



**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 Chajul, El Quiché

Realizado por: Ingeniero Erick Rodolfo Ardón Morales  
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 .....	9
3.5. Saneamiento.....	9
3.5.1. Aguas residuales .....	9
3.5.2. Residuos sólidos.....	9
3.6. Cuencas y protección.....	9
3.7. Dirección y planificación.....	10
3.8 Resultados clave .....	10
4. DIAGNÓSTICO DE LA DEMANDA DEL SERVICIO URBANO DE AGUA.....	11
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.....	13
5. DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DE AGUA.....	13
5.1 Marco legal .....	13
5.2 Vigilancia y control .....	14
5.3. Presencia o ausencia de coliformes fecales .....	14
5.4. Presencia o ausencia de cloro residual.....	14
5.5 Actores municipales de agua y cambio climático .....	14
6. DIAGNÓSTICO DE CAMBIO CLIMÁTICO DEL MUNICIPIO DE CHAJUL.....	15
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 .....	16
CONCLUSIONES.....	18
RECOMENDACIONES.....	20
BIBLIOGRAFÍA.....	22
ANEXOS.....	23

**ACRÓNIMOS**

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

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento es un informe diagnóstico en los temas de agua y cambio climático, elaborado para el Proyecto Nexos Locales – USAID bajo metodología participativa e incluyente realizado en el municipio de Chajul. Perteneciente al departamento del Quiché.

Guatemala ha ratificado convenios y acuerdos diversos, en los que se compromete a incrementar el acceso al agua y saneamiento básico, un ejemplo de ellos son los ODM “Objetivos del Milenio” compromiso que consiste en la reducción del 50% de poblados sin acceso al agua; para tal objetivo se han sumado varios esfuerzos e inversión de capital en diversos proyectos y programas de gobierno y de cooperación internacional, los cuales han logrado un avance significativo, más sin embargo aún se considera necesario proseguir con dicho esfuerzo para lograr los objetivos.

A nivel local, según información proporcionada por el coordinador de la Oficina de Servicios Públicos Municipales, el municipio cuenta con 96 comunidades con acceso al agua y únicamente 3 comunidades que no cuentan con el mismo, esto es una respuesta importante que viene a suplir necesidades básicas de la población. No obstante, se hace importante garantizar y mantener calidades y cantidades adecuadas del abastecimiento del líquido que permita satisfacer a cabalidad las necesidades de la población y prevenir enfermedades.

Por otra parte, se considera necesaria la comunicación y concienciación de la población del municipio “rural y urbana” sobre la higiene para la prevención de las enfermedades y los riesgos de consumir agua contaminada, así como también las formas de desinfección existentes, esto con finalidad de poder empoderar a la población e incrementar la aceptación de métodos de saneamiento del agua como prevención de enfermedades.

Sobre la percepción de las personas sobre los cambios climáticos en el municipio. se han percatado que existen cambios sobre la intensidad de los climas que se han incrementado en los últimos años; es decir la época seca se prolonga y es más intensa y las pocas lluvias caen con mayor intensidad en poco tiempo lo que de una u otra forma causa deslizamientos con daños.

## INTRODUCCIÓN

El Proyecto Nexos Locales ha sumado esfuerzos en el apoyo a municipios en el área de su cobertura. 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 Chajul del departamento del Quiché.

