

REPÚBLICA DE NICARAGUA

EMPRESA NICARAGUENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

ENACAL



Perfil de Proyecto “Mejoramiento y Ampliación de los Sistemas de Agua Potable en el municipio de Somoto”

Dirección de Preinversión -GPI

Managua, Nicaragua

Abril 2026

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE CONTENIDO.....	<i>i</i>
1. RESUMEN DEL PROGRAMA	1
2. OBJETIVOS DEL PROGRAMA.....	3
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	4
4. INTRODUCCIÓN	5
5. ANTECEDENTES	6
6. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA	7
7. COMPONENTE: AGUA POTABLE.....	10
8. PROGRAMA DE EJECUCIÓN FÍSICA Y FINANCIERA....	¡Error! Marcador no definido.
9. EVALUACIONES SOCIOECONÓMICA DEL PROGRAMA.....	¡Error! Marcador no definido.

1. RESUMEN DEL PROYECTO

Tabla 1. Resumen del Proyecto

Título:	"Mejoramiento y Ampliación de los Sistemas de Agua Potable en el municipio de Somoto"	
País / zona geográfica:	Nicaragua	
Entidad solicitante:	Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios (ENACAL)	
Agencia ejecutora:	ENACAL	
Objetivos:	Objetivo general: Contribuir a mejorar las condiciones sanitarias y medio ambientales de los habitantes en el municipio de Somoto. Objetivos específicos: a. Brindar el servicio de agua potable en calidad, cantidad y continuidad a 33,298 personas mediante 2,594 conexiones domiciliarias nuevas al término de ejecución de las obras en el municipio de Somoto.	
Componentes:	El programa está compuesto por los siguientes componentes: Mejoramiento y equipamiento de los sistemas de agua potable.	
Beneficiarios:	33,298 habitantes	
Financiamiento:	Costo de obras	U\$ 31,214,673.02
Período de ejecución	3 años (2026 – 2029)	
Líneas de actuación:	Agua potable	
Descripción del programa:	En este programa se propone la construcción de: Agua potable:	

	i. Ampliar la capacidad de producción global en 3,636 GPM, lograda mediante la perforación de 10 pozos nuevos y la rehabilitación de 7 pozos existentes. ii. Para el almacenamiento, se proyecta un volumen total de 4,675 m³ distribuido en tres tanques sobre suelo de vidrio fusionado al acero y uno metálico sobre torre. iii. La infraestructura de transporte incluye 124.74 km de tuberías, divididos en líneas de conducción de hierro fundido dúctil Clase 40 en diámetros de 100 a 375 mm (22.62 km) y redes de distribución en PVC SDR-26 de diámetros de 50 a 375 mm (102.12 km). iv. El proyecto contempla 2,594 nuevas conexiones domiciliarias. v. Construcción de 17 Unidades Operativas de Control (UOC) que garantizarán la regulación de presiones y facilitarán las maniobras de mantenimiento.
Estrategia del programa:	El proyecto se ejecutará en 3 años. La construcción, supervisión y administración de las obras estará a cargo de la Gerencia de Proyectos e Inversiones.

2. OBJETIVOS DEL PROGRAMA

2.1. Objetivo general

- Contribuir al mejoramiento de las condiciones, higiénicas sanitarias y medio ambientales de los habitantes en el municipio de Somoto.

2.2. Objetivos específicos

- a. Brindar el servicio de agua potable en calidad, cantidad y continuidad a 33,298 personas mediante 2,594 conexiones domiciliarias nuevas al término de ejecución de las obras en los municipios de Masatepe, Estelí, Boaco y Somoto.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Basado en el principio de que el agua es un derecho humano y parte esencial de la vida, el Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional (GRUN) ha definido como una de sus prioridades en el Plan Nacional de Desarrollo Humano (PNDH) garantizar el acceso al agua potable y saneamiento con equidad, solidaridad y justicia social.

En línea con el PNDH, se han redefinido los enfoques y estrategias de agua y saneamiento, así también se han activado Mesas de Coordinación mediante una estrategia para impulsar en coordinación con otras instituciones del Estado, de forma sostenida, las inversiones de agua y saneamiento, a fin de alcanzar los objetivos y metas propuestas de restituir el derecho humano de acceso al agua potable y saneamiento a todos los nicaragüenses.

La ciudad de Somoto cuenta con 33,298 habitantes los cuales serán beneficiados con Agua Potable.

El programa contribuirá a la reducción de las enfermedades de origen hídrico y mejorar las condiciones higiénicas, sanitarias y medioambientales de la población beneficiaria. Con las inversiones en agua, se producirá un efecto social y ambiental positivo sobre la calidad de vida y el bienestar de los beneficiarios.

El rol de ENACAL como operador de los sistemas le exige mejorar el suministro del agua potable en todos los niveles, para dar un buen servicio en cantidad, calidad y continuidad. Se debe proveer servicio de alcantarillado sanitario que brinden soluciones a la problemática contaminación ambiental que provocan las aguas servidas.

4. INTRODUCCIÓN

El Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional (GRUN), a través de la Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios (ENACAL), ejecutó el Programa Integral Sectorial de Agua y Saneamiento Humano (PISASH) en diversas localidades de Nicaragua, mediante el cual se contrató la elaboración de los estudios y diseños finales para el mejoramiento de los sistemas de agua potable de las ciudades de Masatepe, Estelí, Boaco y Somoto, con el propósito de mejorar la calidad de vida de la población beneficiada.

