

The coat of arms of Totonicapán is a yellow shield with a decorative border. It features a central circular emblem with a red and white design. The shield is flanked by two golden scrollwork elements. The words "LIBERTAD" and "IGUALDAD" are inscribed on the upper left and right sides, respectively. The year "1825" is displayed in a small box at the bottom center of the shield.

PLAN DE PROTECCION DE
NACIENTES QUE ABASTECEN AGUA
AL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO
DE TOTONICAPAN, DEPARTAMENTO
DE TOTONICAPAN

ADMINISTRACION 2020-2024

Oficina Municipal de Agua y Saneamiento, Municipalidad de Totonicapán,
Departamento de Totonicapán, Guatemala.



MUNICIPALIDAD DE TOTONICAPÁN
ADMINISTRACIÓN 2020 -2024

La Infrascrita Secretaria Municipal del municipio de Totonicapán, del departamento de Totonicapán **CERTIFICA**: Tener a la vista para el efecto el ACTA NUMERO 86-2020, Sesión Pública Ordinaria celebrada por el Concejo Municipal del municipio de Totonicapán del departamento de Totonicapán, constituidos en el salón de sesiones del Palacio del Ayuntamiento, el día martes veintinueve de diciembre del año dos mil veinte, bajo la presidencia del señor Alcalde Municipal Ingeniero Luis Alfredo Herrera Amado, la asistencia de los señores integrantes del Concejo Municipal y Secretaria Municipal, en dicha acta se encuentra el punto que copiado en lo conducente dice:

PRIMERO: . . .TERCERO: c) El Concejo Municipal del municipio de Totonicapán, departamento de Totonicapán, conoció la documentación referente al **PLAN DE PROTECCIÓN DE NACIENTES QUE ABASTECEN AGUA AL CASCO URBANO DE TOTONICAPÁN, TOTONICAPÁN. POR TANTO:** Después de analizar y previa deliberación por el Concejo Municipal y conformidad con los artículos 3, 9, 33 y 42 del Código Municipal, el Honorable Concejo Municipal del municipio de Totonicapán **ACUERDA: Artículo Primero:** Aprobar el **PLAN DE PROTECCIÓN DE NACIENTES QUE ABASTECEN AGUA AL CASCO URBANO DE TOTONICAPÁN, TOTONICAPÁN. Artículo Segundo:** El presente acuerdo municipal surte sus efectos en forma inmediata para ser transcrito a donde corresponde.

SEXTO: No habiendo más. . .Damos fé. (fs) Ilegibles. Ing. Luis Alfredo Herrera Amado. Alcalde Municipal. - FCL de Amézquita. Profa. Fabiola Carina López de Amézquita. Secretaria Municipal.

Y, para remitir a donde corresponde se extiende la presente debidamente firmada y sellada, en el municipio de Totonicapán del departamento de Totonicapán a treinta días del mes de diciembre del año dos mil veinte.

F. Carina López de Amézquita
SECRETARIA MUNICIPAL

Vo Bo:

Luis Alfredo Herrera Amado
ALCALDE MUNICIPAL



Plan de Protección de Nacientes que Abastecen Agua al Casco Urbano.

Municipio de Totonicapán, Departamento de Totonicapán

CONTENIDO GENERAL

1. DATOS GENERALES.....	3
2. JUSTIFICACIÓN.....	3
3. OBJETIVOS.....	5
3.1. General.....	5
3.2. Específicos.....	5
4. ANALISIS SITUACIONAL.....	5
4.1. Aspectos Generales del Municipio.....	5
4.2. Servicio de agua potable en el municipio de Totonicapán.....	6
4.3. Gestión Integrada del Recurso Hídrico –GIRH-.....	7
4.4. Nacientes y abastecimiento de Agua que proveen al sistema Urbano.....	8
4.4.1. Nacientes y abastecimientos de agua.....	8
4.5. Estado de los recursos hídricos y bosques en el municipio.....	9
4.5.1. Evaluación y análisis de amenazas a los recursos hídricos y bosque.....	9
4.5.2. Problemática de las nacientes de agua en el municipio.....	10
6. ACCIONES Y METODOLOGIA PARA LA IMPLEMENTACION DEL PLAN DE PROTECCION DE NACIENTES DE AGUA.....	11
6.1. Acciones para la Protección de Nacientes de Agua.....	11
6.1.1. Demarcación y mantenimiento de linderos.....	11
6.1.2. Vigilancia.....	11
6.1.3. Protección contra incendios.....	11
6.1.4. Procedencia de las plantas a utilizar.....	11
6.1.5. Metodología de protección para cada uno de los recursos naturales a proteger.....	12
6.2. Acciones necesarias para un buen mantenimiento de las Nacientes de Agua.....	13
6.2.1. Acciones de Reforestación.....	13
6.2.2. Acciones para la instalación de una Bio-Bed (Cama biológica).....	15
6.2.3. Acciones de Conservación de Suelos.....	15
6.2.4. Implementación del Plan de Comunicación y Sensibilización a Usuarios y Pobladores de Totonicapán.....	17

Plan de Protección de Nacientes que Abastecen Agua al Casco Urbano.

Municipio de Totonicapán, Departamento de Totonicapán

6.2.5.	Acciones de Limpieza Y Chapeo	17
6.2.6.	Acciones para la Circulación Perimetral.....	17
7.	RECURSOS	17
7.1.	Humanos.....	17
7.2.	Físicos	17
7.3.	Financieros	18
7.4.	Institucionales	18
7.5.	Naturales	18
8.	PRESUPUESTO	19
9.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	20
9.1.	Cronograma general.....	20
9.2.	Cronograma Para Limpieza De Sistema De Captación:.....	21

Plan de Protección de Nacientes que Abastecen Agua al Casco Urbano.

Municipio de Totonicapán, Departamento de Totonicapán

I. DATOS GENERALES

- Nombre:** Plan de Protección de nacientes de agua que Abastecen Agua al Casco Urbano del municipio de Totonicapán, departamento de Totonicapán, Guatemala, C.A.
- Participantes:** Autoridades Municipales, comunitarias, educativas, Comisiones de Agua y saneamiento, Oficina de Servicios Públicos Municipal, Oficina Forestal Municipal.
- Lugar:** Municipio de Totonicapán, Totonicapán.

