

Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario de Totonicapán
Departamento de Ejercicio Profesional Supervisado
Ingeniería Forestal



Informe del Ejercicio Profesional Supervisado:

Asistencia técnica en el manejo de instrumentos de medición forestal; producción de plántulas de Aliso (*Alnus acuminata*) y Pino Blanco (*Pinus ayacahuite Ehren*); y la importancia de la eliminación de basureros clandestinos, dirigido al personal de la Oficina Forestal Municipal de Totonicapán

Gabriel Estuardo Guzmán Santisteban

Registro académico: 201640775

Asesora Inga. Agrma. Mayra Patricia Cabrera González

Totonicapán, Guatemala, noviembre de 2023

Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario de Totonicapán
Departamento de Ejercicio Profesional Supervisado
Ingeniería Forestal



Informe del Ejercicio Profesional Supervisado:

Asistencia técnica en el manejo de instrumentos de medición forestal; producción de plántulas de aliso (*Alnus acuminata*) y Pino Blanco (*Pinus ayacahuite Ehren*); y la importancia de la eliminación de basureros clandestinos, dirigido al personal de la Oficina Forestal Municipal de

Totonicapán

Gabriel Estuardo Guzmán Santisteban

Registro académico: 201640775

Asesora Inga. Agrma. Mayra Patricia Cabrera González

Totonicapán, Guatemala, noviembre de 2023



AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTOR EN FUNCIONES:

M.A. Walter Ramiro Mazariegos Biolis

MIEMBROS DEL CONSEJO DIRECTIVO DEL CENTRO

UNIVERSITARIO DE TOTONICAPÁN:

Nombre	Representante de Facultad o Colegio
M.A. Ing. Carlos Humberto Aroche Sandoval	Director
Ing. Mec. Ind. Hugo Humberto Rivera Pérez	Secretario del Consejo Directivo
Ing. Agr. Pedro Peláez Reyes	Representante Docente de la Facultad de Agronomía
Dr. Berner Alejandro García García	Representante Profesional del Colegio de Abogados y Notarios de Guatemala
Sr. Willy Rolando Barrientos Sancé	Representante Estudiantil de la Facultad de Odontología
Sr. Marvin Rodolfo Argueta Anzueto	Representante estudiantil de la Facultad de Ciencias Médicas

AUTORIDADES DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE TOTONICAPÁN

DIRECTOR:

M.A. Ing. Carlos Humberto Aroche Sandoval

PLANIFICADOR ACADÉMICO:

Ing. Erick Rocael de León Guzmán

COORDINADOR ACADÉMICO:

Lic. Arnoldo René Castañón Ramírez

COORDINADOR DE LA CARRERA:

Ing. Agr. Bidkar David Baten de León

COORDINADORA DEL DEPARTAMENTO DE EPS

-MSc- Fabiana Camila Tzul de Alvarado



Ref. D-I.MA.ICHAS/CUNTOTO/INGFORESTAL

Número 005-2023

El Director del Centro Universitario de Totonicapán de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen de aprobación con referencia DICTAMEN INFORME FINAL DE EPS número 002-2023, COORDINACIÓN ACADÉMICA/ARCR/EPS FORESTAL002, emitida por el Coordinador Académico del Centro Universitario de Totonicapán, Licenciado Arnoldo René Castañón Ramírez, al informe final de EPS presentado por el estudiante universitario GABRIEL ESTUARDO GUZMÁN SANTISTEBAN, registro académico No. 201640775, trabajo titulado "Asistencia técnica en el manejo de instrumentos de medición forestal; producción de plántulas de Aliso (Alnus acuminata) y Pino Blanco (Pinus ayacahuite Ehren); y la importancia de la eliminación de basureros clandestinos, dirigido al personal de la Oficina Forestal Municipal de Totonicapán", de la carrera de Ingeniería Forestal, para lo cual esta Dirección AUTORIZA la impresión de cinco (5) ejemplares del mismo y una (1) copia en digital (CD) del trabajo anteriormente descrito, mismos que deben entregarse a donde corresponde.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

M.A. Carlos Humberto Aroche Sandoval
Director

Centro Universitario de Totonicapán

Cc. archivo



**DICTAMEN INFORME FINAL DE EPS /No. 002-2023
COORDINACIÓN ACADÉMICA/ARCR/EPSFORESTAL 002**

M.A. Ing. Carlos Humberto Aroche Sandoval
Director
Centro Universitario de Totonicapán

Respetable M.A. Ing. Aroche:

Por este medio me dirijo a usted con el propósito de informar que se tuvo a la vista el dictamen de aprobación del INFORME FINAL DE EPS del Estudiante **GABRIEL ESTUARDO GUZMÁN SANTISTEBAN**, registro académico **No 201640775**, titulado "Asistencia técnica en el manejo de instrumentos de medición forestal; producción de plántulas de Aliso (Alnus acuminata) y Pino Blanco (Pinus ayacahuite Ehren); y la importancia de la eliminación de basureros clandestinos, dirigido al personal de la Oficina Forestal Municipal de Totonicapán" de la Carrera de Ingeniería Forestal. Dictamen emitido por la Licda. Fabiana Camila Tzul, Coordinadora del Departamento del Ejercicio Profesional Supervisado CUNTOTO, con referencia a Dictamen No. 12-2023 de fecha 06 de octubre de 2023, así mismo se presentó el dictamen de revisión de la jefatura de la Biblioteca, con referencia Oficio Ref. No. Tesis-EPS/10-2023 de fecha 03 de noviembre de 2023, donde se informa que se ha cumplido con "observaciones en redacción y estilo que deben estar acordes a un trabajo académico de grado exigidas por este Centro Universitario y la Universidad de San Carlos de Guatemala," por lo cual se emite **DICTAMEN FAVORABLE** al trabajo mencionado.

Por lo expuesto se solicita emisión de Dictamen para impresión del Informe final de EPS del estudiante **GABRIEL ESTUARDO GUZMÁN SANTISTEBAN**.

Y para los usos que al interesado convenga, se extiende, firma y sella el presente dictamen a los veintidós días del mes de noviembre de 2023.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS".

Lic. Arnoldo Castañón
Coordinador Académico
Centro Universitario de Totonicapán



cc.archivo



Oficio Ref. No. Tesis-EPS/10-2023

Totonicapán, 03 de noviembre de 2023

Lic. Arnoldo René Castañón Ramírez
Coordinador Académico
Centro Universitario de Totonicapán

Respetable Licenciado:

Por este medio me dirijo a usted con el propósito de informar que se presentó a la jefatura de esta Biblioteca la revisión del informe final de **EPS** del (la) estudiante: **GABRIEL ESTUARDO GUZMÁN SANTISTEBAN**, con registro académico No. **201640775**, documento titulado: Asistencia técnica en el manejo de instrumentos de medición forestal; producción de plántulas de Aliso (*Alnus acuminata*) y Pino Blanco (*Pinus ayacahuite Ehren*); y la importancia de la eliminación de basureros clandestinos, dirigido al personal de la Oficina Forestal Municipal de Totonicapán . Contando con la asesoría, revisión y aprobación del (la) Inga. Agrma. Mayra Patricia Cabrera González.

Al mencionado informe se le efectuó observaciones en redacción y estilo que deben de estar acordes a un trabajo académico de grado exigidas por este Centro Universitario y la Universidad de San Carlos de Guatemala, las mismas fueron atendidas por el (la) estudiante, por lo que solicito a usted pueda emitir el **DICTAMEN FAVORABLE** para que éste (a) pueda continuar con las gestiones previas a su graduación.

Sin otro particular muy atentamente.

f)

Bib. Mario Santiago Pérez





Centro Universitario de Totonicapán
Universidad de San Carlos de Guatemala
Departamento del Ejercicio Profesional Supervisado

Dictamen No. 12-2023

Centro Universitario de Totonicapán, Universidad de San Carlos de Guatemala, seis de octubre 2023.

Por este medio se hace constar que, **Gabriel Estuardo Guzmán Santisteban**, con registro académico **201640775** de la carrera de Ingeniería Forestal, ha finalizado con el informe final del Ejercicio Profesional Supervisado: Asistencia técnica en el manejo de instrumentos de medición forestal; producción de plántulas de Aliso (*Alnus acuminata*) y Pino Blanco (*Pinus ayacahuite Ehren*); y la importancia de la eliminación de basureros clandestinos, dirigido al personal de la Oficina Forestal Municipal de Totonicapán.

Cumplió satisfactoriamente con los requerimientos establecidos en el reglamento de EPS, autorizado por los miembros del Consejo Directivo del Cuntoto. Con la asesoría, de la Inga. Mayra Patricia Cabrera González y revisiones de la terna asignada. Por lo tanto, se emite dictamen favorable, para que continúe con los procesos técnicos y administrativos que corresponde.

Atentamente;

-MSc. Fabiana Camila Tzul de Alvarado

Dedicatoria a:

- Dios
Por permitirme la vida, la salud, el trabajo y toda la sabiduría que necesitaba para salir adelante con mis estudios, representando un factor importante para el éxito que he alcanzado.
- Abuelos
Por la motivación que me dieron, y hacerme sentir que todo tiene un propósito en la vida y con perseverancia se logran las metas.
- Esposa
Por su apoyo incondicional en el transcurso de mi carrera universitaria, por compartir momentos de alegría, tristeza y demostrarme que siempre podré contar con ella.
- Docentes
Por ser parte importante durante el proceso de mi formación profesional, por ser un ejemplo a seguir, debido a que sin sus conocimientos no estaría logrando este éxito.
- Universidad de San Carlos de Guatemala
Por ser una magna casa de estudios, para todos los guatemaltecos, puesto que sin discriminación alguna nos abre sus puertas para obtener un nivel más de educación en el proceso para ser un profesional.

Resumen

El presente informe tuvo como objetivo general detallar los resultados de procesos del proceso de Ejercicio Profesional Supervisado -EPS-, de la carrera de Ingeniería Forestal, con sede de práctica en la Oficina Forestal Municipal de Totonicapán – OFM-, en donde se brindó asistencia técnica en el área ambiental a viveristas, Guardarecursos y personal de dicha institución, con el fin de fortalecer capacidades técnicas.

El EPS conlleva dos procesos, el primero es realizar un diagnóstico comunitario o institucional, para el efecto de esta práctica se desarrolló en el municipio de Totonicapán, debido a las restricciones en cuanto al trabajo de forma grupal en las distintas comunidades, esto a causa de la pandemia por COVID-19, partiendo de la información obtenida a nivel municipal se realizó un análisis para identificar las necesidades detectadas, se procedió a ejecutar los servicios.

El diagnóstico municipal presenta una recopilación, actualización e interpretación de información útil para poseer un panorama más detallado de la situación en que se encuentra el municipio de Totonicapán en varios aspectos y así poder detectar las necesidades y la problemática que enfrenta en la actualidad, planteando soluciones o medidas de mitigación a dichas circunstancias, contribuyendo con ello a la mejora de sus habitantes, además de fortalecer las acciones institucionales.

Dentro de los principales resultados se encuentran que se brindó asistencia técnica en el bosque municipal, en el tema cómo utilizar el equipo de medición forestal, en donde los Guardarecursos y Viveristas realizaron varias prácticas relacionadas con determinar diámetros, alturas, Diámetros a la Altura de Pecho -DAP- en árboles. Entregando una guía enfocada al manejo y cuidado de las plántulas en el vivero forestal, que servirá de apoyo al personal de la Oficina Forestal municipal en la utilización de los instrumentos como Hipsómetro, cinta métrica y dimétrica, GPS, entre otros.

Además, se realizó un total de 28 asistencias técnicas en cuanto al manejo de las acciones que se desarrolla en el vivero municipal durante el proceso de EPS, donde

se llevaron a cabo actividades como el llenado de bolsas, zarandeo de broza y tierra, mezcla del sustrato y desmalezado de plántulas, asimismo, se logró sembrar Aliso (*Alnus acuminata*) y Pino Blanco (*Pinus ayacahuite Ehren*) para posteriormente ser trasplantados,

Finalmente, se brindó acompañamiento a través de la capacitación al equipo de Guardarecursos y Viveristas en el tema de basureros clandestinos, con la finalidad que ellos puedan sensibilizar a la población sobre la importancia de ir erradicando estos espacios, tanto en el casco urbano como en áreas rurales y boscosas".

Palabras claves: Totonicapán, Oficina Municipal. Vivero forestal. Especies forestales. EPS, diagnóstico y servicios.

Abstract

The general objective of this report was to detail the results of the processes of the Supervised Professional Exercise -EPS- process, of the Forest Engineering career, with practice headquarters in the Municipal Forestry Office of Totonicapán -OFM-, where technical assistance was provided. in the environmental area to nurserymen, resource guards and personnel of said institution, in order to strengthen technical capacities.

The EPS involves two processes, the first is to make a community or institutional diagnosis, for the effect of this practice it was developed in the municipality of Totonicapán, due to the restrictions in terms of group work in the different communities, this due to the COVID-19 pandemic, based on the information obtained at the municipal level, an analysis was carried out to identify the needs detected, the services were executed.

The municipal diagnosis presents a compilation, update and interpretation of useful information to have a more detailed overview of the situation in which the municipality of Totonicapán finds itself in several aspects and thus be able to detect the needs and problems it currently faces, proposing solutions or mitigation measures to these circumstances, thereby contributing to the improvement of its inhabitants, in addition to strengthening institutional actions.

Among the main results are that technical assistance was provided in the municipal forest, on the subject of how to use forest measurement equipment, where the Guardacursos and Viveristas carried out several practices related to determining diameters, heights, Diameters at Chest Height -DCH- in trees. Delivering a guide focused on the management and care of seedlings in the forest nursery, which will support the staff of the Municipal Forestry Office in the use of instruments such as hypometer, tape measure and dimetric, GPS, among others.

In addition, a total of 28 technical assistances were carried out in terms of the management of the actions that are carried out in the municipal nursery during the EPS process, where activities were carried out such as the filling of bags, shaking

of brush and soil, mixing of the substrate and weeding of seedlings, likewise, it was possible to sow Aliso (*Alnus acuminata*) and pino blanco (*Pinus ayacahuite* Ehren) to be subsequently transplanted. Finally, accompaniment was provided through training to the team of Guardarecursos and Viveristas on the issue of clandestine garbage dumps, so that they can sensitize the population about the importance of eradicating these spaces, both in the urban area and in rural and wooded areas.

Keywords: Totonicapán, Municipal Office. Tree nursery. Forest species. EPS, diagnosis and services.

K'utb'al pa ri ch'ab'al (k'iche')

Wa le tun nim uwoch wuj xa kuyao' uch'obik ri nimalaj chak xi kiban we ajtijoxelab' chupam le jun wokoj rech k'achelaj pale qatb'al tzuj re chumiqna' jawi xaki yao' tobanik chike ri ajtikil taq che' aj chajil taq juyub' jawi xketamaj rilik utayik ri jolojoj taq chukanik.

Wa le jun chak xqano keb' che le nab'e xane xaqlina pale qasiwan tinimit chuimiqna jasri' ri rijolojoj taq k'ax xuya kanoq le yab'ilal ri ajab' kabix che (COVID-19) are'wa xu qatij taq uwoch jolojoj taq chak.

Are k'ut we qa qatb'al Tzij xuya uch'ob'ik, wa le kak'ulmataj pale qa tinimit xane kuya k'ut kaqilo jaswa ri rajwaxik, jas wari k'axk'olil kariqataj che taq we qij ri', xane rajwaxik cher qachomaj pakijolom ri qawinaq, qesaj kanoq la k'axkolil, arewa utzij upatam we jun wokoj.

Ri chak xbanik xane' are uk'utik jolojoj taq etamanik kutanik chike ri qawina aj chajil taq k'achelaj, xuquje ajtikonem taq che' k'i wa le kutanik ruk le chakub'al kiyaom kan taq ri musib' are k'ut xya uch'ob'ik chikiwoch riqawinaq, xuquje qab'ij chiwe iwonoje ri ix kiwil uwoch wa le jun wuj ri ko' ri tobanik kuya le jun wokoj rech qa kachelaj kariq taj pale qat b'al tzij rech chuimeqna.

Sibalaj nim uwoch ri chak xabanik kuyane kut k'aq'bij ri uk'utik jasri' Kuban che uyaxik ri ulew pari uk'olb'al jasri ka ban che uchayik ri ulew xuquje jas kab'an che ukichik wa le ulew ruk le mes.

Xane kuyao' qab'ij ruk wa le jolojoj taq chukanik xqano xuj kunik xaq tiko ri keb' oxib uwoch taq ché are kut ri lemop', chaj.

K'isb'al re xuquje xqayao' ri nimtaq k'utunik chije ri qawinaq ki k'aq taj ri mes kub'an k'ax che ri qa kachelaj arek'wa le jolojoj taq etaminik xaq yao' chike riq'awinaq ajchakib' ajchajinelab' re le qa k'achelaj.

Nojib'al Tzij: Ukux ranima' taq tzij ja rech kachelaj re komon ajchajnel re k'achelaj, aj chak ilol re taq tikon che.

Utz a laj tzij: Chuimikena, uqab ja rech qatb'al tzij, tikb'al che', chukub'al re tikom che', rilik xuquje utayi'k nojel taq ri chak.

Índice general

Contenido	Pág.
Introducción	24
Capítulo I	
1.1 Marco contextual	26
1.1.1 Descripción del contexto geográfico municipal	26
1.1.1.1 Ubicación	26
1.1.1.2 Extensión territorial.....	26
1.1.1.3 Clima.....	26
1.1.2 Descripción general de la sede	27
1.1.2.1 Visión y misión	27
1.1.2.2 Objetivos	28
1.1.2.3 Organigrama	29
Capítulo II	
2.1 Diagnóstico municipal de Totonicapán	30
2.1.1 Objetivos	30
2.1.2 Metodología	30
2.1.3 Resultados del diagnóstico comunitario	33
2.1.3.1 Sistema Administrativo	33
2.1.3.1.1 Contexto geográfico del municipio de Totonicapán	33
2.1.3.1.3 Historia del Municipio	39
2.1.3.1.4 Características culturales	40
2.1.3.2 Sistema biofísico	42
2.1.3.2.1 Topografía.....	42
2.1.3.2.2 Edafología	42

2.1.3.2.3 Recursos naturales	44
2.1.3.3 Sistema socioeconómico.....	56
2.1.3.3.1 Población	56
2.1.3.3.2 Población económicamente activa	58
2.1.3.3.3 Familia	59
2.1.3.3.4 Educación	64
2.1.3.3.5 Salud.....	66
2.1.3.4.1 Tipos de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales	70
2.1.3.4.2 Tipos de organizaciones comunitarias.....	70
2.1.3.4.3 Coordinación entre las organizaciones comunales y las organizaciones Gubernamentales y no Gubernamentales	72
2.1.3.5 Sectores económicos	72
2.1.3.5.1 Primario.....	72
2.1.3.5.2 Secundario	73
2.1.3.5.3 Terciario	74
2.1.3.6 Infraestructura básica y productiva.....	74
2.1.3.6.1 Vías de comunicación	74
2.1.3.6.2 Instalaciones agropecuarias.....	75
2.1.3.6.3 Instalaciones industriales	75
2.1.3.6.4 Servicios básicos.....	75
2.1.3.7 Amenazas por desastres naturales	81
2.1.3.7.1 Naturales.....	81
2.1.3.7.2 Socio naturales	86
2.1.3.7.3 Antrópicas	87
2.1.3.7.4 Mecanismos que utiliza la comunidad para el manejo de desechos y residuos sólidos	91

2.1.3.8 Sistematización y análisis de resultado	92
2.1.3.8.1 Matrices	92
Conclusiones	96
Recomendaciones	97

Capítulo III

3.1 Servicios	101
3.1.1 Servicio I	101
3.1.1.1 Parte informativa	101
3.1.1.2 Objetivos	101
3.1.1.3 Metas	102
3.1.1.4 Descripción de actividades	102
3.1.1.5 Recursos	104
3.1.1.5.5 Cronograma de actividades	105
3.1.1.5.6 Criterios de evaluación	106
Resultados	106
Conclusiones	108
Recomendaciones	109
Apéndice	110
3.1.2 Servicio II	119
3.1.2.1 Parte informativa	119
3.1.2.2 Objetivos	119
3.1.2.3 Metas	120
3.1.2.4 Descripción de actividades	120
3.1.2.5 Recursos	122
3.1.2.5.4 Presupuesto	123

3.1.2.5.5 Cronograma de actividades.....	124
3.1.2.5.6 Criterios de evaluación.....	125
Resultados	125
Conclusiones	126
Recomendaciones	127
Referencias.....	128
Apéndice.....	129
3.1.3 Servicio III	139
3.1.3.1 Parte informativa	139
3.1.3.2 Objetivos	139
3.1.3.3 Metas	140
3.1.3.4 Descripción de actividades	140
3.1.3.5 Recursos.....	141
3.1.3.5.4 Presupuesto	142
3.1.3.5.5 Cronograma de actividades.....	143
3.1.3.5.6 Criterios de evaluación.....	144
Resultados	144
Conclusiones	145
Recomendaciones	146
Apéndice.....	147
3.3.4 Sistematización de servicios no planificados	151
Conclusiones	152
Recomendaciones	152
Apéndice.....	153

Capítulo IV

4.1 Experiencias del EPS.....	158
4.1.1 Sistematización de las experiencias técnicas desarrolladas en el Ejercicio Profesional Supervisado.	158
4.1.2 Experiencias de aprendizaje en el campo de su profesión	159
4.1.3 Experiencias personales	160
4.1.4 Aportes de los Servicios planificados y no planificados	161
4.1.5 Hallazgos relevantes	162
Conclusiones	163
Recomendaciones	164

Índice de tablas

Tabla 1: Flora del Municipio de Totonicapán Listado de especies de Flora en el municipio de Totonicapán.	52
Tabla 2: Fauna del Municipio de Totonicapán Listado de especies de Flora en el municipio de Totonicapán	54
Tabla 3: Población del municipio de Totonicapán.	57
Tabla 4: Población total proyectada por año, distribuido por género, municipio de Totonicapán	58
Tabla 5. Establecimientos por nivel y sector.	64
Tabla 6: Grado promedio, municipio de Totonicapán	66
Tabla 7: Morbilidad.....	66
Tabla 8. Tasa de mortalidad.....	68
Tabla 9. Causas de mortalidad.	68
Tabla 10: Instituciones que tienen presencia en el municipio de Totonicapán.....	70
Tabla 11: Amenazas naturales.....	81
Tabla 12: Amenazas Socionaturales	86
Tabla 13:Amenazas antrópicas	87

Tabla 14: Matriz de actores del municipio	92
Tabla 15: Matriz de magnitud de problemas por línea de Intervención institucional Gubernamentales y no Gubernamentales que accionan en el municipio de Totonicapán.	93
Tabla 16: Presupuesto Servicio I.....	104
Tabla 17: Cronograma de actividades del Servicio I.....	105
Tabla 18: Criterios de evaluación de las actividades, Servicio I	106
Tabla 19: Presupuesto Servicio II.....	123
Tabla 20: Cronograma de actividades del Servicio II.....	124
Tabla 21: Criterio de evaluación de servicio II	125
Tabla 22: Presupuesto de Servicio III.....	142
Tabla 23: Cronograma de actividades Servicio III	143
Tabla 24: criterio de evaluación de servicio III.....	144
Tabla 25: Consolidado de servicios no planificados de EPS	151
Tabla 26: Propuesta de vivienda saludable en el Municipio de Totonicapán.	154
Tabla 27: Parte Informativa Propuesta de Vivienda saludable en el Municipio de Totonicapán	156

Índice de figuras

Figura 1: Estructura Jerárquica de la OFM	29
Figura 2: Mapa del municipio de Totonicapán	35
Figura 3: Tabla, uso del suelo.	43
Figura 4: Pirámide poblacional, cifras en miles 2019-2020	56
Figura 5: Distribución de la población por grupos de edad	57
Figura 6: Porcentaje de Viviendas según el tipo de material de piso:	60
Figura 7: Porcentaje de viviendas según material predominante en techo.	61
Figura 8: Porcentaje de viviendas según material predominante en paredes exteriores	61

Figura 9: Porcentaje de viviendas según tipo de vivienda.	62
Figura 10: Porcentaje de viviendas según condición de ocupación.....	62
Figura 11: Capacitación al personal de la Oficina Forestal Municipal.....	110
Figura 12: Capacitación al personal de la Oficina Forestal Municipal.....	110
Figura 13: Capacitación al personal de la Oficina Forestal Municipal.....	111
Figura 14: Capacitación al personal de la Oficina Forestal Municipal.....	111
Figura 15: Capacitación al personal de la Oficina Forestal Municipal.....	112
Figura 16: Capacitación al personal de la Oficina Forestal Municipal.....	112
Figura 17: Capacitación al personal de la Oficina Forestal Municipal.....	113
Figura 18: Capacitación al personal de la Oficina Forestal Municipal.....	113
Figura 19: Capacitación al personal de la Oficina Forestal Municipal.....	114
Figura 20: Capacitación al personal de la Oficina Forestal Municipal.....	114
Figura 21: Capacitación al personal de la Oficina Forestal Municipal.....	115
Figura 22: Capacitación al personal de la Oficina Forestal Municipal.....	115
Figura 23: Capacitación al personal de la Oficina Forestal Municipal.....	116
Figura 24: Capacitación al personal de la Oficina Forestal Municipal.....	116
Figura 25: Entrega de Guía para el uso del equipo de medición forestal al encargado de la OFM.	117
Figura 26: Entrega de Guía para el uso del equipo de medición forestal a los Guardarecursos.	117
Figura 27: Guía para la utilización de instrumentos Forestales	118
Figura 28: Asistencia técnica a personal del Vivero Municipal	129
Figura 29: Preparación de Sustrato.....	129
Figura 30: Mezcla de sustrato	130
Figura 31: Preparación de sustrato	130
Figura 32: Llenado de bolsas	131

Figura 33: Limpieza.....	131
Figura 34: Llenado de bandejas.....	132
Figura 35: Preparación de materiales para obtener sustrato de bolsas y bandejas	132
Figura 36: Desmalezado de Aliso (<i>Alnus glutinosa</i>)	133
Figura 37: Desmalezado y ordenamiento.....	133
Figura 38: Ordenamiento de plántulas dentro de microtunel del vivero forestal municipal.....	134
Figura 39: Riego de Semilleros	134
Figura 40: Siembra de Aceituno.....	135
Figura 41: Práctica obtención de estacas.....	135
Figura 42: Extracción de Semilla Pino Blanco	136
Figura 43:Estacas de Acer negundo	136
Figura 44: Estacas de Acer negudo.	137
Figura 45:Manual "Viveros forestales".....	138
Figura 46: Capacitación de sensibilización sobre Basureros Clandestinos.	147
Figura 47: Basureros Clandestinos que existen en Totonicapán.....	147
Figura 48: Capacitación de sensibilización sobre Basureros Clandestinos.	148
Figura 49: Capacitación de sensibilización sobre Basureros Clandestinos	148
Figura 50: Jornada de Limpieza en Bosque Comunal de Chuipachep	149
Figura 51: Jornada de Limpieza en Bosque Comunal de Chuipachec	149
Figura 52: Jornada de Limpieza a los alrededores de Vivero Municipal	150
Figura 53: Jornada de Limpieza en Bosque Comunal de Chuipachec	150
Figura 54: Proyecto de Convivencia EPSUM	153
Figura 55: Reunión entre Supervisor y equipo de Epesistas 2da. Cohorte	153

Introducción

El Ejercicio Profesional Supervisado es un requisito indispensable para obtener la titulación de Ingeniero Forestal, del Centro Universitario de Totonicapán de la Universidad de San Carlos de Guatemala, teniendo una duración de 8 meses, siendo asignado en la Oficina Forestal Municipal de Totonicapán, con el propósito de que el egresista genere experiencias personales, técnicas y profesionales de acuerdo con su formación académica, sirviendo como conexión entre el estudiante y la realidad social en el municipio, con el fin de poner en práctica los conocimientos adquiridos durante su proceso de aprendizaje universitario, partiendo en la ejecución de un diagnóstico comunitario que da vida a los servicios a desarrollar que responden a necesidades detectadas en el área de acción.

El informe final contempla cuatro capítulos, los cuales se distribuyen así: el capítulo I, hace referencia al marco contextual, donde se detalla generalidades de la sede de práctica; en el Capítulo II, se particularizan los resultados del diagnóstico, este fue municipal debido a las restricciones sanitarias provocadas por COVID-19, que aún afectaron el trabajo en las comunidades.

El capítulo III, se hace referencia a la descripción de los servicios ejecutados, los cuales se enfocaron en el fortalecimiento a través de un programa de capacitación y asistencia técnica al personal de la Oficina Forestal en temas relacionados con el uso del equipo y herramientas de medición forestal. Además, se brindó asistencia técnica para fortalecer las prácticas que se desarrollan en el vivero forestal, también se elaboró un manual que contiene las actividades básicas que se deben realizar en un Vivero, asimismo, contempló la asistencia técnica sobre el Manejo y Conservación de Semillas Forestales, riegos, repique, trasplante, llenado de bolsas, preparación del sustrato, esto fue dirigido a viveristas en sesiones de trabajo en el vivero municipal ubicado en Chuipachec, del municipio de Totonicapán.

Posteriormente, se realizó un taller de capacitación en el tema de basureros clandestinos como parte de una campaña de sensibilización a la población en general sobre los problemas que conllevan este tipo de prácticas en cuanto al

manejo de residuos inorgánicos. Todos estos proyectos fueron desarrollados del 15 de agosto de 2020 hasta el 15 de abril de 2021, en donde también se brindó acompañamiento técnico en distintas actividades que promueve la -OFM- de la municipalidad de Totonicapán.

Capítulo I

1.1 Marco contextual

1.1.1 Descripción del contexto geográfico municipal

El municipio de Totonicapán se encuentra dividido en dos áreas: urbano y rural. La mayoría de la población se encuentra ubicada en el área rural y una minoría en el casco urbano, de acuerdo a proyecciones el municipio de Totonicapán tiene una población total de 149,158 habitantes, de los cuales 79,389 son mujeres, 69768 son hombres, alrededor del 98% de la población es maya K'iche' y el 2% no indígena. (SEGEPLAN, 2010, pág. 15)

1.1.1.1 *Ubicación*

El municipio, "está ubicado en la parte este del departamento de Totonicapán y a su vez pertenece a la Región VI, situado en el altiplano sur occidental de Guatemala" (Marroquín, 2016, pág. 2)

1.1.1.2 *Extensión territorial*

La extensión del municipio de Totonicapán "cuenta con un área de 328 kilómetros cuadrados, que representan el 30.9% del total del departamento". Por lo que posee con una amplia área geográfica subdividida en aldeas y cantones que componen dicho contexto, lo que ha favorecido el cultivo de plantaciones de maíz y áreas boscosas en donde los habitantes adquieren sus recursos alimenticios y energéticos referentes a la leña que se extrae de los árboles. (Marroquín, 2016, pág. 29)

1.1.1.3 *Clima*

Por su posición geográfica y orografía, el clima es predominantemente frío, con destemplanza promedio anual que varía de los 7 a los 18 grados centígrados, las temperaturas mínimas extremas llegan a reportar capacidades hasta de menos 7 valores; sin apropiación, hacia el norte del

departamento las circunstancias de temperatura son más benignas, encontrándose condiciones templadas. La precipitación pluvial va de los 600 a los 1299 mm por año; la estación lluviosa se inicia en la última etapa del mes de mayo para concluir a finales de octubre o principios de noviembre, la humedad relativa oscila entre 70 a 91 por ciento. (EPSUM E. M., 2021, pág. 87).

1.1.2 Descripción general de la sede

La Oficina Forestal de la Municipalidad de Totonicapán, es la encargada de llevar un estricto control, mantenimiento sobre la reforestación y deforestación de los bosques que se encuentran en la jurisdicción del municipio de Totonicapán, la cual está a cargo del coordinador de dicha dependencia, quien a su vez está bajo las disposiciones inmediatas del Alcalde y su Concejo Municipal, así mismo para el cumplimiento y desarrollo eficiente de sus funciones y atribuciones, coordinará actividades con el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), Instituto Nacional de Bosques (INAB), ONG y Organismos Internacionales. Por tal razón, a continuación, se presenta el siguiente Manual de Procedimientos, con el propósito de fortalecer las capacidades técnicas y administrativas del personal que labora en la Oficina Forestal Municipal. (Municipalidad de Totonicapán, 2019, pág. 2)

1.1.2.1 Visión y misión

1.1.2.1.1 Visión.

“Ser un departamento técnico moderno y eficiente, con valores, capacidad y principios comprometidos a lograr la sostenibilidad de los recursos naturales, el aumento del rendimiento de cultivos tradicionales y la implementación de nuevos cultivos para el desarrollo de nuestro municipio”. (Municipalidad de Totonicapán, 2019, pág. 6)

1.1.2.1.1 Misión

“Somos la instancia municipal que coordina, dirige y ejecuta acciones encaminadas a ampliar, mantener, recuperar, y proteger los recursos naturales del municipio; asimismo, los que transferimos tecnología apropiada a los pequeños agricultores del municipio.” (Municipalidad de Totonicapán, 2019, pág. 6)

1.1.2.2 Objetivos

1.1.2.2.1 Objetivo General

Contribuir a la protección de la biodiversidad del bosque, a través de acciones de monitoreo y extensión forestal.

1.1.2.2.2 Objetivos Específicos:

- Fomentar la producción de plantas forestales nativas del municipio de Totonicapán.
- Desarrollar acciones de educación ambiental, para concientizar a la población en general sobre la importancia del cuidado y conservación del medio ambiente.
- Priorizar planes de manejo forestal, para el fortalecimiento y mantenimiento de la flora y fauna del área boscosa. (Municipalidad de Totonicapán, 2019)

1.1.2.3 Organigrama

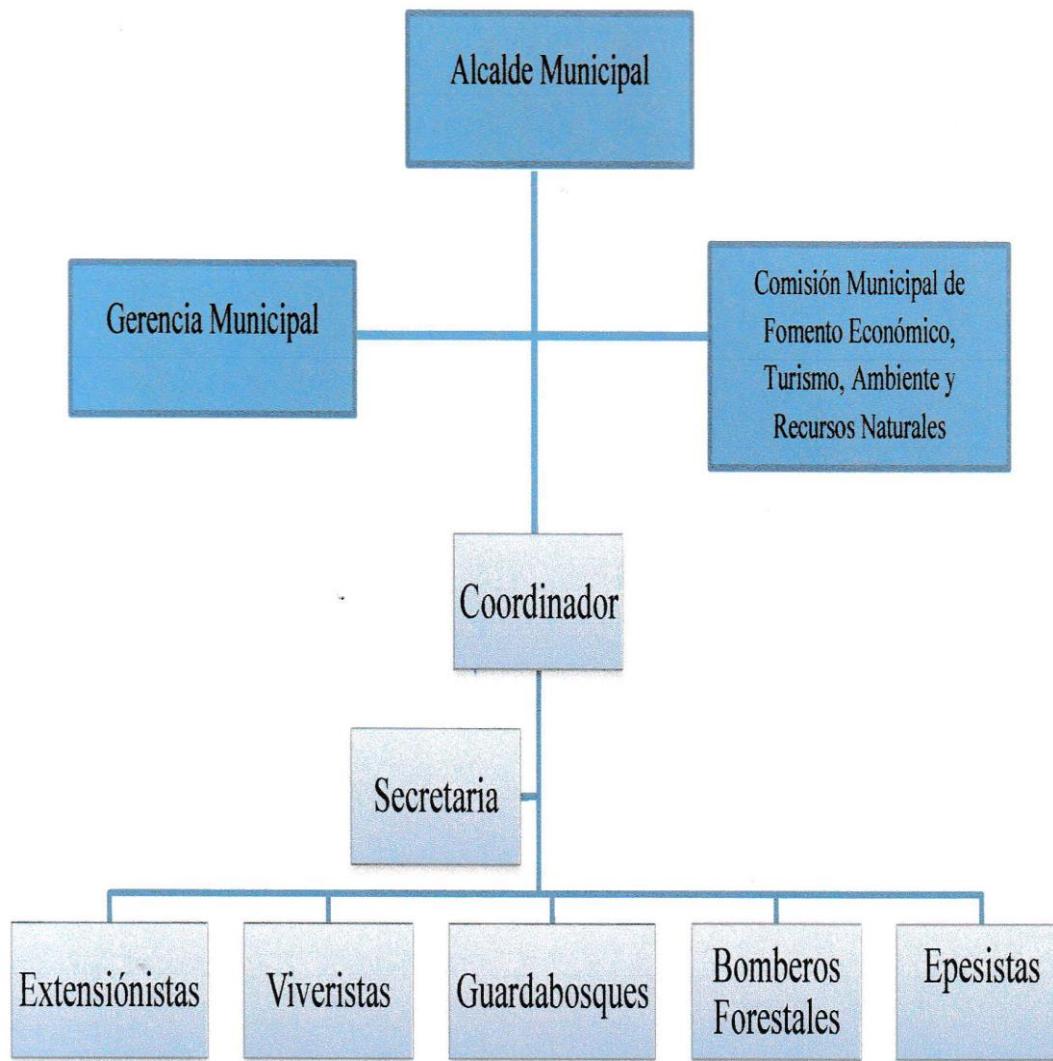


Figura 1: **Estructura Jerárquica de la OFM**

Estructura Jerárquica de la Oficina Forestal Municipal

Fuente: Manual de Funciones de la Oficina Forestal Municipal de Totonicapán 2019.
(Municipalidad de Totonicapán, 2019)

Capítulo II

2.1 Diagnóstico municipal de Totonicapán

2.1.1 *Objetivos*

2.1.1.1 *Objetivo General*

- Obtener información del municipio de Totonicapán sobre la situación actual en aspectos ambientales, económicos, socioculturales, entre otros y la actualización de la información que permita la identificación de las necesidades y/o problemas sociales, económicos, ambientales, educativos y de salud que afectan a la población de dicho municipio.

2.1.1.2 *Objetivos Específicos*

- Describir el contexto del municipio de Totonicapán de manera general, para tener una perspectiva.
- Establecer acciones prioritarias respecto a la problemática y necesidades evidenciadas conforme a la información obtenida del municipio de Totonicapán.
- Determinar procesos que contribuyan a la minimización o solución de los problemas detectados a nivel municipal.

2.1.2 *Metodología*

2.1.2.1 *Fase de gabinete inicial*

2.1.2.1.1 *Coordinación*

Debido a la pandemia que afectó por COVID-19 en el territorio guatemalteco, no fue posible la asignación de comunidad para realizar el Diagnóstico comunitario, por tal razón las actividades que se ejecutaron fueron a nivel municipal, siendo los responsables el equipo multidisciplinario del programa del Ejercicio Profesional Multidisciplinario, quienes coordinaron las estrategias para la elaboración del informe de este proceso.

2.1.2.1.2 Planificación

Se definieron actividades, recursos (materiales, herramientas) y actores que intervinieron en el desarrollo del diagnóstico municipal, se realizó la clasificación de las fuentes de información tanto primarias como secundarias para la recopilación de datos, calendarizando de tal manera, cumplir con las metas establecidas para hacer eficiente la ejecución y elaboración del informe final en los tiempos establecidos.

2.1.2.2 Fase de campo

En esta fase se utilizaron las siguientes técnicas, logrando recopilar la información requerida:

2.1.2.2.1 Revisión bibliográfica

Es una fuente de información secundaria donde se revisaron distintos documentos tales como diagnósticos, planes de desarrollo, estadísticas que fortalecieran cada uno de los indicadores que contempla el informe, con el fin de ir articulando y sistematizando la información relevante del municipio de Totonicapán.

2.1.2.2.2 Entrevistas semiestructuradas

Dentro de las herramientas utilizadas, se realizó el uso del cuestionario para el desarrollo de entrevistas, formulando preguntas claves para el desarrollo de esta técnica en diversas instituciones presentes en el municipio Gubernamentales y no Gubernamentales, personalidades reconocidas y con amplio conocimiento y experiencia en el municipio, de tal manera que se recopiló información tanto cuantitativa y cualitativa del contexto del Municipio de Totonicapán.

2.1.2.2.3 Caminamientos

Para este proceso se utilizó la técnica de la observación directa, realizándose en los caminos principales de las comunidades, identificando las diversas características biológicas, naturales y físicas existentes; las vías de acceso, personajes o lugares recurrentes, colindancias, topografía, flora, fauna, etc. Esto se realizó con la ayuda

de un guía, o de personal que labora en la municipalidad para dar confianza a los pobladores en los cantones.

2.1.2.3 Fase de gabinete final:

2.1.2.3.1 Tabulación de datos recopilados

Obtenidos los datos y la información procedente de la fase de campo, entrevistas, investigación a través de fuentes primarias y secundarias, se procedió a analizar y tabular conforme la estructura de informe final de diagnóstico municipal de una manera ordenada para su fácil interpretación.

2.1.2.3.2 Análisis e interpretación

Los datos obtenidos se analizaron cuidadosamente e identificando las causas de las distintas problemáticas para luego describirlas en forma clara para su mejor comprensión. Los problemas identificados fueron priorizados para crear alternativas de solución que contribuyan al desarrollo municipal, a través de servicios que fortalezcan a nivel técnico el que hacer a nivel institucional hacia la población del territorio.

2.1.2.3.3 Elaboración de informe final

Con los datos recopilados e interpretados de fuentes primarias y secundarias, entrevistas, caminamientos se prosiguió con la elaboración del informe final (diagnóstico) del municipio, conforme a los lineamientos establecidos para su presentación.

2.1.3 Resultados del diagnóstico comunitario

2.1.3.1 Sistema Administrativo

2.1.3.1.1 Contexto geográfico del municipio de Totonicapán

- **Ubicación**

“El municipio de Totonicapán, cabecera departamental de Totonicapán, situado en la parte este del departamento de Totonicapán y este a su vez pertenece a la Región VI, situado en el altiplano sur occidental de Guatemala.” (Marroquín, 2016, pág. 10).