El presente documento contiene los resultados obtenidos de los estudios y diseños finales, para mejorar y ampliar el servicio de abastecimiento de agua potable de las ciudades beneficiarias. Las acciones realizadas incluyeron el diagnóstico de situación, estudio de factibilidad, diseños finales de obras y la elaboración de documentación relativos a los planos constructivos, especificaciones técnicas y presupuesto.

El proyecto consiste en un conjunto de acciones destinadas a:

- a. Mejorar y ampliar la infraestructura de agua potable, incluyendo las obras de producción tales como pozos y estaciones de bombeo, líneas de impulsión y conducción, almacenamiento y red de distribución.
- b. Reforzar la gestión de ENACAL en la administración, operación y mantenimiento del servicio.
- c. Propiciar la sostenibilidad social y ambiental del servicio.

5. ANTECEDENTES

La mayor parte de los servicios de agua potable, alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales en las localidades urbanas y periurbanas del país son proporcionados por la Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios (ENACAL). Creada el 20 de enero de 1998 mediante la Ley No. 276, ENACAL tiene como objetivos principales: proyectar, operar y administrar los acueductos y alcantarillados de su patrimonio.

Del total de acueductos que administra ENACAL, las aguas subterráneas constituyen el recurso natural más utilizado, seguido de las aguas superficiales mediante toma directa, o galerías de infiltración como componentes para mitigar la escasez del vital líquido, este esfuerzo se realizó como parte de un plan conjunto de suministros de plantas potabilizadoras para localidades en situación de emergencia.

Para superar además la problemática de la continuidad del servicio (suministro de agua durante las 24 horas), ENACAL implementa una inversión enorme de esfuerzos y recursos. En este marco, el presente programa se enfoca en el mejoramiento y ampliación de cuatro sistemas de agua potable.

Con la implementación de este programa, se tiene la finalidad de resolver la problemática del suministro de agua potable en las ciudades beneficiadas.

6. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA

El programa comprende:

1. Mejoramiento y ampliación de los sistemas de agua potable: este componente consta de cuatro proyectos de agua potable en la ciudad de Somoto.

En total se estima un período de ejecución del programa de 3 años. La localización de los municipios beneficiados con el Programa se presenta a continuación:



Ilustración 1. Localización del Programa

6.1. Componentes

La formulación del proyecto de Mejoramiento y Ampliación de los Sistemas de Agua Potable en el municipio de Somoto.

Población Beneficiaria

En el siguiente cuadro, se muestra la población base (año de los Estudios), la población beneficiaria (población meta), considerando las conexiones nuevas a realizar con los proyectos tomando como base el año 2029 que hemos definido como año de ejecución e implementación de las obras.

Tabla 1. Población Beneficiaria por ciudad.

Sistema AP	Población Base	Población Meta	conexiones existentes	Conexiones nuevas	Cobertura sin Proyecto (%)	Cobertura con Proyecto (%)
Somoto	26,662	33,298	7,199	2,594	86%	100%

6.2. Presupuesto del Programa

A continuación, se presenta un consolidado del presupuesto total objetos de este Programa.

Tabla 2. Consolidado del Programa

Descripción	Monto en U\$
Mejoramiento y equipamiento de los sistemas de agua potable	
Proyecto 4: Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable de la Ciudad de Somoto	31,214,673.02

6.3. Principales Resultados del Proyecto de Agua para la ciudad de Somoto

Sistema AP	Población Base	Población Meta	Pozo Perforado (unidad-lps)	Captación superficial Nuevas (unidad-lps)	PTAP nueva (unidad-lps)	Redes Nuevas (km)	Línea de impulsión, conducción y aducción (km)	Tanque Almacenamiento Nuevos (unidad-m ³)	Tanque Almacenamiento Rehabilitación (unidad-m ³)	UOC (unidad)
Somoto	26,662	33,298	17 unidades (10 nuevos / 7 rehabilitados) - 167.59 lps	-	-	102.12	22.62	4 unidades - 4675 m ³	0	17 unidades

7. COMPONENTE: AGUA POTABLE

7.1. GENERALIDADES DEL COMPONENTE I: MEJORAMIENTO Y EQUIPAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE

7.1.1. Objetivos del componente

Ofrecer y mejorar el servicio de agua potable en calidad, cantidad y continuidad, a **33,298 habitantes** residentes en el municipio de Somoto.

7.1.2. Problemática de los elementos del sistema y del servicio

La problemática general del servicio obedece a deficiencias en la infraestructura y a limitaciones en la operación y administración. Las principales deficiencias se identifican a continuación:

- Presencia de zonas con servicio intermitente debido a la falta de carga en el sistema.
- Las redes de distribución presentan áreas con valores de presión muy bajos.
- Las fuentes de abastecimiento de agua actualmente en uso no tienen la capacidad suficiente para satisfacer la demanda, actual y futura de la población.
- El bombeo contra la red y el excesivo consumo de la población hacen ineficiente la operación de los sistemas incurriendo en mayor costo energético.
- Los restantes elementos de los acueductos (conducción y distribución), requieren ser reforzados y ampliados.
- Se presentan varios tanques existentes en mal estado y con fugas, requiriéndose la construcción de más tanques de almacenamiento.

