





# GUATEMALA LOCAL GOVERNANCE/ NEXOS LOCALES PROJECT

Plan Estratégico de Inversión Municipal  
para mejorar la prestación del  
Servicio de Agua a nivel urbano



**Municipio de Nuevo Progreso  
Departamento de San Marcos**

- o **Consultores:** Mynor Morataya, Jaime Orozco y Roberto Román (Agua & Energía Consultores).
- o **Revisión:** Rene Barreno (Helvetas) y Bayron Medina Especialista en Agua y Cambio Climático  
USAID Nexos Locales.
- o **Edición:** Proyecto Nexos Locales ejecutado por Development Alternatives Inc.- DAI-. Contrato No. AID-520-C-14-00002. 12 Avenida 1-48 Zona 3, Quetzaltenango, Guatemala.  
[www.nexoslocales.com](http://www.nexoslocales.com)
-  USAID Nexos Locales
-  NexosLocalesLGP
- o **Derechos de autor:** Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional –USAID - (por sus siglas en inglés)
- o **Primera edición:** Guatemala, noviembre de 2016.

Este Plan Estratégico de Inversión Municipal para Mejorar la Prestación del Servicio de Agua a Nivel Urbano fue elaborado con la participación del Honorable Concejo Municipal, funcionarios y empleados de la DAFIM, JAM, DMP y demás dependencias

## INDICE GENERAL

### CONTENDO

1. Ficha técnica .....	1
2. Resumen ejecutivo .....	2
3. Justificación .....	3
4. Metodología.....	3
5. Vision y mision del plan .....	4
6. Objetivos del plan .....	4
7. Alcance geográfico .....	5
8. Situacion actual .....	6
9. Condiciones requeridas para implementar el plan.....	24
10. Acciones estrategicas para implementar el plan.....	25
11. Componentes, medidas y actividades para implementar el plan .....	26
12. Conclusiones generales .....	32
13. Bibliografía.....	33
14. Anexos.....	33

### LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Estimación mensual de gastos familiares en Nuevo Progreso, San Marcos .....	6
Tabla 2. Estimación mensual de ingresos familiares. Nuevo Progreso, San Marcos .....	7
Tabla 3. Estimación mensual de gastos en agua para beber. Nuevo Progreso, San Marcos. ....	8
Tabla 4. Comparativo primeras 10 causas de morbilidad años. Nuevo Progreso, S.M.....	10
Tabla 5. Infraestructura de distribución y estimación de aforos. Nuevo Progreso, San Marcos.....	11
Tabla 6. Localización de Tanques de sistema de agua urbano. Nuevo Progreso, San Marcos.....	11
Tabla 7. Estimación de la oferta de agua en el mes de agosto 2016. Nuevo Progreso, San Marcos .	12
Tabla 8. Estimación de la oferta de agua en los meses de febrero a mayo de 2016, Nuevo Progreso San Marcos .....	12
Tabla 9. Estimación de la demanda de agua. Nuevo Progreso, San Marcos.....	12
Tabla 10. Proyección del incremento de usuarios para los próximos 5 años. Nuevo Progreso, San Marcos.....	13
Tabla 11. Proyección del incremento en la demanda de agua para los próximos 5 años. Nuevo Progreso, San Marcos.....	14
Tabla 12. Calculo de demanda diaria futura por usuario/a. Nuevo Progreso, San Marcos.....	14
Tabla 13. Estimación de inversiones para mejorar la gestión y el servicio de agua potable. Nuevo Progreso, San Marcos.....	20
Tabla 14. Estimación de ingresos y costos de operación y mantenimiento del sistema de agua de la cabecera municipal de Nuevo Progreso, San Marcos.....	23
Tabla 15. Cronograma de inversiones estimadas para mejorar la operación y mantenimiento del sistema de agua urbano. Nuevo Progreso, San Marcos .....	29
Tabla 16. Estimación de canon para mejorar la operación y mantenimiento del sistema urbano de agua. Nuevo Progreso, San Marcos.....	30
Tabla 17. Análisis de escenarios de proyecciones financieras del sistema urbano de agua. Nuevo Progreso, San Marcos.....	31

## LISTADO DE IMAGENES

Ilustración 1. Localización del municipio de Nuevo Progreso. Departamento de San Marcos.....	5
Ilustración 2. Comparativo del canon de agua con gastos en otros servicios.....	8
Ilustración 3. Tanque de distribución El Zapote. Nuevo Progreso, San Marcos .....	16
Ilustración 4. Situación actual del tanque de distribución de agua. Nuevo Progreso, San Marcos.....	17
Ilustración 5. Ubicación de los tanques de distribución, mapa satelital área urbana Nuevo Progreso, San Marcos.....	18
Ilustración 7. Sistema de cloración. Nuevo Progreso, San Marcos.....	19

## ANEXOS

Anexo 1: Organigrama municipalidad Nuevo Progreso .....	34
Anexo 2: Escenario pesimista.....	35
Anexo 3: Escenario optimista.....	36



## SIGLAS UTILIZADAS

<b>CAS</b>	Comisiones de Agua y Saneamiento
<b>COCODE</b>	Consejo Comunitario de Desarrollo
<b>CODEDE</b>	Consejo Departamental de Desarrollo
<b>COMUDE</b>	Consejo Municipal de Desarrollo
<b>COGUANOR</b>	Comisión Guatemalteca de Normas
<b>DAFIM</b>	Dirección Administrativa Financiera Integral Municipal
<b>DMP</b>	Dirección Municipal de Planificación
<b>GIRH</b>	Gestión Integrada de los Recursos Hídricos
<b>INE</b>	Instituto Nacional de Estadística
<b>INFOM</b>	Instituto Nacional de Fomento Municipal
<b>ISA</b>	Inspector en Saneamiento Ambiental
<b>INSIVUMEH</b>	Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología
<b>JAM</b>	Juzgado de Asuntos Municipales
<b>MAGA</b>	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
<b>MARN</b>	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
<b>MINEDUC</b>	Ministerio de Educación
<b>MSPAS</b>	Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
<b>OMAS</b>	Oficina Municipal de Agua y Saneamiento
<b>POA</b>	Plan Operativo Anual
<b>SEGEPLAN</b>	Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia



## PLAN ESTRATEGICO DE INVERSIÓN MUNICIPAL PARA MEJORAR LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA A NIVEL URBANO DEL MUNICIPIO DE NUEVO PROGRESO, SAN MARCOS

### I. FICHA TÉCNICA

<b>Objetivo</b>	Determinar las inversiones prioritarias multianuales (5 años) para asegurar la provisión del servicio de agua apta para consumo humano asignando los recursos humanos, financieros y materiales necesarios	
<b>Alcance Geográfico</b>	Área urbana del municipio de Nuevo Progreso departamento de San Marcos, república de Guatemala	
<b>Institución implementadora</b>	Municipalidad de Nuevo Progreso	
<b>Componentes</b>	Sensibilización, administrativo, legal, ambiental, técnico y financiero	
<b>Beneficiarios</b>	Aumentar la calidad, cantidad y cobertura de agua en el área urbana del municipio para <b>11,256 personas</b>	
<b>Opciones de Financiamiento</b>	Presupuesto municipal, fondos del Consejos de Desarrollo, INFOM, cooperación internacional (BID, AECID, etc.)	
<b>Periodo de ejecución</b>	5 años	
<b>Acciones estratégicas</b>	Aprobación del Plan por parte del Concejo Municipal para darle legitimidad y carácter de oficial	
	Sensibilizar al área urbana, dar a conocer los costos de operación y mantenimiento del servicio, implementar acciones para mejorar la sostenibilidad	
	Fomentar la transparencia en la administración y operación del sistema, involucrando actores del sector (MSPAS, MARN, INFOM, entre otros)	
	Actualizar el reglamento del servicio	
	Realizar censo para actualizar usuarios e identificar conexiones ilícitas	
<b>Inversiones priorizadas</b>	Programa creación y fortalecimiento de la Oficina Municipal de Agua y Saneamiento, OMAS, dependencia de agua para la operación y mantenimiento del sistema	100,000
	Estudio de factibilidad para el diseño del mejoramiento del sistema de conducción y distribución de agua potable del área urbana del municipio Nuevo Progreso; con los estudios topográficos necesarios	84,000
	Construcción de tanques de distribución El Zapote	340,000
	Identificación y compra de nacimiento(s) de agua para complementar la demanda futura de agua	500,000
	Construcción de caseta de protección e instalación de sistema de cloración en sistema urbano de agua	30,000
	Construcción de Muros de Protección perimetral de tanques de distribución de agua (aproximadamente 160 metros lineales)	189,000
	Protección de 8 nacimientos de agua (cajas de captación). (1 San Pedrito, 1 en Cantarito, 5 en Buena Vista, 1 en el Chichicastal)	480,000
	Programa de sensibilización para el buen uso del agua y para crear cultura tributaria en la población	100,000
	Programa para la protección y conservación de la área de recarga hídrica de las fuentes	36,000
<b>Estimación total</b>		<b>Q.1,859,000</b>

Fuente: Agua y Energía Consultores 2016:



## 2. RESUMEN EJECUTIVO

El Presente Plan Estratégico de Inversión Municipal para mejorar la prestación del Servicio de Agua a nivel urbano constituye una herramienta en el corto y mediano plazo que prioriza las inversiones y alternativas de solución para mejorar integralmente la provisión de agua para consumo humano del área urbana del municipio.

El proyecto Nexos Locales de USAID, en alianza con Helvetas, busca fortalecer las capacidades técnicas y de gestión del agua en 29 municipalidades del altiplano occidental a través de la elaboración de planes de inversión.

Para este proceso obtuvo información primaria recopilada en campo, realizando para el efecto los estudios: socioeconómico, de mercado, técnico, legal, ambiental, administrativo y financiero. La metodología fue participativa e incluyente, valorando sobre manera la información proporcionada por las autoridades, funcionarios y empleados municipales. El objetivo del plan es determinar las inversiones prioritarias multianuales (5 años) para asegurar la provisión del servicio de agua apta para consumo humano asignando los recursos humanos, financieros y materiales necesarios.

Según estimación realizada, el caudal actual existente es suficiente para atender la demanda en la época de invierno situación que es crítica en verano por la baja de caudal lo que ocasiona racionamientos del servicio, siendo necesario realizar una evaluación del sistema para la identificación de la problemática de los aspectos, técnicos, operativos y sociales, lo que va a permitir implementar acciones para la mejora del servicio.

La Municipalidad no cuenta con un modelo para la gestión del servicio de agua a nivel municipal, esto imposibilita la sostenibilidad financiera, social y ambiental del servicio de agua. Para la mejora del sistema en cantidad, calidad y cobertura se han contemplado las siguientes inversiones: estudio de factibilidad para el re-diseño del sistema de distribución, identificación de nacimientos de agua para su compra; construcción de caseta de protección e instalación de sistema de cloración; construcción de muro de protección perimetral de tanques de agua; y protección de los nacimientos de agua.

También es necesario invertir en los siguientes programas: organización, implementación y asistencia técnica de la Oficina Municipal de Agua y Saneamiento -OMAS-, sensibilización sobre el uso del agua y fortalecimiento de la cultura tributaria, elaboración del plan maestro de agua del municipio, programa de protección y conservación de micro cuencas, zonas de recarga hídrica y reforestación. Estas inversiones superan el millón y medio de quetzales.

El plan describe las estrategias, condiciones y actividades por componente (socioeconómico, legal, ambiental, técnico, administrativo y financiero) para su eficaz implementación.

### 3. JUSTIFICACION

Las municipalidades del país en general carecen de una institucionalidad fortalecida para la prestación de los servicios de agua y saneamiento, esta situación refleja en que las dependencias de agua no cuentan con instrumentos básicos de planificación que orienten sus actividades a corto y mediano plazo.

Por ello es necesario elaborar planes que orienten la asignación de recursos humanos, financieros y materiales a la prestación de servicios públicos, siendo la provisión del agua para consumo humano uno de los principales. Estos planes deben formularse en función de priorizar los escasos recursos con los que se cuenta para resolver la problemática, con el entendido de que los impactos de estas inversiones están destinados a mejorar la salud y la calidad de vida de las poblaciones.