- **Extensión territorial**

“El área municipal de Totonicapán cuenta con un área de 328 kilómetros cuadrados, que representan el 30.9% del total del departamento. Con latitud norte, 14° 54' 39" y longitud oeste, 91° 21' 38". La distancia que separa su cabecera municipal de la ciudad capital es de 203 kilómetros por carretera asfaltada.” (EPSUM E. M., 2021, pág. 29)

- **Límites**

- Limita al norte con los municipios de Santa María Chiquimula y Momostenango del departamento de Totonicapán y con el municipio de Patzité del departamento de Quiché; al este con los municipios de Chichicastenango, Santa Cruz del Quiché, San Antonio Ilotenango y Patzité del departamento de 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 departamento de Quetzaltenango y con los municipios de Nahualá, Santa Catarina Ixtahuacán y Sololá del departamento de Sololá. (Barrera Vásquez S. , 2007, págs. 2,3)

- ***Vías de acceso***

La distancia del municipio de Totonicapán (cabecera municipal) a la ciudad capital es de 203 kilómetros, el acceso se realiza a través de un tramo asfaltado de 14 kilómetros que conducen del centro del municipio hacia Cuatro Caminos, a partir de allí, se incorpora a la carretera Interamericana CA-1 Occidente, recorriendo 189 kilómetros hasta llegar a la ciudad capital.

El municipio de Totonicapán cuenta con otro acceso hacia la ciudad capital, recorriendo alrededor de 12 kilómetros hacia lo que antiguamente se conocía como “la salida a Alaska” y que ahora se denomina “la salida hacia la Nueva Santa Catarina Ixtahuacán”. (Municipalidad de Totonicapán, 2018, pág. 9)

- ***Transporte***

El servicio de transporte urbano es cubierto por alrededor de treinta microbuses que del parque central van al hospital y sus alrededores, cuyo costo es de un quetzal con veinticinco centavos. Por su parte, hay autorizados para el área urbana mototaxis, los cuales se mantienen rotativos y cobran tres quetzales.

Para el área rural hay autorizados buses y microbuses, los que prestan el servicio diariamente, de seis de la mañana a siete de la noche; el transporte interurbano lo realizan diversas líneas, las cuales prestan sus servicios habitualmente, que cubren la ruta a Quetzaltenango, existen autobuses autorizados para la ciudad capital de Guatemala que de forma diaria prestan el servicio. (Ministerio de Economía, 2017, pág. 15 actualizado por equipo EPSUM, 2021)

- *Mapa o croquis*

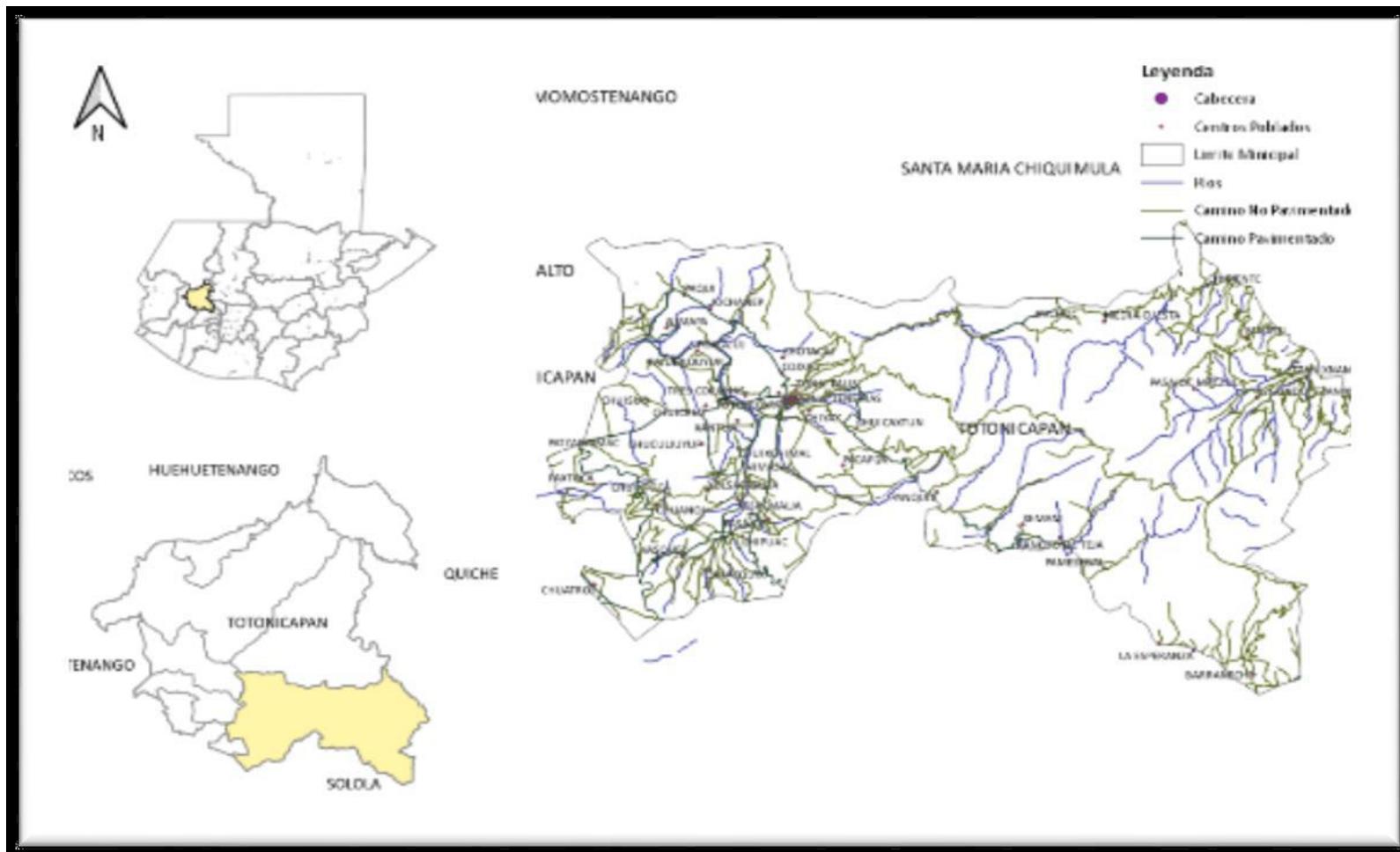


Figura 2: Mapa del municipio de Totonicapán
Ubicación del municipio de Totonicapán

Fuente: SIDEPLAN - Sistema Genérico de Planes

2.1.3.1.2 *Organización comunitaria*

- ***Normas y reglamentos que rigen la vida comunitaria***

Dentro del municipio de Totonicapán existe dos formas de gobierno, la primera establecida de acuerdo al marco legal guatemalteco, específicamente el código municipal, donde establece como gobierno municipal al concejo municipal y alcalde como máxima autoridad, la segunda es la asociación de 48 cantones, integrada por alcaldes comunales de cada cantón del municipio de Totonicapán, en conformidad con la ley de consejos de desarrollo urbano y rural. Por ello en este municipio la relación de poder se da de manera dual. (Marroquín, 2016, pág. 6)

- Concejo municipal

“Considerado como el órgano superior de deliberación encargado de la toma de decisiones dentro del municipio, se encuentra integrado por el alcalde, síndicos y concejales”. (Marroquín, 2016, pág. 7)

- Consejo Municipal de Desarrollo -COMUDE-

Está integrada por el alcalde quien lo coordina, los síndicos y concejales que determine la corporación municipal, representantes de entidades públicas con presencia en la localidad, representantes de entidades civiles locales que sean convocadas y por los representantes de los COCODES, pero en este caso representantes de los 48 cantones debido a la misma dinámica del municipio. Estos son los que plantean las necesidades de las comunidades ante el COMUDE. (Marroquín, 2016, pág. 7)

- COCODE (Consejo Comunitarios de Desarrollo)

En conformidad por con la ley de desarrollo urbano y rural estos son los encargados de presentar las demandas de la comunidad ante el COMUDE, pero según entrevistas realizadas este tipo de organización dentro del municipio es nula debido a la dinámica del

mismo, por ello esto no se da sino son los alcaldes comunales quienes ocupan dicha función. (Marroquín, 2016, pág. 7)

- Alcaldes comunales

Estos son elegidos en asamblea comunal y son la máxima autoridad dentro de la misma, cuenta con una corporación conformado de la siguiente manera: alcalde, vicealcalde, secretario, tesorero, dos alguaciles, custodio comunal (en algunas aldeas) e integrantes de los siguientes comités: guardabosques, encargados de viveros, baños de aguas calientes, educación y miembros de padres de familia. (EPSUM E. M., Diagnóstico Municipal de Totonicapán, 2021, pág. 24)

- Organización social/cultural

- a) Organizaciones

- Organización 48 cantones
 - Comités pro-mejoramiento

- b) Autoridades comunitarias

- Alcaldes comunales
 - Junta directiva de bosques
 - Alguaciles de primera y segunda quincena
 - Junta directiva de bienes y recursos naturales. (Marroquín, 2016, pág. 8)

- ***Seguridad comunitaria***

En materia de seguridad ciudadana y prevención de la violencia y el delito, se conformó la Comisión de Derechos Humanos, Seguridad, Justicia Social y Prevención de la Violencia y el Delito de Totonicapán, que es una comisión de trabajo del Consejo Municipal de Desarrollo -COMUDE-, que se organiza e integra por representantes de instituciones del Estado y de la sociedad civil organizada

para cooperar con el logro de la seguridad ciudadana y la paz, desde la prevención de la violencia y el delito. (EPSUM E. M., 2021, pág. 18).

La Comisión Municipal de Derechos Humanos, Seguridad, Justicia Social y Prevención de la Violencia y el Delito, conformada el diecisiete de septiembre de dos mil dieciocho en el municipio de Totonicapán, se constituye en la instancia municipal que impulsa el desarrollo de capacidades y estrategias para proponer, incidir, coordinar y promover a nivel del municipio, el diseño e implementación de políticas, planes, programas y proyectos que contribuyen a la seguridad ciudadana y a la paz del municipio, desde el enfoque preventivo. (EPSUM E. M., 2021, pág. 18).

Otra peculiaridad de Totonicapán es su organización social la cual es manejada desde tiempos antiguos como parte de una herencia ancestral por medio de la organización de 48 cantones quienes son la máxima autoridad de la comunidad dentro de la población maya k'iche', regida por normas consuetudinarias propias de la cultura y de acuerdo al marco legal guatemalteco, específicamente el código municipal, donde establece como gobierno municipal al concejo municipal y alcalde como máxima autoridad, la relación de poder se da de manera dual. (EPSUM E. M., 2021, pág. 18).

- ***Resolución de conflictos***

El municipio de Totonicapán cuenta con las instancias de las Alcaldías Comunales y la Junta de Alcaldes de los 48 Cantones, los cuales se encargan de la mediación y resolución de conflictos de la comunidad, y de impartir justicia con el propósito de llegar a un acuerdo. (Municipalidad de Totonicapán, 2018, pág. 18)

- ***Toma de decisiones***

Todas las decisiones sobre los asuntos internos y externos sobre los proyectos son analizados y estudiados en asambleas de acuerdo a las consignas (Tzaquitzal,

Ixchíu, y Tíu, 2002), procedimientos, normas y prácticas colectivas de producción de autoridad política comunal para garantizar un desarrollo sostenible y sustentable con el ambiente. La Junta Directiva de Alcaldes de los 48 Cantones son los representantes legales, primeros en conocer y analizar los asuntos, coordinar programas y proyectos, basándose en el contexto social e intereses de la población. Dentro de la asamblea comunal los asuntos son bien analizados, evaluadas y redactados los acuerdos en actas y sin afectar de manera directa el orden territorial, ambiental, social, económico y cultural, sino que las actividades tengan relación a las formas de vida, garantizar bienestar y generar proceso desde un enfoque pluricultural y multicultural. (González, 2018, pág. 13).

2.1.3.1.3 Historia del Municipio

- ***Origen de los primeros fundadores***

“El Territorio del departamento de Totonicapán estuvo ocupado durante el período Prehispánico por dos grupos indígenas: K”iche” y Kakchikel. Hasta mediados del Siglo XV (entre 1,426 y 1475) los dos pueblos formaron una sola organización política y social.” (Rosales, 2007) citado por (Equipo EPSUM, 2021, pág. 3).

El nombre original en idioma *K’iche’* es *Chuimeq’ena’*, que significa lugar sobre el agua caliente, por la abundancia de aguas termales y sulfurosas que existen en sus alrededores. El nombre original cambió a Totonicapán o Totonacapa, nombre que le asignaron los indígenas *Tlaxcalas* que venían con Pedro de Alvarado, y esto porque en Tlaxcala, México, había un pueblo que se llamaba Atotonilco o *Totonilco* que significa “Agua Caliente” uniéndole la preposición PA o PAN se forma Totonicapa o Totonicapán en el agua caliente. Algunos historiadores mencionan que Totonicapán proviene de los vocablos mexicanos *Tootl* = pájaro, *Nica* = cerro y *Pan* = lugar de. (Capriel Argueta, 2007, pág. 1)

- ***Primeros fundadores***

A la llegada de los españoles, en abril de 1524, Totonicapán era una población importante del reino *K'iche'*. Para conquistar estas tierras, Pedro de Alvarado se apoyó en contingentes nativos de México, Tlaxcala y Cholula. Al finalizar la conquista, estos grupos permanecieron en Guatemala y el 13 de enero de 1544, fundaron el pueblo de Totonicapán, al estilo español y bajo la advocación de San Miguel. Al pueblo de San Miguel Totonicapán, de la Real Corona, se le dio el título de población el cuatro de julio de 1,707. En 1825 se le concedió el título de Villa, y por Decreto número 72 del 12 de agosto de 1872 fue creado como Departamento. El 13 de febrero de 1838 formó parte del Estado de Los Altos o Sexto Estado hasta el ocho de mayo de 1849, cuando se reincorporó al Estado de Guatemala. (Rosales Ortiz, 2007 citado por Equipo EPSUM 2021, pág.85).

2.1.3.1.4 Características culturales

- ***Lugares turísticos***

La cabecera departamental tiene un lugar con exuberante belleza natural, por ejemplo en el paraje Chupachec a 5 km del Departamento, (Salida antigua Carretera al Quiché) encontramos: el "Sendero Ecológico El Aprisco" que ofrece un recorrido y contacto directo con la naturaleza, con la Flora y la fauna del lugar, el cual es administrado por una asociación privada; unos pocos kilómetros más adelante encontramos la comunidad de Chomazan la cual también tiene una reserva comunal con restaurante administrado por esta comunidad. Es un ejemplo que resalta la importancia del cuidado y conservación del entorno natural. (Wikipedia, 2023)

- ***Gastronomía***

Una de sus principales características del departamento de Totonicapán es su gastronomía típica que la identifica. Los tamales cambray, el caldo de frijoles, la pata

de cerdo en chirmol y el tradicional caldo de *tobik* son los platos principales de este departamento.

“El caldo de *tobik* significa “hecho junto por todos”. Se elabora con güisquil, patatas, col, zanahorias. Se condimenta con comino, pimiento, rocú, cebolla y tomate. Se sirve en cazuelas de barro. Y para el postre delicioso, pan de yemas.” (Imperio Chapin, 2018)

- ***Identificación de toponimias***

Muchos de los nombres de los municipios y poblados de Guatemala constan de dos partes: el nombre del santo católico que se venera el día en que fueron fundados y una descripción con raíz náhuatl; esto se debe a que las tropas que invadieron la región en la década de 1520 al mando de Pedro de Alvarado estaban compuestas por soldados españoles y por indígenas tlaxcaltecas y cholultecas. El topónimo «Totonicapán» proviene del náhuatl, derivado de las palabras «totonilco» (español: «agua caliente») y «pan» (español: arriba) por lo que significa «arriba en el agua caliente». (Wikipedia, 2023)

- ***Tipos de recreación***

Las familias del municipio de Totonicapán pueden recrearse en los distintos lugares turísticos como el parque Ecológico llamado el Aprisco y el sendero “Chajil Siwan” de la misma manera existen varias festividades que se realizan a nivel local; la fiesta patronal se celebra del 19 al 30 de septiembre de cada año, siendo el día principal el 29 en donde se conmemora al patrono San Miguel Arcángel, con una serie de actos en honor a esta celebración. (EPSUM E. M., 2021, pág. 19).

- ***Creencias religiosas***

Las religiones existentes son las siguientes: el catolicismo, por parte de la Iglesia Católica; el cristianismo, siendo estos: Adventista del Séptimo Día, de Jesucristo, de los Santos de los Últimos Días, Testigos de Jehová, Pentecostés y grupos pequeños apegados a la religiosidad Maya. Estas creencias tradicionales ancestrales de los

pueblos originarios lo realizan un porcentaje de la población, ya que en muchos casos suele estar presente en las ceremonias católicas, a través del mencionado sincretismo religioso. (EPSUM E. M., 2021, pág. 92).

2.1.3.2 Sistema biofísico

2.1.3.2.1 Topografía

“Situado en la cordillera de la Sierra Madre, el municipio de Totonicapán tiene una topografía montañosa y quebrada.”

“La topografía del municipio de Totonicapán es de tierra alta volcánica, planicies onduladas y montañas altas de occidente, no existiendo uniformidad en sus valles y montañas. En cuanto a los suelos, su vocación es forestal” (El Instituto Nacional de Bosques, 2007, pág. 10)

2.1.3.2.2 Edafología

- ***Tipo***

La textura de los suelos, se pueden identificar como franco limoso o arcillosas, fina a moderadamente de color café claro a levemente oscuro, con profundidades entre 60 a 90 cm. ligeramente ácidos, con un potencial de fertilidad regular, esta información de la fertilización en campo se elabora de forma de observación se visualizan la poca existencia de prácticas de conservación de suelo. (Mendieta Jiménez, 2009, pág. 28)

- ***Uso***

En el departamento de Totonicapán por el clima frío que predomina, siembran gran diversidad de cultivos anuales, permanentes o semipermanentes, encontrándose entre estos los cereales como el trigo, granos básicos como el maíz y el frijol, hortalizas, árboles frutales, etc. Además, por las cualidades con que cuenta el departamento, algunos de sus habitantes se dedican a la crianza de varias clases de ganado, destacándose el ovino, entre otros; dedicando parte de estas tierras para el

cultivo de diversos pastos que sirven de alimento a los mismos. La existencia de bosques, ya sean estos naturales, de manejo integrado, mixtos, etc., compuestos de variadas especies como bosques densos y dispersos de coníferas como el pinabete blanco y rojo, que en la actualidad se encuentran en peligro de extinción por la tala inmoderada y la falta de control de sus cortes. (Reyes Morales, 2016, pág. 11).

Actividad	Uso actual		Uso potencial	
	Superficie (Has)	%	Superficie (Has)	%
Forestal	12,338.76	55.44	17,815.30	80.05
Agricultura	6,576.41	29.55	3,382.79	15.20
Arbustos	3,182.89	14.30	956.96	4.30
Construcciones	95.72	0.43	95.71	0.43
Otros	61.43	0.28	4.45	0.02
Total	22,255.21	100.00	22,255.21	100.00

Figura 3: Tabla, uso del suelo.

En la correlación de la información, se podrá realizar el análisis de uso y potencial.

Fuente: diagnóstico socioeconómico, potencial productivo y propuestas de inversión (Reyes Morales, 2016)

- **Vocación**

Con relación a la capacidad de uso de la tierra, el municipio, según la clasificación de suelos de Departamento de Agricultura de los Estados Unidos -USDA- cuenta con suelos, clase II, actividades agrícolas sin y con limitaciones; clase III, tierras cultivables sujetas a medianas limitaciones con productividad media; clase IV pueden ser utilizadas para fines agrícolas, pero deben incluirse técnicas de manejo de suelos y no ser objeto de mecanización; clase VII principalmente para la producción y protección de bosques y finalmente se recomienda que las tierras de la clase VIII se dediquen a actividades de conservación y/o protección del hábitat natural.

La mayoría de los suelos del municipio muestran vocación para cultivos permanentes o forestales. Sin embargo, el uso actual de los suelos de las 22,255.21 hectáreas con que cuenta el municipio es el siguiente: Infraestructura, específicamente, construcciones en centros poblados, representa el 0.4301%. La agricultura tiene una cobertura de 29.55%, dedicando a la agricultura anual 28.8076% para la producción de granos básicos; para agricultura perenne, se dedica el 0.0320% a la producción de

frutales deciduos y 0.3327% a la plantación de coníferas, y; finalmente, la producción en huertos, viveros y hortalizas, específicamente la producción de hortalizas y plantas ornamentales del suelo.

El suelo ocupado por arbustos y matorrales ocupa demanda el 0.3806% 14.3018% del suelo. Específicamente, los pastos naturales y / o yerbales ocupan 0.2039% del suelo; mientras que arbustos – matorrales alcanzan el 14.0979% del suelo del municipio. La proporción más alta de uso del suelo en el municipio lo ocupa el bosque natural, alcanzando 55.4421% del suelo, dedicado al bosque conífero el 39.0337% y el 16.4084% el bosque mixto. (Rodriguez, 2016)

- ***Manejo de suelo***

El recurso tierra se utiliza principalmente en el municipio de Totonicapán para fines agrícolas, con cultivos de uso intensivo, obteniendo cosechas anuales o permanentes, en su mayoría cultivo de granos básicos y hortalizas. Los bosques generan leña y fauna silvestre, los pobladores que pertenecen a la cultura K'iche', realizan prácticas que sirven en su cosmovisión, pero también se usa para fines de urbanidad; de acuerdo a la intensidad de uso de la tierra, el 40% de los suelos se les da un uso correcto, un 40% se está sobre utilizando, un 10% está sub utilizado y un 10% lo constituye el área urbana según el Plan de Desarrollo Departamental de Totonicapán, 2011-2021, (SEGEPLAN, 2010, pág. 41)

2.1.3.2.3 Recursos naturales

- ***Recursos hídricos***

- ***Fuentes***

La principal fuente de agua, proviene de los bosques que se encuentran en la parte alta del Municipio, en las que existen aproximadamente “mil nacimientos de agua”, algunos en época de verano reducen su caudal o se secan, en el contexto actual existe riesgo que este recurso tienda a reducirse, debido a la contaminación

que se da, por ejemplo: la inexistencia de tratamiento de las aguas servidas, desechos y el manejo inadecuado de basura. A continuación, se describen los principales ríos: Samalá, Xantún, Panimá, Juchanep, Paquí, Nahualate, Arco Iris, Gualchojojché y otros. (Barrera Vásquez S. P., 2007), citado por (EPSUM, 2021, pág. 58).

a. Río Samalá

También conocido como Caquixá es el más importante del Municipio, pertenece a la parte alta de la cuenca de Samalá, cubre una superficie de 12.077 hectáreas, nace en el bosque de Panquix, con vertiente hacia el pacífico, recorre 43.12 kilómetros, y atraviesa y/o colinda con los parajes de las aldeas y cantones de Panquix, Chiyax, Coxjax, Poxlajuj, Nimapá, Chuisuc, Patzarajmac, Paxtoca y Chuixtoca. Es alimentado por los ríos de Xantún, Juchanep y Paquí. Actualmente, es el más contaminado de Centroamérica, en él desembocan aguas residuales del municipio y de Quetzaltenango, porque no cuentan con plantas de tratamientos de aguas residuales, según estudio efectuado por el Programa Regional de Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental (Prevda). (Barrera Vásquez S. P., 2007, pág. 8)

b. Río Xantún

Nace en la parte alta de la aldea Vásquez, con vertiente hacia el pacífico, recorre 7.55 kilómetros hasta desembocar en el río Samalá, colinda los parajes de las aldeas y cantones de Vásquez, Chotacaj, Xesacmalja, Nimasac, Chuixchimal y Xantún, no es apto para consumo humano debido a su contaminación. (Barrera Vásquez S. P., 2007, pág. 8)

c. Río Panimá

Inicia en los cantones Quiacquix y Chipuac, con vertiente hacia el pacífico, recorre 8.82 kilómetros hasta desembocar en el río Xantún, durante el cual atraviesa los parajes de las aldeas y cantones de Quiacquix, Chipuac y Pasajoc, según se observó en la investigación de campo, él recurso se explota para abastecer

lavaderos públicos, no obstante, presenta contaminación moderada a la orilla por desechos sólidos. (Barrera Vásquez S. P., 2007, pág. 8)

d. Río Gualchojojché

Nace en el bosque de Rancho de Teja, con vertiente hacia el pacífico, cubre 4.612 kilómetros dentro del Municipio, hasta internarse en el Municipio Nahualá en la que desemboca en la cuenca de Nahualate, lo explotan los agricultores que poseen terrenos cercanos a él. (Barrera Vásquez S. P., 2007, pág. 8)

e. Riachuelo Pasetesic

Nace en el bosque de Rancho de Teja al pie de la Sierra Parraxquin, en su interior se encuentra el nacadero de agua el cual recorre 6 kilómetros dentro del Municipio, a la fecha de la investigación de campo este recurso no se explota. (Barrera Vásquez S. P., 2007, pág. 8)

f. Río Juchanep

Se origina en las faldas de la sierra madre, en el cantón Juchanep, recorre 3.39 kilómetros y desemboca en el río Samalá, atraviesa los parajes de los cantones de Juchanep y Poxlajuj, los centros poblados cercanos lo utilizan para residuo de aguas servidas y desechos sólidos, a la fecha de la investigación no se explota. (Barrera Vásquez S. P., 2007, pág. 8)

g. Río Paquí

Nace en las faldas de la sierra madre, en el cantón Paquí, recorre 5.27 kilómetros hasta desembocar en el río Samalá, la cuenca ha tomado un valor importante por el alto nivel de contaminación que sobre pasa los límites, se desfogan las aguas servidas de las comunidades sin tener ningún tratamiento previo. (Barrera Vásquez S. P., 2007, pág. 9)

h. Río Nahualate

Cubre una superficie de 2.747 hectáreas, nace en el bosque de Rancho de Teja, con vertiente hacia el pacífico, su recorrido es de aproximadamente 6.54 kilómetros. Los centros poblados que atraviesa son los parajes de los cantones de Rancho de Teja y Panquix, en los cuales su recurso se explota para el riego de siembras. (Barrera Vásquez S. P., 2007, pág. 9)

i. Río Bocobó

Nace en el bosque de Chimente, con vertiente hacia el golfo de México, pertenece a la cuenca de Salinas, recorre 3.81 kilómetros dentro del Municipio, hasta internarse en el municipio de Patzité, del departamento del Quiché, a la fecha de la investigación no se explota el recurso. (Barrera Vásquez S. P., 2007, pág. 9)

j. Río Agua Tibia

Nace en las ramificaciones de la Sierra Madre que atraviesan el Municipio, dentro de los centros poblados del cantón Chimente, su vertiente es hacia el golfo de México, pertenece a la cuenca de Salinas, recorre 2.824 kilómetros, hasta internarse en el municipio de Santa María Chiquimula y desemboca en el río Cacá, es alimentado por otra corriente y río Catambor, a la fecha de la investigación no se explota el recurso. (Barrera Vásquez S. P., 2007, pág. 9)

- *Usos y calidad*

El tema del agua y su manejo no es para nada desconocido por los habitantes de esta región. Parecería inclusive que existe alrededor del tema un desarrollo importante de normas y actitudes, al grado que, “se ha establecido que el beneficiario de agua potable proveniente de los manantiales del bosque, tiene la obligación de sembrar y cuidar 10 árboles anualmente, de lo contrario será sujeto de sanciones”.

Adicional a ello, en las comunidades se tienen ciertas normas para el uso del agua son tomadas de manera consensuada mediante asambleas. (ALCALDES COMUNALES DE TOTONICAPAN. Tzaquitzal, Ixchíu, Tíu. 2000).

En cuanto a la calidad las personas vuelven impropia o peligrosa el agua para autoconsumo, agricultura, pesca, industria y actividades recreativas, así como para toda vida natural. Esta situación se origina por falta de drenajes y basureros principalmente en comunidades del área rural; lo cual contribuye a que personas contaminen con desechos ríos, riachuelos, fuentes, nacimientos, etc., imposibilitando el uso de sus aguas. (EPSUM E. M., 2021, pág. 93).

- ***Recursos forestales***

- Tipo de bosque

- a. **Bosque muy húmedo montano bajo subtropical (bmh-MB):**

La precipitación total anual va entre 2,065 a 3,900 mm, con un promedio de 2,730 mm, la elevación oscila desde 1800 a 3000 msnm, temperatura de 12.5 a 18.6 °C, cuenta con una extensión de 44.77% con un área de abarque de 10,946.59 hectáreas y una evapotranspiración potencial se estima en 0.35 especies indicadoras de cultivos: trigo, maíz, papa, haba, frutales (manzana, durazno, pera, aguacate). MAGA, 2012 citado por (EPSUM E. M., 2021, pág. 85).

b. Bosque Muy Húmedo Montano (bmh-M):

Se caracteriza por tener una precipitación de 1275 a 2500 mm anual y una temperatura que oscila entre los 9 a 12 °C, una elevación de 2500 a 3000 msnm, de acuerdo al diagrama de Holdridge, la evapotranspiración potencial se puede estimar en 0.30. Cuenta con una extensión de 39.00 % con un área de abarque de 9,537.21 hectáreas, además las plantas de esta región tienen una característica especial, teniendo como lecho un prado de gramíneas con asociaciones de arbustos de hojas coriáceas y enanas MAGA, 2012 citado por (EPSUM E. M., 2021, pág. 85).

c. Bosque húmedo montano bajo subtropical (bh-MB):

Se halla entre los 1,500 y 2,400 msnm; precipitación pluvial mínima de 1,057 a máxima de 1,588 mm, temperaturas de 12.5 a 18.6 °C, especies indicadoras: *prunus capull*, *Arbutus xalaoensis*; cultivos: pera, manzana, aguacate, durazno entre otros, con un 16.23% de área de abarque de 3,969.57 hectáreas. MAGA, 2012 citado por (EPSUM E. M., 2021, pág. 85).

○ Uso

Son áreas con topografía irregular que no son apropiadas para usos agropecuarios o urbanos, por lo tanto, son apropiadas para actividades forestales de conservación o recuperación, con el objetivo de preservar el ambiente natural, conservar la biodiversidad y alimentar las zonas de recarga hídrica, así como resguardar los caudales naturales de agua pluvial. (Municipalidad de Totonicapán, 2018, pág. 81)

○ Importancia

La zona boscosa del municipio de Totonicapán así mismo a nivel del departamento, es muy importante porque representa el 29% del total de zonas de vida del país, que son 14. Territorialmente, estas áreas definen tipo de clima (frío

en la mayoría del territorio), prevalencia de bosques, principalmente el pino, ciprés y otras especies importantes como el pinabete; hay precipitación pluvial; y tipo de fauna existente, que es factor de desarrollo, si su aprovechamiento es sostenible. (SEGEPLAN, 2010, pág. 19).

- Prácticas culturales del manejo del bosque

Esta unidad territorial corresponde a los suelos de vocación forestal con una pendiente mayor a 55%, siendo áreas apropiadas para actividades forestales de protección o conservación ambiental exclusiva, son tierras marginales para uso agrícola o pecuario intensivo. Comprende las partes altas del municipio. En esta zona existen unidades de recuperación en diversos estadios de sucesión ecológica. Conserva muestras representativas de especies de flora y fauna propia de la región, y del ecosistema bosque.

En esta zona existen pocas alteraciones provocadas por la actividad humana, se mantiene la cobertura forestal natural y se conservan diversas especies de flora y fauna silvestre, así como procesos relevantes para generar bienes ambientales y servicios ecosistémicos, principalmente los ciclos biogeoquímicos, la infiltración de agua a los niveles freáticos y captura de carbono, se produce la regeneración natural tanto arbórea como de sotobosque al ocurrir un disturbio y no se introducen especies exógenas al ecosistema. (SEGEPLAN, 2010, pág. 19).

- ***Flora***

El municipio en el año 2004 contaba con 17,685 hectáreas de bosques naturales, 243 hectáreas de bosques artificiales, de los cuales 9,280 hectáreas tienen coníferas, 3,560 hectáreas de bosques mixtos y 194 hectáreas de bosques con cultivos; dentro de las especies que sobresalen están el pino, ciprés y el pinabete. La observación de los participantes a las actividades de diagnóstico es que el avance de la frontera agrícola se observa principalmente en el límite de los bosques municipales (SEGEPLAN, 2009a). La pérdida anual de cobertura forestal

en el municipio de Totonicapán se estima de 22 hectáreas, incluyendo bosques en terrenos particulares y del bosque comunal, teniendo que para el año 2006 se reporta 13,447.61 hectáreas de cobertura boscosa (MAGA, 2006) reflejando la pérdida de 4,237.39 hectáreas de cobertura boscosa. Asimismo, el municipio cuenta con riqueza de fauna y se encuentran diversas especies como ardillas, serpientes, aves diversas como el chocoyo, guarda barrancas, coyote, taltuza, tacuazín, rata de monte y tuza.

La utilización de recursos del bosque ha generado en el municipio el mayor conflicto de tierras, ubicado en las Comunidades Concordia, Esperanza y Barrenché de Totonicapán y comunidades. Igualmente, se han presentado conflictos de límites de tierra entre las cinco comunidades con las comunidades Chomazán y Xeguarabal, por los bosques del pueblo (SEGEPLAN, 2009a).

Sobresalen como fortalezas de este componente, la ubicación geográfica del municipio, puesto que ha sido dotado con cantidades importantes de recursos naturales, sobresaliendo los recursos bosque, agua y suelo. Esto, unido a la actitud de la población, orientada por una cultura conservacionista, ha permitido la sostenibilidad de estos recursos, fortaleza principal de este municipio (SEGEPLAN, 2009d).

Otra de las fortalezas identificadas es la existencia de reglamentos en una buena parte de las comunidades, estos referidos al tema de uso y explotación de recursos naturales, agua y bosque. Igualmente, ha sido valioso el aporte de los antepasados en la conformación de las parcialidades y la existencia de tierras comunales y municipales por las experiencias generadas en torno al uso y manejo de los recursos naturales.

La conservación del Bosque comunal y parcialidades moderan un tipo de gestión territorial con la actuación de todos los beneficiarios por el aprovechamiento del agua proveniente de dicho bosque y otros recursos del mismo, pero no cambia panorama de cada familia, ya que se han llegado a conservar, pero no se ha

alcanzado un nivel satisfactorio de vida. Impulsar procesos de planificación y ordenamiento territorial alude a considerar formas tradicionales y nuevas de gestión de los recursos naturales. Igualmente, se valora como fortaleza el aporte de las mujeres en la lógica conservacionista, esto es, la racionalidad que practican al hacer uso de los recursos naturales y la inclusión que han venido teniendo en la organización que atiende los problemas del bosque. (Rodriguez, 2016)

Dentro de la flora que se observan en el municipio de Totonicapán, en su mayoría son ornamentales, medicinales, comestibles y silvestres”, entre las especies se encuentran las siguientes:

Tabla 1: Flora del Municipio de Totonicapán Listado de especies de Flora en el municipio de Totonicapán.

Nombre Común	Nombre Técnico	Nombre Común	Nombre Técnico
Pinabete	<i>Abies guatemalensis R.</i>	Zacate Blanco	<i>Stipaichu (Ruiz & Pav.) Kunth</i>
Mozote	<i>Acaena longata L.</i>	Diente de León	<i>Taraxacum officinale F.H. Wigg.</i>
Culantrillo de Pozo	<i>Adiantum capillus-veneris L.</i>	Gallito	<i>Tillandsia guatemalensis L.B. Sm.</i>
Maguey	<i>Agave hurteri Trel.</i>	Bromelia	<i>Tillandsia spp.</i>
Alchemilla	<i>Alchemillavulcanica Schltdl. & Cham.</i>	Hoja Redonda Rastrero	<i>Trifolium spp.</i>
Aliso	<i>Alnus glutinosa (L.) Gaertn.</i>	Umbelíferas	<i>Umbelliferae spp.</i>
Madróñ	<i>Arbutus xalapensis Kunth</i>	Resquk	<i>Umbelliferae spp.</i>
Cerezo de culebras	<i>Arctostaphylos spp.</i>	Ortiga, Chichicaste	<i>Urtica spp.</i>
Helecho	<i>Asplenium spp.</i>	Ramón	<i>Vatairea lundellii (Standl.) Killip ex Record</i>
Avena	<i>Avena sativa L.</i>	Viburnum	<i>Viburnum sp.</i>
Chilca, Chilco	<i>Baccharis racemosa (Ruiz & Pav.) DC.</i>	7 hojas	<i>Oreopanax xalapensis (Kunth) Decne. & Planch.</i>
Arrayán	<i>Baccharis vaccinoides Kunth</i>	Trébol	<i>Oxalis latifolia HBK</i>
Falsa Zanahoria	<i>Bidens ostruthioides (DC.) Sch. Bip.</i>	Granadilla Silvestre	<i>Passiflora membranacea Benth.</i>
Granadillo de Canté	<i>Bomarea acutifolia (Link & Otto) Herb.</i>	Ala de murciélagos	<i>Passiflora sexocellata Schltdl.</i>
Jazmín de Monte,	<i>Bouvardia longiflora (Cav.) Kunth</i>	Hierba de Arriero	<i>Perezia nudicaulis A. Gray</i>
Palo Blanco	<i>Calycophyllumbiflorum Hend. & Wyatt-Smith</i>	Frijol de caballo	<i>Phaseolus spp.</i>

Nombre Común	Nombre Técnico	Nombre Común	Nombre Técnico
Castilleja	<i>Castilleja integrifoliavar. Alpigena</i>	Jaboncillo	<i>Phytolacca icosandra L.</i>
Hierba de Hierro	<i>Ceanothus coeruleus Lag.</i>	Pino Blanco	<i>Pinus ayacahuite C. Ehrenb. ex Schltdl.</i>
Espina	<i>Cirsium spp.</i>	Pino de La Cumbre	<i>Pinus rufa Endl.</i>
Cardo	<i>Cirsium subcoriaceum (Less.) Sch. Bip.</i>	Helecho	<i>Polypodium alansmithii R.C. Moran</i>
Tripas de vaca	<i>Cissus sicyoides L.</i>	Calaguala	<i>Polypodium aureum L.</i>
Ciprés	<i>Cupressus lusitanica Mill.</i>	Chib'	<i>Polypodium spp.</i>
Grama	<i>Cyperus spp.</i>	Cerezo	<i>Prunus salicifolia Kunth</i>
Borde Fino Velloso	<i>Desmodium spp.</i>	Helecho Águila	<i>Pteridium aquilinum (L.) Kuhn</i>
Helecho Mayor	<i>Dryopteris filix-mas (L.) Schott</i>	Encino	<i>Quercus acatenangensis Trel.</i>
Oreja de perro	<i>Elephantopus spicatus B.Juss. Ex Aubl</i>	Roble, Encino, Patan, Col	<i>Quercus brachystachys Benth.</i>
Avena	<i>Eragrostis spp.</i>	Roble Blanco	<i>Quercus spp.</i>
Espina	<i>Eryngium cymosum F. Delaroche</i>	Hoja de Queso	<i>Roldana jurgensenii (Hemsl.) H. Rob. & Brettell</i>
Eucalipto	<i>Eucalyptus spp.</i>	Mora Silvestre	<i>Rubus pringlei Rydb</i>
Ageratina, Pega Ageratina	<i>Eupatorium aromaticum L.</i>	Mora	<i>Rubus spp.</i>
Pasto	<i>Festuca arundinacea Schreb.</i>	Mora Silvestre	<i>Rubus trilobus Ser.</i>
Festuca, Cañuela Alta	<i>Festuca arundinacea Schreb.</i>	Cafetillo	<i>Solanum spp.</i>
Fucsia	<i>Fuchsia microphylla var. aprica (Lundell) Munz</i>	Stevia	<i>Stevia sp.</i>
Sombrilla	<i>Gunnera spp.</i>	Zacate Blanco	<i>Stipaichu (Ruiz & Pav.) Kunth</i>
Laurel	<i>Laurus nobilis L.</i>	Pajón	<i>Stipaichu (Ruiz & Pav.) Kunth</i>
Lepichinia	<i>Lepechinia caulescens (Ortega) Epling</i>	Salvia	<i>Salvia cinnabarina M. Martens & Galeotti</i>
Salvia Santa	<i>Lippia spp.</i>	Salvia Santa	<i>Salvia spp.</i>
Tintero, Pica	<i>Monnieria xalapensis Kunth</i>	Escobillo	<i>Scopariadulcis L.</i>
Cola de Quetzal	<i>Nephrolepis exaltata (L.) Schott</i>	Senecio	<i>Senecio petasioides Greenm</i>
Nicandra	<i>Nicandra physalodes (L.) Gaertn.</i>	Frijolillo	<i>Senna guatemalensis</i>
Hierba Mora	<i>Solanum nigrum L.</i>	Senna	<i>Senna occidentalis (L.) Link</i>
Huevo de Gallo	<i>Salpichroa organifolia (Lam.) Baill.</i>	Palo Rojo	<i>Senna occidentalis (L.) Link</i>

Nombre común y científico de especies predominantes en el municipio de Totonicapán.

Fuente: Oficina forestal, Municipalidad de Totonicapán 2017.