2. JUSTIFICACIÓN

El agua es necesaria y fundamental para la existencia humana, su conservación y gestión es fundamental para el bienestar de los pobladores y el mantenimiento del equilibrio ecológico. Su ausencia, agotamiento o mala calidad, afectan la salud, la economía, la productividad, la educación y el desarrollo integral de las personas.

Los bosques son indispensables para mantener el equilibrio del ecosistema, así como para la vida cotidiana del ser humano; es de conocimiento popular que los arboles ayudan a descontaminar al mundo, cada árbol puede absorber una tonelada de dióxido de carbono a lo largo de toda su vida; por eso todos nuestros esfuerzos deben estar encaminados hacia su preservación para que las futuras generaciones puedan contar con un ambiente sano y un mundo más verde.

Actualmente, nos encontramos con factores que limitan la protección del bosque, de fuentes y nacientes de agua, tales como, a) la municipalidad no cuenta con fondos económicos suficientes para la protección y el cuidado de los bosques y de fuentes de agua, ya que esto implica el pago de monitoreo y vigilancia, la construcción de rondas corta fuego, la compra de materiales y herramientas; b) escaso personal municipal técnico y operativo para desarrollar actividades de vigilancia, protección e implementación de acciones; c) en los alrededores del bosque existen comunidades que de una u otra manera generan presión sobre los recursos que existen en el bosque, especialmente en flora y fauna, ocasionados en su mayoría por la falta de conocimientos sobre la importancia y beneficios que nos brindan dichos recursos, como también el desconocimiento de programas o instituciones que protegen y conservan los recursos naturales.

Para desarrollar este plan se desarrollaron los pasos que a continuación mencionaremos: i) mediante recorridos de campo se identificaron y se ubicaron las áreas en donde brota el agua; ii) Se analizaron y se determinaron las condiciones en que se encuentran los alrededores a las nacientes de agua o la zona de recarga identificando, cultivos, pastos, rastrojos, vegetación y

Plan de Protección de Nacientes que Abastecen Agua al Casco Urbano.

Municipio de Totoncapán, Departamento de Totoncapán

derecho de propiedad de los predios; iii) Mediante el intercambio de experiencias con pobladores, funcionarios y empleados municipales, se definieron las acciones necesarias para un buen mantenimiento de la naciente, por ejemplo, desarrollar acciones para conservar la vegetación existente, revegetalizar o concientizar para evitar las quemas y el pastoreo excesivo, estas fueron documentadas, ordenadas e integradas al documento del plan; y, iv) incidir y dar seguimiento para hacer efectiva la voluntad política para efectuar las acciones de manejo que contempla el plan, esto se puede realizar individual o comunalmente.

Hay que tomar en cuenta que existen factores que actualmente limitan la ejecución de acciones de protección del bosque, tales como: a) Económicos: La municipalidad cuenta actualmente con personal técnico que tiene la función de vigilancia y protección de los recursos naturales, pero en algunos momentos se ha visto en riesgo, debido a la gran cantidad de trabajo y al alto costo que demanda el cuidado de los bosques, por lo que no se tiene un fondo lo suficientemente viable para la protección y manejo de dichos bosque, como para el pago de monitoreo y vigilancia, la construcción de rondas corta fuego, la compra de materiales para el desarrollo de las actividades. b) Sociales: En los alrededores del bosque existen comunidades que de una u otra manera generan presión sobre los recursos que existen en el bosque, especialmente en flora y fauna, ocasionados en su mayoría por la falta de conocimientos sobre la importancia y beneficios que nos brindan dichos recursos, como también el desconocimiento de programas o instituciones que protegen y conservan los recursos naturales.

La Municipalidad de Totoncapán a través del Oficina Municipal de Agua y Saneamiento –OMAS-; promueve acciones con la finalidad de proteger el ambiente y la conservación de fuentes de agua de éste municipio, conscientes de la importancia que tienen los árboles en la vida de otros seres vivos, así como su estrecho vínculo con el agua. En ese contexto, se plantea la necesidad de planificar y programar en forma estratégica y técnica, acciones y procesos que respondan a la demandas y necesidades ambientales actuales con el fin de conservar los recursos naturales e hídricos en el municipio y en este caso, las nacientes agua que abastecen al sistema urbano del municipio.

Plan de Protección de Nacientes que Abastecen Agua al Casco Urbano.

Municipio de Totonicapán, Departamento de Totonicapán



3. OBJETIVOS

3.1. General

Conservar y manejar las zonas de recarga hídrica y las nacientes de agua que benefician a la población de Totonicapán, departamento de Totonicapán.

3.2. Específicos

- Promover la implementación de acciones estratégicas para la conservación y protección de fuentes y nacientes de agua que abastecen al sistema urbano de agua.

4. ANALISIS SITUACIONAL

4.1. Aspectos Generales del Municipio¹

El municipio de Totonicapán, cabecera departamental de Totonicapán, está situado en la parte este del departamento. Se ubica en el altiplano sur occidental de Guatemala, a una altura de 2,495 metros sobre el nivel del mar; cuenta con un área de 328 kilómetros cuadrados, que representan el 30.9% del total del departamento. Se ubica en la latitud norte 14°54'39" y longitud oeste 91°21'38". La distancia que separa a la ciudad de Totonicapán con la ciudad capital, es de 203 kilómetros por carretera asfaltada. Cuenta con varias vías de comunicación con los municipios del departamento y otros departamentos colindantes.

El municipio de Totonicapán colinda al norte con los municipios de Santa María Chiquimula y Momostenango del departamento de Totonicapán y con el municipio de Patzité del departamento del Quiché; al este con los municipios de Chichicastenango, Santa Cruz del Quiché, San Antonio Ilotenango y Patzité del departamento del Quiché; al oeste con los municipios de San Francisco el Alto y San Cristóbal Totonicapán del departamento de Totonicapán y con el municipio de Cantel del departamento de Quetzaltenango; al sur con los municipios de Salcajá y Cantel del

¹ Plan de Desarrollo Municipal del municipio de Totonicapán 2,011-2,021. SEGEPLAN, 2010.