Este Plan Estratégico de Inversión Municipal para mejorar la prestación del Servicio de Agua a nivel urbano se ha elaborado como alternativa de solución en el corto y mediano plazo en busca de la sostenibilidad del servicio, buscando el cumplimiento del marco legal y de manera integral, tomando en cuenta los aspectos socioeconómicos, ambientales, técnicos, administrativos y sobre todo financieros, con el debido cuidado de ser políticamente viable para el gobierno municipal.

### 4. METODOLOGIA

La elaboración del plan se realizó de forma incluyente, participativa y con enfoque integral, considerando experiencias anteriores, enfocándose en lo operativo, funcional además de viable social y políticamente, la metodología para realizar los estudios y formular alternativas de solución se abordó al inicio de forma general y por áreas. El proceso metodológico implementado se origina de la experiencia de los técnicos que realizaron en trabajo y de los aportes de técnicos y responsables de Helvetas Guatemala y del proyecto Nexos Locales. A continuación, se describe cada una de ellas.

#### 4.1. Área general

Revisión documental del diagnóstico y del esquema de gestión elaborados por Nexos Locales para conocer la situación del sistema de provisión de agua. El contenido del plan, metodología y cronograma de trabajo, fue consensado con personal de Helvetas Guatemala y del proyecto Nexos Locales.

De acuerdo a los informes de diagnóstico y esquemas de gestión revisados, se detectaron vacíos de información, por lo que se elaboraron boletas por áreas para recopilar y confirmar información complementaria y referencial para la redacción del plan estratégico de inversión.

#### 4.2. Área socioeconómica

Personal de Helvetas entrevistó a las personas para determinar la capacidad de pago de los vecinos del área urbana del municipio, analizar los gastos corrientes en que incurren mensualmente para determinar qué porcentaje de estos representa el canon de agua del servicio. El plan se desarrolló de forma no estadística (sin determinar muestreo y nivel de confianza), se entrevistó a las personas de forma estratificada (abordando a las personas por estratos de acuerdo al nivel socioeconómico. Se entrevistó a 4 personas consideradas como “de bajos ingresos económicos”, 3 “de nivel medio” y 3” de nivel socioeconómico alto”.

También se efectuaron preguntas sobre la voluntad de pago del servicio de agua y saneamiento básico (alcantarillado y extracción de residuos sólidos), y quien debería ser el responsable de su gestión. Con la información obtenida se realizó el análisis e interpretación, que demostró que la





capacidad de pago es suficiente, que el problema se centra en la falta de voluntad de pago y poca valoración económica del agua, aunado al desconocimiento de los costos en que incurre la municipalidad para proveer del servicio a la población.

#### 4.3. Área técnica

Personal técnico evaluó el estado del sistema, documentando la información a través de fotografías e inclusive videos, lo más importante, se aforaron los tanques de distribución para determinar los caudales que efectivamente están ingresando a la red de distribución, esta información fue fundamental para determinar la oferta del servicio.

#### 4.4. Área legal y ambiental

Se entrevistó a los funcionarios municipales, para establecer su conocimiento sobre el cumplimiento del marco legal de provisión de los servicios de agua y saneamiento y su aplicación, además de la observancia de los requisitos en la planificación de proyectos y el cumplimiento de los formatos de Evaluación Ambiental Inicial -EAI- y/o Estudios de Impacto Ambiental para los proyectos municipales. Se obtuvo de una copia del reglamento del servicio de agua, para conocer si se cuenta con una base legal para la prestación del servicio.

#### 4.5. Área administrativa y financiera

Se determinó cuál es el modelo de gestión sobre el cual se presta el servicio, si se cuenta con herramientas básicas para su gestión y si este ha sido institucionalizado (acuerdo municipal de creación de la dependencia de agua). Se recopiló datos provistos por el SICOIN GL sobre los niveles de ingresos y gastos en la prestación de los servicios para evaluar el grado de sostenibilidad y niveles de subsidio, incluyendo la tasa de morosidad. El objetivo era efectuar proyecciones apegadas a la realidad y que sean viables, sobre todo en la actualización del canon del servicio de agua.

## 5. VISION Y MISION DEL PLAN

### Visión

La población urbana del municipio de Nuevo Progreso, goza de un servicio de agua de calidad y cantidad adecuado, que mejora su salud y fortalece el desarrollo municipal.

### Misión

Implementación de manera gradual y priorizada, de un plan municipal de inversiones en agua potable, que fortalece la gestión municipal de manera participativa y la prestación del servicio de agua potable en el marco del derecho humano al agua y vida digna de los habitantes del municipio de Nuevo Progreso.

## 6. OBJETIVOS DEL PLAN

- Determinar las inversiones municipales prioritarias para asegurar la provisión del servicio de agua apta para consumo humano asignando los recursos humanos, financieros y materiales necesarios.
- Programar de forma multianual a un plazo de 5 años las acciones necesarias en materia ambiental, social, legal, administrativa, financiera y técnica que viabilicen las actividades propuestas.



- Mejorar la calidad, cantidad y cobertura del servicio de agua para consumo humano en el área urbana del municipio, contribuyendo a la sostenibilidad ambiental, social y financiera

## 7. ALCANCE GEOGRÁFICO

El plan se ha elaborado específicamente para el área urbana del municipio de Nuevo Progreso del departamento de San Marcos, en el noroccidente del país (Ver Ilustración 1), sin embargo, muchos de los lineamientos y acciones aquí indicadas pueden ser también orientadoras al área rural para alcanzar la gestión del agua en el municipio de manera integral.

*Ilustración 1. Localización del municipio de Nuevo Progreso. Departamento de San Marcos*



*Elaborado por: Agua y energía consultores, agosto de 2016.*

## 8. SITUACION ACTUAL

### 8.1. Estudio socioeconómico

El presente estudio socioeconómico se analizó de manera general los ingresos y gastos corrientes de los habitantes del área urbana, para estimar el porcentaje de estos gastos con relación al canon que pagan por el servicio de agua y su grado de sensibilidad al momento de efectuar aumentos paulatinos.

Se consultó la información secundaria, contenida en la Encuesta Nacional de Condiciones de Vida - ENCOVI- 2014 del INE, la cual solo muestra los niveles de pobreza estimados por departamento, no por municipio y tampoco detalla niveles de ingresos y gastos, para ello se realizaron entrevistas seleccionando de forma no estadística a 10 jefes o jefas de hogar, abordados por estratos, 4 entrevistas a viviendas de más bajos recursos, 3 a viviendas de nivel medio y 3 consideradas de ingresos altos. Los resultados se detallan a continuación

#### 8.1.1. Estimación general de gastos de los habitantes del área urbana

El promedio de gastos mensuales estimado de los habitantes entrevistados del área urbana del municipio de Nuevo Progreso es de Q. 5,983.26 desglosado de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla 1. Estimación mensual de gastos familiares en Nuevo Progreso, San Marcos

Concepto del Gasto	Promedio Estimado (Q.)	% de gastos mensuales
Teléfono Fijo	200.00	3.34%
Teléfono Celular (recargas)	200.00	3.34%
Combustibles y transporte	283.33	4.74%
Alimentación	1,113.89	18.62%
Educación (colegio, útiles, etc.)	350.00	5.85%
Energía Eléctrica	188.50	3.15%
Internet	400.00	6.69%
Recreación	700.00	11.70%
Alquiler casa	600.00	10.03%
Salud, médico	800.00	13.37%
Salud, compra medicinas	100.00	1.67%
Extracción de basura	20.00	0.33%
Cable	54.29	0.91%
Reparaciones de vehículos, otros	281.25	4.70%
Taxis, tuc tuc	140.00	2.34%
Ropa y zapatos	550.00	9.19%
Canon de agua	2.00	0.03%
<b>Estimación promedio gastos mensuales</b>	<b>Q.5,983.26</b>	<b>100%</b>

Fuente: Agua y energía consultores, muestreo no estadístico, estratificado, Nuevo Progreso, agosto de 2016.

Los gastos más significativos son alquiler de casa que representa el 10.03% de los gastos, la alimentación el 18.62%, los gastos de salud el 13.37% (honorarios de médicos y compra de medicinas), para la recreación destinan el 11.70%, la compra de ropa y zapatos el 9.19%, la compra

de combustibles y transporte el 4.74%, los gastos de telefonía (fijo o móvil), representa el 3.34%. La inversión que realizan los comunitarios por el servicio de agua, representa apenas el 0.03% de sus gastos totales.

De acuerdo a los entrevistados, pagan en promedio cuatro quetzales con cincuenta centavos por el servicio de agua, si tomamos en cuenta que el canon municipal asciende a dos quetzales (cantidad ínfima que no responde a costos mínimos de otros servicios), hay una diferencia entre lo que reportan los usuarios con lo que indica el reglamento del servicio.

### 8.1.2. Estimación general de ingresos de los habitantes del área urbana

De acuerdo a la información recopilada y analizada se estimó que el promedio de ingresos de los habitantes del área urbana del municipio de Nuevo Progreso, ascienden a más de Q.1, 775.00 mensuales. Su origen es muy diverso, destacándose dentro de los rubros más altos de ingresos los generados por el comercio (taller mecánico, venta de productos agrícolas, ferretería); la prestación de servicios como empleados de gobierno, dependientes de tiendas u otros, también generan ingresos para los pobladores del municipio. Un aspecto a destacar en este aspecto constituye que el 90% indico que no reciben apoyo económico (remesas) por parte de familiares en el extranjero (Ver Tabla 2).

Tabla 2. Estimación mensual de ingresos familiares. Nuevo Progreso, San Marcos

Origen del Ingreso	Promedio Estimado (Q.)
Ferretería	4,000.00
Venta de productos agrícolas.	3,000.00
Taller Mecánico	2,500.00
Salario mensual	1,400.00
Otros	2,400.00
Recibe remesas de U. S. A.	900.00
<b>Estimación promedio ingresos mensuales</b>	<b>Q.1,775.00</b>

Fuente: Agua y energía consultores, muestreo no estadístico, estratificado, Nuevo Progreso, agosto de 2016

### 8.1.3. Análisis del canon de agua municipal como porcentaje de la estimación de gastos de los habitantes

Al comparar el gasto mensual estimado de Q. 5,983.26 con el canon mensual del servicio que indicaron pagar, que asciende a Q 2.00, se puede deducir que la tarifa del servicio solamente representa el 0.03% de los gastos mensuales. Monto que es muy bajo ya que, según las entrevistas realizadas, existe capacidad de pago de los vecinos y que aumentos paulatinos al canon podrían no afectar la economía familiar.

Otro aspecto importante a evaluar fue el consumo de agua para beber, cuyo gasto mensual en garrafones asciende a más del 7.7 veces más del canon por el servicio de agua y el agua consumida en bolsas es 1.7 veces más que el servicio que pagan a la municipalidad por el agua potable. Esto se evidencia claramente en la tabla 3.

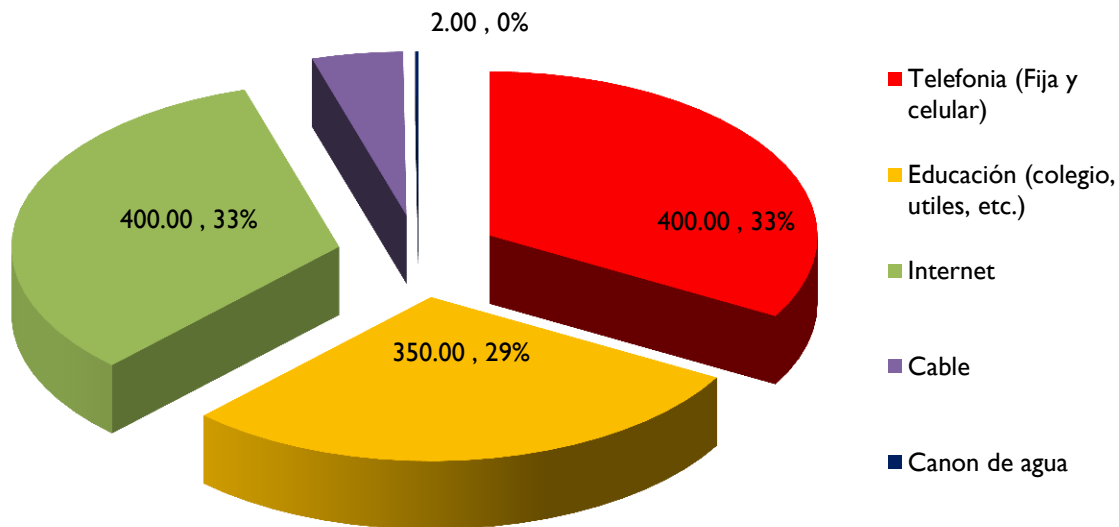
Tabla 3. Estimación mensual de gastos en agua para beber. Nuevo Progreso, San Marcos.