7.1.3. Presupuesto estimado

El presupuesto estimado es de U\$ 31,214,673.02. En este componente se propone el mejoramiento del sistema de agua potable en el municipio de Somoto, debido a que actualmente estos municipios presentan serios problemas de suministro de agua potable, lo que se agudiza en la época de verano teniendo que brindar un servicio irregular.

7.2.4. Diagnóstico del área de influencia

a. Localización

La Ciudad de Somoto es la cabecera del municipio del mismo nombre y del departamento de Madriz, y está localizada a 217 km al norte de Managua, a orilla de la carretera panamericana CA-1, en los 13°28' latitud norte y 86°35' longitud Oeste, con una altura promedio de 700 msnm, varía entre 600 (Río Coco) y 1410 msnm (cerro Marimacho, frontera con Macuelizo) y aproximadamente a 20 km de la frontera con Honduras. El municipio de Somoto abarca una extensión territorial de 466.18km² (fuente INETER).

Los límites geográficos del municipio de Somoto son:

- Al Norte: con los municipios de Santa María y Macuelizo (departamento de Nueva Segovia).
- Al Sur: con los municipios de San Lucas y Pueblo Nuevo (éste último del departamento de Estelí).
- Al Este: con los municipios de Yalagüina y Totogalpa (departamento de Madriz)
- Al Oeste: con la República de Honduras.

b. Clima

La Ciudad de Somoto según la clasificación de Koeppen es de tipo Sabana Tropical, de acuerdo a la estación meteorológica, más cercana que es la de Somoto, código INETER 45017, y se encuentra a unos 20 Km al noreste, con una elevación de 612 msnm y que se puede considerar representativa de la localidad.

Con una precipitación anual de aproximadamente 800 - 1000 mm. La temperatura media anual es de 24.5°C, las medias mínimas varían entre 16°C a 21°C y las medias máximas entre 28°C a 32°C.

La evaporación media anual asciende a 2,000 mm con valores máximos en abril. La humedad relativa es del 78% y la velocidad media del viento asciende a 2.9 m/s con una dirección predominante del este. El brillo solar varía de 6 a 8.1 h/día; la evapotranspiración anual alcanza valores alrededor de 1,300 mm según cálculo de Thornthwaite, que se considera el más apropiado para zonas altas.

La estación pluviométrica representativa es la de Somoto, código INETER 45007 con una elevación de 720 msnm. La precipitación media anual asciende a 920 mm

c. Geología y geomorfología

La ciudad de Somoto se encuentra ubicada dentro de la Provincia geológica central de Nicaragua, llamada Tierras altas del interior. Geológicamente el área del proyecto presenta rocas en diferentes grados de meteorización y de igual manera fracturadas, siendo más resistentes a estos fenómenos todas las rocas de origen volcánico (Terciario) predominando las litologías como Ignimbritas, dacitas pertenecientes al Grupo Coyol Superior y rocas Andesitas y Riolitas pertenecientes al Grupo Coyol Inferior.

El Grupo Coyol Inferior al cual pertenecen los afloramientos más antiguos están formados por rocas andesitas y riolitas. Estos afloramientos están compuestos generalmente por lavas de texturas afaníticas y porfiríticas.

De acuerdo al mapeo geológico realizado en el área del proyecto se pudo reconocer 4 unidades litológicas como se describen a continuación.

- Unidad de Andesitas (Tmca).
- Unidad Dacitas (Tmcd).
- Unidad de Aglomerados (Tmcg)
- Unidad de areniscas.

d. Actividades económicas

La principal actividad en el Municipio de Somoto es el cultivo de granos básicos (maíz y frijoles), en la última época se está cultivando el henequén por lo que popularmente se le llama "Cuna del Henequén". La agricultura es variada con siembra de sorgo, maíz, frijoles, henequén y café en los cerros altos y húmedos. Se practica además el cultivo de hortalizas en un 12% de las comunidades mediante pequeños micro riegos, un 6% de las comunidades se dedican al henequén, un 4% a frutales y solamente el 4% al café siendo practicada esta última actividad en las comunidades que son fronterizas con el municipio de San Lucas en donde los comunitarios poseen sus parcelas en el área geográfica de San Lucas.

Es importante destacar que la mayoría de las actividades agrícolas que se realizan en el municipio son para el autoconsumo.

La segunda principal actividad económica es la ganadería extensiva, sin embargo, ante los embates de los fenómenos climáticos, los productores han tenido que ir modificando su manejo hacia la producción se intensiva con la siembra y conservación de pastos para la alimentación en el verano, cambiando un poco hacia el pastoreo controlado.

Las principales razas de ganado que encontramos en las fincas son principalmente de engorde con las razas brahmán y cruza de brahmán con holstein, brahmán con pardo, brahmán con semental.

El municipio cuenta con dos (2) acopiadoras de café y una red de 203.9 km caminos productivos, esto para mejorar el transporte y comercialización de la producción del municipio.

También predomina la actividad terciaria, rodeado de municipios, que se dedican a la agricultura y algunos con ubicación remota, tienen a éste como el centro de abastecimiento de sus diferentes necesidades: salud, vestuario, alimentos industrializados, recreación y estudios, pues en Somoto, hay centros comerciales, centros de recreación y centros de estudios superiores y técnicos que cuenta con los avances tecnológicos actuales, capaces de satisfacer las demandas para las necesidades básicas.