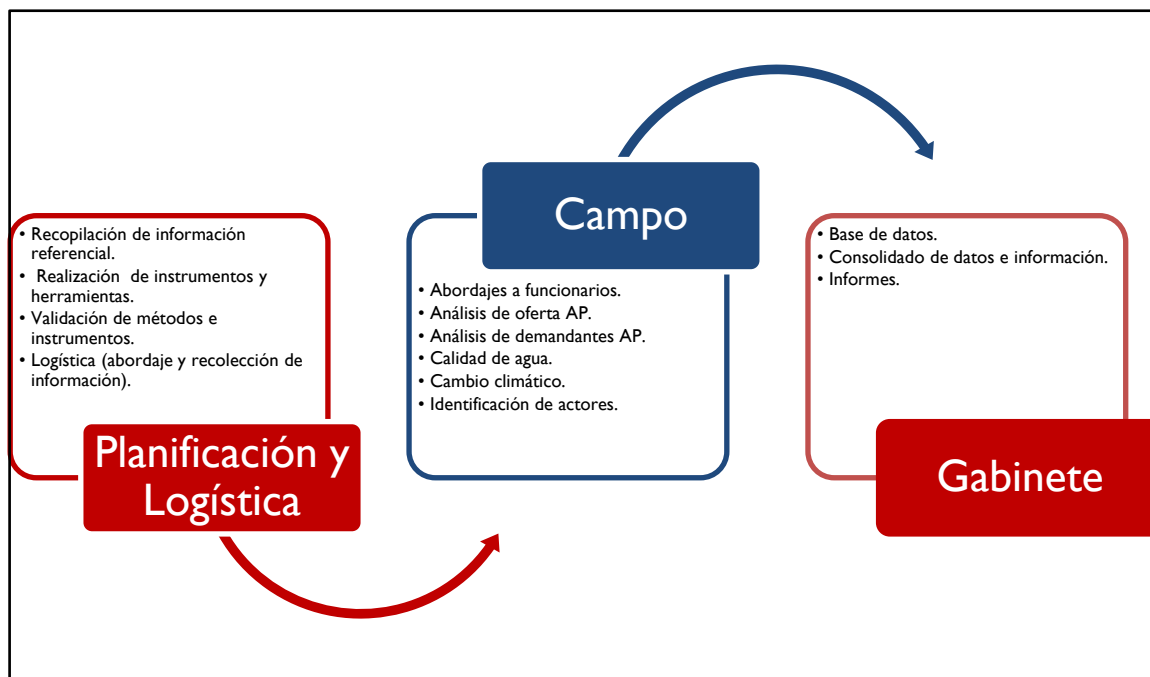
### I.2. Objetivos específicos

- 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 2015. 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

Chajul forma parte de los 21 municipios del departamento del Quiché, y parte de los 3 de la región Ixil, la cabecera municipal está ubicada en las faldas de la sierra Los Cuchumatanes y es atravesada por el río Chajul.<sup>1</sup>

Según pronósticos del Instituto Nacional de Estadística -INE-, el municipio de Chajul tiene una población de más 53,100 habitantes (Instituto Nacional de Estadística, 2012).

El municipio cuenta con una población de 41,612. Cuenta con Centro de Salud. Se encuentra establecido con 17.293 familias en el casco urbano. Existen 63 comunidades bajo el reporte de salud, de las cuales únicamente 17 no cuentan con acceso a agua. El casco urbano cuenta con 4 sistemas de distribución de agua. El tipo de funcionamiento es por gravedad. No cuentan con sistema de cloración urbanos. Información del año 2015, proporcionada por la Oficina De Servicios Municipales (OSPM).

#### 3.2. Operación del sistema urbano de agua

La municipalidad se apoya de dependencias para la administración y funcionamiento del servicio de agua que es prestado a los pobladores.

La OSPM, gestiona con fontaneros el mantenimiento de los distintos sistemas de agua de la comuna.

La DMP por su parte, ejecuta los proyectos nuevos al ser aprobados por el Concejo y el Alcalde Municipal.

#### 3.3. Sistema de tratamiento y desinfección de agua

No se cuenta con sistemas de desinfección, funcionales. Actualmente no se utiliza ningún método de desinfección previo a la entrega del servicio, por lo que las condiciones y calidad de agua no son aptas para el consumo humano.

Existe un problema de disposición de desechos y limpieza cerca de los tanques de captación existentes, lo que representa una afluente contaminación.

