



USAID
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS
UNIDOS DE AMÉRICA

NEXOS LOCALES
Para La Gobernabilidad Responsable

“VALORANDO CADA VOZ Y PARTICIPACIÓN”



Diagnóstico de Agua y Cambio Climático del Municipio de San José El Rodeo, San Marcos.

Realizado por: Enrique Miranda
Consultor

USAID NEXOS LOCALES
Contrato No. AID-520-C-14-00002
Septiembre, 2015

Sede Central
12 Avenida I-48, Zona 3
Casa de Piedra
Teléfonos:
(502) 77630935 • (502) 77630940
Quetzaltenango
Guatemala

Sede Regional
Sector 4, 00-38, zona II.
Cambote Huehuetenango
Teléfono:
(502) 79344207



ÍNDICE GENERAL

ACRÓNIMOS.....	4
RESUMEN EJECUTIVO	5
INTRODUCCIÓN	6
1. OBJETIVOS.....	7
1.1. Objetivo general.....	7
1.2. Objetivos específicos	7
2. METODOLOGÍA.....	7
3. CARACTERIZACIÓN DE LA OFERTA DEL SERVICIO URBANO DE AGUA.....	8
3.1. Información general	8
3.2. Operación del sistema urbano de agua.....	8
3.3. Sistema de tratamiento y desinfección de agua.....	8
3.4. Monitoreo de calidad de agua	8
3.5. Saneamiento.....	8
3.5.1. Aguas residuales	9
3.5.2. Residuos sólidos.....	9
3.6. Cuencas y protección.....	9
3.7. Dirección y planificación.....	9
3.8 Resultados clave	9
4. DIAGNÓSTICO DE LA DEMANDA DEL SERVICIO URBANO DE AGUA.....	10
4.1. Información general.....	11
4.2. Calidad del agua.....	11
4.3. Percepción de la calidad del agua.....	12
4.4 Disponibilidad para la conservación de nacimientos de agua.....	12
5. DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DE AGUA.....	13
5.1 Marco legal	13
5.2 Vigilancia y control	14
5.3 Presencia ausencia de coliformes fecales	14
5.4 Cloro residual.....	14
5.5 Actores municipales de agua y cambio climático	14
6. DIAGNÓSTICO DE CAMBIO CLIMÁTICO DEL MUNICIPIO DE SAN JOSÉ EL RODEO..	14

6.1 Percepciones ante el cambio climático.....	15
6.2 Herramientas para mitigación y/o adaptación al cambio climático.....	15
6.3 Conocimiento y utilización de información disponible	16
6.4 Necesidades de fortalecimiento municipal.....	17
7. CONCLUSIONES.....	18
8. RECOMENDACIONES.....	19
BIBLIOGRAFÍA.....	20
ANEXOS.....	21

ACRÓNIMOS

<u>Siglas</u>	<u>Descripción</u>
AP	Agua Potable
CEPEDEM	Centro Experimental para el Desarrollo de la Pequeña y Mediana Empresa
COMRED	Coordinadora municipal para la reducción de desastres
DAFIM	Dirección Administrativa y Financiera Municipal
DAS	Departamento de Agua y Saneamiento
DRN	Departamento de Recursos Naturales
INAB	Instituto Nacional de Bosques
INFOM	Instituto de Fomento Municipal
INSIVUMEH	Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología
MAGA	Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación
MARN	Ministerio de ambiente y recursos naturales
MSPAS	Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
OMAS	Oficina Municipal de Agua y Saneamiento
OSP	Oficina de servicios públicos
USAID	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional(Siglas en inglés)

RESUMEN EJECUTIVO

En el presente diagnóstico de Agua y Cambio Climático se realizó una investigación que busca fortalecer al poder local del municipio de San José El Rodeo, San Marcos, abordando en primer plano el estado situacional del sistema de agua potable enfocado a los problemas que repercuten en su buen funcionamiento y que inciden directamente en la salud y el bienestar socioeconómico de los habitantes, proponiendo alternativas para mitigar los impactos identificados. En segundo plano, consolidar la información proporcionada por los actores locales referente a la percepción del cambio climático y una reseña cronológica de los eventos hidroclimáticos que han incidido en su economía por impactos provocados en los principales cultivos, en los bienes y servicios ambientales, la infraestructura y vidas humanas. Y en tercer plano, se aborda la identificación de los actores directos que apoyan a las autoridades locales en la gestión del agua potable y en la gestión de los riesgos y amenazas, para sumar esfuerzos en la especialidad que les corresponde, también se busca conocer el tipo de herramientas con que cuentan y que han implementado en la mitigación y adaptación al cambio climático, para que de igual manera, hacer las propuestas y unir esfuerzos para fortalecer al gobierno local.

El diagnóstico de Agua y Cambio Climático se realizó con el auspicio de USAID/Proyecto Nexos Locales, a través de una consultoría independiente que de acuerdo a los términos de referencia siguió un proceso metodológico que abarcó una visita de campo al casco urbano, para entrevistar a directores y coordinadores municipales, técnicos institucionales y usuarios del servicio de agua potable. Esta fase incluyó una visita a todos los componentes del sistema, toma de muestras de agua y análisis in situ. En función de todos los aspectos abordados, se realizó una caracterización con toda la información para priorizar hallazgos y proponer recomendaciones de fondo.

El estudio se realizó utilizando un análisis estadístico descriptivo usando parámetros porcentuales para ponderar las variables de respuesta, las cuales se graficaron y se representaron en forma de índices.

En el diagnóstico se evidenciaron las fortalezas y debilidades halladas, con lo que se concluye que: la Oficina Municipal de Agua es la encargada de operar y mantener el sistema de agua potable pero lo realiza únicamente con dos fontaneros lo que hace que la calidad del servicio se vea comprometida, además se indica que los sistemas de cloración funcionan adecuadamente lo que permite realizar un procedimiento de desinfección de agua continuo, el valor económico que se le da al agua es bajo, existe contaminación en dos sistemas hidrográficos importantes por carecerse de planta de tratamiento de aguas residuales, el 40% de los entrevistados no creen en la cloración como medio de desinfección por lo que también hierven el agua, las pruebas para presencia de cloro y bacteriológico no fueron superadas, hay debilidad en la coordinación de actores de agua y cambio climático; no existe plan de ordenamiento territorial y hay poco personal capacitado en atención para la adaptación al cambio climático.

INTRODUCCIÓN

El Proyecto Nexos Locales ha sumado esfuerzos en el apoyo a municipios en el área de acción del proyecto. Uno de los mecanismos con los que se considera alcanzar los objetivos propuestos por el proyecto, es a través del fortalecimiento de las capacidades de gobiernos locales para incrementar ingresos y responder a las preocupaciones de las y los ciudadanos, en búsqueda del desarrollo socioeconómico del área, relacionados con seguridad, inseguridad alimentaria, salud, cambio climático y prevención de desastres.