Plan de Protección de Nacientes que Abastecen Agua al Casco Urbano.

Municipio de Totonicapán, Departamento de Totonicapán

departamento de Quetzaltenango y con los municipios de Nahualá, Santa Catarina Ixtahuacán y Sololá del departamento de Sololá.

Cuenta con una ciudad que desempeña el rol de cabecera del municipio y también del departamento, seis aldeas, veintisiete cantones y seis parajes.

De acuerdo al último censo nacional, en el área rural se ubican el 46% de los pobladores y en el área rural el 54%. La tasa de crecimiento según análisis realizados por el INE, indican que esta se encuentra en un 1.70%, por lo que se proyecta que los habitantes para el año 2021 serán, 164,006 personas (INE, 2,002).

Una de las características principales de la población del municipio de Totonicapán es que alrededor del 98% de la población es Maya K'iche', lo que es significativo por la práctica de valores cosmogónicos ancestrales locales.

4.2. Servicio de agua potable en el municipio de Totonicapán²

El municipio cuenta con una gran cantidad de nacimientos de agua lo que lo identifica como una zona de alta recarga hídrica. Según estimaciones de la municipalidad, la cobertura del servicio de agua es del 78.62%. En el área rural, regularmente las familias tienen agua entubada por gravedad y el agua es captada de afloramientos o nacientes naturales.

Al igual que en el tema ambiental, la organización comunitaria es muy fuerte en el municipio alrededor de la gestión del agua, esto supone grandes beneficios, pero también retos a nivel social, político y económico principalmente.

En el área urbana la tarifa mensual por el servicio de agua es baja (Q.10.00 mensuales) y no existen sistemas de medición de consumo, lo que provoca problemas e inconvenientes municipales y a los usuarios debido a la mala gestión que pueden realizar algunos vecinos y usuarios del recurso hídrico sin que se pueda tener datos al respecto.

Según un estudio realizado por SEGEPLAN en el año 2,009, el municipio cuenta con suficientes nacimientos de agua, sin embargo, en estudios de medición de calidad de agua realizada por USAID Nexos Locales durante los años 2018 y 2019, se han encontrado indicios de presencia de contaminación bacteriológica esto afecta la salud de los pobladores, la educación, la capacidad productiva, propiciando condiciones de pobreza, inseguridad alimentaria, ingobernabilidad e inmigración.

² Plan de Desarrollo Municipal del municipio de Totonicapán 2,011-2,021. SEGEPLAN, 2010.

Plan de Protección de Nacientes que Abastecen Agua al Casco Urbano.

Municipio de Totonicapán, Departamento de Totonicapán

4.3. Gestión Integrada del Recurso Hídrico –GIRH-³

En el municipio de Totonicapán se localizan las siguientes cuencas:

- Motagua;
- Atitlán;
- Nahualate;
- Salinas; y,
- Samalá.

La mayoría son ríos de limitado caudal y riachuelos, algunos de los cuales en época de verano reducen drásticamente su caudal o se secan, por efecto del cambio climático, la deforestación y avance de la frontera agrícola.

De acuerdo a SEGEPLAN en un estudio realizado en el año 2,009, el municipio cuenta con alrededor de 1000 nacimientos, lo cual constituye una de las mayores riquezas de este lugar, ello tiene un significado natural y económico muy grande por las implicaciones de este recurso en la vida de las personas.

El tema de la gestión del agua, es un asunto polémico en el municipio, lo que ha captado la atención de la población local, regional, nacional e internacional principalmente por la fortaleza de la organización que tiene y que atiende a la conservación de este recurso en donde en base al trabajo comunitario de hombres y mujeres, que sin percibir honorarios por las tareas que ejecutan han logrado la sostenibilidad de este recurso.

Lo exitoso de este modelo y los riesgos que visualizan de cara a otros, ha venido posicionando en resistencia a las principales fuerzas sociales del municipio, principalmente de cara a las políticas del Estado Guatemalteco, especialmente a la orientada a la implementación de una ley sobre aguas. Desde la cosmovisión maya, el recurso agua si como muchos otros recursos de la naturaleza juntamente con el hombre, se complementan.

De acuerdo a información municipal, las corporaciones municipales han facilitado arreglos para el uso del agua con comunidades de otros municipios y departamentos, especialmente con Quiché, Chichicastenango, Sololá y algunas comunidades de Totonicapán. }

La Oficina Municipal de Agua y Saneamiento –OMAS- conjuntamente con la organización comunitaria “48 Cantones”, trabajan en la concientización y sensibilización de usuarios y pobladores en general para el “cambio de actitud” en la gestión domestica del agua, la reforestación como método para la conservación de las nacientes de agua.

³ Plan de Desarrollo Municipal del municipio de Totonicapán 2,011-2,021. SEGEPLAN, 2010.

Plan de Protección de Nacientes que Abastecen Agua al Casco Urbano.

Municipio de Totonicapán, Departamento de Totonicapán

4.4. Nacientes y abastecimiento de Agua que proveen al sistema Urbano

4.4.1. Nacientes y abastecimientos de agua

Tabla 1. Tipos de abastecimiento del Sistema urbano de agua. Totonicapán, Totonicapán.