Se prosigue con la metodología establecida, en la cual se realizó una prueba de cloro residual método colorimétrico, el resultado obtenido de cloro residual fue de una concentración de 0 ml/L confirmando que no se aplica cloro para la desinfección del líquido del sistema. Así como también la prueba de coliformes se encontró positiva. Por lo que se determina que esta no es apta para consumo humano.



### 3.4. Monitoreo de calidad de agua

La vigilancia es realizada por la oficina de saneamiento ambiental (MSPAS). Además de adjuntar la información del municipio, el centro de atención por medio de sus inspectores de saneamiento, llevan el registro y control digital de los municipios vecinos “Cotzal, Nebaj, Cunen, Uspantán. Por lo que es el centro de control de la región.

Los análisis realizados son físicos y bacteriológicos eventualmente. La oficina de Salud cuenta con equipo e insumos para realizar sus monitoreos.

Se considera que el técnico encargado de Salud “inspector de saneamiento ambiental” y el técnico municipal, cuentan con algunas destrezas y conocimientos para realizar los monitoreos, sin embargo, sí es necesario considerar el incremento de sus habilidades y conocimiento mediante capacitaciones constantes.

### 3.5. Saneamiento

El costo de servicio de agua, es de 1.00 quetzal mensual no se cuenta con contadores de agua por lo que no se realiza cálculo de estimación de agua entregada. La morosidad del pago de agua es elevada mayor al 40% y existen adicionalmente pilas públicas para el uso de la población. Se cuenta con un reglamento municipal que fue aprobado, el cual no se aplica.<sup>7</sup>

#### 3.5.1. Aguas residuales

No se cuentan con plantas de tratamiento de agua residuales, las descargas se encuentran disponiendo en los ríos sin previo tratamiento, a pesar de existir normativa que obliga el tratamiento y sanciona la descarga de aguas crudas, no se han iniciado acciones para revertir dicha acción.

Esto sin duda pone en riesgo y perjudica la salud de los pobladores; aguas crudas se encuentran dispersando en medios de vida como cultivos abiertos y ríos que posteriormente son utilizados para el mismo consumo o riego.

#### 3.5.2. Residuos sólidos

El municipio cuenta con un tren de aseo “servicio de recolección de basura, el costo establecido por la municipalidad es de 0.00 quetzales. El servicio presenta deficiencias ya que en el entorno de la ciudad se perciben desechos en la calle y avenidas de todo el municipio, es comprensible que no funciones adecuadamente el servicio cuando no se cuentan con fondos que cubran los gastos requeridos.

Por la extracción y traslado de los residuos sólidos, no se considera ningún tipo de separación o clasificación de desechos, la disposición se realiza en un predio municipal que no cuenta con condiciones mínimas para el soporte de lixiviados y de otros impactos, efectos de la descomposición de desechos sólidos.

También se identifican basureros de forma clandestina en las afueras del municipio, esto puede también ser causa de la poca presencia de instituciones de vigilancia ambiental, la falta de educación de la misma población y de la mala planificación de aprovechamiento de residuos sólidos.

### 3.6. Cuencas y protección

El municipio es abastecido de recurso hídrico la cuenca del río Bob. De estos no se cuenta con estudios de microcuenca, y no se cuenta con mapas que señalen las zonas de recarga hídrica. Se considera necesario crear conciencia e involucramiento de la sociedad por medio de instancias de colaboración de forma inmediata para mejorar el

servicio de agua. Esta puede ser:

- Conformación o estructuración de interventores para el manejo consensuado e integrado de la microcuenca (comités, asociaciones etc.)
- Política de manejo, para la microcuenca
- Plan de Manejo de Microcuenca, que contribuya a orientar las inversiones y/o construcción de obras para el desarrollo del municipio de una forma sustentable.

### 3.7. Dirección y planificación

La administración del servicio de agua integra y organiza los elementos necesarios para cobro, servicio y control de ingresos, para así satisfacer los servicios de operación, mantenimiento e inversión. Actualmente los servicios de agua potable en la cabecera son administrados únicamente por la municipalidad.