El presente diagnóstico se enfocó en reconocer debilidades y fortalezas institucionales locales sobre acciones dentro de la temática de agua y cambio climático. Así mismo, desarrollar actividades que contribuyan en el cumplimiento de los objetivos 3 y 5 del Proyecto Nexos Locales.

Para ello se desarrolló una serie de estrategias y metodologías las cuales constaron de: a) etapa de recopilación de información base en temas de ambiente, recursos naturales, suelo bosque, agua, y su calidad, cambio climático, gestión del riesgo, medios de vida y gobernabilidad ambiental; b) mapeo de actores involucrados en temas de recursos naturales, gestión de los recursos hídricos, cambio climático, gestión de riesgo, tomando en cuenta aspectos, sociales, económicos e institucionales; c) visita a instituciones y validación de herramientas en las municipalidades donde se recolectó la información; d) monitoreo de calidad de agua en los sistemas de agua del área urbana; e) percepción por parte de pobladores acerca del sistema y calidad del agua para consumo humano.

El trabajo de campo se realizó con el apoyo de las dependencias municipales y del personal de saneamiento ambiental del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Entre los resultados conseguidos podemos mencionar la caracterización de la oferta del servicio de agua municipal y la percepción de la demanda del servicio (usuarios) respecto al servicio de agua potable, identificación de actores que participan de manera directa o indirecta en la gestión del servicio de agua y saneamiento, calidad de agua, y el grado de conocimiento acerca del tema de cambio climático y las herramientas para mitigar los efectos que este traiga consigo.

I. OBJETIVOS

I.1. Objetivo general

Realizar un diagnóstico de agua y cambio climático en el casco urbano del municipio de San José El Rodeo del departamento de San Marcos.

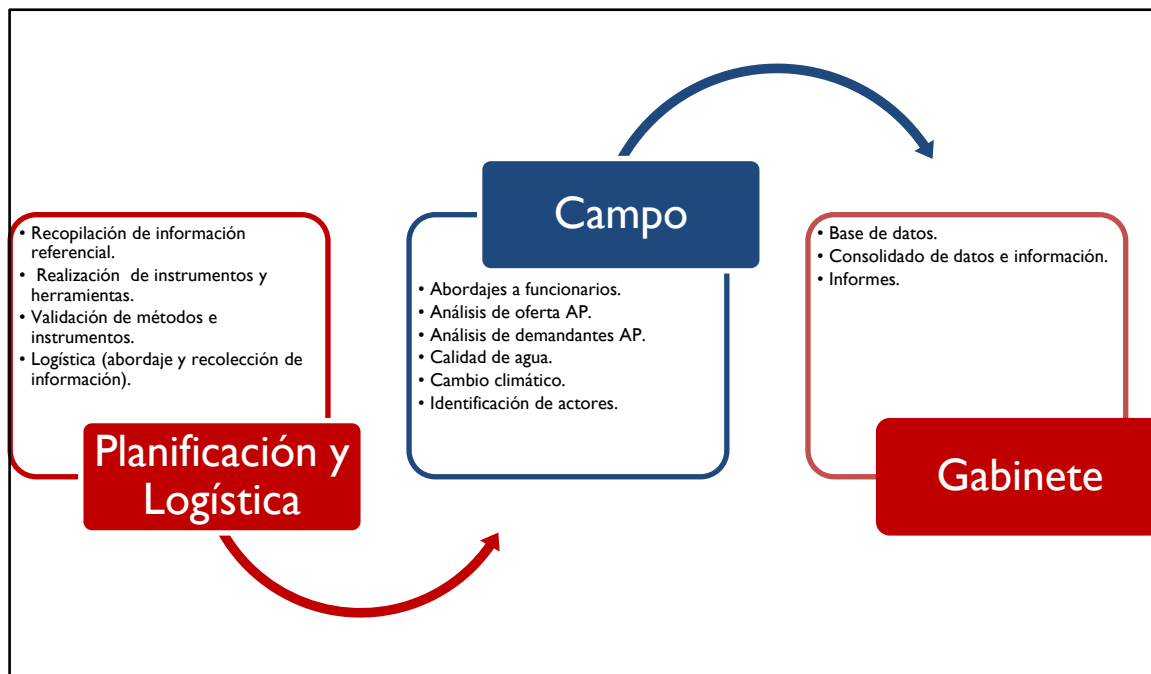
I.2. Objetivos específicos

- a. Realizar una evaluación preliminar del estado situacional del sistema de agua potable, mediante la caracterización de la oferta y la demanda.
- b. Identificar a los actores municipales del agua y cambio climático.
- c. Realizar una evaluación del nivel de conocimiento de los actores locales para la adaptación al cambio climático.

2. METODOLOGÍA

La metodología aplicada fue dinámica, participativa e incluyente. Se buscó captar información primaria en base al conocimiento y experiencia que tienen i) funcionarios municipales y representantes institucionales relacionados directamente al agua y cambio climático; ii) usuarias y usuarios (demanda) del servicio de agua urbana municipal; y iii) representantes de instituciones gubernamentales y no gubernamentales relacionados con el agua y cambio climático en el municipio.

El proceso se organizó en tres etapas o momentos que se desarrollaron en forma secuencial, encaminados a alcanzar los resultados e impactos esperados por el proyecto Nexos Locales.



Proceso metodológico. Diagnóstico municipal de agua y cambio climático.

3. CARACTERIZACIÓN DE LA OFERTA DEL SERVICIO URBANO DE AGUA

La información y resultados que se presentan a continuación fueron recolectados durante el mes de agosto del año 2,015. El Departamento de Agua y Saneamiento (DAS) es la unidad municipal encargada de tratar todo lo relacionado al tema de agua. Este departamento coordina especialmente con concejales municipales y con la Dirección Administrativa Financiera Integral Municipal (DAFIM), que tiene como misión, la planificación, ejecución y control presupuestario de obras municipales.

3.1. Información general

El municipio de San José El Rodeo se localiza en la región de la boca costa del departamento de San Marcos, a una distancia de 36 kilómetros de la cabecera departamental y a 286 km de la ciudad capital. La altitud es de 700 metros de altura sobre el nivel del mar y su extensión territorial de 81 Kilómetros cuadrados. El territorio se encuentra ubicado en las cuencas hidrográficas de los Ríos Naranjo y Suchiate que drenan hacia la vertiente del Pacífico. ¹

De acuerdo al último censo del INE (año 2002) la población total fue de 16,454 habitantes, 7,927 hombres (48.18%) y 8,527 mujeres (51.82%). Población total estimada en el año 2010 es de 16,454. La densidad poblacional por km² es de 203.