Nacimiento	Tipo	Litros por segundo	Tiempo bombeo día	Bombeo (lts /bombeo / día)	l día (24 horas)	En metros cúbicos
La Lapida	Reunidora de Caudales	7.58	-		654,912.00	654.91
Chirrajchaj	Nacimiento	1.28	-		110,592.00	110.59
Bomberos	Pozo	14.08	12.00	608,256.00		608.26
Complejo Deportivo	Pozo	8.26	11.00	327,096.00		327.10
Guardia de Hacienda	Pozo	4.47	12.00	193,104.00		193.10
La Petaca	Pozo	-	-	-		-
Parque Infantil	Pozo	-	-	-		-
Tierra Blanca	Pozo	6.15	7.00	154,980.00		154.98
Tres Coronas	Pozo	11.90	11.00	471,240.00		471.24

- De acuerdo a la OMAS, existen 41 nacientes de agua de brote definido que se unifican en la reunidora de caudales conocida como la Lápidas..
- Los aforos indicados en la tabla anterior, se realizaron utilizando el método volumétrico y de macro medidores instalados en pozos y tanques de distribución de agua.
- Los pozos mecánicos La Petaca y Parque Infantil, actualmente no están en funcionamiento. En el caso del primer pozo, funciona cuando existe alguna emergencia.
- Los aforos se realizaron en diversos momentos por personal de Nexos Locales y OMAS, principalmente en los meses de junio y julio 2018, que son temporadas de lluvia y de acuerdo a la información proporcionada por personal de fontanería, el caudal de las fuentes naturales –nacimientos- disminuyen en un 10% aproximadamente en época seca, por lo que a continuación se hace el ajuste respectivo.
- De acuerdo a la información proporcionada por la OMAS, se cuentan con 2,520 metros cúbicos al día de agua lo que equivale a 29.17 litros por segundo.
- En el Plan de Sostenibilidad de agua, se estableció una demanda de 3,277 metros cúbicos al día, tomando en cuenta una población beneficiaria del sistema urbano de 27,308 personas

Plan de Protección de Nacientes que Abastecen Agua al Casco Urbano.

Municipio de Totonicapán, Departamento de Totonicapán

y un consumo aproximado de 120 litros diarios por persona (requerimiento por persona del área urbana indicado por la OMS).

- Por lo cual, se deduce, que existen un déficit de agua, que en época de invierno es de 380.82 metros cúbicos que se incrementa en verano a 457.37 metros cúbicos al día, este cálculo se fundamenta por el hecho de que la municipalidad realiza actividades de sectorización para poder atender a la demanda actual de agua.

4.5. Estado de los recursos hídricos y bosques en el municipio

4.5.1. Evaluación y análisis de amenazas a los recursos hídricos y bosque

Tomando como base información proporcionada por personal de la OMAS y de la municipalidad de Totonicapán, se identifican las siguientes amenazas y riesgos a la gestión de los recursos ambientales en el municipio:

- **Amenazas a la flora y fauna.** Esto debido a factores naturales y antropogénicos en donde se pueden mencionar las siguientes amenazas: Incendios forestales, extracción de leña, plagas forestales, erosión de los suelos, deslaves, temblores, tormentas y el viento fuerte, como también amenazas de fenómenos naturales extremos como el caso del descenso de precipitación de nieve, este último debido al cambio de temperatura, presencia de vientos húmedos y presencia de precipitación de lluvia, en especial en los meses de diciembre a enero.
- **Avance de la frontera agrícola.** Esto es provocado por las demandas crecientes de alimentos debido al crecimiento demográfico. Se ha identificado también que existen agricultores que no cuentan con terrenos propios que utilizan áreas municipales para aumentar la producción agrícola que incluso se apropian de esas tierras.
- **Sobre explotación de recursos naturales.** Se están dando casos de extracción ilegal de las especies forestales que son utilizados como combustible (leña) para consumo familiar en la preparación de alimentos.
- **Plagas.** El desarrollo y presencia del Gorgojo del Pino en las especies susceptibles del género Pino. Este coleóptero entra en los tallos del árbol provocando la muerte de la especie forestal.
- **Incendios forestales.** Que se dan en verano debido a que los agricultores realizan prácticas de quema de rosas o restos de cosecha; también los pobladores que extraen miel en los troncos de los árboles para ahuyentar las abejas en el panal con humo quienes a veces dejan prendida el tronco de los arboles esto producen los incendios dentro de los bosques.
- **Cambio Climático.** Los efectos de este fenómeno climático son sensibles en el municipio debido a las altas temperaturas y bajas precipitaciones que pueden provocar corrimientos de los hábitats de las especies silvestres y descensos de caudales.

Plan de Protección de Nacientes que Abastecen Agua al Casco Urbano.

Municipio de Totonicapán, Departamento de Totonicapán

- **Fenómenos Atmosféricos Socio naturales.** El desarrollo de tormentas tropicales o huracanes puede provocar por medio de vientos fuertes la caída de árboles ampliando los claros dentro del bosque y afectando la dinámica de la fauna silvestre.

4.5.2. Problemática de las nacientes de agua en el municipio

El personal del Oficina Municipal de Agua y Saneamiento –OMAS–, identifico los principales problemas que afectan a las nacientes de agua de Totonicapán, Totonicapán y que se indican en la siguiente tabla.

5. *Tabla 2. Problemática de nacientes de agua. Totonicapán, Totonicapán.*

Problemática	Descripción
Contaminación de mantos acuíferos	Este es considerado el mayor problema, ya que por escorrentía, esencialmente por la presencia de grupos humanos (defecación al aire libre, letrinización), crecimiento de la frontera agrícola que deriva en el uso intensivo de agroquímicos y pastoreo de animales domésticos (vacas, ovejas, otros) y la falta de estabulación de los mismo (cerdos, gallinas, patos, otros).
Vulnerabilidad a desastres socio naturales	Lluvias o tormentas de baja, mediana y alta intensidad que ante la falta de acciones de previsión, han provocado daños a la infraestructura de captación, conducción y almacenaje del agua debido a deslaves e inundaciones
Delincuencia Común	Ante la falta de protección, las fuentes y nacientes de agua se encuentran vulnerables a daños, hurto de fluidos, robos de equipo y contaminación del agua.
Disminución de caudales	Producto del cambio climático global, se observan disminuciones paulatinas pero constantes en el caudal de las fuentes de agua que abastecen al casco urbano. Debido a esto se hacen racionamientos y sectorización en el abastecimiento domiciliar de agua.
Deforestación	La tala inmoderada y descontrolada de árboles están impactando en la captación de agua, lo cual está generando descensos en los mantos freáticos y desaparición de afluentes.
Débil manejo de zonas de recarga hídrica.	No existen acciones integrales para la gestión ambiental que incluye el manejo de microcuencas y protección de recursos naturales (suelo, bosque, agua).