- **Fauna**

Tabla 2: Fauna del Municipio de Totonicapán Listado de especies de Flora en el municipio de Totonicapán

Nombre Común	Nombre Científico	Nombre Común	Nombre Científico
Aves			
Zanate	<i>Quiscalus quiscula</i>	Paloma común	<i>Columba livia</i>
Colibrí	<i>Archilochus colubris</i>	Pardillo	<i>Carduelis cannabina</i>
Zopilote	<i>Sarcoramphus papa</i>	Pavo o Chompope doméstico	<i>Meleagris gallopavo</i>
Tordo	<i>Turdus merula</i>	Gallina	<i>Gallus</i>
Buho	<i>Nyctea spp.</i>	Tecolote	<i>Bubo virginianus</i>
Lechuza	<i>Tyto alba</i>	Agateador	<i>Certhia brachydactyla</i>
Codorniz	<i>Crex-crex</i>	Paloma Torcaz	<i>Columba palumbus</i>
Insectos			
Cochinilla de Humedad	<i>Platyarthrus hoffmannseggii</i>	Mosquito	<i>Anopheles bifurcatus</i>
Hormiga roja	<i>Formica rufa</i>	Garrapatas	<i>Dermacentor reticulatus</i>
Escarabajo Pelotero	<i>Scarabacus sacer</i>	Piojo vacuno	<i>Haematopinus eurysternus</i>
Abeja	<i>Apis mellifera</i>	Piojo del perro	<i>Linognathus setosus</i>
Abejorro	<i>Bumbusterrestris</i>	Pulga del gato	<i>Ctenocephalides felis</i>
Avispa	<i>Urocerus giga</i>	Pulga del perro	<i>Ctenocephalides canis</i>
Quiebra palitos	<i>Mantis religiosa</i>	Pulga de la rata	<i>Xenopsylla cheopis</i>
Caballito del diablo	<i>Calopteryx virgo</i>	Chicharrita	<i>Lyristes plebejus</i>
Cocuyo	<i>Pyrophorus spp.</i>	Escarabajo Cazador	<i>Calosoma serutador</i>
Cochinilla	<i>Aspidiotus heredae</i>	Saltamontes Longicornio	<i>Tettigonia viridissima</i>
Libélula	<i>Aeshna Cyanea</i>	Gorgojo	<i>Anthonomus grandis</i>
Grillo	<i>Lampyris lusitánica</i>	Cucarachas	<i>Periplaneta americana</i>
Luciérnaga	<i>Brachyilulus Pussillus</i>	Mosca Común	<i>Acyglossa atramentaria</i>
Ciempíes	<i>Brachysendyla hispánica</i>	Mosca de Agua	<i>Chironomus plumosus</i>
Mariposa Atlas	<i>Attacus atlas</i>	Mosca de la Carne	<i>Calliphora vomitoria</i>
Chinche Hedionda	<i>Cimex lectralis</i>		
Arácnidos			
Tarántula	<i>Lycosa tarantula</i>	Araña de Jardín	<i>Araneus sclopetarius</i>
Araña de Agua	<i>Argyroneta aquatica</i>		
Roedores			

Nombre Común	Nombre Científico	Nombre Común	Nombre Científico
Comadreja	<i>Mustela nivalis</i>	Rata de bosque	<i>Neotoma floridana</i>
Liebre Común	<i>Lepus capensis</i>	Taltuza	<i>Thomomys bulbivorus</i>
Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Ardilla	<i>Sciurus carolinensis</i>
Rata común	<i>Rattus</i>		
Moluscos			
Babosa	<i>Arion sp.</i>	Caracol de jardín	<i>Cryptomphalus aspersa</i>
Mamíferos			
Murciélagos	Gato Doméstico	<i>Felis catus</i>	
Coyote	Asno Doméstico	<i>Equus asinus</i>	
Perro Común	Oveja	<i>Ovis aries</i>	
Armado	Cerdo doméstico	<i>Sus spp.</i>	
Armadillo	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Zorrillo	<i>Urocyon littoralis</i>
Zorro Común	<i>Vulpes</i>	Gato Montés	<i>Felis silvestres</i>
Reptiles			
Lagartija Común	<i>Lacerta hispánica</i>		
Anfibios			
Sapo Común	<i>Bufo Avisareis</i>	Rana Común	<i>Rana perezi</i>

Nombres comunes y científicos de especies de fauna que prevalece en el municipio de Totonicapán

Fuente: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, 2,003, citado por (EPSUM E. M., 2021), pág. 96.

- **Recursos energéticos**

La población rural depende de la leña para cubrir sus necesidades energéticas, de aprovechamiento, de brea y de construcción, situación que ha agravado la deforestación incontrolada que se está acrecentando día a día, sin que las comunidades tomen conciencia del daño que estamos provocando al eliminar la cobertura boscosa que mucha incidencia ha tendido en los cambios climáticos del mundo (MAGA, 2012), citado por (EPSUM, 2021, pág. 87).

2.1.3.3 Sistema socioeconómico

2.1.3.3.1 Población

- *Dinámica poblacional*

La pirámide muestra gráficamente la composición de la dinámica poblacional atendiendo a la edad y el sexo.

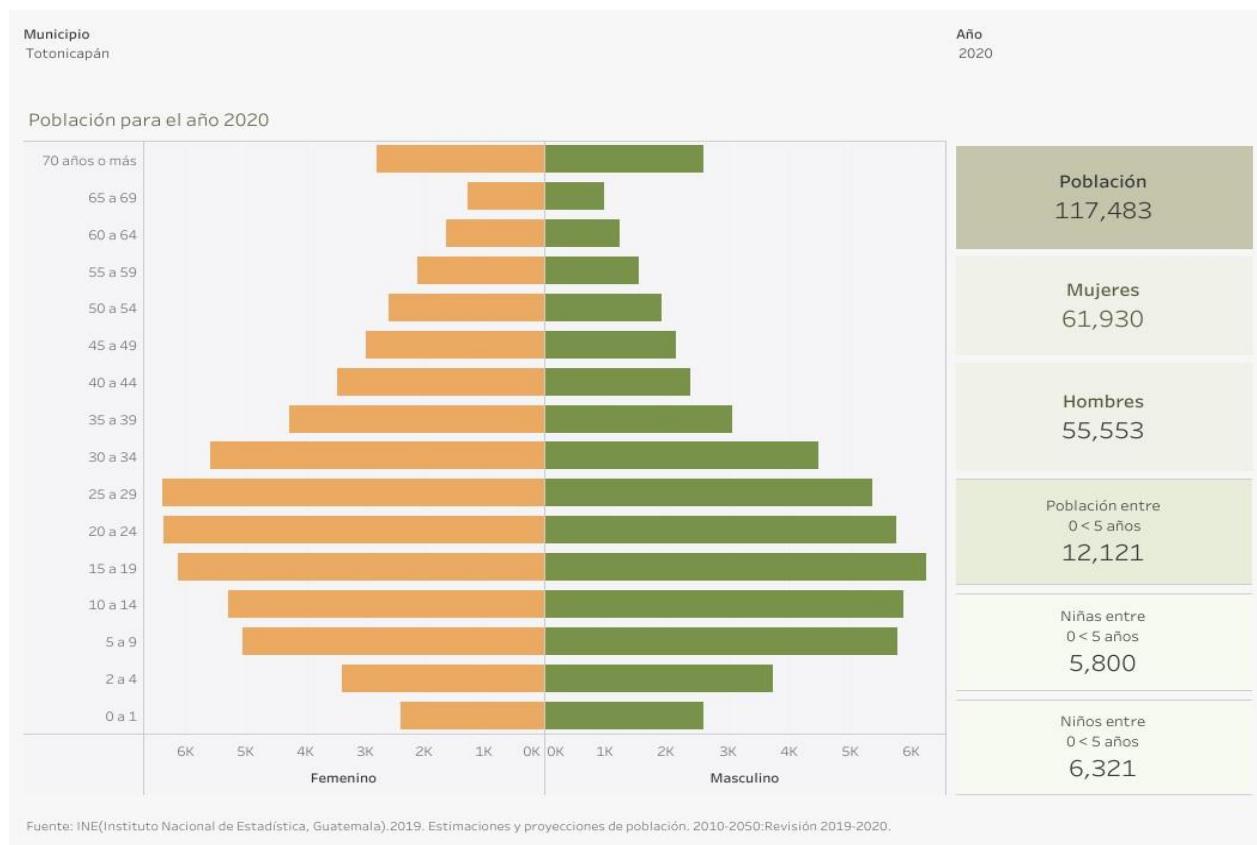


Figura 4: Pirámide poblacional, cifras en miles 2019-2020
Composición de la dinámica poblacional atendiendo a la edad y el sexo.

Fuente: (Instituto Nacional de Estadística -INE- Guatemala, 2019)

Según el instituto nacional de estadística (INE), “la proyección del municipio de Totonicapán tiene una población total de 117,483 habitantes de los cuales 61,930 son mujeres y 55,553 son hombres”.

Tabla 3: Población del municipio de Totonicapán.

Municipio	Año	Total de población	Mujeres	Hombres
Totonicapán	2019	117,483	61,930	55,553

Cifras de población 2019-2020, municipio de Totonicapán

Fuente: (Instituto Nacional de Estadística -INE- Guatemala, 2019)

- **Grupos étnicos**

“Alrededor del 98% de la población es maya K’iche’ y el 2% no pertenece a este sector, según el censo del año 2018”, (EPSUM E. M., 2021, pág. 30), como se puede evidenciar, los habitantes del municipio de Totonicapán son del pueblo antes mencionado quienes poseen una riqueza cultural que se manifiesta en su vida cotidiana mediante su cosmovisión, tradiciones, costumbres lo que identifica a quienes habitan el contexto en mención.

- **Población por edad**

• Población total por grupos de edad (%). Datos del municipio de Totonicapán, Totonicapán

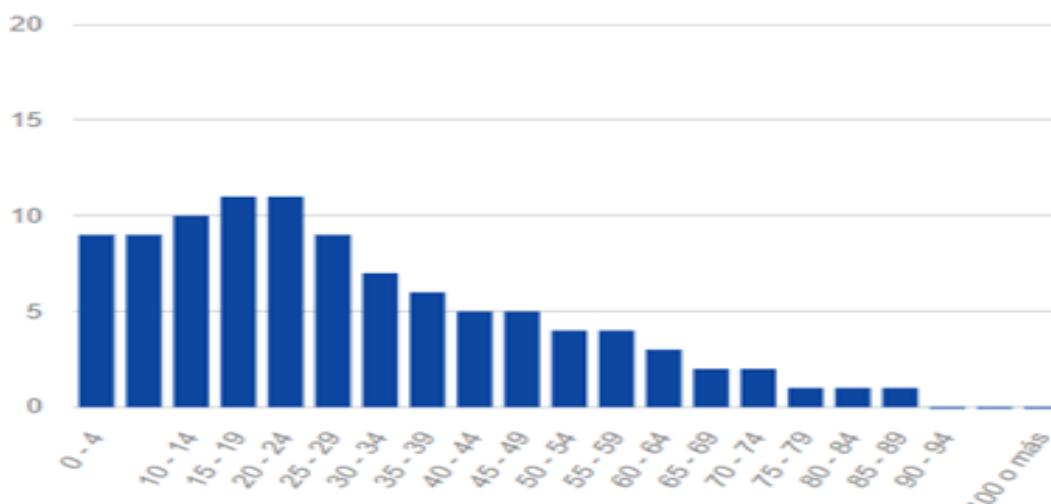


Figura 5: Distribución de la población por grupos de edad
Población total según edad del municipio de Totonicapán

Fuente: (-INE-, (s. f.). 2019)

En la gráfica presentada, se puede evidenciar que la población predominante en el departamento se encuentra en el rango de 10-19 años, posee gran número de sujetos jóvenes. Según el INE, en las estimaciones realizadas en el periodo 2008-2020, se espera que la población del municipio sea de 164,006. La densidad poblacional para el año 2018 era de 103,952 habitantes las estimaciones realizadas en el periodo 2008-2020, se espera que la población del municipio sea de 164,006. La población para el año 2018 era de 103,952 habitantes. (-INE-, (s. f.). 2019)

- ***Población por sexo***

La distribución de la población proporcionada por el Instituto Nacional de Estadística por sexo, las mujeres son más con un 53% mientras que los hombres solamente son el 46% de los moradores, sin embargo, durante décadas ellas han sido el sector excluido de los habitantes, negándoles el acceso a la educación, así como el empleo; la remuneración igualitaria entre ambos géneros, lo que influye negativamente en el desarrollo personal de las féminas totonicapense (*Equipo EPSUM, 2021, pág. 29*).

Tabla 4: Población total proyectada para 2021, distribuido por género, municipio de Totonicapán

Municipio	Año	Total de población	Mujeres	Hombres
			Cifras %	Cifras %
Municipio de Totonicapán	2021	156,159.21	83,076.7 53.2	73,082.5 46.8

Cantidad de población de mujeres y hombres del municipio de Totonicapán año 2021.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística 2021

2.1.3.3.2 *Población económicamente activa*

- ***Natalidad***

La tasa de natalidad en Totonicapán se cree que es una de las más altas de país, sin embargo, teniendo en cuenta que la tasa nacional ronda los 23.4, el departamento está en rangos no tan alarmantes, debido a que la planificación familiar ha sido una de las prioridades en los servicios de salud. (*EPSUM E. M., 2021, pág. 30*)

- **Fecundidad**

“La tasa de fecundidad en el municipio de Totonicapán es de 34.71% para el año dos mil dieciocho siendo uno de los componentes demográficos que proporciona información sobre el crecimiento de la población”. (EPSUM E. M., Diagnóstico Municipal Totonicapán, 2021, pág. 51)

- **Nupcialidad**

En los últimos cinco años el número de matrimonios se incrementó en 90.1%, mientras que el de divorcios varió en 89.7%. Para 2018, la tasa de divorcios por cada 10,000 habitantes en el departamento de Totonicapán fue de 1.5, menor a la nacional ubicada en 3.4. En 2018 las mujeres se casaron en promedio a una edad 3 años menor que la de los hombres. Como se observa la edad promedio de casamiento durante 2018 fue de 26 para los hombres y de 23 para las mujeres. (*Instituto Nacional de Estadística -INE- Guatemala, 2019, pág. 19*)

2.1.3.3.3 Familia

- **Integración (nuclear, disfuncional u otra)**

El tipo de familia que predomina es la nuclear, porque está conformada por la madre, el padre y su descendencia (hijos e hijas), y a la vez forma la colectividad, sin embargo, en otros casos, sobre todo en el área rural, sobresale el tipo de familia extensa, ya que en un mismo domicilio conviven otros parientes consanguíneos, abuelos, tío y primos. (Equipo EPSUM, 2020, pág. 26).

- **Migración**

El fenómeno de la migración dentro del Municipio, se da principalmente hacia la Ciudad Capital, los departamentos de Quetzaltenango, Huehuetenango y al municipio de San Francisco El Alto. Esto se debe primordialmente por motivos de trabajo y en otros casos por razones de preparación académica.

En otros casos, las personas viajan fuera del país en busca de mejores oportunidades de trabajo, lo que ha contribuido a la ampliación y/o construcción de casas más modernas con la ayuda económica de las remesas recibidas por los familiares. El efecto negativo que tiene la migración principalmente es que contribuye a la desintegración familiar. (Municipalidad de Totonicapán, 2018-2032, pág. 13).

- **Vivienda**

- *Vivienda según el tipo de material del piso*

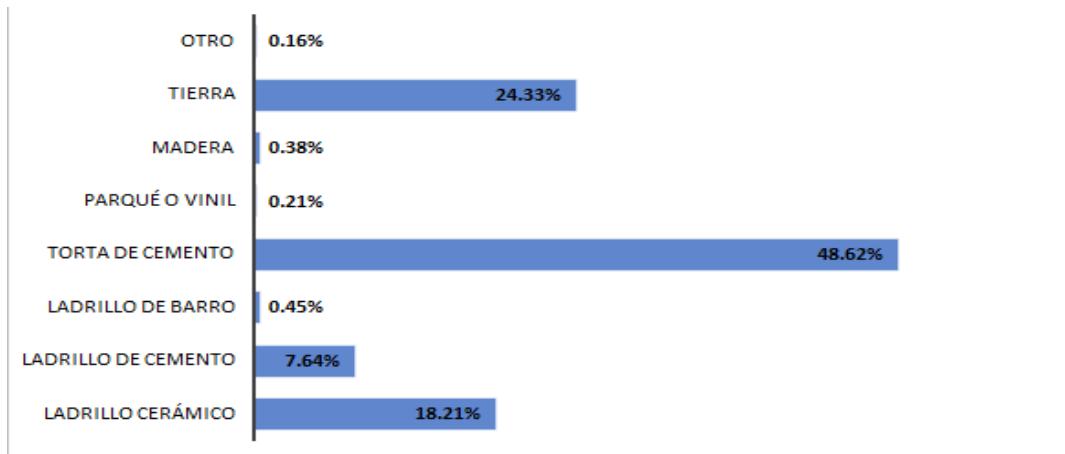


Figura 6: Porcentaje de Viviendas según el tipo de material de piso:
Tipo de material de piso en las viviendas del municipio de Totonicapán

Fuente: (-INE-, (s. f.). 2019)

“Las viviendas del municipio, cuentan en su mayoría con piso de concreto visto correspondiente a un 48.62%, seguido del piso de tierra con un 24.33%.” (Equipo EPSUM, 2021, pág. 30)

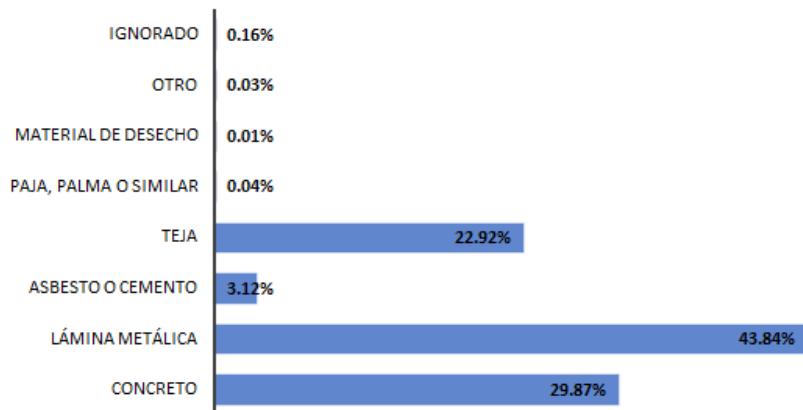


Figura 7: Porcentaje de viviendas según material predominante en techo.

Viviendas según tipo de material de techo

Fuente: (-INE-, (s. f.). 2019)

“En la gráfica de distribución de viviendas según tipo de material del techo, se observa que en las viviendas del municipio de Totonicapán el 43.84% son cubiertas por lámina metálica.” (Equipo EPSUM, 2021, pág. 30)

Ilustración 1 Porcentaje de viviendas según material predominante en paredes exteriores

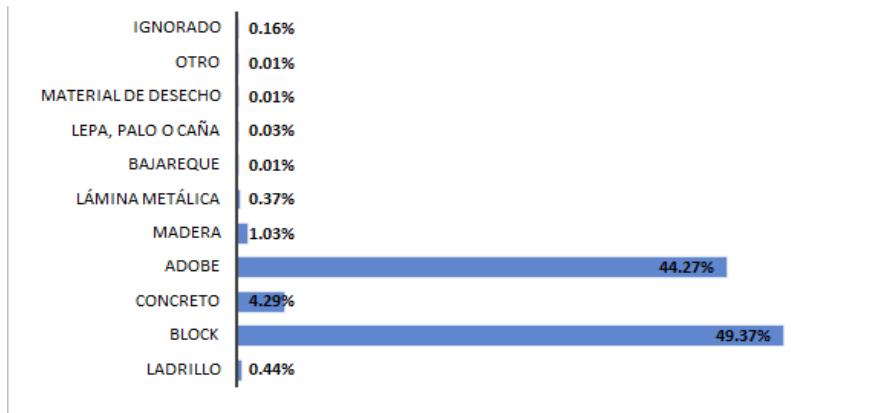


Figura 8: Porcentaje de viviendas según material predominante en paredes exteriores

Viviendas según tipo de material de las paredes

Fuente: (-INE-, (s. f.). 2019)

“Los materiales predominantes del cual están construidas las viviendas en el municipio de Totonicapán son de muros con levantado de block y adobe con 49.37% y 44.27% respectivamente.” (Equipo EPSUM, 2021, pág. 31)

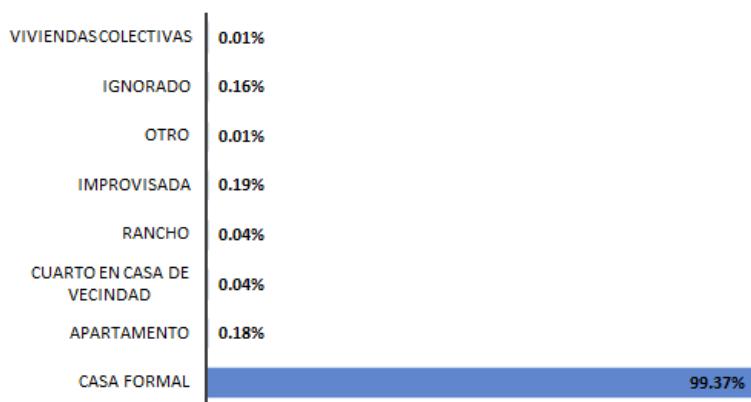


Figura 9: Porcentaje de viviendas según tipo de vivienda.
Viviendas según tipo de vivienda

Fuente: INE, XII Censo Nacional de Población y VII de Vivienda - 2018

“El 99.37% de las viviendas del municipio de Totonicapán son viviendas formales, solo un 0.01% de la población vive en viviendas de tipo colectivo.” (Equipo EPSUM, 2021, pág. 31).

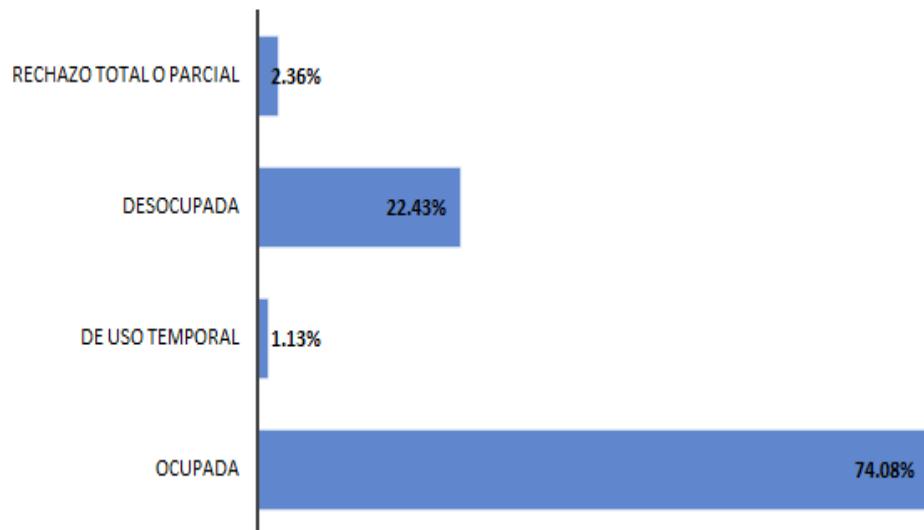


Figura 10: Porcentaje de viviendas según condición de ocupación
Viviendas según condición de ocupación

Fuente: INE, XII Censo Nacional de Población y VII de Vivienda - 2018

“El municipio de Totonicapán cuenta con un 74.08% de viviendas ocupadas contra un 22.43% de viviendas que se encuentran desocupadas.”

El municipio cuenta con el servicio de agua domiciliar que provienen de fuentes naturales, energía eléctrica, centro de salud, hospital nacional “Felipe Flores”, escuelas públicas y privadas en todos sus niveles, ofreciendo a la población totonicapense diferentes carreras, también se encuentran universidades privadas como Mariano Gálvez, Rural, Galileo, entre otros y el Centro Universitario de Totonicapán CUNTOTO – USAC siendo esta pública. (EPSUM E. M., 2021, pág. 33)

Dentro del municipio se pueden localizar ferreterías, talleres de bicicletas, de carros, carpinterías, molinos de nixtamal, barberías, tiendas de consumo diario, zapaterías, ventas de ropa típica, farmacias, bancos, cooperativas, lavandería, entre otros; en cuanto a la movilización dentro y fuera del municipio y sus alrededores hay acceso a microbuses, camionetas, taxis, pick-ups, con distintas rutas. (EPSUM E. M., 2021, pág. 35).

- ***Servicios básicos***

- ***Drenaje***

Para el 2018 tan solo un 31% de las viviendas del municipio de Totonicapán se encuentran conectadas a una red de drenajes. En este municipio debido a que la mayor parte de viviendas están ubicadas en áreas rurales, no es posible un sistema de drenajes y el tratamiento de las aguas negras, esto se evidencia a través del censo realizado en el año 2018 donde en un 60% de las viviendas aún se utilizan letrinas o pozos ciegos. La falta de drenaje en esta área provoca contaminación a reservas subterráneas de agua y la proliferación de enfermedades, es necesario implementar un sistema de alcantarillado que tienda a disminuir la contaminación del manto freático. (-INE-, (s. f.). 2019)

2.1.3.3.4 Educación

- **Número de establecimientos educativos**

Tabla 5. Establecimientos por nivel y sector.

	Total	Oficial	Privado	Cooperativa
Total	374	269	80	25
Preprimaria	141	127	14	
Primaria	129	114	15	
Primaria de Adultos	3	2	1	
Básico	72	20	28	24
Diversificado	29	6	22	1

Número de establecimientos educativos por nivel y sector

Fuente: SIRE (Sistema de Registro Educativo) 2019, citado por (EPSUM E. M., 2021)

En el municipio de Totonicapán existen centros educativos que acaparan distintos niveles, diferentes áreas geográficas y modalidades, el sector oficial brinda mayor cobertura, el sector privado ocupa el segundo puesto con instituciones que brindan servicios educativos actualmente reflejan una creciente, los institutos por cooperativa ocupan el tercer puesto brindando únicamente educación básica dentro de las comunidades, para finalizar los NUFED cuentan con menor cantidad de centros en algunas comunidades brindando formación académica a niños y jóvenes que laboran. (Ejercicio Profesional Supervisado Multidisciplinario EPSUM, 2021, pág. 36)

La cobertura de educación del Nivel Superior o Universitario en el municipio de Totonicapán es incipiente, por lo mismo no alcanza satisfacer la demanda de estudiantes de este Nivel, por la escasez de centros educativos. Entre las instituciones que imparten educación superior están las siguientes: La Universidad Rural; el Centro Universitario de Totonicapán -CUNTOTO-, Sección Universitaria, Facultad de Humanidades de la Universidad de San Carlos de Guatemala; las extensiones Universitarias: Mariano Gálvez, Galileo,

Panamericana, Da Vinchi, U-regional. (Comisión de Educación Municipal , 2016, pág. 10).

- ***Tipo de establecimientos***

Según el Banco de Guatemala, en el Municipio la educación es impartida por escuelas públicas como colegios privados en los niveles de preprimaria, primaria y medio, existen 80 centros para los primeros, para los segundos 86 y básicos y diversificado que incluye la última clasificación, corresponden 28 y 7, en este último nivel son cuatro los institutos que por parte del estado y el resto corresponde a educación privada, de acuerdo con el trabajo de campo. En lo relacionado con la educación superior, en la Cabecera Municipal funcionan las extensiones de las Universidades Mariano Gálvez, Galileo y San Carlos de Guatemala. (MINEDUC, 2010.)

- ***Alfabetismo***

En el municipio de Totonicapán el analfabetismo es un déficit actual, entre las causas más significativas, explica (García, 2016), técnico pedagógico de CONALFA son: “La educación no es una prioridad para los habitantes porque deciden optar a un empleo para su supervivencia (alimentación, vestuario, vivienda, etc.), en el aspecto cultural está implícito que a las mujeres no se les brinda la oportunidad y que a futuro la formación académica no les servirá, asimismo la alfabetización no es una política de Estado, y el paternalismo al que han acostumbrado a la población, aunque el programa sea accesible, ellos tienden a solicitar algo a cambio”. Citado por (EPSUM E. M., 2021, pág. 43).

“El departamento se encuentra con un porcentaje de alfabetismo de 71.9%, comparado con los porcentajes de otros departamentos”. García, 2016 Citado por (EPSUM E. M., 2021, pág. 43).

- **Grado promedio**

Tabla 25: Grado promedio

Tabla 6: Grado promedio, municipio de Totonicapán

Grado		Cantidad	Porcentaje %	Total, porcentaje %
Ninguno		19951	21	21
Preprimaria		3599	4	4
Primaria	1°-3°	17435	18	42
	4°-5°	8324	9	
	6°	14699	15	
Media	Básico	13406	28	28
	Diversificado	13806	14	
Licenciatura		4936	5	5
Maestría y doctorado		218	0	0

Grado promedio de la población del municipio de Totonicapán es primaria con un porcentaje significativo en sus distintos ciclos lo que en su totalidad representa el 42%, en el nivel medio con el 28%.

Fuente: (-INE-, (s. f.). 2019)

2.1.3.3.5 Salud

- **Morbilidad**

La morbilidad es conocida como la vulnerabilidad que la población tiene a enfermarse a varias patologías en orden de frecuencia, en el caso específico de Totonicapán se dan más enfermedades de tipo respiratorio, por el área geográfica en que se ubica. SIGSA, Centro de Salud Totonicapán. 2018, citado por (EPSUM E. M., 2021, pág. 53)

Tabla 7: Morbilidad.

No.	Veinte (20) Primeras Causas de Morbilidad General	Frecuencia	%*	Frecuencia	%*	Total
				Masculinos		
1	Rinofaringitis aguda, Resfriado común	6,242	31.65	9833	23.82	16,075

No.	Veinte (20) Primeras Causas de Morbilidad General	Frecuencia	%*	Frecuencia	%*	Total
		Masculinos		Femeninos		
2	Amigdalitis aguda, no especificada	2,724	13.81	5,013	12.15	7,737
3	Diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso	1,987	10.07	2928	7.09	4,915
4	Gastritis no especificada	704	3.57	3,790	9.18	4,494
5	Gingivitis Crónica	1,482	7.51	1463	3.54	2,945
6	Infección de Vías Urinarias Sitio no especificado	245	1.24	2,403	5.82	2,648
7	Faringitis Aguda no especificada	906	4.59	1,712	4.15	2,618
8	Conjuntivitis no especificada	855	4.33	1,479	3.58	2,334
9	Retardo del Desarrollo debido a desnutrición	1,218	6.17	1,035	2.51	2,253
10	Parasitos Intestinal sin otra especificación	694	3.52	1,443	3.50	2,137
11	Alergia no especificada	724	3.67	1,357	3.29	2,081
12	Dermatitis Atópica no Especificada	713	3.61	1,219	2.95	1,932
13	Vaginitis sin Especificación	0	0.00	1,415	3.43	1,415
14	Dolor en Articulación	268	1.36	1,102	2.67	1,370
15	Nerviosismo	235	1.19	998	2.42	1,233
16	Amenorrea sin otra especificación	0	0.00	1,226	2.97	1,226
17	Cefalea	141	0.71	898	2.18	1,039
18	Migraña no especificada	91	0.46	767	1.86	858
19	Micosis no Especificada	303	1.54	553	1.34	856
20	Hipertensión esencial primaria	193	0.98	639	1.55	832
TOTAL		19,725	100.00	41,273	100.0	60,99

Porcentaje del total de casos por sexo.

Fuente: SIGSA, Centro de Salud Totonicapán. 2018, citado por (EPSUM, 2021, pág. 53)

- ***Mortalidad***

La mortalidad de los pobladores es alarmante al ver la tasa en niños menores de 1 año como de mujeres embarazadas, ya que a nivel nacional el departamento de Totonicapán tiene los primeros puestos al hablar de estas dos variantes, por lo que se ha tratado de aumentar la vigilancia a estos dos grupos de riesgo. SIGSA, Centro de Salud Totonicapán. 2018, citado por (EPSUM, 2021, pág. 53)

Tabla 8. Tasa de mortalidad.

Tasas de Mortalidad General				
Mortalidad por Grupos de Edad	Número de Defunciones	Población	Constante	Tasa de Mortalidad
Tasa de mortalidad de 0 a 7 días	5	1,527	1,000	3.27
Tasa de mortalidad de 8 a 28 días	10	1,527	1,000	6.55
Tasa de mortalidad infantil (< 1 año)	51	1,527	1,000	33.40
Tasa de mortalidad de 1 a 4 años	6	9,544	1,000	0.63
Tasa de mortalidad de 5 a 9 años	5	24,517	1,000	0.20
Tasa de mortalidad de 10 a 14 años	2	21,755	1,000	0.09
Tasa de mortalidad de 15 a 19 años	9	15,411	1,000	0.58
Tasa de mortalidad de 20 a 24 años	6	14,982	1,000	0.40
Tasa de mortalidad de 25 a 39 años	62	28,574	1,000	2.17
Tasa de mortalidad de 40 a 49 años	53	9,637	1,000	5.50
Tasa de mortalidad de 50 a 59 años	59	6,778	1,000	8.70
Tasa de mortalidad de 60 a más años	374	22,773	1,000	16.42
Tasa de mortalidad de mujeres en edad fértil (10 a 54 años)	67	43,999	1,000	1.52
Tasa de mortalidad materna	4	43,999	100,000	9.09
Razón de mortalidad materna	4	1,527	100,000	261.95
Tasa de mortalidad General	627	156,630	1,000	4.00
* Para la Tasa de mortalidad materna el numerador es el número de muertes maternas y el denominador es el total de mujeres en edad fértil (10 a 54 años) del 2,015				
* Para la razón de mortalidad materna el numerador es el número de muertes maternas y el denominador es el total de nacidos vivos del 2,017.				

Tasas de mortalidad, municipio de Totonicapán

Fuente: SIGSA, Centro de Salud Totonicapán. 2018, citado por (EPSUM, 2021),

Tabla 9. Causas de mortalidad.

Causas de mortalidad			
No	Diez Primeras Causas de Mortalidad en menores de 1 año	No. Muertes	%*
1	Neumonía	16	39.02

Causas de mortalidad			
No	Diez Primeras Causas de Mortalidad en menores de 1 año	No. Muertes	%*
2	Diarrea	5	12.20
3	Muerte súbita infantil	4	9.76
4	Sepsis Neonatal	3	7.32
5	Shock Séptico	3	7.32
6	Hidrocéfalo	3	7.32
7	Deshidratación Electrolítica D.H.E	3	7.32
8	Prematuros	2	4.88
9	Bajo peso al Nacer	1	2.44
10	Síndrome de Aspiración de Meconio	1	2.44
Total de causas		41	100

Causas más frecuentes de mortalidad en niños menores de 1 año, quienes han llegado a los servicios de salud en estados ya críticos, porque los padres se niegan a llevarlos a tiempo a los puestos de salud y en otros casos por la lejanía de los servicios de salud.

Fuente: SIGSA, Centro de Salud Totonicapán. 2018, citado por (EPSUM, 2021),

- **Recursos y servicios de salud (mecanismos curativos)**

El sistema público de salud cuenta con un centro, ocho puestos y 26 centros de convergencia divididos en 15 territorios para cubrir todo el casco urbano como también el área rural de Totonicapán. El que está en el municipio cubre 3 áreas para llevar el servicio de primer nivel a 3 comunidades, sumándose a la urbanidad, estando a su cargo aproximadamente 38,612 habitantes. Los puestos de salud se ubican en Xantún, Paqui, Paxtoca, Barraneché, Maczul, Panquix, Chipuac y Nimasac. En estos se atiende alrededor de 8 aldeas, pero se le da cobertura a los 3 centros de convergencia que están en la jurisdicción asignada, brindándole apoyo a 26 cantones más, que llevan el acompañamiento y teniendo una población aproximada de 118,018 personas. SIGSA, Centro de Salud Totonicapán. 2018, citado por (EPSUM, 2021, pág.47)

2.1.3.4 Estructura organizacional

2.1.3.4.1 Tipos de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales

Tabla 10: Instituciones que tienen presencia en el municipio de Totonicapán

OG'S	ONG'S
SEGEPLAN	Asociación Pro agua del Pueblo
ACONANI	Asociación Conrado de la cruz
DEMI	Compasión
Gobernación departamental	K'AK' NO'JIB'AL
MINEDUC	Asociación integral fe y alegría
INAB	Asociación CDRO
CONAP	Asociación de comadronas
MAGA	HELVETAS
MP	CARE
Ministerio de Ambiente	FIDA
DDHH	ADIPO/CRS
PNC	SEGAMIL
VISAN	Tzuk Kim Pop
MIDES	48 Cantones
MARN	
SEPREM	
CONALFA	

Nombre de instituciones Gubernamentales y no Gubernamentales presentes en el Municipio de Totonicapán.

Fuente: (EPSUM E. M., 2021)

2.1.3.4.2 Tipos de organizaciones comunitarias.

- **Organización 48 cantones**

En el municipio de Totonicapán existe diversidad de organizaciones, una de ella es la de 48 cantones, quienes son la máxima autoridad de la comunidad dentro de la población maya k'iche', que vela por el desarrollo y defensa de los derechos

de las diferentes comunidades regida por normas consuetudinarias propias de la cultura. (EPSUM E. M., 2021, pág. 25)

Esta organización es la encargada de representar a la población frente a las autoridades establecidas por la ley, entendiéndose esta: alcalde y su concejo. Conformado por: presidente, vicepresidente, secretario, Prosecretario, Tesorero, Prosecretario, Vocal I, Vocal II, Vocal III, cada uno procede de comunidades diferentes. (EPSUM E. M., 2021, pág. 25)

- **Comités pro-mejoramiento**

“También existen comités de pro-mejoramiento, estas son más espontáneas, surgiendo únicamente para proyectos que se requieren en su entorno, por ejemplo, comités de agua, de acoquinamiento, entre otros.” (EPSUM E. M., 2021, pág. 25)

- **Autoridades comunitarias**

- **Alcaldes comunales**

“Dentro de las comunidades se encuentran los alcaldes comunales conformados por su corporación (tesorero, secretario, vocal) está representa la máxima autoridad dentro de su cantón o aldea.” (EPSUM E. M., 2021, pág. 25)

- **Junta directiva de bosques**

“Dependiendo de la ubicación geográfica de un cantón o aldea, también existe junta directiva de bosques quienes están encargados de cuidar los bosques dentro de su entorno, representando de esta manera la autoridad en dicho lugar”. (EPSUM E. M., 2021, pág. 25)

- **Alguaciles de primera y segunda quincena**

Son los encargados de cuidar la propiedad de los vecinos en la comunidad, están más al servicio del bien común resguardando la propiedad de cada uno de los habitantes de la comunidad en donde se está realizando el servicio, en cada cantón y aldea delega son delegados. (EPSUM E. M., 2021, pág. 26)

- **Junta directiva de bienes y recursos naturales**

“Organización que vela por los bienes y recursos naturales de cada comunidad, asignados para cuidado y resguardo de los mismos.” (EPSUM E. M., 2021, pág. 26)

2.1.3.4.3 *Coordinación entre las organizaciones comunales y las organizaciones Gubernamentales y no Gubernamentales.*

- Asociaciones de vecinos: solo grupos de mujeres que están organizadas y que reciben apoyo de algunas dependencias municipales.
- Mesas técnicas: dependiendo de las situaciones se realizan algunas mesas en coordinación con la municipalidad de Totonicapán o algunas instituciones que tiene incidencia en la comunidad.

2.1.3.5 **Sectores económicos**

Así mismo se puede destacar que la PEA, en el municipio de Totonicapán posee diferentes fuentes de ingresos, la principal es el comercio, situada con el mayor porcentaje de población que genera ingresos económicos por medio del comercio haciendo referencia al sector terciario o de servicios, la industria continúa con 14,604 personas situándose en el sector secundario o industrial, seguida de la agricultura siendo 5,478 personas que laboran en ella, este siendo el sector primario o agropecuario, también se evidencia que existen 993 personas que laboran prestando sus servicios en el área de educación y 507 prestan servicio en el área de finanzas. (EPSUM E. M., 2021, pág. 69).

2.1.3.5.1 *Primario*

- ***Mercado de productos***

El municipio de Totonicapán cuenta con dos edificios para mercado, cada edificio es de dos niveles y ocupan una superficie de terreno de una manzana, el más antiguo es conocido como el Centro Comercial o Mercado Municipal y fue

terminado de construir en 1,988, dentro del mismo existen diversas ventas de ropa, zapatos, entre otros.; el segundo siendo construido hace pocos años es denominado “anexo”, fue inaugurado en el año 2,003, está ubicado a un costado del antes ya mencionado y existe una pasarela que los comunica, en su interior se encuentra venta de carne de cerdo y comida. (EPSUM E. M., 2021, pág. 74).

- ***Comercialización de productos***

“Por ser la producción de maíz de autoconsumo, la actividad de comercialización es baja, siendo el 95% de los productos que ingresan al departamento provienen de los departamentos de Quiché, Sololá, Retalhuleu, Mazatenango y Quetzaltenango.” (EPSUM E. M., 2021, pág. 91).

- ***Asistencia técnica***

La asistencia técnica la proveen distintas organizaciones como MAGA, INAB, Municipalidad a través de distintas dependencias, SESAN, y otras instituciones que se presentan en tabla 9.

- ***Acceso a créditos***

La población cuenta con acceso a créditos por medio de cooperativas (COSAMI, y bancos del sistema (Banrural, GyT Continental, Banco de los Trabajadores, Banco Industrial, entre otros).

2.1.3.5.2 Secundario

El sector secundario está integrado por dos actividades encaminadas a la industria, parte de población trabaja en la construcción, pequeñas empresas como la panadería, producción de tortillas con maquinaria, elaboración de prendas textiles, alfarería, fabricación de tejas para techos de viviendas. (EPSUM E. M., 2021, pág. 81).

2.1.3.5.3 *Terciario*

Se puede destacar que la PEA, en el municipio de Totonicapán posee diferentes fuentes de ingresos, la principal es el comercio, situada con el mayor porcentaje de población que genera ingresos económicos por medio del comercio haciendo referencia al sector terciario. (EPSUM E. M., 2021, pág. 69).