7.2.5. Diagnóstico de los involucrados

Los involucrados en el problema de capacidad de producción de agua potable lo constituyen los 33,298 habitantes de los sectores afectados por el problema, quienes a través de los líderes de barrios han expresado la necesidad de tener un mejor sistema de abastecimiento de agua potable a las autoridades superiores del ENACAL y su insatisfacción por el mal servicio que reciben. Están conformados por cuatros que se relacionan con siete áreas de interés asociadas al análisis que se muestra a continuación



Ilustración 3. Categorías de Involucrados por áreas de interés del proyecto

a. Afectados por el problema y/o beneficiarios directos

Este grupo está integrado por 33,298 habitantes de la ciudad de Somoto que serán beneficiarios directos y están afectados por el desabastecimiento de agua potable, por la interrupción del servicio constituye el mayor problema.

b. Operadores y administración del sistema

Se ha considerado en este grupo de involucrados aquella institución que pueden participar en la solución del problema como operadores del sistema. ENACAL, que es La Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios (ENACAL), es la entidad del Estado de Nicaragua responsable de brindar el servicio de agua potable, a la población que habitan en la ciudad de Somoto, que actualmente tiene la concesión del sistema. Por limitados de recursos económicos, la operación y mantenimiento de la infraestructura es inadecuada.

c. Organismos de control

Este nivel de involucrados corresponde a las instituciones que tienen participación en el establecimiento de la normativa, parámetros técnicos y aprobaciones previas en el proceso de construcción del sistema de infraestructura de agua potable y alcantarillado sanitario. Los organismos definidos son Ministerio de ambiente y los recursos naturales (MARENA), el sistema nacional para la prevención de desastre, mitigación y atención a desastre SINAPRED

d. Instituciones de gobierno

Este nivel de involucrados corresponde a las instituciones de gobiernos que tienen la participación de apoyar en la resolución de problemas que se presenta en las localidades afectadas, el ministerio de salud como institución que debe prevenir los riesgos de morbilidad de la población afectada.

e. Valoración y expectativas en el análisis de los involucrados

Tabla 3. Valoración y expectativas en el análisis de los involucrados

Grupos Involucrados	Problemas Percibidos	Interés	Estrategias a resolver	Observaciones	Actores responsables
Beneficiarios	El servicio que reciben los beneficiarios es deficiente	Tener agua potable en cantidad, continuidad, y calidad adecuada	presión política por parte de los líderes comunales	Malestar de los beneficiarios	Beneficiarios afectados, Alcaldía

Unidad ejecutora ENACAL	No hay fuentes de abastecimiento cercana, bajos recursos en la operación y mantenimientos	Proveer el servicio de agua potable	Construir los pozos y mejorar la operación y mantenimiento de los sistemas AP	Alto interés con poder de intervención	ENACAL
Operadores del sistema ENACAL	Altos costos de operación y mantenimiento de los sistemas AP	Mejorar el abastecimiento de agua potable en cantidad, calidad y continuidad	Mejorar la operación y mantenimiento en los sistemas de AP	Alto interés con poder de intervención	ENACAL
Organismo de Control	Incremento de enfermedades de origen hídrico	Cumplir con las normas estándares, (calidad del agua)	Dar seguimiento y monitoreo a la calidad del agua. Y Realizar simulacro ante un posible evento sísmico	Alto interés con poder de intervención	MINSA, ENACAL, SINAPRED

7.2.6. Diagnóstico del servicio de agua potable

El sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Somoto está comprendido por 9 pozos (2 deshabilitados y 7 activos) con sus respectivas estaciones de bombeo y 4 tanques de almacenamiento y 3 tanques de carga, el acueducto de la localidad de Somoto es del tipo Mixto.

El sistema de abastecimiento de agua potable de Somoto se divide en cuatro sub sistemas:

El primer subsistema está compuesto por el pozo No.7 Santiago y el No.8 Minvah, los cuales bombean directamente hasta el tanque de acero sobre torre de 50,000 galones, luego desde el tanque se abastece la red de distribución por gravedad de los sectores No. 10, 15, 17, 18, 20,23 y 25 de diciembre. La cobertura de agua se estima en un 95% y el tanque se localiza en el sector 20.

El segundo subsistema está compuesto por el pozo Copales No.3 y el Copales No.4, los cuales bombean directamente hasta el tanque de acero sobre suelo de 360,000 galones, luego desde el tanque se abastece la red de distribución por gravedad de los sectores No. 1,2, 3...8 y sectores 11 y 12. La cobertura de agua se estima en un 95% y el tanque se localiza en el sector 11.

El tercer subsistema está compuesto por el pozo Copales No.2 (deshabilitado), Guayabo No.10, Guayabo No.5 y Guayabo No.4 (deshabilitado), los cuales bombean directamente hasta los tanques de la impulsadora y luego desde ahí se bombea directamente al tanque de concreto de 100,000 galones, luego desde el tanque se abastece la red de distribución por gravedad de los sectores No.9, 13, 16, 19 y una parte del sector No.8. La cobertura de agua se estima en un 95% y el tanque se localiza en el sector de los maestros. De la estación de relevo también se abastece a algunas comunidades como El Guayabo y otros sectores ubicados a ambos lados de la carretera hacia la frontera.

El cuarto subsistema está compuesto por un tanque de concreto de 2,000 galones que es abastecido por gravedad desde el tanque de 100,000 galones, desde ahí se bombea hasta un tanque de acero sobre torre de 2,000 galones, que abastece por gravedad la red del sector de La Minita.