Plan de Protección de Nacientes que Abastecen Agua al Casco Urbano.

Municipio de Totonicapán, Departamento de Totonicapán

6. ACCIONES Y METODOLOGIA PARA LA IMPLEMENTACION DEL PLAN DE PROTECCION DE NACIENTES DE AGUA

6.1. Acciones para la Protección de Nacientes de Agua

Se describe a continuación las principales acciones y procesos a desarrollar en nacientes naturales y fuentes de abastecimiento de agua (pozos) que en su conjunto integran la metodología para la implementación del Plan de Protección de Nacientes que abastecen al Sistema Urbano de Agua de Totonicapán.

6.1.1. Demarcación y mantenimiento de linderos

En coordinación y con el apoyo de la Oficina Forestal Municipal, se realizará una demarcación general, del perímetro del área total a proteger a través de la implementación una brecha de 3 a 4 metros de ancho el cual recibirá un mantenimiento anual al inicio de la época seca, esto para disminuir el riesgo de incendios forestales además se pretende mejorar la visibilidad del terreno con protección respecto a otras áreas colindantes.

6.1.2. Vigilancia

El control y vigilancia será estrictamente responsabilidad de cada uno de los propietarios de terrenos situados en los alrededores de los nacimientos, cada persona de una u otra manera tiene la obligación de controlar y vigilar la extracción ilícita de madera, leña, broza o en dado caso actividades de casería así también evitar situaciones de pastoreo dentro del terreno.

6.1.3. Protección contra incendios

La Municipalidad o los propietarios privados serán los responsables directos de la realización de rondas corta fuego por todo el lindero de cada terreno bajo protección, el cual tendrá tres metros de ancho a manera de eliminar maleza y sotobosque que pueda constituir material combustible, realizando esto una vez al inicio de la época seca (noviembre) de cada año, la misma servirá también para delimitar el área.

Si se diera el caso de un incendio se debe tener en cuenta la coordinación con personal del INAB, Totonicapán.

6.1.4. Procedencia de las plantas a utilizar

Las especies forestales a utilizar para los enriquecimientos de claros en el bosque del terreno deben ser plantados en el vivero municipal, ubicado en el municipio de Totonicapán, las especies a utilizar serán Pino (*Pinus spp*), Aliso (*Alnus jurullensis*) y Ciprés (*Cupressus lussitanica*) y otras especies nativas del lugar.

Plan de Protección de Nacientes que Abastecen Agua al Casco Urbano.

Municipio de Totonicapán, Departamento de Totonicapán

6.1.5. Metodología de protección para cada uno de los recursos naturales a proteger.

6.1.5.1. Flora

La protección del terreno mediante el desarrollo de las actividades descritas anteriormente, principalmente la vigilancia para evitar la extracción de las especies leñosas y arbustivas que se encuentren en el área y monitoreo de los árboles que presenten daños ocasionados por plagas o enfermedades para evitar que se propaguen en todo el bosque, estará a cargo de los propietarios de cada terreno bajo acompañamiento de personal de la Oficina Forestal apoyando cuando sea necesario con personal municipal y operadores de justicia.

Un aspecto de importancia será el monitoreo constante a manera de prevención y observación para poder detectar plagas o enfermedades que pueda dañar a la plantación forestal, y de darse esta situación informar inmediatamente a la Oficina Forestal para que ellos tomen cartas en el asunto o bien se estará informando por vía escrita a la Dirección Sub regional de INAB Totonicapán

Dependiendo del factor causante del problema se hará lo siguiente: si es plaga o enfermedad se aplicarán métodos manuales y mecanizados, dependiendo de la magnitud del problema, se eliminarán hospederos o partes de plantas que sufran el daño; para todo este proceso se solicitara apoyo a las instituciones encargadas de la cobertura forestal de nuestro país, para compartir ideas y recibir sugerencias de cómo controlar el problema.

6.1.5.2. Fauna

Se prohibirá la cacería, esto se hará saber a los vecinos de las comunidades aledañas, mediante la implementación de rótulos y avisos a trabajadores, colindantes y personas que transitan dentro del bosque. Los Propietarios de cada terreno bajo protección y personal técnico de la Oficina Forestal se encargarán de realizar monitoreo constante para verificar que no se realicen dichas actividades por personas que desconozcan de la prohibición. Al proteger la flora y la fauna del lugar se mantendrá un mejor equilibrio ecológico en el área, además en las charlas de concientización se tratarán los temas donde se creará conciencia a nivel de protección de los recursos naturales en general.

6.1.5.3. Agua

El recurso agua es de vital importancia, esta se protegerá a través de la conservación de la masa boscosa que cumple la función de captación e infiltración de agua de lluvia, garantizando así, la alimentación constante de los mantos fríasicos. Paralelamente se deben de realizar actividades de protección de las nacientes mediante muros y reparación de las cajas de captación.

Plan de Protección de Nacientes que Abastecen Agua al Casco Urbano.

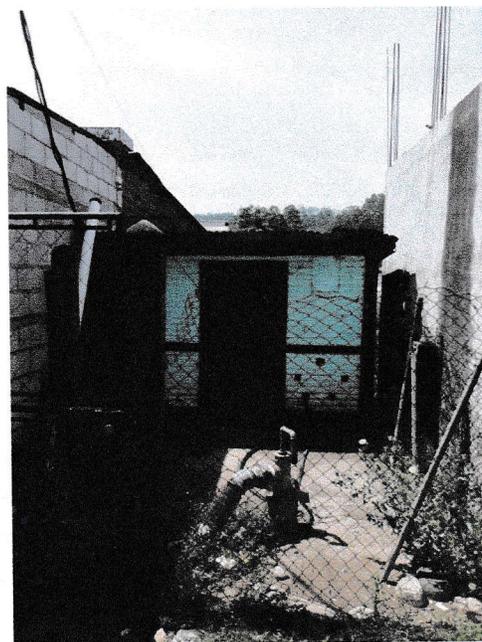
Municipio de Totonicapán, Departamento de Totonicapán

6.1.5.4. Suelo

La protección del suelo se logrará mediante el mantenimiento de la cobertura existente que realiza la función amortiguadora del golpe directo de la lluvia sobre el suelo (intercepción) de manera disminuyendo el desprendimiento de las partículas de suelos, manteniendo la infiltración, con lo cual se reduce la escorrentía que provoca erosión del suelo, esto se evitará al conservar el bosque.

