiene como resultado, que según el número de viviendas y de conexiones, sólo Anta como capital distrital y en menor medida Polloc, se ubican en el límite entre centro poblado rural (menor a 2.000 habitantes) y la categoría de pequeña ciudad (entre 2.000 a 15.000 habitantes), siendo el resto de las localidades eminentemente rurales.

Según el análisis de cobertura de agua, el resultado es alto cerca del 98% en promedio, variando en un rango entre 81% a 100%. Sin embargo, en cuanto al servicio de saneamiento muestran una diversidad de sistemas siendo en su mayoría de redes de alcantarillado con plantas de tratamiento de aguas residuales, una localidad con baños con biodigestor y otras con letrinas de hoyo seco. En el distrito de Anta se concentran los más bajos niveles de cobertura en saneamiento, dos localidades, Cosco y Paccha, no cuentan con ningún servicio de saneamiento; en Cantar es del 25%, en la ciudad capital Anta llega al 51%, en Polloc muestra un 50%. En promedio la cobertura de servicios de saneamiento en las 13 localidades alcanza el 66%.

En el cuadro 10, se observa que existe un importante nivel de asociatividad en las JASS de las 13 localidades, y guarda una estrecha relación con el número de viviendas y conexiones del servicio de agua potable. A pesar de ello, 6 localidades no contaban con ningún Sistema de Cloración, 2 contaban con un sistema de hipo cloradores antiguos y sólo 5 tenían un Sistema de Cloración por Goteo, pero no estaban en operación. No se cloraba el agua y por tanto el nivel de cloro residual en todas las localidades era cero.

En el campo de la gestión económica de las JASS, las 13 localidades mostraban una cuota familiar baja, en promedio entre S/1.00 a S/1.50 soles, 2 localidades no pagaban ninguna cuota. La cuota familiar, estaba por debajo de los costos de operación y mantenimiento.

Otro elemento importante en el perfil de las JASS de las 13 localidades, se relaciona con la gestión operativa de las JASS. Solo 6 JASS contaban con un “operador comunitario” para la cloración del

**Cuadro 10.** Indicadores de JASS, Sistemas de Tratamiento, Calidad de los Servicios de agua potable

Distrito	Localidad	No Asociados	Sistema	Continuidad	Cantidad	Calidad	Cuota Fam	Operador	Pago Operador
		JASS	Tratamiento	h/día	lt/seg	ppp	S/mes	No.	S/ mes
Yungar	Pampa Corral	93	Hipo Clorador	24	3.01	0.00	0.5	0	n.a.
	Trigopampa	99	Hipo Clorador	24	2.43	0.00	1	1	0
	Huayoshanca	134	Por Goteo	24	1.05	0.00	<1.0-2.0]	1	50
	Vista Alegre	76	Ninguno	24	1.25	0.00	0.5	0	n.a.
	Poyor	56	Ninguno	24	1.30	0.00	0.5	0	n.a.
	Cochapahuertan	45	Ninguno	24	0.36	0.00	1	0	n.a.
Anta	Cantar	54	Ninguno	12	0.07	0.00	0	0	n.a.
	Cosco	30	Ninguno	24	0.32	0.00	0	1	0
	Paccha	42	Ninguno	24	2.68	0.00	<1.0-2.0]	1	0
	Anta	488	Por Goteo	24	2.54	0.00	<1.0-2.0]	1	600
Arequipa	Canocota	49	Por Goteo	24	8.50	0.00	<1.0-2.0]	0	n.a.
	Tuti	319	Por Goteo	24	6.02	0.00	<1.0-2.0]	0	n.a.
Cajamarca	Polloc	430	Por Goteo	24	3.60	0.00	<1.0-2.0]	1	1000
<b>Total</b>		<b>1915</b>		<b>23</b>	<b>33.12</b>	<b>0.00</b>		<b>6</b>	<b>275</b>

Fuente: ONG AGUALIMIA- Diagnósticos y Expedientes Técnicos

agua y, de estos, sólo 3 operadores eran remunerados o pagados. En Anta y Polloc contaban con una remuneración alta, en la localidad de Huayoshanca, con la remuneración más baja. En 3 localidades contaban con un operador que no era remunerado, responsabilidad que era asumida generalmente por el presidente del Consejo Directivo de la JASS. El resto de las 7 JASS no contaban con ningún operador.

En resumen, el diagnóstico técnico y social rápido, permitió identificar los problemas y soluciones que se requería enfrentar con prioridad en la optimización, tanto desde el punto técnico de infraestructura como desde el punto de vista social en particular con el fortalecimiento de capacidades y competencia de gestión de la JASS.

### **3.5. Propuesta técnico social: Expediente técnico**

Con la información técnica recogida en el diagnóstico se procede a elaborar los reportes técnicos y sociales, y a formular las propuestas de intervención, las que se integran en un Expediente Técnico y en un Plan de Intervención Social con sus respectivos costos y presupuestos a ser financiados en forma tripartita: Aguarural (CAF), la Municipalidad Distrital y la JASS. En el caso específico de Cajamarca, se unió como co-financiador la empresa Nestlé.

Los costos y presupuestos, así como los aportes de contrapartidas por cada actor participante (ver cuadro 11) son elaborados utilizando el aplicativo informático Sistema de Costos (SCAL), software desarrollado por la ONG Agualimpia.

Los Expedientes Técnicos y Planes de Intervención Social, inicialmente elaborados, son luego validados en las reuniones de socialización con los funcionarios de las municipalidades y directivos de las JASS. Como resultado de ello, se incorporan sus aportes y cambios sugeridos, generando el Expediente Técnico y Plan de Intervención Social finales o definitivos. Paso siguiente se procede a la firma del Convenio de Colaboración entre Aguarural, la Municipalidad Distrital y las JASS.

En el Convenio de Colaboración se establecen las responsabilidades y aportes de cada una de las contrapartes, recursos que serán ejecutados desde el inicio y durante la ejecución de las intervenciones técnicas y sociales para optimización de los sistemas de agua potable.

**Cuadro 11. Aporte de contrapartida del Convenio de Colaboración**

Aguarural (y empresa)	Municipalidad Distrital	JASS
Mano de obra calificada (operarios)	Agregados de obra	Provisión de insumos locales (estacas, piedra para empedrado, tierra seleccionada)
Provisión de insumos (materiales de ferretería, madera para encofrados, elementos metálicos)	Mano de obra calificada (oficiales)	Fletes de materiales por caminos de herradura
	Peones	Mano de obra no calificada (organizada en faenas y cuadrillas)

Fuente: Convenio de Colaboración

El Expediente Técnico, Plan de Intervención Social y Convenio de Colaboración, firmados y aprobados, son entregados a cada municipalidad y JASS.

### 3.5.1. El sistema de costos SCAL

Con la finalidad de contar con una herramienta para la determinación de los costos y presupuestos de los proyectos de optimización, la ONG Agualimpia puso a disposición el software informático SCAL.

El SCAL es una herramienta que permite elaborar presupuestos de obras de ingeniería en general, de manera fácil y rápida. Para obras de agua y saneamiento, el sistema cuenta con una amplia base de datos de insumos, partidas y costos.

Permite obtener reportes sobre:

- Relación de insumos
- Presupuesto de obra
- Análisis de costos unitarios
- Contrapartidas
- Análisis de flete

Gráfico 4. Presupuesto del SAP

Item	Descripción	Unid	Metrado	P. Unitario	P. Parcial
01.01	<b>Trabajos preliminares</b>				<b>12.67</b>
01.01.01	Trazo, nivelación y replanteo.	m2	9.00	1.408	12.67
01.02	<b>Movimiento de tierras</b>				<b>30.72</b>
01.02.01	Excavación manual, material conglomerado, ha...	m3	1.12	15.403	17.25
01.02.02	Refino, nivelación y compactación.	m2	2.25	0.428	0.96
01.02.03	Eliminación de material excedente y desperdicio.	m3	1.46	8.568	12.51
01.03	<b>Concreto armado, simple y ciclópeo</b>				<b>628.60</b>
01.03.01	Encofrado y desencofrado (madera: 10 usos)	m2	6.48	30.974	200.71
01.03.02	Concreto fca=175 kg/Cm2.	m3	0.82	495.202	307.03
01.03.03	Acero fy=4200 kg/Cm2 (habilitación y colocado)	kg	4.00	4.893	19.57
01.03.04	Empedrado, e=0.125m, a=0.6-0.8m.	m2	3.60	28.136	101.29
01.04	<b>Revoques y enducidos</b>				<b>142.53</b>
01.04.01	Tarrajeo impermeabilizante, 1:2+Sika, e=1.5 C.	m2	2.88	22.397	64.50
01.04.02	Tarrajeo, e=1.5 Cm, 1:4.	m2	5.13	15.210	78.03
01.05	<b>Tuberías válvulas y accesorios</b>				<b>634.87</b>
01.05.01	Accesorios y rotores/desagüe en CR, Loe=1" (2)...	und	1.00	634.868	634.87
01.06	<b>Filamentos sanitarios y de protección</b>				<b>296.16</b>

Costo Directo	1745.56
Gastos Generales:	0.00
Utilidad:	0.00
Total Ppto:	1745.56

Fuente: SCAL – ONG AGUALIMPIA

Gráfico 5. Contrapartidas del SAP

Nº	Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	P. Parcial	%	(S/.)	(S/.)	(S/.)	(S/.)	Total %
1	Acero fy=4200 kg/cm2.	kg	426.91	3.00	1280.73	100	1280.73	0	0.00	0	100
2	Alambre galvanizado con puas x 200...	rollo	1.95	63.00	122.98	100	122.98	0	0.00	0	100
3	Alambre negro # 08.	kg	5.05	3.80	19.20	100	19.20	0	0.00	0	100
4	Alambre negro # 16.	kg	25.62	3.80	97.37	100	97.37	0	0.00	0	100
5	Arena fina.	m3	1.80	150.00	270.19	100	270.19	0	0.00	0	100
6	Arena gruesa.	m3	6.00	140.00	839.33	100	839.33	0	0.00	0	100
7	Canastilla PVC de 2" a 1".	und	2.00	12.00	24.00	100	24.00	0	0.00	0	100
8	Cemento Portland tipo I.	bis	116.64	24.50	2857.69	100	2857.69	0	0.00	0	100
9	Clavo de 3".	kg	0.06	3.80	0.23	100	0.23	0	0.00	0	100
10	Clavo de 4".	kg	3.90	3.80	14.84	100	14.84	0	0.00	0	100
11	Clavos.	kg	5.05	4.80	24.25	100	24.25	0	0.00	0	100
12	Codo PVC SAP de 1" x 45°.	und	504.00	3.00	1512.00	100	1512.00	0	0.00	0	100
13	Codo PVC SAP de 1" x 90°.	und	500.00	3.50	1750.00	100	1750.00	0	0.00	0	100
14	Codo PVC SAP de 2" x 90°.	und	4.00	4.00	24.00	100	24.00	0	0.00	0	100

RESUMEN	(S/.)	(%)	(S/.)	(%)	(S/.)	(%)	(S/.)	(%)
TOTAL								

Fuente: SCAL – ONG AGUALIMPIA

En el marco de Aguarural, se han potenciado los siguientes aspectos:

- Incorporación del concepto de partidas e insumos propios para que la edición de un presupuesto no afecte la información de los proyectos elaborados (existentes).

- Importación de partidas e insumos de otros presupuestos, a un presupuesto nuevo que se viene formulando, dotándole de mayores prestaciones al aplicativo.
- El sistema permite, discriminar el tipo de ejecución presupuestal. Si es directa, los precios de los insumos se consideran automáticamente con el impuesto general a las ventas respectivo (IGV) y si es indirecta, los precios de los insumos se consideran automáticamente sin IGV. Los precios de los insumos deben ser ingresados al sistema, tal como se describe en las cotizaciones, es decir, incluyendo impuestos.
- El sistema incluye el desarrollo de un módulo para calcular el flete, que permite determinar automáticamente, el análisis de los costos de movilidad y/o traslado a la obra de los diferentes insumos adquiridos, tanto por vía carrozable (vehicular) como por vía no carrozable (camino de herradura).

Gráfico 6. Determinación del flete

Módulo Flete : Optimización del Sistema de Agua Potable del Caserío de Pampa Corral, Distrito de Yungar - Carhuaz - Ancash.

Analisis del Flete

N°	Insumo	Unid.	Cantidad	% Trasl.	Cant. trasl.	Peso		Volumen		Criterio de transporte			Medio trans.
						Unit. (kg)	Parc. (kg)	Unit. (m³)	Parc. (m³)	Vehicular	No vehicular	No vehicular	
1	Abrazadera PVC de 2" a...	und	2.000	100	2	0	0.00	0	0.00	Peso	Peso	Ninguno	
2	Accesorios de salida e...	gib	2.000	100	2	0	0.00	0	0.00	Peso	Peso	Ninguno	
3	Acero fy=4200 kg/cm2.	kg	169.798	100	170	0	0.00	0	0.00	Peso	Peso	Ninguno	
4	Alambre galvanizado co...	rollo	4.960	100	5	0	0.00	0	0.00	Peso	Peso	Ninguno	
5	Alambre negro # 08.	kg	2.093	100	3	0	0.00	0	0.00	Peso	Peso	Ninguno	
6	Alambre negro # 16.	kg	13.744	100	14	0	0.00	0	0.00	Peso	Peso	Ninguno	
7	Arena fina.	m3	0.519	100	1	0	0.00	0	0.00	Peso	Peso	Ninguno	
8	Arena gruesa.	m3	1.878	100	2	0	0.00	0	0.00	Peso	Peso	Ninguno	
9	Cemento Portland tipo I.	bls	46.911	100	47	0	0.00	0	0.00	Peso	Peso	Ninguno	

Calculo del Flete

N°	Descripción	Peso (kg)	Volumen (m³)	Capacidad		# Viajes		Total viajes	Costo	
				(kg)	(m³)	(peso)	(volumen)		Por viaje (S/.)	Total (S/.)
1	Flete vehicular	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Flete con peñón	0.00	0.00	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	Flete con acémila	0.00	0.00	70.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Resumen del Flete

Flete por vía carrozable	0.00
Flete por camino herradura	0.00
<b>Total Flete:</b>	<b>0.00</b>

Ingresar herramientas    Costo por viaje

Procesar y Guardar    Reporte    Enviar Ppto    Salir

Fuente: SCAL – ONG AGUALIMPIA

- Se han mejorado los módulos de contrapartidas y fórmula polinómica.

- Se ha desarrollado el módulo de “C&P Tipo” que permite elaborar presupuestos y obtener reportes a partir de una interfaz muy sencilla y ágil. Con este aplicativo, solo es necesario que se elijan los componentes del SAP y definan algunos parámetros para obtener un presupuesto completo de la intervención, generando los reportes de costo directo, análisis de costos unitarios, relación de insumos. Se puede visualizar e imprimir un plano de cada componente.

El presupuesto elaborado con este módulo puede ser convertido (duplicado) en un presupuesto general, si se quiere efectuar mayores ediciones o aplicar los otros módulos para obtener las contrapartidas, el flete, etc.

**Gráfico 7. Construcción del SAP**

#	Nombre del componente	Intervención	Unidad	Cantidad	P. Unitario	P. Parcial
1	Captación Tipo C-1, Con Valvula	Construcción	Und	1	3,551.80	3,551.80
2	Cámara Tipo CRP6	Construcción	Und	2	2,011.41	4,022.83
3	Línea de Conducción	Instalación N...	M	1000	30.67	30,671.54
4	Pedestal de Aire	Construcción	Und	1	397.10	397.10
5	Reservorio de (V= 10.00 m3)	Construcción	Und	1	10,387.84	10,387.84
6	Cruce aéreo (L=20.00 m)	Construcción	Und	1	4,719.43	4,719.43
7	Sistema de Cloración por goteo con caseta, fi...	Construcción	Und	1	4,073.17	4,073.17
8	Línea de Aducción - Distribucion	Instalación N...	M	780.50	29.44	22,981.44
9	Línea de Aducción - Distribucion	Instalación N...	M	400	27.89	11,156.77
10	Cámara Tipo CRP7	Construcción	Und	2	2,148.12	4,296.24
11	Cámara Tipo CRP7	Construcción	Und	1	2,175.72	2,175.72

**Material Specifications:**

- Material: Concreto (210)
- Diameter of Outlet: 1 1/2"
- Tap Size: 0.60 x 0.60 m.

**Cost Summary:**

- Filete: 0.00
- Costo Directo: 101906.00
- Gastos Generales: 3.00%
- Unidad: 7.00%
- Total Ppto: 112119.37
- Sub Total: 3067.80
- IGV: 18.00%
- Total Ppto: 20181.48
- Total Ppto: 112000.80

Fuente: SCAL – ONG AGUALIMPIA

- Se ha dotado al sistema de funcionalidades para la transportabilidad de la información (exportar e importar), mediante lo cual ahora es posible exportar un presupuesto cualquiera para compartirlo con otro usuario del software, quien en este caso deberá importar (cargar datos) la información del presupuesto.