Dentro del municipio se pueden localizar ferreterías, talleres de bicicletas, de carros, carpinterías, molinos de nixtamal, barberías, tiendas de consumo diario, zapaterías, ventas de ropa típica, farmacias, bancos, cooperativas, lavandería, etc; en cuanto a la movilización en el área urbana y rural y sus alrededores hay acceso a microbuses, camionetas, taxis, pick-, con distintas rutas.

En el municipio existe un rastro municipal, "fue construido en el año 1,977", sin embargo, no reúne las condiciones de salubridad básicas debido a los métodos inadecuados de manipulación de las reses, el riesgo de contaminación de la carne es alto, lo que posibilita el contraer enfermedades, agregando que el mismo no se encuentra en un lugar ideal y limpio. (EPSUM E. M., 2021, pág. 81).

2.1.3.6 *Infraestructura básica y productiva*

2.1.3.6.1 *Vías de comunicación*

La comunicación intercentro poblados del municipio, se muestra que por las mañanas es muy transitada con destino a la cabecera municipal, generalmente por personas provenientes de los cantones, mostrando la mayor dificultad en el traslado a Panquix y Rancho de Teja, ya que según los informantes es más tardada la frecuencia de salida de vehículos. Cabe señalar que los medios de transporte son suficientes para cubrir las rutas internas y externas, sin embargo, carece de las condiciones apropiadas para la movilidad de personas, la mayor parte del tiempo se observa hacinamiento, sobrecarga y mal estado de las unidades. Esto, sumado al deterioro de las vías de acceso e irresponsabilidad de

los conductores, el servicio es inseguro e inapropiado. (EPSUM E. M., 2021, pág. 83).

2.1.3.6.2 Instalaciones agropecuarias

Esta actividad se realiza en su mayoría con animales de traspatio como marranos, aves de corral, pavos; la especie ovina la dedican a la elaboración de lana, con rendimientos muy por debajo de lo normal (2 libras por cabeza por año), para chamarras y el ganado bovino para la realización de abono, solamente existen 4 granjas avícolas comerciales para la producción de huevos, ubicadas en San Bartolo aguas Calientes (1), Momostenango (1) y Totonicapán (2). (EPSUM E. M., 2021, pág. 80). Además, por las cualidades con que cuenta el municipio, algunos de sus habitantes se dedican a la crianza de varias clases de ganado, no contando con instalaciones adecuadas para el crecimiento de estas especies.

2.1.3.6.3 Instalaciones industriales

En el Municipio de Totonicapán en la actualidad existen un crecimiento en las actividades industriales entre las que se pueden mencionar las elaboración de cortes que componen la indumentaria maya también maquilas de playeras y camisas, realización de cintas plásticas (para fabricar canastas), producción de tortillas con máquina, el tostado y molido del café, la panadería, zapatería que es vendida en distintos mercados del país de Guatemala, por lo que estas acciones facilitan la labor humana por medio de la combinación e integración de diversos suministros y servicios destinados a facilitar la ejecución y fabricación o a la transformación de productos. (EPSUM E. M., 2021, pág. 80).

2.1.3.6.4 Servicios básicos

El municipio cuenta con el servicio de agua domiciliar que provienen de fuentes naturales, energía eléctrica, centro de salud, hospital nacional “Felipe Flores”, escuelas públicas y privadas en todos sus niveles, ofreciendo a la población

totonicapense diferentes carreras, también se encuentran universidades privadas como Mariano Gálvez, Rural, Galileo, entre otros y el Centro Universitario de Totonicapán CUNTOTO – USAC siendo esta pública.

En el municipio se localiza una cantidad importante de tiendas y/o negocios que distribuyen materiales de consumo básico o de consumo de algunos productos, tal es el caso de ferreterías, farmacias, almacenes, venta de aparatos de línea blanca, venta de computadoras, teléfonos celulares, ventas de gas, venta de paca y otros aparatos electrónicos. En general, algunas de las compras directas e indirectas de los principales bienes finales e intermedios del municipio se realizan en los siguientes mercados; productores y consumidores del municipio las realizan en la ciudad capital, la cabecera departamental de Quetzaltenango, Petén, la Costa Sur, San Cristóbal Totonicapán y San Francisco el Alto. (EPSUM E. M., 2021, pág. 75).

- *Energía eléctrica*

La prestación del servicio en la localidad se encuentra a cargo de la empresa ENERGuate. En el municipio, de 22,860 hogares censados en 2018, un 97.98% cuentan con conexión a la red de energía eléctrica, lo que muestra que la mayoría de los pobladores disponen del mismo; si bien es cierto que la energía eléctrica es necesaria para diversificar la producción, se pudo establecer que existe inconformidad por el elevado costo del servicio para una población afectada por la pobreza. (Equipo EPSUM, 2021, pág. 76).

- *Agua potable*

Una de las riquezas mayores del municipio de Totonicapán es la cantidad de nacimientos de agua con que cuenta, se estima que en la localidad un 55.71% de las viviendas tienen acceso al vital líquido a través de tuberías que llegan directamente a las casas. Sin embargo, un 13.88% de los domicilios aún cuentan

con chorros fuera de estas, y otro 21.85% de los pobladores debe movilizarse a piletas públicas para abastecerse. (Equipo EPSUM, 2021, pág. 76).

Es de tomar en consideración que el pago del impuesto del servicio de agua municipal en el área urbana es muy bajo. Actualmente, existen dos tipos de tarifa, Q 3.00 mensuales a las viviendas más antiguas y a las construidas recientemente, un reintegro de Q 10.00 al mes. Como consecuencia de ello se tienen pocos recursos para mejorar la calidad de la misma, principalmente en la potabilización. La municipalidad ha intentado subir la tarifa por el beneficio en la cabecera, pero la población se ha opuesto. Lo contrario sucede en el área rural, donde los comunitarios, beneficiarios de este servicio, en una buena proporción realizan el pago con trabajo comunitario en el bosque sin remuneración (Plan de Desarrollo Municipal, 2010, citado por (EPSUM E. M., 2021, pág. 76).

El municipio cuenta con suficientes fuentes de agua (SEGEPLAN, 2009a), sin embargo, la calidad de esta no es adecuada para el consumo humano, por lo que se considera como un foco de contaminación que afecta las condiciones de salud de la población. (EPSUM E. M., 2021, pág. 76).

- *Drenajes*

“Para el 2018, tan solo un 31% de las viviendas del municipio de Totonicapán se encuentran conectadas a una red de drenajes”. Debido a que la mayor parte de hogares están ubicadas en áreas rurales, no es posible un sistema de drenajes y el tratamiento de las aguas negras, esto se evidencia a través del censo realizado en el año 2018, donde en un 60% de las casas aún se utilizan letrinas o pozos ciegos. La falta de drenaje en esta área provoca contaminación a reservas subterráneas de agua y la proliferación de enfermedades, es necesario

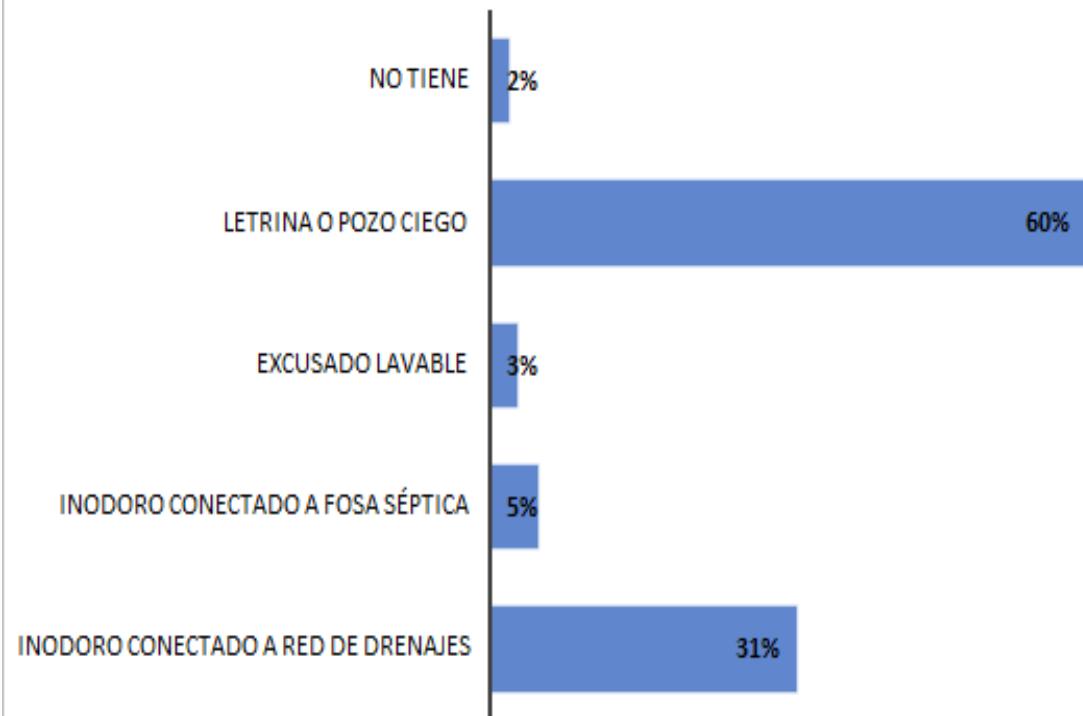
implementar un plan de alcantarillado que tienda a disminuir el deterioro del manto freático. (Equipo EPSUM, 2021, pág. 76).

- *Telefonía*

“El municipio de Totonicapán cuenta con señal de teléfono e internet residencial y móvil brindado por 3 principales empresas que son: Claro y Tigo, en el casco urbano hay teléfonos públicos monederos instalados.” (EPSUM E. M., 2021, pág. 84).

2.1.3.7.5 Otros servicios

Porcentaje de viviendas según el tipo de servicio sanitario



- *Cementerio*

“En el casco urbano del municipio existe un cementerio y otros 17 están ubicados en las diferentes comunidades tales como: Chotacaj, Vásquez, entre otros.” (EPSUM E. M., 2021)

- Iglesias

Las religiones existentes son las siguientes: predomina el catolicismo, por parte de la Iglesia Católica; seguidamente por el cristianismo, siendo estos: Adventista del Séptimo Día, Iglesia de Jesucristo de los Santos de los Últimos Días, Testigos de Jehová, Pentecostés y grupos pequeños apegados a las creencias indígenas. Estas convicciones tradicionales mayas son practicadas por un porcentaje mediano de la población, ya que en muchos casos suele estar presente en las ceremonias católicas, a través del mencionado sincretismo religioso. (EPSUM E. M., 2021, pág. 84).

- *Equipamiento*

Los servicios y equipamiento tales como de emergencia, técnicos diversos, de seguridad, etc. por su nivel de importancia y atendiendo a las distintas dinámicas de cómo se encuentran las relaciones entre lugares poblados del municipio, la mayor parte de estos se concentran en la cabecera municipal, y en segundo lugar la aldea La Esperanza y en tercero las aldeas de Paquí, Vásquez, Barranchedé y Chiyax. El resto de comunidades carecen de suministros. SEGEPLAN, 2009b, citado por (EPSUM E. M., 2021, pág. 80).

El municipio de Totonicapán cuenta con una terminal de autobuses extraurbanos, la cual se encuentra ubicada en la entrada del casco urbano, enfrente del antiguo edificio del Hospital, de la que parten las camionetas hacia algunas de las comunidades, la ciudad de Quetzaltenango y Guatemala. A raíz del proceso de privatización impulsado en los años 1986 - 1990, el servicio de envío de encomiendas es prestado por seis empresas privadas de correo y envío, entre las que se pueden mencionar Cargo Express, King Express, que funcionan en la cabecera municipal. (EPSUM E. M., 2021, pág. 80).

“Existe estacionamiento de microbuses que se dirigen a varias comunidades, las principales son Chiyax, Pacoc, Chuixchimal, Nimasac, Pasajoc, Chipuac, Vásquez, entre

otros, asimismo, algunos de estos pasan por los baños públicos termales conocidos como la Guaca". (EPSUM E. M., 2021, pág. 80).

- *Equipamiento urbano*

Cuenta con un Hospital Regional que atiende a toda la población, clínicas de diversas especialidades emplazadas en todo el municipio, un cementerio general, dos parques emblemáticos y representativos de la ciudad, Parque a San Miguel y Parque la Unión, en toda la periferia de dichos parques, se encuentra un Teatro Municipal, Casa de la Cultura, Complejo Deportivo, Instituciones Públicas y Gubernamentales como la Municipalidad, Policía Nacional Civil, Gobernación Departamental, Superintendencia de Administración Tributaria, Registro Nacional de las Personas, SEGEPLAN, Consejo de Desarrollo, Policía Municipal Civil, Policía Municipal de Tránsito, Bancos, estacionamientos públicos y privados, un mercado municipal aledaño un centro comercial municipal, supermercados y tiendas de consumo diario, cooperativas, en educación cuenta con instituciones públicas y privadas, y lo que prevalece en la cabecera es el Comercio Formal e Informal, como supermercados y puestos ambulantes, el 75% del territorio es Comercio y Residencia. (EPSUM E. M., 2021, pág. 81).

El municipio de Totonicapán cuenta con una terminal de autobuses extraurbanos, la cual se encuentra ubicada en la entrada del casco urbano, enfrente del antiguo edificio del Hospital, de la que parten las camionetas hacia algunas de las comunidades, la ciudad de Quetzaltenango y Guatemala. A raíz del proceso de privatización impulsado en los años 1986 - 1990, el servicio de envío de encomiendas es prestado por seis empresas privadas de correo y envío, entre las que se pueden mencionar Cargo Express, King Express, que funcionan en la cabecera municipal. (EPSUM E. M., 2021, pág. 80).

- *Mobiliario urbano*

En el departamento, siendo una ciudad en constante crecimiento, la utilización del espacio público día con día es mayor, para eso es necesario contar con los mínimos elementos urbanos adecuados, en todo el casco urbano se encuentran bancas, lámparas, depósitos de basura, rampas para minusválidos, módulos de gradas, paradas de buses, en toda la periferia es deficiente la colocación de estos. (EPSUM E. M., 2021, pág. 81).

2.1.3.7 Amenazas por desastres naturales

2.1.3.7.1 Naturales

Son eventos de la naturaleza los cuales tendrán un efecto negativo sobre las personas o el medio ambiente. Muchas amenazas naturales están interrelacionadas, ejemplo: un terremoto puede causar un tsunami y una sequía puede causar directamente una hambruna.

Tabla 11: Amenazas naturales

Amenaza	Intensidad	Frecuencia	Factores afectados	Acciones realizadas
Vientos fuertes Estos se dan al menos en 16 de los 47 cantones del municipio, es decir en el 34% del territorio, provocando erosión de los suelos y daños a algunos de los cultivos, en especial al maíz, por lo que afectan la seguridad	Con una intensidad LEVE, esta vulnerabilidad se experimenta en cantones como: Nimapá, Xesacmaljá, Xolsacmaljá, Tzanixnam y Mactzul; que representan el 47% del territorio en que se manifiesta la vulnerabilidad	en general se manifiestan de 2 o más veces al año y con severidad 1 vez al año.	los medios de vida como: cultivos agrícolas, producción pecuaria, invernaderos, gallineros, terrazas y otros.	a la fecha las comunidades no practican acciones que contrarresten la problemática o vulnerabilidades experimentadas.

Amenaza	Intensidad	Frecuencia	Factores afectados	Acciones realizadas
alimentaria de los habitantes.	Con una intensidad MODERADA, esta vulnerabilidad se experimenta en cantones como: Pacapox, Poxlajuj y Pachoc; que representan un 26% del territorio afectado. Con una intensidad SEVERA, se experimenta en los cantones Chuixtocá, La Esperanza y la Concordia, que representan el 26% del territorio donde se manifiesta.			
Derrumbes Suceden en 34 de los 47 cantones del municipio, es decir en el 72% del territorio, lo que quiere decir que es una vulnerabilidad de mayor relevancia, causando daños en los medios de vida de los comunitarios, terrazas, puentes, caminos, carreteras, incluso viviendas.	Con intensidad LEVE, se experimenta en cantones como: Pacajac, Chuicruz, Chipuac, Xolsacmaljá, Sexacmaljá, Nimasac, Chuixchimal, Xantún, Pasajoc, Tzanixnam, Maczul, Pasajoc Maczul; que representan el 57%	puede ir de una a dos o más veces al año en general.	principalmente cultivos agrícolas, así como terrazas, caminos, carreteras e incluso en algunos casos viviendas.	se mencionan mecanismos de prevención, aunque no son especificados.

Amenaza	Intensidad	Frecuencia	Factores afectados	Acciones realizadas
	del territorio afectado. Con intensidad MODERADA, en cantones como: Chuixtocá, Paxtocá, Nimapá, Poxlajuj, Chuicruz, Zona 1, Zona 3, Juchanep y La Esperanza; que representan un 39% del territorio en que se manifiesta, y Con una intensidad SEVERA, se experimenta en el cantón Chuicaxtun, el 4% restante.			
Heladas Las Heladas se dan en 16 de los 47 cantones del municipio, cubriendo el 34% del territorio, causando daños en la producción agrícola y producción pecuaria de los comunitarios.	LEVE, en cantones como: Xolsacmaljá, Xexacmaljá, Nimasac, Xantún, Tzaniixnam, Pachoc; que representan el 55% del territorio en que se manifiesta la vulnerabilidad. Con intensidad MODERADA, en cantones como: Panquixeman, Pamesebal, Xeman y Panquix; que	en el territorio donde la intensidad es leve o moderada, puede ir de una a dos o más veces al año y donde la intensidad es severa, una vez al año.	cultivos agrícolas y la producción pecuaria menor.	las comunidades en general manifiestan que no realizan ninguna acción.

Amenaza	Intensidad	Frecuencia	Factores afectados	Acciones realizadas
	representan el 36% del territorio afectado. Con intensidad SEVERA, en Pacapox, que representan el 9% del territorio afectado.			
Inundaciones Se dan en 24 de los 47 cantones del municipio, es decir, en el 51% del territorio. Este tipo de amenaza afecta principalmente a la agricultura y la producción pecuaria, (medios de vida) afecta los terrenos cultivables (infraestructura de los medios de vida) los caminos, carreteras e instalaciones como invernaderos, terrazas / prácticas sobre conservación de suelos.	En el 25% del territorio afectado, la amenaza es LEVE. Esto en cantones como: Barraneché, La Esperanza, Pachoc y Tzanixnam. MODERADA, en el 63% del territorio afectado, mencionando: Poxlajuj, Nimapá, Casa Blanca, Zona 1, Paquí, Chipuac, Xolsacmaljá, Nimasac, Chuixchimal y Xantún; y SEVERA, en el 13% del territorio, en cantones como Chiyax y Concordia.	en general se dan, por lo menos una vez al año, en el 42% del territorio afectado y dos o más veces en el 58% restante del territorio expuesto a este tipo de amenaza	cultivos agrícolas y la producción pecuaria en general, también se debe mencionar daños en alguna de la infraestructura de los medios de vida como: los terrenos cultivables, los caminos, carreteras e instalaciones como invernaderos, terrazas y otras prácticas de conservación de suelos.	las comunidades en general manifiestan que no realizan ninguna acción al respecto, sin embargo, sugieren el levantamiento de puentes en algunos lugares, limpieza de ríos y la reducción de la contaminación en cuanto a desechos sólidos.

Amenaza	Intensidad	Frecuencia	Factores afectados	Acciones realizadas
<ul style="list-style-type: none"> • Sequías <p>La población del municipio crece aceleradamente y los nacimientos de agua que la abastecen pueden llegar a ser insuficientes. El impacto inmediato de la sequía en el municipio, afecta la producción agrícola, que es una de sus cadenas económicas. Los costos de inversión por cuerda en los cultivos agrícolas suelen ser altos, lo que puede representar pérdidas millonarias. Los productores que cuentan con riego son una minoría. Las sequías se dan en 9 de los 47 cantones del municipio, es decir, en el 19% de la totalidad del territorio.</p>	<p>Es LEVE, en cantones como: Chipuac y Xesacmaljá.</p> <p>Es MODERADA, en cantones como: Chowaral, Rancho de Teja, Patún Panquix, Tzanixnam y Maczul.</p>	<p>en general se dan, por lo menos una vez al año, en el 33% del territorio afectado y dos o más veces en el 67% restante del territorio expuesto a este tipo de amenaza.</p>	<p>los cultivos agrícolas de manera inmediata.</p> <p>Además, existe la amenaza sobre la población debido a la reducción de la capacidad en los nacimientos de agua.</p>	<p>indicaron el tratamiento a través de prácticas de conservación de suelos.</p>

Amenazas naturales, municipio de Totonicapán

Fuente: (SEGEPLAN, 2020)

2.1.3.7.2 Socio naturales

Que son peligros latentes asociados con la probable ocurrencia de fenómenos físicos cuya existencia, intensidad o recurrencia se relacionan con procesos de degradación ambiental o de intervención humana en los ecosistemas naturales.

Tabla 12: Amenazas Socionaturales

Amenaza	Intensidad	Frecuencia	Factores afectados	Acciones realizadas
● Agotamiento del Agua Esta amenaza se está manifestando en unos 6 cantones de los 47 con que cuenta el municipio, es decir, el 13% del total del municipio. En este caso, si se trata de agua destinada al consumo humano o agua potable, principalmente afecta en la higiene, en la salud y en la sobrevivencia del ser humano. Si se trata de agua destinada a la agricultura o a la producción pecuaria, estaría afectando los medios de vida de los comunitarios, es decir, sus cultivos y la producción pecuaria.	En Nimapá, Juchanep y Paquí, 75% de los cantones afectados, la amenaza es LEVE. Con una intensidad SEVERA, esta vulnerabilidad se experimenta en el 25% restante del territorio afectado, siendo el cantón mayormente afectado, Chuixtocá.	la escasez se manifiesta 2 o más veces al año	principalmente, cultivos agrícolas y la producción pecuaria, así como también representa una seria amenaza para el ser humano y su sobrevivencia.	ninguna, sin embargo, algunas comunidades proponen la búsqueda de más pozos para aumentar la disponibilidad del vital líquido.
● Deforestación Causada por la tala de árboles, el avance de la	Del territorio afectado, el 60% se manifiesta en forma	esta vulnerabilidad se manifiesta	incremento de gases de efecto invernadero,	se llevan a cabo reforestaciones todos los años,

Amenaza	Intensidad	Frecuencia	Factores afectados	Acciones realizadas
frontera agrícola y los incendios forestales. Se manifiesta en 7 cantones de los 47 con que cuenta el municipio, es decir, el 15% Esta amenaza es realmente grave y es una de las principales causales del incremento de la producción de gases de efecto invernadero y consecuentemente del calentamiento global.	LEVE o moderada y se pueden mencionar cantones como Xolsacmaljá, Pasajoc Con una intensidad SEVERA, en el 40% del territorio afectado, siendo en cantones como Chuixtocá y Nimapá	de manera permanente.	provoca el cambio climático, provoca escasez de agua, la erosión en los terrenos con pendiente, entre otros.	no obstante, es necesario darles el mantenimiento adecuado para lograr el porcentaje de sobrevivencia adecuado.

Amenazas socio naturales, municipio de Totonicapán

Fuente: (SEGEPLAN, 2020)

2.1.3.7.3 Antrópicas

Este tipo de amenazas se refieren a los efectos, procesos o materiales que son el resultado de actividades humanas a diferencia de los que tienen causas naturales sin influencia humana.

Tabla 13: Amenazas antrópicas

Amenaza	Intensidad	Frecuencia	Factores afectados	Acciones realizadas
• Incendios forestales Se cataloga como antropogénica, la gran mayoría de los incendios forestales se considera que son ocasionados por el	Intensidad: ✓ En el 25% de los cantones afectados no manifestaron si la amenaza es LEVE o MODERADA. ✓ La amenaza se considera como de	Frecuencia: se manifiesta de 2 o más veces al año.	Factores afectados: principalmente, se ven afectados los medios de vida de quienes viven de los bosques,	Acciones realizadas: ninguna.

Amenaza	Intensidad	Frecuencia	Factores afectados	Acciones realizadas
<p>hombre. Se manifiesta hasta en 18 de los 47 cantones del municipio, es decir, el 38% del total de territorio. Causa daño a los medios de vida, especialmente de quienes viven de los bosques, contribuye a la deforestación y, por lo tanto, a la generación de más gases de efecto invernadero.</p>	<p>intensidad MODERADA en los cantones Paxtocá, Chuixtocá, Chuisanjuán, Patún Panquix, Chuinajtaj, Chiyax y Concordia.</p> <p>✓ Con intensidad SEVERA, esta vulnerabilidad se experimenta en el 17% restante del territorio afectado, siendo mayormente afectados Nimapá y Juchanep.</p>		<p>contribuye a la deforestación, el incremento en la producción de gases de efecto invernadero y disminuye la capacidad de retención de agua de los suelos y bosques con la consecuente disminución del vital líquido en el manto freático.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Grupos delincuenciales <p>Este tipo de amenaza se manifiesta en al menos 6 de los 47 cantones del municipio, lo que quiere decir que está presente en el 13% de todo el territorio. Se manifiesta en delitos en contra de la propiedad y en la consecuente inseguridad de los pobladores.</p>	<p>La amenaza se considera como de intensidad LEVE en el cantón la Esperanza, que representa el 25% del territorio afectado y</p> <p>Con intensidad MODERADA, en los cantones Nimapá, Paquí y Juchanep, los cuales constituyen el 75% restante del territorio afectado.</p>	<p>Frecuencia: la frecuencia de esta amenaza es permanente, ya que se da todo el tiempo.</p>	<p>Factores afectados: se ven afectados los medios de vida de los pobladores.</p>	<p>Acciones realizadas: según la opinión de las personas involucradas, a la fecha no se han realizado acciones al respecto.</p>

Amenaza	Intensidad	Frecuencia	Factores afectados	Acciones realizadas
• Accidentes Viales Este tipo de amenaza se manifiesta en al menos 13 de los 47 cantones del municipio, lo que quiere decir que está presente en el 28% de todo el territorio.	La amenaza se considera como de intensidad MODERADA en cantones como Poxlajuj, Juchanep y Nimapá, que constituyen el 33% del territorio afectado. Con intensidad SEVERA, se experimenta en los cantones Chuixtacá, Xantún, Chuixchimal, Nimasac, Xesacmaljá y Pasajoc, los cuales constituyen el 67% restante del territorio afectado.	la amenaza es permanente.	la sociedad en general.	según opinión de los involucrados, a la fecha no se han realizado acciones al respecto, proponiendo señalizar todos aquellos tramos donde existe riesgo.
• Gasolineras y Expendios de Gas Este tipo de amenaza se manifiesta en al menos 7 de los 47 cantones del municipio, equivalentes al 15% de todo el territorio.	Intensidad La amenaza se considera como de intensidad MODERADA en cantones como Chuixtacá, que constituyen el 20% del territorio afectado. Como de intensidad MODERADA se considera en cantones como Poxlajuj y Tierra	Frecuencia: la amenaza es permanente.	Factores Afectados: la sociedad en general, así como sus medios de vida.	ninguna.

Amenaza	Intensidad	Frecuencia	Factores afectados	Acciones realizadas
	Blanca, los que constituyen el 40% del territorio afectado. Y De SEVERA intensidad, se considera en los cantones Barranchedé y la Esperanza, los cuales constituyen el 40% restante del territorio afectado.			

Amenazas antrópicas, municipio de Totonicapán

Fuente: (SEGEPLAN, 2020)

- ***Contaminación de aire, agua y suelo***

Se refiere a la presencia en el ambiente de cualquier material que pueda ser nocivo para la salud, seguridad o bienestar de la comunidad, que impida el uso normal de propiedades y lugares de recreación. La contaminación es un problema evidente en el Municipio, al no contar con sanciones severas y falta de educación ambiental se contaminan los ríos, utilizan barrancos o zonas boscosas como basureros, tiran desechos desde automóviles, lo cual hace que se pierdan bellos paisajes. (EPSUM E. M., 2021, pág. 99).

- ***Uso de productos químicos (plaguicidas, fungicidas, insecticidas, herbicidas, fertilizantes, entre otros)***

Durante el proceso de diagnóstico se pudo observar que desde la siembra a la cosecha se utilizan productos químicos, de una manera continua año con año, lo que provoca que los suelos se degraden, hay agricultores que optan por una combinación entre productos orgánicos con químicos.

- ***Desechos y residuos inorgánicos***

Tabla 14: Amenazas por desechos inorgánicos

Amenaza	Intensidad	Frecuencia	Factores afectados	Acciones realizadas
• Residuos sólidos Este tipo de amenaza ha cobrado gran relevancia en los últimos tiempos debido al crecimiento de la población y a la carencia de sistemas municipales o privados que se dediquen a la gestión de los residuos sólidos producidos. Se manifiesta en al menos 13 de los cantones del municipio, es decir, en el 28% del territorio de todo el municipio.	La amenaza se considera como de intensidad MODERADA en los cantones Chuixtocá y Tierra Blanca, que representan el 22% del territorio afectado. Y ✓ Con intensidad SEVERA, esta vulnerabilidad se experimenta en el 78% restante del territorio afectado, siendo mayormente afectadas Zonas 3, Nimapá, Juchanep y Paquí.	Frecuencia: es permanente, ya que el ser humano produce residuos sólidos siempre.	Factores afectados: contribuye a la generación de gases de efecto invernadero, los lixiviados pueden llegar a contaminar el manto freático, se generan vectores de contaminación y proliferación de enfermedades.	Acciones realizadas: la Junta Directiva 48 cantones implementaron el Reglamento para el manejo de los Desechos Sólidos que limita el uso de plástico y duroport elaborado por la Municipalidad.

Amenazas antrópicas, por desechos y residuos inorgánicos, municipio de Totonicapán

Fuente: (SEGEPLAN, 2020)

2.1.3.7.4 Mecanismos que utiliza la comunidad para el manejo de desechos y residuos sólidos

En el área urbana del municipio se cuenta con un programa de limpieza denominado "Tren de Aseo municipal", con una cobertura del 25% del total de viviendas, el cual consiste en la recolección de la basura domiciliar del casco urbano, de lunes a viernes. La basura recolectada es trasladada a un vertedero municipal ubicado en la zona 3 de la cabecera, donde los desechos reciben un tratamiento mínimo que consiste en un recubrimiento y compactación de la basura.

El pago que recibe actualmente la municipalidad por la prestación de este servicio es de Q 5.00 mensuales por vivienda. La población que no es atendida por el tren de aseo o que no está inscrita al mismo utiliza los servicios de personas indigentes a quienes se les paga una cuota por bolsa y/o saco de basura que extraen de las viviendas, la cual oscila entre Q. 5.00 y Q. 8.00 (DMP,

2009). Esto ha traído como consecuencia la proliferación de botaderos a cielo abierto en diferentes puntos de la ciudad. (EPSUM E. M., 2021, pág. 79).

- Tratamiento de los desechos sólidos

Por lo general, barrancos, ríos, vías públicas y terrenos baldíos son lugares en los que sin consideraciones medioambientales se depositan desechos sólidos que ocasionan fuentes de contaminación, enfermedades y otros problemas, en el caso urbano, a pesar de que existe un basurero municipal, las personas no lo utilizan, para evitar así el pago de extracción de basura domiciliar. En el área rural este problema se deriva por falta del servicio de extracción de basura constante, esto causa incremento en el número de basureros clandestinos en las comunidades, ya que la mayoría de las familias optan por quemar los desechos que generan en sus viviendas. (EPSUM E. M., 2021, pág. 99).

- Tratamiento de aguas residuales

“La Dirección Municipal de Planificación –DMP-, señala que las comunidades de Paquí, Chotacaj, Chuixchimal, Xantún; aldea Nimasac y Vásquez cuentan con planta de tratamiento para aguas residuales.” (EPSUM E. M., 2021, pág. 99).

2.1.3.8 Sistematización y análisis de resultados

2.1.3.8.1 Matrices

- **Matriz de mapeo de actores del municipio**

Tabla 15: Matriz de actores del municipio

Actores sociales dentro del territorio	¿Qué hacen?	¿Cómo se organizan?	¿Con qué recurso cuentan?
Gobierno Local/ Municipalidad	Vela por la integridad de la población y territorio. Toma de decisión y gestión.	Consejo municipal, alcalde, gerencia municipal. Diferentes direcciones: Dirección administrativa y financiera, dirección municipal de planificación, dirección municipal de la mujer,	Presupuesto, gestión, mobiliario y equipo de oficina.

Actores sociales dentro del territorio	¿Qué hacen?	¿Cómo se organizan?	¿Con qué recurso cuentan?
		niñez y adolescencia, dirección de servicios públicos municipales, dirección de servicios sociales y dirección casa la cultura.	
Organización comunitaria “Junta directiva de alcaldes de los 48 cantones”	Representan a las comunidades, cabildeo ante gobierno local y otras entidades, coordinación interinstitucional y gestión.	Junta directiva conformada por: presidente, vicepresidente, secretario, prosecretario, tesorero, protesorero, vocal I, vocal II y vocal III	Poder de convocatoria, gestión.
Alcaldías comunitarias	Representación de la comunidad, solucionan problemas que aquejan a los habitantes, organizan a la comunidad, resolución de conflictos.	Alcalde comunal, secretario, dos alguaciles, custodio comunal, integrante de guardabosques.	Cuotas simbólicas en cada comunidad.
Comités pro-mejoramiento	Solución de necesidades específicas en la comunidad	Presidente, vicepresidente, secretario, tesorero, vocales.	Cuotas asignadas a población.
Guardabosques / comunales y Parcialidades	Velan por el cuidado de los bosques donde se encuentra ubicada geográficamente la comunidad.	Junta directiva de guardabosques de parcialidades y comunidades. Guarda Bosques de bosque comunal.	Apoyo técnico de Oficina Municipal Forestal.
Asociación de comadronas	Acompañamiento durante y después del embarazo de las diferentes comunidades.	Junta directiva Área rural y urbana.	Apoyo técnico de parte del ministerio de salud.

Actores que conforman la organización municipal y comunitaria

Fuente: Actualización equipó EPSUM, Totonicapán, marzo del 2021

- **Matriz de magnitud de problemas por línea**

Tabla 16: Matriz de magnitud de problemas por línea de Intervención institucional Gubernamentales y no Gubernamentales que accionan en el municipio de Totonicapán.

Actores	Problemas percibidos	Recursos disponibles
Ministerio de Agricultura y Ganadería	<ul style="list-style-type: none"> • Necesidad de incremento de monitoreo y capacitación del uso del suelo. • Gestión administrativa lenta. • No se tiene manejo agrícola en los cultivos de granos básicos en el municipio de Totonicapán • Es necesaria la implementación de variedades de granos básicos en el municipio de Totonicapán. • Es necesaria la implementación de un programa de mantenimiento y banco de germoplasma de árboles frutales caducífolios a nivel municipal para contribuir al ingreso económico familiar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Instalaciones básicas • Equipo de reproducción de material escrito para la capacitación de la población. • Presupuesto asignado. • Empleados

Actores	Problemas percibidos	Recursos disponibles
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de gestión de una planta de tratamiento de residuos sólidos. • Falta de financiamiento para implementación de proyectos. • Falta de acciones para el tratamiento de aguas residuales. • Falta de acciones para el control adecuado de perros callejeros. • Falta de acciones para la eliminación de basureros a cielo abierto clandestinos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Instalaciones básicas • Equipo de reproducción de material escrito para la promoción del cuidado y manejo del medio ambiente. • Presupuesto asignado. • Empleados
Empleados Municipales de aseo	<ul style="list-style-type: none"> • Poca cobertura del tren de aseo municipal, únicamente área urbana, abarcando un 25% de viviendas. • Proliferación de basureros clandestinos en diferentes puntos de la ciudad y comunidades. • Tratamiento mínimo y no adecuado de los desechos sólidos. • Bajo presupuesto para el manejo adecuado de desechos sólidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Instalaciones básicas. • Tren de aseo. • Presupuesto asignado. • Cuotas recolectadas por servicio. • Empleados
Alcaldes comunales	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de coordinación con los pobladores de la comunidad para el cuidado del medio ambiente. • Recelo hacia instituciones sobre el manejo de los recursos naturales. • Falta de acciones para el manejo de los desechos sólidos en las comunidades a su cargo. 	
Municipalidad	<ul style="list-style-type: none"> • Poca cobertura en programas de seguridad alimentaria. • No existen programas enfocados en temas de formación de actividades de producción sostenible. 	<ul style="list-style-type: none"> • Humanos • Presupuesto
Centro de Salud	<ul style="list-style-type: none"> • Poca cobertura del área de salud con escasos puestos de salud en la comunidad. • Existen centros de convergencias en la mayoría de comunidades, sin embargo, la atención no es constante y el personal es limitado. • Falta de presupuesto para combatir la desnutrición infantil. 	<ul style="list-style-type: none"> • Instalaciones • Personal • Vehículos
CONALFA	<ul style="list-style-type: none"> • La cobertura es muy limitada • Desinterés de la población en participar en los programas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Instalaciones institucionales • Facilitadores.
Gobierno Local	<ul style="list-style-type: none"> • Poca cobertura de servicio público hacia el área rural • Poco equipo técnico • Espacio físico 	<ul style="list-style-type: none"> • Presupuesto asignado • Apertura de espacios a población en general • Clima de confianza • Rendición de cuentas • Proyección de mejoras al municipio corto, mediano y largo plazo

Actores	Problemas percibidos	Recursos disponibles
Organización comunitaria “Junta directiva de alcaldes de los 48 cantones”	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo (kax' K'ol) • Finamiento individual. • Roles impuestos socialmente impiden el pleno desarrollo comunitario de la mujer • Consensos relacionados con Problemas a nivel nacional. • Duplicidad de funciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cultura • Instalaciones propias • Protección a recursos naturales existentes en el municipio (Junta de Recursos Naturales) • Resguardo de documentación propia del municipio (Alguaciles de Primera y Segunda quincena) •
Alcaldías comunitarias	<ul style="list-style-type: none"> • Algunas alcaldías no cuentan con instalaciones propias • No cuentan con recursos económicos, se sustentan con sus propios recursos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Disposición para desempeñar los cargos comunitarios • Impartición de justicia de manera respetuosa, afectiva, espiritual y moral.
Guardabosques/ Parcialidades	<ul style="list-style-type: none"> • Financiamiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas de trabajo
Comités pro-mejoramiento	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo financiamiento para gestionar los proyectos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cooperación para realizar gestiones •
MINECO	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de recursos económicos • Crisis económica • Disminución o escasez de empleo • Desintegración familiar por emigración • 	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos financieros • Equipo de reproducción de material • Presupuesto adecuado • Instalaciones básicas
INE MARN INAB	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio de uso de suelo • Deforestación • Asentamientos en espacios vulnerables a deslaves • Deforestación • Falta de control de plagas en pino en los bosques del municipio de Totonicapán 	<ul style="list-style-type: none"> • Equipo de muestreo • Recursos financieros • Realización de monitoreo para evitar deforestación
Jueza de asuntos municipales, Comisión de urbanización	<ul style="list-style-type: none"> • No existe un plan de ordenamiento territorial (P.O.T) • viviendas vulnerables a deslaves • Falta de sistemas constructivos sismo-resistentes • Falta de confort y vivienda digna al ser humano 	<ul style="list-style-type: none"> • Equipo de reproducción de materiales • Presupuesto para el monitoreo

Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado, 2020
 Matriz de magnitud de problemas por línea de Intervención institucional
 Fuente: Actualización equipó EPSUM, Totonicapán, marzo del 2021

Conclusiones

- Uno de los grandes problemas que viven miles de familias del municipio de Totonicapán es la pobreza, esta es la causa de los efectos psicosociales que genera la poca conciencia de la realidad y la aceptación o resignación a la situación que se vive, la falta de oportunidades, la integridad, la valoración como seres humanos, el silencio para exigir los derechos, la impotencia de luchar por un futuro mejor. Esto debe ser motivo de análisis y reflexión de parte de los que ejercen el poder político para accionar en proyectos dirigido a quienes lo necesitan, que son aquellas personas que están en lo más recóndito del territorio totonicapense.
- El municipio de Totonicapán cuenta con una organización comunitaria, regida por normas consuetudinarias propias de su cultura, lo cual ha influido de manera positiva en la vida de los pobladores, ya que, el cuidado y preservación de bosque y recurso hídrico es uno de los aspectos relevantes que se ha logrado a nivel municipal. Asimismo, trabaja en pro de los derechos del pueblo maya k'iche' quienes durante la historia de Guatemala han sido excluidos por el sistema Estatal neoliberal capitalista.
- Las características físico-climáticas determinan el ecosistema del municipio de Totonicapán, haciéndolo privilegiados con especies de flora, fauna, cultivos agrícolas, entre otras. En los bosques predominan las coníferas con un 55%, haciéndolas propensas a plagas, enfermedades e incendios forestales.
- En el ámbito agrícola los cultivos predominantes son el maíz y frijol criollo, de los cuales es necesario planificar estrategias adaptables al manejo agronómico, que mitiguen el efecto del cambio climático y evitar pérdidas por heladas, lluvia u otro evento que ponga en riesgo la cosecha de estos. También, existe un potencial en el desarrollo de especies frutales deciduas que no son explotadas y aprovechadas adecuadamente.
- La situación de salud en el municipio de Totonicapán refleja la influencia del clima, presentándose afecciones respiratorias. En cuestión de cobertura, es necesario el reforzamiento del mismo, en los 48 cantones del municipio solamente hay presencia de 6 puestos de salud o de convergencia que no son suficientes para atender a la población que requiera de los servicios.

- En el municipio de Totonicapán se identifica como fortaleza la cobertura en cuanto a establecimientos educativos en el nivel primario y básico, mayormente en el sector oficial, caso contrario al de diversificado, que únicamente se cuenta con 2 establecimientos públicos que proporcionan preparación técnica profesional para toda la población y municipios circunvecinos, siendo la educación una de las bases para alcanzar la igualdad de calidad de vida se ve necesaria la ampliación de la misma.