Los pozos No.7 y No.8 se encienden a las 5:00am y se apagan alrededor de las 10:00 am porque el tanque a esa hora se llena, luego se vuelven a encender alrededor de la 1:00pm y se apagan alrededor de las 5:30pm. Luego hasta el día siguiente a las 5:00 am. Con este régimen de bombeo se mantiene un suministro de 24 horas en los sectores servidos. Los pozos del campo del Guayabo y Copales, trabajan alrededor de 18 y 19 horas, los equipos se encienden a las 10:30pm y se apagan a las 5:30pm del siguiente día.

a. Fuente de abastecimiento

El sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Somoto cuenta con 7 pozos activos y 2 deshabilitados. El Pozo No.10 el guayabo ubicado al Noreste del camino hacia la comunidad de aguas calientes y el pozo No.5 y pozo No.4 (deshabilitado) al oeste del río Inali, el pozo No.2 (deshabilitado) No 3 y No 4 los copales, están ubicados al oeste de la comunidad de los copales a unos 3.5km de la salida al Espino, el pozo No.7 Santiago y el pozo No.8 MINVAH están ubicados en el casco urbano al Noreste de la 5ta calle hacia el barrio Orlando López, el pozo No.9 aguas calientes se encuentra en la comunidad de aguas calientes en la parte norte del muro de retención de gavión al oeste de la iglesia ríos de agua viva.

Las características hidráulicas de las rocas que constituyen las formaciones geológicas terciarias, están relacionadas al desplazamiento de las fallas dentro del área. A pesar de estar afectadas las andesitas contienen fisuras soldadas con sílice y las tobas dacíticas por su carácter esponjoso no dan lugar a una filtración de agua continua hacia el subsuelo, de encontrar agua en estas formaciones la filtración se da por permeabilidad secundaria y/o por contacto entre las rocas, en estos materiales existen pozos excavados de donde se abastecen ciertas comunidades en la región.

En la etapa de estudios del proyecto, se realizaron pruebas de bombeo a descarga libre y caudal máximo, determinado en cada una de ellas las transmisibilidades y capacidad específica de los pozos. Las características hidrogeológicas generales de los pozos se presentan a continuación.

Tabla 4. Características hidrogeológicas en los pozos existentes

Descripción	Guaya bo #5	Aguas calient es #9	Guaya bo #10	Santia go #7	Deshabilit ado	Copale s #4	Copale s #3	MINV AH #8	Deshabilit ado
					Copales #2				Guayabo #4
Año de Construcción	1980	2014	2000	2003		2003	2003	**	-

Años de Operación	39	5	19	16		16	16	**	-
Presión de Trabajo (psi)	120	73	30	58	102	185	200	60	-
Profundidad (m)	30.48	91.44	91.44	91.44	62.18	91.44	92.41	91.44	91.44
Diámetro de la perforación (mm)	200	200	200	200	200	250	200	200	200
Método de Perforación	Percusión	Percusión	Percusión	Percusión	Percusión	Percusión	Percusión	Percusión	Percusión
Caudal de Trabajo (Gpm)	80	50	139	167	cerrado	101	289	160	cerrado
Caudal a Descarga libre (Gpm)	80	50	187	300	cerrado	250	240	160	cerrado
NEA (m)	4.61	13.41	16.61	50.63	58.18	15.14	58.72	50	-
Nivel Dinámico (m)	8.58	66.93	24.38	51.76	-	51.62	60.83	50.27	-
Descenso (m)	3.97	53.52	7.77	1.12	-	36.49	2.11	0.23	-
Capacidad específica (gpm/m)	20.15	0.93	17.89	149.1	-	2.76	136.97	695.65	-

Pese a la estabilidad operativa, las sarts de los pozos activos presentan un estado de conservación regular, condicionado por sus distintos años de servicio.

El esquema de desinfección del sistema se divide según su origen: las aguas captadas de los pozos Guayabo 10 y 5 se tratan en la estación de relevo Aguas Calientes mediante cloro gas. Por otro lado, el caudal proveniente de los pozos restantes es desinfectado con hipoclorito de sodio (NaClO).

b. Líneas de conducción

El sistema cuenta con aproximadamente un total de 18,781.9 de línea de conducción, que comunica a pozos, estaciones de relevo y tanques de almacenamiento. A continuación, se presenta el detalle de las mismas.

Tabla 5. Tuberías existentes de líneas de conducción

Tramo	Material	Diámetro	Longitud
Guayabo No.10 a Guayabo No.4	PVC	6"	773.25
Guayabo No.4 a Guayabo No.5	PVC	6"	403.63

Guayabo No.5 a Aguas Calientes No.9	PVC	8"	3,742.10
Aguas Calientes No.9 a Impulsadora	PVC	8"	1,755.68
Impulsora a tanque Los Maestros Acople	PVC	10"	2,193.14
	PVC	10"	30.97
	PVC	8"	2,169.64
Copales No.3 a Copales No.4	PVC	6"	659.93
Copales No.2 a tubería de 10" que sale de la Impulsora	PVC	6"	1,113.03
Copales No.4 a Copales No.2 (Acople)	PVC	6"	429.46
Acople Copales	PVC	6"	6.05
Copales No.4 a tanque de 360,000 galones	PVC	8"	2,057.49
	PVC	10"	1,966.11
MINVAH No.8 acople	PVC	3"	127.42
Santiago No.7 a tanque de 50,000 galones	PVC	6"	1,009.49
Relevo La minita a tanque de 2,000 galones	PVC	2"	344.51
Total			18,781.9

c. Almacenamiento

Se cuenta con 4 tanques de almacenamiento con un volumen de almacenamiento para el sistema de 1938.13 m³; y 3 tanques de carga que aportan un volumen de almacenamiento de 991.77 m³.