Concepto del Gasto	Promedio Estimado	% de gastos respecto a tarifa
Garrafón	Q.15.50	775.00%
Bolsas de agua	Q.3.50	175%
Canon de agua	Q.2.00	100%

Fuente: Agua y energía consultores, muestreo no estadístico, estratificado, Nuevo Progreso, agosto de 2016

Los entrevistados adujeron No consumir agua embotellada, no llenar cisternas pipas o toneles. Al realizar un análisis comparativo de canon mensual por el servicio de agua con el pago de otros servicios en los hogares se estableció, que representa menos del 1% de estos, mientras que los gastos más altos corresponden a los servicios de telefonía móvil o fija y el de internet que representan el 33%, los pagos por conceptos de educación representan el 29% y los de televisión por cable representa el 5%. La siguiente gráfica ilustra lo descrito.

Ilustración 2. Comparativo del canon de agua con gastos en otros servicios



Fuente: Agua y energía consultores, muestreo no estadístico, estratificado, Nuevo Progreso, agosto de 2016

#### 8.1.4. Consideraciones adicionales sobre el servicio de agua y saneamiento

De las entrevistas realizadas se obtuvieron percepciones de los usuarios/as acerca de la calidad del servicio y su gestión, siendo las siguientes:

a. Servicio Domiciliar de Agua

- El 30% de los entrevistados consideran que el servicio es bueno, mientras que el 50%, lo catalogan como regular y el 20% indicaron que el servicio es malo.
- Los principales problemas manifestados son, que el servicio no es continuo y la presencia de altos niveles de cloro en el agua que se manifiesta en el fuerte olor que transmite.



- Las recomendaciones de los entrevistados son: mejorar el sistema de cloración, comprar otras fuentes de agua, avisar a los usuarios/as de cualquier eventualidad o suspensión del servicio mediante el uso de medios de transmisión de información popular, dar mantenimiento regular a los tanques y componentes del sistema, revisar técnicamente el estado de los tubos de agua, ya que pueden estar provocando fugas.
- Todos coincidieron en que la municipalidad es la entidad responsable del servicio de agua y quien debe administrar el servicio
- El 70% de los entrevistados indicó que estarían dispuestos a pagar más por el canon del servicio de agua, mientras que el 30% indicó que se opone a un aumento del pago del servicio. El monto promedio que ellos consideran conveniente para el pago del servicio es de Q.16.00 mensuales.
- b. Servicio de alcantarillado**
  - El 50% de los entrevistados indicó que el servicio de drenajes y alcantarillado es bueno, el 30% que es regular y el 20% lo considera como un mal servicio.
  - El taponamiento de tragantes y tubería, la emanación de olores nauseabundos y que los trabajos de reparación se pagan directamente a los fontaneros, son los principales problemas que manifestaron los usuarios tiene la red de drenajes.
  - Consideran que, dándole mantenimiento regular al sistema de drenajes, que se hagan campañas de sensibilización para que los vecinos no tiren la basura en las calles, que se limpien los tragantes principalmente antes de iniciar el invierno y cambiar algunos sectores con tubería de diámetro muy pequeño, pueden contribuir a mejorar el funcionamiento del sistema.
  - Todos coincidieron en que es la municipalidad quien debe administrar el servicio.
- c. Recolección domiciliar de residuos sólidos**
  - El 60% de los entrevistados indicó que el servicio de recolección de residuos sólidos en la cabecera municipal es bueno, mientras que el 20% lo consideran como regular, y un 30% indicó no utilizar el servicio, no indicando la forma o proceso que realizan para manejar sus residuos sólidos.
  - Dentro de los problemas del servicio manifestados por los entrevistados están que no se tiene una regularidad en el día de la prestación del servicio, así como que, en el botadero municipal, se hacen fogatas y de esta manera se está contaminando el ambiente.
  - Las recomendaciones para mejorar el servicio fueron, que los usuarios reciclen la basura, que se elabore, se socialice y respete un calendario para la prestación del servicio de recolección de basura.
  - Todos coincidieron en que es la municipalidad la entidad responsable del servicio.

#### **8.1.5. Morbilidad relacionada al consumo de agua en Nuevo Progreso**

Se recopiló datos del Sistema de Información Gerencial en Salud de las primeras 10 causas de morbilidad, primeras consultas, del centro de salud de Nuevo Progreso, en el cual se observa que las enfermedades vinculadas al agua para consumo humano se encuentran entre las 10 primeras causas. La tabla siguiente resume la información obtenida.



Tabla 4. Comparativo primeras 10 causas de morbilidad años. Nuevo Progreso, S.M.

Núm.	Primeras Causas de Morbilidad General	año 2014	año 2015
1	Resfriado Común (rinofaringitis aguda)	3,378	2,496
2	Amigdalitis aguda	1,563	2,180
3	Infección de vías urinarias	1,207	
3	Parasitosis intestinal		1,805
4	Parasitosis intestinal	1,147	
5	Diarrea y gastroenteritis	1,040	
6	Amebiasis	693	
7	Amebiasis		1,040
7	Gastritis	646	
8	Faringoamigdalitis	526	
9	Cefalea	517	
10	Neumonía y bronconeumonía	516	
<b>Estimación total</b>		<b>2,880</b>	<b>2,845</b>

Fuente: Área de Salud. MSPAS, San Marcos. Septiembre 2,016

Como puede observarse en la Tabla 4, las enfermedades que se consideran de origen hídrico se encuentran entre las primeras 10 causas de morbilidad general para el municipio. Durante el periodo comprendido entre el año 2014 al 2015, estas se han reducido un 1%. Sin embargo, no se tienen registros para identificar si las personas que realizaron las consultas son exclusivamente del área urbana o proceden del área rural del municipio en la cual podría no estarse clorando el agua. De lo anterior es importante y necesario continuar con la desinfección del sistema del área urbana y asegurarse de que en los servicios de agua para consumo humano de las áreas rurales del municipio se realice la desinfección conforme lo manda el código de salud y los distintos acuerdos ministeriales que obligan a realizarla.

El estudio socioeconómico demuestra que, en el municipio, los/as usuarias tienen capacidad de pago para actualizar el canon del servicio y que incrementos paulatinos no impactan en la economía de las personas, el canon sugerido por los entrevistados podría pagar hasta Q16.00 mensuales, teniendo que implementar a nivel de usuarios/as y del COCODE urbano, campañas de información y sensibilización alrededor del servicio.

## 8.2. Estudio de mercado

A continuación, se presenta el análisis de la oferta y demanda para el municipio. Además, una proyección de la demanda del servicio con base al crecimiento poblacional estimado por el INE por departamento y municipio.

### 8.2.1. Análisis de la oferta

El personal municipal entrevistado, indicó que regularmente se tiene que hacer una sectorización del servicio de agua dado que no es posible suministrar de manera continua a la población, situación que se agudiza cuando disminuyen los caudales que se presentan durante los meses de marzo, abril y mayo por la época seca y también derivado que se han detectado conexiones ilícitas



en la conducción. La oferta se calculó con base a los aforos realizados en los tanques de distribución, siendo los siguientes:

Tabla 5. Infraestructura de distribución y estimación de aforos. Nuevo Progreso, San Marcos

Fuente de Abastecimiento	Nombre del Tanque	Código	Aforo (L/ss)	Dimensiones (m)
San Pedrito, El Cantarito, Buena Vista (5 nacimientos), Chichicastal	Tanque de Distribución El Zapote	T. de D-I	14 L/s (invierno)	8.50x5.45x2.30 Capacidad Almacenamiento: 106 m <sup>3</sup>

Fuente: Agua y energía consultores agosto de 2016.

Tabla 6. Localización de Tanques de sistema de agua urbano. Nuevo Progreso, San Marcos

Código	Coordenadas UTM (X)	Coordenadas UTM (Y)	Altura (msnm)
<b>TD-I</b>	618389	1636527	739

Fuente: Agua y energía consultores agosto de 2016.

- La Municipalidad no cuenta con un registro de aforos realizados, la medición se realizó “in situ” durante el mes de agosto del año 2016.
- Los datos de aforo se obtuvieron del cruce de información entre los datos proporcionados por personal municipal y el aforo realizado en el tanque de distribución El Zapote, utilizando una cubeta de 25 litros realizando 3 muestreos y luego promediándolos, obteniendo el resultado anteriormente descrito.
- El sistema de agua que abastece al casco urbano de Nuevo Progreso consta de fuentes ubicadas en cotas altas de tal manera que el sistema funciona totalmente por gravedad.
- La fuente más antigua (1939) es el Chichicastal, se considera la más caudalosa, aunque según trabajadores municipales en los últimos años ha disminuido su caudal. Por otro lado, se tiene Buena Vista la que fue habilitada en el año 2006; las fuentes más recientes son: San Pedrito habilitada en 2013, y Cantarito esta última en el 2015. Aunque estos nacimientos disminuyen su caudal en tiempo de verano ninguno se ha secado totalmente, según relato de la municipalidad. En los últimos 10 años ha sido necesario incrementar la captación en tres nacimientos, por el crecimiento de las necesidades población aunado a sequías. (Plan Estratégico de Negocios e Inversión de Agua en Nuevo Progreso, San Marcos. Proyecto Nexos Locales. Septiembre 2,015).
- La falta de continuidad en el servicio consiste el principal problema, por lo que debe racionalizarse a los sectores de la población mediante horarios en temporada seca, producto de la sequía de los últimos años, anteriormente la temporada de racionamiento era del 20 de febrero al 15 de mayo, en el 2015 se prolongó del 15 de enero hasta el 15 de agosto. En tiempo de verano raciona de 6:00 a 14:00 horas., suministrando a los sectores Calle 3 de mayo, La Floresta y áreas bajas; a partir de las 14:00 horas., se rota el servicio a Cantón Barrios, Calle San Pedro y El Cementerio. (Plan Estratégico de Negocios e Inversión de Agua en Nuevo Progreso, San Marcos. Proyecto Nexos Locales. Septiembre 2,015).
- El tanque de Distribución (TD-I), El Zapote, tiene capacidad para almacenar 106.5 metros cúbicos de agua.

Lo observado en campo y lo descrito en la



Tabla 5, muestra que el agua es captada en diferentes nacimientos, conducida al tanque de distribución para su traslado a las viviendas de los usuarios/as. El cálculo de la oferta, no se hace de forma directa de los nacimientos, sino a través de los caudales que ingresan al tanque que finalmente es distribuida a las redes, por lo que se muestra la siguiente tabla que hace la estimación respectiva.

Tabla 7. Estimación de la oferta de agua en el mes de agosto 2016. Nuevo Progreso, San Marcos

Tanque o Nacimiento	Litros por segundo	1 minuto (60 segundos)	1 Hora (60 minutos)	1 día (24 horas)	En metros cúbicos
<b>El Zapote</b>	14.00	840	50,400	1,209,600	<b>1,209.60</b>
<b>Oferta total en metros cúbicos diarios</b>					<b>1,209.60</b>

Fuente: Agua y energía consultores agosto de 2016.

Para estimar la oferta se tomaron los caudales que ingresan al tanque que distribuye el agua a la red. El **aforo se realizó en el mes de agosto, en época lluviosa**, por lo que se realizaron las consultas respectivas con personal municipal, quienes de acuerdo a su experiencia indicaron que los caudales se reducen de forma diferenciada en los nacimientos, alcanzando hasta el 30% de disminución en época seca.