El sistema de costos SCAL es transferido a la municipalidad para que la ATM cuente con una herramienta para la determinación rápida y nivel técnico de los costos y presupuestos de los proyectos que generen (mantenimiento, optimización, etc.).

Esta herramienta se ha puesto a disposición de los profesionales que desarrollen labores similares, para lo cual se han realizado talleres en universidades e instituciones que desarrollan actividades de saneamiento rural.

### **3.5.2. Resultados de los Expedientes Técnicos en 13 localidades**

En el cuadro siguiente se muestra el presupuesto presentado y aprobado por las partes, para la ejecución de la optimización para las 13 localidades. Con una inversión total de S/ 369.164 soles se genera un costo promedio de S/ 28.397 soles por proyecto. La composición promedio de los aportes corresponde en un 65% a Aguarural (y Nestlé, en el caso de Cajamarca), un 16% a la Municipalidad Distrital y un 19% a la JASS. Al respecto es destacable el importante aporte de las JASS que contenían un significativo componente de trabajo comunitario.

El costo promedio per cápita (por asociado de la JASS) era de S/ 193 soles (con un rango entre S/ 35 soles y S/ 1.269 soles debido a alta variación del número de asociados). El periodo de ejecución se estimó en un promedio de 39 días (con un rango entre 21 días a 60 días). Con la firma del Convenio de Colaboración, se concluye el componente del diseño de la propuesta técnico social y se inicia el componente de optimización.

*“Actualmente el presidente de JASS realiza las labores de cloración del agua, pero se va a proponer en Asamblea contratar temporalmente a un operador capacitado, el cual debe ser remunerado con un incremento de la cuota familiar” (Tesorero de JASS de Trigopampa)*

**Cuadro 12.** Presupuesto de los proyectos Aguarual y firma de convenio de colaboración

Distrito	Localidad	Presupuesto Programado				Presup	Periodo (Días)	Firma Convenio
		ONG	GL	JASS	TOTAL	Per Capita	Programado	
Yungar	Pampa Corral	19,264	4,562	4,120	27,946	300	38	15/12/17
	Trigopampa	13,119	2,682	5,789	21,589	218	30	15/12/17
	Huayoshanca	16,825	4,394	3,519	24,738	185	45	22/02/18
	Vista Alegre	22,745	4,596	5,185	32,527	428	50	18/05/18
	Poyor	16,158	3,937	5,730	25,824	461	30	5/06/18
	Cochapahuertan	11,458	1,212	1,403	14,073	313	21	5/07/18
Anta	Cantar	28,863	11,206	21,621	61,690	1,142	60	21/12/17
	Cosco	22,661	6,457	8,943	38,062	1,269	45	21/12/17
	Paccha	16,905	3,981	3,907	24,794	590	45	10/04/18
	Anta	12,487	4,814	---	17,301	35	30	11/07/18
Arequipa	Canocota	9,102	1,036	2,876	13,013	266	30	27/03/19
	Tuti	14,932	5,108	---	20,040	63	30	12/06/19
Cajamarca	Polloc	35,643	5,533	6,392	47,568	111	50	29/04/19
<b>Total</b>		<b>240,161</b>	<b>5,9519</b>	<b>69,484</b>	<b>369,164</b>	<b>193</b>	<b>39</b>	

Fuente: Diagnósticos y Expedientes Técnicos.

### 3.6. Optimización

Este componente se desarrolló en las 13 localidades a través de las siguientes actividades:

**Cuadro 13. Actividades desarrolladas del componente de optimización**

<b>Planificación de implementación de actividades con ATM del Gobierno Local (GL)</b>	Se establecieron las coordinaciones con la ATM y la MD para la selección y contratación de personal calificado, aspectos logísticos y de transporte de personal y de materiales. Se planificó la secuencia de intervención en los componentes del SAP y las responsabilidades en el trabajo de campo, entre otros.
<b>Habilitación y provisión de los insumos (AGL-GL)</b>	Se programó el abastecimiento de insumos para las actividades de mantenimiento, rehabilitación, mejoramiento o reconstrucción de los componentes del SAP, según sea el caso, en los plazos requeridos.
<b>Asamblea JASS para organizar participación</b>	En cada localidad, mediante asambleas comunales, se informó a la comunidad de los alcances y condiciones del proyecto, se programó el inicio de los trabajos, y se organizó el aporte comunal: faenas, cuadrillas diarias, traslado de materiales, almacén, alojamiento del operario, etc.
<b>Optimización del SAP y ejecución del plan de intervención social</b>	Se ejecutaron las acciones planificadas tanto en ámbito técnico en el conjunto de los componentes del SAP a ser intervenidos, como en el ámbito social en cuanto a la organización y capacitación de las JASS.
<b>Capacitación al CD de la JASS en la cloración del agua</b>	Se realizó la capacitación técnica en sistemas y gestión de la cloración del agua a los miembros de las JD JASS. El manejo adecuado del sistema de cloración por goteo, la mezcla y caudal de goteo, la periodicidad de las recargas, entre otros.
<b>Recorrido final del SAP y entrega de proyecto</b>	Supervisión final del funcionamiento operativo del SAP y los componentes intervenidos, de acuerdo a los objetivos programados. Acta de entrega de culminación de la obra.

Para la ejecución de los trabajos, en cada localidad, se contrató a operarios de obra de amplia experiencia en proyectos de saneamiento, quienes junto con los residentes de obra, conformaron el equipo de campo principal que ejecutó la intervención.

La Municipalidad Distrital, aporta un oficial como apoyo del operario y uno o dos peones, para garantizar la cuadrilla mínima de trabajo, en caso de que las comunidades inicialmente no cumplieran con su compromiso de proveer el personal no calificado; mientras se toma las acciones para corregir esta situación.

En el cuadro 14 se presenta un resumen de los trabajos realizados por el componente de optimización.

**Cuadro 14. Diversos trabajos de optimización en las 13 SAPs de Aguarural (1)**

DISTRITO	LOCALIDAD	Infraestructura de Conducción				Almacena- miento	Otros Dispositivos	Sistema de Tratamiento
		Captaciones	Cámara rompe presión	Cámara de reunión	Línea de Conducción LC	Reservorios	Control de Caudal	Cloración
Yungar	Pampacorral	Mejoramiento (2)				Mejoramiento 11m3 (2)		Construcción (2)
	Trigopampa	Mejoramiento (3)		Mejoramiento (1)	Mejoramiento (Pase aéreo)	Mejoramiento 25m3 (1)		Construcción (1)
	Huayoshanka	Mejoramiento (8)	Mejoramiento (1)	Mejoramiento (1)	Construcción (Pedestal de aire)	Mejoramiento 70m3 (1)		Mejoramiento (1)
	Vista Alegre	Mantenimiento (2) Rehabilitación (2)	Mantenimiento (1)	Mantenimiento (1)	Construcción (Pedestal de aire)	Mejoramiento 10-15m3 (3)		Construcción (2)
	Poyor	Mantenimiento (2) Rehabilitación (1)	Mantenimiento (4)	Mantenimiento (1)		Mejoramiento 10-15m3 (3)		Construcción (1)
	Cochapahuertán	Mejoramiento (1)	Rehabilitación (1)		Mejoramiento (1) (Cruce aéreo) Construcción (3) (Pedestal de aire)	Mantenimiento 10m3 (1)		Construcción (1)
Anta	Cantar	Mantenimiento (3) Mejoramiento (1) Construcción (1)	Construcción (2)	Mantenimiento (1)	Instalación (1884.90ml)	Mejoramiento 8.5m3 (2)		Construcción (1)
	Cosco	Rehabilitación y Mejoramiento (3) Construcción (3)	Construcción (1) Rehabilitación y Mejoramiento (3)	Mejoramiento (1)	Instalación (90 m) Cambio Tubería (164 m) Mejoramiento (pase aéreo)	Rehabilitación y Mejoramiento 10m3 (1)		Construcción (1)
	Paccha	Mejoramiento (3)	Mantenimiento y Mejoramiento (6)	Mantenimiento y Mejoramiento (1)		Mantenimiento y Mejoramiento 15m3 (1)		Construcción (1)
	Anta	Construcción (1)	Mantenimiento (1)		Mejoramiento (Cruce aéreo)	Mantenimiento 60m3 (1)		Construcción (1)
Caylloma	Canocota	Mejoramiento (1)	Mejoramiento (5)		Mantenimiento (Válvula de Purga (1), Válvula de aire (1), y LC 25 m + Cruce Aéreo)	Mejoramiento 19m3 (1)	Construcción (1)	
Tuti	Tuti	Mejoramiento (3) (Tipo protección de manantial (2))		Mantenimiento (1)		Mantenimiento 75m3 (1)	Construcción (1)	
La Encañada	Polloc	Mejoramiento (2) Rehabilitación (1)			Mejoramiento (430 m)	Mejoramiento 40m3, 80m3, 10m3 y 45m3 (4)	Construcción (2)	Mejoramiento (2)

Fuente: ONG AGUALIMPIA – Memorias descriptiva de Expedientes del Proyecto Aguarural

**Cuadro 15. Diversos trabajos de optimización en las 13 SAPs de Aguarural (2)**

DISTRITO	LOCALIDAD	Infraestructura de Distribución				Conexiones	Fortalecimiento de Capacidades		
		Línea de Distribución LD	Cámaras rompe presión	Válvula de control	Válvulas de Purga		Domiciliarias	Educación Sanitaria	JASS
Yungar	Pampacorral	Mejoramiento (10 m)	Rehabilitación (1) Mantenimiento (6)	Rehabilitación (2) Mantenimiento (2)	Construcción (6)		A nivel IE y Localidad	En AOM	En Adm. y Gestión distrital
	Trigopampa		Rehabilitación (2)	Construcción (2)	Construcción (4)		A nivel IE y Localidad	En AOM	
	Huayoshanka		Mantenimiento (1)	Mejoramiento (5)	Construcción (3)		A nivel IE y Localidad	En AOM	En Adm. y Gestión distrital
	Vista Alegre	Mejoramiento (200 ml)	Mantenimiento (2)	Mejoramiento (2) Construcción (2)	Construcción (2)	Mejoramiento (4)	A nivel IE y Localidad	En AOM	
	Poyor	Mejoramiento (340 ml)	Mantenimiento (3)	Construcción (2)	Construcción (1)	Mejoramiento (7)	A nivel IE y Localidad	En AOM	En Adm. y Gestión distrital
	Cochapahuerten		Mantenimiento (3)	Construcción (1)	Construcción (1)		A nivel IE y Localidad	En AOM	En Adm. y Gestión distrital
Anta	Cantar	Instalación (540 ml)	Mantenimiento (6)				A nivel IE y Localidad	En AOM	En Adm. y Gestión distrital
	Cosco	Instalación (921 m) Mejoramiento (pase aéreo)	Mejoramiento (4)	Construcción (2)	Construcción (3)		A nivel IE y Localidad	En AOM	
	Paccha	Mejoramiento (Trasvase) Mantenimiento (Válvulas de Aire) (2)	Mantenimiento y Mejoramiento (8)	Mantenimiento (4)	Mantenimiento (3)		A nivel IE y Localidad	En AOM	
	Anta								En Adm. y Gestión distrital
Caylloma	Canocota			Mejoramiento (4)	Construcción (2)		A nivel IE y Localidad	En AOM	En Adm. y Gestión distrital
Tuti	Tuti			Mantenimiento (9)			A nivel IE y Localidad	En AOM	En Adm. y Gestión distrital
La Encañada	Polloc	Mejoramiento (50 ml)		Mejoramiento (3) Construcción (5)	Construcción (2)		A nivel IE y Localidad	En AOM	En Adm. y Gestión distrital

Fuente: ONG AGUALIMPIA – Memorias descriptiva de Expedientes del Proyecto Aguarural

En general, las labores de ingeniería ejecutadas, han mejorado sustancialmente la capacidad de generación de agua (captaciones) y la conducción hacia los reservorios, procurando aumentar el caudal al SAP.

Aguarural, ha puesto especial énfasis en el mejoramiento de los reservorios y se han instalado o construido Sistemas de Cloración nuevos allí donde no existían o estaban colapsados. Para que el agua clorada no se desperdicie por el rebose del reservorio, debido al caudal excesivo que se conduce desde las captaciones, se ha instalado en todos los reservorios de almacenamiento un dispositivo de control del nivel estático del agua.

Finalmente, se ha regulado las cámaras rompe presión y válvulas, y el sistema de distribución, logrando que el agua llegue en mejores condiciones a los hogares.

Para la inversión social, se desarrollaron tres contenidos básicos:

**Cuadro 16. Contenidos Básicos del Plan de Intervención Social**

<b>Educación sanitaria</b>	Educación sanitaria relacionado al cuidado de la salud e higiene a través de buenas prácticas de lavado de manos, consumo de agua segura, lavado de alimentos, agua hervida, cuidado del agua, entre otros. Dirigido tanto a las familias de la comunidad, como a las escuelas y a las JASS.
<b>Administración, Operación y Mantenimiento (AOM) a la JASS</b>	Relacionado a la administración de los servicios; esto es contar con estatutos y reglamentos actualizados, manejo de los libros y registros de usuarios, ingresos y gastos. Contar y aplicar el plan operativo anual de operación y mantenimiento del SAP, determinación de la cuota familiar, y cloración del agua, entre otros. Dirigido a la CD de la JASS.
<b>AOM distrital a las ATM</b>	Desarrollar capacidades para organizar, financiar y ejecutar un Plan Operativo Anual de apoyo con servicios de capacitación, supervisión y asistencia técnica en AOM a las JASS. Dirigido a los responsables de ATM y su equipo de trabajo.

Fuente: ONG AGUALIMIA

### 3.7. Transferencia

Esta se realiza post ejecución de la optimización del SAP, a fin de monitorear y recoger los resultados, reforzar capacidades y diseminar los resultados.

**Cuadro 17. Actividades a transferir a ATM y JASS**

<b>Monitoreo conjunto de la calidad del agua y reforzamiento al CD de la JASS</b>	Una vez entregado y recuperado el SAP en su funcionamiento operativo se procedió al seguimiento o monitoreo del proceso de cloración de agua y al reforzamiento de capacidades de gestión en dicha materia a las JASS. En particular se trabajó un proceso de calibración de la cloración ante eventuales modificaciones del consumo de agua de la población. Se involucró en este proceso a las ATM y al sector salud de la localidad. Se realizaron los registros correspondientes.
<b>Elaboración del informe final de optimización ejecutado</b>	Con los indicadores de resultados de la cantidad y calidad del agua y los indicadores de seguimiento y monitoreo respectivamente, y otros relacionados a la JASS en materia de sus instrumentos de gestión, planes operativos y redefinición progresiva de la cuota familiar, entre otros, se elabora el informe final de optimización ejecutado.
<b>Taller de socialización de resultados con la participación de todos los actores</b>	Para finalizar se procede a realizar la presentación de las optimizaciones ejecutada, y los resultados obtenidos tanto a los gobiernos locales como a las comunidades y JASS, sea en talleres, asambleas comunales y otros foros de información públicos.

Fuente: ONG AGUALIMIA

Como se aprecia en el cuadro 17, este componente es muy importante, porque busca reforzar la sostenibilidad de la optimización de la SAP, a través del fortalecimiento de las capacidades de gestión, del monitoreo de la cloración y sus resultados. Estos procesos fueron ejecutados por el equipo de Aguarural, la ATM e incluso por personal del sector salud.

El proceso de transferencia incluyó el desarrollo de los talleres de “Cloración del Agua y Monitoreo del Cloro Residual” basados en el sistema de cloración por goteo, el cual ha sido instalado en todos los SAP de las 13 localidades. Todas las JASS han sido capacitadas en la medición del nivel de cloro residual en la red de distribución, recalcando que el nivel óptimo está en el rango de 0.4 a 0.6 miligramos por litro de agua.

Por otro lado con la finalidad de promover la manipulación segura de los insumos para la cloración del agua, y sus actividades en general, Aguarural donó a cada Consejo Directivo de la JASS un Kit de Operación y Mantenimiento.

También se levantaron actas de donación y recuperación de materiales que han sobrado al final de los trabajos.

**Cuadro 18.** Kit de operación y mantenimiento

ITEM	Descripción	UND	Cantidad
1	Guantes de jebe	Par	11
2	Botas de jebe	Par	1
3	Mascarilla con filtro	Und	1
4	Lentes de seguridad	Und	1
5	Escoba de cerda	Und	1
6	Escobilla de plástico	Und	1
7	Llave Stilson de 8" Stanley	Und	1
8	Balde graduado de 10 litros	Und	1
9	Jarra graduada	Und	1
10	Hipoclorito de calcio al 70%	Kg	4
11	Cinta teflón	Und	5
12	Aceitera	Und	1
13	Aceite	Lt	1
14	Grasa	Pote	1
15	Comparador de cloro	Und	1
16	Pastilla DPD1	Blister	1

Fuente: ONG AGUALMIA

Para calcular la dosificación de la solución clorada y determinar el periodo de recarga se ha utilizado la “Guía del Sistema de Cloración por Goteo”.