Tabla 6. Características de los tanques de almacenamiento existente.

Tanque	Sección m	Altura m	Capacidad (m ³)	Material/Tipo	Elevación (msnm)	
					fondo	Rebose
Los maestros	14.15x5.00	5.3	378.54	Mampostería/SS	741.48	746.07
Cerro de la Cruz	12.04	12.2	1362.75	Acero/SS	758.01	745.75
La Minita	2x2	2.6	7.57	Acero/ST	757.718	760.318
Bo. Unidos	6.00	6.88	189.27	Acero/ST	718.59	735.59

Tabla 7. Características de los tanques de cargas existentes.

Tanque	Sección m	Altura m	Capacidad (m ³)	Material/Tipo	Elevación (msnm)	
					fondo	Rebose
E/Relevo la minita	2.01x2.01	2.1	7.57	Mampostería/S S	737.67	739.49
E/Relevo Aguas	6.37	7.3	227.12	Acero/SS	695.91	701.96

Tanque	Sección m	Altura m	Capacidad (m ³)	Material/Tipo	Elevación (msnm)	
					fondo	Rebose
Calientes (60000)						
E/Relevo Agua Calientes (200000)	9.83	10.13	757.08	Acero/SS	698.92	704.57

d. Red De Distribución

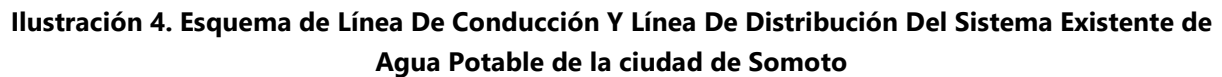
La red de distribución de agua potable de Somoto cuenta con una extensión total de 60,490.97 metros. El sistema está construido principalmente en PVC, con un tramo menor de asbesto cemento (AC). En cuanto a su configuración técnica, el inventario incluye tuberías con diámetros que oscilan entre las 0.5 y las 10 pulgadas, cuyo detalle se desglosa a continuación:

Tabla 8. Tuberías existentes de red de distribución

Diámetro mm	Longitud (m)		Total general
	Asbesto Cemento	PVC	
12.5		25.87	25.87
25		285.96	285.96
37.5		1880.88	1880.88
50	4.43	27142.84	27147.27
75	4219.57	16252.2	20471.77
100	215.5	2277.27	2492.77
150	2115.71	5006.85	7122.56
200	743.11	122.18	865.29
250		198.6	198.6
Total general	7298.32	53192.65	60,490.97

La red está equipada con 64 válvulas de operación y control distribuidas estratégicamente en tuberías y componentes. Asimismo, dispone de 7 válvulas reductoras de presión (VRP) encargadas de regular y estabilizar las presiones en las redes de abastecimiento.

Se detalla a continuación el esquema de la red de distribución existente y las líneas de conducción del acueducto.



El número de usuarios a abril del 2026 corresponde a 7,199 conexiones registradas.

El desabastecimiento del servicio de agua potable repercute en la salud de los pobladores, por el incremento de enfermedades de origen hídrico, incremento de costos de abastecimiento de agua, todo esto ocasiona malestar a la población, para resolver el problema existente se necesita el mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable, para mejorar la continuidad del suministro del agua entre las problemáticas más destacadas se identifican las siguientes:

- pág. 21**

- El caudal de abastecimiento actual no es suficiente para abastecer la población actual.
- Faltan tanques de almacenamiento de agua.
- Falta de unidades de operativas de control (UOC), en las redes de distribución.
- Falta de mantenimiento preventivo y correctivo.

a. Problema central

La población urbana de Somoto presenta un acceso limitado al suministro de agua potable, tanto en términos de cantidad como de calidad.

b. Causas y efecto

Causas:

- Las líneas de conducción están deterioradas, fugas y pérdidas, en el sistema.
- Reducida red de distribución de agua, bajo índice de micro medición (baja cobertura).
- Frecuente interrupción del servicio de abastecimiento de agua potable

Efectos:

- Incremento de enfermedades de origen hídrico (gastrointestinales y dérmica).
- Acarreo de agua y otras formas de abastecimiento (camiones cisterna).
- Incremento en los gastos de salud.
- Incremento de costos de abastecimiento de agua.

7.2.8. Identificación de los objetivos

a. Objetivo central

Mejorar la calidad de vida de los pobladores de la ciudad de Somoto, mediante el mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable.

b. Objetivos específicos

- Mejorar la cobertura del servicio a para todos los habitantes del municipio de Somoto.
- Reducción en la interrupción del servicio de abastecimiento de agua potable.