Recomendaciones

- Es necesario que las instituciones gubernamentales actualicen anualmente la información que proporcionan en las páginas oficiales, ya que a través de ello se puede analizar la realidad actual del país y por consiguiente la del municipio en distintas áreas tales como, educación, medio ambiente, salud, estadística, entre otras., estas son fuentes esenciales de consulta para la población que requiere de datos para fundamentar sus investigaciones e intervenir en los espacios de su interés.
- Que las distintas oficinas municipales sigan trabajando para minimizar las problemáticas detectadas, toda acción que se efectúe ha de contribuir para el desarrollo del municipio, la vinculación con organizaciones nacionales e internacionales, favorecen el trabajo en pro de los habitantes del área urbana y rural, al optimizar el servicio que prestan a la población propicia la participación de los ciudadanos en las actividades que promueven.
- Se recomienda establecer contacto directo con instituciones y líderes comunitarios para conocer a fondo la realidad familiar enfocándose en los servicios básicos y recursos disponibles, para definir los lineamientos y estrategias que contribuyan a mejorar las condiciones de vida de la población en lo que respecta en la soberanía alimentaria, mejora en las condiciones en la economía familiar, aprovechamiento de los recursos naturales, manejo de residuos y desechos sólidos para reducir problemas de salud, entre otras.

Referencias

Barrera Vásquez. (2007).

Barrera Vásquez, S. (2007). *Diagnóstico socioeconómico, potencialidades productivas y propuestas de inversión*. Guatemala.

Barrera Vásquez, S. P. (2007). *Costos y rentabilidad de unidades industriales (producción de pan)*. . Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Económicas. Totonicapán, Guatemala: Guatemala, C.A.

Capriel Argueta, G. M. (2007). *Diagnóstico socioeconómico, potencialidades productivas y propuestas de inversión*. Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de San Carlos de Guatemala. Totonicapán, Guatemala.

Comisión de Educación Municipal . (2016).

Ejercicio Profesional Supervisado Multidisciplinario EPSUM. (2021). *Diagnóstico Municipal del municipio de Totonicapán*. Guatemala.

EPSUM. (2020). *Equipo Profesional Supervisado Multidisciplinario*. Diagnóstico Municipal, Totonicapán.

EPSUM. (2021).

EPSUM, E. M. (2021). *Diagnóstico Municipal de Totonicapán*. Totonicapán, Guatemala.

EPSUM, E. M. (2021). *Diagnóstico Municipal Totonicapán*. Totonicapán, Guatemala.

Equipo EPSUM. (2020).

Equipo EPSUM. (2021).

Imperio Chapin. (Septiembre de 2018). Obtenido de Imperio Chapin:
<https://imperiochapin.com/gastronomia/totonicapan/>

-INE-, I. N. ((s. f.). 2019). *Portal de Resultados del Censo 2018*. Obtenido de <https://www.censopoblacion.gt/graficas>

Instituto Nacional de Estadística -INE- Guatemala. (2019). Obtenido de <https://totonicapan.sidesan.org.gt/demografia-edad/>

Marroquín, M. (2016). *Diagnóstico Socioeconómico, potencialidades productivas y propuestas de inversión*. Guatemala: 2-77-20-CPA-2014. Guatemala.

Mendieta Jiménez, D. (2009). *Conservación del pinabete (Abies guatemalensis) para el mejoramiento del bienestar rural y la preservación biológica en Chuiguarabal, Panquix*. Guatemala .

Ministerio de Economía, 2017, pág. 15 actualizado por equipo EPSUM, 2021. (s.f.). *Perfil departamental de Totonicapán*. <http://www.mineco.gob.gt/sites/default/files/totonicapan.pdf>.

Municipalidad de Totonicapán. (2018). *Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial*. Totonicapán, Guatemala.

Municipalidad de Totonicapán. (2018). *Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial*.

Municipalidad de Totonicapán. (2018). *Política Pública Municipal para la Prevención de la Violencia y el Delito*. Totonicapán, Guatemala.

Municipalidad de Totonicapán. (2018-2032).

Municipalidad de Totonicapán. (2019). *Manual de Funciones de la Oficina Forestal Municipal de Totonicapán*. Totonicapán, Guatemala.

Plan de desaroll municipal. (2011-2021). *Plan de desarrollo municipal*.

Reyes Morales, N. M. (2016). *Diagnóstico socioeconómico, potencialidades productivas y propuestas de inversión*. . Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Económicas, Totonicapán. Guatemala: Guatemala C.A.

Rodriguez, M. (21 de Noviembre de 2016). *Deguate.com*. Obtenido de <https://departamentos.deguate.com/totonicapan/recursos-naturales-de-totonicapan/>

Rosales. (2007).

Rosales Ortiz, 2007 citado por Equipo EPSUM 2021, pág.85. (s.f.).

Rosales Ortiz, M. Y. (2007). *Financiamiento de la producción de unidades artesanales (elaboración de corte típico) y proyecto: Producción de repollo*. . Diagnóstico, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Económicas, Totonicapán, Guatemala.

SEGEPLAN. (2010). *Plan de desarrollo de Totonicapán 2011-2021*.

SEGEPLAN. (2020). *Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial*. Totonicapán, Guatemala.

SEGEPLAN, 2009, citado por EPSUM, 2020. (s.f.).

SIDESAN. (2020). *Intervenciones en Educación*. Obtenido de Sistema de Información Departamental de Seguridad Alimentaria y Nutricional de Totonicapán: <https://totonicapan.sidesan.org.gt/intervenciones-educacion/>

Wikipedia. (8 de Octubre de 2023). Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Departamento_de_Totonicap%C3%A1n#CITAREFPI_neda_de_Mont1869

Wikipedia. (8 de Octubre de 2023). Obtenido de Wikipedia: https://es.wikipedia.org/wiki/Departamento_de_Totonicap%C3%A1n

Capítulo III

3.1 Servicios

3.1.1 Servicio I

3.1.1.1 Parte informativa

Título de servicio:	Fortalecimiento de las capacidades y técnicas del personal de la Oficina Forestal, de la Municipalidad de Totonicapán en el manejo de equipo de medición forestal.
Localización del servicio:	Totonicapán, Totonicapán.
Beneficiarios:	Directos: 4 Guardarecursos; 4 Viveristas; 4 Extensionistas.
Tiempo de ejecución (meses):	8 meses
Fechas:	15 de agosto de 2020 a 15 de abril 2021
Dependencias institucionales con las que se coordinó para el desarrollo del servicio:	Oficina Forestal Municipal

3.1.1.2 Objetivos

General

Contribuir con las capacidades técnicas del personal de la Oficina Forestal Municipal - OFM- de Totonicapán, en el manejo de equipo de medición forestal.

Específicos

- Fortalecer las capacidades técnicas del personal de la Oficina Forestal Municipal en la utilización de instrumentos de cuantificación de masa boscosa.

- Desarrollar actividades a través de talleres para que el personal de la Oficina Forestal de la municipalidad de Totonicapán esté capacitado para la utilización correcta de los instrumentos de medición forestal.
- Elaborar una guía con los pasos a seguir en la utilización de los instrumentos de medición para cuantificar o cubicar la masa boscosa.

3.1.1.3 Metas

- Desarrollo de 4 talleres para que el personal de Guardarecursos, viveristas y extensionistas de la Oficina Forestal de la municipalidad de Totonicapán esté capacitado para la utilización correcta de los instrumentos de medición forestal.
- Capacitación del personal de la oficina forestal municipal en la utilización de instrumentos de cuantificación de masa boscosa atreves de 3 fases de asistencia técnica.
- Elaboración de una guía con los pasos a seguir en la utilización de los instrumentos de medición para cuantificar o cubicar la masa boscosa.

3.1.1.4 Descripción de actividades

- La Oficina Forestal Municipal de Totonicapán recibió una donación de equipo de medición forestal, por lo cual el encargado de la OFM solicitó capacitar al personal, debido a que es necesario que ellos conozcan y manejen el equipo, dado que los usos de estas herramientas son necesarias para identificar el estado y crecimiento de la masa boscosa, con el fin de mejorarlo o corregir alguna deficiencia que pueda interferir con el normal desarrollo de la plantación forestal.
- Debido al contexto del año 2020, las actividades programadas se llevaron a cabo con todos los protocolos establecidos por el gobierno central y municipal por resguardar la vida de la población ante medidas de restricción por COVID-19. Para fortalecer las capacidades técnicas del personal de la Oficina Forestal Municipal en la utilización de instrumentos de cuantificación de masa boscosa, se desarrollaron talleres para el uso y manejo de GPS, Hipsómetro, clinómetro, cinta

diamétrica y métrica para toma de datos como el Diámetro a la altura del Pecho (DAP) de los árboles.

- La planificación del servicio se aprobó con el visto bueno del encargado de la OFM, dando inicio a la recopilación de información a través de consultas bibliográficas, posteriormente se coordinó con los equipos de Guardarecursos y Viveristas para el desarrollo de los mismos, en tres sesiones de 4 horas, donde se dio a conocer sobre la importancia del uso de herramientas de medición forestal, para hacer proyecciones para definir estrategias de manejo dentro de las áreas boscosas en se tiene injerencia o jurisdicción.
- Además de brindar los talleres al personal de la OFM, se brindó asistencia técnica a través de distintas prácticas que fortalecen las habilidades y capacidades de los Guardarecursos y Viveristas en campo para la utilización de las herramientas como GPS, Hipsómetro, clinómetro, cinta diamétrica y métrica. Que son de utilidad para determinar la altura, diámetro de altura de pecho -DAP- de especies leñosas,
- Se diseñó, planificó y sistematizó la guía denominada “Guía para la utilización de instrumentos Forestales” con el objetivo de brindar los pasos a seguir para el uso de los instrumentos de medición para cuantificar o cubicar la masa boscosa, esto con el fin de crear un instrumento técnico de apoyo para el personal de la Oficina Forestal Municipal, para el uso correcto de las herramientas y equipo de medición forestal, para lo cual se realizó la búsqueda de información técnica ajustada al uso básico de GPS, para el marcate, edición y proyección de posiciones o puntos georeferenciados, además de forma de medir con cinta diamétrica, métrica, forcípula, para obtener el dato de Diámetro a la Altura de Pecho -DAP-, también se detalla las variables que pueden surgir al momento de las mediciones y de fórmula que se puede utilizar para determinar el volumen de árboles en pie así como recomendaciones generales para que este proceso sea exitoso.

3.1.1.5 Recursos

3.1.1.5.1 Talento humano

Equipo EPSUM, Guardarecursos, Viveristas, autoridades municipales.

3.1.1.5.2 Técnicos

Equipo de Cómputo, Word, sitios web, Hipsómetro, Cinta Métrica, Cinta Diamétrica y GPS Garmin x64.

3.1.1.5.3 Físicos

Hojas de papel bond, lapiceros, computadoras, internet, celulares, solicitudes.

3.1.1.5.4 Presupuesto

Tabla 17: Presupuesto Servicio I

Cantidad	Unidad de medida	Descripción del insumo	Costo unitario Q.	Costo total Q.
12	Unidades	Folders tamaño Carta	1.00	12.00
12	Unidades	Lapiceros	1.00	12.00
12	Unidades	Lápices	1.00	12.00
12	Unidades	Borradores	0.50	6.00
60	Unidades	Hojas papel bond	0.10	6.00
3	Galones	Gasolina	25.00	75.00
12	Unidades	Jugos	3.00	36.00
12	Unidades	Panes	1.00	12.00
10	Unidades	Guías	45.00	450.00
Total				Q. 621.00

Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021

3.1.1.5.5 Cronograma de actividades

Tabla 18: Cronograma de actividades del Servicio I

No.	Mes	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
1	Talleres para la utilización y manejo del GPS.									
2	Talleres para la utilización y manejo del Hipsómetro y clinómetro para conocer la altura de los árboles.									
3	Talleres para la utilización de la Cinta Diamétrica y Métrica para conocer el Diámetro a la altura del Pecho (DAP) de los árboles.									
4	Asistencias técnicas para la utilización del GPS.									
5	Asistencias técnicas para la utilización del Hipsómetro y Clinómetro para conocer la altura de los árboles.									
6	Con los datos recabados en las prácticas se procederá a calcular el volumen de los árboles apeados.									
7	Elaboración de una guía de apoyo de utilización de equipo de medición forestal.									

Actividades programadas del servicio 1.

Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021

3.1.1.5.6 Criterios de evaluación

Tabla 19: Criterios de evaluación de las actividades, Servicio I

No.	Criterio de evaluación	Parámetros de medición		
		Sí	No	Observaciones
1	¿Los objetivos del servicio se cumplieron?	X		Se trabajó con el personal que integra la OFM (técnico, guardarecursos y viveristas)
2	¿Las actividades programadas a realizar en el servicio fueron suficientes?	xx		A pesar de las restricciones ocasionadas por la pandemia de COVID-19, las sesiones se realizaron en ambientes donde se veía limitado el espacio físico, por el distanciamiento social que en su momento afectó la dinámica de trabajo. Sin embargo, se logró realizar tanto las actividades de capacitación en sede como las de campo.
3	¿Los productos generados durante el servicio fueron pertinentes al tipo de servicio desarrollado?	xx		Los resultados de las actividades fueron satisfechos, debido a que se cumplieron las metas establecidas, brindando asistencia técnica a través de talleres y entrega de una guía para el uso y manejo de equipo y herramientas de medición forestal.
4	¿Se obtuvo la participación del personal de la OFM para el desarrollo del servicio?	xx		Se contó con la participación de todos los actores, de tal manera que se realizaron las actividades programadas.

Evaluación de criterios, servicio 1.

Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021

Resultados

- Con la planificación del servicio se aprobó con el visto bueno del encargado de la OFM, dando inicio a la recopilación de información a través de consultas bibliográficas, posteriormente se coordinó con los equipos de Guardarecursos, Viveristas y Extensionistas de la Oficina Forestal de la municipalidad de Totonicapán, siendo capacitados para fortalecer las capacidades técnicas del

personal de la Oficina Forestal Municipal en la utilización correcta de los instrumentos de medición forestal, para el uso y manejo de GPS, Hipsómetro, clinómetro, cinta diamétrica y métrica para toma de datos como el Diámetro a la altura del Pecho (DAP) de los árboles.

- Se fortalecieron habilidades y capacidades del personal de la Oficina Forestal Municipal (Guardarecursos, Viveristas y Extensionistas) en la utilización de instrumentos de cuantificación de masa boscosa, a través de 3 fases de asistencia técnica, en cada una se desarrollaron prácticas de campo para el uso de GPS (Sistema de Posicionamiento Global), el cual permitió identificar, delimitar la posición de puntos sobre la tierra utilizando un receptor que recibe señales satelitales para el cálculo de distancias, áreas entre otros aspectos. Otro taller se enfocó en el tema de equipo de medición del Diámetro a la Altura de Pecho a través de cintas (métrica y diamétrica), forcípula, en donde el uso depende de la disponibilidad de los recursos y las características del área en estudio. Es por ello que en una tercera fase se dieron a conocer las reglas, errores comunes para medir el DAP y cuáles son las variables y métodos directos e indirectos que pueden ser usados para determinar la masa boscosa.
- Por último, se elaboró y entregó la “Guía para la utilización de Instrumentos forestales” en donde se establecen los pasos a seguir para el uso de las herramientas y equipo de medición para cuantificar o cubicar masa boscosa, esto con el fin de crear un instrumento técnico de apoyo para el personal de la OFM, para el correcto manejo de las herramientas y equipo de medición forestal, para lo cual se realizó la búsqueda de información técnica ajustada al uso básico de GPS, para el marcaje, edición y proyección de posiciones o puntos georeferenciados, también de la forma de medir con cinta diamétrica, métrica, forcípula, para obtener el dato de Diámetro a la altura de pecho -DAP-, además se detalla de las variables que pueden surgir al momento de las mediciones y de fórmula que se puede utilizar para determinar el volumen de árboles en pie así como recomendaciones generales para que este proceso sea exitoso.

Conclusiones

- Es necesario que los trabajadores de la OFM, pueda hacer uso de los diferentes instrumentos de medición forestal con los que cuenta, debido a que, por ser una instancia que coordina, dirige y ejecuta acciones encaminadas a mantener, recuperar y proteger los recursos naturales del municipio, necesitan planificar y coordinar actividades que promuevan la capacitación técnica de su personal en el manejo del equipo y de los instrumentos útiles para obtener datos como el Diámetro a la altura del Pecho (DAP) de los árboles, toma de puntos georreferenciados para identificar, determinar satelitalmente áreas de trabajo.
- Al momento de realizar las prácticas se pudo observar que Guardarecursos, viveristas y extensionistas manejan el equipo y herramientas. Además de ir realizando los cálculos correspondientes para cuantificar masa boscosa. Por lo que se fortalecen las habilidades y capacidades de los trabajadores de la Oficina Forestal Municipal, a través de la asistencia técnica, el personal de la OFM podrá hacer el cálculo para cubicar madera, esto beneficia, puesto que, podrán determinar la extracción de este recurso en el bosque municipal, también se brindan los criterios técnicos para la toma de decisiones para el manejo de las masas boscosas. Por ellos es fundamental capacitar constantemente en estos temas.
- El diseño, elaboración y socialización de recursos como la “Guía para la utilización de Instrumentos forestales”, fortalecen las capacidades técnicas, debido a que se vuelve un recurso de consulta para el personal de la Oficina Forestal Municipal, en donde se establecen los pasos a seguir en el manejo de las herramientas y equipo de medición para cuantificar o cubicar masa boscosa, para lo cual la búsqueda de información técnica ajustada al uso básico de estas se fortalecen las competencias de los trabajadores de la OFM.

Recomendaciones

- La gestión de recursos (equipo, materiales y herramientas), de parte del Coordinador de -OFM- hacia otras instituciones Gubernamentales y no Gubernamentales, debe ser continua para favorecer el quehacer del personal es relevante, esto fortalece y promueve la capacitación, dando como resultado que los trabajadores de la OFM, puedan dar el seguimiento adecuado al monitoreo del estado de las áreas boscosas en donde apoyan brindando asistencia técnica en el manejo, recuperación y protección de los bienes naturales del municipio.
- A las autoridades municipales se les recomienda fortalecer los procesos de capacitación a través de diplomados, conferencias y talleres que fortalezcan las habilidades y capacidades técnicas de Guardarecursos, viveristas y extensionistas, para mejorar el desempeño de las actividades asignadas. De tal manera que ellos sean entes que repliquen los conocimientos adquiridos a la población que tiene a bien participar en comités comunitarios que participan en la toma de decisiones en el manejo, recuperación y protección de los recursos naturales del municipio.
- Se recomienda a futuros epesistas, generar instrumentos o materiales didácticos que el personal de la Oficina Forestal Municipal, pueda hacer uso, para optimizar el desempeño de las funciones asignadas, fortaleciendo las capacidades técnicas, debido a que se vuelve un recurso de consulta para los trabajadores de la OFM, en donde se establecen los pasos a seguir, para lo cual la búsqueda de información técnica ajustada al quehacer conforme al manejo, recuperación y protección de los recursos naturales del municipio.

Apéndice



Figura 11: Capacitación al personal de la Oficina Forestal Municipal.
Tema impartido sobre utilización de Instrumentos Forestales
Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021



Figura 12: Capacitación al personal de la Oficina Forestal Municipal.
Tema de Utilización de la cinta métrica y diamétrica para medición de Diámetro a la Altura del Pecho.
Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021



Figura 13: Capacitación al personal de la Oficina Forestal Municipal.
Demostración de forma correcta de utilización del Hipsómetro.
Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021



Figura 14: Capacitación al personal de la Oficina Forestal Municipal.
Tema de medición de altura de árboles.
Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021



Figura 15: Capacitación al personal de la Oficina Forestal Municipal.

Tema: Cálculo de Volumen de árboles con los datos que se obtuvieron en la práctica.

Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021



Figura 16: Capacitación al personal de la Oficina Forestal Municipal.

Explicación de cómo se utiliza la fórmula para hallar el volumen de un árbol.

Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021



Figura 17: Capacitación al personal de la Oficina Forestal Municipal.

Tema: utilización de Instrumentos Forestales.

Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021



Figura 18: Capacitación al personal de la Oficina Forestal Municipal.

Tema, utilización de Instrumentos Forestales.

Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021



Figura 19: Capacitación al personal de la Oficina Forestal Municipal.
Cálculo de Volumen de árboles con los datos que se obtuvieron en la práctica, con el personal del vivero.
Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021



Figura 20: Capacitación al personal de la Oficina Forestal Municipal.
Cálculo de Volumen de árboles con los datos que se obtuvieron en la práctica, con los Guardarecursos.
Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021



Figura 21: Capacitación al personal de la Oficina Forestal Municipal.
Demostración de cómo debe realizarse la medición de DAP con cinta métrica y con cinta diamétrica.
Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021



Figura 22: Capacitación al personal de la Oficina Forestal Municipal.
Medición de DAP por parte de los Guardarecursos de la Oficina Forestal Municipal.
Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021



Figura 23: Capacitación al personal de la Oficina Forestal Municipal.

Práctica de medición de DAP y CAP en el bosque municipal.

Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021



Figura 24: Capacitación al personal de la Oficina Forestal Municipal.

Práctica en Campanabaj sobre cubicación de madera.

Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021



Figura 25: Entrega de Guía para el uso del equipo de medición forestal al encargado de la OFM. Guía que contiene los pasos básicos para realizar mediciones con equipo y herramientas forestales.
Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021



Figura 26: Entrega de Guía para el uso del equipo de medición forestal a los Guardarecursos. Guía que contiene los pasos básicos para realizar mediciones con equipo y herramientas forestales.
Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado, abril 2021



Portada de Guía con código QR
Figura 27: Guía para la utilización de instrumentos Forestales

3.1.2 Servicio II

3.1.2.1 Parte informativa

Título de servicio:	Asistencia técnica al personal del Vivero Forestal de la Municipalidad de Totonicapán en la producción de plántulas de calidad de especies de Aliso (<i>Alnus acuminata</i>) y Pino Blanco (<i>Pinus ayacahuite Ehren</i>).
Localización del servicio:	Totonicapán, Totonicapán.
Beneficiarios:	Directos: 4 Viveristas Indirectos: 1 Encargado Oficina Forestal Municipal
Tiempo de ejecución (meses):	8 meses
Fechas:	15 de agosto de 2020 a 15 de abril 2021
Dependencias institucionales con las que se coordinó para el desarrollo del servicio:	Oficina Forestal Municipal.

3.1.2.2 Objetivos

General

Brindar Asistencia técnica al personal del Vivero Forestal de la Municipalidad de Totonicapán en la producción de plántulas de calidad de especies de Aliso (*Alnus acuminata*) y Pino Blanco (*Pinus ayacahuite Ehren*).

Específicos

- Capacitar a viveristas en el tema de manejo y producción de plántulas de especies forestales de calidad de Aliso (*Alnus acuminata*) y Pino Blanco (*Pinus ayacahuite Ehren*).

- Fortalecer habilidades y capacidades técnicas a viveristas, en temas de producción de plántulas, desde la recolección de semilla hasta su siembra a campo abierto, actividades que se realizan en el Vivero Forestal de la Municipalidad de Totonicapán.
- Diseñar, elaborar y socializar manual de “Viveros Forestales”, con técnicas para mejorar la calidad de producción de las plántulas, la recolección de semilla hasta su siembra a campo abierto.

3.1.2.3 Metas

- 2 talleres de capacitación en el tema de producción de plántulas de calidad en viveros con las especies de Aliso (*Alnus acuminata*) y Pino Blanco (*Pinus ayacahuite Ehren*), dirigido a 4 viveristas de la Oficina Forestal Municipal de la Cabecera de Totonicapán.
- 20 sesiones de asistencia técnica para fortalecer las habilidades y capacidades técnicas a viveristas, en temas de producción de plántulas, desde la recolección de semilla hasta su siembra a campo abierto, actividades que se realizan en el Vivero Forestal de la Municipalidad de Totonicapán.
- Diseño, elaboración y socialización de manual de “Viveros Forestales”, con técnicas para mejorar la calidad de producción de las plántulas, la recolección de semilla hasta su siembra a campo abierto.

3.1.2.4 Descripción de actividades

- Los programas de reforestación con los que cuenta la Oficina Forestal Municipal, año con año, requieren plantas de buena cantidad y calidad adecuada y al menor costo de especies de Aliso (*Alnus acuminata*) y Pino Blanco (*Pinus ayacahuite Ehren*), para lo cual se hace necesario que el personal esté capacitado para cubrir las demandas de plántulas de los proyectos a ejecutarse y las donaciones que se soliciten escuelas, Comunidades, Parcialidades, Comités de Agua, las cuales se realizan en los meses de mayo, junio y julio.

- Para cumplir con los objetivos de un vivero forestal, es necesario evaluar las condiciones de la infraestructura e insumos, siendo relevante la mano de obra calificada, en este caso los viveristas deben contar con los conocimientos relacionados con el manejo de la producción de plantas de diferentes especies y de las tecnologías que se están desarrollando. Para el desarrollo del servicio se realizaron distintas actividades:
- Dentro de la metodología que se desarrolló se puede destacar el uso de técnicas de recolección de datos a través de la revisión bibliográfica de parte del epesista, en donde se realizaron las consultas para ir editando el material audiovisual a presentar en los dos procesos capacitación, así también para la elaboración del manual de manejo de viveros forestales. En ambas, el enfoque fue describir sobre las actividades que se realizan en la producción de plántulas de especies de Aliso (*Alnus acuminata*) y Pino Blanco (*Pinus ayacahuite Ehren*).y diferentes prácticas que desarrollan, tales como limpieza del lugar, preparación de sustrato, llenado de bolsas o bandejas, medios de propagación (semilla o estacas), recolección de semillas, desmalezado, riego, siembra, entre otras que se ejecutan en el vivero dirigido a 4 viveristas de la Oficina Forestal Municipal de la Cabecera de Totonicapán.
- Uno de los primeros pasos para brindar la asistencia técnica para fortalecer las habilidades y capacidades técnicas a viveristas, en temas de producción de plántulas, desde la recolección de semilla hasta su siembra a campo abierto, actividades que se realizan en el Vivero Forestal de la Municipalidad de Totonicapán, realizando un recorrido en las instalaciones para observar las condiciones en las que se encontraba.
- En cuanto a infraestructura, así también hacer una evaluación del crecimiento de las plantas conforme a las prácticas de manejo que desarrollan, tales como limpieza del lugar, preparación de sustrato, llenado de bolsas o bandejas, medios de propagación (semilla o estacas), recolección de semillas, desmalezado, riego, siembra.

- Para el diseño, elaboración y socialización de manual de “Viveros Forestales”, con técnicas para mejorar la calidad de producción de las plántulas, como la recolección de semilla hasta su siembra a campo abierto, fue necesario dar a conocer sobre la importancia de estos recursos didácticos que buscan atender los aspectos técnicos en cuanto a las actividades que se desarrollan, así también en función de la infraestructura, en este documento se detallan las prácticas culturales (riego, desmalezado, fertilización, bioles), preparación de sustrato, llenado de bolsas o bandejas, medios de propagación (semilla o estacas), recolección de semillas, construcción de semillero, entre otras.

3.1.2.5 Recursos

3.1.2.5.1 Talento humano

Epesista de Ingeniería Forestal, Oficina Forestal Municipal, autoridades municipales, población de la cabecera del municipio.

3.1.2.5.2 Técnicos

Sistemas de información geográfica, Word, Excel, sitios web, entre otros.

3.1.2.5.3 Físicos

Hojas de papel Bond, lapiceros, GPS, computadora, internet, celular, solicitudes, cuadernos de notas.

3.1.2.5.4 Presupuesto

Tabla 20: Presupuesto Servicio II

Cantidad	Unidad de medida	Descripción del insumo	Costo unitario Q.	Costo total Q.
1	Unidad	Diseño Portada para Manual	30.00	30.00
6	Unidades	Impresión de Manuales	60.00	360.00
28	Galones	Gasolina	27.59	772.52
24	Unidades	Jugos	3.00	72.00
24	Unidades	Panes	1.00	24.00
12	Unidades	Folders	1.00	12.00
12	Unidades	Lapiceros	1.00	12.00
60	Unidades	Hojas Papel Bond	0.10	6.00
Total				Q. 1288.52

Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021

3.1.2.5.5 Cronograma de actividades

Tabla 21: Cronograma de actividades del Servicio II

No.	Mes	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
	Actividad									
1	Asistencias técnicas sobre actividades que se deben realizar en el Vivero Forestal, desde la recolección de semillas hasta obtener la plántula lista para su siembra.									
2	Manual sobre actividades que se deben realizar en el Vivero Forestal, desde la recolección de semillas hasta obtener la plántula lista para su siembra.									
3	Talleres sobre las diferentes actividades que se deben realizar en un vivero forestal como el llenado de bolsas, zarandeo de broza y tierra, mezcla del sustrato y desmalezado de plántulas.									

Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021

3.1.2.5.6 Criterios de evaluación

Tabla 22: Criterio de evaluación de servicio II

No.	Criterios a observar	Sí	No	Observaciones
1	Se logró realizar los talleres programados	X		Se desarrolló 2 talleres de capacitación sobre las actividades que se realizan en los procesos de producción de plántulas de especies de Aliso (<i>Alnus acuminata</i>) y Pino Blanco (<i>Pinus ayacahuite</i> Ehren)
2	La asistencia técnica se desarrolló conforme a los temas planificados	X		Se realizaron sesiones de asistencia técnica para fortalecer las habilidades y capacidades técnicas a viveristas, forestales.
3	El diseño, socialización del manual cumple con las actividades que se desarrollan en el vivero forestal	X		El manual de “Viveros Forestales”, cuenta con técnicas para mejorar la calidad de producción de las plántulas, la recolección de semilla hasta su siembra a campo abierto.

Criterios de evaluación de servicio 2

Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021

Resultados

- Parte de los objetivos del servicio se realizaron 2 talleres de capacitación dirigida a viveristas, donde se dio a conocer las condiciones de infraestructura mínima para la producción de plántulas de especies forestales, además de las prácticas de manejo, tales como limpieza del lugar, preparación de sustrato, llenado de bolsas o bandejas, medios de propagación (semilla o estacas), recolección de semillas, desmalezado, riego, siembra, entre otras.
- Se ejecutaron un total de 28 asistencias técnicas a viveristas de la OFM en el desarrollo del EPS, donde se llevaron a cabo actividades que se deben realizar en un vivero, como el llenado de 4,000 bolsas, zarandeo de broza y tierra, mezcla del sustrato y desmalezado de plántulas asimismo, se logró en los semilleros que

se tienen en el vivero sembrar Aliso (*Alnus acuminata*) y Pino Blanco (*Pinus ayacahuite Ehren*) para posteriormente ser trasplantados a las 7,800 bandejas que se estuvieron llenando durante el proceso.

- Se elaboró y socializó el contenido del manual “Viveros forestales”, en el cual se describen técnicas de campo para mejorar la calidad de producción de las plántulas, esto con el fin de dar a conocer la importancia de estos recursos didácticos, que buscan atender los aspectos técnicos en cuanto a las prácticas culturales de manejo, e infraestructura, de tal manera que se detallan las acciones que desarrollan como riego, desmalezado, fertilización, preparación de sustrato, llenado de bolsas o bandejas, medios de propagación (semilla o estacas), recolección de semillas, construcción de semillero, entre otras.

Conclusiones

- El desarrollo de la capacitación dirigida a viveristas, sirvieron para enriquecer los conocimientos de los viveristas fortaleciendo la experiencia en las prácticas que se realizan en el proceso de producción de plántulas de especies forestales, en dicha actividad se dio a conocer las condiciones básicas que debe poseer la infraestructura, además de contemplar las acciones que fortalecen el manejo minimizando el ataque de plagas y enfermedades que pongan en riesgo la producción, en los talleres se abordaron temas como limpieza del lugar, preparación de sustrato, llenado de bolsas o bandejas, medios de propagación (semilla o estacas), recolección de semillas, desmalezado, riego, siembra, entre otras.
- La asistencia técnica debe ser continua, para fortalecer las capacidades y habilidades Se realizó un total de 28 asistencias técnicas al vivero municipal durante el proceso de EPS, donde se llevaron a cabo actividades que se deben realizar como el llenado de bolsas, zarandeo de broza y tierra, mezcla del sustrato y desmalezado de plántulas así mismo se logró en los semilleros sembrar Aliso (*Alnus acuminata*) y Pino Blanco (*Pinus ayacahuite Ehren*) para posteriormente ser trasplantados a las 7,800 bandejas que se estuvieron llenando.

- El desarrollo de recursos en la elaboración del manual “Viveros forestales”, es indispensable para cualquier empleado de la Oficina Forestal Municipal, ya que gracias a él se lograra una mayor eficiencia al momento de realizar las actividades porque facilitará los procesos que son de apoyo al personal encargado del vivero, debido a que en este, se describen técnicas de campo para mejorar la calidad de producción de las plántulas, de tal manera se detallan las acciones de manejo como prácticas culturales de riego, desmalezado, fertilización, preparación de sustrato, llenado de bolsas o bandejas, medios de propagación (semilla o estacas), recolección de semillas, desmalezado, construcción de semillero, entre otras.

Recomendaciones

- Al coordinador de la Oficina Forestal Municipal se le recomienda gestionar el desarrollo de la capacitación dirigida a viveristas, para enriquecer los conocimientos y a su vez ir fortaleciendo la experiencia en las prácticas que se realizan en el proceso de producción de plántulas de especies forestales como las de Aliso (**Alnus acuminata**) y Pino Blanco (**Pinus ayacahuite Ehren**)., en dicha actividad se dio a conocer las condiciones básicas que debe poseer la infraestructura, además de contemplar las acciones que fortalecen el manejo minimizando el ataque de plagas y enfermedades que pongan en riesgo la producción, en los talleres se abordaron temas de limpieza del lugar, preparación de sustrato, llenado de bolsas o bandejas, medios de propagación (semilla o estacas), recolección de semillas, desmalezado, riego, siembra, entre otras.
- Al encargado del vivero y extensionistas de la Oficina Forestal Municipal, se les recomienda realizar una calendarización de las actividades como el llenado de bolsas, zarandeo de broza y tierra, mezcla del sustrato y desmalezado de plántulas que se desarrollan dentro de las instalaciones utilizadas con este fin, además de identificar los procesos claves para gestionar capacitación que fortalezca habilidades y capacidades del personal a través de la asistencia técnica, la cual debe ser continua.

- Se recomienda al encargado de la Oficina Forestal Municipal, gestionar recursos para la impresión del manual “Viveros forestales”, es indispensable, gracias a él se lograra una mayor eficiencia al momento de realizar las actividades porque facilitará los procesos que son de apoyo al personal, debido a que en este, se describen técnicas de campo para mejorar la calidad de producción de las plántulas de tal manera que se detallen las acciones de manejo que desarrollan, tales como prácticas culturales de riego, desmalezado, fertilización, preparación de sustrato, llenado de bolsas o bandejas, medios de propagación (semilla o estacas), recolección de semillas, construcción de semillero, entre otras.

Referencias

Arriaga V.; Cervantes V.; Vargas-Mena, A. 1994. Manual de reforestación con especies nativas. Primera Edición. SEDESOL. INE. UNAM. MÉXICO.

Landis, T. D.; Tinus, R. W.; McDonald, S. E.; Barnett, J. P. 1990. Containers and Growing Media, Vol. 2, The Container Tree Nursery Manual. Agric. Handbk. 674. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service. 88 p.

Musalem, M. y A. M. Fierros. 1983. Viveros y semillas forestales. Universidad Autónoma Chapingo. Dep. Bosques, Boletín técnico No. 12 Págs. 105-209.

Plan Nacional de Restauración, Ministerio del Ambiente 2014-2017, Quito, marzo 2014.
Padilla, M. S. 1983. Manual del viverista. Perú, Línea de capacitación y extensión forestal del CICAFOR. Págs. 83-150.

Yarí, C. (agosto de 2009). www.opaybo.org.

Apéndice



Figura 28: Asistencia técnica a personal del Vivero Municipal

Se evaluaron las condiciones en las que se encuentra actualmente el vivero, así como la producción con la que cuentan actualmente.

Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021



Figura 29: Preparación de Sustrato.

Se preparó sustrato para llenado de bolsa que iban a ser utilizadas para la especie Acer negundo.

Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021



Figura 30: Mezcla de sustrato

Preparación de sustrato y llenado de Bolsas.

Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021

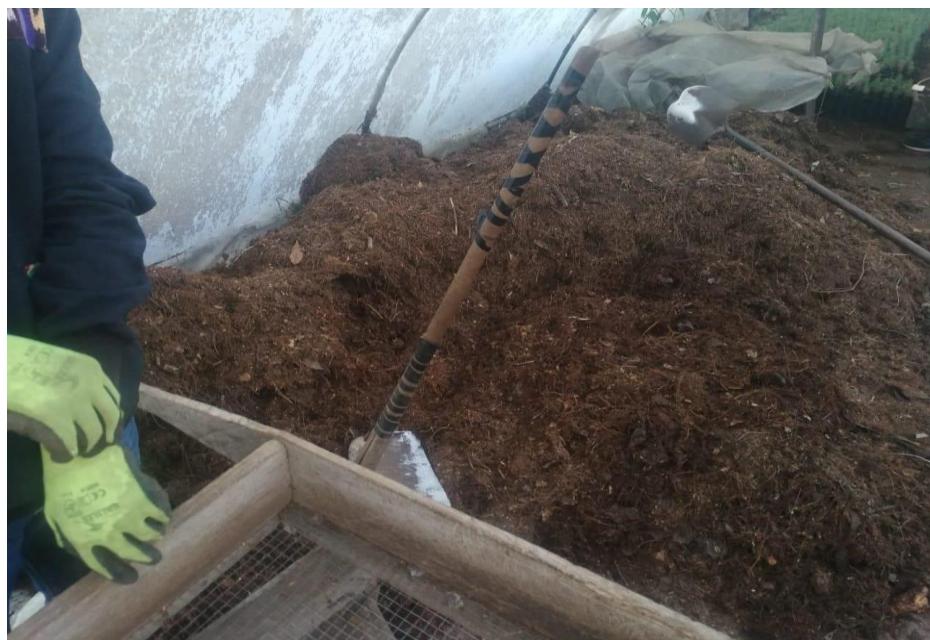


Figura 31: Preparación de sustrato

Zarandeo de Broza

Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021



Figura 32: Llenado de bolsas

Llenado de bolsas para trasplante de Aliso.

Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021



Figura 33: Limpieza

Limpieza de área de semillero de Pino Blanco

Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021



Figura 34: Llenado de bandejas.

Viveristas preparando y llenando bandejas que servirán de semilleros

Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021



Figura 35: Preparación de materiales para obtener sustrato de bolsas y bandejas

Extracción de Tierra Negra del bosque municipal para la preparación del sustrato.

Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021



Figura 36: Desmalezado de Aliso (*Alnus glutinosa*)

Ordenamiento de bolsas, se realizó desmalezado para evitar la competencia con otras especies

Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021



Figura 37: Desmalezado y ordenamiento

Práctica de desmalezado y ordenamiento de plántulas de ciprés

Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021



Figura 38: Ordenamiento de plántulas dentro de microtunel del vivero forestal municipal

Readequación de plántulas dentro de microtunel del vivero forestal municipal

Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021



Figura 39: Riego de Semilleros

Aplicación de lámina de riego en área de semilleros

Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021



Figura 40: Siembra de Aceituno.

Siembra directa de especie de aceituno en bolsa.

Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021



Figura 41: Práctica obtención de estacas

Se realizó una charla donde se les explicaba a Guardarecursos el tamaño de corte de estacas.

Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021.



Figura 42: Extracción de Semilla Pino Blanco

Se realizó práctica sobre extracción de semillas de Pino Blanco.

Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021



Figura 43:Estacas de Acer negundo

Área donde se fueron a cortas 200 estacas de dicha especie para ser sembrada por pseudoestacas.

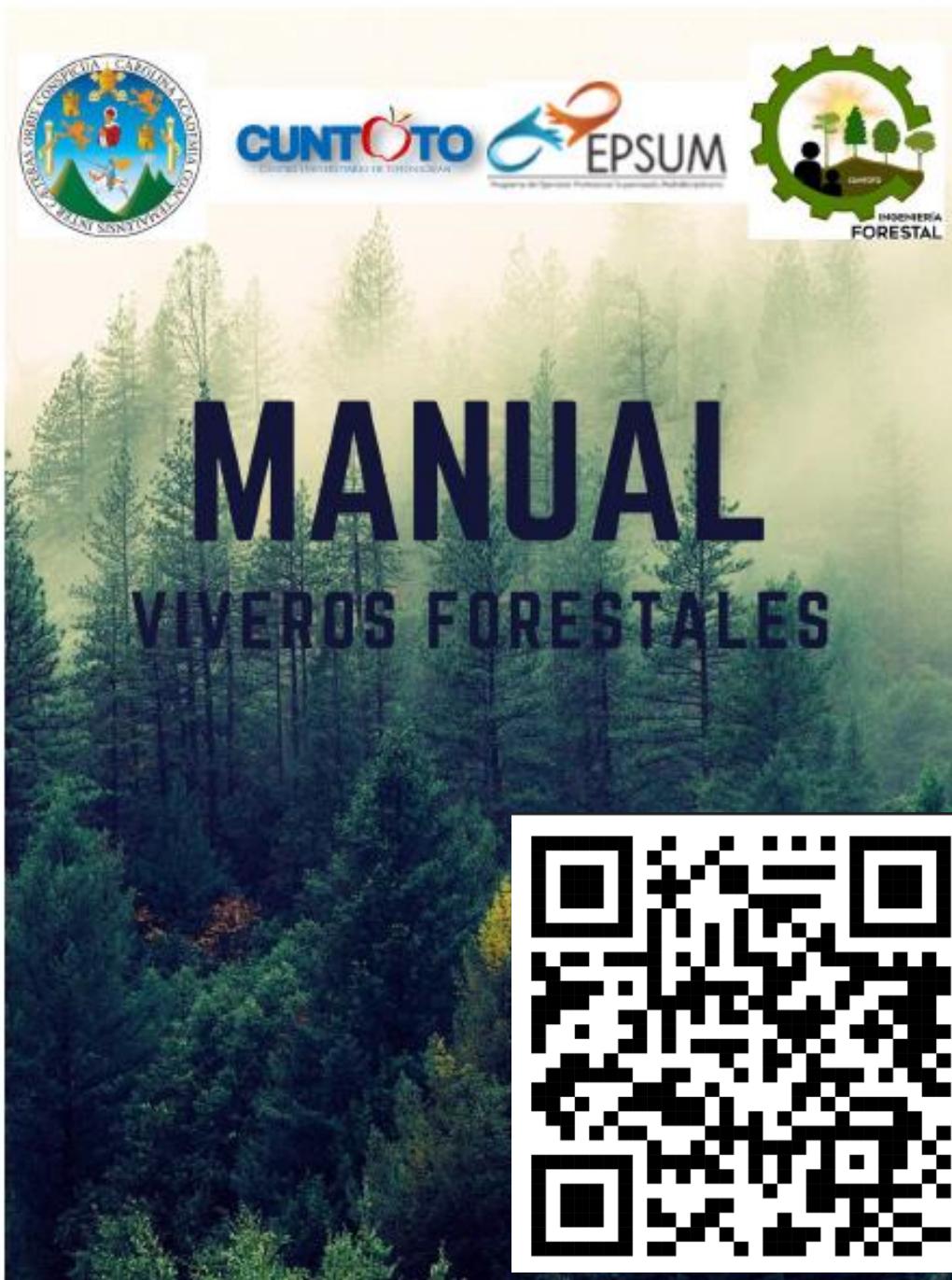
Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021



Figura 44: Estacas de Acer negundo.