Con toda la información de campo, registrada durante la ejecución de los proyectos de optimización de la SAP, se elaboraron los informes finales de los proyectos implementados, y fueron entregados a las Municipalidades Distritales y JASS.

## Diseño de la dosificación

Se explica con un caso práctico el diseño de la cantidad de hipoclorito de calcio que se requiere para cada periodo de recarga, así como el caudal de goteo a emitirse al reservorio del almacenamiento del sistema de agua potable.

### Datos Generales

Número de familias:	50
Número de miembros por familia (promedio):	5
Dotación por persona por día:	100 litros
Periodo de recarga de la solución clorada:	15 días
Volumen de tanque de polietileno:	350 litros
Hipoclorito de Calcio que se utilizará:	70% de Cloro libre

### Volumen de Agua que consume la población en cada periodo de recarga

Población actual = Número de familias x Miembro por familia

Población total actual = 50 x 5 = 250 habitantes

Volumen de agua = Población actual x Dotación x Periodo de recarga

Volumen de agua = 250 x 100 x 15 = 375,000 litros

### Cantidad de Hipoclorito de Calcio

La cantidad de hipoclorito de calcio al 70% que se requiere por cada periodo de recarga se determina con la fórmula siguiente:

Donde:

P: Cantidad de hipoclorito de calcio (gramos).

V: Volumen de agua a clorar (litros).

C: Concentración aplicada en el agua del reservorio (miligramos/litro o ppm)

$$P = \frac{V \times C}{\% \text{ Cloro} \times 10}$$

% Cloro: Porcentaje de cloro libre en el producto (70%).

10: Factor que permite obtener "P" en gramos.

$$P = \frac{375,000 \times 2.0}{70 \times 10} = 1071.43 \text{ Gramos}$$

### Caudal de goteo

El caudal de goteo por minuto que debe emitirse del tanque de polietileno al reservorio es de:

$$\text{Caudal de goteo} = \frac{\text{Volumen tanque polietileno (litros)} \times 1000 \text{ mililitros/litros}}{\text{Periodo recarga (días)} \times 24 \text{ horas / día} \times 60 \text{ minutos/día}} = 1071.43 \text{ Gramos}$$

$$\text{Caudal de goteo} = \frac{350 \times 100}{15 \times 24 \times 60} = 60.20 \text{ ml/min}$$

*“El 90% de los usuarios pagan de manera puntual. En mis labores como tesorera no he tenido problemas por mi condición de mujer: se aplica el reglamento de manera firme y se gasta sólo lo que se necesita. Por eso, tenemos algunos ahorros.” (Tesorera de la JASS de Polloc)*

Un tema de crucial importancia, que se desarrolló en este componente fue la “calibración del sistema de cloración”.

La eficacia del sistema de cloración por goteo del agua puede alterarse por:

- La variabilidad del caudal que se capta en las fuentes de agua durante el año (por épocas de lluvia y de estiaje).
- La cantidad de población usuaria del servicio.
- Las características específicas del tipo de agua captada y la demanda real de agua.

Para neutralizar los efectos de la variación del caudal, se instalaron dispositivos de control del nivel estático del agua en los reservorios de almacenamiento de cada sistema de agua potable. Y para neutralizar el segundo elemento se ha calibrado el funcionamiento del sistema de cloración realizando mediciones periódicas del cloro residual en la red de distribución.

**Cuadro 19. Medición del cloro**

<b>Enjuagar por tres veces el tubo con el agua a analizar.</b>	
<b>Llenar el tubo con el agua dejando libre un centímetro.</b>	
<b>Agregar dentro del tubo media pastilla o tres gotas de DPD N° 01.</b>	
<b>Agitar para mezclar bien.</b>	
<b>Esperar un minuto para que desarrolle el color (será un tono rosa).</b>	
<b>Comparar el color dentro del tubo con los colores de la escala.</b>	
<b>Valor óptimo: 0.4 – 0.6 mg/l.</b>	

En este sentido, se acompañó a las JASS en la medición del nivel de cloro residual, para comprobar si se encontraba dentro de los niveles recomendados (0.4 a 0.6 mg/l) y efectuar los ajustes necesarios si fuera el caso. Para la medición del nivel de cloro residual, se utilizó el comparador estándar de cloro con su respectivo reactivo (DPD 1) que se les donó, siguiendo las instrucciones respectivas.

Las condiciones indicadas del servicio requieren que la operación del sistema de cloración del agua sea “adecuada y precisa” y que parámetros tales como el periodo de recarga, el caudal de goteo de la solución clorada y la cantidad de hipoclorito de calcio se ajusten regularmente. Sin embargo, este proceso de ajuste no es sencillo y requiere un adecuado monitoreo y registro de los resultados con periodicidad y rigurosidad.

Por ello, a partir de los resultados del monitoreo del cloro residual en el reservorio y red de distribución encontrados, se han efectuado los ajustes a los parámetros siguiendo las recomendaciones que se detallan en el Cuadro 20.

**Cuadro 20. Recomendaciones para la calibración del sistema de cloración**

Cantidad de hipoclorito de calcio	Periodo de recarga	Caudal de goteo
<p>La cantidad de hipoclorito de calcio se incrementa o disminuye, en función de los resultados de la medición del nivel de cloro residual. Este ajuste se realiza cuando se efectúa la recarga. Aunque es recomendable que se utilice el hipoclorito de calcio en múltiplos de un kilogramo (así viene embolsado), también se puede pesar la cantidad exacta cuando está a granel, no dejando expuesto el compuesto por mucho tiempo ya que el cloro, que está impregnado en la cal, se pierde en el aire.</p>	<p>El periodo de recarga es el número de días en que se vuelve a preparar la solución clorada en el recipiente de polietileno, cuya duración depende del caudal de goteo que se emite al reservorio de almacenamiento. Dado que el volumen del tanque es un parámetro fijo, el caudal de goteo es la variable que define el periodo de recarga. Es importante señalar que el chequeo del nivel de cloro residual y el ajuste del periodo de recarga debe realizarse regularmente, ya que la cantidad de usuarios del sistema también varía significativamente durante el año. Se ha comprobado que luego de unos tres periodos de recarga, ya se puede determinar el periodo de recarga óptimo para una localidad.</p>	<p>Se recomienda que se mida el caudal de goteo en mililitros por minuto utilizando para esto un tubo graduado. Luego relacionar este volumen con el número de gotas que se emite ya que se ha comprobado que, en el grifo emisor, se forman gotas de diferentes volúmenes. Al regular el goteo, la solución clorada en el tanque de polietileno ya no durará el periodo de recarga considerado (por ejemplo 15 días), por lo que se debe anotar esta variación en el cuaderno de registro de cloración del agua de la JASS, indicando las fechas de recarga y el periodo ajustado.</p>

Fuente. ONG AGUALIMPIA – Informe Técnico

Los resultados del componente de Optimización se presentan en el cuadro 21. Al final de proceso se verificó que se logró instalar nuevos y mejorados Sistemas de Cloración en las 13 localidades.

**Cuadro 21. Indicadores de resultado de la optimización de las 13 SAP Aguarural**

Distrito	Localidad	No Asociados	Sistema	Cotinuidad	Cantidad	Calidad
		JASS	Tratamiento	h/día	lt/seg	ppp
Yungar	Pampa Corral	94	Δ Por Goteo	24	5.12	0.30
	Trigopampa	70	Δ Por Goteo	24	3.04	0.34
	Huayoshanca	134	Por Goteo	24	1.40	0.35
	Vista Alegre	111	Δ Por Goteo	24	1.68	0.30
	Poyor	78	Δ Por Goteo	24	1.35	0.31
	Cochapahuertan	33	Δ Por Goteo	24	0.78	0.30
Anta	Cantar	50	Δ Por Goteo	Δ24	2.50	0.30
	Cosco	25	Δ Por Goteo	24	0.39	0.35
	Paccha	44	Δ Por Goteo	24	5.08	0.30
	Anta	524	Por Goteo	24	2.60	0.25
Arequipa	Canocota	49	Por Goteo	24	11.23	0.47
	Tuti	319	Por Goteo	24	---	0.30
Cajamarca	Polloc	450	Por Goteo	24	5.40	0.40
<b>Total</b>		<b>1981</b>		<b>24</b>	<b>40.58</b>	<b>0.33</b>

Fuente: ONG AGUALIMPIA – Informe de Resultados de los Proyectos

Cuadro 22. Presupuesto ejecutado por los 13 proyectos de Aguarrural

Distrito	Localidad	Presupuesto Ejecutado				Presup Eje Per Capita	Ejecución Optimización		Periodo (Días) Ejecución	Acta de Entrega Obra
		ONG	GL	JASS	TOTAL		Inicio	Fin		
Yungar	Pampa Corral	21,938	4,630	4,222	30,790	327.56	8/01/18	21/02/18	45	24/02/18
	Trigopampa	13,718	3,210	3,430	20,358	290.83	8/01/18	7/02/18	31	10/02/18
	Huayoshanca	16,070	4,115	4,040	24,225	180.78	26/02/18	14/04/18	48	14/04/18
	Vista Alegre	21,171	4,080	3,830	29,081	261.99	21/05/18	30/06/18	41	7/07/18
	Poyor	16,378	3,850	5,320	25,548	327.53	11/06/18	14/07/18	34	29/07/18
Anta	Cochapahuertan	10,636	1,270	2,799	14,705	445.61	23/07/18	13/08/18	22	20/08/18
	Cantar	27,359	11,350	34,310	73,019	1460.39	26/02/18	27/04/18	61	28/04/18
	Cosco	22,932	6,315	11,247	40,494	1619.74	8/03/18	9/05/18	63	12/05/18
	Paccha	17,604	4,370	3,760	25,734	584.87	16/04/18	30/05/18	45	6/06/18
Arequipa	Anta	12,390	4,662	---	17,052	32.54	24/07/18	27/08/18	35	5/09/18
	Canocota	11,711	1,244	3,830	16,785	342.56	6/05/19	28/06/19	54	6/07/19
Cajamarca	Tuti	16,932	6,130	---	23,062	72.29	17/06/19	28/08/19	73	20/09/19
	Polloc	34,891	7,660	7,709	50,260	111.69	6/05/19	30/06/19	56	13/08/19
<b>Total</b>		<b>243,730</b>	<b>62,886</b>	<b>84,497</b>	<b>391,113</b>	<b>197.43</b>			<b>47</b>	

Fuente: AGUALMPIA- Informe de Resultados de los Proyectos

Por otro lado, en cuanto a condiciones de calidad de los servicios se verificó que mejoró la cantidad de agua promedio de los SAP a 40.58 lt/seg. Y sobre manera el nivel de cloro residual en las redes, de cero ante de la optimización a un promedio de 0.33 mg/lt al final de la optimización.

En el cuadro 22, se presenta la estructura y ejecución presupuestal de los proyectos Aguarural. El costo total de la optimización técnica y social por los 13 proyectos fue de S/ 391,113.00 soles lo que da un promedio de S/ 30,000.00 soles por proyecto ejecutado, y un costo per cápita (por asociado) de S/ 197.00 soles en promedio, cifras ligeramente superiores al generado en el diagnóstico rápido.

El periodo de ejecución también se incrementó ligeramente a 47 días en promedio, con un rango que va entre 22 a 73 días.

En la sección 4 del presente documento de sistematización, se mostrará los resultados del conjunto de indicadores de los 13 proyectos.

*“El SAP está en muy buenas condiciones, está cercado, tienen una caseta de cloración en la parte superior del tanque o reservorio de agua. La intervención consistió además en proteger las captaciones e incorporar una nueva captación, mejorándose el caudal de agua.”*  
(Presidente de JASS de Trigopampa)

### **3.8. Desarrollo de Capacidades de Gestión JASS - ATM**

El componente de fortalecimiento de capacidades es transversal a toda la iniciativa, se expresa así una estrategia de sensibilización de la población en los temas de saneamiento, educación sanitaria y organización de las JASS para la autogestión de los servicios.

Las actividades del componente de intervención social del fortalecimiento de capacidades, se han implementado en las 13 localidades. Estas se iniciaron desde la propuesta técnica-social hasta la optimización de los SAP.

Las principales actividades desarrolladas fueron las siguientes:

- Talleres de capacitación en las Instituciones Educativas en los temas de “Uso adecuado del agua”, “Lavado de manos”, “Consumo de agua segura”.

Estas acciones fueron puntuales (una sesión por tema) y se ejecutaron en los meses de noviembre y diciembre del 2017.

**Cuadro 23. Actividades desarrolladas del componente de intervención social**

Diagnóstico	Optimización	Transferencia
Participación en el diagnóstico técnico - social en cada localidad.	Visitas domiciliarias para promover el uso adecuado del agua potable.	Monitoreo del cumplimiento del POA, el recaudo de la cuota familiar y el manejo correcto de los documentos de gestión.
Revisión de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocimiento de la JASS en el ATM.</li> <li>• Documentos de Gestión básicos del CD (libro actas, padrón de asociados, cuaderno de recaudos, POA, CF).</li> </ul>	Coordinación y reforzamiento de la organización comunal para el cumplimiento del aporte de la JASS (faenas) acordados en la socialización del proyecto.	Monitoreo de las actividades de cloración del agua por parte del CD de la JASS y chequeo del cloro residual.
Taller con el Consejo Directivo para evaluar y fortalecer conocimientos de estatuto y reglamento y funciones del CD de la JASS.	Reforzamiento en el manejo del Libro Caja. Reforzamiento en el manejo del Libro Caja.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Taller Distrital con JASS, ATM y Establecimientos de Salud (EESS).</li> <li>• Resultados de la intervención.</li> <li>• Estrategia de monitoreo conjunto de la calidad del agua.</li> <li>• Aplicación del SIAL y replicabilidad de la intervención.</li> </ul>
Taller en las Instituciones Educativas para informar a los alumnos los temas de: agua segura, lavado de manos y uso adecuado de los servicios higiénicos.	Reforzamiento en el manejo del Libro Caja.	Monitoreo conjunto (ATM, EESS) de la cloración del agua (cloro residual) por parte del CD de la JASS.
Elaboración y aprobación del POA, determinación del Presupuesto Anual y de la Cuota Familiar.	Fortalecimiento de la JASS con respecto a la recaudación y pago de la Cuota Familiar,	Coordinaciones con la Municipalidad Distrital para la transferencia de instrumentos desarrollados en la etapa de implementación.
Asamblea general para explicar los alcances del modelo Aguarrural y generar el compromiso de la población para su ejecución. Se define el compromiso de la JASS (aporte comunal).	Asamblea general con todos los beneficiarios para fortalecer el tema de uso y cuidado del agua potable.	Participación en las acciones de sistematización de la experiencia.
Socialización de los alcances del Expediente Técnico en la Municipalidad Distrital para establecer acuerdos y firmar el convenio respectivo.	Coordinación para entrega del servicio y desarrollo de la capacitación en "Cloración agua y Monitoreo del Cloro Residual".	Participación en el Cierre del Proyecto.

- Talleres de capacitación a las JASS en aspectos organizativos y de administración, operación y mantenimiento.