7.2.9. Formulación de la iniciativa

a. Análisis de la demanda

Para la proyección del Consumo Promedio Diario (CPD) y el Consumo máximo día (CMD) se utilizó una dotación de consumo doméstico de 151 lppd (2021) y en base a la población beneficiaria y para los otros tipos de consumo se utilizó los siguientes porcentajes de la dotación doméstica: consumo comercial 7%, industrial 2%, público 7% y perdidas por fricción 20%. Los resultados se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 9. Proyección de Población y Consumo de Agua Potable - Somoto

AÑO	POBLACIÓN	DOTACIÓN	CONSUMO PROMEDIO DIARIO		Hf Perdida 20% CPD	CPDT	CMD	CMH
			DOMÉSTICO	ESPECIALES			K1 CPD+Hf	K2 CPD+Hf
	HAB.	(l/hab/d)	(l/d)	16% (l/d)	(l/d)	(l/s)	(lps)	(lps)
2,021	27,329	151.00	4,126,657.48	660,265.20	957,384.54	66.49	166.21	103.67
2,022	28,012	151.00	4,229,823.92	676,771.83	981,319.15	68.15	170.37	106.16
2,023	28,712	151.00	4,335,569.52	693,691.12	1,005,852.13	69.85	174.63	108.72
2,024	29,430	151.00	4,443,958.76	711,033.40	1,030,998.43	71.60	178.99	111.34
2,025	30,166	170.00	5,128,210.68	820,513.71	1,189,744.88	82.62	206.55	129.19
2,026	30,920	170.00	5,256,415.95	841,026.55	1,219,488.50	84.69	211.72	132.29
2,027	31,693	170.00	5,387,826.35	862,052.22	1,249,975.71	86.80	217.01	135.46
2,028	32,485	170.00	5,522,522.01	883,603.52	1,281,225.11	88.97	222.43	138.72
2,029	33,298	170.00	5,660,585.06	905,693.61	1,313,255.73	91.20	228.00	142.05
2,030	34,130	170.00	5,802,099.68	928,335.95	1,346,087.13	93.48	233.70	145.47
2,031	34,983	170.00	5,947,152.18	951,544.35	1,379,739.30	95.82	239.54	148.98
2,032	35,858	170.00	6,095,830.98	975,332.96	1,414,232.79	98.21	245.53	152.57
2,033	36,754	170.00	6,248,226.76	999,716.28	1,449,588.61	100.67	251.66	156.26
2,034	37,673	170.00	6,404,432.42	1,024,709.19	1,485,828.32	103.18	257.96	160.03
2,035	38,615	170.00	6,564,543.23	1,050,326.92	1,522,974.03	105.76	264.41	163.90
2,036	39,580	170.00	6,728,656.82	1,076,585.09	1,561,048.38	108.41	271.02	167.87
2,037	40,570	170.00	6,896,873.24	1,103,499.72	1,600,074.59	111.12	277.79	171.93
2,038	41,584	170.00	7,069,295.07	1,131,087.21	1,640,076.46	113.89	284.74	176.10
2,039	42,624	170.00	7,246,027.44	1,159,364.39	1,681,078.37	116.74	291.85	180.37

2,020	43,689	170.00	7,427,178.13	1,188,348.50	1,723,105.33	119.66	299.15	184.75
2,041	44,782	170.00	7,612,857.58	1,218,057.21	1,766,182.96	122.65	306.63	189.23

b. Análisis de Oferta

La oferta de agua potable está determinada por la producción de agua proveniente de 9 pozos, de los cuales 7 están en operación y abastecen a la Ciudad de Somoto, estas fuentes de agua potable tienen actualmente una producción promedio de 1267.00 gpm, equivalente a 79.93 lps y así como una capacidad de almacenamiento de 1,930.13 m³.

Debido a la necesidad de abastecer a la ciudad de Somoto y garantizar una distribución equitativa, la filial de ENACAL opera las válvulas de la red bajo el siguiente esquema: el Sector Uno recibe el servicio tres días alternos a la semana, mientras que el Sector Tres es atendido cuatro días alternos. En ambos casos, el horario será de 8:00 a. m. a 5:00 p. m.

Tabla 10. Producción de Agua Potable - Somoto

Descripción	Guayabo #5	Aguas calientes #9	Guayabo #10	Santiago #7	Deshabilitado	Copales #4	Copales #3	MINVAH #8	Deshabilitado
					Copales #2				Guayabo #4
Año de Construcción	1980	2014	2000	2003		2003	2003	**	-
Años de Operación	46	12	26	23		23	23	**	-
Caudal de Trabajo (Gpm)	80	50	139	167	cerrado	101	289	160	cerrado
Caudal a Descarga libre (Gpm)	80	50	187	300	cerrado	250	240	160	cerrado
Producción Total (Gpm)									986

c. Brecha oferta y demanda

A partir de los datos de la Oferta (sin proyecto) de 62.20 lps y la Demanda es de 122.65 lps, podemos afirmar que actualmente la Oferta de agua potable del sistema de abastecimiento de la ciudad de Somoto es insuficiente para cubrir la Demanda actual, existiendo un déficit en la Oferta de 60.45 lps, equivalente al 49.29 % de la demanda.

d. Riesgos ambientales en la etapa de construcción

En la etapa de construcción se esperan acciones impactantes caracterizadas por ser puntuales, recuperables y reversibles, así:

En las excavaciones y movimientos de tierra, intervienen maquinaria y equipos pesados, quienes realizan acciones impactantes sobre el suelo, tales como alteración de la composición y compactación del mismo. Como parte de los riesgos, está la ocurrencia de derrames accidentales de combustibles o lubricantes.