Tabla 8. Estimación de la oferta de agua en los meses de febrero a mayo de 2016, Nuevo Progreso San Marcos

Tanque o Nacimiento	Estimación Agosto 2016, en m <sup>3</sup>	% caudales de Febrero a Mayo (época seca)	En metros cúbicos
<b>El Zapote</b>	1,209.60	70%	846.72

Fuente: Agua y energía consultores agosto de 2016.

Los escenarios anteriores muestran las estimaciones de oferta de agua para consumo humano del municipio, considerando el ingreso de caudales por día (24 horas) conforme los aforos realizados.

### 8.2.2. Análisis de la demanda

En el padrón de usuarios de la municipalidad de Nuevo Progreso se tienen registrados 1,876, aunque fontanería indica que existen más de 2,000 conexiones; el núcleo familiar considerado es de 6 personas por vivienda. La Organización Panamericana de la Salud -OPS- estimó que el consumo promedio doméstico de agua por persona es de 100 litros, por lo que a continuación se presenta la tabla que estima la demanda de agua para los habitantes del área urbana del municipio.

Tabla 9. Estimación de la demanda de agua. Nuevo Progreso, San Marcos.

Usuarios registrados	Núcleo familiar	Personas a servir	Consumo diario x persona	Demanda estimada l	Demanda diaria estimada m <sup>3</sup>
<b>1,876</b>	6	11,256	100	1,125,600	<b>1,125.60</b>

Fuente: Agua y energía consultores agosto de 2016

Tomando en consideración que la oferta del servicio asciende a 1,209 m<sup>3</sup> diarios y la demanda es de 1,125.60 m<sup>3</sup> se concluye que la disponibilidad actual es suficiente; situación que se complica en

época de verano cuando los caudales bajan, concluyendo **No existe suficiente disponibilidad de agua**. En invierno existe un superávit estimado de 84 m<sup>3</sup>, en verano se convierte en un déficit de 278.88 m<sup>3</sup>, lo que obliga racionar el servicio de agua. Por otro además existen conexiones ilícitas y seguramente fugas por daños en las tuberías, válvulas y cajas debido a que muchos de los materiales empleados su vida útil ha sido rebasada. Hay que tomar en cuenta la poca capacidad de almacenamiento del tanque la cual es de 106 m<sup>3</sup>, lo cual también complica el suministro debido al tiempo de llenado nuevamente.

### 8.2.3. Proyección de la demanda para los próximos 5 años

Para estimar la proyección de demanda se calculó la variación porcentual anual de crecimiento poblacional determinada por el Instituto Nacional de Estadística -INE- para los años 2015 al 2020 del municipio, la cual ascendió al 2.76%.

Municipi o	Años / Variación Porcentual										Pro-Medio
	2015	2016	%	2017	%	2018	%	2019	%	2020	
<b>Nuevo Progreso</b>	40,201	41,339	102.8	42,498	102.8	43,666	102.7	44,829	102.7	45,972	102.76

Fuente: Estimación de la población total por municipio, 2008 – 2020. INE Guatemala.

El crecimiento porcentual se aplicó al número de usuarios registrados en el año 2016 para pronosticar el incremento anual de los usuarios del servicio, datos que a su vez se aplican para pronosticar la demanda de agua para consumo doméstico para los siguientes 5 años, tablas que se describen a continuación.

Tabla 10. Proyección del incremento de usuarios para los próximos 5 años. Nuevo Progreso, San Marcos.

Años	Usuarios Registrados	% Incremental Promedio	Nuevos Usuarios	Proyección Nuevas Conexiones
<b>2016</b>	1,876	2.76	52	1,928
<b>2017</b>	1,928	2.76	53	1,981
<b>2018</b>	1,981	2.76	55	2,036
<b>2019</b>	2,036	2.76	56	2,092
<b>2020</b>	2,092	2.76	58	2,150
<b>2021</b>	2,150	2.76	59	2,209

Fuente: Agua y energía consultores agosto de 2016.

Tabla 11. Proyección del incremento en la demanda de agua para los próximos 5 años. Nuevo Progreso, San Marcos

AÑO	Usuarios registrados	Núcleo familiar	Personas a servir	Consumo diario x persona	Demanda estimada (L)	Demanda diaria estimada (m <sup>3</sup> )
2016	1,876	6	11,256	100	1,125,600	1,125.60
2017	1,928	6	11,567	100	1,156,684	1,156.68
2018	1,981	6	11,886	100	1,188,626	1,188.63
2019	2,036	6	12,215	100	1,221,451	1,221.45
2020	2,092	6	12,552	100	1,255,182	1,255.18
2021	2,150	6	12,898	100	1,289,844	1,289.84

Fuente: Agua y energía consultores agosto de 2016

Dada la creciente demanda del servicio de más de 50 usuarios por año, es **necesario que la municipalidad asuma estrategias para el abastecimiento de calidad y continuidad del servicio de agua, tales como la compra de otros nacimientos de agua y la construcción de tanques de almacenamiento y distribución.**

A continuación, se presentan las estimaciones conforme la Guía de Normas Sanitarias para el Diseño de Sistemas Rurales de Abastecimiento de Agua para Consumo Humano, documento elaborado por el MSPAS e INFOM, con los datos referidos anteriormente.

Tabla 12. Cálculo de demanda diaria futura por usuario/a. Nuevo Progreso, San Marcos

Personas a servir	<b>12,898</b>	
Demanda diaria x persona	100	L
Demanda diaria total	1,289,844.18	L
	1,289.84	m.3
Requerimiento por hora	53,743.51	L/hora
Requerimiento por minutos	895.73	L/min
Requerimiento por segundos	<b>14.93</b>	L/s

Fuente: Agua y energía consultores agosto de 2016.

Según las proyecciones de demanda para el año 2021, será de 14.53 litros por segundo:

Oferta actual 14 L x segundo (1, 209,60 / 86,400)

Demanda estimada (2021) 14.93 L x segundo (1, 125,60 / 86,400)

**Déficit estimado 0.93 L x segundo**

El caudal medio diario se obtuvo de acuerdo a la fórmula:

$$Q_m = \frac{(Dot \times P_f)}{86400}$$

Qm: caudal medio diario en l/s

Dot: dotación en litros/hab/día

Pf: número de habitantes proyectados al futuro

Dot 100 litros por persona X Pf (12,898) = **Qm 14.93 L x**

**segundo**

**Calculando el caudal máximo diario**

QMD: Caudal máximo diario en l/s

Qm: Caudal medio diario en l/s

$$QMD = Q_m \times FMD$$



FMD: Factor máximo diario

Deberá determinarse primero si existe un registro de este parámetro para la población específica. De lo contrario deberá considerarse como el producto del caudal medio diario por un factor que va de 1.2 a 1.5 para poblaciones futuras menores de 1000 habitantes y de 1.2 para mayores de 1000 habitantes.

$$Q_m: 14.93 \times \text{FMD } 1.2 = \text{FMD } 17.91 \text{ L x segundo}$$

Realizando el cálculo del factor máximo diario, el diseño para el nuevo sistema deberá preverse para 17.91 litros por segundo, siguiendo la metodología establecida en **la Guía para Normas Sanitarias Descrita**.

### 8.3. Estudio técnico

El estudio técnico descrito a continuación realiza un análisis de la situación encontrada señalando alternativas que contribuyan a mejorar la calidad, cantidad y cobertura.

#### 8.3.1. Análisis general del estado actual de la infraestructura de provisión de agua

El suministro de agua potable es un sistema que funciona por gravedad, por la topografía del lugar, desde la estación cero, que constituye la captación de los nacimientos de agua se tiene una carga hidráulica de 758 metros columna de agua, esta permite alcanzar suficiente presión que es necesario controlar a lo largo de la línea de conducción principal a través de cajas rompe-presión, sin embargo la eficiencia del sistema en el casco urbano baja considerablemente debido a que el tanque de distribución fue construido sobre una altura no apropiada (747 m), en consecuencia la presión que se trae se pierde en este punto. (Diagnóstico de Agua y Cambio Climático. Nexos Locales. 2015)

Las líneas de conducción provenientes de estructuras de captación de los nacimientos, en general es tubería de PVC de 4" de diámetro, son llevadas hasta el tanque de distribución, localizado en el mojón entre finca La Unión y Finca Verapaz, en una cota más baja, pero por arriba del nivel de la población para asegurar una adecuada presión de distribución por gravedad. El tanque tiene una capacidad aproximada de 106 m<sup>3</sup>. Según indico el personal de agua de mayor experiencia, el tanque se llena en un tiempo aproximado de dos horas en invierno y tres en verano (Plan Estratégico de Negocios e Inversión de Agua en Nuevo Progreso, San Marcos. Proyecto Nexos Locales. Septiembre 2,015), Este NO se encuentra en buen estado.



*Ilustración 3. Tanque de distribución El Zapote. Nuevo Progreso, San Marcos*



*Fuente: Agua y Energía Consultores. Agosto 2016.*

Desde el tanque de almacenamiento originan los ramales de distribución los cuales son Pueblo Viejo, Mangales, Sector Gómez, Vista Hermosa, Sector Sinaí y Cantón Barrios. Estos cuentan con válvulas que permiten la regulación de suministro en horarios. La red de distribución no cuenta con planos y la tubería de conducción se reducen en sus diámetros a las conexiones domiciliarias. (Plan Estratégico de Negocios e Inversión de Agua en Nuevo Progreso, San Marcos. Proyecto Nexos Locales. Septiembre 2,015),

Existen fugas de agua, en el tanques de distribución de mínimo a moderado que reducen el caudal aproximadamente entre el 15 al 20% (Ver Ilustración 44). La fontanería indicó que existen cajas rompe-presión y válvulas de paso que se encuentran en mal estado, porque la vida útil ya fue superada.

Se observó que la tubería es de diferentes diámetros que algunas cajas de válvulas no obedecen a un diseño técnico, se han instalado de manera arbitraria, respondiendo al crecimiento poblacional y la demanda.

Existe tubería de la parte central del área urbana del municipio que se encuentra en mal estado, fue colocada cuando se construyó el sistema, por lo que la vida útil y de diseño del sistema ya fue superada. También se observó que el tanque de distribución no se encuentra debidamente protegido y circulado como un medio para resguardar la infraestructura y la observancia de normas sanitarias.

*Ilustración 4. Situación actual del tanque de distribución de agua. Nuevo Progreso, San Marcos*



*Daños en la estructura del tanque de distribución*



*Grietas en tanque de distribución*



*Fugas en tanque de distribución*

*Fuente: Agua y Energía Consultores 2016:*

Según información proporcionada por personal de la municipalidad que tiene relación con la prestación del servicio de agua, existen indicios de conexiones ilícitas, sin embargo, no han podido identificarlas fehacientemente.

Se desconoce la existencia de un plan director de agua, que permita conocer la situación del recurso hídrico en cuanto a la calidad y cantidad, áreas de recarga hídrica, entre otros aspectos y que oriente las acciones para la conservación, protección y aprovechamiento del recurso. Según información de la municipalidad, la población del área urbana y periurbana le da mal uso al recurso, utilizándose en ocasiones para: lavado domiciliario de carros con mangueras, riego de calles pavimentadas, entre otras.

Ilustración 5. Ubicación de los tanques de distribución, mapa satelital área urbana Nuevo Progreso, San Marcos



Fuente Agua y Energía Consultores. Agosto 2016

### 8.3.2. Método y funcionamiento del sistema de desinfección (cloración)

Según informaron funcionarios de la municipalidad de Nuevo Progreso, conjuntamente con el Centro de Salud del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social -MSPAS-, cada dos o tres meses realizan el monitoreo de la calidad del agua a nivel bacteriológico y medición de cloro residual<sup>1</sup>. En la visita de campo realizada se observó que en el tanque de distribución se ha instalado un clorador artesanal que consiste en un depósito plástico al que le han hecho orificios y dentro de ellos colocan las pastillas de cloro para que por fricción se realice el desgaste de esas pastillas las cuales se revisan y colocan periódicamente los fontaneros (Ver Ilustración 67). Con esta acción, la Municipalidad considera que dan cumplimiento a lo establecido en el Código Municipal (artículo 68) y el Acuerdo Ministerial No. 523-2013, relativo a la obligatoriedad de desinfección del agua. Sin embargo, como es previsible en un equipo artesanal no se puede dosificar técnicamente ya que la presencia de cloro en el agua es irregular y en ocasiones exagerada, principalmente cuando acaban de ser colocadas nuevas pastillas.