*“Son aprendizajes positivos del modelo de Polloc: Las mingas comunales, las capacitaciones en cloración, la concientización sobre la importancia del agua tratada, entender que no se necesita obra nueva sino optimización, contar con un operador capacitado, y fijar cuota familiar que cubra costos de AOM”. (Responsable de ATM de la MD de la Encañada)*

## 4. Resultados

### 4.1. Calidad del servicio

En cuanto a los resultados cuantitativos relacionados con los indicadores de gestión y calidad del servicio se han obtenido los siguientes resultados:

**Cuadro 24.** Cuadro de resultados de indicadores de calidad de los servicios

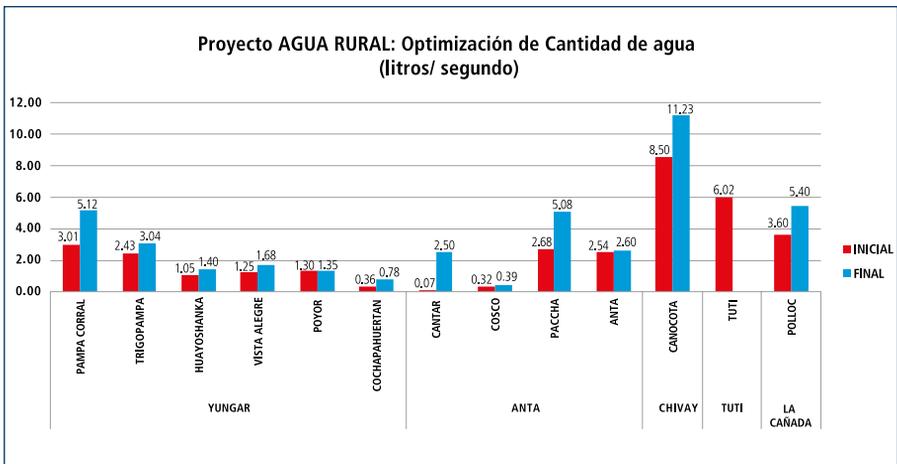
Distrito	Localidad	Sistema de cloración		Continuidad (H/DIA)		Cantidad (L/S)		Calidad (PPM)	
		Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Yungar	Pampa Corral	Hipo Clorador	Δ Por Goteo	24	24	3.01	5.12	0.00	0.30
	Trigo-pampa	Hipo Clorador	Δ Por Goteo	24	24	2.43	3.04	0.00	0.34
	Huayos-huanca	Por Goteo	Por Goteo	24	24	1.05	1.40	0.00	0.35
	Vista Alegre	Ninguno	Δ Por Goteo	24	24	1.25	1.68	0.00	0.30
	Poyor	Ninguno	Δ Por Goteo	24	24	1.30	1.35	0.00	0.31
	Cochapa-huertan	Ninguno	Δ Por Goteo	24	24	0.36	0.78	0.00	0.30
Anta	Cantar	Ninguno	Δ Por Goteo	12	Δ24	0.07	2.50	0.00	0.30
	Cosco	Ninguno	Δ Por Goteo	24	24	0.32	0.39	0.00	0.35
	Paccha	Ninguno	Δ Por Goteo	24	24	2.68	5.08	0.00	0.30
	Anta	Por Goteo	Por Goteo	24	24	2.54	2.60	0.00	0.25
Arequipa	Canocota	Por Goteo	Por Goteo	24	24	8.50	11.23	0.00	0.47
	Tuti	Por Goteo	Por Goteo	24	24	6.02	...	0.00	0.30
Cajamarca	Polloc	Por Goteo	Por Goteo	24	24	3.60	5.40	0.00	0.40
<b>Total</b>				<b>23</b>	<b>24</b>	<b>33.12</b>	<b>40.58</b>	<b>0.00</b>	<b>0.33</b>

Fuente: ONG AGUALIMPIA - Reporte de resultados de proyecto

Los cambios positivos más significativos de Aguarrural se han producido en la cantidad y calidad del agua provista para la población. Tal como se verifica, antes de la optimización la cantidad promedio de agua para el conjunto de las localidades era de 33,12 litros/seg, con la optimización la cantidad de agua pasó a 40,58 litros/s, esto es un incremento del orden de un 22%.

Los casos más notables se dan para la localidad de Cantar, Cochapahuertan, Paccha, Pampa Corral y Polloc que superan en más de un 150% sus niveles iniciales de caudal. En general las 13 localidades lograron una mejora en la cantidad de agua.

**Gráfico 8. Optimización de Cantidad de Agua (cloro residual)**

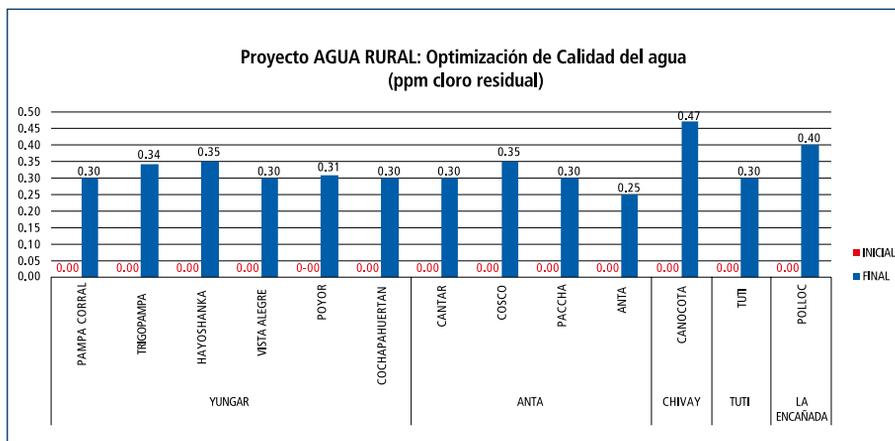


Fuente: ONG AGUALIMPIA

Por otro lado, en el caso del nivel de cloro residual el resultado ha sido muy significativo. Con la instalación de los nuevos sistemas de cloración por goteo y la buena gestión de las JASS adecuadamente capacitadas, se verificó que se alcanzó un promedio de 0,33 ppm de cloro residual. Destacan con un mejor nivel de cloro residual Canocota y Polloc.

A partir de la culminación del componente de optimización, se inició en todas las localidades y SAP respectivos, un proceso de monitoreo y reforzamiento a la gestión de las JASS y una calibración de los sistemas

Gráfico 9. Optimización de Cantidad de agua ( litros/segundo)



Fuente: ONG AGUALIMPIA

de cloración, a fin de llegar dentro de un rango entre 0,4 a 0,6 ppm de cloro residual y alcanzar el estándar nacional que es de 0,5 ppm y hacerlo sostenible.<sup>7</sup>

En la etapa de calibración de la cloración, los reportes de monitoreo para el caso de Canocota y Polloc, registraron niveles de cloro residual de 0,5 mg/l o ppm. En el caso de las localidades de Ancash, se inició la cloración con un nivel mínimo de 0,30 mg/l lo cual se consideró se irá incrementando progresivamente con la participación del sector salud y la ATM.

Los excelentes resultados relacionados a cantidad y calidad del agua en los SAP de las 13 localidades son el principal aporte de Aguarrural como modelo de optimización de los servicios de agua potable.

*“El agua no estaba limpia. Tomábamos por tomar y no había mantenimiento del sistema. Gracias a las autoridades y a los ingenieros de AGUALIMPIA, quienes nos explicaron y capacitaron cómo se debía mantener el agua con cloro, qué tiempo y qué cantidad echar, ahora mantenemos el agua limpia y se paga S/ 18 soles anuales por cada usuario.” (Sra. Mercedes, ex vocal de JASS de Trigopampa)*

7. Es importante señalar que se reconoce que el estándar nacional de 0,5 ppm en cloro residual en los hogares es un estándar bastante alto, el cual se introdujo como fin preventivo en los años de la crisis del fenómeno de El Niño y la crisis del cólera en la década de los 90.

## 4.2. Presupuesto ejecutado

En el cuadro siguiente se presenta de manera comparativa el presupuesto programado y ejecutado en los 13 proyectos considerados.

Los resultados muestran que los costos de los proyectos son bastante económicos. Lo estimado a nivel de expediente técnico comparado con lo ejecutado tiene una variación de no más del 6%, lo cual es positivo.

**Cuadro 25. Comparación de Presupuestos**

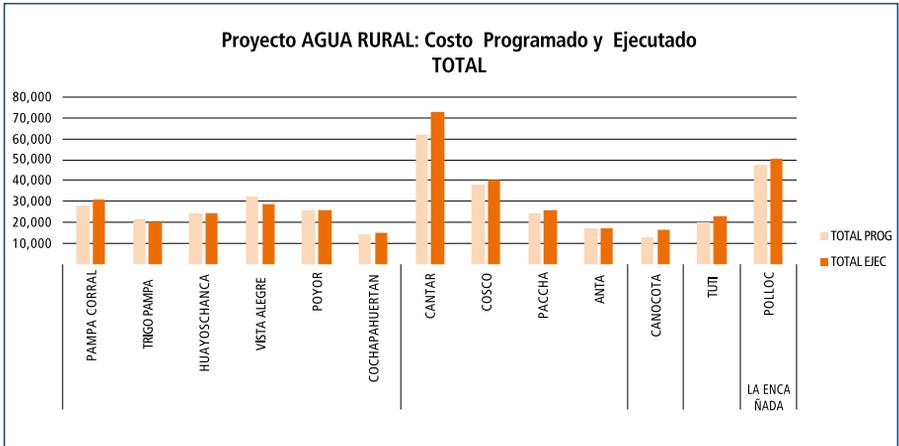
Distrito	Localidad	Presupuesto Programado				Presup Pro	Presupuesto Ejecutado				PresupP Eje
		ONG	GL	JASS	Total	Per Capita	ONG	GL	JASS	Total	Per Capita
Yungar	Pampa CorralL	19,264	4,562	4,120	27,946	300	21,938	4,630	4,222	30,790	328
	Trigo-pampa	13,119	2,682	5,789	21,589	218	13,718	3,210	3,430	20,358	291
	Huayos huanca	16,825	4,394	3,519	24,738	185	16,070	4,115	4,040	24,225	181
	Vista Alegre	22,745	4,596	5,185	32,527	428	21,171	4,080	3,830	29,081	262
	Poyor	16,158	3,937	5,730	25,824	461	16,378	3,850	5,320	25,548	328
	Cochapa huertan	11,458	1,212	1,403	14,073	313	10,636	1,270	2,799	14,705	446
Anta	Cantar	28,863	11,206	21,621	61,690	1,142	27,359	11,350	34,310	73,019	1,460
	Cosco	22,661	6,457	8,943	38,062	1,269	22,932	6,315	11,247	40,494	1,620
	Paccha	16,905	3,981	3,907	24,794	590	17,604	4,370	3,760	25,734	585
	Anta	12,487	4,814	---	17,301	35	12,390	4,662	---	17,052	33
Chivay	Cano cota	9,102	1,036	2,876	13,013	266	11,711	1,244	3,830	16,785	343
Tuti	Tuti	14,932	5,108	---	20,040	63	16,932	6,130	---	23,062	72
La Encañada	Polloc	35,643	5,533	6,392	47,568	111	34,891	7,660	7,709	50,260	112
<b>Total</b>		<b>240,161</b>	<b>59,519</b>	<b>69,484</b>	<b>369,164</b>	<b>193</b>	<b>243,730</b>	<b>62,886</b>	<b>84,497</b>	<b>391,113</b>	<b>197</b>

<b>Promedios</b>	<b>18,474</b>	<b>4,578</b>	<b>5,345</b>	<b>28,397</b>
<b>Porcentajes</b>	<b>65%</b>	<b>16%</b>	<b>19%</b>	<b>100%</b>

<b>18,748</b>	<b>4,837</b>	<b>6,500</b>	<b>30,086</b>
<b>62%</b>	<b>16%</b>	<b>22%</b>	<b>100%</b>

Fuente: ONG AGUALIMPIA- Reporte de Resultados de Proyectos

**Gráfico 10. Costo programado y ejecutado total**



Fuente: ONG AGUALIMPIA

De acuerdo al gráfico 10 se observa que para el caso de Cantar y Cosco el incremento de costos responde a los mayores aporte de las JASS. En el caso de la localidad de Canocota el incremento de costos lo comparten el mayor aporte de la JASS y el de la Municipalidad Distrital.

*“Antes tomábamos todos agua entubada, pero gracias a la ONG AGUALIMPIA ahora tomamos realmente agua potable, agua clorada. Hemos mejorado, porque antes nuestros niños y adultos tenían parásitos y ahora ya no.” (Sra. Cecilia, ex-secretaria de la JASS de Trigopampa)*

### 4.3. Análisis FODA

En general el modelo de optimización generó importantes fortalezas en las JASS y ATM logrando importantes avances para alcanzar una gestión más eficiente de los servicios. Entre ellos está, por ejemplo, el mayor empoderamiento comunitario, el contar con sistemas optimizados con buen funcionamiento operativo y servicios de calidad, o las cuotas pagadas con puntualidad. Pero también la mayor cohesión social y colectiva que se va generando en la comunidad en torno a la JASS, su vinculación necesaria con la ATM y el convencimiento y disposición de incorporar operadores técnicos para hacer más eficiente y sostenible la cloración, lo cual deber ser auto financiado con la propia cuota familiar o, alternativamente por otros mecanismos tipo subsidio.

Estas fortalezas además encuentran nuevas oportunidades para poder potenciarse o consolidarse. Entre ellas está el adecuado aprovechamiento del PIM, que permite contar con una disponibilidad de recursos que puede ser asignado al mejoramiento de los servicios de agua y saneamiento rural. Adicionalmente, la presencia de un nuevo actor como SUNASS permitirá incorporar nuevas ofertas de capacitación y asistencia técnica a las JASS y ATM en la gestión de los servicios. Así mismo también es una oportunidad significativa el impulso del MVCS de la estrategia nacional de cloración en zonas rurales que incorporará a nuevos actores como los Operadores Técnico-Sociales (OTS), estando por definirse la forma y los costos con que proveerán los servicios técnicos para una cloración eficiente de los SAP rurales.

Por otro lado, las debilidades y amenazas del modelo de optimización rural continúan siendo las mismas que para cualquier otro proyecto de inversión, siendo las más críticas la desigual capacidad logística y escaso personal asignado a la ATM, y la mantención de bajos niveles de cuota familiar, debilidades en el registro de indicadores de gestión, expresión de la persistencia de una escasa valoración del servicio. Asimismo, las amenazas siempre latentes son la rotación recurrente del personal responsable de las ATM y el abandono, desorganización y dispersión de las JASS.

## 5. Innovación social en el modelo de Aguarural

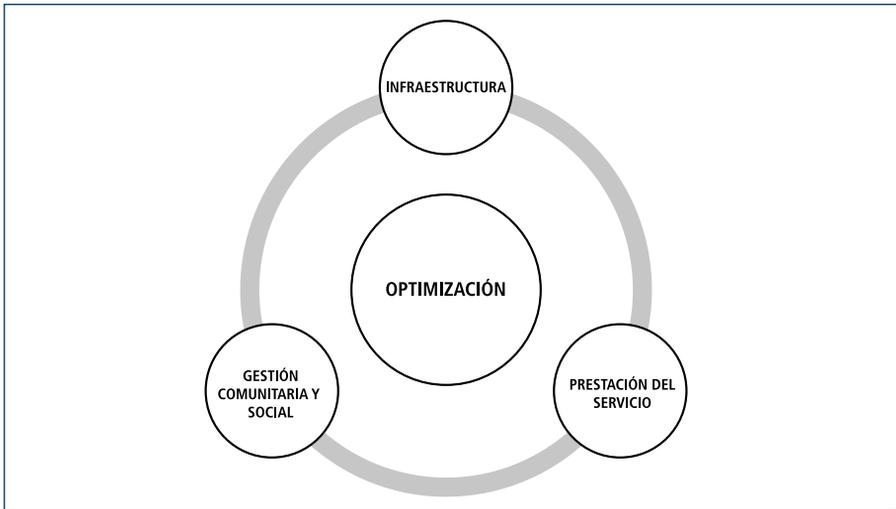
De las visitas de campo y de las entrevistas realizadas a los funcionarios de los gobiernos locales, ATM y JASS, así como de las conversaciones con el equipo técnico consultor, se identificaron las siguientes innovaciones:

- **Del concepto de optimización de los sistemas a la optimización de los servicios**

Generalmente el concepto de optimización se ha referido a la optimización de la infraestructura y su funcionamiento operativo, tanto del conjunto del sistema como de partes de ella.

En el caso de Aguarural, el concepto de optimización es más amplio, no solo abarca la necesaria optimización de la infraestructura y de sus componentes, sino que incorpora en su concepto la prestación de un servicio de calidad y la gestión comunitaria y social.

**Gráfico 11.** Concepto de Aguarural



Es una conceptualización por tanto integral, lo cual es punto distintivo de Aguarural, que debe ser tomado en cuenta para cualquier proceso de réplica o escalamiento.

- **Diversidad de modelos de optimización sin escalamiento de costos**

El proceso de optimización de acuerdo a la conceptualización señalada se puede aplicar a diversidad de casos, dado que interviene en el conjunto de la cadena de valor del servicio. Eso puede resolver o dar soluciones técnicas de rápido impacto de acuerdo al problema detectado: sea por un problema de fuentes y captaciones, obstrucciones de las redes de conducción, del reservorio, también de desperdicio de agua que se consume, el sistema de cloración, organización de JASS, capacitación, etc.

Los estimados de costos de optimización para lo cual se desarrolla una propuesta o expediente técnicos de optimización del servicio de agua potable bordean un promedio entre S/ 30.000.00 soles, con un aporte promedio de 62% Aguarural, 22% la JASS y sólo 16 % el gobierno local.

*“En las faenas comunales todos los usuarios participaron, hombres y mujeres, lampeando canales como peones de manera voluntaria por el agua. Ahora tenemos agua limpia y los niños tienen mejor higiene. El pueblo de Trigopampa está muy agradecido con el proyecto de AGUALIMPIA.” (Sra. Mercedes, ex vocal de JASS de Trigopampa)*

- **Nuevos factores determinantes para una adecuada optimización de la cloración del agua en el ámbito rural**

Aguarural ha identificado los principales factores críticos que están detrás de las fallas en el sistema de cloración.