Se presentan afectaciones al relieve natural, inestabilidad de suelo, alteración de la cubierta vegetal, erosión, etc. provocadas por las excavaciones, corte y conformación de terrazas. Debido a la contextura suelta del suelo, se producirán afectaciones a la calidad del aire con polvo, producto de la movilización de maquinaria y equipos, vehículos pesados y las propias obras, traslado de áridos, etc.

El riesgo de contaminación de las aguas subterráneas siempre está presente en las perforaciones de pozos.

El movimiento de la maquinaria pesada y equipos a los sitios de las obras prevé impactos sobre la movilización peatonal y tránsito vehicular; amenazas potenciales de deslizamiento e inundación. Pueden darse accidentes, aprovechamiento y dinamización de la economía local. También puede ser oportunidad de generación de empleo por la contratación de mano de obra local.

e. Riesgos ambientales en la etapa de operación

En la etapa de funcionamiento se esperan acciones impactantes sobre los siguientes factores del medio ambiente:

Se prevé el incremento del volumen de aguas residuales por el mejoramiento del servicio de abastecimiento. Es probable el escurrimiento de aguas grises en calles y avenidas donde no se tenga cobertura de alcantarillado sanitario. Esto podrá incrementar los focos de contaminación y criaderos de vectores transmisores de enfermedades, por el vertimiento de las aguas residuales a las calles por la falta de cobertura de saneamiento.

El impacto social será positivo por el mejoramiento de las condiciones de vida de la población y condiciones sanitarias en la ciudad de Somoto.

7.2.10. Descripción de la iniciativa (Solución Técnica adoptada)

La solución técnica propuesta prevé alcanzar los siguientes propósitos básicos: a) Ampliar la oferta de agua, reforzando el subsistema de producción con la incorporación de 10 nuevos pozos perforados; b) Mejorar la geometría y el funcionamiento hidráulico del sistema en su conjunto; y c) Ampliar la cobertura de la red de distribución y asegurar la estanqueidad de la misma, en la medida de lo que sea técnicamente viable.

Los alcances de la obra son las siguientes:

- Ampliar la capacidad de producción global en 3,636 GPM, lograda mediante la perforación de 10 pozos nuevos y la rehabilitación de 7 pozos existentes.
- Para el almacenamiento, se proyecta un volumen total de 4,675 m³ distribuido en tres tanques sobre suelo de vidrio fusionado al acero y uno metálico sobre torre.
- La infraestructura de transporte incluye 124.74 km de tuberías, divididos en líneas de conducción de hierro fundido dúctil Clase 40 en diámetros de 100 a 375 mm (22.62 km) y redes de distribución en PVC SDR-26 de diámetros de 50 a 375 mm (102.12 km).
- El proyecto contempla 2,594 nuevas conexiones domiciliarias.
- Construcción de 17 Unidades Operativas de Control (UOC) que garantizarán la regulación de presiones y facilitarán las maniobras de mantenimiento.

El proyecto contribuirá en mejorar la infraestructura del sistema de agua potable en su conjunto en los barrios beneficiados, obteniendo una calidad del servicio de agua potable en cantidad y continuidad, mejorando las presiones de agua en la red de distribución de agua potable.

7.2.11. Beneficios esperados y beneficiarios

Los beneficiarios directos de este proyecto son 33,298 habitantes de la ciudad de Somoto, para el año 2029 de entrada en funcionamiento, quienes experimentarán el aseguramiento del abastecimiento de agua.

El proyecto pretende mejorar la calidad de vida de la población beneficiaria que dará lugar a los siguientes beneficios:

- Fácil acceso al servicio de agua potable con mayor calidad.
- Servicio de abastecimiento de agua durante las 24 horas del día.
- Disminución de los cortes del servicio por eventuales reparaciones en la red.
- Mejoramiento de las presiones en la red y por ende en las conexiones de servicio.

7.2.12. Presupuesto de inversión

El costo total de las inversiones principales del proyecto para ejecución se ha estimado en **U\$ 35, 069,685.14** (Treinta y cinco millones sesenta y nueve mil seiscientos ochenta y cinco con 14/100 dólares), conforme el detalle mostrado en la siguiente tabla. La construcción de obras con estimado de costo por **U\$ 31, 214,673.02**, equivalente al 89 % del costo total.

Tabla 11. Presupuesto del Proyecto

ITEM	DESCRIPCION	U/M	CANTIDAD	COSTO TOTAL US \$
	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS			
1	Construcción de Pozos de Agua Potable	c/u	10	6,807,988.96
2	Rehabilitación de Pozos de Agua Potable	c/u	7	912,357.71
3	Tanque de almacenamiento	c/u	4	5,555,602.19
4	Líneas de Aducción - Conducción - Impulsión	Km	22.62	6,055,327.00
5	Red de Distribución	Km	102.12	10,797,584.18
6	Conexiones domiciliarias	c/u	2594	1,085,812.98
Costo Total US \$				31,214,673.02
7	Supervisión de obras	global	1	1,560,733.65
8	Imprevistos y escalamiento	global	1	2,294,278.47
Costo Total US \$				3,855,012.12
Gran Total US \$				35,069,685.14

7.2.13. Evaluación socioeconómica

Para ver detalles de la evaluación socioeconómica del Proyecto "Mejoramiento y ampliación del Sistema de Agua Potable de la ciudad de Somoto", referirse al **Anexo Evaluaciones Socioeconómicas del Programa**