### 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.

**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 ninguna prueba
2	Oficina de Agua	Categoría 1: Q 0-5
3	Precio	Categoría 2: Q 6-10
4	Acceso	Categoría 2: Todos los días 40-70%
5	Comprar Agua	Categoría 2: 20% - 50%
6	Precio Justo	Categoría 1: Nada
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 la información obtenida de la evaluación del numeral 4 “Demanda del servicio de agua” fue elaborada y utilizada una herramienta “encuesta” consensuada entre el equipo consultor y Especialista de Agua y Cambio Climático de Nexos Locales, la finalidad de dicha herramienta se concentró en conocer la percepción de las personas beneficiadas con el servicio de agua, conociendo su nivel de satisfacción y conocimiento en cuanto al servicio de agua del casco urbano de municipio.

Para ello se evaluaron las respuestas de 10 personas usuarios del servicio, encuestados al azar en el área del casco urbano del municipio, estas además fueron localizadas por medio de la utilización de un Sistema de Posicionamiento Satelital (GPS).

### 4.1. Información general

La relación de la muestra dio como resultado que la población en un 40% afirmó que reciben agua todos los días y la población del 60% indicó que no recibe agua todos los días.

Considerando que el costo de agua en la actualidad es de 2.00 quetzales por mes, los resultados obtenidos pueden reflejar una inconformidad por el costo del agua ya que únicamente 20% contestó que el costo debería de ser menor a 20.00 quetzales, 10% contestó que no tendría que tener costo, 10% contestó que debería de ser mas de 20.00 quetzales, un 60% prefirió no contestar la pregunta.

Es muy gratificante conocer que el 100% de la población encuestada conoce que el origen del agua del servicio público, es de origen de Nacimientos, lo que puede considerarse como una fortaleza en la planificación y concientización para el manejo de cuencas.

Respecto del destino de los fondos del pago por servicio de agua, solo contestó un 30% el cual considera que los fondos son utilizados en sueldos municipales.

### 4.2. Calidad del agua

La calidad del agua se refiere a las condiciones en que se encuentra el agua respecto a características físicas, químicas y biológicas, en su estado natural o después de ser alteradas por el accionar humano. El concepto de calidad del agua ha sido asociado al uso del agua para consumo humano, entendiéndose que el agua es de calidad cuando puede ser usada sin causar daño.

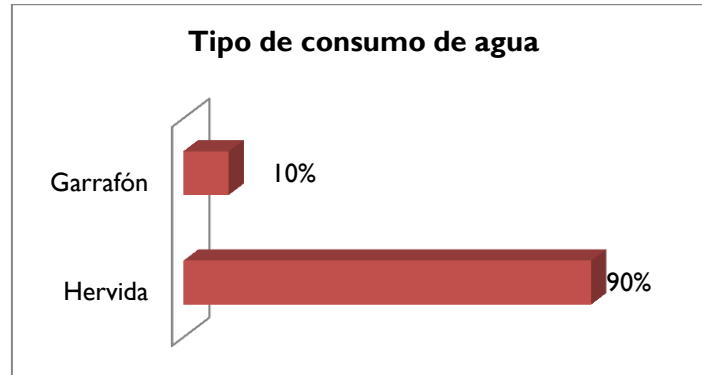
Bajo este precepto se incluyeron algunas preguntas en la herramienta de Demanda de Agua “encuesta” que pretendió conocer el nivel de conocimiento y la prevención de los pobladores del área Urbana, respecto al sistema de abastecimiento urbano (oferta) otorgado por la municipalidad.

Como considera la calidad de agua que recibe para el consumo, de los encuestados se obtuvo también 30% de las personas encuestadas consideran que el agua consumida es de buena calidad, el 50% consideran que no es de buena calidad y el 20% de la población desconoce las condiciones en las que recibe el agua.

El 50% opinó que el agua no cuenta con ninguna característica y un 30% distribuido equitativamente considero que perciben olor, sabor, y color en el agua. Un 20% no contestó la pregunta.