En observación de campo se verificó la presencia de cloro residual utilizando un comparímetro manual que basa sus resultados en la reacción que es producida por el contacto y mezcla de químicos con el agua de la muestra. Se estableció que el agua contenía cloro en un parámetro menor al 0.3 por lo que se considera que se está cumpliendo parcialmente con lo que establece la norma para la desinfección del agua.

<sup>1</sup> Diagnóstico de Agua y Cambio Climático del Municipio de Nuevo Progreso, San Marcos. Realizado por: Enrique Miranda Consultor. USAID NEXOS LOCALES Contrato No. AID-520-C-14-00002 septiembre 2015

*Ilustración 6. Sistema de cloración. Nuevo Progreso, San Marcos*



*Fuente Agua y Energía Consultores. Agosto 2016.*

La Corporación Municipal está al tanto de la resistencia de la población a la cloración, motivo por el cual no ha iniciado la construcción de la caseta e instalación del sistema de desinfección del agua. Se propone construir la caseta sobre la losa que cubre el tanque de distribución, sin embargo, no es recomendable construirla en esta porque puede ocasionar a la estructura de la misma; se cuenta con un área dentro del predio para la construcción de la caseta y así poder instalar el sistema de cloración.

Luego del análisis de la información brindada por los empleados municipales, los usuarios/as y las visitas de campo realizadas, se concluye que existen varios problemas que están afectando la prestación del servicio de agua en el municipio, siendo los principales: i) Se raciona el suministro del agua principalmente en la época de verano, debido a los descensos de caudales de las fuentes que abastecen al sistema del área urbana de agua; ii) el tanque de distribución presenta daños importantes en su estructura; iii) daños en tubería, cajas y válvulas de la red central de distribución, debido a que su periodo de diseño y vida útil ha sido superada; iv) no se cuenta con un sistema adecuado para la desinfección del agua, lo que está provocando mala aplicación y alzas en los niveles de cloro situación que ha incrementado el rechazo del agua tratada por parte de los usuarios del servicio agua; v) el valor del canon de agua es muy bajo y no cubre los costos actuales de operación, mantenimiento del servicio de agua.

### **8.3.3. Planificación de inversiones en agua para los próximos 5 años**

Dadas las condiciones observadas de operación del sistema de agua de la cabecera municipal de Nuevo Progreso, a continuación, se presenta una tabla que prioriza y resume las inversiones para mejorar en cantidad, calidad y cobertura el servicio. Estas inversiones deberían ejecutarse en un periodo de 5 años con el objetivo de contribuir a alcanzar la sostenibilidad financiera, social y ambiental del sistema.





Tabla 13. Estimación de inversiones para mejorar la gestión y el servicio de agua potable. Nuevo Progreso, San Marcos

Núm.	Nombre	Valor/Inversión (Q.)	Observaciones
1	<b>Programa para la creación de la OMAS. Fortalecimiento y equipamiento a la dependencia de agua y saneamiento</b>	100,000	Capacitación, equipamiento, fortalecimiento administrativo y legal. Dotación de herramientas básicas (piochas, palas, llaves, brocas, etc.) y equipo mínimo de seguridad (mascarillas, etc.)
2	<b>Estudio de factibilidad</b> para el diseño del mejoramiento del sistema de conducción y distribución de agua potable del área urbana del municipio Nuevo Progreso; con los estudios topográficos necesarios	84,000	Sistema de conducción: 14 km Q.3000 por km; sistema de distribución: 7 km. Q.6,000 por Km
3	<b>Construcción de tanques de distribución El Zapote</b>	340,000	De acuerdo a la demanda las dimensiones del tanque deben ser 10 X 5 X 2.50 m para almacenamiento de 1,250 m <sup>3</sup>
4	<b>Identificación y compra de nacimiento(s)</b> de agua para complementar la demanda futura de agua	500,000	Fuente(s) con capacidad mínima comprobable de dotar al menos 7 litros por segundo, en época de verano
5	<b>Construcción de caseta de protección e instalación de sistema de cloración</b> en sistema urbano de agua	30,000	Caseta de 2.00 x 3.00 x 1.80 de altura. Concreto armado, muros de block de concreto, repello + alisado. Instalación de sistema de cloración (2 termocloradores)
6	<b>Construcción de Muros de Protección perimetral de tanques</b> de distribución de agua, (aproximadamente 160 metros)	189,000	Incluye: cimentación, levantado con block a 60 cm malla, postes o columnas realizadas en obra y puerta, altura total 2.60 metros. Aproximadamente 210 m <sup>2</sup> a Q.900 el metro
7	<b>Protección de 8 nacimientos de agua</b> (cajas de captación). (1 San Pedrito, 1 en Cantarito, 5 en Buena Vista, 1 en el Chichicastal)	480,000	Incluye: cimentación, levantado con block a 60 cm malla, postes o columnas realizadas en obra y puerta, altura total 2.60 metros
8	<b>Programa de sensibilización</b> para el buen uso del agua y para crear cultura tributaria en la población	100,000	Reuniones de COMUDE, spots radiales, cable local, emisoras comunitarias, trabajo en coordinación con MINEDUC en escuelas e institutos, entre otros
9	<b>Programa para la protección y conservación de la área de recarga hídrica</b> de las fuentes	36,000	Declaratoria de áreas protegidas ante CONAP, Reforestación del área de nacimientos, aproximadamente 60 cuerdas a Q.600. Las cuerda tienen una dimensión de 20 por 20 metros
<b>Total</b>		<b>Q.1,859,000</b>	

Fuente Agua y Energía Consultores. Agosto 2016.

Las inversiones fueron priorizadas de acuerdo a su ordenamiento lógico y con el objetivo de proveer un servicio continuo a la población, el cronograma de implementación se presentará en el estudio financiero que se aborda posteriormente en este documento.



#### 8.4. Estudio legal y ambiental

El tema legal y ambiental se abordó principalmente con el personal municipal de fontanería, de la Dirección Municipal de Planificación y del Juzgado de Asuntos Municipales para analizar el cumplimiento del marco legal de la prestación del servicio de provisión de agua para consumo humano y con la premisa de que los impactos positivos que se deben generar son a la salud de la población.

El principal objetivo es mejorar el cumplimiento del marco legal por parte del Concejo Municipal y funcionarios, procurando de esta manera prevenir sanciones futuras de las auditorías ambientales de la Contraloría General de Cuentas. Hacer hincapié que la responsabilidad de proveer agua apta para consumo humano es del Alcalde y el Concejo, y de no hacerlo las sanciones que aplicará la CGC, pueden ser de orden económico y judicial afectando a todo el Concejo Municipal.

##### 8.4.1. Análisis del cumplimiento del marco legal en agua y saneamiento

El cumplimiento del marco legal en esta temática se analizó consultando a los funcionarios y a través de visitas de campo, sobre el cumplimiento de la legislación siguiente:

- **Código Municipal**, artículos 68 y 72. La municipalidad cumple con la competencia en su totalidad.
- **Código de Salud**, artículos: 79, 87, 88, etc.), cumplimiento parcial, a nivel urbano se verifico que se realiza la desinfección, a nivel rural aún no se ha implementado al 100%.
- **Reglamento de las Descarga y Re-uso de Agua Residuales y Disposición de Lodos**. Representantes Municipales indicaron que aún no se cuenta con el estudio de caracterización de las aguas residuales, lo planificarán cuando el Concejo Municipal autorice este proceso y se considera poder realizarlo con recursos del presupuesto del próximo año, para luego planificar las inversiones en plantas de tratamiento.
- **Reglamento de Normas Sanitarias para la Administración, Construcción, Operación y Mantenimiento de los Servicios de Abastecimiento de Agua para Consumo Humano**. El cumplimiento se hace en forma parcial, ya que se está desinfectando (clorando) no técnicamente el agua a nivel urbano, pero a nivel rural aún se están planificando acciones, puesto que hay resistencia de los comunitarios a implementar sistemas de cloración.
- **Manual de normas sanitarias que establecen los procesos y métodos de purificación de agua para consumo humano**. No se realiza adecuadamente la desinfección del agua a pesar de que están utilizando tabletas de cloro, pero no se aplica técnicamente.
- **Normas COGUANOR, NGO 29001:99**. Agua Potable, no se conoce la norma, sin embargo, por la complejidad de la misma es casi imposible su cumplimiento (conductividad eléctrica, propiedades minerales del agua, etc.); en la cabecera municipal de Nuevo Progreso, se realiza desinfección a través de tabletas de hipoclorito de calcio, con lo cual se brinda agua apta para consumo humano a nivel urbano, a nivel rural parcialmente.



#### **8.4.2. Cumplimiento de los requisitos de la Evaluación Ambiental Inicial MARN**

La DMP, trata de cumplir con las normas, en la ejecución de proyectos de provisión de agua para consumo humano, se completa el formulario de Evaluación Ambiental Inicial del MARN.

En general los proyectos que ejecuta la municipalidad con financiamiento propio (fondos del presupuesto municipal) o fondos de Consejos de Desarrollo, se envían al MARN para su revisión y aprobación. Cuando se ejecutan proyectos de infraestructura por lo regular se contrata empresas que realizan los estudios de pre inversión necesarios, por lo que estas empresas realizan el Estudio de Impacto Ambiental requerido. Cuando son proyectos de agua y saneamiento, se envía al MSPAS para el visto bueno y aval de la ejecución para que se observe el cumplimiento de los requisitos por ellos exigidos, sin embargo, este proceso según manifestaron es lento debido a la burocracia estatal y muchos de los proyectos pierden por este motivo su vigencia presupuestaria.

### **8.5. Estudio administrativo y financiero**

#### **8.5.1. Análisis de modelo de gestión del servicio**

De acuerdo al Diagnóstico de Agua y Cambio Climático elaborado por el Proyecto Nexos Locales, la oficina municipal que administra la gestión del servicio de agua potable en el casco municipal es la Dirección Municipal de Planificación, dentro de las gestiones que ha realizado es registrar a favor de la municipalidad las fuentes de agua que abastecen al sistema de agua potable, con la finalidad de contar con un respaldo legal para el uso y aprovechamiento de dichas fuentes de agua, evitando con ello el reclamo, arrendamiento ilegal o posicionamiento de terceras personas.

La OMP no posee un control adecuado de la administración del sistema ya que sumado al bajo valor económico del agua, la morosidad según la municipal se encuentra por arriba del 40% por parte de los usuarios; no se tiene un límite en la dotación de agua y por lo mismo, no existe cultura de uso racional de agua entre los usuarios, ocurriendo desperdicio del recurso.

No existen macro medidores en líneas de captación ni de distribución y tampoco se utilizan contadores domiciliarios (micro medidores), de tal forma que no existe monitoreo de volúmenes a nivel general del sistema ni a nivel de las dotaciones individuales.

La Municipalidad actualmente no cuenta con una Oficina Municipal de Agua y Saneamiento sin embargo existe una persona a lo interno que está promoviendo e incidiendo en este aspecto. Se cuenta con el Reglamento de Agua Potable de la Municipalidad de Nuevo Progreso, el cual fue publicado en el diario oficial No. 56 de fecha 21 de junio de 1,977 y modificado en 1,989 por lo que se considera obsoleto. La población desconoce el contenido de este reglamento; por lo mismo, no se cumple con todas las disposiciones tanto por parte de la población beneficiada como por parte de la Municipalidad (SEGEPLAN, 2010). en ese documento se establece la concesión de servicios por 30,000 litros (30 m<sup>3</sup>) mensuales, el canon mensual establecido fue de Q.2.00 mensuales; dado que la tarifa es poco significativa se pone poca atención al cobro de este servicio, el cual en todo caso se integra en una tarifa anual de Q24. Dado que no existen contadores domiciliarios y hay poco control por el cobro del suministro tampoco se aplica lo correspondiente a las infracciones. Actualmente a los usuarios no se informa ni se sensibiliza lo relacionado a la disponibilidad, calidad del agua y de los costos de operación y mantenimiento del servicio y el uso racional, protección y conservación cuidado de fuentes de agua, entre otros. (Plan Estratégico de Negocios e Inversión de Agua en Nuevo Progreso, San Marcos. Proyecto Nexos Locales. Septiembre 2,015). El pago del servicio los usuarios lo realizan en la DAFIM, quien mantiene un registro electrónico del padrón de usuarios.