Estadísticas oficiales (XI censo nacional de población y VI de vivienda 2002) reportan que el 75.36% de los hogares tienen conexión a servicio de agua entubada. Este valor corresponde a poblados principales (cabecera municipal y aldea San Francisco principalmente).

3.2. Operación del sistema urbano de agua

Para el abastecimiento de la población del área urbana y aldeas aledañas, la municipalidad cuenta con tres sistemas de captación que funcionan por gravedad, que se ubican en la aldea Peña Flor (San Rafael Pie de la Cuesta), Aldea Quetzalí (Municipio de San Pablo) y el tercero ubicado en la Finca Los Cerros (territorio municipal). Las captaciones están ubicadas a 16.5km, 6km y 6.5 km de las cajas de captación respectivamente.²

Estos servicios no poseen contadores de agua para verificar el consumo aunque su cobertura es de aproximadamente 500 usuarios.

3.3. Sistema de tratamiento y desinfección de agua

El sistema cuenta con cuatro sistemas de desinfección que utiliza termos y pastillas de cloro al 65%, las cuales son aplicadas cada 24 horas.

3.4. Monitoreo de calidad de agua

El monitoreo es realizado por el Puesto de Salud en representación del MSPAS en el municipio, en conjunto con la municipalidad.

3.5. Saneamiento

De acuerdo al Censo 2002, la población posee letrinas o pozos ciegos en el 97.03% de los hogares. La cabecera municipal utiliza baños lavables por lo cual cuentan con un sistema de alcantarillado.

¹ (SEGEPLAN, 2010)

² (RIVAS, 2011)

La municipalidad de San José El Rodeo contempló para este año proyectos en pro del saneamiento del municipio, estos proyectos constan con el mejoramiento de alcantarillado sanitario en al área urbana del municipio contando con un presupuesto de Q180, 000.00; a la vez se amplió el módulo de baños del parque central, este proyecto contó con un presupuesto de Q 90, 000.00.

3.5.1. Aguas residuales

El sistema de alcantarillado cubre el área urbana del Municipio y parcialmente algunas aldeas del área rural cercanas a éste. El agua pluvial se transporta a través de tuberías y drenajes específicos en las calles principales y secundarias del Municipio y drena a los puntos más bajos, La red de alcantarillado cuenta con dos desfogues superficiales que van directamente a los riachuelos el Cascajo y el Chipé donde descargan el 100% del total de las aguas negras del área urbana, los cuales desembocan en el Río Naranjo. ³

3.5.2. Residuos sólidos

La municipalidad presta de manera gratuita un servicio de tren de aseo a nivel de la cabecera municipal. Los desechos recolectados son depositados en un botadero a cielo abierto localizado afuera del casco urbano. La población que no utiliza el servicio del tren de aseo deposita los desechos en ríos, zanjones o es incinerada.

3.6. Cuencas y protección

El municipio se encuentra ubicado entre las cuencas hidrográficas del Rio Naranjo y Suchiate.

En la actualidad se realizan programas para sensibilizar a los usuarios acerca de la importancia de la protección de los bosques; sin embargo no se cuenta con un plan específico de protección de las fuentes.

3.7. Dirección y planificación

La Oficina Municipal de Agua y Saneamiento se hace cargo de la administración del sistema de agua potable, pero únicamente en la parte operativa, para esto tiene un equipo de fontaneros que se encargan de la lectura de 380 contadores de agua, de atender las emergencias que se presentan, como fugas por rupturas de tuberías, instalaciones de nuevas conexiones, control y operación del sistema de cloración.

De acuerdo a esta oficina, el sistema no es subsidiado a pesar de que operan con más del 40% de morosidad de los usuarios del agua.

Una de las fortalezas en la administración es el hecho que se cuenta con un reglamento de agua potable, que fue publicado hace menos de diez años, todavía faltan herramientas como plan maestro de agua potable y política de gestión de agua potable.

La municipalidad cuenta con acuerdos municipales que le dan el respaldo legal para el aprovechamiento de las fuentes de agua, como sucede con los que se encuentran ubicados en la finca Los Cerros, aldea Nuevo Baldemar y el que se encuentra en la aldea Peña Flor, jurisdicción de San Rafael Pie de la Cuesta.

3.8 Resultados clave

En la tabla siguiente, se muestran los resultados clave de las pruebas y sondeos domiciliarios obtenidos en la caracterización del servicio urbano de agua.

³ (SEGEPLAN, 2010)

Caracterización de la oferta del servicio urbano de agua

#	Prueba o Consulta	Hallazgo o Respuesta
1	Muestras de Cloro y Coliformes	Categoría 1: No pasó ningún prueba
2	Oficina de Agua	Categoría 3: Entidad Municipal del Agua (OMA, DAS)
3	Precio	Categoría 2: Q 6-10
4	Acceso	Categoría 3: Todos los días 80%-100%
5	Comprar Agua	Categoría 3: Menos de 20%
6	Precio Justo	Categoría 2: Menos de Q20
7	Monitoreo	Categoría 1: No cloran suficiente

1. ¿Las muestras de agua pasan las pruebas de cloro y coliformes? Categoría 1: No pasó ninguna prueba. Categoría 2: Pasó la prueba de coliformes (no hay coliformes). Categoría 3: Paso la prueba de cloro (hay cloro). Categoría 4: Paso las dos pruebas (hay cloro y no hay coliformes).
2. ¿Hay Oficina de Agua y cómo es? Categoría 1: Comité/Asociación de Agua. Categoría 2: Entidad Municipal Otra (DAFIM, DMP). Categoría 3: Entidad Municipal de Agua (OMA, DAS).
3. ¿Cuánto paga usted (al mes) para los servicios de agua? Categoría 1: Q 0-5. Categoría 2: Q 6-10. Categoría 3: Q 11-15.
4. ¿Qué porcentaje de la población tiene acceso a agua todos los días? Categoría 1: Menos de 40%. Categoría 2: 40-70%. Categoría 3: 80-100%.
5. ¿Qué porcentaje de la población compra agua pura? Categoría 1: más de 50%. Categoría 2: 20-50%. Categoría 3: Menos de 20%.
6. ¿Cuál cree que es el precio justo que debería pagar mensualmente? Categoría 1: Nada. Categoría 2: Menos de Q20. Categoría 3: Más de Q20.
7. ¿Hay monitoreo (de cantidad de cloro y coliformes) y cloración suficiente de agua? Categoría 1: No cloran suficiente, no hacen monitoreo. Categoría 2: Cloran, pero no hacen monitoreo. Categoría 3: Cloran y hacen monitoreo.