Por costumbre el 90% de las personas utiliza el método de hervir el agua previa a consumirla y un 10% la clora.

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



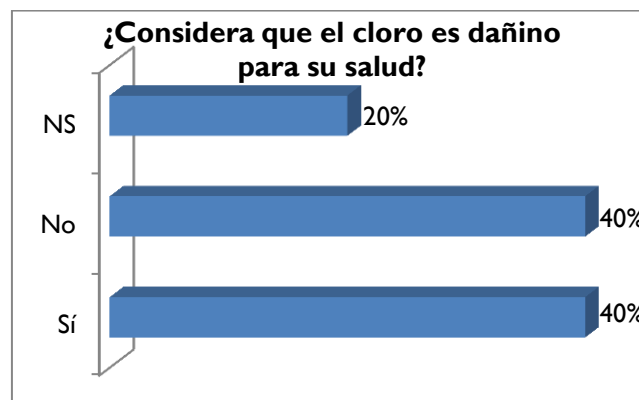
En la gráfica anterior se refleja que la gran mayoría de la población hierve el agua como método de desinfección. Esto afecta de manera directa la tala descontrolada de árboles (si se usa leña) o a la economía si se compra gas.

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”.

Cuando se les preguntó respecto si consideraban que el cloro es dañino para su salud, existe división igualitaria en la siguiente pregunta ya que 40% considera que no y un porcentaje igual considera que si; el 20% restante no contestó la pregunta.



#### 4.4 Disponibilidad para la conservación de nacimientos de agua.

Se les preguntó a los usuarios del agua, quien consideraba debería ser el responsable de cuidar las fuentes de agua, las respuestas obtenidas fueron las siguientes: La respuesta mayoritaria (70%) es que la municipalidad es la responsable del cuidado de los nacimientos de agua, con 10% respondió que todos eran responsables en el cuidado y protección de las fuentes de agua (el dueño del terreno, gobierno, municipalidad, usuarios del agua), y el 20% restante no respondió o no sabía.

Respecto de la disponibilidad a contribuir en el cuidado de los nacimientos, el 40% de la población encuestada contestó que sí tendría disponibilidad de contribuir en la conservación de los nacimientos, El otro 40% contestó que no tiene disponibilidad y otro 20% no contestó la pregunta.

## 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”<sup>1</sup>.

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.<sup>2</sup>

### 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 domiciliar 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

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> 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>

(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 Chajul.

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.

## 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.<sup>3</sup>

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

## 5.3. Presencia o ausencia de coliformes fecales

El objeto de esta actividad fue obtener una muestra de agua, que pueda mostrar una referencia respecto de la calidad del agua y efectividad de los técnicos en el proceso de desinfección realizado y el servicio que reciben los usuarios respecto a la calidad del agua que consumen. Para ello se procedió a extraer una muestra de agua en el pozo de distribución. El método utilizado para verificación de la existencia de coliformes en el agua entregada a los usuarios, fue una muestra de COLILER, la cual únicamente verificaba la presencia o ausencia de coliformes. El resultado obtenido fue que existe presencia (positivo) para coliformes.

## 5.4. Presencia o ausencia de cloro residual

El sistema cuenta con caseta de cloración en el tanque de distribución, sin embargo se encuentra sin funcionamiento por decisión de la comuna. Resultado de cloro inexistente, resultado de “coliformes” positivo. El método utilizado fue el Comparímetro por el cual se pudo medir la cantidad de cloro residual existente en un establecimiento comercial de usuarios.

## 5.5 Actores municipales de agua y cambio climático

### Actores gestión del servicio de agua.

Información General			Oficina Municipal	Grado de incidencia		
No.	Institución	Siglas		Alta	Media	Baja
1	Alcalde		X	X		
2	Concejo		X	X		
3	Oficina de Servicios Municipales	OSPM	X	X		

<sup>3</sup> Acuerdo ministerial 523-2013, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Municipal.