Siembra de estacas de la especie de Acer negundo.

Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021



Portada de manual con código QR
Figura 45:Manual "Viveros forestales"

3.1.3 Servicio III

3.1.3.1 Parte informativa

Título de servicio:	Asistencia técnica al personal de la Oficina Forestal Municipal sobre la importancia de la eliminación de los Basureros Clandestinos que existen actualmente en la cabecera municipal como en el bosque municipal.
Localización del servicio:	Totonicapán, Totonicapán.
Beneficiarios:	Usuarios Directos: 1 encargado Oficina Forestal Municipal, 48 cantones.
Tiempo de ejecución (meses):	8 meses
Fechas:	15 de agosto de 2020 a 15 de abril 2021
Dependencias institucionales con las que se coordinó para el desarrollo del servicio:	Oficina Forestal Municipal.

3.1.3.2 Objetivos

General

Brindar asistencia técnica al personal de la Oficina Forestal Municipal sobre la importancia de la eliminación de los Basureros Clandestinos que existen actualmente en la cabecera municipal como en el bosque municipal.

Específicos

- Orientar al personal de la OFM a través de la capacitación sobre basureros clandestinos, abordando temas sobre la importancia de la eliminación de estos botaderos, causas, riesgos y efectos que producen.
- Identificar las áreas de basureros Clandestinos a través de recorridos en el casco urbano y el bosque comunal de Totonicapán, con el personal de la Oficina Forestal Municipal (extensionistas, guardarecursos, viveristas).
- Desarrollar jornadas de limpieza con el equipo de viveristas, guardarecursos y personal de la OFM, en el bosque comunal de Totonicapán.

3.1.3.3 Metas

- 2 talleres dirigidos al personal de la OFM sobre el tema de basureros clandestinos donde se abordarán temas sobre la importancia de la eliminación de estos botaderos, las causas, riesgos y efectos que producen.
- Realizar un recorrido en el casco urbano del municipio de Totonicapán, para la identificación de basureros clandestinos en el municipio de Totonicapán, con el personal de la Oficina Forestal Municipal (extensionistas, guardarecursos, viveristas).
- Desarrollar 2 jornadas de limpieza con el equipo de guardarecursos y Viveristas de la Oficina Forestal Municipal, en el bosque comunal de Totonicapán.

3.1.3.4 Descripción de actividades

3.1.3.4.1 Fase inicial

- En esta fase se contempla la planificación de los recursos (talento humano, físicos y económicos) además del material audiovisual que se requieren para el desarrollo del mismo. Por lo que se realizaron consultas bibliográficas para el uso de material audiovisual que contemple la información básica sobre la importancia de la eliminación de estos botaderos, las causas, prácticas de manejo (quema de material), riesgos y efectos que producen.

3.1.3.4.2 Fase de ejecución

- En esta fase, se ejecutó el taller y jornada de limpieza, pero por las restricciones de distanciamiento social por la pandemia de COVID-19, para evitar las aglomeraciones y así los contagio por esta enfermedad se limitó a la ejecución de una sesión de capacitación y a una jornada de limpieza, en la primera se abordaron temas como sobre la importancia de la eliminación de estos botaderos, causas, prácticas de manejo (quema de material), riesgos y efectos que producen.
- Además, con el personal de la OFM (Extensionistas, Guardarecursos y viveristas) se realizó un recorrido en el municipio para la identificación de basureros clandestinos en el casco urbano municipio de Totonicapán, siendo estos ubicados en la 17 avenida de la zona 2, final de la 7^a. Calle de la zona 3, 10^a avenida final de la zona 3 y la final de la 8^a avenida de la zona 2, también se logró identificar en las comunidades de Chotacaj, Nimasac, Xantun, Chujuljuyup, Chuicruz, y Poxlajuj.
- La jornada de limpieza se ejecutó en el bosque municipal en la comunidad de Chupachepe del municipio de Totonicapán, en donde se realizó el recorrido y se fue identificando las áreas donde las personas han empezado a tirar los residuos y desechos sólidos que generan en esta área natural, en donde se recolectó, bolsas de golosinas, latas, botellas, bolsas plásticas, colillas de cigarros, papel higiénico, entre otros materiales.

3.1.3.5 Recursos

3.1.3.5.1 Talento humano

Epesista de Ingeniería Forestal, Oficina Forestal Municipal, autoridades comunitarias, guarda recursos.

3.1.3.5.2 Técnicos

Power Point, Word, Excel, sitios web, entre otros.

3.1.3.5.3 Físicos

Hojas de papel bond, lapiceros, GPS, computadora, internet, celular, solicitudes, cuadernos de notas.

3.1.3.5.4 Presupuesto

Tabla 23: Presupuesto de Servicio III

Cantidad	Unidad de medida	Descripción del insumo	Costo unitario Q.	Costo total Q.
24	Unidades	Jugos	3.00	72.00
24	Unidades	Panes	1.00	24.00
12	Unidades	Folders	1.00	12.00
12	Unidades	Lapiceros	1.00	12.00
60	Unidades	Hojas Papel Bond	0.10	6.00
6	Unidades	Costales	5.00	30.00
2	Galones	Gasolina	27.59	55.18
Total				Q. 211.18

Estimación de costos de servicio

Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado, abril 2021

3.1.3.5.5 Cronograma de actividades

Tabla 24: Cronograma de actividades Servicio III

No.	Actividad	Mes									
		Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	
1	Taller de Capacitación sobre el tema de Basureros Clandestinos donde se abordarán temas sobre la importancia de la eliminación de estos botaderos, las causas, riesgos y efectos que producen.										
2	Se realizará una mesa de diálogo con los participantes donde se escuchan propuestas que se pueden implementar para la eliminación de los basureros clandestinos.										
3	Jornada de limpieza con el equipo de guarda recursos en el bosque comunal de Totonicapán.										

Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021

3.1.3.5.6 Criterios de evaluación

Tabla 25: criterio de evaluación de servicio III

No.	Criterio de evaluación	Parámetros de medición		
		Sí	No	Observaciones
1	¿Los objetivos del servicio se cumplieron?	x		Los objetivos y metas, fueron alcanzadas, el personal participo en taller además de participar en los recorridos programados.
2	¿Las actividades programadas a realizar en el servicio fueron suficientes?	Xx		Las actividades se llevaron a cabo, con las limitaciones de las restricciones por COVID-19, sin embargo, los talleres dirigidos al personal de la OFM cumplieron el propósito planteado.
3	¿Se obtuvo la participación del personal de la OFM en los recorridos programados desarrolladas?	Xx		Con el personal de la OFM (Extensionistas, Guardarecursos y viveristas) se realizó un recorrido en el municipio para la identificación de basureros clandestinos en el casco urbano y en las comunidades de Chotacaj, Nimasac, Xantun, Chujuljuyup, Chuicruz, y Poxlajuj.

Resultados

- Dentro de las metas establecidas se contempló el desarrollo de 2 talleres dirigidos al personal de la OFM sobre el tema de basureros clandestinos; sin embargo, por las restricciones de distanciamiento social por la pandemia de COVID-19, para evitar las aglomeraciones y contagios se limitó la ejecución a una sesión, donde se abordaron temas relacionados con la importancia de la eliminación de estos botaderos, las causas, prácticas de manejo (quema de material), riesgos y efectos que producen.
- Las limitaciones de movilización y participación de grupos por pandemia obligó a desarrollar solo una jornada de limpieza con el equipo de guardarecursos y Viveristas de la OFM, ejecutándose en el Bosque Municipal en la comunidad de Chupache del municipio de Totonicapán, se realizó el recorrido y se identificó las

áreas de disposición de los residuos y desechos sólidos en esta área natural, en donde se recolectó, latas, botellas, colillas de cigarros, papel higiénico, bolsas plásticas y de golosinas, entre otros materiales.

- Con el personal de la OFM (Extensionistas, Guardarecursos y viveristas) se realizó un recorrido en el municipio para la identificación de basureros clandestinos en el casco urbano, siendo estos en la 17 avenida de la zona 2, final de la 7^a. Calle de la zona 3, 10^a avenida final de la zona 3 y la final de la 8^a avenida de la zona 2, además se logró identificar en las comunidades de Chotacaj, Nimasac, Xantun, Chujuljuyup, Chuicruz, y Poxlajuj.

Conclusiones

- La capacitación y acompañamiento técnico es fundamental para el proceso de sensibilización en temas relacionados con el cuidado del ambiente, es por ello que el personal de la OFM, debe conocer la dinámica general de la población en relación con el manejo de los residuos y desechos sólidos e ir identificando los espacios físicos donde están siendo depositados de forma clandestina; sin embargo, por las restricciones de distanciamiento social por la pandemia de COVID-19, para evitar las aglomeraciones y el contagio de esta, se limitó ejecución a una sesión, por lo que es importante abordar temas sobre la eliminación de estos botaderos, las causas, quema de material, riesgos y efectos que producen.
- Las limitaciones que surgieron por las restricciones provocadas por pandemia de COVID-19, provocaron que se redujera la población meta para el desarrollo de la jornada de limpieza con el equipo de guardarecursos y Viveristas de la OFM, en el Bosque Municipal en la comunidad de Chuipachepe del municipio de Totonicapán, realizando el recorrido e identificando las áreas donde las personas han empezado a tirar los residuos y desechos sólidos que generan en estos espacios naturales, recolectando, latas, botellas, colillas de cigarros, papel higiénico, bolsas de plástico y golosinas, entre otros materiales.

- Es conveniente establecer los mecanismos que la municipalidad a través de distintas dependencias, tal es el caso de OFM, de realizar monitoreos para la identificación de basureros clandestinos en el casco urbano y rural del municipio, por la dinámica de consumo de la población esto se ha ido incrementando, volviendo un problema que genera cambios en salud, economía de los totonicapenses.

Recomendaciones

- Al encargado de la Oficina Forestal Municipal, promover procesos de capacitación a través de mesas de diálogo, talleres u otros medios de sensibilización, a distintos grupos focales atendidos por el personal a cargo, para que ellos transfieran estos conocimientos a la población en general, debido a que la educación ambiental es una herramienta para la reducción de los residuos y desechos sólidos.
- Al encargado de la OFM, coordinar con autoridades comunitarias jornadas de sensibilización, limpieza y monitoreo en áreas identificadas, como es el caso de la 17 avenida de la zona 2, final de la 7^a. Calle de la zona 3, 10^a avenida final de la zona 3 y la final de la 8^a avenida de la zona 2, Chotacaj, Nimasac, Xantun, Chujuljuyup, Chuicruz, y Poxlajuj entre otros. De tal manera se reduzca la cantidad de basureros clandestinos en el municipio de Totonicapán.
- Promover actividades como ferias ambientales, capacitar a personal que participa en la recolección de residuos y desechos domiciliarios a través del tren de aseo para sensibilizar a la población en general sobre el manejo de estos materiales que se generan en el hogar y cuya disposición final es un basurero clandestino en donde se observa la recolección de latas, botellas, colillas de cigarros, papel higiénico, bolsas plásticas y de golosinas, entre otros.

Apéndice

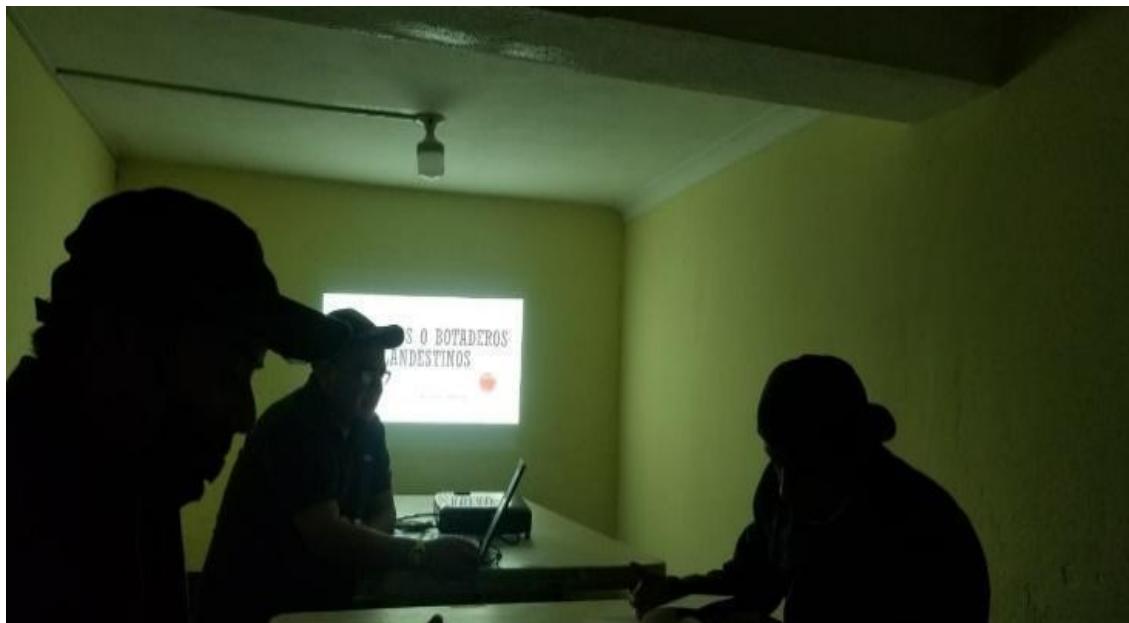


Figura 46: Capacitación de sensibilización sobre Basureros Clandestinos.

Se abordaron temas sobre la importancia de la eliminación de estos botaderos, las causas, prácticas de manejo (quema de material), riesgos y efectos que producen.

Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021



Figura 47: Basureros Clandestinos que existen en Totonicapán.

Se abordaron temas sobre la importancia de la eliminación de estos botaderos, las causas, prácticas de manejo (quema de material), riesgos y efectos que producen.

Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021



Figura 48: Capacitación de sensibilización sobre Basureros Clandestinos.

Tema abordado: gases de efecto invernadero que generan los Basureros Clandestinos

Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021



Figura 49: Capacitación de sensibilización sobre Basureros Clandestinos

Los problemas que traen los Basureros Clandestinos.

Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021



Figura 50: Jornada de Limpieza en Bosque Comunal de Chuipachec

Material recolectando, bolsas de golosinas, latas, botellas, bolsas plásticas, colillas de cigarros, papel higiénico, entre otros.

Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021



Figura 51: Jornada de Limpieza en Bosque Comunal de Chuipachec

Material recolectando, bolsas de golosinas, latas, botellas, bolsas plásticas, colillas de cigarros, papel higiénico, entre otros.

Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021



Figura 52: Jornada de Limpieza a los alrededores de Vivero Municipal

Material recolectando, bolsas de golosinas, latas, botellas, bolsas plásticas, colillas de cigarros, papel higiénico, entre otros.

Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021



Figura 53: Jornada de Limpieza en Bosque Comunal de Chuipachec

Material recolectando, bolsas de golosinas, latas, botellas, bolsas plásticas, colillas de cigarros, papel higiénico, entre otros.

Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021

3.3.4 Sistematización de servicios no planificados

Tabla 26: Consolidado de servicios no planificados de EPS

No.	Título del servicio	Objetivo general	Beneficiarios	Productos o servicios que se generan (guía, manual, infografía u otro tipo de material)	Observaciones
1	Propuesta de vivienda saludable en el Municipio de Totonicapán.	Establecer una propuesta de certificación de vivienda saludable en el municipio de Totonicapán en el marco de los programas de Seguridad Alimentaria y Nutricional de la Municipalidad de Totonicapán.	Usuarios Directos 35 hombres y 45 mujeres Usuarios Indirectos 400 personas	De lo anterior se formularon dos guías: una dirigida al personal de la municipalidad, lo cual describe los procesos para elegir y capacitar a promotores comunitarios y la otra enfocada a promotores comunitarios, quienes serán el enlace entre la Municipalidad y las comunidades para el análisis y la solución de problemas y necesidades que presentan las familias en salud, alimentación, infraestructura, liderazgo local y emprendimiento.	Se elaboró una guía sobre construcción de viviendas tipo, para el proyecto de propuesta de vivienda saludable en el municipio de Totonicapán y se finalizó con el diseño de imagen para la presentación de la propuesta del proyecto Vivienda Saludable, así mismo se realizó una pauta municipal generada para la presentación de la propuesta del proyecto Vivienda Saludable, en el municipio de Totonicapán.
2	Convivencia familiar en la aldea Paxtoca, Totonicapán.	Desarrollar un momento de convivencia fomentando actividades de recreación y de motivación para hacer frente a las repercusiones emocionales dadas por la actual pandemia del COVID-19 con familias de la cabecera departamental y la aldea Paxtoca, Totonicapán	Usuarios Directos Niños 5 y Niñas 45 Usuarios Indirectos 250 personas	Se realizaron cajas culturales a las comunidades que fueron seleccionadas por el equipo, así mismo se entregaron diplomas de reconocimiento a las empresas patrocinadoras, se elaboró un video informativo y una nota informativa sobre el desarrollo de la actividad.	Se recibió material didáctico e insumos que contendrá la caja cultural de parte de empresas colaboradoras, se clasificaron los materiales didácticos e insumos que contendrá cada caja cultural para posteriormente ser entregadas a las comunidades seleccionadas.

Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021

Conclusiones

- La implementación de la estrategia para la promoción de vivienda saludable como parte del proyecto multidisciplinario del equipo EPSUM de la segunda cohorte del año 2020, ayudó a establecer una línea de trabajo en conjunto a la municipalidad de Totonicapán y epesistas de la siguiente cohorte, contribuyendo al desarrollo comunitario, y abordando temas sobre la salud, educación y servicios básicos de vivienda.
- El proyecto de convivencia comunitaria, denominado “Bolsa Cultural”, contribuyó al equipo multidisciplinario a tener un concepto más amplio de la realidad que viven los hogares del municipio de Totonicapán. Los beneficiados fueron 50 familias de las comunidades de Paxtoca, Barranchedé y Tzanixnam, asimismo de la cabecera municipal.
- La municipalidad de Totonicapán brinda las condiciones necesarias y el acompañamiento durante el proceso del Ejercicio Profesional Supervisado, asignando a cada epesista en las oficinas correspondientes a su disciplina, se cuenta con la asesoría del coordinador local en los procesos de ejecución de los diferentes proyectos y se tiene una organización eficiente que cumple con los servicios que requiere la población en general.

Recomendaciones

- Se recomienda a la próxima cohorte realizar inspecciones de infraestructura y ambientes a las viviendas de las familias beneficiarias del proyecto “Vivienda Saludable”, ya que, por motivos de la actual pandemia Covid-19, no fue posible hacer los monitoreos correspondientes. Este tipo de proyectos contribuyen al desarrollo comunitario en donde se abordan temas de salud, educación y servicios básicos
- Se recomienda a las autoridades municipales e institucionales, utilizar mecanismo adecuados para restablecer la relación de trabajo. Es decir, que las instituciones gubernamentales presenten su planificación en cuanto a proyectos o actividades en las que intervendrán durante el año, de tal forma que los

epesistas y las dependencias municipales trabajen bajo la misma línea de intervención.

Apéndice



Figura 54: Proyecto de Convivencia EPSUM
Culminación del Proyecto de Convivencia denominado Bolsa Cultural en el Salón de Honor de la Municipalidad de Totonicapán.

Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021



Figura 55: Reunión entre Supervisor y equipo de Epesistas 2da. Cohorte
Reunión entre Supervisor y equipo de Epesistas 2da. Cohorte donde se abordaron varios temas.
Fuente: Gabriel Guzmán, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021

Tabla 27: Propuesta de vivienda saludable en el Municipio de Totonicapán.

Nombre del Proyecto	Propuesta de vivienda saludable en el Municipio de Totonicapán.
Ubicación	Municipio de Totonicapán
Objetivo General	Establecer una propuesta de certificación de vivienda saludable en el municipio de Totonicapán en el marco de los programas de Seguridad Alimentaria y Nutricional de la Municipalidad de Totonicapán.
Objetivos específicos	<ul style="list-style-type: none"> Realizar un diagnóstico para identificar las condiciones actuales de las viviendas y determinar las condiciones ideales de una vivienda saludable en el contexto del municipio de Totonicapán. Organizar una presentación pública a las instituciones presentes a nivel local para dar a conocer la propuesta de vivienda saludable en el municipio de Totonicapán Elaborar guías para la propuesta de implementación de viviendas saludables en el municipio de Totonicapán.
Desarrollo metodológico	<p>Metodología Mediante los resultados del diagnóstico Municipal Institucional y observaciones fotográficas se evidenció la necesidad de formular una propuesta de implementación de viviendas saludables, debido a que en algunas comunidades existen familias que viven en pobreza extrema y problemas relacionados con la salud, la vivienda es un espacio de vida para todos los que habitan en el hogar, por ello se creó el perfil de proyecto distribuido de la siguiente manera: propuesta de vivienda saludable, sensibilización e implementación. En dicha propuesta se consideraron aspectos de familias y viviendas: pobreza extrema, desnutrición, problemas de infraestructura, higiene en el hogar y personal, entre otros. De lo anterior se formularon dos guías: una dirigida al personal de la municipalidad, lo cual describe los procesos para elegir y capacitar a promotores comunitarios y la otra enfocada a promotores comunitarios, quienes serán el enlace entre la Municipalidad y las comunidades para el análisis y la solución de problemas y necesidades que presentan las familias en salud, alimentación, infraestructura, liderazgo local y emprendimiento.</p>
Área de Intervención	Gestión Pública

Línea de intervención	Fortalecimiento a la gestión pública municipal			
Política pública vinculada	Política de Fortalecimiento de Municipalidades			
Metas según objetivos	<ul style="list-style-type: none"> 1 programa diseñado para el desarrollo de infraestructura local. 1 programa diseñado para el desarrollo de infraestructura local. 1 programa de formación diseñado para el mejoramiento de la calidad de los servicios públicos municipales. 			
RESULTADOS				
Indicadores de desempeño	Usuarios directos:	Hombres	Mujeres	Total
		35	45	80
	Comunidades lingüísticas	<ul style="list-style-type: none"> - K'iche': 75 - Ladino: 5 		
Indicadores alcanzados del proyecto	Usuarios indirectos:	400		
	<ul style="list-style-type: none"> • Número de programas diseñados/implementados para el desarrollo de infraestructura local <ul style="list-style-type: none"> - Diseño de infraestructura: 4 - Planificación arquitectónica: 1 - Perfil de proyecto de infraestructura: 1 • Número de estrategias propuestas para el mejoramiento de la calidad de los servicios públicos municipales <ul style="list-style-type: none"> - Plan para la gestión municipal: 1 - Diseño de imagen institucional: 1 - Pauta municipal: 2 • Número de programas propuestas o implementadas para el mejoramiento de la calidad de los servicios públicos municipales <ul style="list-style-type: none"> - Talleres de capacitación para el fortalecimiento municipal: 6 - Asistencia técnica a Programas municipales: 16 - Asistencias técnicas a la administración municipal: 5 - Asistencias técnicas a la planificación sectorial y territorial municipal: 5 - Guía para la gestión municipal: 3 			

	<ul style="list-style-type: none"> - Manual para la gestión municipal: 2 - Sistematización de prácticas de gestión municipal: 1
Aporte económico al proyecto	Q. 35,500

Tabla 28: Parte Informativa Propuesta de Vivienda saludable en el Municipio de Totonicapán

Nombre del proyecto	Convivencia familiar en la aldea Paxtoca, Totonicapán.			
Ubicación	Aldea Paxtoca y cabecera departamental de Totonicapán.			
Objetivo General	Desarrollar un momento de convivencia fomentando actividades de recreación y de motivación para hacer frente a las repercusiones emocionales dadas por la actual pandemia del COVID-19 con familias de la cabecera departamental y la aldea Paxtoca, Totonicapán			
Objetivos específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Propiciar momentos de convivencia entre los integrantes de las familias para contrarrestar los impactos del COVID-19 en la cabecera departamental y aldea Paxtoca, Totonicapán. • Brindar material informativo del proyecto de convivencia realizado en cabecera departamental y aldea Paxtoca, Totonicapán. 			
Área de intervención	Gestión Pública			
Línea de intervención	Fortalecimiento a la gestión pública municipal			
Política pública vinculada	Política de Fortalecimiento de Municipalidades			
Metas según objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Estrategia implementada para el mejoramiento de la calidad de los servicios públicos municipales • 1 Estrategia implementada para el mejoramiento de la calidad de los servicios públicos municipales 			
RESULTADOS				
Indicadores de desempeño	Usuarios directos:	Hombres	Mujeres	Total
		5	45	50

	Comunidades lingüísticas	- K'iche': 50
	Usuarios indirectos:	250
Indicadores alcanzados del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Número de estrategias propuestas para el mejoramiento de la calidad de los servicios públicos municipales <ul style="list-style-type: none"> - Plan para la gestión municipal: 1 - Diseño de imagen institucional: 1 - Pauta municipal: 2 	
Instituciones con las que se coordinó el proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • COSAMI • Coordinadora Técnica Administrativa -CTA- • Industrias Panificadora La Vienesa -Industrias Panificadora La Vienesa- • Lila's Cafe -Lila's Cafe- • Librería Latinoamericana -Librería Latinoamericana- • Clínica Dental Muelita Feliz -Clínica Dental Muelita Feliz- • Cooperativa Xe-Ixtamayac -Cooperativa Xe-Ixtamayac- • Librería San Miguel -Librería San Miguel- • Imprenta Danjo -Imprenta Danjo- • Robert's Cafe -Robert's Cafe- 	
Aporte económico al proyecto	Q. 18,500	

Parte Informativa, propuesta de Vivienda saludable en el Municipio de Totonicapán

Fuente: Equipo EPSUM, Ejercicio Profesional Supervisado abril 2021

Capítulo IV

4.1 Experiencias del EPS

4.1.1 *Sistematización de las experiencias técnicas desarrolladas en el Ejercicio Profesional Supervisado.*

- Las experiencias técnicas permiten conocer los procesos realizados en el Ejercicio Profesional Supervisado, el que se efectuó en la Oficina Forestal Municipal del Municipio de Totonicapán, parte de la formación de la carrera de Ingeniería Forestal, se desarrolló el diagnóstico municipal y servicios, cada uno de ellos conllevó las fases de planificación, ejecución y sistematización de informes finales, trabajo realizado durante el tiempo de ocho meses.
- A partir de los resultados obtenidos en el diagnóstico municipal se plantearon tres servicios, estos fueron dirigidos al personal que integra la Oficina Forestal Municipal, (Extensionistas, viveristas y Guardarecursos), esto debido a las restricciones que se dieron de trabajo con grupos por COVID-19, en donde en el primer servicio se tuvo acercamiento con los trabajadores para fortalecer capacidades técnicas para la medición especies arbóreas a través de talleres y entrega de una guía con información para obtener datos como el Diámetro a la altura del Pecho (DAP) de los árboles, de tal manera que el equipo y herramientas que poseen sean utilizadas adecuadamente y así dar acompañamiento, brindando criterios técnicos para la toma de decisiones para el manejo de las masas boscosas.
- Para fortalecer las capacidades y habilidades, fue necesario brindar asistencia técnica al personal del vivero municipal durante el proceso de EPS, donde se llevaron a cabo actividades como el llenado de bolsas, zarandeo de broza y tierra, mezcla del sustrato y desmalezado de plántulas, asimismo, se logró en los semilleros sembrar Aliso (**Alnus acuminata**) y Pino Blanco (**Pinus ayacahuite Ehren**) para posteriormente ser trasplantados a las 7,800 bandejas.

- El generar espacios de reflexión a través de la sensibilización y monitoreo en el tema de basureros clandestinos, promueve propuestas de acción de parte de la OFM, en donde ellos definen que la educación ambiental es la estrategia para la reducción de estos, que alteran el paisaje y son focos de enfermedades por la proliferación de insectos y roedores, por lo que no solo se trata de capacitar, a esto se le debe sumar las jornadas de limpieza y clasificación.

4.1.2 Experiencias de aprendizaje en el campo de su profesión

- El desarrollo del Diagnóstico municipal es una herramienta que permite identificar las oportunidades, necesidades y problemas que aquejan a una población, es un espacio donde como profesional se vincula en la propuesta de posibles acciones que puede contribuir con la mejora de calidad de vida de las personas, con las cuales se establecen intercambio de conocimientos y experiencias, de tal manera que se ponen en prácticas lo aprendido en la etapa estudiantil con la realidad.
- La capacitación a través de talleres, el diseño, elaboración y socialización de recursos como la “Guía para la utilización de Instrumentos forestales”, fortalecen las capacidades técnicas, debido a que se vuelve un recurso de consulta para el personal de la Oficina Forestal Municipal, en donde se establecen los pasos a seguir en el manejo de las herramientas y equipo de medición para cuantificar o cubicar masa boscosa, para lo cual la búsqueda de información técnica ajustada al uso básico de estas fortalece en las competencias de los trabajadores de la OFM.
- Los talleres, parte del proceso de capacitación, sirvieron para enriquecer experiencias y conocimientos de los viveristas en las prácticas que se realizan en la producción de plántulas de especies forestales, dando a conocer las condiciones básicas de infraestructura, además de las acciones que fortalecen el manejo, abordaron temas como limpieza del lugar, preparación de sustrato, llenado de bolsas o bandejas, medios de propagación (semilla o estacas), recolección de semillas, desmalezado, riego, siembra, entre otras.

- Como profesionales es conveniente proponer los mecanismos que la municipalidad a través de distintas dependencias, tal es el caso de OFM, de realizar monitoreos para la identificación de basureros clandestinos en el casco urbano y rural del municipio, por la dinámica de consumo de la población esto se ha ido incrementando, volviéndose un problema que genera cambios lo social, económico, ambiental entre otros aspectos en el municipio.

4.1.3 Experiencias personales

- La práctica se realizó en la Oficina Forestal Municipal, iniciando con el proceso de inmersión que se refiere a los primeros acercamientos con las autoridades municipales y presentación ante las diferentes oficinas de la municipalidad al equipo Multidisciplinario, el cual estaba conformado por estudiantes de las Carreras de Licenciatura en Pedagogía e Interculturalidad, Licenciatura en Pedagogía y Administración Educativa con Orientación en Medio Ambiente, Médico y Cirujano, Ingeniería Civil e Ingeniería Forestal, con el objetivo de conocer el contexto a través de documentos para realizar la investigación operativa, en el que se diseñaron instrumentos, para la ejecución del diagnóstico municipal.
- Dentro de las experiencias personales se puede mencionar que el desarrollar un diagnóstico municipal fue un reto, debido al contexto que se presentó en el año 2020, en donde se tomaron medidas de restricción relacionadas con el distanciamiento social que se declaró a nivel nacional y mundial por la propagación de la pandemia de COVID-19, la recopilación de datos se dio a través de fuentes primarias y secundarias, además de llamadas telefónicas.
- Es satisfactorio aportar los conocimientos adquiridos en la formación académica en el uso de los diferentes instrumentos de medición forestal con los que cuenta, por lo que planificar y coordinar estas actividades que promuevan la capacitación técnica del personal en el manejo del equipo y de los instrumentos útiles para obtener datos como el Diámetro a la altura del Pecho (DAP) de los árboles, toma de puntos georreferenciados para identificar, determinar satelitalmente, áreas de trabajo.

- El diseñar y socializar los recursos generados, como la elaboración del manual “Viveros forestales”, es indispensable para el personal de la Oficina Forestal Municipal, gracias a él, los viveristas tendrán una fuente de consulta, lo que resulta gratificante, debido a que de esta manera ellos podrán acceder a información que describe las técnicas de campo para mejorar la calidad de producción de las plántulas, detallando las prácticas culturales de riego, desmalezado, fertilización, preparación de sustrato, llenado de bolsas o bandejas, medios de propagación (semilla o estacas), recolección de semillas, construcción de semillero, entre otras.
- La problemática de manejo de los residuos sólidos, aqueja al municipio de Totonicapán, el consumo irresponsable genera que se utilicen distintos espacios para su disposición final, durante el recorrido por el bosque se pudo visualizar que no está exento de esta dinámica, recolectando latas, botellas, colillas de cigarros, papel higiénico, bolsas de plástico y golosinas, entre otros materiales. Esto finalmente contamina los recursos, como el agua, situación lamentable, ya que estos son los que proveen el vital líquido.

4.1.4 Aportes de los Servicios planificados y no planificados

- Como parte del proceso de EPS de la carrera de Ingeniería Forestal se desarrollaron los proyectos: “Fortalecer las capacidades del personal de la oficina forestal, de la municipalidad de Totonicapán en el manejo de equipo de medición Forestal.”, “Asistencia técnica al personal del Vivero Forestal de la Municipalidad de Totonicapán” y Campaña de sensibilización al personal de la Oficina Forestal Municipal sobre la importancia de eliminar los Basureros Clandestinos en el municipio de Totonicapán.
- Uno de los proyectos multidisciplinarios que se realizaron fue la Propuesta de Vivienda Saludable en el municipio de Totonicapán, en la cual se realizó como principal producto, el documento denominado “Vivienda Saludable, Guía para el promotor” orientado a generar un estilo de vida y un entorno saludable en las comunidades. Este documento se enfoca a promotores locales, que serán los

principales actores para desarrollar las dinámicas educativas de la guía en conjunto con los pobladores de las comunidades y que propiciarán la participación social, esperando socializar los cambios necesarios para mejorar las condiciones de vida de la población.

- El equipo multidisciplinario realizó un proyecto de convivencia comunitaria, dirigido a familias del municipio de Totonicapán, para darles apoyo frente a los efectos generados por la pandemia de COVID-19. Se gestionaron distintos insumos con empresas e instituciones locales que apoyaron donando material educativo y de recreación. A partir de esto, los integrantes del equipo multidisciplinario realizaron y distribuyeron 50 “Bolsas Culturales” siendo una bolsa para cada familia beneficiada. Se pretendió que estas bolsas apoyaran, motivando y recreando dentro de las mismas familias.

4.1.5 Hallazgos relevantes

- Durante el año 2020, a causa de la pandemia por Covid-19, se vivió un periodo de restricciones sociales, dentro de ellas el distanciamiento social, por lo que la atención a los diferentes usuarios como autoridades que resguardan los recursos naturales de distintas comunidades del municipio de Totonicapán, Comunidad educativa, entre otros grupos no pudieron ser atendidos, en donde el servicio se dio básicamente a personal de la Oficina Forestal Municipal. A pesar de lo anteriormente expuesto, se trabajó tres servicios, enfocados a fortalecer los conocimientos y habilidades del personal de la Oficina Forestal Municipal, en los temas de uso de equipo e instrumentos de medición forestal, viveros forestales y basureros clandestinos.
- El compromiso de los trabajadores de la OFM con su quehacer laboral, es alto, por ser una instancia que coordina, dirige y ejecuta acciones encaminadas a mantener, recuperar y proteger los recursos naturales del municipio, y al no poder trabajar directamente con grupos, se ejecutaron actividades contactando personas claves dentro de las comunidades, además el trabajo de campo en el vivero y bosque comunal se realizaron prácticas de manejo silvicultural para la conservación de estos.

Conclusiones

- El desarrollo de procesos de capacitación, con el personal de la Oficina Forestal Municipal (Extensionistas, viveristas y Guardarecursos) fortalece experiencias, conocimientos y habilidades en las distintas prácticas que se realizan en el cuidado de los recursos naturales del municipio, por lo que es importante el trabajo desempeñado en la producción de plántulas de especies forestales en el vivero, además de manejar el equipo e instrumentos utilizados para cuantificar la masa boscosa, lo cual les brindan los criterios técnicos para la toma de decisiones.
- Dentro de los productos generados en el Ejercicio Profesional Supervisado, están el diseño y socialización de una guía y un manual, la primera enfocada al uso de equipo e instrumentos de medición forestal útiles para obtener datos como el Diámetro a la altura del Pecho (DAP) de los árboles, toma de puntos georreferenciados para identificar, determinar satelitalmente, áreas de trabajo. Esto beneficia, puesto que, podrán cuantificar la extracción de este recurso en el bosque municipal, también se brindan los criterios técnicos para la toma de decisiones para el manejo de las masas boscosas. El segundo, enfocado a “Viveros forestales”, es indispensable para cualquier empleado de la Oficina Forestal Municipal, debido a que gracias a él se logrará una mayor eficiencia al momento de realizar las actividades porque facilitará los procesos que son de apoyo al personal encargado de del vivero.
- El trabajo multidisciplinario es una fortaleza para el ejercicio profesional de cada uno de los estudiantes, porque existe un intercambio de conocimientos que fortalecen las actividades planificadas y no planificadas que contribuyen en el quehacer institucional a nivel municipal, por las restricciones sociales a través del distanciamiento social, provocada por Covid-19, se trabajó directamente con las dependencias municipales en fortalecer capacidades técnicas al personal en distintas disciplinas.

Recomendaciones

- Al coordinador de la Oficina Forestal Municipal se le recomienda gestionar procesos de capacitación dirigida al personal a cargo (Extensionistas, viveristas, Guardarecursos), debido a que por ser una instancia que coordina, dirige y ejecuta acciones encaminadas a mantener, recuperar y proteger los recursos naturales del municipio, es necesario enriquecer experiencias, conocimientos y habilidades en las distintas prácticas que se realizan, lo cual les brindan los criterios técnicos para la toma de decisiones en las actividades que desarrolla la OFM.
- Se recomienda a futuros epesistas, diseñar, generar y socializar instrumentos o materiales didácticos dirigidos al quehacer del personal de la Oficina Forestal Municipal, a través de guías, manuales u otros productos que sean fuente de consulta, además de promover actividades como ferias ambientales, para procesos de sensibilización en el uso de los recursos naturales, tomando en cuenta el contexto ambiental y cultural de la población atendida.



Guía para la utilización de Instrumentos Forestales



Desarrollado por:

Gabriel Estuardo Guzmán Santisteban

Departamento de EPS

Ingeniería Forestal

USAC-CUNTOTO

INDICE

Uso de los navegadores GPS.....	4
Funciones del teclado.....	4
Como marcar su posición actual.....	6
Como crear un waypoint mediante introducir la localización por coordenadas.....	7
Como editar una waypoint.....	8
Como proyectar un waypoint.....	9
Como medir con cinta Diamétrica.....	10
Como medir con cinta métrica.....	10
Como medir con Forcípula.....	11
Casos particulares en la toma de diámetros al fuste del árbol.....	12
Variables en alturas de arboles.....	14
Medición de altura con Hipsómetro.....	15
Cálculo de Volumen.....	16
Recomendaciones.....	17
Anexos.....	19

USO DE NAVEGADORES GPS

Funciones del teclado

ENCENDIDO

- Manténgala pulsada para encender y apagar el equipo.
- Púlsela y suéltela para ajustar la retroiluminación.

TECLAS ZOOM IN/OUT

- Desde la página del mapa púlselas para hacer un zoom in o out.
- Desde cualquier otra página, púlselas para desplazarse para arriba o abajo en una lista.

TECLA FIND (Buscar)

- Púlsela y suéltela en cualquier momento para visualizar la página del menú Buscar.
- Manténgala pulsada para almacenar un waypoint y luego navega de regreso a él.

TECLA MARK

- Púlsela y suéltela en cualquier momento para marcar como waypoint su localización actual.

TECLA QUIT

- Púlsela y suéltela para cancelar la introducción de datos o salir de una página.

TECLA CURSOR

- Permite desplazarse en listas hacia arriba, abajo, izquierda y derecha, destacar campos, botones que aparecen en la pantalla, iconos, introducir datos o mover la flecha de panorama.

TECLA PAGE/COMPASS

- Pulse y suéltela para desplazarse circularmente a través de las páginas principales.
- Manténgala pulsada para activar y desactivar el compás.

TECLA MENU

- Púlsela y suéltela para visualizar las opciones de una página.
- Púlsela dos veces para visualizar el menú principal.