A continuación, se presentan estos factores directamente obtenidos de la propia experiencia de la intervención en campo, los cuales pueden agruparse en los siguientes ámbitos

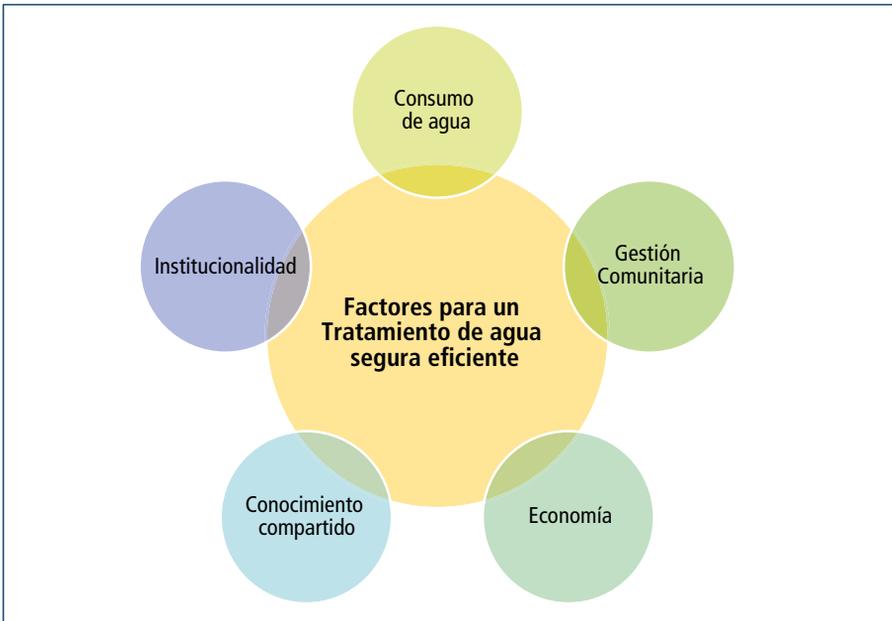
de acción o aspectos que interactúan de manera permanente y concurrente:

**Cuadro 26. Factores Críticos**

Aspectos	Factores identificados
Consumo de agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Población variable</li> <li>• Incremento de consumo per cápita</li> <li>• Variación del caudal del goteo</li> </ul>
Gestión comunitaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambios del CD JASS</li> <li>• Ausencia de Operador de tratamiento</li> </ul>
Económicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajas cuotas familiares</li> <li>• Baja valoración del operador</li> <li>• Baja valoración de agua segura</li> </ul>
Conocimiento compartido	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de la cloración</li> <li>• Gestión de la recarga</li> </ul>
Institucionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplimiento de funciones de ATM y el MINSA</li> <li>• Alta rotación de personal ATM funcionarios</li> </ul>

Fuente: ONG AGUALIMPIA

**Gráfico 12. Factores para un tratamiento de agua segura**



A continuación, se desarrollan los factores mencionados en el siguiente recuadro:

**Cuadro 27. Factores que determinan la calidad de Agua**

<b>Consumo de Agua</b>	
<b>La población usuaria es variable</b>	<p>Durante los meses del año, e inclusive a lo largo del día, el número de familias que consume el agua tratada es variable por diferentes razones; sin embargo, el caudal de goteo de la solución clorada es constante.</p> <p>El Operador y Consejo Directivo de la JASS deben estar preparados para realizar una “cloración variable” durante el mes, de acuerdo con el volumen de consumo y verificando el número de familias que acceden al agua tratada durante ese mes.</p> <p>La tecnología del sistema de cloración debe permitir obturar el goteo de manera automática, cuando no se esté consumiendo el agua.</p>
<b>El consumo de agua no corresponde a la dotación asignada</b>	<p>Se ha identificado que la población usuaria consume mayor cantidad de agua que el que se le asigna por dotación diaria, lo cual determina los valores de los parámetros de cloración. Por ello, los sistemas calibrados teóricamente no arrojan los niveles adecuados de cloro residual, ya que el principal parámetro, que es el caudal o volumen de consumo, no corresponde con el consumo real.</p> <p>Este consumo excesivo de agua tiene como principales causas, la pérdida de agua por los caños malogrados y otros aparatos sanitarios que presentan desperfectos, así como el mal uso del agua, tales como el riego y su uso en actividades no domésticas no autorizadas.</p> <p>Se requiere realizar campañas de educación sanitaria para que se utilice el agua solo para fines domésticos. El Consejo Directivo de las JASS debe realizar visitas domiciliarias para efectuar el control respectivo y tomar las medidas del caso, según corresponda. Deben instalarse medidores de caudal en la línea de aducción, luego del reservorio, para evidenciar el consumo excesivo del agua y sensibilizar a los directivos y asociados de la JASS, para tomar acciones al respecto.</p>
<b>El caudal de goteo no permanece constante</b>	<p>Los diferentes sistemas instalados generan sedimentación o impregnación calcárea en las tuberías y accesorios del sistema de cloración, reduciéndose de manera gradual el caudal de goteo de la solución clorada, llegando a variar hasta un 40% en algunos casos. Se requiere efectuar la limpieza y mantenimiento periódicos de los accesorios del sistema de cloración, pero en general, instalar un sistema más eficiente en este sentido.</p> <p>El Operador debe monitorear frecuentemente el caudal de goteo, efectuando la regulación necesaria para lograr los niveles adecuados de cloro residual libre.</p>

<b>Gestión Comunitaria</b>	
<b>El cambio del Consejo Directivo de la JASS y la no debida transferencia</b>	<p>Dado el carácter ad honorem de la labor del Consejo Directivo de las JASS y su renovación de manera periódica, acceden como nuevos directivos, personas con poco compromiso y dedicación, y generalmente con poca capacidad para la labor que están asumiendo.</p> <p>En el cambio de gestión no se efectúa una transferencia adecuada y no se realiza una inducción a los nuevos directivos, por lo que los conocimientos adquiridos como JASS sobre el tratamiento del agua se va difuminando con el tiempo y termina tergiversándose la metodología de operación y mantenimiento del sistema de agua potable y la cloración del agua, así como la administración de los servicios de saneamiento.</p>
<b>La mayoría de las JASS no cuentan con un operador</b>	<p>Las JASS generalmente no cuentan con operador(es) para efectuar labores cotidianas de operación del sistema de agua potable, así como el mantenimiento de sus componentes. En casos en los que han llegado a establecer al operador, no se remunera como corresponde y por tanto no se realiza un trabajo efectivo. La limitante principal es la cuota familiar que han establecido y que es insuficiente para pagar más al operador. De ahí que el monitoreo de la cloración y el ajuste de los parámetros no es continuo.</p> <p>El factor costo es real y afecta el monto de la cuota familiar. Ej: Si una localidad de 50 familias, que paga S/1.00 sol mensual por concepto de agua, propone dar una propina al operador de S/200.00 soles mensuales, el monto adicional sólo para cubrir la remuneración del operador (S/3.00 soles más por familia) impactará fuertemente. Si bien hay capacidad de pago, el incremento debe darse de manera gradual.</p>
<b>Economía</b>	
<b>La cuota familiar no corresponde a los gastos reales de operación, mantenimiento y cloración</b>	<p>La gente quiere pagar lo mínimo posible aduciendo que no tiene recursos pero, la realidad apunta a que la razón principal es que no se valora el agua tratada.</p> <p>Desconocen el procedimiento establecido en la Directiva No.028 de la SUNASS, lo cual requiere de un proceso de capacitación y sensibilización, tanto a los directivos, como a los asociados.</p>
<b>La población no valora el agua tratada</b>	<p>A la población le es indiferente contar con agua tratada o solo entubada, ya que falta comprensión sobre la importancia que tiene en la salud de la población y el desarrollo de la localidad. Por ej., algunos asociados indican que el agua clorada tiene mal sabor, cuando en el monitoreo de la calidad del agua, los resultados arrojan que en esa localidad no se clora el agua.</p>

<p><b>La población no valora el agua tratada</b></p>	<p>Pero también se han dado casos en que se ha practicado una mala cloración, llegando a niveles mayores a 1.0 ppm, lo cual ha sido percibido por la población y se ha generado el rechazo correspondiente. Otros asociados indicaron que el agua clorada les hace daño a los ojos, lo cual es una versión infundada.</p> <p>Se puede contribuir a reducir estos problemas a través de una explicación adecuada del uso correcto y efectos positivos del cloro en el agua. De manera que, si no se valora el agua tratada, entonces no se paga por el esfuerzo que conlleva a esta condición del servicio. La valoración del servicio de agua potable se debe trabajar desde las escuelas.</p>
<p><b>Baja retribución al operador</b></p>	<p>La retribución económica exigua del operador no permite su buen desempeño. Se sugiere generar un programa desde el gobierno regional o nacional mediante el cual el operador debe ser incentivado con un reconocimiento económico. Este puede ser financiado de acuerdo con el tamaño de población, es decir se le puede entregar por ejemplo S/.100.00 por localidades hasta 50 familias o S/200.00 por localidades hasta 100 familias. Este programa sería de tipo social, como los que actualmente desarrolla el gobierno (Pensión 65, Juntos, etc.).</p>
<p style="text-align: center;"><b>Conocimiento compartido</b></p>	
<p><b>Sobre el sistema de tratamiento</b></p>	<p>La tecnología del sistema de cloración del agua, así como su funcionamiento y ajuste de parámetros, debe conocerse de manera clara y precisa por todos los agentes involucrados al momento de implementar su instalación: ingeniero, capacitador, operario, operador, CD-JASS, ATM. De lo contrario se presentarán divergencias y contradicciones afectando los resultados esperados de una eficiente cloración.</p>
<p><b>Recarga de cloro en periodos cortos</b></p>	<p>Existe un grupo de profesionales que promueve la recarga de hipoclorito de calcio en periodos muy cortos, lo cual sobre exige la labor del consejo directivo y/o del operador, lo cual no necesariamente produce buenos resultados. Se debe tener en cuenta que los cargos en las JASS son ad honorem y al operador solo se le da una propina por esta labor. En los casos en que no se cuenta con operador, las acciones las realizan los directivos.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Institucionales</b></p>	
<p><b>El ATM y MINSA no realizan el monitoreo periódico</b></p>	<p>Esto se produce cuando los responsables de la ATM no tienen un plan de actividades en donde periódicamente (tres meses máximos) se establecen las acciones a realizarse con las JASS. Solo se programan acciones puntuales de manera esporádica, por ejemplo para realizar el mantenimiento correctivo, o cuando se realizan capacitaciones concentradas.</p> <p>Asimismo, no hay soporte técnico y social para adiestrar a la JASS en la prestación del servicio de agua potable y especialmente en el tratamiento del agua. Se conforma un círculo vicioso. La ATM no monitorea los lugares en donde no se trata el agua y la JASS no se esfuerza por efectuar una mejor prestación porque la ATM no le da soporte técnico-social.</p>

### Alta rotación del personal

La rotación recurrente de los responsables de la ATM, sea por causas institucionales, de escasos recursos, o políticos, afectan la continuidad de las acciones y el tipo de trabajo en campo que se realiza con las JASS. Se rompe la cadena de conocimientos y experiencia. A su vez, los esfuerzos del gobierno regional y nacional por capacitar a responsables de las ATM, también se ve mermado, ya que se tiene que actualizar recurrentemente a un nuevo personal.

De manera que, resumiendo, para una óptima cloración se deben considerar los siguientes factores claves:

### Cuadro 28. Factores claves

Factores Claves
Optimizar el sistema de agua potable (mantenimiento, rehabilitación, mejoramiento, construcción) para el buen funcionamiento de todos sus componentes, que garanticen una eficiente captación, conducción y distribución del agua.
Mejorar la tecnología de cloración. Hay diferentes experiencias y modelos que hay que validar y replicar.
Promover el uso adecuado y el cuidado del agua por parte de los usuarios.
Ejecutar programas e iniciativas dirigidos a las JASS para mejorar su organización con miras a mejorar la prestación de los servicios de saneamiento y especialmente, el tratamiento del agua.
Promover la importancia de contar con un “operador” en la prestación del servicio de agua potable y especialmente en el monitoreo y ajuste de parámetros en el tratamiento del agua. Ver otras formas de incentivar económicamente a los operadores.
La ATM debe contar con un programa de asistencia técnica y monitoreo periódico a las JASS (máximo trimestralmente) que debe ser vigilado y apoyado por los Gobiernos Locales y los Gobiernos Regionales. A nivel nacional solo se debe dar un tratamiento estadístico y de apoyo a los programas locales. Esto constituye la descentralización del subsector saneamiento.
El enfoque debe contemplar mejores servicios de saneamiento para ser integral, porque los servicios de disposición de excretas están muy descuidados y en peor situación que los de agua potable. El vínculo JASS-ATM-DRCS (DRVCS)-EESS (DESA-DIGESA) debe ser más efectivo.
Las cuatro patas de la mesa llamada prestación del servicio de agua potable en la zona rural son el Operador JASS, el CD y Fiscal JASS, el ATM del GL y el EESS del MINSA.

Fuente: ONG AGUALIMPIA

*“Hombres y mujeres hemos participado en la limpieza de los terrenos y las excavaciones. Antes la JASS no trabajaba bien; no tenía reglamento, ahora ya tenemos reglamento donde está la cuota a pagar y también las sanciones.” (Sra. Cecilia, ex-secretaria de la JASS de Trigopampa)*

- **Nuevas aplicativos informáticos para el diagnóstico y costos de optimización**

Se propone utilizar dos nuevos aplicativos informáticos para poder desarrollar los diagnósticos rápidos, proyectar las opciones de cambios, la formulación del expediente técnico y social y los costos de las soluciones técnicas.

Aquí se ubican los denominados SIAL y SCAL, los cuales progresivamente se han ido actualizando con la aplicación de los proyectos de optimización.

*“Felicitó a Aguarural por este trabajo. La población trigopampina nos sentimos alegres, porque ahora sí tomamos agua potable, agua limpia, y ya no más agua entubada. Todos hicimos un esfuerzo conjunto entre la población, la ONG, las JASS y las autoridades.” (Sra. Cecilia, ex-secretaria de la JASS de Trigopampa).*

- **Escala del modelo**

El componente de escala inició luego de terminadas las 10 primeras experiencias en las localidades de la provincia de Ancash, lo cual contribuyó en alguna medida a la incorporación de nuevos proyectos de optimización. Se realizaron talleres de socialización de las experiencias desarrolladas en los distritos de Anta y Yungar, sobre implementación de los proyectos de optimización de los SAP, con el objetivo de generar las condiciones para su réplica en toda la jurisdicción distrital. Dichos talleres convocaron a JASS del distrito, al Centro de Salud, al Centro de Atención al Ciudadano-CAC PNSR del MVCS, a la SUNASS. Similar proceso de socialización de amplia convocatoria se dio luego de terminado los proyectos de optimización en la región Arequipa (Canocota y Tuti) y Cajamarca (Polloc) en coordinación con la autoridades distritales y provinciales.

Producto de la diseminación y socialización del modelo y sus resultados positivos en diversos eventos públicos de la región Cajamarca, el Gobierno Regional de Cajamarca solicitó a la ONG Agualimpia asesoría técnica para la implantación del modelo AGUARUAL en un programa propio del Gobierno Regional, iniciando con un piloto de optimización en 12 comunidades rurales. Ello se concretó en septiembre de 2019 con el nacimiento del programa “Agua Segura Cajamarca”, alojado en la Dirección Regional de Vivienda del Gobierno Regional de Cajamarca, con un presupuesto aproximado de S/ 300.000 soles.

A diciembre del 2019, con apoyo de Aguarural, los 12 proyectos con sus respectivos expedientes técnicos habían sido formulados y estaban en proceso de evaluación y aprobación. Su ejecución inició en el primer trimestre del año 2020 con el financiamiento directo del Gobierno Regional y apoyo de empresas privadas. Así, con el programa “*Agua Segura Cajamarca*”, se constituye una experiencia de escalamiento y transferencia del modelo de optimización a nivel regional.

Para CAF, el potencial de réplica y escala que puedan tener los proyectos de innovación social es fundamental. Así lo expresó Ana M Botero, Directora de Innovación Social de la Institución: “La iniciativa de Aguarural representa un proceso innovador que no solo ha resultado visiblemente positivo, sino que ha cobrado vida propia. No solo se ha convertido en una respuesta efectiva a una demanda social sentida, sino que esta demanda ha contado con la fuerza suficiente para crecer de forma sostenida, al tiempo de apalancarse en un ecosistema de actores clave, en el que la comunidad y las JASS, con liderazgo propio, han sido determinantes para potenciar su réplica y escala, así como para responder a futuras demandas de innovación y conocimiento”.

Las posibilidades de nuevas réplicas a escala nacional están relacionados con los siguientes productos que se deben producir post sistematización:

a) Contar con una sólida conceptualización del modelo de intervención, niveles de objetivos, sus componentes y resultados esperados, esto es desde las definiciones conceptuales de optimización, cadena de valor de los servicios, indicadores de calidad, tipología de modelos de

optimización, gestión comunitaria, marco lógico y medición de resultados.

b) Validar y consolidar todo el instrumental técnico y analítico, esto es el SIAL y SCAL, que se ha utilizado para la formulación de los diagnósticos, la proyección de resultados esperados, la formulación de los proyectos de optimización y los costos estimados a precios de mercado.

c) Desarrollar una nota conceptual, técnica y metodológica del modelo de optimización de los servicios, en sus tres modalidades, de manera de justificar la necesidad de su incorporación como una nueva categoría en la formulación de proyectos, si es que da el alcance de este, y facilitar su rápida generalización.

d) Desarrollar reuniones de coordinación y de incidencia institucional con los principales funcionarios del MVCS- VMCS, PNSR- Programa Nacional de Saneamiento Rural, entre otros, a efectos de diseminar el enfoque y resultados del modelo de optimización y tomar la decisión de aprobarlo mediante una Resolución Directoral. Tal como ha sucedido con el Gobierno Regional de Cajamarca donde se ha firmado un convenio marco y las propuestas de optimización se han aprobado mediante resolución directoral sectorial.

e) Proponer elaborar una “Guía de formulación de proyectos de optimización”, auspiciada por el MVCS, PNSR, CAF y ONG Agualimpia para su aprobación, impresión y distribución a las municipalidades y gobiernos regionales; la cual puede incluir un aplicativo informático de ser necesario.

f) Incidir en la posibilidad de que los “Proyectos de optimización”, en particular la formulación y ejecución, puedan ser parte de las metas del Programa de Incentivos Municipales-PIM, de manera que puedan ser financiados con estos recursos generados, y que puedan ser administrados o ejecutados desde las ATM.