4	Dirección administrativa y financiera municipal	DAFIM	X			X
5	Dirección municipal de Planificación	DMP	X			X
Instituciones Centrales						
6	MSPAS	CAP.	X	X		
7	Sociedad Civil					
8	Ministerio de Ambiente y Recursos naturales	MARN	X		X	
9	Ministerio de Agricultura Ganadería y alimentación	MAGA	X		X	
10	ONG'S		X		X	

## 6. DIAGNÓSTICO DE CAMBIO CLIMÁTICO DEL MUNICIPIO DE CHAJUL

La metodología pretendió conocer la utilización de herramientas en el tema de cambio climático y prevención de desastres, esto se desarrolló por medio de una entrevista a personeros de las instituciones presentes (Técnico Forestal Municipal, MSPAS, Director CAP, Coordinador de OSPM y cualquier ente que pueda estar involucrado).

### 6.1 Percepciones ante el cambio climático

Por definición el Cambio Climático (C.C.), es la modificación del clima con respecto al historial climático (10 años como referencia) a una escala global o regional. Tales cambios se producen a muy diversas escalas de tiempo y sobre todo a los parámetros meteorológicos: temperatura, presión atmosférica, precipitaciones, nubosidad, etc.

Respuestas en relación a la herramienta de entrevista utilizada: en el municipio de Chajul se entrevistó a la Inspectora Ambiental de Salud Pública y Asistencia Social “ Edelmira Josefina Par” quien comentó su opinión del área referente a esta temática.

**¿Qué cambios en los últimos 10 años ha notado?** Se presenta una disminución de temperatura en temporada, provocando heladas y pérdidas de cultivo.

**¿Cuáles considera que son los mayores daños percibidos en el municipio?** Los riesgos que a consideración representan mayor peligro para el modus vivendi de las personas se encuentran los deslaves e incendios.

**¿Principales riesgos del municipio?** Los deslaves y la pérdida de cultivo.

### 6.2 Herramientas para mitigación y/o adaptación al cambio climático

**Herramientas disponibles a nivel municipal para la mitigación y adaptación al cambio climático:** el municipio ha obtenido contribución de organizaciones sin fines de lucro, para fortalecer este tema con algunas acciones de formación de comités o capacitaciones, la falta de seguimiento, y probablemente, la aplicación de una estrategia no adecuada para el empoderamiento de la población ha creado que no exista continuación de las acciones de este tema.

**¿Herramientas de Planificación de Ordenamiento Territorial?** No se ha desarrollado planificación de ordenamiento y planificación del crecimiento del municipio ni comunidades.

**¿Posee Plan Estratégico de adaptación al cambio climático o de gestión de riesgos?** Como institución el MSPAS cuenta con un plan en caso de eventos. No se cuenta una planificación interinstitucional a nivel de municipio de gestión tanto de Cambio Climático como de riesgos. Se han formado iniciativas mas no se han concretado en planes.

### 6.3 Conocimiento y utilización de información disponible

**¿Se cuenta con un POA municipal que incluya acciones de CC?** No se cuenta con actividades designadas dentro de la planificación anual de gastos municipales.

### 6.4 Necesidades de fortalecimiento municipal

**¿Existe dentro de la Municipalidad UGAN o UGAR?** No se cuenta con ninguna de las dos.

**¿Quién es el responsable de las actividades de CC dentro de la municipalidad?** No hay designación del tema.

**¿Quién es el delegado de RRNN?** No hay, (por afinidad del tema seria el Técnico forestal).

**¿Han recibido capacitación en CC?** No se han impartido capacitaciones con relación de CC., como tampoco se cuenta con un presupuesto asignado para la mitigación de efectos del cambio climático.





Fotografía no. 6: <http://www.entremundos.org/revista/uncategorized-es/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>.