4. DIAGNÓSTICO DE LA DEMANDA DEL SERVICIO URBANO DE AGUA

Para obtener la información que caracterizara el sistema de agua potable, se realizó una encuesta con once usuarios, la herramienta utilizada está estructurada en secciones con preguntas de respuestas rápidas. Tales indagaciones tienen como objetivo proyectar las necesidades de la demanda respecto a los servicios de agua potable de la municipalidad de San José El Rodeo.

4.1. Información general

Del total de pobladores encuestados, el 100% indicó que sí, reciben agua todos los días, pero que en época de verano se les raciona el agua, sectorizando la municipalidad por horarios.

El 100% respondió que el agua que utilizan es del sistema municipal, ninguno de los entrevistados manifestó abastecerse de otra manera, es decir no existen chorros o piletas públicas, tampoco existe servicio de abastecimiento de agua por medio de cisternas ya sea privado o municipal.

El 100% indicó que es justo pagar por el servicio menos de Q.20.00, lo cual se considera muy positivo si consideramos que actualmente la población paga por el servicio Q.6.00 al mes.

El 27% desconoce el destino final del pago del servicio de agua y ninguno piensa que es para los sueldos de los empleados municipales. El 46% indicó que creían que lo estaban invirtiendo para mejorar el servicio, el 18% cree que lo están invirtiendo para tratamiento del agua, 9% no respondió.

4.2. Calidad del agua

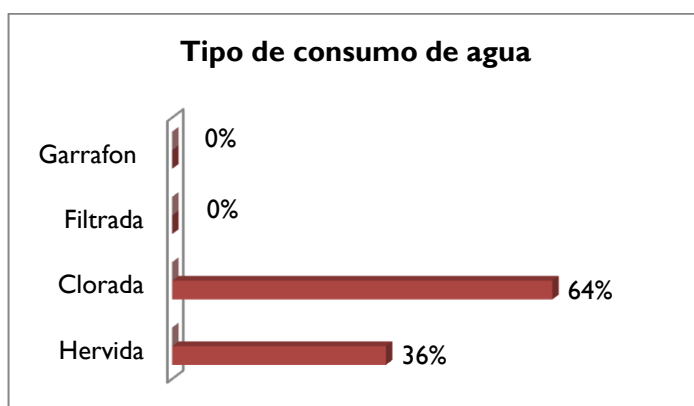
La calidad del agua se define como “las condiciones en que se encuentra el agua respecto a las características físicas, químicas y biológicas, en su estado natural o después de ser alteradas por actividades humanas”. El concepto de calidad del agua ha sido asociado al uso del agua para consumo humano, entendiéndose que es de calidad cuando puede ser usada sin causar daño. Sin embargo, dependiendo de otros usos que se requieran para el agua, así se puede determinar su calidad.

Bajo ese concepto, se realizó una encuesta a pobladores locales para determinar su percepción acerca del sistema de abastecimiento urbano (oferta) otorgado por la municipalidad.

El 91% de la población está satisfecha con la calidad de agua que llega en la casa, y el 9% respondió que es mala, sin razonar su respuesta. El 9% indicó que su agua tiene color, 27% respondió que han notado olor relacionado con el cloro, 9% indicó que tiene sabor y 55% no respondió.

Debido a que el agua que llega a los hogares no está clorada, es necesario realizar algún procedimiento para que ésta pueda ser consumida por el ser humano. En su mayoría la población de San José El Rodeo clora o filtra el agua.

En base a la información recabada, se estimó que la población consume agua de la siguiente manera:



En la gráfica anterior se refleja que una minoría significativa de la población (36%) hierve el agua como método de desinfección. Esto afecta de manera directa la tala descontrolada de árboles (si se usa leña) o a la economía si se compra gas.

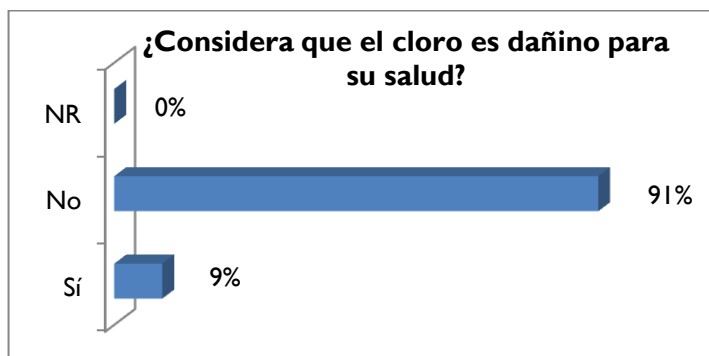
Conocer el origen de las fuentes de agua de donde se suministra a los hogares es importante para establecer estrategias de conservación y protección a esos espacios naturales. Del total de los encuestados, el 73% respondió que el agua proviene de nacimientos y 27% de ríos.

Se considera que la población sí tiene idea de los lugares de donde proviene el agua que abastece el sistema de municipal. Conociendo el origen es más fácil el cuidar, tratar y conservar dichas fuentes.

4.3. Percepción de la calidad del agua

La norma establecida por la *COGUANOR* dicta que “el agua para ser consumida por el ser humano, debe ser sin sabor, sin color y sin olor”. Según la percepción de los entrevistados, el agua suministrada a los habitantes del casco urbano del municipio no cuenta con estos aspectos, concluyendo que el agua que consumen es de “buena calidad”.

Sin embargo, que el sistema de agua no esté clorado abre un foco de incertidumbre sobre la “calidad de agua” que consumen los pobladores. En el caso de San José El Rodeo, parece que los pobladores quienes se oponen al uso de cloro porque lo consideran “dañino” para su salud son en la minoría, como lo refleja la siguiente gráfica.



El 100% de los entrevistados señalan que las enfermedades gastrointestinales están relacionadas al agua que utilizan para consumo, pues de una u otra manera, la desinfectan. Del total de entrevistados, un 9% indicó que sí ha padecido alguna enfermedad gastrointestinal causada por el agua en los últimos 6 meses.

4.4 Disponibilidad para la conservación de nacimientos de agua.

Al encuestar a las personas se comprobó que el 82% respondió que los responsables del cuidado de las fuentes es la municipalidad, el 18% restante indicó que todos son responsables del cuidado.

Sin embargo, se debe resaltar que el 100% de los entrevistados estarían de acuerdo en contribuir al cuidado de las fuentes de agua, y 91% indicó que contribuirá reforestando el lugar donde se encuentra el nacimiento de agua, el 9% indicó que contribuiría pagando jornales para que segundas personas realicen los trabajos necesarios de conservación.

5. DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DE AGUA

El agua que es recomendable para consumo humano se llama agua potable. Proviene de fuentes superficiales o subterráneas, y generalmente, debe estar tratada para eliminar cualquier tipo de contaminación. En Guatemala existe una norma para agua potable establecida por la Comisión Guatemalteca de Normas (COGUANOR). En ella “se establecen límites máximos aceptables y permisibles de compuestos químicos, características sensoriales, biosidas y límites microbiológicos, así como las concentraciones de cloro y métodos de análisis bacteriológicos”⁴.

Entre los factores que determinan la calidad del agua están:

- **Factores físicos:** la calidad del agua modificada por sustancias, puede no ser tóxica, pero cambia el aspecto del agua. Entre ellas los sólidos en suspensión, la turbidez, el color, la temperatura.
- **Factores químicos:** las actividades industriales generan contaminación al agua cuando hay presencia de metales pesados tóxicos para los humanos tales como arsénico, plomo, mercurio y cromo.
- **Factores biológicos-bacteriológicos:** Las coliformes representan un indicador biológico de las descargas de materia orgánica. Las coliformes totales no son indicadoras estrictas de contaminación de origen fecal, puesto que existen en el ambiente como organismos libres. Sin embargo, son buenas indicadoras microbianas de la calidad de agua.⁵

5.1 Marco legal

En el Código Municipal, artículo 68 inciso a), referente a las competencias municipales, se indica que las municipalidades deben de dar abastecimiento domiciliario de agua potable debidamente clorada. Basándose en el código se establece este como el método de desinfección a utilizar por las municipalidades de Guatemala.

Aunado a lo anterior, el agua debe cumplir con lo establecido en la norma COGUANOR NGO 29 001:99, que tiene por objeto fijar los parámetros físicos, químicos, y bacteriológicos que definen la calidad del agua potable, estableciendo los límites máximo aceptable (LMA) y máximo permisible (LMP) que debe tener el agua para el consumo humano.

Bajo ese contexto, y como parte de la metodología de trabajo indicada por el proyecto Nexos Locales, se analizaron los parámetros de cloro residual libre y bacteriológico (coliformes fecales) en puntos clave del sistema urbano de agua del municipio de San José El Rodeo.

La cloración de los abastecimientos públicos de agua representa el proceso más importante usado en la obtención de agua de calidad sanitaria segura y potable. La desinfección por cloro y sus derivados significa una disminución de bacterias y virus hasta una concentración inocua, sin embargo, este proceso no se lleva a cabo en el municipio por ausencia de algunos pobladores.

⁴ Esta norma constituye la primera revisión a la norma COGUANOR NGO 29 001 AGUA POTABLE. Especificaciones, publicada en el diario oficial del 18 de octubre de 1985.

⁵ Fuente: compilado y adaptado de Lenntech. 2006. Agua residual & purificación del aire. Holding B.V. Rotterdamseweg 402 M 2629 HH Delft, Holanda) Potablewater 2006. España. <http://potablewater.iespana.es>

5.2 Vigilancia y control

Artículo 11. Vigilancia de cloro residual libre: la frecuencia con la que el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social deberá efectuar la vigilancia del parámetro “cloro residual libre” es para los sistemas urbanos al menos una vez por día y para los sistemas rurales al menos una vez por semana.⁶

El equipo de campo utilizado para realizar análisis “in situ” para la detección de cloro libre coliformes fecales fueron ‘free chlorine test kit’ y ‘colitag test kit’ presencia o ausencia.

5.3 Presencia ausencia de coliformes fecales

Según los resultados obtenidos in situ, dio positivo para la contaminación bacteriológica en el tanque de distribución, no fue factible realizar comparación con datos históricos del Puesto de Salud del municipio de San José El Rodeo ya que normalmente solo hacen monitoreo de cloro residual y pH.

5.4 Cloro residual

Según los resultados obtenidos in situ, para análisis de cloro residual, la lectura registrada dio un valor por debajo del valor permisible (0,2), al compararlo con resultados obtenidos en 15 semanas de monitoreo del Puesto de Salud, se han encontrado valores de (0,3), prevaleciendo valores de 0,5, dichos muestreos los realiza la inspectora de saneamiento ambiental del Puesto de Salud en el cantón Ramazzini, mercado municipal, sector La Ilusión, parque central, chorro domiciliar (varios), terminal de buses, sector Nuevo San José, sector San Vicente, escuela, iglesia evangélica, salón municipal, bomberos municipales y otros puntos. Se observó los resultados obtenidos de 0,2 en la visita al tanque de distribución.

5.5 Actores municipales de agua y cambio climático

La presencia de Instituciones que coordinan con el sector de agua potable es muy limitada y básicamente las oficinas se ubican en la cabecera departamental, a excepción del Ministerio de Salud Pública y Asistencial Social, que cuenta con una sede de Centro de Atención Permanente (CAP).

Entre las instituciones que coordinan, pero que no tienen sede en el municipio se pueden mencionar: Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional –SESAN-, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación –MAGA-, Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres –CONRED-, Secretaría General de Planificación y Programación de la Presidencia –SEGEPLAN-, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales –MARN-, Instituto de Fomento Municipal –INFOM-.

6. DIAGNÓSTICO DE CAMBIO CLIMÁTICO DEL MUNICIPIO DE SAN JOSÉ EL RODEO

Por su ubicación geográfica, el municipio es vulnerable a eventos hidrológicos que provocan deslizamientos, derrumbes, hundimientos, socavamientos y desbordamientos, estos afectan principalmente las vías de acceso que del Rodeo conducen hacia las comunidades vecinas, los principales cultivos de la zona, ponen en riesgo las vidas de las personas y sus bienes.

En los últimos diez años, se perciben variaciones en el clima que van desde aumento en las lluvias y disminución de las mismas, los impactos recibidos incluyen la disminución de los caudales de agua

⁶ Acuerdo ministerial 523-2013, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Municipal.

principalmente en las fuentes de donde se abastecen los sistemas de agua potable y las sequias prolongadas que afectan en la producción agrícola no solo para el consumo local sino en la comercialización externa como el café, que es el principal cultivo del municipio.

En relación al incremento de lluvias, ocurre que los suelos se sobresaturan y en los puntos más inestables han ocurrido deslaves, deslizamientos, hundimientos y socavamientos, también provoca el desbordamiento de corrientes efímeras que en época de invierno ayudan a que drene la escorrentía superficial hacia la subcuenca del río Cabúz. Cuando se ha alcanzado este punto de saturación en el ambiente, incide en el incremento de plagas y enfermedades tales como la Roya en plantaciones de café.

La preocupación de los vecinos se evidenció al recogerse comentarios relacionados con un cerro que colinda con el casco urbano, que se cree está lleno de agua y que algún día pueda causar un desastre en la población.

En el cuadro siguiente, se presenta la variación climática indicada y los impactos recibidos en la población.