6.2. Acciones necesarias para un buen mantenimiento de las Nacientes de Agua

Dentro de las acciones que se contemplan en el Plan, y que se basan en los diálogos realizados con personal de la OMAS, se encuentran, i) reforestación con especies nativas de 1500 mts²; ya que con esta acción ayudaremos a producir oxígeno, purificar el aire, formar suelos fértiles, evitar erosión, mantener ríos limpios, captar agua para los mantos acuíferos, refugio para la fauna, moderar la temperatura del suelo, etc.; ii) en las cercanías a los pozos mecánicos cuando sea factible instalar una Bio-bed para el manejo de los residuos de los plaguicidas agrícolas; iii) implementar programa de sensibilización a través de anuncio con mantas vinílicas; esta acción permite sensibilizar a los comunitarios a contaminar de menor manera los ríos y nacientes, ya que es una forma de llevar un mensaje a costo bajo; iv) lavado, limpieza y chapeo; se tiene contemplado realizar estas acciones en dos diferentes etapas, la primera en época de verano, con intervalos de dos meses y en invierno, una vez por mes.



6.2.1. Acciones de Reforestación

Actualmente, en nuestro planeta, vamos perdiendo año tras año grandes masas forestales, como consecuencia de la deforestación o de la destrucción forestal. Estos bosques cumplen importantes funciones en los ecosistemas, como servir de hábitat para las diversas especies o mitigar los efectos del calentamiento global (desertificación, sequías, tormentas, otros)

Se denomina reforestación al hecho de **repoblar un territorio con árboles**. Generalmente, dicho territorio estaba en su pasado reciente (anteriores cincuenta años, aproximadamente) poblado de árboles y bosques que fueron deforestados por distintas razones, como construcción de distintas infraestructuras, crecimiento de zonas urbanas, el aprovechamiento de la madera con fines industriales o de consumo, aumento de los límites agrícolas y ganaderos o bien, se

Plan de Protección de Nacientes que Abastecen Agua al Casco Urbano.

Municipio de Totonicapán, Departamento de Totonicapán

destruyeron por diversos factores como los incendios, bien seas provocados, accidentales o por fenómenos naturales.

Cuál es la importancia de la reforestación: La reforestación es una acción imprescindible para la supervivencia del hombre y otros seres vivos en este planeta. Algunas de las **funciones más importantes de los árboles y los bosques**, y que pueden entenderse como parte de la propia **importancia de la reforestación**, en nuestro planeta son:

1. Los árboles (y las plantas) realizan la fotosíntesis. En este proceso, utilizan parte del dióxido de carbono que nosotros emitimos al respirar o en nuestras actividades diarias y lo transforman en oxígeno, entre otros productos. Por lo tanto, la reforestación es importante para la **producción de oxígeno** en nuestro planeta y así abastecer a los seres vivos que en él habitan;
2. Los árboles de las grandes extensiones boscosas tienen la capacidad de atrapar y eliminar partículas contaminantes como polvo, polen, humo y cenizas que pueden resultar perjudiciales para nuestros pulmones;
3. Los árboles con su efecto de utilizar y convertir el dióxido de carbono en oxígeno, ayudan a disminuir el efecto invernadero en nuestro planeta. Este efecto se crea porque los gases como el CO₂ y otros hacen que el calor de la Tierra se retenga en la atmósfera y no sea liberado, contribuyendo al aumento del calentamiento global;
4. Los árboles son agentes importantes para asegurar la **conservación del agua** y disminuir la erosión del suelo. Gracias a la reforestación, conseguimos frenar las corrientes de aguas torrenciales en el suelo y reducir la erosión y sedimentación de los ríos;
5. Los árboles y los bosques sirven de **hábitat de gran diversidad de especies** en la Tierra, entre ellos los organismos descomponedores, aves o distintas especies micológicas. Con la reforestación, recuperaríamos esta biodiversidad perdida en esa zona y que es realmente necesaria;
6. Los árboles reducen el llamado efecto isla térmica o isla de calor, que se da en las ciudades como consecuencia de la retención de calor por materiales como el hormigón y otros. De esta manera, las reforestaciones pueden modificar el clima local y bajar un poco las temperaturas.

Por esos beneficios, se propone reforestar con especies nativas un mínimo de 1,500 metros cuadrados; ya que con esta acción ayudaremos a producir oxígeno, purificar el aire, formar suelos fértiles, evitar erosión, mantener ríos limpios, captar agua para los mantos acuíferos, refugio para la fauna, moderar la temperatura del suelo, etc. Esta actividad se espera sea realizada preferentemente en zonas aledañas a las nacientes de agua en terrenos municipales o privados en donde mediante actividades de sensibilización y concientización se puedan realizar estas acciones estableciendo convenios con los dueños para su mantenimiento y cuidado.

Plan de Protección de Nacientes que Abastecen Agua al Casco Urbano.