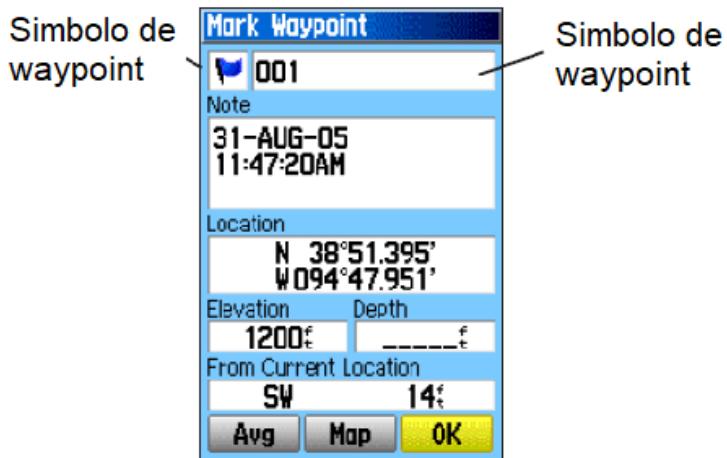
TECLA ENTER

- Púlsela y suéltela para introducir opciones destacadas, datos o confirmar mensajes que aparecen en pantalla.



Como marcar su posición actual:

1. Mantenga pulsada la tecla **MARCAR** hasta que aparezca la página de waypoints. Un nombre de tres caracteres aparecerá por defecto y un símbolo es asignado al nuevo waypoint.

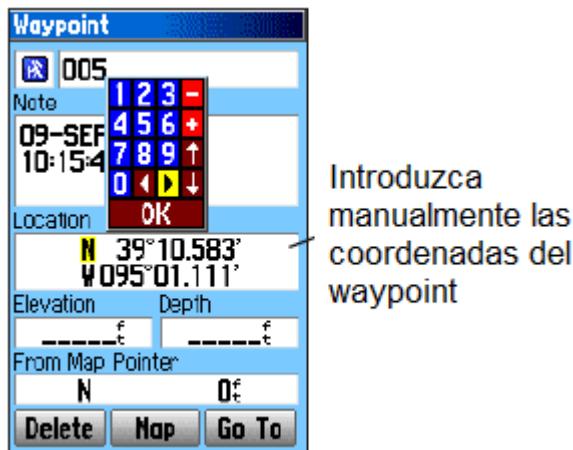


Página de marca de waypoint

2. Para aceptar el waypoint con la información por defecto, resalte la información y pulse **OK**, y a continuación pulse **ENTER**.
3. Para cambiar cualquier información en la página Marcar waypoint, resalte el campo deseado y pulse **ENTER** para abrir el teclado gráfico. Después de introducir y confirmar los cambios, resalte **OK**, y pulse **ENTER**.

Como crear un waypoint mediante introducir la localización por coordenadas:

1. Cree un nuevo waypoint.
2. En la página de Waypoints, resalte el campo **Localización** y pulse **ENTER** para abrir el teclado gráfico.
3. Use la tecla **CURSOR** para introducir las coordenadas de la localización. Seleccione **OK** y pulse **ENTER** cuando finalice.



4. Pulse **QUIT** para salir.

Como editar una waypoint:

1. Pulse **BUSCAR** para abrir el menú Encontrar.
2. Resalte el ícono de **Waypoints**, y pulse **ENTER** para abrir la página Waypoints.
3. Seleccione el waypoint que desee editar y pulse **ENTER**. La página Waypoint se abrirá.
4. Haga cambios mediante resaltar cada campo y use el la paleta de símbolos de waypoints y el teclado alfanumérico para introducir los nuevos datos.
5. Pulse **QUIT** cuando finalice.

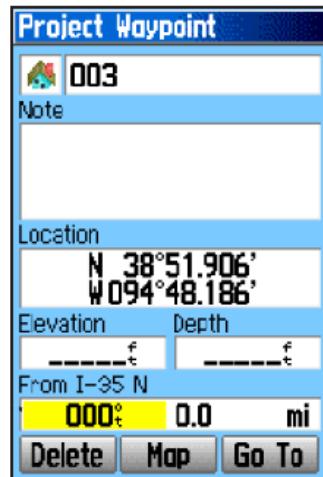
Como borrar un waypoint:

1. Pulse **BUSCAR** para abrir el menú Buscar.
2. Resalte el ícono de **Waypoints** y pulse **ENTER** para abrir la página de Waypoints.
3. Seleccione el waypoint que desee borrar y pulse **ENTER**. La página Waypoint se abrirá.
4. Resalte el botón **Borrar** y pulse **ENTER**. Aparece un mensaje de confirmación.
5. Resalte **Sí** y pulse **ENTER** para borrar el waypoint.

Nota: Cuando borre un waypoint, no puede recuperarlo.

Como proyectar un waypoint:

1. Pulse **BUSCAR** para abrir el menú Buscar.
2. Resalte el icono de **Waypoints** y pulse **ENTER** para abrir la página Waypoints.
3. Seleccione el waypoint que desee proyectar y pulse **ENTER**. La página Waypoint se abrirá.
4. Pulse **MENÚ** para abrir las opciones del menú.
5. Seleccione **Proyectar waypoint** y pulse **ENTER** para abrir la página Proyectar waypoint.
6. Introduzca en los campos apropiados al pie de página la distancia y el rumbo hacia donde quiere proyectar el waypoint, a continuación pulse **QUIT** para finalizar.



Página Proyectar waypoint



Waypoint proyectado en el mapa

MEDICIÓN DE DIAMETROS DE ÁRBOLES A LA ALTURA DEL PECHO (DAP)

COMO MEDIR CON CINTA DIAMÉTRICA

1. Ubicar el árbol a medir.
2. Limpiar a 1,3 m de altura toda la maleza que exista alrededor del fuste.
3. Medir con cinta diamétrica a 1,3 m.
4. Anotar el dato obtenido.
5. Si se mide el diámetro a otra altura de referencia se debe anotar la altura de medición.
6. Recordar que esta es una medición directa por lo cual no debe hacerse ninguna conversión.

COMO MEDIR CON CINTA MÉTRICA

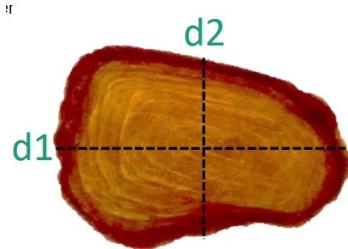
1. Ubicar el árbol a medir.
2. Limpiar a 1,3 m de altura toda la maleza que exista alrededor del fuste.
3. Medir con cinta métrica a 1,3 m.
4. Si se mide el diámetro a otra altura de referencia se debe anotar la altura de medición.
5. Recordar que esta es una medición indirecta lo que obtenemos es la Circunferencia a la Altura del Pecho (CAP) por lo cual la medición obtenida tendríamos que dividirla dentro de PI (3.1415...) para estimar el diámetro a la altura del pecho (DAP).

COMO MEDIR CON FORCÍPULA

1. Se posiciona la regleta en forma perpendicular al tronco.
2. Se mueve la regleta para posicionar la cuchilla fija sobre el tronco.
3. Se cierra la cuchilla móvil sobre el tronco.
4. Se deben realizar al menos dos mediciones de diámetros.
5. Se recomienda que las mediciones sean transversales.
6. Como se realizan dos mediciones debemos de obtener un diámetro promedio con la siguiente formula:

$$dap = \left(\frac{D_1 + D_2}{2} \right)$$

USO DE FORCÍPULA

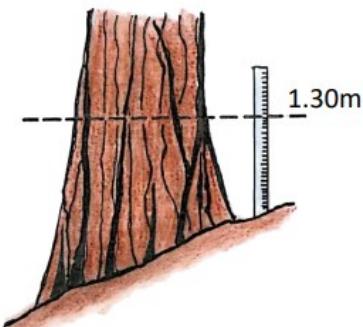


Medición con la forcípula de un árbol de sección no circular.

CASOS PARTICULARES EN LA TOMA DEL DIÁMETRO AL FUSTE DEL ÁRBOL

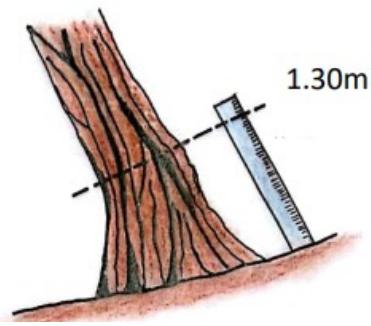
El árbol se localiza en un terreno inclinado.

Se toma la medida en la parte superior de la ladera.



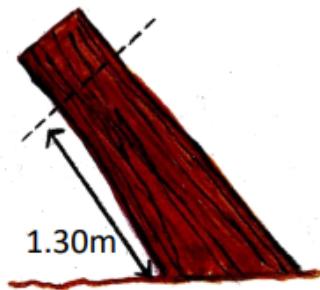
El árbol está inclinado y en pendiente.

La medida se toma por el lado en que se inclina el árbol.



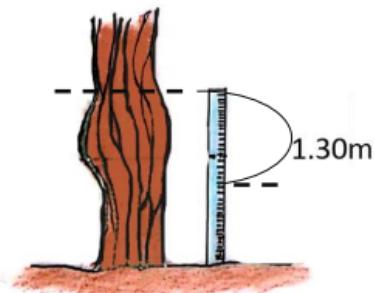
Árboles inclinados La medición del diámetro se realiza a 1,3 m.

La altura del tronco se mide donde se encuentran la base del tronco y el terreno formando un ángulo.



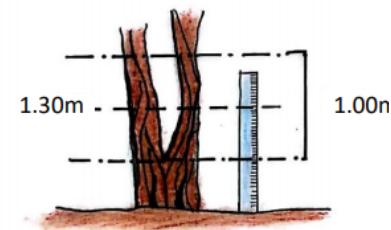
Árboles con troncos irregulares situados a 1,3 m.

Los árboles con protuberancias heridas, huecos, ramas, etc. a la altura del pecho, deben medirse justo por encima del punto irregular, allí donde la forma irregular no



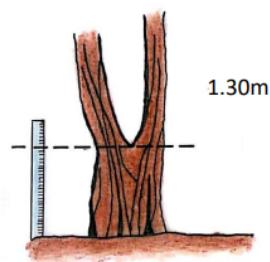
Árbol se encuentra bifurcado por debajo de 1.30m

Se consideran como dos ejemplares diferentes y se mide el diámetro de los dos fustes.



Árbol se encuentra bifurcado por arriba de 1.30 m

Se considera que existe un único árbol, haciendo la medición a la altura convenida.

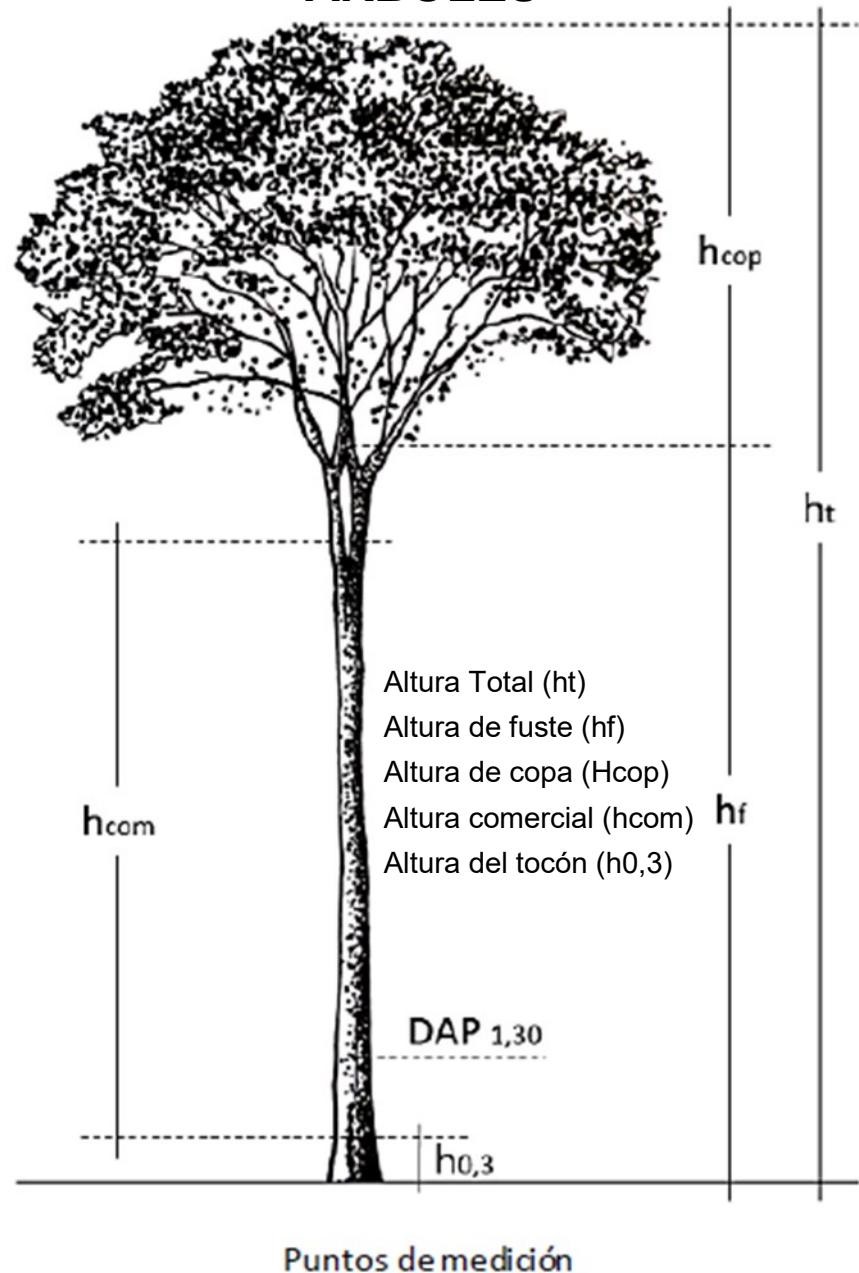


Árbol caído:

La medición del diámetro se realiza a 1,3 m. desde el punto de transición entre el tronco y la raíz.



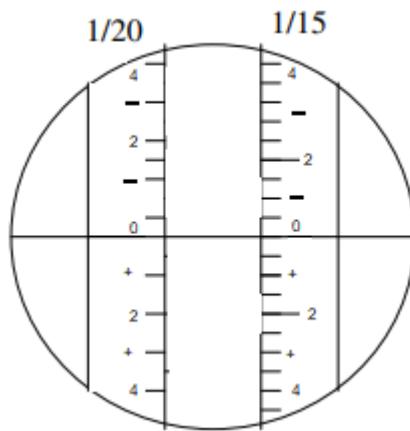
VARIABLES EN ALTURAS DE ARBOLES



MEDICIÓN DE ALTURAS CON HIPSÓMETRO

COMO MEDIR

1. El observador se coloca a una distancia tal que se pueda ver o estimar la altura deseada y la base del árbol.
2. Tomar la distancia horizontal del observador al árbol.
3. Usando la escala deseada del Clinómetro SUUNTO realizar una medición a la altura deseada y otra a la base del árbol.
4. Anotamos los valores obtenidos en la medición recordando que si son de signo contrario se tienen que sumar y si son del mismo signo se restan para obtener la altura medida.



CÁLCULO DE VOLUMEN

Fórmula principal (para calcular el volumen de árboles en pie)

$$V = \frac{\pi * DAP^2 * Hc * FM}{4}$$

V= Volumen en m³.

DAP= Diámetro a la altura del pecho en metros (=CAP/ π)

Hc= Altura Comercial en metros

FM= Factor mórfico (varia según la especie)

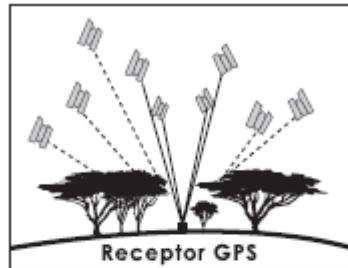
π = 3.1416

EL FACTOR MÓRFICO

El factor mórfico ayuda a definir el volumen de acuerdo a la forma específica de cada árbol. Varía dependiendo de la especie, tamaño y edad del árbol. Se calcula según la siguiente fórmula:

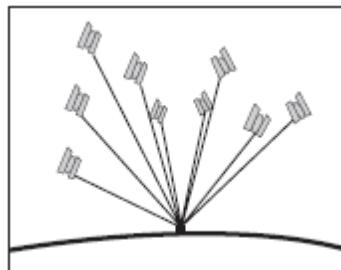
$$FM = \text{diámetro a 5.3m} / DAP$$

RECOMENDACIONES

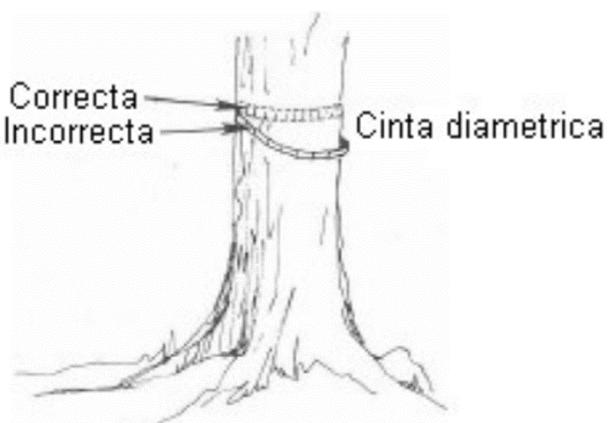


La presencia de árboles puede interferir con la recepción de la señal, dado que se captan menos satélites que cuando el lugar está despejado.

Cuando uno se encuentra en condiciones ideales de recepción (área despejada), capta un conjunto de 6 a 12 satélites.



La forcipula tiene que tener tres puntos de apoyo.
Debe de ir perpendicular al árbol.



Asegurarse de hacer la lectura en el lado correcto de la cinta.

La cinta debe mantenerse firmemente alrededor del fuste a ángulos rectos y cualquier pedazo flojo de corteza debe removérse previamente.



Forma correcta para colocar el Hipsómetro para poder obtener la altura del árbol que estemos midiendo, recordando tener ambos ojos abiertos uno en dirección al árbol y el otro en el instrumento.

ANEXO



GPSmap Manual de Usuario



Medición con Forcípula



Medición Forestal



Inventario Forestal



El Futuro de Nuestros Bosques Depende de Ingenieros Forestales



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala





CUNTOTO
CENTRO UNIVERSITARIO DE TOTONICAPÁN

 **EPSUM**
Programa del Ejercicio Profesional Supervisado Multidisciplinario



MANUAL VIVEROS FORESTALES

Fuente: Canvas

Desarrollado por:

Gabriel Estuardo Guzmán Santisteban

Mario Adolfo Castro Tzul

Departamento de EPS

Ingeniería Forestal

USAC-CUNTOTO

Índice

I. Presentación.....	1
II. Introducción.....	2
III. Justificación.....	3
1. ¿Qué es un Vivero?.....	4
1.1. Importancia.....	4
2. Selección del Lugar.....	5
3. Herramientas he insumos que se necesitan para la producción de las plantas en el vivero.....	6
3.1. Herramientas.....	6
3.2. Insumos.....	6
4. Selección de especie.....	7
5. Selección de árboles semilleros.....	8
5.1. Identificación de Árboles Semilleros.....	8
5.2. Clasificación de los Árboles Semilleros.....	9
6. Preparación del terreno.....	10
7. Construcción del Semillero.....	11
7.1. Picado y desterronado.....	11
7.2. Control de plagas y enfermedades.....	11
7.3. Abonado.....	12
7.4. Construcción de tablón.....	12

8. Recomendaciones para la siembra.....	13
9. Siembra de Semilla.....	13
9.1. Siembra al voleo.....	14
9.2. Siembra en líneas.....	15
9.3. Siembra por postura.....	15
10. Protección de los tablones.....	16
11. Preparación de la tierra para llenado de bolsas.....	18
12. Llenado de bolsas.....	19
13. Trasplante o repique.....	20
14. Colocación de las bolsas con plantas.....	23
15. Riego.....	24
16. ¿Qué hacer en caso de heladas?.....	25
17. Métodos de Producción.....	26
17.1. Propagación Sexual.....	26
17.2. Producción en semilleros para trasplante o repique....	26
18. Practicas Culturales.....	28
18.1. Riego.....	28
18.2. Deshierbe.....	28
18.3. Fertilización.....	29
18.4. Bioles.....	29
19. ¿Cómo se siembra un arbolito?.....	30
IV. Conclusiones.....	33
V. Bibliografía.....	33

I. Presentación

El vivero forestal comunitario es un área destinada por las autoridades locales para producir plántulas forestales, para reforestar parcelas, o espacios que poseen las comunidades, los bordes de los arroyos y nacientes, enriquecer los bosques, arborizar la comunidad o para la venta.

Los árboles cubren necesidades ambientales: a) evitan la erosión del suelo; b) renuevan las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo; c) representan fuente de medicina, alimentos, madera, d) cubren los requerimientos energéticos de la población y lo fundamental, e) generan el oxígeno, elemento vital para la supervivencia de los seres vivos.

II. Introducción

Todos sabemos que en nuestro país y en todo el continente, han ocurrido y están ocurriendo, devastadoras deforestaciones en los bosques, que son fuentes de vida, están desapareciendo aceleradamente.

Esto genera la necesidad de generar proyectos de restauración y recuperación de espacios boscosos a nivel del mundo y enfocándonos en el país de Guatemala esto se ve marcado en los eventos desastrosos de la naturaleza por la deforestación masiva.

Dentro de Totonicapán se logran apreciar espacios boscosos protegidos por autoridades indígenas, pero así también se observa la alta tala de arboles en zonas donde las personas por desconocimientos del daño que causan al ambiente, entonces esto conlleva a impulsar apoyo a viveros comunitarios establecido a través de material de lectura y visual para promover los criterios técnicos sobre el manejo de un vivero forestal.



III. Justificación

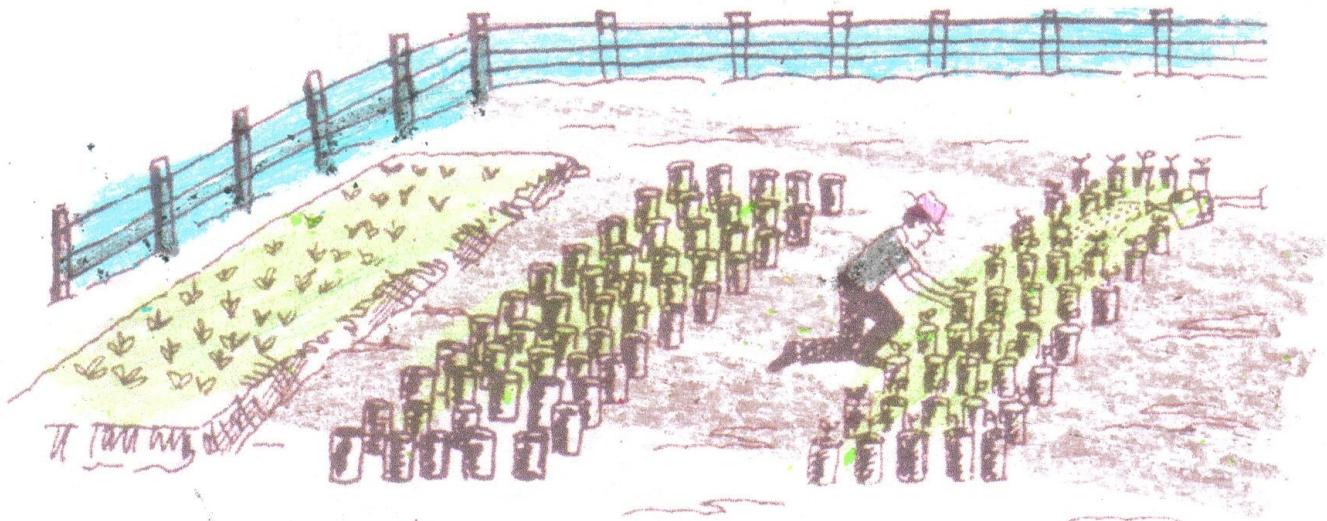
Este manual esta basado en atender los aspectos técnicos y de estructura de un vivero comunitario con fines de restaurar la cobertura forestal del municipio, lo cual generar muchos beneficios a las comunidad y debido al nivel de escolaridad en la que se encuentran las personas encargadas de los vivero que ya están establecidos, informando desde las actividades de implementación, actividades de cuidado de la plántula hasta su trasplante en bolsa, técnicas de riego y abastecimiento de agua adecuada para tener en optimas condiciones.

Tomaremos en cuenta las condiciones geográficas y climáticas en las que se encuentran lo viveros comunitarios para generar cambios puntuales en su estructura y manejo.

Se pretende mejorar a través de estos criterios técnicos la ayuda para elevar la capacidad productiva de los viveros comunitarios atendiendo a las dudas sobre el buen manejo del mismo por los viverista y que en el manual esta plasmado criterios y técnicas basadas al entorno local.

1. ¿Qué es un Vivero?

Es un espacio de terreno destinado a la producción y reproducción de plantas forestales, ornamentales frutales y medicinales, que serán utilizadas en plantaciones forestales y agroforestales.



Titulo: ¿Qué es un Vivero?

Fuente: Asociación de Amigos del País.

1.1. Importancia

Producir plantas es un arte que contribuye al cuidado de la vida y nos garantiza tener plántulas de calidad y adaptadas a nuestra comunidad, lo que contribuirá a formar plantaciones y sistemas agroforestales sostenibles, cambiando nuestro entorno natural, constituyéndose en una fuente de ingreso económico para la familia o comunidad.

2. Selección del Lugar

El lugar que se escoja debe cumplir con las siguientes condiciones:

- a. Que tenga el mismo clima de la región donde se va a reforestar.
- b. Que exista suficiente agua en el lugar.
- c. De preferencia, el terreno debe tener una ligera pendiente para evitar la construcción innecesaria de drenajes.
- e. Se recomienda elegir de preferencia un suelo Franco, porque es el único que contiene materia orgánica (rastrojo, restos de plantas y animales, estiércol y basura). Además, el suelo franco es el más fácil de trabajar.
- f. Que esté expuesto al sol y la ubicación de las platabandas, semilleros y umbráculos deberán estar orientados en sentido este - oeste para aprovechar la luz solar.
- g. El Área del vivero debe estar protegida por una cerca, y árboles plantados en lindero, los mismos que evitarán heladas, fuertes vientos, entrada de animales y personas.
- h. Deberá contar con vías de acceso para el transporte de personas, materiales herramientas, plantas e insumos.



Titulo: Selección del Lugar
Fuente: Asociación de Amigos del País.

3. Herramientas y insumos que se necesitan para la producción de las plantas en el vivero.

3.1. Herramientas

Pala recta, estacas, tijeras de podar, cordel o piola, pico, fundas, zaranda, regadera, flexómetro, sarán, carretilla, bomba de mochila, segueta, manguera para el riego, azadón, machete, varillas o tiras de madera para arcos, entre otras.



Titulo: Herramientas que se necesitan para la producción de las plantas en el vivero
Fuente: Grupo Ingenioz.

3.2. Insumos

Semillas, estacas, esquejes, abono orgánico, arena de río, tierra negra y productos fitosanitarios.

4. Selección de la especie

Consiste en seleccionar árboles propios de la región, es decir, que se produzcan en la región.

Veamos que árboles se reproducen en la zona de nuestro país y la época propia para la recolección de semillas.

Especie	Nombre Científico	Época de Recolección	Clima
Pino de las Cumbres	<i>Pinus hartwegii</i>	Dic—Ene	Frío
Pino triste	<i>Pinus patula</i>	Dic—Ene	Frío
Pinabete	<i>Abies guatemalensis Rehder</i>	Diciembre	Frío
Eucalipto	<i>Eucalyptus</i>	Dic—Ene	Frío
Ciprés común	<i>Cupressus lusitanica</i>	Ago—Oct	Frío
Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	Dic—Ene	Frío
Pino Blanco	<i>Pinus ayacahuite Ehren.</i>	Oct—Nov	Frío
Pino Colorado	<i>Pinus oocarpa Schiede</i>	Enero	Frío
Pino Candelillo	<i>Pinus maximinoi H.E. Moore</i>	Mar—Abr	Templado, Frío

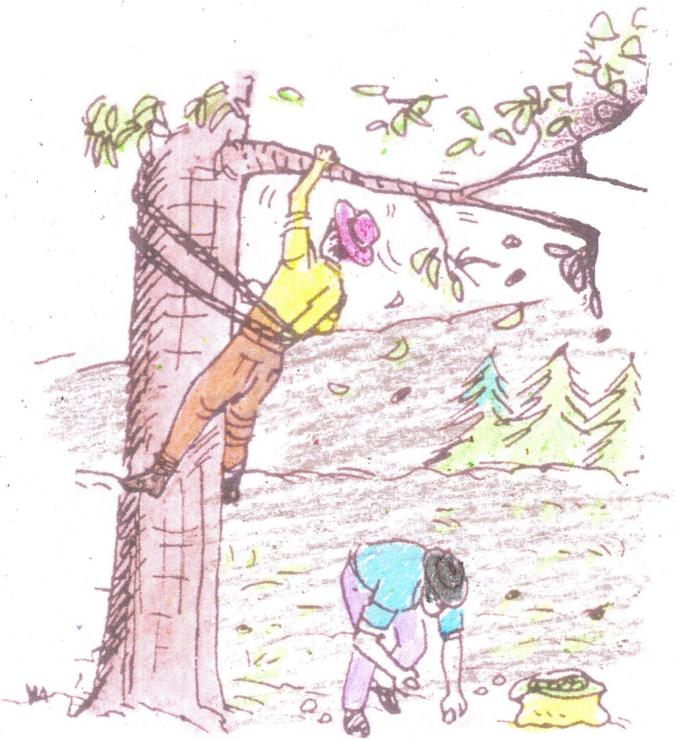
Fuente: Asociación de Amigos del País.



5. Selección de árboles semilleros

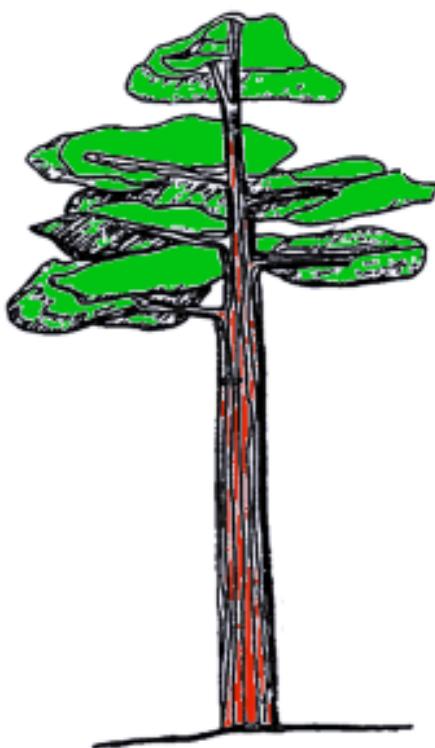
Esta selección consiste en elegir los árboles mas sanos, rectos y fuentes para recolectar la mejor semilla.

La elección de semilla puede hacerse cortando la que esta en el árbol o recogiendo la que se ha caído.



Titulo: Selección de árboles semilleros
Fuente: Asociación de Amigos del País.

5.1. Identificación de Árboles Semilleros



Titulo: Identificación de árbol semillero
Fuente: Ruiz (2002)

- Dominancia del árbol
- Rectitud del tronco
- Ángulo de inserción de las ramas
- Tamaño de la copa
- Sanidad del árbol
- Altura total
- Altura comercial
- Relación diámetro / altura
- Bifurcaciones

5.2. Clasificación de los Árboles Semilleros

ÁRBOL CLASE UNO

Ser dominante (excepcionalmente codominante).

Diámetro superior al promedio del rodal.

Fuste recto y cilíndrico.

Copa de diámetro pequeño y balanceada.

Poseer ramas de poco diámetro y de ángulo de inserción en el

Presentar una buena tolerancia a enfermedades, deficiencias y

No debe ser un árbol borde.

Fuente: INAB (2019)

ÁRBOL CLASE DOS

Ser dominante o codominante.

Diámetro promedio del rodal.

Fuste con defectos leves en rectitud y cilindricidad.

Copa de diámetro regular y poco balanceada.

Posee ramas largas, de diámetro regular y con un ángulo de in-

Presentar una moderada tolerancia a enfermedades, deficiencias

Puede ser un árbol borde.

Fuente: INAB (2019)



ÁRBOL CLASE TRES

Suprimido.

Diámetro bajo el promedio del rodal.

Fuste bifurcado y no cilíndrico.

Copa de diámetro irregular y no balanceada.

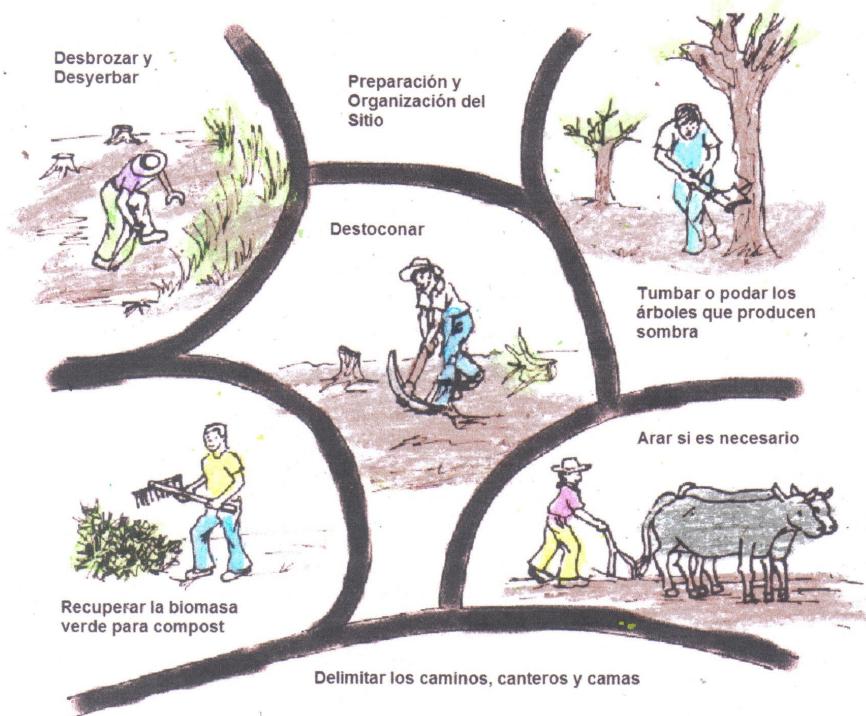
Posee ramas largas, de diámetro superior y con un ángulo de in-

Plagado, deficiente y/o enfermo.

Puede ser un árbol borde.

Fuente: INAB (2019)

6. Preparación del terreno



La preparación del terreno consiste en quitar toda clase de monte que haya en el lugar y si es posible circularlo o cercarlo de una vez.

Título: Preparación del Terreno.

Fuente: Margarita Ramírez y Mayra Fong (2008).

7. Construcción del Semillero

7.1. Picado y desterronado

Con el picado o aradura se remueve la tierra y se deshacen los terrones para emparejar el suelo.

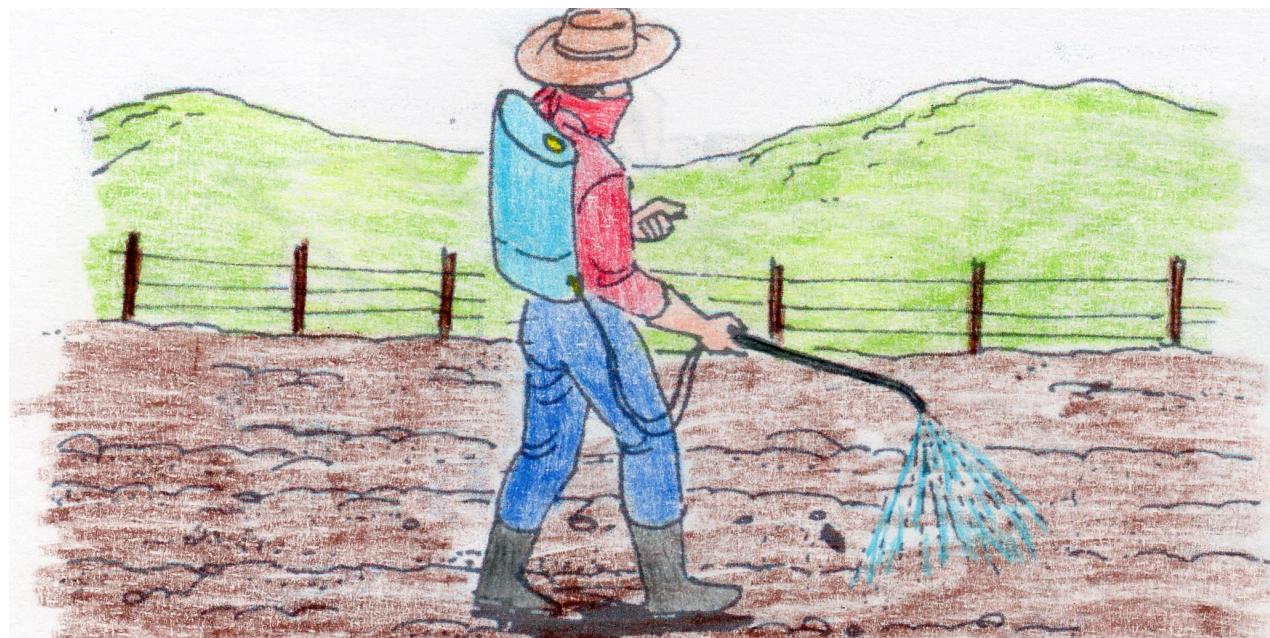
Además, es recomendable agregarle arena de río para que penetre más fácilmente el agua.



Titulo: Picado y desterronado
Fuente: Asociación de Amigos del País.

7.2. Control de plagas y enfermedades

Es importante aplicar un pesticida a la tierra para prevenir las plagas y otro para prevenir enfermedades.



Titulo: Control de plagas y enfermedades
Fuente: Asociación de Amigos del País.

7.3. Abonado

Para lograr una mejor producción del semillero, es necesario abonar o fertilizar el suelo. Para esto podemos hacer nuestra propia abonera, utilizando materia orgánica como rastrojo, basura, estiércol y broza.

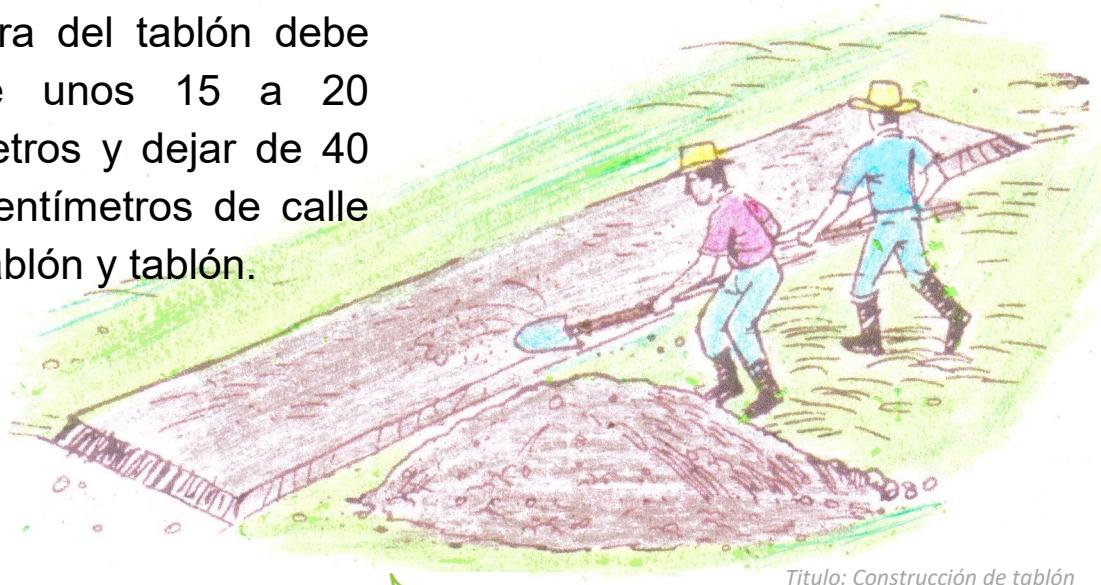


Titulo: Abonado
Fuente: Asociación de Amigos del País.

7.4. Construcción de tablón

Una vez arado y tratado el suelo, se hace el tablón o bancal. Se recomienda que el tamaño del tablón o bancal sea de un metro a metro con veinte centímetros de ancho, y de largo, lo que permita el terreno.

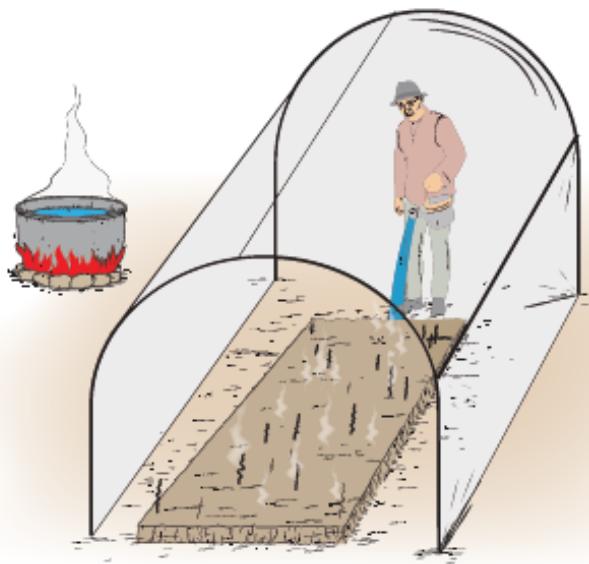
La altura del tablón debe ser de unos 15 a 20 centímetros y dejar de 40 a 50 centímetros de calle entre tablón y tablón.



Titulo: Construcción de tablón
Fuente: Asociación de Amigos del País.

8. Recomendaciones para la siembra

La desinfección del suelo se puede hacer con agua hervida, cal y ceniza, para evitar la presencia de plagas y enfermedades, o a su vez con productos fitosanitarios preferentemente de etiqueta verde.