6.1 Percepciones ante el cambio climático

1. ¿Qué cambios en el clima se han notado en los últimos 10 años?			
CAP (inspectora)	OMAS	MAGA	MUNICIPALIDAD
Disminución de lluvias	*	*	*
			Aumento de temperatura
			aumento de lluvia
2. ¿Cuáles considera que son los mayores impactos del cambio climático en el municipio?			
Sequias			
Disminución de caudales de agua		*	*
	Incremento de plagas y enfermedades		
			deslaves
3. ¿Cuáles considera que son los principales riesgos y amenazas naturales en el municipio?			
inundaciones	*		*
	Terremotos	*	
	Deslaves	*	*
		sequias	*
4. ¿De estas amenazas/riesgos ¿Cuáles son los que provocan las principales pérdidas de vidas humanas, daños a sus medios de vida y/o materiales, más importantes?			

6.2 Herramientas para mitigación y/o adaptación al cambio climático

Los impactos de los desastres naturales se magnifican al no contar con herramientas que contemplen la prevención y adaptación al cambio climático. En la actualidad la gestión del riesgo, con enfoque de ordenamiento territorial no se ha realizado, no se conoce un plan estratégico de respuesta ante este tipo de emergencias. En el casco urbano es poca la información que se tiene, únicamente se tiene conocimiento de un diagnóstico municipal realizado por Fundación Solar y estudios de tesis realizados por estudiantes de la Universidad de San Carlos de Guatemala que abordan la problemática socioeconómica, pero en los temas indicados no existen.

5. ¿La municipalidad cuenta con un plan de ordenamiento territorial municipal?			
CAP (inspectora)	OMAS	MAGA	MUNICIPALIDAD
si			
	No	*	*
8. ¿El Municipio posee un plan estratégico de adaptación al cambio climático o de gestión de riesgo?			
si			
	No	*	*
9. ¿El Municipio cuenta con un POA municipal que incluye acciones de CC?			
si			
	No	*	*
10. ¿El Municipio implementa el POA municipal que incluye acciones de CC?			
11. ¿Cuentan con herramientas de mitigación y/o adaptación cambio climático?			
no		*	*
12. ¿Cuáles son las herramientas de mitigación y/o adaptación cambio climático con que cuenta la municipalidad?			
13. ¿De estas herramientas cuales utilizan para tomar decisiones informadas?			
14. ¿Qué personas o instituciones deberían participar en la elaboración de una estrategia o plan municipal de adaptación al cambio climático?			
Todos + Renap, tribunales, iglesias, juzgados	*	*	*
	Oficinas de la municipalidad		

6.3 Conocimiento y utilización de información disponible

Las fuentes de información relacionada al comportamiento en la variación climática no se encuentran en el lugar, se desconoce de la disponibilidad de registros mensuales de los últimos diez años especialmente en incremento de temperatura, de precipitaciones y de sequía.

Las instituciones están débiles en capacitación y sensibilización en temas de adaptación y mitigación de cambios climáticos.

14. ¿Qué medidas se podrían implementar para mitigar/disminuir riesgos de Cambio Climático?			
CAP (inspectora)	OMAS	MAGA	MUNICIPALIDAD
Sensibilización (incidencia voluntad política)	*	*	*
Educación ambiental		*	+
15. ¿Qué practicas ancestrales para el cuidado de los recursos naturales se realizan en su municipio? (por lo menos 3)			
	Ya no se usan		
		Prácticas de conservación de suelos	*
			Selección de semilla
16. ¿Dónde puede encontrar o tener acceso a información sobre monitoreo del cambio climático que también se incluya los eventos climáticos extremos? (Fenómeno del Niño –Fenómeno de la Niña, época de huracanes)			
		Internet	*
		INSIVUMEH	
		CONRED	*
17. ¿Cuál consideraría usted información clave disponible para la región sobre el monitoreo del CC?			
		Incremento de la temperatura	
		Incremento en la	

		precipitación	
		Incremento en las sequías	

6.4 Necesidades de fortalecimiento municipal

Los requerimientos para poder ir formando una cultura de cambio climático van desde las capacitaciones a personal institucional, sociedad civil y organizaciones. No se cuenta con un programa permanente y las pocas capacitaciones impartidas se realizan en la cabecera departamental.

Dentro de este mismo contexto, la municipalidad no cuenta con una Unidad de Gestión Ambiental, que atienda las actividades especialmente en la formulación de planes de manejo de cuencas, manejo y disposición de desechos sólidos y líquidos, entre otros.



Fotografía no. 6: <http://www.entremundos.org/revista/uncategorized/cambio-climatico-comentario-por-el-director-de-la-asociacion-para-el-desarrollo-rural-el-amanecer-asoderam/>.
 Fotografía no.7: Eder Juárez. Publicación en periódico la Hora 30 de julio de 2014.
 Fotografía no.8: Nexos Locales.
 Fotografía no.9: Nexos Locales.
 Fotografía no.10: <http://www.efeverde.com/noticias/las-principales-reservas-subterranas-de-agua-se-estan-agotando-segun-la-nasa>.

7. CONCLUSIONES

- La OMAS presta el servicio de agua potable con déficit de personal.
- Los sistemas de cloración funcionan adecuadamente lo que permite realizar un procedimiento de desinfección de agua continuo.
- El valor económico que se le da al agua es bajo, el pago es de Q.6.00 al mes
- La OMAS asegura que el sistema no es subsidiado
- Existe contaminación de microcuenca del río Ixlamá y sub cuenca del río Cabúz por carecerse de plantas de tratamiento de aguas residuales.
- No existen estudios de diagnóstico o planes de manejo de microcuencas o de subcuencas
- No tiene implementado viveros, prevalecen viveros privados con especies utilizadas para la sombra de café.
- Las personas creen que hay una relación directa entre las enfermedades intestinales y la calidad del agua.
- 40% no confían en la cloración como medio de desinfección
- 90% no cree que cloro es dañino para la salud
- El valor del cloro no pasó la prueba practicada.
- La prueba bacteriológica dio positivo
- No hay presencia de actores institucionales (excepto MSPAS) que coordinen en agua y cambio climático.
- Percepción de variación en el clima principalmente en disminución de lluvias, aumento de lluvias y sequias prolongadas.
- Variación climática incide en excesiva escorrentía superficial provocando inundaciones.
- Variación climática incide en saturación de suelos provocando incremento de plagas y enfermedades.
- No se cuenta con herramientas para la adaptación al cambio climático.
- Hay debilidad institucional en capacitación en adaptación al cambio climático.
- No existe Unidad de Gestión Ambiental.
- Hay debilidad en tecnología, recurso humano y equipo y mobiliario.