Se desconoce la existencia de un plan maestro del agua y una política en la que se planifique a mediano y largo plazo tomando en cuenta el crecimiento de la población y la incidencia del cambio climático en la disponibilidad del recurso para atender las demandas futuras.



### 8.5.2. Análisis de costos de operación y mantenimiento del servicio actual

A efecto de determinar los costos de operación y mantenimiento del servicio se realizaron entrevistas en la DAFIM, se solicitaron reportes e información del SICOIN GL sobre las ejecuciones financieras del año 2015, información que se detalla a continuación:

a. Padrón de usuarios

Usuarios registrados 1,876

La información general que se utilizó para las estimaciones es la siguiente:

Promedio estimado de habitantes por vivienda	6
Número de personas servidas (usuarios activos)	11,256
Canon mensual.	2.00

Los servicios identificados por tipo de usuario son:

Domiciliares	1,876
Morosidad estimada por DAFIM, no proporcionaron montos, sino solo porcentaje	40%
Cuentan con medidores (contadores) domiciliarios instalados que se leen	NO
Se emiten títulos por 30 metros cúbicos al mes	SI

Con los datos obtenidos y los reportes de ejecuciones del año 2015, se elaboró la siguiente tabla que resume los ingresos y costos de operación y mantenimiento del servicio.

Tabla 14. Estimación de ingresos y costos de operación y mantenimiento del sistema de agua de la cabecera municipal de Nuevo Progreso, San Marcos

INGRESOS	Estimación anual (Q.)	Promedio mensual (Q.)	%
<b>Canon</b>	45,024	3,752.00	54.6%
Conexión de nuevo servicios (50 nuevos servicios). Valor derecho conexión Q.1500.00	37,500	3,125.00	45.4%
<b>Total ingresos</b>	<b>Q.82,524</b>	<b>Q.6,877.00</b>	<b>100%</b>
<b>GASTOS</b>			
<b>Personal</b>			
1 Coordinador OMAS	42,000	3,500	10.9%
1 Fontanero	67,200	5,600	17.5%
2 Ayudantes de fontanería	96,000	4,000	25.0%
Prestaciones laborales 41.16%	64,704	5,392	16.8%
Sub-total personal	269,904	18,492	70.2%
<b>Insumos</b>			
Cloro pastillas para desinfección. Se consumen 18 cubetas al año de pastillas de 80 pastillas, costo pastilla Q10	14,400	1,200	3.7%
Insumos PVC, cemento, arena, pedrín y productos de metal	100,000	8,333	26.0%
Sub-total insumos y materiales	114,000	9,533	29.8%
<b>Total Gastos</b>	<b>Q.384,304</b>	<b>Q.28,025</b>	<b>100%</b>
<b>Déficit en la prestación del servicio</b>	<b>-Q.301,780.00</b>	<b>-Q.21,148.00</b>	<b>-366%</b>

Fuente: Municipalidad de Nuevo Progreso, San Marcos, agosto 2016.



Como puede observarse en la tabla anterior, la prestación del servicio presenta déficit en su operación y mantenimiento, alcanzando actualmente un nivel de subsidio de más de trescientos mil quetzales anuales, monto que representa el 366% de los ingresos obtenidos.

## 9. CONDICIONES REQUERIDAS PARA IMPLEMENTAR EL PLAN

Para la ejecución se requieren de condiciones previas, que dependen principalmente de las autoridades municipales, las cuales se pueden describir a continuación:

- **Voluntad política del Alcalde y miembros de Concejo Municipal:** la implementación del plan debe partir de la convicción, de que las acciones aquí enmarcadas se realizaron sobre una base técnica y de la situación actual del servicio de agua y que en este caso el ente político, quien toma las decisiones (Concejo Municipal) debe estar convencido de los buenos resultados que se alcanzaran.
- **Apropiación de funcionarios y empleados para su implementación:** deben apropiarse del plan, visualizarse como parte integrante del mismo, asumiendo los roles y funciones que les compete, por ejemplo la DMP debe liderar el tema socioeconómico en coordinación con la OMM y la DAFIM apoyar a todas las dependencias para asignar los recursos financieros necesarios para llevarlo a cabo, el JAM actualizar y velar por el cumplimiento del reglamento del servicio, brindar asesoría y asistencia para sustituir los títulos del servicio por contratos de prestación, la dependencia responsable de manera directa de la ejecución del plan es la OMAS, la cual debe coordinar todas las acciones con las dependencias mencionadas y el Concejo Municipal.
- **Organizar, implementar y fortalecer la Oficina Municipal de Agua y Saneamiento -OMAS:** debe ser creada, fortalecida en su modelo de gestión, el cual debe encaminarse hacia la sostenibilidad, para lo cual debe recibir asistencia técnica y capacitación en todas las áreas (técnica, socioeconómica, legal, ambiental, administrativa y financiera), para asumir el rol como líder en la ejecución del plan. Debe crearse la OMAS mediante un acuerdo municipal, para con ello legitimarla e institucionalizarla.
- **Programación y asignación de recursos en el presupuesto municipal:** para que el plan de inversiones sea implementado el Concejo Municipal debe girar instrucciones a la DAFIM para que en coordinación con la OMAS se identifiquen las fuentes de financiamiento para la ejecución del plan, iniciando por analizar las fuentes de financiamiento municipales, siendo estas los fondos de las transferencias de gobierno central que serán asignados para el próximo ejercicio fiscal, de no estar los fondos disponibles, iniciar el cabildeo y negociación para incluir proyectos descritos en este plan en los recursos del Consejo de Desarrollo Departamental.



## 10. ACCIONES ESTRATEGICAS PARA IMPLEMENTAR EL PLAN

El plan para ser viable requiere de la implementación de estrategias integrales en todos los ámbitos, considerando como principales, las siguientes:

- Aprobación del Plan por parte del Concejo Municipal para su legitimidad y carácter de oficial.
- Aprobar mediante acuerdo municipal la creación y organización de la OMAS para contar con un modelo de gestión moderno y eficaz para la prestación del servicio.
- Dar a conocer a nivel de COCODE urbano los costos de operación y mantenimiento del servicio, solicitando a los líderes que señalen acciones para mejorar la sostenibilidad.
- Fomentar la transparencia en la administración y operación del sistema de agua mediante la formulación, aprobación y seguimiento de una Comisión Municipal para la Gestión del Agua que involucre a líderes y lideresas de la sociedad organizada y representantes institucionales afines al sector (MSPAS, MARN, otras).
- En reuniones del COCODE urbano dar a conocer el estudio socioeconómico mostrando las gráficas en las que se visualiza que el canon de agua no representa ni el 1% de los gastos corrientes de la población para luego abordar el tema de contribución por mejoras del sistema de agua del área urbana.
- Coordinación con el JAM y la OMAS, para la actualización del reglamento del servicio, socialización con el COCODE urbano, para su discusión y promover el incremento paulatino del canon del servicio, con la modificación de cobro por consumo por m<sup>3</sup>, eliminando el concepto de provisión de ½ paja de agua (30,000 litros).
- El Concejo Municipal deberá instruir a la DMP y la OMAS para coordinar reuniones para mercadear el plan con el INFOM, los proyectos presentes en la región y la cooperación internacional.
- La OMAS en coordinación con la DMP y la DAFIM deberán realizar un censo para identificar a todos los usuarios del servicio, este debe ser multifuncional, para la identificación de contribuyentes usuarios de otros servicios tales como IUSI, tren de aseo, cable, licencias de Construcción, arbitrios por establecimientos abiertos al público, entre otros.
- Elaborar un presupuesto que de manera efectiva destine recursos del canon de agua a proyectos de conservación de las micro cuencas (por lo menos Q.2.00 por cada usuario), a través de la reforestación de las zonas de recarga hídrica, donde se encuentran los nacimientos que abastecen al sistema de agua del municipio. Por otro lado, considerar los ingresos por nuevas conexiones para mejoras y ampliaciones del servicio de agua.



## **II. COMPONENTES, MEDIDAS Y ACTIVIDADES PARA IMPLEMENTAR EL PLAN**

### **II.1. Componente de sensibilización**

Se debe capacitar y sensibilizar a los habitantes del área urbana del municipio, sobre la importancia de la gestión del agua de manera integral, haciendo hincapié en los roles que juegan cada uno de los actores (vecinos, autoridades, funcionarios y empleados municipales), para el cumplimiento con el enfoque de derechos y obligaciones. Se estimó recursos financieros de Q.100, 000 y un periodo de implementación de 4 años (2017-2020), siendo las actividades las siguientes:

- Desarrollo de una campaña de comunicación apoyada en spots radiales, coordinación con los canales de cable locales, radios comunitarias, etc. y en los momentos claves de actividades del municipio (feria titular, ferias comunitarias, día de la independencia, fiestas navideñas, entre otras.).
- Alianza con el COCODE urbano para el análisis a detalle del plan de inversión y conocer los diferentes estudios realizados, sobre todo el socioeconómico para implementar aumentos paulatinos al canon hasta alcanzar en tres años al menos un valor de Q.15.00 sobre 20 m<sup>3</sup>.
- Dar a conocer en el COMUDE el estudio socioeconómico realizado en el plan, de ser posible que la DMP profundice en el mismo para realizar un muestreo estadístico que reafirme que el canon actual del servicio de Q.2.00 no representa ni el 1% los gastos corrientes mensuales de los habitantes.
- Demostrar que los gastos en servicios no indispensables como lo son el cable y el teléfono celular superan por mucho al canon del servicio de agua y que la población gasta al menos 7.5 veces más en agua envasada para beber (garrafrones y bolsas de agua) que lo que paga por la tarifa mensual del servicio.
- Preparar spots radiales y anuncios en el servicio de cable local sobre la situación actual del servicio, dando a conocer los niveles de subsidios actuales y los esfuerzos que hace la municipalidad, para prestar el servicio a la población, dar a conocer el valor económico del agua.
- Proponer a los usuarios del área urbana, la Contribución por Mejoras para financiar la mejora del servicio. Negociar este pago en mensualidades que serían cobradas conjuntamente con el canon mensual en un periodo de entre uno y dos años. Recordando que la inversión en este proyecto beneficiaría solamente a los usuarios del servicio de agua del área urbana.

### **II.2. Componente administrativo y legal**

Ante la falta de un modelo de gestión para la prestación del servicio de provisión de agua para consumo humano en la municipalidad es importante implementar la OMAS como una dependencia específica, que requerirá su fortalecimiento a través de asistencia y asesoría técnica y capacitación, debiendo modernizarse y contar con la base legal que le permita gestionar más eficiente y efectivamente el servicio por lo que las siguientes actividades se consideran necesarias:

- Actualizar el reglamento del servicio de agua y alcantarillado en el que se deben normar entre otras cosas las siguientes:
  - Eliminar el concepto de título de agua y otorgar un **contrato de prestación del servicio** (es un recurso y nadie puede ser propietario de este, si no usuario del mismo), por la costumbre y para evitar confrontación con los usuarios se sugiere otorgarlo solo a aquellos que soliciten como reposición, y extender únicamente contratos, sobre todo a los nuevos usuarios.