## 6. Factores de éxito y lecciones aprendidas

Factores de éxito	
<b>Alianza estratégica con CAF</b>	<p>La alianza estratégica con CAF no solo permitió a Aguarural, acceder a recursos adicionales, tanto financieros como de conocimiento, sino que contribuyó a mejorar el esquema de su gestión, articular a más actores y grupos de interés en el territorio e incorporar ideas innovadoras para su continuidad, sostenibilidad e impacto.</p> <p>Tal como subraya Ana Mercedes Botero, Directora de Innovación social de CAF, “la alianza con Aguallimbia es poderosa y estratégica. Operamos como un socio promotor de la innovación social; nuestro apoyo no se ha limitado sólo al financiamiento sino que hemos acompañado, muy de cerca, la ejecución de esta intervención, al tiempo de contribuir con el fortalecimiento de relaciones y contactos, estableciendo objetivos concretos y sostenibles que sumado al ecosistema de actores, han generado un mayor impacto y potenciado la réplica de esta experiencia”.</p>
<b>El impulso institucional y el importante espacio para optimizar los sistemas de agua potable y la calidad de los servicios</b>	<p>El liderazgo de Aguarural en el diseño e implementación de los proyectos de optimización ha sido fundamental para desarrollar y ejecutar estas experiencias innovadoras y ampliamente validadas.</p> <p>Contribuyó a este propósito la existencia de una demanda real y urgente del poblador rural por tener mejores servicios en el corto plazo y una oferta concreta desde un proyecto de cooperación que encuentra en este modelo una solución práctica y costo-efectiva.</p>
<b>El modelo de intervención eficiente y dinámico y un instrumental adecuado</b>	<p>El modelo de intervención es de fácil entendimiento y aplicación, con los roles y funciones, costos a asumir de cada participante en cada componente, claros y precisos.</p> <p>El modelo crea así una suerte de institucionalidad operativa eficiente, que canaliza los esfuerzos, capacidades y recursos de todos los actores intervinientes de la manera más efectiva allí donde cuenta con la mayor ventaja comparativa. Los aplicativos SIAL y SCAL son los instrumentos más idóneos para ejecución del modelo.</p>
<b>El empoderamiento comunitario y la colaboración entre actores locales para una rápida ejecución con resultados inmediatos</b>	<p>Las alianzas estratégicas y la articulación de voluntades han sido clave en la ejecución del modelo de optimización: Aguarural, el gobierno local, la ATM, la JASS y la comunidad. Con ello se pone de manifiesto una articulación de actores eficiente que facilita la rápida ejecución de la secuencia de intervención de cada uno de los componentes del modelo. La confluencia y articulación de actores es la base para la sostenibilidad de los servicios dado que son mutuamente complementarios en cada uno de sus funciones y competencias. A esta confluencia se le debe agregar el sector salud y ahora también la SUNASS. Un ejemplo concreto es el rol del GORE Cajamarca para la implementación de la Iniciativa Agua Segura.</p>
<b>Es costo/efectivo, de alcance local y pone en valor la inversión realizada.</b>	<p>El factor de costo/efectividad es la mayor ventaja que muestra Aguarural con respecto a otras alternativas. En ese aspecto es clave el aporte no remunerado de la comunidad.</p> <p>Por otro lado, estos proyectos de optimización tienen un nivel de costos que son accesibles para los gobiernos locales pequeños y de bajos recursos por lo que, aunado a los resultados mostrados, se espera tenga una rápida expansión. Con bajos costos se pone además nuevamente en valor la infraestructura de agua y saneamiento local.</p>

Fuente: ONG AGUALIMPIA

## Lecciones aprendidas

<p><b>La realización de una evaluación integral del sistema de agua rural</b></p>	<p>En el diagnóstico de campo se deben identificar todas las mejoras requeridas, a fin de contar con un presupuesto integral de la optimización del sistema, reduciendo los costos adicionales al momento de su ejecución. Un diagnóstico parcial o superficial puede llevar a un desbalance entre la programación y ejecución y a un sobre escalamiento de costos.</p>
<p><b>El fortalecimiento de JASS debe realizarse desde antes de la intervención</b></p>	<p>Es necesario que la organización y legitimidad de la JASS se fortalezca con anterioridad al inicio de las obras, lo cual permitirá garantizar la participación y el apoyo comunal en todos los procesos de diagnóstico, optimización y desarrollo de capacidades.</p>
<p><b>La sostenibilidad del sistema optimizado está relacionada a la articulación de actores de manera permanente</b></p>	<p>Además de los aspectos técnicos y operativos, es necesario un compromiso organizado, responsable y conjunto de la JASS, comunidad y ATM durante la ejecución y después de la ejecución del proyecto, cumpliendo cada cual con sus respectivas funciones. La sostenibilidad se fortalecerá aún más si otros actores como el sector Salud y la SUNASS también forman parte de esta articulación.</p>
<p><b>Los proyectos de optimización deben participar en espacios de asignación de recursos locales diversos</b></p>	<p>Puede ser en el presupuesto participativo o también en el Programa de Incentivos Municipales, entre otros. La obra que proviene de una alianza entre JASS y ATM-GL es valorada por todos. Ello permitirá concretar objetivos comunes y facilitará la posibilidad de colocar un mayor número de nuevos proyectos de optimización de los sistemas de agua en tiempos cortos, sin esperar recursos externos.</p>
<p><b>La población tiene disponibilidad de pagar por consumo de agua segura</b></p>	<p>Las familias aceptan efectuar un pago adicional siempre y cuando se mejore la calidad del servicio. Por ello, es central continuar incentivando a que la población valore la importancia de contar con agua potable apta para el consumo humano.</p>
<p><b>Es fundamental e acompañamiento a las JASS en el período post ejecución de la optimización.</b></p>	<p>Se debe desarrollar y ejecutar un plan para de reforzamiento de las capacidades en gestión y administración de mejora de la calidad de servicio de agua y saneamiento post optimización. El monitoreo del sistema de cloración es fundamental para este objetivo. Desde la ATM se debe implementar el “Plan de Fortalecimiento Municipal para la Gestión de los Servicios de Agua y Saneamiento en el ámbito rural”.</p>

Fuente: ONG AGUALIMPIA

## 7. Conclusiones y recomendaciones

### 7.1. Conclusiones

1. El Proyecto de Innovación Social Aguarural ha validado un modelo de intervención innovador y eficiente, denominado “modelo de optimización”, para la recuperación operativa, el mejoramiento de la gestión y la calidad de los servicios de los sistemas de agua potable rural. Este modelo se ejecuta a través de un proceso de aplicación rigurosa de sus componentes de selección, diagnóstico, optimización y fortalecimiento de capacidades (transversal) mediante intervenciones costo/efectivas de rápido impacto.

2. Las características distintivas del modelo de optimización de los servicios son:

a) Intervención en el conjunto de la cadena de valor de los servicios de agua potable: captación, conducción, almacenamiento, distribución y gestión de los servicios.

b) Desarrollo en pequeña escala de toda la tipología de inversión: mantenimiento, rehabilitación, mejoramiento y construcción.

c) Intervenciones de rápido impacto orientadas a la recuperación de la capacidad de oferta de agua, el almacenamiento y tratamiento, y la regulación de la distribución.

d) Énfasis en el mejoramiento de indicadores de continuidad, cantidad y calidad del agua.

e) Intensivo empoderamiento y fortalecimiento de las capacidades de gestión comunitaria y local.

f) Aplica una metodología de intervención en el saneamiento rural la cual articula los componentes técnico y social, antes, durante y después de la intervención.

g) Promueve la articulación de los actores locales y una red de complementariedad interinstitucional entre las JASS y comunidad, la ATM, el gobierno local, sector salud, SUNASS.

h) Es una intervención costo/efectiva de baja inversión al alcance de las economías de las municipalidades rurales.

3. Los resultados de la ejecución del modelo de optimización en las 13 localidades muestran en los siguientes rubros que:

<b>Objetivo general del proyecto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se han superado las metas de población beneficiaria en un 200%, y de localidades evaluadas en un 183%.</li> <li>• Las JASS capacitadas y con gestión eficiente, y los SAP con diagnóstico y optimizados alcanzaron un 130% sobre la meta programada.</li> </ul>
<b>Funcionamiento operativo de los 13 SAP</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se recuperó y mejoró el funcionamiento de captaciones y red de conducción.</li> <li>• Se mantuvo y mejoró reservorios de almacenamiento y se instaló sistemas de control estático.</li> <li>• Se construyeron e instalaron nuevas casetas y sistemas de cloración por goteo en todos los SAP intervenidos.</li> <li>• Se mejoró la red de distribución.</li> </ul>
<b>Calidad de los servicios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se mantuvo la continuidad del servicio en 24 horas.</li> <li>• Se incrementó la cantidad de agua l/s del conjunto de los SAP en 22%, de 33.12 l/s a 41.58 l/s.</li> <li>• Se incrementó la calidad del agua de 0 ppm a un promedio de 0.33 ppm, sujeta a una calibración del 0.4 -0.6 post ejecución.</li> </ul>
<b>Costo eficiencia de la intervención</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El costo promedio de proyecto de optimización ejecutado fue de S/ 30.000.</li> <li>• El costo promedio per cápita ejecutado (por usuario) fue S/197.</li> <li>• El costo efectivo de un proyecto de optimización vs un nuevo proyecto es de 26/1 y de 16/1 en términos de población beneficiaria.</li> <li>• El escalamiento de costos total programado vs ejecutado es del 6% y del costo per cápita de 2%.</li> </ul>

Fuente: ONG AGUALIMPIA

4. Las visitas de campo evidenciaron un alto empoderamiento de las ATM, las JASS y la comunidad, y una gestión responsable de los servicios. Desde las ATM se vienen tomado iniciativas para replicar el modelo de optimización en otras localidades aplicando a los recursos del PIM. Se observó una alta satisfacción de las familias beneficiarias visitadas con los servicios de agua potable optimizados.

5. Con el modelo de optimización, se verificó el mejoramiento de las fortalezas de las JASS, ATM y comunidad, sustentada en una buena gestión de los servicios y una cohesión de las organizaciones comunitarias. La presencia y aplicación del PIM, la entrada de la SUNASS al ámbito rural, y la iniciativa del gobierno con la estrategia nacional de cloración son nuevas oportunidades.

6. Es necesario destacar que, en este proceso de innovación social, las comunidades rurales participantes fueron las protagonistas en todas las fases del proceso de intervención del modelo. No sólo mostraron su alta capacidad colectiva de aceptación y apropiación del nuevo modelo de optimización; sino que también contribuyeron con mano de obra no remunerada a través de intensivas faenas comunales ahorrando significativos recursos de inversión en los trabajos de mejoramiento infraestructura y haciendo la intervención altamente costo-eficiente.

7. Las comunidades y sus respectivas JASS participaron activamente en los procesos de fortalecimiento de capacidades de gestión de los servicios antes, durante y post ejecución del modelo logrando una gestión y provisión continua de agua segura (agua clorada). Con ello se confirma la importancia de empoderar a la comunidad en la gestión de los servicios de agua y saneamiento rural.

8. Las innovaciones introducidas por el modelo de optimización son:

a) Un nuevo enfoque de optimización que incluye la infraestructura, la gestión comunitaria y local y la calidad de los servicios.

b) La optimización es flexible y se adapta a resolver una diversidad de problemas del sistema con soluciones técnicas apropiadas de rápido impacto.

c) Identificación de factores críticos que impiden una cloración eficiente entre los que destacan las altas variaciones de población y del consumo y la no regulación del caudal de goteo, entre otros.

d) Identificación de factores claves para una buena cloración: optimización, monitoreo y calibración permanente del sistema de cloración, promoción del cuidado del agua, contar con operadores, cumplimiento de funciones de las instituciones involucradas.

e) Contar software que aportan valor y complementan el modelo, el SIAL y el SCAL, descritos más arriba.

Merecen subrayarse algunos factores de éxito del modelo de optimización: i) el impulso institucional y el importante espacio para optimizar los sistemas y calidad de los servicios, ii) el modelo de intervención eficiente y un instrumental adecuado, iii) el empoderamiento comunitario y la colaboración entre actores para una rápida ejecución y resultados inmediatos, y iv) su costo-efectividad de alcance local y puesta en valor de la inversión ejecutada. Así como algunas lecciones aprendidas: i) la necesidad de realizar una evaluación integral del sistema de agua rural, ii) el fortalecimiento de la JASS antes de la intervención y durante la ejecución de los trabajos de optimización, iii) la estrecha relación entre la sostenibilidad de la optimización con la articulación de actores de manera permanente, iv) la participación de los proyectos de optimización en espacios de asignación de recursos locales diversos, v) la voluntad de la población de pagar por consumo de agua segura, y vi) la relevancia del acompañamiento de las JASS en el período de post ejecución.

## **7.2. Recomendaciones**

### **7.2.1. Sobre el modelo de optimización**

1. Incorporar dentro del modelo un componente adicional de post ejecución donde se verifique el reforzamiento de capacidades y competencias de gestión y administración en las JASS y ATM, y el monitoreo y calibración final del sistema de cloración. Dichos resultados de cloro residual deben ser medidos y reportados como productos a obtener del nuevo componente, los que debe estar alineados con los estándares de calidad nacionalmente aceptados de un servicio de agua segura.

2. Incluir como parte de la lista de indicadores, que debe estar bajo supervisión las ATM y JASS aquellos relacionados con la calidad del servicio tales como: coberturas, continuidad, cantidad, calidad del agua, cuota familiar, eficiencia de cobranza, conectividad interna, etc. Estos indicadores deben estar adecuadamente registrados, a fin de estar en permanente observación y control del desempeño del modelo e introducir los cambios y ajustes correspondientes de manera oportuna.

3. Promover que las ATM realicen un permanente seguimiento de los procesos de cambio y elección de nuevas directivas de las JASS, y

desarrollen actividades de información y capacitación tanto a los nuevos directivos como de manera general al conjunto de la comunidad. Ello con el fin de hacer que estos procesos de transición y transferencia dirigencial no sean traumáticos y, sobre todo, que no afecten el nivel de gestión y calidad de los servicios.

4. Promover con mayor intensidad en los planes anuales y costos de AOM de las JASS, la incorporación de “operadores” capacitados, dedicados al mantenimiento y cloración del SAP, los cuales deberán ser remunerados. Para que sea auto sostenible, este servicio debe ser asumido por un progresivo incremento de la cuota familiar. Alternativamente se pueden ver otras opciones de intercambio o subsidios con los gobiernos locales. as opciones de intercambio o subsidios con los gobiernos locales.

5. Promover la formulación y ejecución de modelos de optimización que consideren también la intervención de manera conjunta en la cadena de valor de los servicios de agua y saneamiento (incluyendo el tratamiento de agua residuales), de manera de potenciar su impacto en el mejoramiento de las condiciones sociales, de salud e higiene de las familias rurales.

## **7.2.2. Sobre políticas públicas**

1. Impulsar un proceso ordenado de transferencia e institucionalización, y posterior escalamiento del modelo de optimización a nivel de la política pública de agua y saneamiento subnacional y nacional para el ámbito rural, que se integre dentro del marco normativo vigente y se articule a través de los actuales instrumentos de planificación y gestión de la inversión existente.

2. Para tal efecto, se debe contar con una sólida conceptualización y sistematización del modelo de optimización, sus componentes, innovaciones y resultados; validar y consolidar los sistemas informáticos SIAL y SCAL; y ser presentados a las autoridades rectoras y reguladoras subnacionales y nacionales pertinentes – MVCS y el PNSR, SUNASS - e iniciar los procesos para su incorporación, financiamiento y ejecución como parte de la política pública de agua y saneamiento rural respectivas.

3. A nivel subnacional o regional, con base en la experiencia que se está desarrollando con el Gobierno Regional de Cajamarca y la nueva iniciativa “Agua Segura”, esto es el escalamiento del modelo Aguarural, si bien dicha iniciativa se formaliza a través de un convenio marco y una resolución directoral sectorial de alcance específico, se propone que este modelo sea incorporado plenamente dentro del nuevo Plan Regional de Saneamiento en formulación<sup>8</sup>.