Municipio de Totonicapán, Departamento de Totonicapán

6.2.2. Acciones para la instalación de una Bio-Bed (Cama biológica)

El uso inadecuado de plaguicidas puede llevar a la contaminación de suelos y aguas. La contaminación puntual se produce durante la manipulación de los plaguicidas durante el llenado de los equipos de aplicación y el posterior lavado. El llenado del tanque se realiza a menudo en una superficie con poca capacidad de absorción y degradación. Estos lugares pueden mostrar altos niveles de contaminación y además existe el riesgo de que el plaguicida sea arrastrado por la lluvia y/o agua de lavado contaminando suelos y aguas subterráneas. Según la FAO, unas gotas de plaguicida concentrado que se derraman en el suelo equivalen a una dosis por hectárea 1,000 veces mayor que la recomendada. Es importante enfatizar que la biobed minimiza la contaminación puntual. La biobed es una matriz biológicamente activa diseñada para retener y degradar derrames de plaguicidas durante las actividades de llenado, lavado y estacionamiento del equipo de aplicación, es un sistema sencillo de usar y de bajo costo. Pero para que sea efectivo es importante que se sigan atentamente las instrucciones para su construcción, uso y mantenimiento. Los agricultores deben recibir información detallada y ayuda profesional antes de incorporarla a su establecimiento.

6.2.2.1. Partes De Una Biobed

1. Capa impermeable, Mantiene el sistema cerrado y evita una posible fuga de plaguicidas. Puede ser de plástico o cemento.
2. Capas de arcilla y de drenaje: La capa de arcilla, por su impermeabilidad, disminuye el flujo de agua hacia abajo y aumenta el tiempo de retención de los plaguicidas en la biobed. El exceso de agua pasa luego por capas de drenaje.
3. Biomezcla: Principal componente de la biobed: una mezcla de paja, suelo y compost. Una adecuada biomezcla provee de capacidad de retención de los plaguicidas y favorece el crecimiento de los microorganismos responsables de su degradación.
4. Cobertura de césped: mantiene un correcto balance hídrico. Las raíces contribuyen a la degradación y las zonas de poco crecimiento indican sitios de derrames.
5. Rampa: facilita el estacionamiento del equipo de aplicación.
6. Tanque de recolección: conectado al fondo de la biobed por una tubería, permite recolectar el exceso de agua que pudiera acumularse en el sistema.

6.2.3. Acciones de Conservación de Suelos

Este aspecto se refiere a la conservación de Tierras: la protección, mejoramiento y el uso de Recursos naturales, acorde a principios que asegurarán el más alto beneficio económico y social al hombre y su ambiente, ahora y en el futuro.

6.2.3.1. Métodos para la conservación de los suelos

- **Métodos naturales:** Mantener la cobertura Vegetal (Bosques, Pastos y Matorrales) en las orillas de los ríos y en las Laderas. Esto implica el evitar la quema de la Vegetación de

Plan de Protección de Nacientes que Abastecen Agua al Casco Urbano.

Municipio de Totonicapán, Departamento de Totonicapán

cualquier tipo en laderas. El incendiar la vegetación es un acto que va en contra de la fertilidad del Suelo; deteriora el hábitat de la Fauna, y deteriora la disponibilidad del recurso Agua. Reforestar las laderas empinadas y las Orillas de ríos y quebradas. Cultivar en surcos de contorno en las laderas y no en favor de la pendiente, porque favorece la Erosión. Combinar las actividades agrícolas, pecuarias y forestales (agroforestería), y sembrar árboles como cercos, en laderas, como rompe vientos, etc. Rotar Cultivos, leguminosas con otros, para no empobrecer el suelo. Integrar Materia orgánica al suelo, como los residuos de las Cosechas.

- **Métodos artificiales:** Construir andenes o terrazas con plantas en los bordes. Construir Zanjas de infiltración en las laderas para evitar la erosión en zonas con alta pendiente. Construir defensas en las orillas de ríos y quebradas para evitar la erosión. Abonar el suelo adecuadamente para restituir los nutrientes extraídos por las cosechas. El abonamiento debe evitar el uso exagerado de Fertilizantes químicos, de lo contrario se mermará la micro flora y micro fauna del suelo y se pueden producir procesos de intoxicación de los suelos. Antes es conveniente hacer un análisis para determinar las deficiencias y según ello aplicar un programa de fertilización. La degradación de suelo es uno de los mayores problemas que confronta la Agricultura a través de todo el mundo. La deforestación, el cultivo intensivo de tierras vulnerables, el sobrepastoreo y el pobre manejo del suelo y el agua, reducen la capacidad productiva de los suelos y colocan impedimentos a incrementar la producción de alimentos, forrajes y combustibles. Se diferencia de la Degradación erosiva (por agua, viento y gravedad) aquella degradación de tipo no erosiva, la cual incluye Degradación química (déficit de nutrientes, Toxicidades, Salinidad, etc.), física (compactación), y biológica (pérdida de materia orgánica, enfermedades, malezas, etc.) En estos apuntes se da énfasis a la Degradación hídrica y Eólica, pero no se debe pensar que la erosión por problemas de gravedad (Deslizamientos de tierra, Lodo, etc.) y La desertificación que es también un proceso complejo de degradación (limitado a Ecosistemas áridos y Semiáridos) es menos importantes.

Se planificará, realizar acciones de CCSS como la implementación de barreras vivas. Las barreras vivas se establecen con el fin de controlar en cierto grado los niveles de erosión de los suelos. Ellas actúan como reductoras de la velocidad del agua de escorrentía pendiente abajo y además sirven como filtros vivos, que retienen los sedimentos del suelo y los residuos vegetales que transporta el agua que escurre sobre el terreno.

Las barreras vivas impiden que los flujos de agua de escorrentía adquieran velocidades erosivas, al cortar el largo de la pendiente en pequeñas longitudes. Permiten a las partículas finas de suelo sedimentarse, a la vez favorecen la infiltración del agua a través del perfil. Por lo tanto alargan el tiempo de concentración y logran que el sobrante del agua de escorrentía llegue al pie de la ladera sin haber sido concentrada en sitios específicos.

Plan de Protección de Nacientes que Abastecen Agua al Casco Urbano.

Municipio de Totonicapán, Departamento de Totonicapán

6.2.4. Implementación del Plan de Comunicación y Sensibilización a Usuarios y Pobladores de Totonicapán

Esta herramienta que fue trabajada por personal de la OMAS con la asistencia del proyecto USAID Nexos Locales, buscar “cambiar actitudes” mediante acciones de informar, motivar e involucrar a los vecinos del municipio, sobre la importancia del agua que incluye el manejo adecuado de los nacimientos que proveen de agua, propiciando su compromiso, la toma de conciencia y su responsabilidad respecto al mismo, su sostenibilidad y continuidad. Esta herramienta establece los propósitos, estrategias, actividades, variables, y lineamientos que se deben seguir para lograr que los vecinos eviten realizar acciones que afecten a la población en general, especialmente si repercuten en la calidad del agua.