- Eliminar el concepto de media paja de agua o derecho de 30,000 litros, establecer el canon a Q.1.00 por cada metro cúbico consumido, y con cobro de exceso de Q2.00 por metro cúbico adicional a los 20,000 litros mensuales.
- Determinar tarifas diferenciadas para usuarios domiciliarios Q.1.00 por m<sup>3</sup> consumido; usuarios domiciliarios-comerciales Q.1.50 por m<sup>3</sup>, usuarios comerciales Q.2.00 por m<sup>3</sup> y usuarios especiales (industriales, car wash, envasadoras de agua y todo aquel que utilice el agua para generar ingresos o con alto consumo), gravando el metro cúbico de entre Q3.00 hasta Q16.00 por m<sup>3</sup> consumido.
- Organizar y fortalecer a la Oficina Municipal de Agua y Saneamiento -OMAS-, en la cual se elaborarán una serie de instrumentos administrativos, financieros y técnicos (descriptores de puestos, manuales de funciones, atribuciones, presupuestos, organigramas) para orientar al personal en el desarrollo de sus actividades laborales.
- Elaborar el presupuesto anual de la OMAS conjuntamente con la DAFIM y el JAM para asegurar la provisión de recursos financieros a la dependencia para que sobre todo cumpla con la legislación nacional en materia de provisión de agua para consumo humano (cloración), que asigne recursos paulatinamente para instalar sistemas de cloración en el área rural
- Organizar en el seno del COMUDE y en forma coordinada con el Centro de Salud la Red de Agua y Saneamiento -RAS- municipal en la cual se sensibilizará y capacitará a los fontaneros rurales sobre el marco legal que obliga a desinfectar el agua (clorar), dando a conocer la incidencia de enfermedades de origen hídrico reportadas en el plan.
- Este componente administrativo requiere de al menos Q.100, 000 para que el personal desarrolle sus actividades con herramientas y equipamiento mínimo (mascarillas, guantes, dados, llaves, etc.)

### 11.3. Componente ambiental

Para fortalecer integralmente el servicio de provisión de agua de la municipalidad y reducir los problemas de escasez de agua en época de verano (febrero a mayo) de cada año, deben emprenderse entre otras las siguientes actividades:

- Implementar el programa de protección de cuencas y micro cuencas a través de la identificación de las zonas de recarga hídrica de los nacimientos que abastecen el sistema de agua.
- Realizar un proceso para la identificación de las zonas de recarga hídrica e implementar proyectos de reforestación, para lo que se han estimado al menos Q.36, 000. Por otro lado, procurar la declaratoria de áreas protegidas ante CONAP, reforestar 60 cuerdas en los alrededores de los nacimientos de agua. Estas actividades de reforestación se deben llevar a cabo en coordinación institucional con el MINEDUC para que estudiantes del nivel básico y diversificado y que sean ellos quienes la realicen para generar conciencia ambiental en el municipio.
- Una actividad muy importante y pendiente de la municipalidad es la realización del estudio de caracterización de las descargas de aguas residuales (identificación de sitios de descarga, calidad del agua vertida, posible tecnología para tratamiento, etc.), procurando realizar un perfil en el que se podría involucrar a las universidades presentes en el área, mediante trabajos de tesis. Documento que oriente la planificación del estudio que solicita el MARN y sobre el cual pronto habrá auditorías ambientales.





#### **11.4. Componente técnico**

Las medidas técnicas para mejorar en calidad, cantidad y cobertura el sistema de provisión de agua en el corto y mediano plazo requieren las siguientes actividades:

- Contratar los servicios profesionales para la realización del estudio de factibilidad para el diseño del sistema de agua potable del área urbana del municipio de Nuevo Progreso (captación, conducción, almacenamiento, distribución, sectorización y cierre de circuitos de la red de distribución) con los estudios topográficos respectivos, esta herramienta es básica para la toma de decisiones.
- Instalar macro medidores en las salidas de los tanques que distribuyen a la red para contabilizar la oferta efectivamente entregada de agua al sistema, información vital para la toma de decisiones y calcular una oferta real que permita planificar el suministro del agua en los meses de verano.
- Realizar aforos mensuales en fechas puntuales cada mes, por ejemplo, a principio o fin de mes, para llevar un registro de los caudales que se captan de los nacimientos y aquellos que ingresan a los tanques, contabilizando de manera adecuada la información, esto permitirá obtener la curva anual del comportamiento de los caudales (época seca y lluviosa), sobre todo en tiempo de estiaje.
- Cotización de equipo y herramientas básicas para incluirlas en el presupuesto municipal del próximo año.
- Programar con recursos propios de la municipalidad el mantenimiento y la circulación de la infraestructura de captación y conducción del sistema de agua del área urbana, de los tanques de distribución.
- Elaborar los términos de referencia para contratar a futuro el Plan Maestro o Plan Director de Agua del municipio; herramienta fundamental para planificar la provisión de agua y saneamiento básico de la población del municipio. En este documento se debe geo-referenciar y diagnosticar a detalle la situación de infraestructura y desinfección de todos los sistemas de agua rurales.
- Procurar alianzas con el INFOM, MSPAS e instituciones gubernamentales y No gubernamentales para que el personal de la dependencia de agua participe en capacitaciones en el área técnica, administrativa y financiera que mejore sus conocimientos y habilidades en la gestión del servicio de agua.

#### **11.5. Componente Financiero**

La integralidad de los componentes descritos se observa en la asignación de recursos financieros, por lo que a continuación se presenta la programación de inversiones, la propuesta de aumentos paulatinos al canon y el análisis de escenarios para viabilizar las propuestas descritas.

##### **11.5.1. Programación de inversiones para garantizar la operación y mantenimiento del sistema de provisión de agua**

De acuerdo a lo descrito en la Tabla 13 del presente plan, se hace necesario realizar inversiones por más de 1.85 millones de quetzales para los próximos 5 años, monto que permitirá aumentar la cantidad, calidad y cobertura del servicio. Estas inversiones son estratégicas para atender la creciente demanda del servicio ya que como se observó anteriormente la oferta de agua apenas es suficiente para atender la demanda en periodo lluvioso y conforme pasen los años las crisis en época seca se acentuarán si no se implementan soluciones integrales. El cronograma sugerido para los próximos años es el siguiente:



Tabla 15. Cronograma de inversiones estimadas para mejorar la operación y mantenimiento del sistema de agua urbano. Nuevo Progreso, San Marcos

Núm.	Inversiones / Años	Monto en Q.	1er. año	2do. año	3er. año	4to. año	5to. año
1	Estudio factibilidad para el diseño del mejoramiento del sistema de distribución de agua potable	84,000	84,000				
2	Programa de creación y equipamiento a la dependencia de agua	100,000	50,000	50,000			
3	Construcción de tanques de distribución	340,000	340,000				
4	Identificación, estudio técnico y compra de nacimientos de agua	500,000		500,000			
5	Construcción de caseta de protección e instalación de sistema de cloración	30,000	30,000				
6	Construcción de Muro de protección perimetral de tanques de agua	189,000			189,000		
7	Protección de los nacimientos de agua	480,000	120,000	120,000	120,000	120,000	
8	Programa de sensibilización para el buen uso del agua	100,000	33,333	33,333	33,333		
9	Programa para la protección y conservación de áreas de recarga hídrica	36,000	12,000	12,000	12,000		
<b>Total Inversiones</b>		<b>Q.1,859,000</b>	<b>Q.669,333</b>	<b>Q.715,333</b>	<b>Q.354,333</b>	<b>Q.120,000</b>	
<b>Porcentaje de avances de inversión</b>		<b>100%</b>	<b>36%</b>	<b>38%</b>	<b>19%</b>	<b>6%</b>	

Fuente Agua y Energía Consultores. Agosto 2016

Las inversiones se han priorizado de acuerdo a las necesidades más urgentes, por ello lo más importante es contar con el estudio de factibilidad que diseñe un nuevo sistema que haga más eficiente la captación, conducción y distribución de agua.

### 11.5.2. Propuesta de estructura tarifaria para recuperar los costos de operación y mantenimiento

La viabilidad de las inversiones depende de la sostenibilidad que pueda obtenerse en la operación y mantenimiento del servicio, como se indicó con anterioridad el cobro del canon actual no cubre los costos de operación y mantenimiento, por lo que en la tabla siguiente se hace la estimación del canon que brinde la sostenibilidad financiera requerida.

Tabla 16. Estimación de canon para mejorar la operación y mantenimiento del sistema urbano de agua. Nuevo Progreso, San Marcos

INGRESOS	Q.	Totales
Canon	45,024	
Nuevos servicios	37,500	Q,82,524
GASTOS		
Personal	269,904	
Materiales e insumos	114,000	Q.384,304
<b>Déficit en la prestación del servicio</b>		<b>-Q.301,780</b>
Canon que recupere los costos de O&M		
Usuarios activos		1,876
Costos de operación y mantenimiento		Q.384,304
Canon ANUAL estimado		Q.204.85
Canon MENSUAL estimado		<b>Q.17.07</b>

Fuente, Agua y Energía Consultores, información SICOIN GL y DAFIM, agosto 2016

La tabla anterior determina que para recuperar los costos de operación y mantenimiento actuales de provisión del servicio de agua para consumo humano el canon a cobrar en la municipalidad debería ser de Q.17.07 mensuales sobre 20 metros cúbicos y usuarios registrados que totalizan 1,876.

### 11.5.3. Análisis de escenarios con proyecciones financieras para los próximos 5 años

Con el objeto de evaluar incrementos paulatinos al canon y como se mejora la sostenibilidad de la prestación del servicio de provisión de agua en el municipio se realizaron escenarios de evaluación financiera, considerando los siguientes aspectos:

- Proyección de ingresos a 5 años con aumentos paulatinos del canon hasta los Q20.00 mensuales e incremento de la demanda conforme aumento porcentual poblacional del INE.
- La proyección de ingresos estima una morosidad constante del 10%
- Costos de operación y mantenimiento -O&M- constantes
- No se incluyó en el modelo la recuperación de la inversión (Q.1, 859,000), ya que en ninguno de los flujos de efectivo se logra obtener flujos de efectivo para recuperarla.

El escenario más probable es el denominado moderado (Ver Tabla 17), en el cual se obtienen flujos de efectivo positivos en el año 5, esto derivado que el canon de agua se incrementa a Q.20.00 mensuales. Los escenarios pesimista y optimista se encuentran en la hoja Excel que se anexa al presente informe.

En todos los escenarios el retorno de la inversión es inviable. Es importante destacar que las evaluaciones en este tipo de proyectos siempre se hacen desde el punto de vista del impacto social, en este caso más aún ya que las inversiones en agua y saneamiento se traducen en mejora de la salud y calidad de vida de las poblaciones.

Tabla 17. Análisis de escenarios de proyecciones financieras del sistema urbano de agua. Nuevo Progreso, San Marcos

<b>PADRON DE USUARIOS</b>		<b>Incremento de la demanda, nuevos usuarios</b>				
<b>Usuarios registrados</b>	<b>1,876</b>					
<b>Canon del servicio año 1</b>	<b>2.00</b>	<b>Nuevos servicios año 1</b>	<b>52</b>	<b>Total usuarios año 1</b>	<b>1,928</b>	
<b>Canon del servicio año 2</b>	<b>10.00</b>	<b>Nuevos servicios año 2</b>	<b>53</b>	<b>Total usuarios año 2</b>	<b>1,981</b>	
<b>Canon del servicio año 3</b>	<b>15.00</b>	<b>Nuevos servicios año 3</b>	<b>55</b>	<b>Total usuarios año 3</b>	<b>2,036</b>	
<b>Canon del servicio año 4</b>	<b>15.00</b>	<b>Nuevos servicios año 4</b>	<b>56</b>	<b>Total usuarios año 4</b>	<b>2,092</b>	
<b>Canon del servicio año 5</b>	<b>20.00</b>	<b>Nuevos servicios año 5</b>	<b>58</b>	<b>Total usuarios año 5</b>	<b>2,150</b>	
<b>Años</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>DETERMINACION DE LOS INGRESOS</b>						
Número de usuarios activos por el canon por 12 meses		46,267	237,725	366,435	376,555	515,938
Morosidad. Estimación moderada	<b>10%</b>	(4,627)	(23,773)	(36,644)	(37,655)	(51,594)
Conexión nuevos servicios, Q.750 derecho conexión.	<b>750</b>	38,855	39,928	41,031	42,164	43,328
<b>Ingresos totales</b>		<b>80,496</b>	<b>253,881</b>	<b>370,822</b>	<b>381,063</b>	<b>507,672</b>
<b>DETERMINACION DE COSTOS O&amp;M</b>						
Personal		(269,904)	(269,904)	(269,904)	(269,904)	(269,904)
Materiales e insumos		(114,400)	(114,400)	(114,400)	(114,400)	(114,400)
<b>Total Costos O&amp;M</b>		<b>(384,304)</b>	<b>(384,304)</b>	<b>(384,304)</b>	<b>(384,304)</b>	<b>(384,304)</b>
<b>Diferencia entre Ingresos y Gastos</b>		<b>(303,808)</b>	<b>(130,423)</b>	<b>(13,481)</b>	<b>(3,241)</b>	<b>123,368</b>
<b>FLUJOS DE EFECTIVO</b>	<b>(327,584)</b>					
<b>INVERSIONES</b>	<b>(1,859,000)</b>					

Fuente: Agua y Energía Consultores 2016:



## 12. CONCLUSIONES GENERALES

La viabilidad del plan depende de la voluntad política del Concejo Municipal y su apropiación, tanto de las autoridades como de los funcionarios.