4. La incorporación del modelo en dicho Plan implica que se planifique la intervención a través de un diagnóstico regional para la optimización de los servicios de agua y saneamiento rurales, se defina el objetivo, estrategia y meta de política, se cuantifiquen los costos de inversión y demanda de financiamiento requerida, y se incluya en la programación presupuestal multianual respectiva<sup>9</sup>.

5. Complementariamente se requiere, en el marco de la autonomía de los gobiernos regionales, fortalecer las Direcciones Regionales de Vivienda y Saneamiento procurando otorgarles mayores capacidades y competencias técnicas, de gestión y ejecución de recursos (Unidad Ejecutora) a fin de liderar con mayor eficacia el proceso de formulación, seguimiento y evaluación de los Planes Regionales de Saneamiento, y la posibilidad de asumir la conducción y gestión de la nueva política de optimización de los servicios de agua y saneamiento rural, sea con recursos propios o del gobierno nacional.

6. En ese caso se debe incorporar dentro de los alcances del Programa Presupuestal (PP) 083 PNSR cuyo producto es “Servicio de agua potable y saneamiento para hogares rurales” , que vienen ejecutando las Direcciones Regionales y los gobiernos locales, una transferencia de recursos para la identificación y diagnóstico rápido de servicios de agua y saneamiento a optimizar, así como para la formulación y ejecución de Proyectos de Inversión Pública (PIP) de bajo costo para su optimización. La tipología específica del PIP podría acogerse al de “mantenimiento correctivo integral”.

---

8. El Gobierno Regional de Cajamarca cuenta con una Plan Regional de saneamiento 2017-2021 que está en un proceso de actualización

9. Los lineamientos para la formulación, aprobación, seguimiento y evaluación de los Planes Regionales de Saneamiento están normados por la RM No. 384-2017 VIVIENDA.

10. Los programas presupuestales fueron creados en el marco de la implementación progresivas de modelo de Presupuesto por Resultados del Presupuesto General de la República, para una mejor asignación de recursos que se traduzcan en resultados cuantificables verificables basado en un modelo de cadena de impactos. Ver web del MEF, Presupuesto por Resultados.

7. En el ámbito local municipal, se debe fortalecer a las ATM con el personal técnico idóneo, un equipo de trabajo básico, un adecuado equipamiento, medio de transporte, para proveer una asistencia técnica eficaz y oportuna a las JASS de cada jurisdicción rural. Se debe continuar y ampliar el uso de recursos del Programa de Incentivos Municipales PIM del MEF<sup>11</sup> para la formulación de expedientes de optimización, bajo el formato de “mantenimiento correctivo integral”. Y de otro, complementar esta fuente con la aprobación de estos proyectos en el marco del Presupuesto Participativo<sup>12</sup>.

8. A nivel nacional se propone de manera similar, la incorporación del modelo de optimización en el marco del Plan Nacional de Saneamiento, que deberá sustentarse en un diagnóstico agregado del segmento de localidades rurales con servicios optimizados, la definición de un objetivo, estrategia, eje y meta de política pública en dicha materia, así como la cuantificación de los costos de inversión y financiamiento requeridos, y la programación presupuestal multianual respectiva.

9. Esto supone además procurar el alineamiento del Plan Nacional de Saneamiento, que contendrá un nuevo objetivo y metas de política para la optimización de los servicios rurales, con el marco normativo sectorial, en particular con la Ley Marco de Prestación de los Servicios de Saneamiento<sup>13</sup>, la Política Nacional de Saneamiento<sup>14</sup> y con los Planes Regionales de Saneamiento<sup>15</sup>, los cuales tiene objetivos y metas orientados principalmente al cierre de brechas con nuevas inversiones<sup>16</sup>.

---

11. El Programa de Incentivos a la mejora de la Gestión Municipal fue creado con el objetivo de mejorar la asignación de recursos y la calidad del gasto de los gobiernos locales, basado en un enfoque de incentivos monetarios. Implica una transferencia de recursos a las municipalidades por el cumplimiento de metas en un periodo determinado. Dichas metas son formuladas por diversas entidades públicas del Gobierno Central y tienen como objetivo impulsar determinados resultados cuyo logro requiere un trabajo articulado con las municipalidades. Ver web MEF, Programa de Incentivos Municipales.

12. Instrumento de política y de gestión, a través del cual las autoridades regionales y locales, así como las organizaciones de la población debidamente representadas, definen en conjunto, cómo y a qué se van a orientar los recursos, los cuales están directamente vinculados a la visión y objetivos del Plan de Desarrollo Concertado. Ver web MEF, Presupuesto Participativo.

13. Decreto Legislativo 1280 Ley Marco de la Gestión y Prestación de los servicios de Saneamiento.

14. DS No. 007-2017 VIVIENDA.

15. DS No. 384-2017 VIVIENDA.

16. El reciente Decreto de Urgencia DU No. 011-2020 que modifica el Decreto Legislativo que aprueba la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento, propone la vinculación y alineamiento de los Planes Regionales de Saneamiento con el Plan Nacional de Saneamiento, considerando la formulación, aprobación, actualización e implementación como una función directa de la gestión regional y de cumplimiento obligatorio.

10. Promover desde el ámbito nacional y por el ente rector la articulación de actores, sus funciones, programas y actividades vinculados al saneamiento en el ámbito rural - MVCS-PNSR, SUNASS, MEF, MIDIS, MINSA, DIGESA -, en los tres niveles de gobierno, a fin de que proporcionen el soporte institucional necesario para el fortalecimiento permanente de las capacidades y competencias de las JASS, las comunidades, las ATM y las Direcciones Regionales en la gestión y provisión de agua segura y saneamiento de los sistemas optimizados a la población rural.

11. A su vez, desde el ámbito nacional y bajo el liderazgo del ente rector, se requiere tomar iniciativas para considerar incorporar el modelo de optimización y sus componentes (diagnóstico, optimización, fortalecimiento de capacidades, post ejecución y calibración) en las normas relacionadas a la ejecución del programa presupuestal 083<sup>17</sup>, el Programa Nacional de Incentivos y los Presupuestos Participativos.

12. Finalmente se propone desarrollar una estrategia de advocacy e incidencia al MVCS-PNSR orientada al reconocimiento del modelo de optimización como una opción de inversión bajo la tipología de proyecto de inversión pública en “mantenimiento correctivo integral”, a fin de que se facilite su planificación, réplica y escalamiento a nivel local, regional y nacional para la optimización y provisión de servicios de agua y saneamiento de calidad para las familias rurales.

---

17. [https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu\\_publico/ppr/prog\\_presupuestal/articulados/0083\\_prog\\_saneamiento\\_rural.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu_publico/ppr/prog_presupuestal/articulados/0083_prog_saneamiento_rural.pdf)

## 8. Referencias bibliográficas

- Agüero Pitman, Roger (2009), Agua potable para poblaciones rurales. Sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento. SER, Lima, Perú.
- AGUALIMPIA-BID/FOMIN (2013), Programa de mejoramiento de acceso a servicios de agua potable en menores municipios. Lima, Perú
- BID (2018), Abastecimiento comunal por gravedad sin tratamiento. Sebastián Rodríguez (Oxfam México, A.C.); Graciela Hernández Alarcón (SARAR); Leonellha Barreto Dillon (seecon) Compiladores. Extraído de: <https://sswm.info/gass-perspective-es/sistemas-de/sistemas-de-abastecimiento-de-agua-recomendados/abastecimiento-comunal-por-gravedad-sin-tratamiento>
- MVCS (2019), Estrategia nacional de cloración del agua en zonas rurales. Resolución Ministerial No 078-2019-VIVIENDA.
- Paucar, Julio (2019), Informe de Implementación, Proyecto Aguarrural.
- Paucar, Julio (2019b), Factores que no permiten una cloración efectiva.
- AGUALIMPIA (2017), Proyecto “Medidas de rápido impacto en agua y saneamiento rural: Aguarrural”.
- BID (2018), Cómo identificar y documentar lecciones aprendidas, BID-FOMIN.
- INEI (2018), Censo Nacional de Población y Vivienda 2017, Lima.
- INEI-ENAPRES (2018), Estadísticas de Programas Nacionales Estratégicos-Sector agua y saneamiento.
- MIDIS (2017), Proyecto “Agua Más”, Foncodes, Lima, Perú.
- MVCS (2017a) Decreto Legislativo No. 1280, en El Peruano, Lima, Perú.

- MVCS (2017b), Plan Nacional de Saneamiento 2017-2021, Lima, Perú.
- MVCS (2019), Estrategia para incrementar el porcentaje de hogares rurales con acceso a agua clorada en zonas rurales del Perú, RM 078-2019-VIVIENDA, Lima Perú.
- PREVAL (2018) Plataforma Regional de Desarrollo de Capacidades en Evaluación y Sistematización de América Latina y el Caribe.
- SUNASS (2019) Benchmarking regulatorio de las organizaciones comunales, Lima Perú.



# **Anexos**

# Anexo 1. Ficha de información general



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE



FICHA DE INFORMACION GENERAL

N° FICHA  FECHA

I. PROYECTO

MANTENIMIENTO Y OPTIMIZACION DEL SAP DE LA LOCALIDAD A, DISTRITO DE B, REGION ANCASH

II. PROFESIONAL RESPONSABLE

III. DATOS GENERALES

**3.1. UBICACIÓN:**

DEPARTAMENTO:		COORDENADAS UTM WGS 84		Zona:	
PROVINCIA:		ESTE	NORTE	ELEVACION	COD. UBIGEO
DISTRITO:					
LOCALIDAD:					

**3.2. VIAS DE ACCESO**

DESCRIPCION	Km	TIEMPO	TIPO DE VÍA	ESTADO DE LA VÍA	OBSERVACIONES

**3.3. CARACTERISTICAS CLIMATOLOGICAS**

TIPO DE CLIMA :

EPOCA DE : Lluvias:  Estiaje :

**3.4. CARACTERISTICAS GEOMORFOLOGICAS**

TOPOGRAFIA :

TIPO DE SUELO :

CURSO DE AGUA :

FALLAS GEOLOGICAS :

**3.5. CARACTERISTICAS DEMOGRAFICAS**

FAMILIAS:  PERSONAS POR FAMILIA:  POBLACION:

**3.6. SITUACION DE LAS CALLES**

TIPO:  ANCHO DE CALLE:  ESTADO:

**3.7. INGRESOS ECONOMICOS**

ACTIVIDAD ECONOMICA:

DESTINO DE PRODUCCION :

**3.8. SERVICIOS PUBLICOS EXISTENTES**

SISTEMA DE AGUA POTABLE : 

SI	NO
----	----

 ELECTRICIDAD : 

SI	NO
----	----

  
SISTEMA DE DISPOSICION DE EXCRETAS : 

SI	NO
----	----

 TELEFONIA : 

SI	NO
----	----

INSTITUCIONES :

OTROS SERV. :

**IV. SISTEMA DE AGUA POTABLE (SAP)**

Año de construcción o mejoramiento del SAP :  Con que institución :

La captación del sistema de agua potable es de:  Cuenta con Planta de tratamiento 

SI	NO
----	----

Cantidad de agua captada en litros por segundo

Cuántas familias tienen conexión de agua  Cuántas familias no tienen conexión

Tienen agua durante todo el día Cuántas no tienen y solo cuántas horas

Cuales son los principales problemas del SAP :

Como calificarías tu SAP : 

Excelente	Bueno	Regular	Malo	Pésimo
-----------	-------	---------	------	--------

**V. SISTEMA DE DISPOSICION DE EXCRETAS (SDE)**

Saneamiento Físico Legal 

SI	NO
----	----

Tipo de Sistema de Disposición de Excretas 

Desague sin PTAR	Desague con PTAR	Letrinas	Otro
------------------	------------------	----------	------

Año de construcción o mejoramiento del SDE  Con que institución :

Cuántas familias usan el SDE  Cuántas familias no usan el SDE

Cuales son los principales problemas del SDE :

Quien mantiene y opera el SDE 

JASS	Comité de Desague
------	-------------------

 Otro:

Como calificarías tu SAP : 

Excelente	Bueno	Regular	Malo	Pésimo
-----------	-------	---------	------	--------

**VI. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (O y M)**

Se recibió capacitación para la gestión del SAP	SI	NO	Con que institución	<input type="text"/>
Se recibió capacitación para la gestión del SDE	SI	NO	Con que institución	<input type="text"/>
Se realiza el mantenimiento del SAP	SI	NO	Cada que tiempo	<input type="text"/>
Se realiza el mantenimiento del SDE	SI	NO	Cada que tiempo	<input type="text"/>
Se realiza la cloración del agua que consumen	SI	NO	Cada que tiempo	<input type="text"/>
Tienen operador para efectuar reparaciones	SI	NO	Cuanto se le paga	<input type="text"/>

**VII. GESTIÓN DE LOS SERVICIOS**

Que organización esta a cargo del SAP	JASS	COMITÉ	NINGUNO	Otro:	<input type="text"/>	
Que organización esta a cargo del SDE	JASS	COMITÉ	NINGUNO	Otro:	<input type="text"/>	
Cuanto se paga mensualmente la cuota familiar	<input type="text"/>	Cuanto deben :	<input type="text"/>	% morosidad:	<input type="text"/>	
Que instrumentos de gestión manejan	Estatuto	Reglamento	POA	Padrón	Libros	Recibo
Tienen constancia de registro de la municipalidad	SI	NO	Cuando se emite	<input type="text"/>		
Tienen autorización del ALA	SI	NO	Cuando se emite	<input type="text"/>		

**VIII. CONSEJO DIRECTIVO**

Nombres y Apellidos	Cargo	Dni	Celular	Firma
	Presidente (a)			
	Secretario (a)			
	Tesorero (a)			
	Fiscal			
	Vocal 1			
	Vocal 2			
	Vocal 3			
	Operador			

## Anexo 2. Ficha de evaluación de infraestructura

	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE				
<b>FICHA DE EVALUACION DE INFRAESTRUCTURA</b>					
N° FICHA	001-2017-ANCASH-EJLE	FECHA			
		00/01/1900			
<b>I. PROYECTO</b>					
MANTENIMIENTO Y OPTIMIZACION DEL SAP DE LA LOCALIDAD A, DISTRITO DE B, REGION ANCASH					
<b>II. PROFESIONAL RESPONSABLE</b>					
<b>III. DESCRIPCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA PÚBLICA</b>					
ESTRUCTURA	N°	ESTADO	Coordenadas UTM WGS 84		ZONA:
			ESTE	NORTE	ELEVACION
CAPTACION	01				
	02				
	03				
LINEA DE CONDUCCION	Tramo 1				
	Tramo 2				
	Tramo 3				
CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6	01				
	02				
	03				
	04				
	05				
PASE AEREO	01				
	02				
	03				
CAMARA DE REUNION	01				
	02				
	03				
RESERVORIO	01				
	02				
RED DE DISTRIBUCION	Tramo 1				
	Tramo 2				
	Tramo 3				
	Tramo 4				
CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7	01				
	02				
	03				
CAMARA DE DISTRIBUCION	01				
	02				
VALVULA DE CONTROL	01				
	02				
	03				
	04				
VALVULA DE PURGA	01				
	02				
	03				
	04				

ESTRUCTURA	COMPONENTE	TIENE	ESTADO	CANT	DIMENSIONES				OBSERVACIONES			
					LARGO	ANCHO	ALTO	DIAMETRO				
Captación	Cámara de protección											
	Cámara húmeda											
	Tápas metálicas sanitarias											
	Tubería de ventilación											
	Tubería de limpia y rebose											
	Cono de rebose											
	Canastilla de salida											
	Vereda perimetral											
	Dado móvil y tapon perforado											
	Caja de válvulas									Medición	Capacidad. (Lt.)	Tiempo (seg)
	Válvula de control									01		
	Union universal									02		
	Cerco perimétrico									03		
Las tapas tienen seguro									Promedio			
Línea de conducción	Tubería de conducción											
	Tuberías a la intemperie											
	Se observa fugas o roturas											
Cámara rompe presión tipo 6	Cámara húmeda											
	Tápas metálicas sanitarias											
	Tubería de ventilación											
	Tubería de limpia y rebose											
	Cono de rebose											
	Canastilla de salida											
	Vereda perimetral											
	Dado móvil y tapon perforado											
	Codo en la tubería de ingreso											
	Cerco perimétrico											
Las tapas tienen seguro												
Cámara de Reunión	Cámara húmeda											
	Tápas metálicas sanitarias											
	Tubería de ventilación											
	Tubería de limpia y rebose											
	Cono de rebose											
	Canastilla de salida											
	Vereda perimetral											
	Dado móvil y tapon perforado											
	Codo en la tubería de ingreso											
	Cerco perimétrico											
Las tapas tienen seguro												
Reservorio ( )	Tubería de ventilación											
	Tapa metálica sanitaria											
	Hipoclorador difuso											
	Cloración por erosión											
	Cloración por goteo											
	Canastilla de salida											
	Tubería de limpia y rebose											
	Tubería de ingreso											
	Válvula de ingreso											
	Válvula de salida											
	Válvula de limpia											
	By Pass											
	Alero en el techo											
	Vereda Perimetral											
	Dado móvil y tapon perforado											
Cerco perimétrico												
Control estático												

ESTRUCTURA	COMPONENTE	TIENE	ESTADO	CANT	DIMENSIONES				OBSERVACIONES
					LARGO	ANCHO	ALTO	DIAMETRO	
Cámara rompe presión tipo 7	Cámara húmeda								
	Tápas metálicas sanitarias								
	Tubería de ventilación								
	Tubería de limpia y rebose								
	Cono de rebose								
	Canastilla de salida								
	Vereda perimetral								
	Dado móvil y tapon perforado								
	Codo en la tubería de ingreso								
	Válvula flotadora								
	Caja de válvula								
	Válvula compuerta								
	Union Universal								
Cerco perimetrico									
Las tapas tienen seguro									
Cámara de Distribución	Cámara húmeda								
	Tápas metálicas sanitarias								
	Tubería de ventilación								
	Tubería de limpia y rebose								
	Cono de rebose								
	Canastilla de salida								
	Vereda perimetral								
	Dado móvil y tapon perforado								
	Codo en la tubería de ingreso								
	Cerco perimetrico								
Las tapas tienen seguro									
Válvula de control	Caja de válvulas								
	Válvula compuerta								
	Union universal								
	Tapa metálica sanitaria								
Válvula de purga	Caja de válvulas								
	Válvula compuerta								
	Union universal								
	Tapa metálica sanitaria								
Conexiones Domiciliarias	Caja de paso								
	Tapa metálica o de concreto								
	Llave de paso								
	Union universal								
<b>IV. PROFESIONAL RESPONSABLE:</b>									
<b>DEL DIAGNOSTICO</b>									
Firma									
Nombre: DNI : CIP: Especialidad: Teléfono: Correo electrónico:									

## Anexo 3. Ficha de indicadores del sistema SIAL

Encuestador:	Institución:	Fecha:
Departamento:	Provincia:	Distrito:
Centro Poblado:	Caserío:	Anexo/Barrio:

### SERVICIO DE AGUA POTABLE

01. La localidad cuenta con un sistema de agua potable (SAP).  Si  No Tipo de captación:  De manantial  Superficial  Pozo (bombeo)  Otro ...