## CONCLUSIONES

La metodología, herramientas elaboradas y empleadas por los consultores de Agua y Cambio Climático Nexos Locales, permitió la recolección de información a través de entrevistas realizadas a los funcionarios y a la población de la cabecera del municipio de Chajul, por lo que en la evaluación y análisis de la misma se concluye lo siguiente respecto de:

- Respecto a la Oferta:
  - Un punto identificado está relacionado a los riesgos de contaminación a los que se encuentran expuestos los sistemas de captación y distribución de servicio de agua, debido a la falta de mantenimiento. Los desechos encontrados alrededor de los sistemas de agua en visita de campo, son una fuente contaminante que atrae vectores, así como también la falta de circulación de las fuentes, permite que animales del rededor puedan dejar sus desechos fecales en las cercanías de la fuente.
  - En las calles del municipio se encuentra una gran cantidad de desechos fecales humanos y animales así como también residuos de basura, esto es un foco de contaminación en la cual los principales afectados son niños que se encuentran expuestos a enfermedades.
  - No se cuentan con sistemas de desinfección para la distribución de agua, a pesar de que persiste una cultura de hervir el agua antes de consumirla, el uso de agua contaminada aun en las duchas puede hacer que las personas contraigan alguna enfermedad de cualquier índole.
  - Monitoreo de la calidad: Es importante intensificar los monitores realizados, puesto que se ha identificado una contaminación en los sistemas de consumo de agua en el municipio, por lo que es necesario tomar acciones antes de existir una posibilidad de incremento de enfermedades a causa de ingerir agua contaminada.
  - La disposición de los desechos sólidos y líquidos es un problema socio ambiental que requiere de intervención inmediata por parte de las autoridades, derivado a la existencia de diversidad de botaderos clandestinos que contaminan de forma directa y atenta contra la salud de los mismos pobladores.
  - Gestión de riesgos, evidentemente la falta de sistemas adecuados de saneamiento y los eventos naturales, pueden ser causa de riesgo a los nacimientos y sistemas de agua, a pesar de que al momento no existe registro de eventos que conlleven al cierre de un sistema por daño o contaminación, es oportuno crear las bases de prevención que disminuyan los riesgos y crear un plan de recuperación en caso de eventos.

- Respecto a la Demanda:
  - Evidentemente el pago del servicio de agua que asciende a 2.00 quetzales mensuales, es un valor simbólico significativo y no cubre ningún gasto que pueda efectuarse por el servicio, es pertinente realizar un llamado a la reflexión y concientizar a los pobladores para contribuir en incremento si se quiere mejorar las condiciones del servicio.
  - Percepción de la calidad; Los resultados del monitoreo obtenido demostraron que los cuerpos de agua utilizados para el consumo de la población se encuentran contaminados con heces fecales. Es importante iniciar una campaña de concientización o divulgación de información con respecto de cuidados de los recursos hídricos del municipio y de los riesgos de consumir agua contaminada.
- Calidad de Agua:
  - Se considera de forma urgente, el poder iniciar la utilización de los sistemas de desinfección que se cuentan de manera de prevención de una manifestación masiva de enfermedades que puede contraer la población, así también es importante que los responsables de la dosificación cuenten con el conocimiento y experiencia para realizar las dosificaciones correctas para no causar malestar en la población.
  - Con respecto de la vigilancia y monitoreo: Es evidente que el Ministerio de Salud, debe de iniciar acciones que alerten y hagan un llamado a la población de los riesgos que conlleva el consumir agua contaminada con heces. Hacia la municipalidad ejecutar las sanciones que le corresponden como ministerio según la normativa de manera que pueda establecerse un precedente para despertar e iniciar con la desinfección para evitar enfermedades en sus pobladores.
- Cambio Climático
  - Como resultado de estas acciones se ha evidenciado la falta de una cultura, educación y conciencia ambiental en cuanto a la protección y conservación de los recursos naturales.
  - A pesar de que aún no se han identificado eventos catastróficos que marquen a la población, no es razón por la cual no deban de prevenir dichos hechos con una planificación e identificación de los sitios vulnerables para gestión de prevención de desastres.
  - La consideración de establecer una dependencia con conocimientos especializados en recursos naturales y prevención de desastres, para la coordinación en elaboración planificación y ejecución de acciones que disminuyan la probabilidad de riesgo ante evento catastrófico.