El plan requiere la implementación de un modelo de gestión eficiente y eficaz para la provisión del servicio de agua en el área urbana en este caso como OMAS dotándola de los instrumentos administrativos, financieros e institucionales, como requisito indispensable para su funcionalidad.

Las viabilidades de las inversiones consignadas en el plan dependen en gran medida de la capacidad que tengan las autoridades municipales para negociar con el COCODE urbano el incremento paulatino al canon de agua, la adquisición de nuevas fuentes y sobre todo aprobar la actualización del nuevo reglamento del servicio, el cual es el instrumento legal principal para la gobernanza del servicio en el área urbana del municipio, en él se plasman todos los acuerdos y se vuelven norma.

El caudal en los meses de invierno es suficiente, los problemas se presentan en la época seca por su descenso, por lo que deben de realizarse análisis técnicos y sociales que identifiquen plenamente los problemas para incrementar las fuentes.

La Municipalidad no cuenta con un modelo para la gestión del agua, por lo que se recomienda crear y organizar la Oficina Municipal de Agua y Saneamiento -OMAS-.

El escenario financiero más viable es el considerado como moderado en el cual se realiza un aumento paulatino del canon hasta llegar a Q.20.00 en el año 5, se reduce la morosidad hasta un 10% anual y los costos de operación y mantenimiento se mantienen iguales.

Dado el carácter social que tienen las inversiones en agua y saneamiento y su impacto en la salud, en los modelos financieros elaborados se concluyó que no es posible obtener retorno de la inversión, sabiendo que los impactos en la salud son inconmensurables, siempre y cuando se continúe realizando la cloración del agua en coordinación con el personal del MSPAS.



### **13. BIBLIOGRAFÍA**

Diagnóstico de Agua y Cambio Climático del Municipio de Nuevo Progreso, San Marcos, Proyecto Nexos Locales, septiembre de 2015.

Consultoría Técnica para Esquematizar un Plan Estratégico de Negocios e Inversión de Agua en El Municipio de Nuevo Progreso, del Departamento de San Marcos, como Municipio de Intervención del Proyecto Nexos Locales, Proyecto Nexos Locales, septiembre de 2015.

Plan de Desarrollo 2011-2015. Nuevo Progreso, San Marcos. SEGEPLAN

Guía de normas sanitarias para el diseño de sistemas rurales de abastecimiento de agua para consumo humano, INFOM, MSPAS, noviembre de 2011.

### **14. ANEXOS**

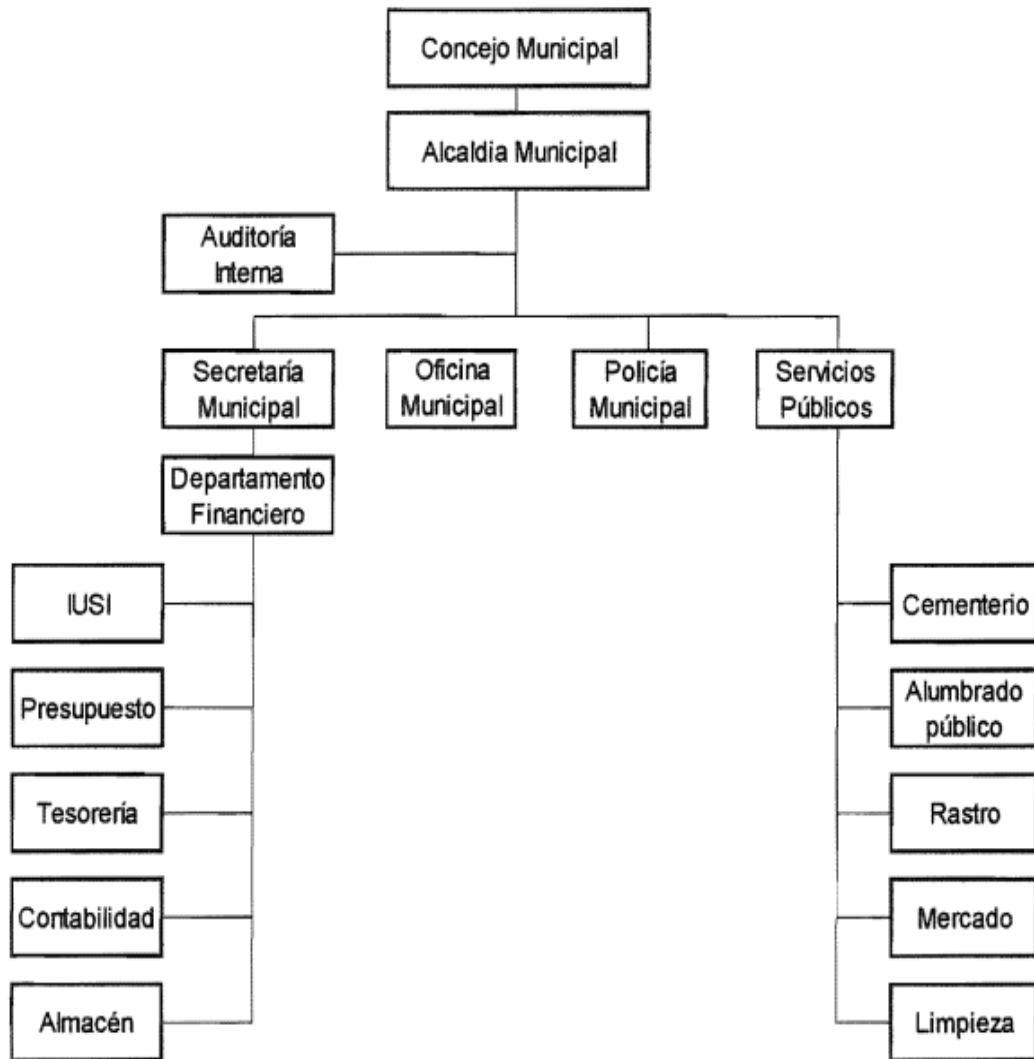
Organigrama general de la municipalidad de Nuevo Progreso, San Marcos.

Escenario Pesimista

Escenario Optimista



Anexo I: Organigrama municipalidad Nuevo Progreso



Fuente: Municipalidad de Nuevo Progreso, 2016.

## Anexo 2: Escenario pesimista

<b>PADRON DE USUARIOS</b>						
<b>Incremento de la demanda, nuevos usuarios</b>						
Años	0	1	2	3	4	5
<b>Usuarios registrados</b>	<b>1,876</b>					
<b>Canon del servicio año 1</b>	<b>2.00</b>	<b>Nuevos servicios año 1</b>	<b>52</b>	<b>Total usuarios año 1</b>	<b>1,928</b>	
<b>Canon del servicio año 2</b>	<b>8.00</b>	<b>Nuevos servicios año 2</b>	<b>53</b>	<b>Total usuarios año 2</b>	<b>1,981</b>	
<b>Canon del servicio año 3</b>	<b>12.00</b>	<b>Nuevos servicios año 3</b>	<b>55</b>	<b>Total usuarios año 3</b>	<b>2,036</b>	
<b>Canon del servicio año 4</b>	<b>12.00</b>	<b>Nuevos servicios año 4</b>	<b>56</b>	<b>Total usuarios año 4</b>	<b>2,092</b>	
<b>Canon del servicio año 5</b>	<b>15.00</b>	<b>Nuevos servicios año 5</b>	<b>58</b>	<b>Total usuarios año 5</b>	<b>2,150</b>	
<b>DETERMINACION DE LOS INGRESOS</b>						
Número de usuarios activos por el canon por 12 meses		46,267	190,180	293,148	301,244	386,953
Morosidad. Estimación moderada	<b>10%</b>	(4,627)	(19,018)	(29,315)	(30,124)	(38,695)
Conexión nuevos servicios, Q.750 derecho conexión.	<b>750</b>	38,855	39,928	41,031	42,164	43,328
<b>Ingresos totales</b>		<b>80,496</b>	<b>211,090</b>	<b>304,864</b>	<b>313,283</b>	<b>391,586</b>
<b>DETERMINACION DE COSTOS O&amp;M</b>						
Personal		(269,904)	(269,904)	(269,904)	(269,904)	(269,904)
Materiales e insumos		(114,400)	(114,400)	(114,400)	(114,400)	(114,400)
<b>Total Costos O&amp;M</b>		<b>(384,304)</b>	<b>(384,304)</b>	<b>(384,304)</b>	<b>(384,304)</b>	<b>(384,304)</b>
<b>Diferencia entre Ingresos y Gastos</b>		<b>(303,808)</b>	<b>(173,213)</b>	<b>(79,440)</b>	<b>(71,021)</b>	<b>7,282</b>
<b>FLUJOS DE EFECTIVO</b>	<b>(620,199)</b>					
<b>INVERSIONES</b>	<b>(1,859,000)</b>					

Fuente: Agua y Energía Consultores 2016:



## Anexo 3: Escenario optimista

<b>PADRON DE USUARIOS</b>						
<b>Incremento de la demanda, nuevos usuarios</b>						
	0	1	2	3	4	5
<b>Usuarios registrados</b>	<b>1,876</b>					
<b>Canon del servicio año 1</b>	<b>2.00</b>	<b>Nuevos servicios año 1</b>	<b>52</b>	<b>Total usuarios año 1</b>	<b>1,928</b>	
<b>Canon del servicio año 2</b>	<b>10.00</b>	<b>Nuevos servicios año 2</b>	<b>53</b>	<b>Total usuarios año 2</b>	<b>1,981</b>	
<b>Canon del servicio año 3</b>	<b>18.00</b>	<b>Nuevos servicios año 3</b>	<b>55</b>	<b>Total usuarios año 3</b>	<b>2,036</b>	
<b>Canon del servicio año 4</b>	<b>22.00</b>	<b>Nuevos servicios año 4</b>	<b>56</b>	<b>Total usuarios año 4</b>	<b>2,092</b>	
<b>Canon del servicio año 5</b>	<b>25.00</b>	<b>Nuevos servicios año 5</b>	<b>58</b>	<b>Total usuarios año 5</b>	<b>2,150</b>	
<b>Años</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>DETERMINACION DE LOS INGRESOS</b>						
Número de usuarios activos por el canon por 12 meses		46,267	237,725	439,722	552,280	644,922
Morosidad. Estimación moderada	<b>10%</b>	(4,627)	(23,773)	(43,972)	(55,228)	(64,492)
Conexión nuevos servicios, Q.750 derecho conexión.	<b>750</b>	38,855	39,928	41,031	42,164	43,328
<b>Ingresos totales</b>		80,496	253,881	436,781	539,216	623,758
<b>DETERMINACION DE COSTOS O&amp;M</b>						
Personal		(269,904)	(269,904)	(269,904)	(269,904)	(269,904)
Materiales e insumos		(114,400)	(114,400)	(114,400)	(114,400)	(114,400)
<b>Total Costos O&amp;M</b>		(384,304)	(384,304)	(384,304)	(384,304)	(384,304)
<b>Diferencia entre Ingresos y Gastos</b>		<b>(303,808)</b>	<b>(130,423)</b>	<b>52,477</b>	<b>154,912</b>	<b>239,454</b>
<b>FLUJOS DE EFECTIVO</b>	<b>12,613</b>					
<b>INVERSIONES</b>	<b>(1,859,000)</b>					

Fuente: Agua y Energía Consultores 2016:



**USAID**  
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS  
UNIDOS DE AMÉRICA

**NEXOS LOCALES**  
Para La Gobernabilidad Responsable

“La realización de esta publicación fue posible gracias al apoyo del pueblo de los Estados Unidos de América proporcionado a través de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). El contenido aquí expresado no necesariamente refleja las opiniones de la USAID o del Gobierno de los Estados Unidos de América”.