8. RECOMENDACIONES

- Brindar asesoría para el mantenimiento continuo y suministros de cloro para el sistema de desinfección de agua, en el casco urbano.
- Fortalecer al poder local brindando asesoría para aplicar mecanismos no conflictivos hacia un mejor valor económico del agua.
- Fortalecer al poder local brindando asesoría para buscar mecanismos compatibles con la realidad local para el tratamiento de aguas ordinarias y especiales.
- Brindar asesoría y apoyo en la realización de planes de manejo de microcuencas con énfasis en diagnóstico de agua-suelo-bosque.
- Promover la presencia institucional justificando la necesidad de coordinación en agua y cambio climático y debilidades existentes en cuanto a fortalecimiento de capacidades y formulación de herramientas de adaptación.
- Brindar asesoría para la implementación y fortalecimiento de la Unidad de Gestión Ambiental Municipal justificando la necesidad existente de una gestión ambiental municipal del territorio.
- Fortalecer a la municipalidad con equipo, mobiliario, software y capacitaciones para atender las necesidades en adaptación al cambio climático.

BIBLIOGRAFÍA

Chavez, Victor. 2011. *Costos y Retanbilidad de Unidades Agrícolas*. Guatemala : Facultad de Ciencias Economicas, USAC., 2011.

Cordova, Maynor. 2011. *Diagnostico Socioeconomico, Potencialidades Productivas y Propuestas de Inversion*. Guatemala : Facultad de Ciencias Economicas, USAC, 2011.

DeGuate.com/Sanmarcos. DeGuate. *DeGuate*. [En línea] DeGuate. [Citado el: 26 de Septiembre de 2015.] <http://www.deguate.com/municipios/pages/san-marcos/el-rodeo.php#.VgjWUtKqqko>.

ITACA. Manual Abastecimiento de Agua Potable por Gravedad con Tratamiento. www.itacanet.org/. [En línea] ITACANET. [Citado el: 26 de Septiembre de 2015.] <http://www.itacanet.org/esp/agua/Seccion%20%20Gravedad/Manual%20Abastecimiento%20Agua%20Potable%20por%20gravedad%20con%20tratamiento.pdf>.

Landívar, Universidad Rafael. 2012. *Mapa de Cobertura Forestal de Guatemala 2010 y Dinámica de la Cobertura Forestal 2006-2010*. Guatemala : s.n., 2012.

Nacional, Instituto Geográfico. 1981. *Diccionario Geográfico Nacional*. Guatemala : Guatemala, 1981.

RIVAS, Erick José. 2011. *Administracion de Riesgo*. Guatemala : Facultad de Ciencias Economicas, USAC., 2011.

SEGEPLAN, San José El Rodeo, San Marcos. 2010. *Plan de Desarrollo San José El Rodeo*. San José El Rodeo, San Marcos. : SEGEPLAN, 2010.

SNIP. 2010. <http://snip.segeplan.gob.gt>. <http://snip.segeplan.gob.gt/>. [En línea] SEGEPLAN, 2010. [Citado el: 27 de Septiembre de 2015.] <http://snip.segeplan.gob.gt/guest/>.

ANEXOS**Anexo I: Listado de codificación para cada municipio y punto de interés**

Listado de codificación para cada municipio.

No.	Departamento	Municipio	Código
1	Totonicapán	Momostenango	MOM
2	Totonicapán	Santa María La Reforma	SMR
3	Quetzaltenango	San Juan Ostuncalco	SJO
4	Quetzaltenango	Concepción Chiquirichapa	CCH
5	San Marcos	San Miguel Ixtahuacán	SMI
6	San Marcos	Sibinal	SIBI
7	San Marcos	Tajumulco	TAJ
8	San Marcos	San Rafael Pie de la Cuesta	SRPC
9	San Marcos	Nuevo Progreso	NP
10	San Marcos	El Rodeo	SJER
11	San Marcos	San Pablo	SP
12	San Marcos	San Lorenzo	SL
13	Huehuetenango	Chiantla	CHI
14	Huehuetenango	Cuilco	CUI
15	Huehuetenango	Jacaltenango	JAC
16	Huehuetenango	La Libertad	LLIB
17	Huehuetenango	La Democracia	LDEM
18	Huehuetenango	Todos Santos Cuchumatán	TSC
19	Huehuetenango	San Sebastián Huehuetenango	SSH
20	Huehuetenango	Concepción Huista	CHU
21	Huehuetenango	San Antonio Huista	SAH
22	Huehuetenango	Barillas	BAR
23	Quiché	Zacualpa	ZAC
24	Quiché	Chajul	CHJ
25	Quiché	Chichicastenango	CHICHI
26	Quiché	Cunén	CUN
27	Quiché	San Juan Cotzal	COTZ
28	Quiché	Nebaj	NEB
29	Quiché	Uspantán	USP
30	Quiché	Sacapulas	SACA

Anexo II: Listado de los puntos identificados

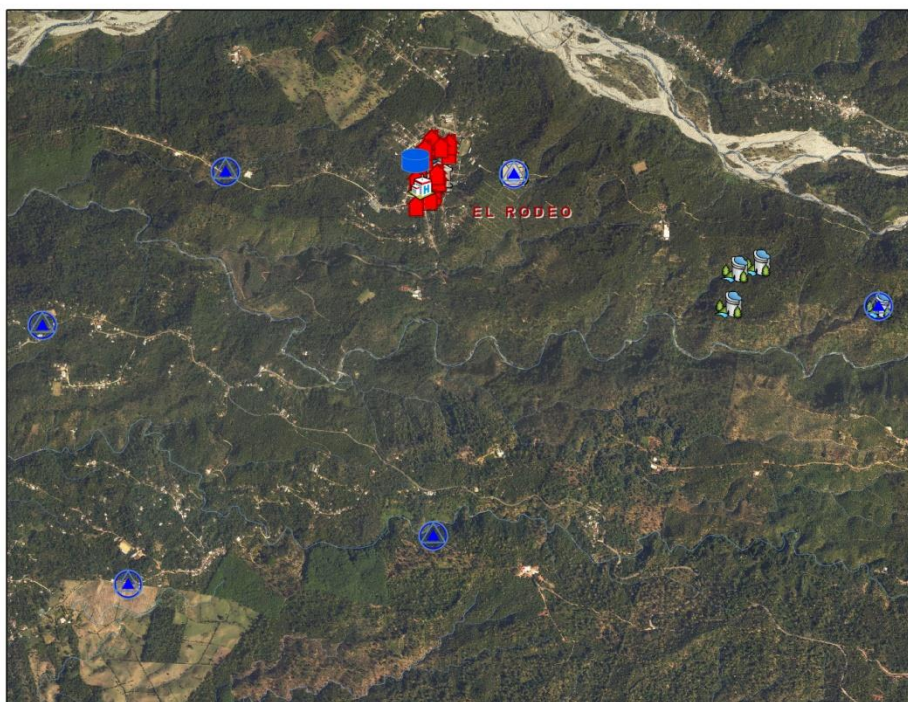
- Edificio municipal (Muni)
- Tanque de captación (TC-01)
- Tanque de distribución (TD-01)
- Sistema de cloración (SC-01)
- Punto muestreo calidad del agua (CA-01) Punto de encuesta (PE-01)
- Planta de tratamiento (PT-01)
- Opcionales:
- Pozo (P-01)
- Fuente (F-01)