## RECOMENDACIONES

- Respecto a la oferta
  - Fortalecer mediante capacitaciones intensivas a los técnicos y administrativos del sistema de agua. es importante para que mediante conocimiento y voluntad puedan lograr mejorar el servicio del agua entregada entregando agua potable.
  - Realizar un diagnóstico de cuenca con objeto de verificar las fuentes de agua y determinar capacidades de caudal para distribución y resguardar el caudal ecológico para preservar el ecosistema.
  - Iniciar con la dosificación de cloro adecuada en los sistemas existentes y apoyar el monitoreo de la calidad del llevando un registro del comportamiento de los distintos sistemas, así mismo dotar a los técnicos de equipo, insumos y reactivos necesarios para realizar los análisis de calidad que permitirá garantizar que el agua entregada cumple con las exigencias de potabilidad de la norma.
  - La mala disposición de desechos puede traer consecuencias graves, que afectan de forma directa la salud de las personas. Se reconoce la dificultad de las municipalidades a tratar estos temas y se considera oportuno recomendar que se inicien los esfuerzos en la creación de un plan de saneamiento de aguas residuales y tratamientos de desechos sólidos a corto plazo, se sugiere que puedan utilizarse sistemas de bajo costo y poco mantenimiento, para el caso de los desechos sólidos se puede iniciar con clasificación y reciclaje de residuos ya que este puede dotar de fondos para mejorar los servicio.
  - Es indispensable la implementación de un sistema de recaudación y valorización de agua que permita de una forma eficiente disminuir el nivel de subsidio existente al servicio de agua ya que este mismo y la falta de fondos no permite mejorar el servicio, adquirir nuevas fuentes para garantizar el recurso a los pobladores.
- Respecto a la Demanda
  - Incrementar el involucramiento de la población y fomento de la necesidad del cuidado de los recursos naturales haciendo referencia en los riesgos y consecuencias que pueden existir derivado de los cambios del clima que día a día se incrementan y causan mayores daños.
  - Dar a conocer la necesidad de sanear el agua antes de consumirla, haciendo referencia de los riesgos socioeconómicos que conlleva el consumir agua contaminada en la población. Permitir el involucramiento de la población de manera transparente, permitiendo conocer los costos reales del mantenimiento y gestión de nuevos servicios de agua en el municipio.
- Respecto al Cambio climático

- Adoptar planes de alerta temprana que disminuyan los riesgos de mortandad de personas y disminución de calidad de vida del municipio a causa de desastres naturales.
- Considerando las planificaciones existentes para el desarrollo del municipio es necesario continuar y reanudar acciones para promover e implementar un Plan de Ordenamiento Territorial acorde a las necesidades actuales del municipio.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Plan de Desarrollo Municipal (PDM 2011-2025), Chajul, SEGEPLAN
2. <http://www.chimaltenango.org/municipios/region-noroccidental/municipios-de-quipe/chajul>.
3. Instituto Nacional de Estadística (INE) (2002). «XI Censo Nacional de Población y VI de Habitación (Censo 2002)». Consultado el 2008.
4. Monografías de Guate.com
5. Mama Universidad del Valle de Guatemala
6. «Climate: San Juan Cotzal». Climate-Data.org (en inglés). Consultado el 20 de agosto de 2015.
7. Bran Prado, Byron Rafael et al. (2010). Diagnóstico de inversión social
8. Domingo García Cruz /Coordinador o personal, OSPM
9. Información Documental de suelos de Guatemala MAGA (2005).
10. IDE, SEGEPLAN, GEOPORTAL.
11. Diccionario, INE.
12. Portal SIVIAGUA. Datos de calidad de agua.

**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 Cuchumatan	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 Chajul**





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

	Departamento	Municipio	OFERTA DE AGUA							DEMAN DA DE AGUA		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 Lucia 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. liquido]
- 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”