6.2.5. Acciones de Limpieza Y Chapeo

Estas acciones son importantes para darle un buen mantenimiento a los nacimientos que abastecen de agua al casco urbano, especialmente para que la tubería no se tape con hojarasca, pedazos de madera, animales muertos, entre otros. El chapeo es importante porque es la mejor presentación visual, además ayuda a que en época de verano no genere problemas por medio de incendios. Es necesario coordinar con el personal municipal compra y mantenimiento de insumos como pintura, cal, escobas, brochas y rodillos para pintar las estructuras de cemento y así poder alargar la vida útil de la infraestructura de los nacimientos.

6.2.6. Acciones para la Circulación Perimetral

Otra actividad importante es la circulación perimetral de los nacientes, para evitar que animales de pastoreo ingresen y contaminen con orines o heces fecales las aguas que surten al casco urbano.

Se contempla en este plan, realizar acciones para la circulación con alambre espigado (5 líneas) y postes de madera.

7. RECURSOS

7.1. Humanos

Que contempla al personal técnico, administrativo, operativo y de seguridad laborando como empleados y funcionarios públicos.

7.2. Físicos

Lo componen, el edificio de la municipalidad, equipo de cómputo, mobiliario, útiles y enceres, vehículos, maquinaria, el terreno, entre otros.

Plan de Protección de Nacientes que Abastecen Agua al Casco Urbano.

Municipio de Totonicapán, Departamento de Totonicapán

7.3. Financieros

Se consideran en este aspecto, los fondos gestionados por la municipalidad, ingresos por el cobro de arbitrios, subvención del gobierno central y donaciones.

7.4. Institucionales

Son aquellas acciones de coordinación de proyectos y actividades de desarrollo social, con entidades y Organizaciones No Gubernamentales, entidades de Gobierno, organizaciones extranjeras y locales, así como las organizaciones comunitarias y propias de la municipalidad.

7.5. Naturales

Son los elementos, agua, suelos, flora, fauna, minas, canteras, bosques, ríos, riachuelos, lagunas, manantiales y fuentes subterráneas.

Plan de Protección de Nacientes que Abastecen Agua al Casco Urbano.

Municipio de Totonicapán, Departamento de Totonicapán

8. PRESUPUESTO

Se describe a continuación un presupuesto básico para la implementación de acciones para la protección de las nacientes que abastecen agua al casco urbano de Totonicapán. Los montos pueden variar en función de la inflación y la demanda del mercado, pero las cantidades propuestas son una referencia inicial de implementación.

INSUMO	U/M	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL	OSERVACIONES
Árbol de la especie pino	Unidad	150	Q 5.00	Q 750.00	Estas especies de diferentes arboles servirán para la reforestación de 1,000 mts ²
Árbol de la especie aliso	Unidad	50	Q 5.00	Q 250.00	
Cepillos de mano	Unidad	3	Q 8.00	Q 24.00	Estos insumos se comprarán para realizar la limpieza al sistema de captación de agua que abastece al casco urbano del Municipio de Totonicapán.
Escobas plásticas	Unidad	3	Q 25.00	Q 75.00	
Botas de hule	Par	3	Q 75.00	Q225.00	
Guantes de hule	Par	3	Q 50.00	Q 150.00	
Machete	Unidad	3	Q 70.00	Q 210.00	
Tijera podadora	Unidad	3	Q 125.00	Q 375.00	
Mascarillas	Unidad	3	Q 125.00	Q 375.00	
Lentes plásticos	Unidad	3	Q 50.00	Q 150.00	
Azadones completo	Unidad	3	Q 90.00	Q 270.00	
Pintura	Cubeta	4	Q 500.00	Q 2,000.00	
Rodillos	Unidad	6	Q 25.00	Q 150.00	
Brochas	Unidad	8	Q 20.00	Q 160.00	
Thinner	Galón	5	Q 40.00	Q 200.00	
Cal	Bolsa	4	Q 50.00	Q 200.00	
Rastrillo	Unidad	5	Q 90.00	Q 450.00	
Alambre espigado	Rollo	41	Q 300.00	Q 12,300.00	Para circulación de 41 nacimientos.
Lañas	Libra	123	Q 10.00	Q 1,230.00	
Postes	Unidad	410	Q 18.00	Q 7,380.00	
TOTAL				Q 26,924.00	

Plan de Protección de Nacientes que Abastecen Agua al Casco Urbano.

Municipio de Totonicapán, Departamento de Totonicapán

9. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

9.1. Cronograma general

No.	AÑO	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	MES											
			E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1	2020	Visita de campo (análisis y actualización del estado de las nacientes)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2		Reunión con personal municipal (OMAS, Oficina Forestal)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3		Revisión del plan de nacientes.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4		Modificar el plan de nacientes, según observaciones de personal OMAS.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5		Presentar el plan de nacientes para su respectiva aprobación mediante acuerdo municipal.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6		Ejecutar primera acción del plan de nacientes.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7		Ejecutar segunda acción del plan de nacientes.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8		Elaboración y entrega de informe final de acciones del plan de nacientes.									X			

Plan de Protección de Nacientes que Abastecen Agua al Casco Urbano.

Municipio de Totonicapán, Departamento de Totonicapán

9.2. Cronograma Para Limpieza De Sistema De Captación:

No.	AÑO	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	MES											
			E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1	2020	Chapeo de colindancia del sistema de captación.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2		Raleo de ramas de árboles cercanos al sistema de captación.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3		Lavado y cepillado de la estructura que capta agua para el sistema de distribución.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4		Limpieza de pozos de agua.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Alex Pedro Yax Cano

Coordinador OMAS

Municipalidad de Totonicapán, Departamento de Totonicapán