02. Año de construcción o mejoramiento del sistema.  Institución

03. Componentes básicos del sistema y estado actual (Bueno, Regular, Malo).  

Captación	Línea de conducción	Reservorio Caseta valv.	Red de distribución	Conexiones domiciliarias
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

04. Cantidad de agua captada para abastecer el sistema. Mes de aforo (Jun-Oct)  Caudal total  litros/seg

05. Sistema de tratamiento del agua y estado actual (Bueno, Regular, Malo).  

Flujo difusión (hipoclorador)	Por goteo (dosificador)	Por erosión (pastillas)	Otro ...	Ninguno	Estado
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

06. El reservorio cuenta con sistema de control del nivel estático.  Si  No Funciona bien  Si  No

07. Conexiones domiciliarias de agua potable. N° viv. con conexión  N° viv. sin conexión  N° total de viviendas

08. Tipo y estado de las conexiones domiciliarias.  

Con caja y llave de paso	Solo llave de paso	Conexión directa	Estado actual	Bueno	Regular	Malo
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

09. Número de viviendas con lavaderos.  Como recibe el agua el resto (observar)

10. Número de conexiones con fuga de agua.  Se ha notificado formalmente al asociado  Si  No

11. Número de horas al día con servicio de agua potable.  < 12  12 - 23  24 Hay discontinuidad del servicio en algún sector  Si  No

12. Nivel del cloro residual, medido en caños (ppm).  0,0  0,1  0.2 - 0.3  0.4 - 0.6  > 0.6

### SERVICIO DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS

01. Tipo de sistema de disposición de excretas (SDE).  Desague con PTAR  Baño con biodigestor  Letrina ecológica  Desague sin PTAR  Letrina de hoyo seco  Otro ...  Ninguno

02. Año de construcción o mejoramiento del sistema.  Institución

03. Estado general de conservación de la infraestructura.  Bueno  Regular  Malo

04. Número de viviendas que tienen acceso al sistema.  Cuantas no tienen acceso  N° total de viviendas

05. Servicios higiénicos (caseta); cantidad y estado (Bueno, Regular, Malo). Cantidad  Estado  Con apoyo o autoconstrucción

**Para sistemas de alcantarillado sanitario**

06. Componentes del sistema y estado de operatividad (Operativo, Inoperativo).

Buzones	Redes colectoras	Conexiones domiciliarias	PTAR	Otro	

07. Componentes del tratamiento preliminar y primario en la PTAR y estado de operatividad (Operativo, Inoperativo).

Cámara de rejas	Tanque séptico	Tanque Imhoff	Válvula de lodos	Lecho de secados	Otro

08. Componentes tratamiento secundario en PTAR y estado de operatividad (Operativo, Inoperativo).

Pozos de absorción	Zanjas de infiltración	Filtro biológico	Humedal	Cámara de contacto	Otro

09. Conexiones domiciliarias (hasta la caja de registro) y estado de conservación (Bueno, Regular y Malo).

Cantidad y estado		N° viv. con caja registro		N° viv. sin caja registro

**OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS (OyM)**

01. La organización recibió capacitación en su localidad para la OyM de los sistemas.

Para que sistema	SAP	SDE	Con que institución	
------------------	-----	-----	---------------------	--

02. Tienen manuales de procedimientos para la OyM.

Para que sistema	SAP	SDE	Que inst. lo(s) facilitó	
------------------	-----	-----	--------------------------	--

03. Hacen el mantenimiento periódico del SAP.

Si	No	Cada que tiempo	Mensual	Bimensual	Trimestral	Semestral
----	----	-----------------	---------	-----------	------------	-----------

04. Hacen el mantenimiento periódico del SDE.

Si	No	Cada que tiempo	Bimensual	Trimestral	Semestral	Annual
----	----	-----------------	-----------	------------	-----------	--------

05. Realizan el tratamiento periódico del agua que consumen.

Si	No	Cada que tiempo	Semanal	Quincenal	Mensual	Bimensual
----	----	-----------------	---------	-----------	---------	-----------

06. Operador para actividades de OyM de los sistemas.

Número de operadores		Remuneración mensual		Sistemas operados	SAP	SDE
----------------------	--	----------------------	--	-------------------	-----	-----

07. Con que insumos para la OyM se cuenta en almacén.

Hipoclorito	Cal	Tuberías	Válvulas	Accesorios	Pegamento	Grasa
-------------	-----	----------	----------	------------	-----------	-------

08. Que equipos y herramientas para la OyM se tiene.

Llaves	Hoja de sierra	Baldes y escobas	Lampa y pico	Rastrillo	Manguera	EPP básico
--------	----------------	------------------	--------------	-----------	----------	------------

**ADMINISTRACIÓN DE LOS SERVICIOS DE SANEAMIENTO**

01. La organización recibió capacitación en su localidad para la administración de los servicios.

Si	No	Con que institución	
----	----	---------------------	--

02. Tienen manual de procedimientos para la administración.

Si	No	Que inst. lo(s) facilitó	
----	----	--------------------------	--

03. La organización participó en talleres distritales de saneamiento en el presente año.

Si	No	Con que institución(es)	
----	----	-------------------------	--

04. Organización a cargo del servicio de agua potable.

	Ninguna
--	---------

05. Organización a cargo del servicio de disposición de excretas.

	Ninguna
--	---------

06. Cuentan con local para reuniones y resguardo de documentos, insumos, equipos y herramientas.

Si	No	¿Es propio? (Si o No)		Servicios que tiene	Energía eléctrica	SSH
----	----	-----------------------	--	---------------------	-------------------	-----

07. Cuanto se paga mensualmente por concepto de cuota familiar (S/.).

0.0	<0.0 - 1.0>	[1.0 - 2.0>	[2.0 - 3.0>	[3.0 - 4.0>	[4.0 - 5.0>	≥ 5.0
-----	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------

08. Hasta el mes anterior cuantos deben la cuota familiar (en base al control de pagos de tesorería).

Cuantos pagaron		N° de exonerados		% de Morosidad

09. Instrumentos de gestión que tienen y estado de uso (Actualizado o Desactualizado).	Estaluto	Reglamento	POA	Padrón	Libro actas	Libro caja	Recibos
10. Cuando ha sido elegido el Consejo Directivo (CD).	Por cuantos años			Hasta que fecha			
11. Que cargos del CD están ocupados por mujeres.	Presidente	Vice Presidente	Secretario	Tesorero	Vocal	Vocal	Vocal
12. Tienen constancia de reconocimiento del Gobierno Local.	Si	No	Cuando se emitió la última constancia				
13. Reciben visitas externas de vigilancia y asistencia técnica.	Entidad y periodicidad (mes)		Gobierno Local		Establecim. de Salud		
14. Espacios para planificar acciones, tomar acuerdos y rendir cuentas.	Tipo y periodicidad (mes)		Asamblea general		Reunión de directivos		
15. Efectúan visitas domiciliarias periódicas para evaluar el uso de los servicios.	Si	No	Periodicidad (mes)		Se notificó el mal uso	Si	No
16. Tienen licencia de uso del agua para consumo humano.	Si	No	Fecha de emisión		Último pago (año, monto)		

**Directiva, Fiscal y Operador:**

Apellidos y Nombres	DNI	Cargo	Desempeño (Bueno, Regular, Malo)
		Presidente	
		Vice Presidente	
		Secretario	
		Tesorero	
		Vocal	
		Vocal	
		Vocal	
		Fiscal	
		Operador	
		Operador	

## Anexo 4. Matriz de indicadores del sistema de evaluación SIAL

### Componente: Servicio de Agua Potable

N°	Indicadores Servicio de Agua Potable (ServAP)	Status		
		Bien ✓	Riesgo ⚠	Mal ✖
01	Sistema de agua potable (SAP)	Si	---	No
02	Antigüedad del sistema (años)	≤ 15	<15 - 20]	> 20
03	Estado del sistema (Captación, Línea conducción, Reservorio, Red distribución, Conexiones domiciliarias)	≥ 3 Buenos y resto Regular	≤ 2 Buenos y resto Regular	≥ 1 Malo o no tiene
04	Cantidad de agua captada (ls)	≥ Qmd	---	< Qmd
05	Sistema de tratamiento del agua	Si y Bueno	Si y Regular	No ó Malo
06	Sistema de control del nivel estático	Si tiene y funciona bien	---	No tiene o no funciona bien
07	Cobertura del servicio de agua potable	≥ 80%	[60 - 80%>	< 60%
08	Conexiones domiciliarias adecuadas (con caja y llave de paso)	Con cajallave y Bueno ó Reg	Solo llave y Bueno ó Regular	Conexion directa ó Malo
09	Recepción adecuada del agua potable (recepción con lavaderos)	≥ 60%	[20 - 80%>	< 20%
10	Fuga de agua en conexiones domiciliarias	0%	≤ 5%	> 5%
11	Continuidad del servicio (horas/día)	24	[12 - 23]	< 12
12	Nivel de cloro residual en el agua (ppm)	0.4 - 0.6	0.2 - 0.3	Otro

Qmd: Caudal máximo diario.

### Componente: Servicio de Disposición de Excretas

N°	Indicadores Servicio de Disposición de Excretas (ServDE)	Status		
		Bien ✓	Riesgo ⚠	Mal ✖
01	Sistema de disposición de excretas (SDE)	Desague+PTAR, Baño con biodigestor ó Let. Ecológica	Desague sin PTAR, Letrina de hoyo seco u otro sistema	Ninguno
02	Antigüedad del sistema (años)	≤ 15	<15 - 20]	> 20
03	Estado del sistema	Bueno	Regular	Maló
04	Cobertura servicio de disposición excretas (viviendas clacceso)	> 80%	<60 - 80%]	< 60%
05	Servicios higiénicos (cantidad y estado de la caseta)	> 40% y Bueno	> 40% y Regular	Otro
06	Estado sistema de desague (Buzones, Redes colectoras, Conexiones domiciliarias, PTAR)	4 Operativos	---	< 4 Operativos
07	PTAR: Tratamiento preliminar y primario (Cámara rejas, Tanque séptico ó Imhoff, Válvula lodos, Lecho secados)	4 Operativos	---	< 4 Operativos
08	PTAR: Tratamiento secundario (Pozo absorción, Zanja infiltración, Filtro biológico, Humedal)	≥ 1 Operativo	---	0 Operativos
09	Conexiones domiciliarias adecuadas con Caja de Registro	≥ 80% y Bueno ó Regular	---	< 80% o Malo

PTAR: Planta de tratamiento de aguas residuales.

### Componente: Operación y Mantenimiento de los Sistemas

N°	Indicadores Operación y Mantenimiento (OyM)	Status		
		Bien ✓	Riesgo ⚠	Mal ✖
01	Capacitación en OyM de los sistemas	SAP y SDE	SAP ó SDE	No
02	Manuales para OyM	SAP y SDE	SAP ó SDE	Ninguno
03	Mantenimiento del SAP (meses)	≤ 3	<3 - 6]	> 6
04	Mantenimiento del SDE (meses)	≤ 6	<6 - 12]	> 12
05	Tratamiento del agua (meses)	≤ 1	<1 - 2]	> 2
06	Operador para actividades de OyM	SAP y SDE	SAP ó SDE	Ninguno
07	Insumos para OyM (Cloro, Cal, Tuberías, Válvulas, Accesorios, Pegamento y Grasa)	> 5 insumos	<3 - 5]	≤ 3 insumos
08	EyH para OyM (Llaves, Hoja sierra, Baldes y escobas, Lampa y pico, Rastrillo, Manguera, EPP básico)	> 5 insumos	<3 - 5]	≤ 3 insumos

EyH: Equipos y herramientas. EPP: Equipo de protección personal.

## Componente: Administración de los Servicios de Saneamiento

N°	Indicadores Administración de los Servicios (Adm)	Status		
		Bien ✓	Riesgo ⚠	Mal ✘
01	Capacitación en la localidad en administración de los servicios	Si	---	No
02	Manual para la administración de los servicios	Si	---	No
03	Talleres distritales de saneamiento organizado por el GL	Si	---	No
04	Organización a cargo del servicio de agua potable	Organización local	---	Ninguna
05	Organización a cargo del servicio de disposición de excretas	Organización local	---	Ninguna
06	Local institucional de la organización	Si	---	No
07	Pago mensual de cuota familiar (S/)	≥ 2.0	[10-2.0>	< 10
08	Morosidad en el pago de la cuota familiar mensual (%)	< 15%	[15 - 30%>	≥ 30%
09	Instrumentos de gestión (Estatuto, Reglamento, POA, Padrón, Libro actas, libro caja, Recibos)	> 5 instrumentos	<3 - 5]	≤ 3 instrumentos
10	Vigencia del Consejo Directivo (años)	≤ 2	---	> 2
11	Número de mujeres que integran el Consejo Directivo	≥ 2	---	< 2
12	Formalización de la organización en el Gobierno Local	Si y Registro vigente	---	No ó Registro no vigente
13	Vigilancia periódica de la gestión local	GL y EESS	GL ó EESS	Ninguna
14	Asambleas (A) de asociados y Reuniones (R) de Directivos	A ≤ 3 Meses, R ≤ 1 Mes	A ≤ 6 Meses, R ≤ 2 Meses	Otro
15	Visitas domiciliarias para vigilar el uso de los servicios	Cada 3 meses como máximo	---	No
16	Autorización de uso del agua	Si y Pago vigente	---	No ó Pago no vigente

GL: Gobierno Local. POA: Plan operativo anual. EESS: establecimiento de salud.

Imagen de la portada:  
Horizonte, 2006  
Pilar Bustos  
(n. 1945 en Quito, Ecuador)  
Óleo sobre tela 200x80 cm

Colección CAF

ONG Agualimpia es una asociación civil sin fines de lucro que tiene por finalidad el brindar asesoría técnica a los gobiernos locales, municipales y regionales en la preparación, elaboración, desarrollo, planeamiento, ejecución, financiación y supervisión de proyectos de infraestructura de agua y desagüe y demás obras de saneamiento. ONG Agualimpia se encuentra inscrita en el Registro de Personas Jurídicas en la partida N°12005506, del 24 de abril de 2007.

CAF, banco de desarrollo de América Latina, se crea en 1970 y está conformado por 19 países —17 de América Latina y el Caribe, España y Portugal— y 14 bancos privados de la región. Promueve un modelo de desarrollo sostenible, mediante operaciones de crédito, recursos no reembolsables y apoyo en la estructuración técnica y financiera de proyectos de los sectores público y privado de América Latina. La Dirección de Innovación Social se comporta como un laboratorio que contribuye con el impulso a nuevas tendencias de cambio y a la construcción de ecosistemas de innovación social, al tiempo de ensayar ideas y modelos en el territorio con el potencial de convertirse en soluciones útiles a problemas sociales de la región, en especial de colectivos vulnerables.