Anexo III: Puntos de muestreo para análisis de la demanda en San José El Rodeo



Leyenda

- ★ Cabecera municipal
- Ríos Canales
- Puntos Diagnóstico**
- Referencia:**
- 📄 Calidad del Agua
- 🏠 Centro de Atención Permanente
- 🏥 Centro de Salud
- 👥 Comité de Agua
- 🗑️ Desfogue Aguas Residuales
- ⚙️ Estación Meteorológica
- 🌿 Fuente
- 🏛️ Municipalidad
- 🏭 Planta Aguas Residuales
- 🔍 Pozo
- 🚪 Punto de Encuesta
- ⚙️ Sistema de Cloración
- 🔵 Tanque de Captación
- 🟢 Tanque de Distribución



Fuente: Elaboración propia, con información geográfica de Segeplan e IGN. Guatemala, Septiembre de 2,015

Sin Escala

Anexo IV: Vaciado de información primaria en formato Excel de los 29 municipios.

	Departamento	Municipio	I. OFERTA DE AGUA							2. DEMANDA DE AGUA		6. CAMBIO CLIMÁTICO		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Quetzaltenango	San Juan Ostuncalco	Sí	9301	1	1	Q 11.20	Sí	Sí	50%	70%	No	Sí	No
2	Quetzaltenango	Concepción Chiquirichapa	No	1948	1	2	Q 6.00	Sí	Sí	90%	50%	No	Sí	No
3	Quiché	Zacualpa	No	1115	1	1	Q 10.00	No	Sí	20%	40%	No	Sí	No
4	Quiché	Chichicastenango	No	9301	1	1	Q 15.00	Sí	Sí	30%	50%	No	No	No
5	Quiché	Uspantán	No	1678	3	2,3	Q 10.00	No	Sí	50%	60%	No	No	No
6	Quiché	Cunén	No	1080	4	2	Q 7.00	Sí	Sí	60%	30%	No	No	No
7	Quiché	Sacapulas	No	1100	4	2	Q 1.00	No	Sí	80%	40%	No	No	Sí
8	Quiché	Santa María Nebaj	No	5767	1	0	Q 1.00	No	Sí	40%	40%	No	No	No
9	Quiché	San Juan Cotzal	Sí	1451	2	2	Q 2.00	No	Sí	50%	70%	No	No	No
10	Quiché	Chajul	No	4739	0	0	Q 2.00	No	Sí	90%	40%	Sí	No	No
11	Huehuetenango	San Sebastián Huehuetenango	No	500	1	2	Q 5.00	Sí	Sí	90%	30%	No	No	No
12	Huehuetenango	Concepción Huista	No	600	1	2	Q 5.00	No	Sí	90%	20%	No	Sí	No
13	Huehuetenango	La Democracia	No	1200	2	4	Q 4.80	No	Sí	30%	20%	No	No	No
14	Huehuetenango	San Antonio Huista	No	1461	6	4	Q 4.00	No	Sí	60%	0%	No	No	No
15	Huehuetenango	Jacaltenango	No	2261	1	3	Q 5.00	No	Sí	70%	40%	No	Sí	No
16	Huehuetenango	La Libertad	No	780	1	1	Q 5.00	Sí	Sí	40%	30%	No	No	No
17	Huehuetenango	Chiantla	Sí	3500	2	1,2	Q 10.00	Sí	Sí	60%	30%	No	Sí	No
18	Huehuetenango	Todos Santos Cuchumatán	No	775	1	2	Q 3.75	No	Sí	80%	30%	No	Sí	No
19	Huehuetenango	Cuilco	No	532	1	2	Q 5.00	Sí	No	30%	40%	No	Sí	No
20	Totonicapán	Santa Lucía la Reforma	Sí	260	1	2	Q 15.00	Sí	No	100%	50%	Sí	No	Sí
21	Totonicapán	Momostenango	Sí	2580	1	2	Q 10.00	Sí	Sí	80%	20%	No	Sí	No
22	San Marcos	San Miguel Ixtahuacán	Sí	400	3	2	Q 11.20	No	Sí	50%	40%	No	Sí	No

23	San Marcos	Sibinal	Sí	395	4	3	Q	2.25	No	Sí	70%	60%	Sí	Sí	Sí
24	San Marcos	Tajumulco	Sí	280	2	3	Q	4.00	No	Sí	40%	40%	Sí	Sí	Sí
25	San Marcos	San Lorenzo	Sí	380	2	2	Q	8.00	Sí	Sí	70%	30%	No	Sí	Sí
26	San Marcos	Nuevo Progreso	No	1864	0	0	Q	2.00	No	Sí	70%	70%	No	No	No
27	San Marcos	San Rafael Pie de La Cuesta	No	966	2	2	Q	6.00	Sí	Sí	50%	10%	No	Sí	Sí
28	San Marcos	San Pablo	Sí	1589	2	3	Q	4.00	No	No	50%	30%	No	Sí	Sí
29	San Marcos	San José El Rodeo	Sí	815	4	2	Q	6.00	Sí	No	40%	10%	No	Sí	Sí

PREGUNTAS

- 1 ¿Existe unidad u oficina municipal del agua?
- 2 ¿Viviendas con acceso a agua entubada?
- 3 ¿Cuántos sistemas de cloración están instalados en el municipio?
- 4 ¿Tipo de sistema de cloración? [1. cloro gas, 2. pastillas sólidas, 3. granulado, 4. líquido]
- 5 ¿Monto de la tarifa de agua potable en Quetzales/mes?
- 6 ¿El sistema de agua, cuenta con medidores de consumo?
- 7 ¿Considera que se está subsidiando el servicio de agua?
- 8 ¿Qué tipo de agua utiliza para su consumo? [% Hervida]
- 9 ¿Considera que el cloro que se utiliza para purificar el agua, es dañino para la salud? [% Sí]
- 10 ¿El Municipio posee un plan estratégico de adaptación al cambio climático o de gestión de riesgo?
- 11 ¿Han recibido capacitación o charlas en Cambio Climático?
- 12 ¿La municipalidad ha realizado evaluaciones del riesgo ante el Cambio Climático?



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”