Titulo: Recomendaciones para la siembra.

Fuente: Grupo Ingenioz.

9. Siembra de Semilla

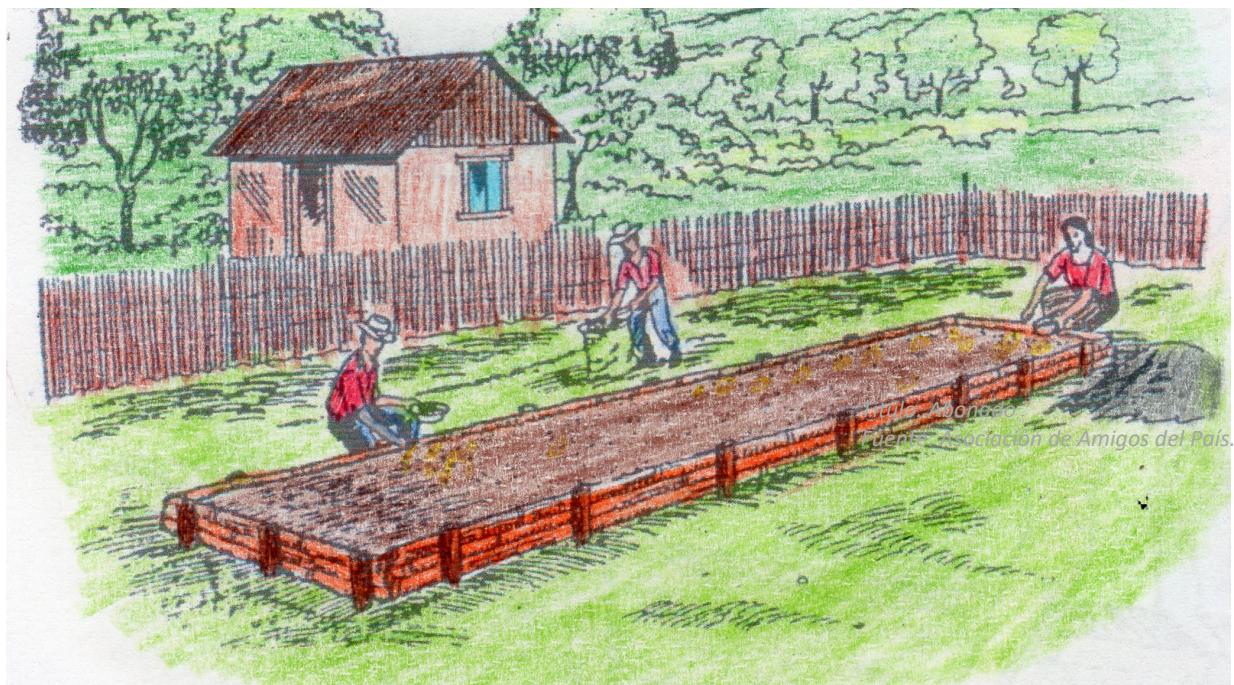
La siembra de la semilla puede hacerse en tres diferentes formas:

- ⇒ Al voleo.
- ⇒ En líneas.
- ⇒ Por postura.

9.1. Siembra al voleo:

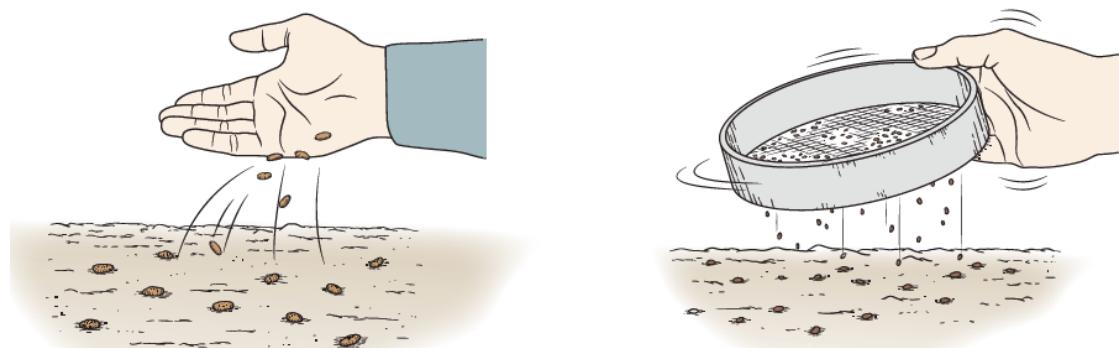
Consiste en regar las semillas por todo el semillero en forma pareja.

Después, se prepara una mezcla de tierra y arena y se coloca una pequeña capa, cubriendo toda la semilla.



Titulo: Siembra al voleo.
Fuente: Asociación de Amigos del País.

Se distribuirá la semilla uniformemente sobre la platabanda, en caso de semillas demasiado pequeñas se utiliza un cedazo para este fin.



Titulo: Distribución de Semillas.
Fuente: Grupo Ingenioz.

Titulo: Distribución de Semillas demasiado pequeñas..
Fuente: Grupo Ingenioz.

9.2. Siembra en líneas:

Con una regla de madera se hacen surcos o hileras a lo largo o ancho del tablón.

En esos surcos o hileras se coloca la semilla.



Titulo: Siembra en líneas.

Fuente: Asociación de Amigos del País.

9.3. Siembra por postura:

Es la siembra que se hace depositando la semilla en ciertos puntos previamente ordenados.



Titulo: Siembra por Postura.

Fuente: Asociación de Amigos del País.

10. Protección de los tablones

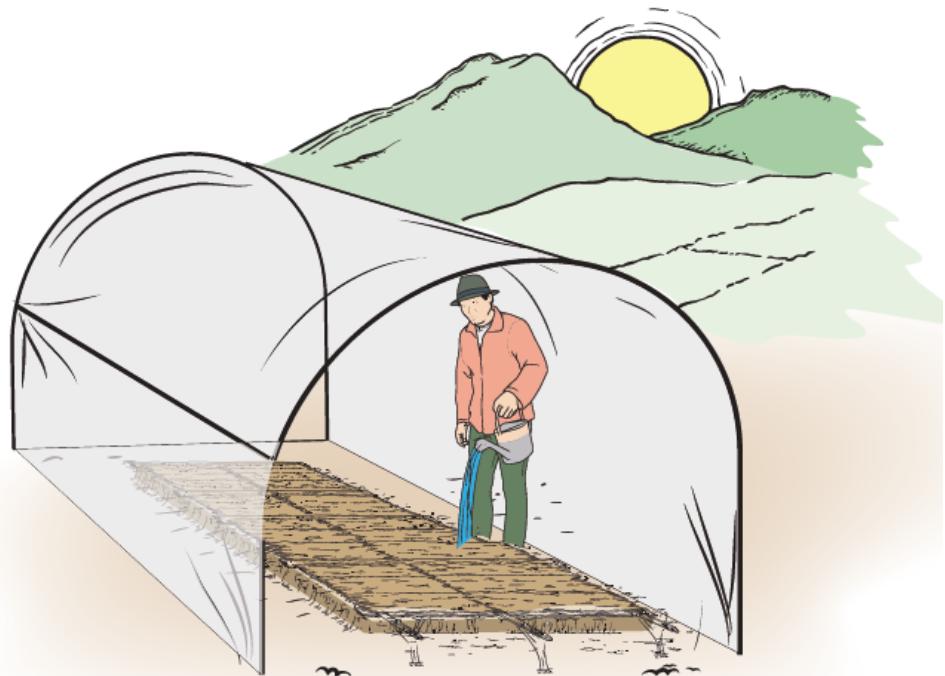
Debe protegerse las semillas con paja, para que proporcione calor en las noches y sirva de amortiguamiento para el riego y protección de la presencia de aves.

Esto se hace con el propósito de evitar el golpe directo del agua al momento del riego y evitar que el sol queme las semillas.



Titulo: Protección de los tablones.
Fuente: Asociación de Amigos del País.

Se aconseja hacer el riego con una bomba de asperjar o utilizar regadera, teniendo cuidado de que el suelo quede bien húmedo sin necesidad de destapar la semilla, debe ser diario, para obtener una buena y uniforme germinación. Es recomendable hacer el riego en las primeras horas de la mañana y últimas de la tarde. Siempre evitando el encharcamiento.



Titulo: Riego de Tablones.

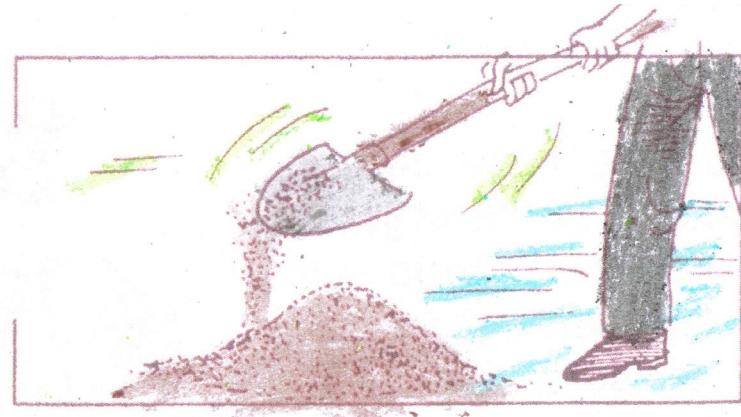
Fuente: Grupo Ingenioz.

- Cuando ya han nacido más de la mitad de las semillas sembradas en el tablón, se quita la cubierta de paja para que sigan creciendo las plantas.
- Las plántulas no deben recibir los rayos solares directamente.
- Cuando las plántulas tengan una altura de 3 a 5 cm y de 4 a 5 hojas verdaderas, dependiendo de la especie, están listas para ser repicadas.
- Se debe regar la cama de almácigo previo a la extracción de las plántulas, tomándolas de las hojas verdaderas sin dañar las raíces y el tallo.

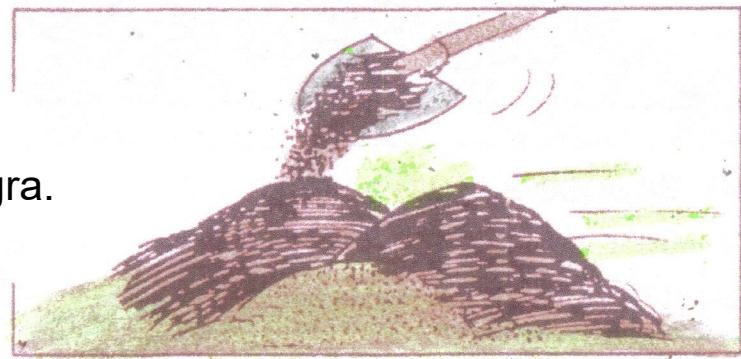
11. Preparación de la tierra para llenado de bolsas

Para obtener un buen desarrollo de las plantas en las bolsas es necesario hacer la siguiente mezcla:

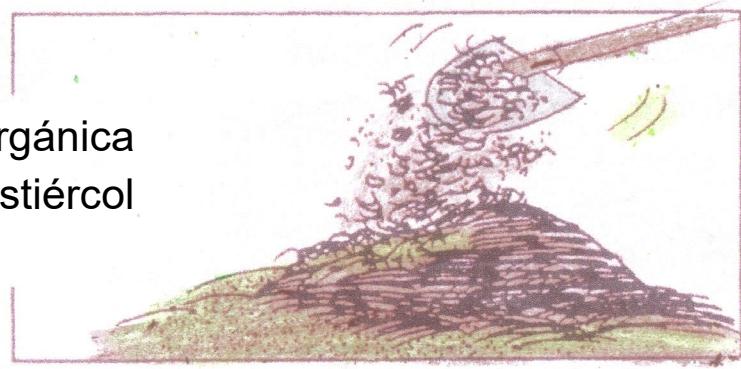
Una parte de arena.



Dos partes de tierra negra.



Una parte de materia orgánica (broza, basura, estiércol descompuesto).



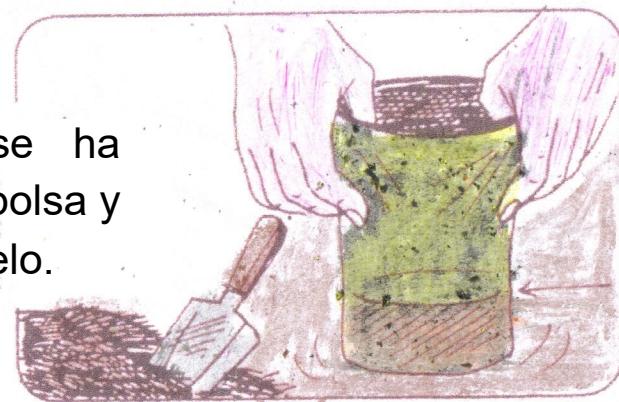
Título: Preparación del Sustrato.
Fuente: Asociación de Amigos del País.

Se recomienda dar tratamiento con pesticidas a esta mezcla para eliminar plagas y enfermedades.

12. Llenado de bolsas

El llenado de bolsas se hace de la siguiente manera:

Utilizando la mezcla que se ha hecho, se llena un tercio de la bolsa y se dan tres golpes contra el suelo.



Se echa un tercio más y se repite la operación.



Por último se echa una porción más de tierra sin llenarla completamente.



Titulo: Llenado de Bolsas..
Fuente: Asociación de Amigos del País.

Las bolsas para llenado deben tener un tamaño de 4 pulgadas de ancho por 10 de alto.

13. Trasplante o repique

Cuando la plántula, tiene una altura de 5 a 10 centímetros, ya se puede trasladar a las bolsas. Para hacer este trasplante, se siguen los pasos siguientes:

- Una a dos horas antes de hacer el trasplante se riega abundantemente el semillero y la bolsas con tierra.



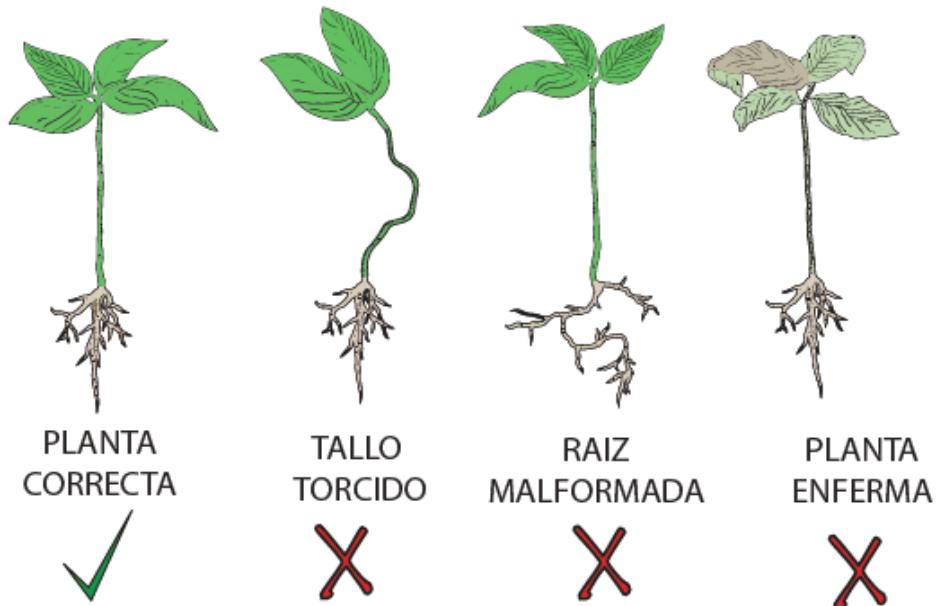
Titulo: Riego de Bolsas con Tierra.
Fuente: Asociación de Amigos del País.

- Se abre un hoyo en el centro, con un pedazo de madera rolliza y con media punta.



Titulo: Ahoyado en la Bolsa.
Fuente: Asociación de Amigos del País.

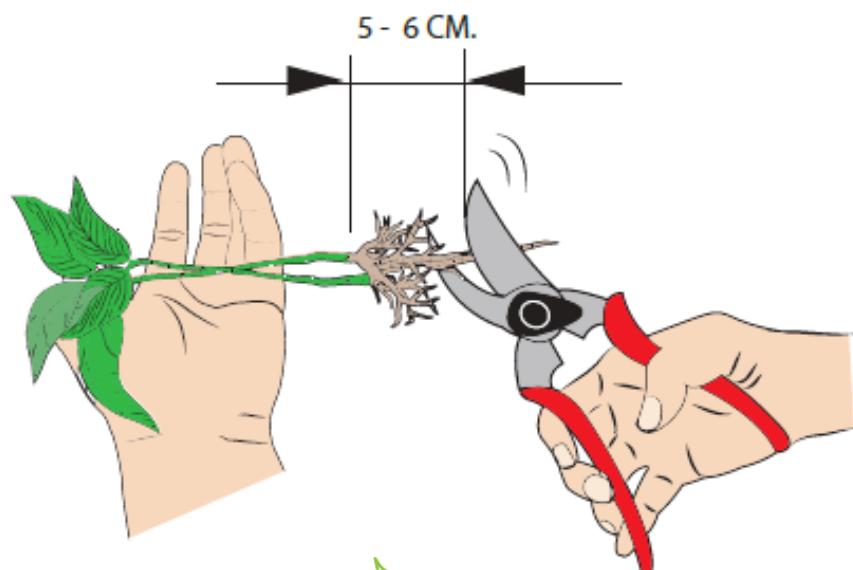
- c. Se debe eliminar las plántulas que presenten tallo torcido, raíz mal formada y que presenten síntomas de estar enfermas, mal formadas .



Titulo: Selección de Plántulas.

Fuente: Grupo Ingenioz.

Y se debe cortar la raíz de 5 a 6 cm, para estimular el crecimiento y evitar el apelonamiento de la raíz.



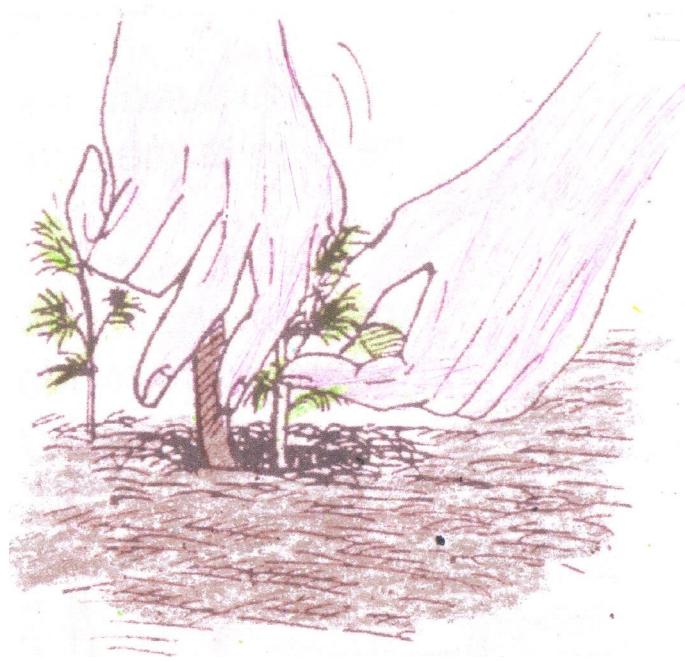
Titulo: Corte de Raíz.

Fuente: Grupo Ingenioz.

- d. Para trasladar la plántula a las bolsa hay que tener mucho cuidado para no dañarla el momento del arranque.

Para hacer el arranque se puede utilizar una paleta de madera con la que se remueve la tierra, alrededor de la planta.

La paleta se introduce a un lado de la plantita y se hace presión de palanca para que salga libremente.



Titulo: Trasplante de Plántula a la Bolsa.
Fuente: Asociación de Amigos del País.



Titulo: Trasplante final.
Fuente: Asociación de Amigos del País.

- e. Se coloca la plántula en la bolsa, se cubren las raíces con tierra y se aprieta con los dedos para evitar que queden espacios de aire.

14. Colocación de las bolsas con plantas

Son lugares donde las plántulas continúan su crecimiento, luego que han sido repicadas, hasta cuando son llevadas para el trasplante en suelo definitivo.

Las camas se construyen de 1 metro de ancho y el largo depende del número de plantas que se requieran y el espacio que exista en el vivero, las dimensiones recomendadas facilitan el manejo (deshierbas, remoción de fundas, clasificación, riego y control fitosanitario).



Titulo: Ordenamiento de Bolsas..
Fuente: Asociación de Amigos del País.

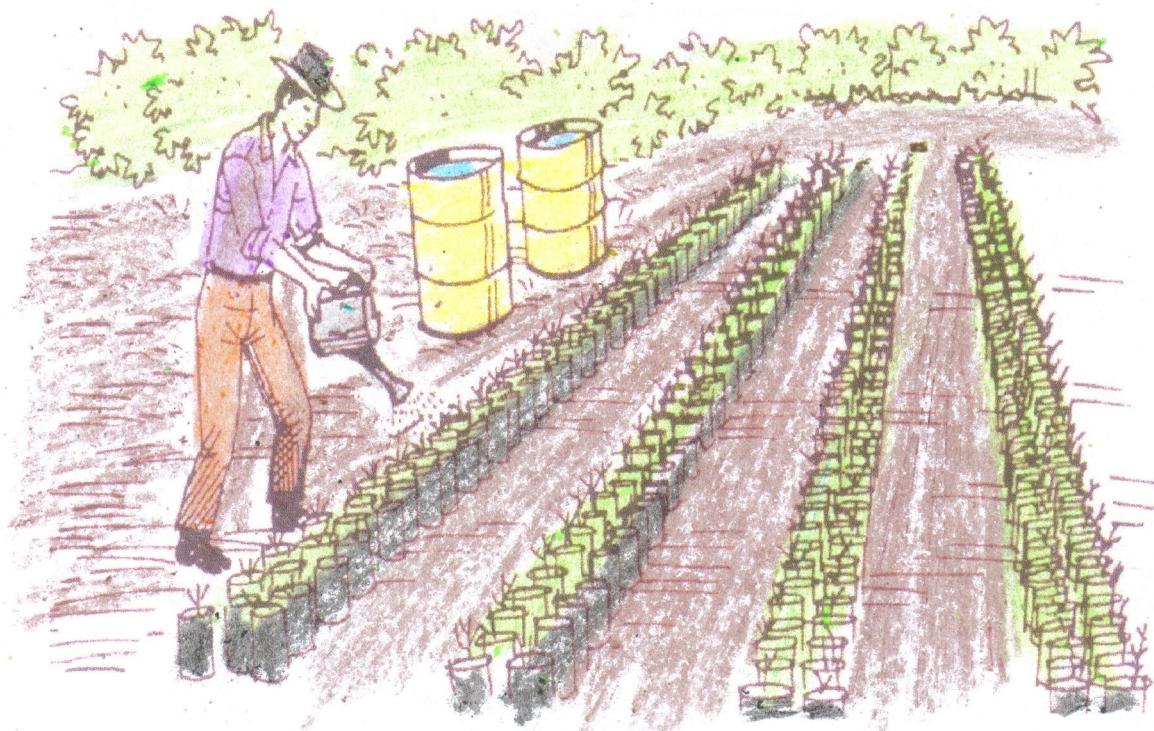
15. Riego

El riego del semillero depende del clima de la región y de la época.

Cuando se hace el semillero en época seca y en una zona calurosa, se recomienda regar 2 veces al día. A los 15 días se baja a una sola vez por día el riego.

Cuando las plántulas tienen 30 días de nacidas, se riega un día si y uno no.

En climas muy fríos al principio de la siembra, basta con regar una sola vez al día.



Título: Riego de Plántulas.

Fuente: Asociación de Amigos del País.

Unos 20 ó 40 días antes del trasplante definitivo, se deja de regar para que el tallo se endurezca.

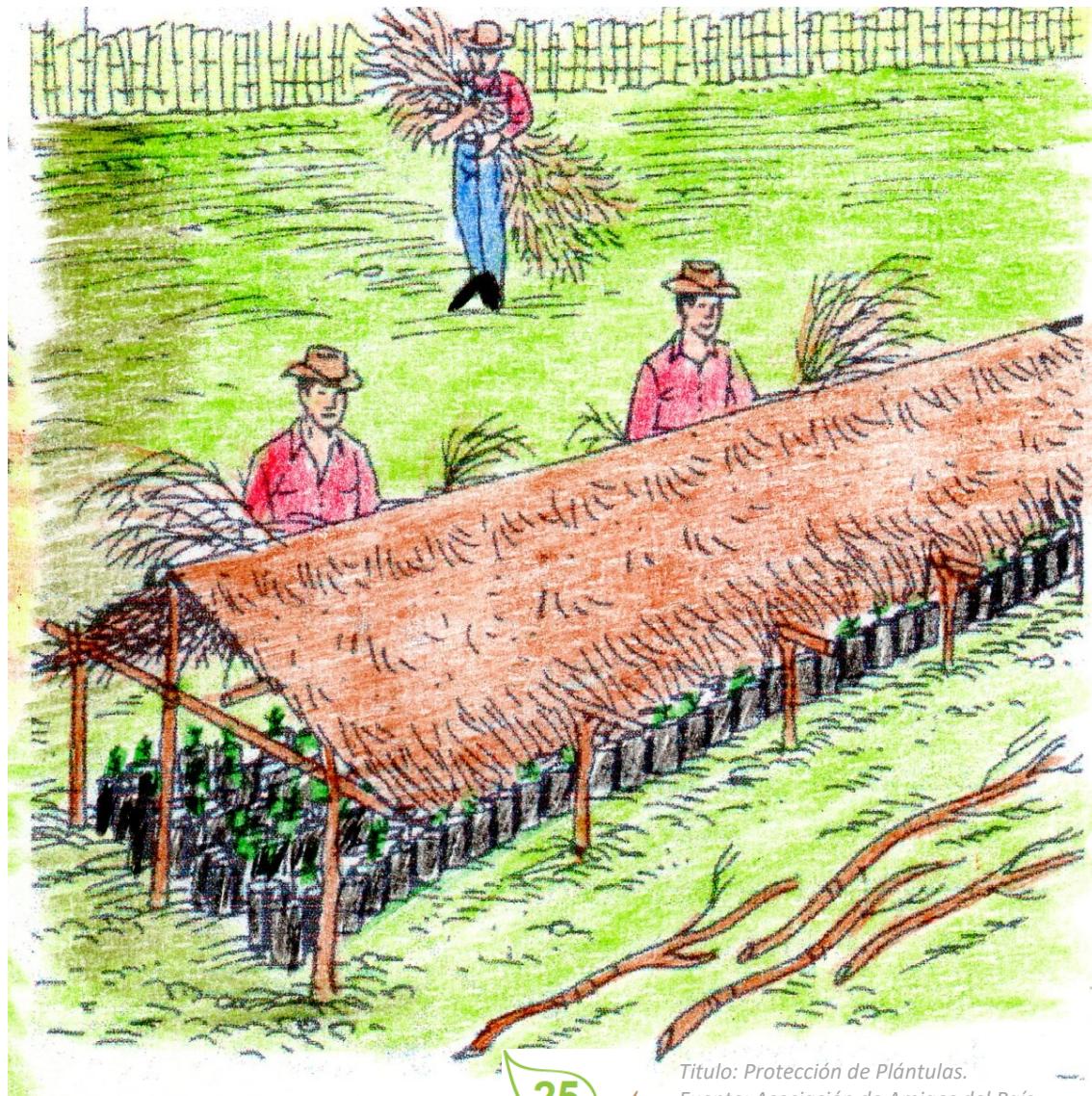
Cuando las plantas presentan signos de marchitamiento, se vuelven a regar un día si y otro no.

16. ¿Qué hacer en caso de heladas?

Hay regiones que, durante cierta épocas del año, hace mucho frío.

Las heladas afectan los viveros, por eso se recomienda protegerlos, colocando una cubierta de paja u otro material desinfectado encima del vivero a manera de ranchito (tapexco).

Hay que tener cuidado de que en este material no vaya otra clase de semilla, diferente a la del semillero.



17. Métodos de Producción

17.1. Propagación Sexual.

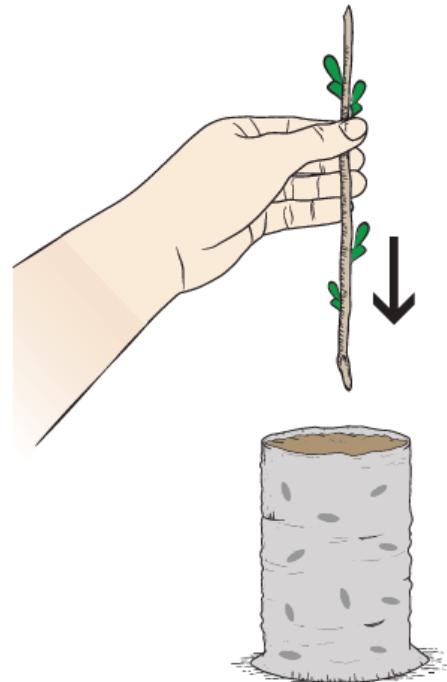
Es la multiplicación de las plántulas, por medio de la utilización de semillas.

17.2. Producción en semilleros para trasplante o repique

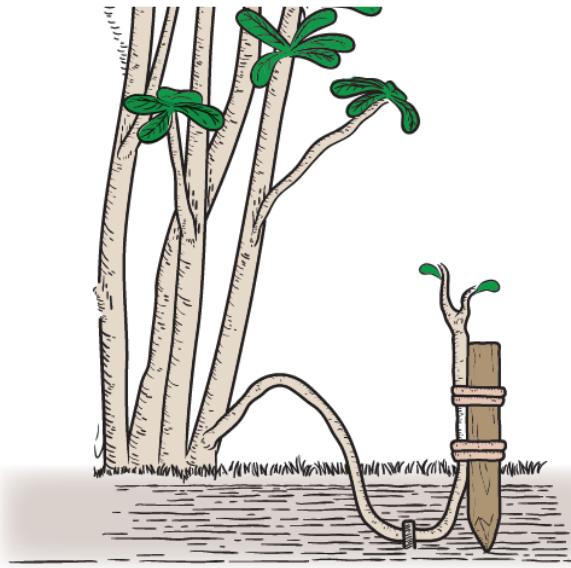
Se construirán semilleros como se indicó anteriormente, luego se sembrará las semillas al voleo y/o en surcos distanciados a 10 cm. entre ellos, protegiéndoles con sarán o paja.

a. Esquejes

Son brotes terminales de las plantas o llamadas también ramillas terminales, luego de recolectadas se ponen a enraizar en platabandas y/o fundas.



Titulo: Esqueje.
Fuente: Grupo Ingenioz.



Titulo: Acodos

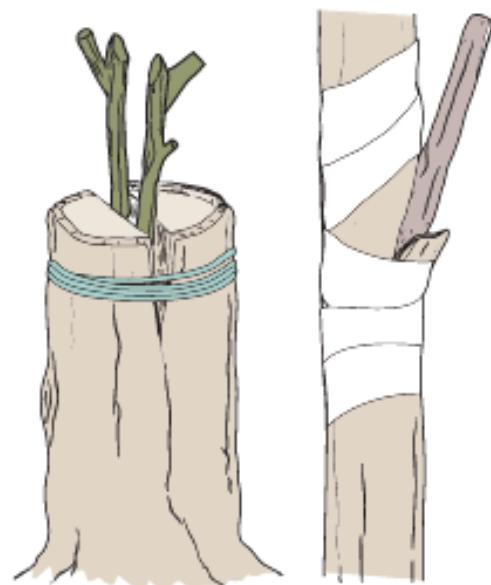
Fuente: Grupo Ingenioz.

b. Acodos

Este tipo de planta se obtiene enterrando una parte de la rama de una planta hasta cuando tenga raíces, luego se corta para ponerlo en un envase o en el sitio definitivo.

c. Injertos

Consiste en poner sobre una planta patrón, una parte de otra planta; es decir, se corta el tallo y se pone una yema, una estaca o ramilla, etc. Los injertos pueden ser de púa, de yema, de aproximación, etc.



Titulo: Injertos.

Fuente: Grupo Ingenioz.

18. Practicas culturales

18.1. Riego.

- a. La frecuencia y la cantidad de agua depende de la especie, esta actividad se debe realizar preferentemente en la mañana.
- b. El riego de semilleros debe preferentemente realizarse con regadera, controlando que la humedad sea suficiente para la germinación de las semillas.
- c. El riego en las platabandas de crecimiento y o adaptación debe ser preferentemente por gravedad (Inundación).



Titulo: Riego de forma manual

Fuente: Alexey Kazakov

18.2. Deshierbe

Las malezas compiten por agua y nutrientes con las plántulas, por lo que es necesario el deshierbe, para esto se debe regar la cama de 1 a 2 horas. antes de esta actividad.



Titulo: Deshierbe manual

Fuente: Prof. Catherine Rheineck

18.3. Fertilización

Generalmente se realiza luego de que las plántulas, presentan síntomas de deficiencia de nutrientes como caídas y amarillamiento de hojas; aplicando abonos orgánicos y/o fertilizantes, como ejemplo la utilización de bioles.



Titulo: Abono orgánico.

Fuente: Ministerio del Poder Popular para la Educación.. U.E "Alto Barinas Norte"

18.4. Bioles.

son abonos de tipo foliar orgánico, resultado de un proceso de digestión anaeróbica de restos orgánicos de animales y vegetales. Son ricos en fitohormonas, un componente que mejora la germinación de las semillas, fortalece las raíces y la floración de las plantas.



Titulo: Preparación del Biol.

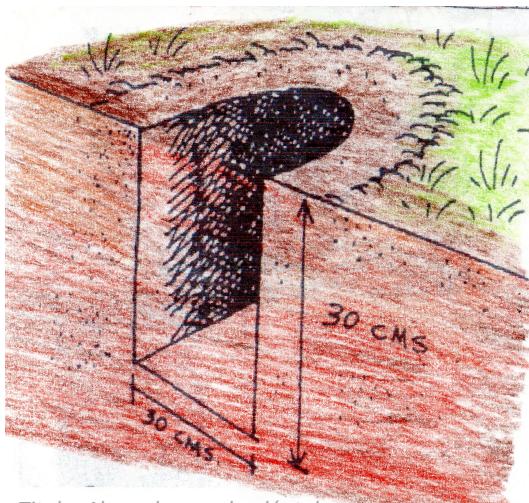
Fuente: : Ángeles Huilca Tunque .

19. ¿Cómo se siembra un arbolito?

Desde el momento que tomamos en nuestras manos un árbol debemos tener cuidado, porque con facilidad se daña.

Para sembrar un árbol se siguen los siguientes pasos:

- Se escoge el lugar y se limpia.



Titulo: Ahoyado para la plántula.
Fuente: Asociación de Amigos del País.

- Se corta el fondo de la bolsa a unos dos centímetros y medio y se quita con cuidado la bolsa.



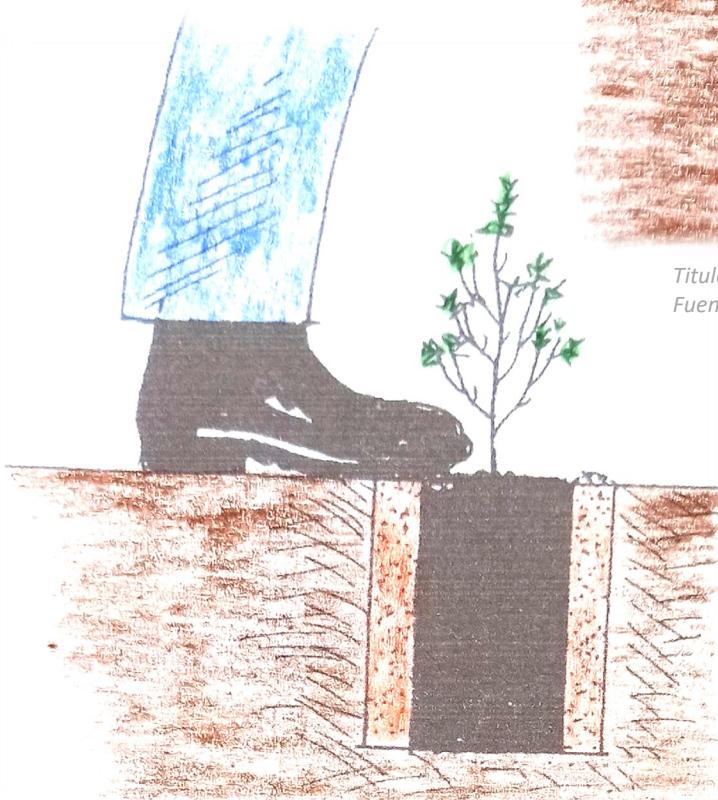
Titulo: Limpieza del lugar.
Fuente: Asociación de Amigos del País.

- Se hace un hoyo que tenga 30 centímetros de ancho por 30 de profundidad.



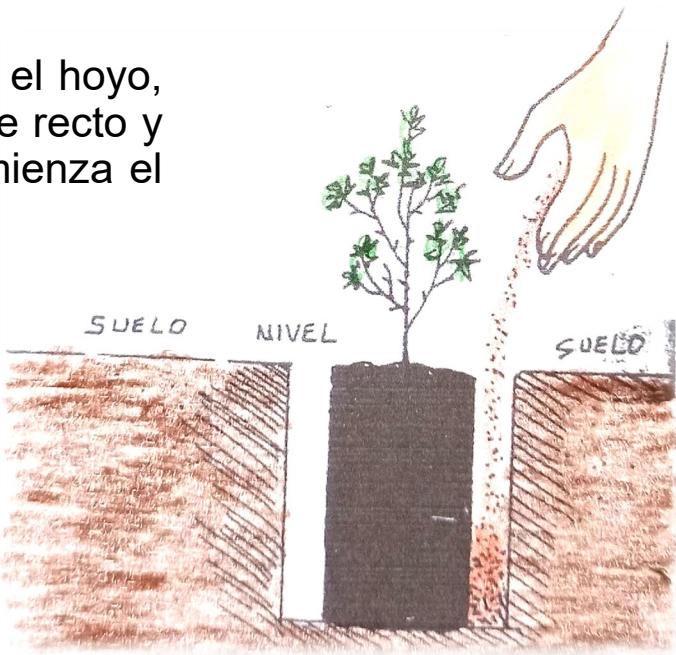
Titulo: Corte de Bolsa.
Fuente: Asociación de Amigos del País.

- d. Se coloca el árbol en el hoyo, procurando que quede recto y a la altura donde comienza el tallo.



Titulo: Llenado de espacios con tierra.
Fuente: Asociación de Amigos del País.

- f. Es necesario hacer una zanja alrededor del árbol. Esto no sólo ayuda a mantener la humedad, sino evita que nazca monte a su alrededor. Por ultimo, se riega el árbol.



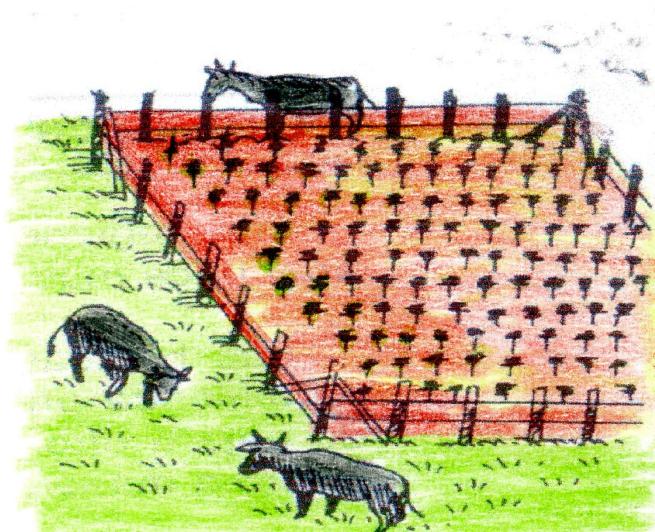
Titulo: Colocación de la Plántula.
Fuente: Asociación de Amigos del País.

- e. Se llena los espacios con tierra, y se presiona suavemente para evitar que queden espacios con aire, porque esto da lugar a hongos y pudrición de las raíces.

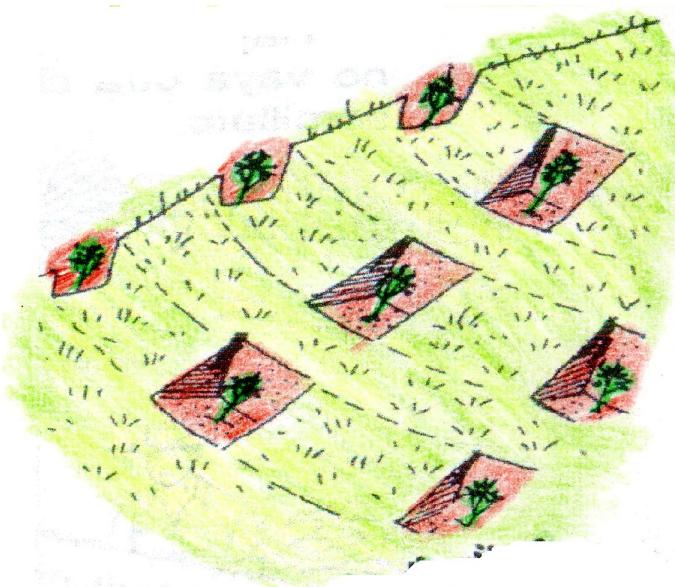


Titulo: Plateo alrededor de la Plántula..
Fuente: Asociación de Amigos del País.

- g. Para evitar que los arboles sean dañados, se recomienda hacer una cerca. También es recomendable poner a cada árbol un palo que sirva de soporte para crezca recto y para evitar que el viento lo bote.



Titulo: Cercado de la Plantación.
Fuente: Asociación de Amigos del País.



Titulo: Zanjo en terrenos inclinados.
Fuente: Asociación de Amigos del País.

- i. La época más adecuada para la siembra es la lluviosa; sin embargo también se puede sembrar en época de verano, sólo que entonces se debe regar, por lo menos, dos veces al día, de preferencia, por la mañana y por la tarde.

- h. Si se siembra en un terreno inclinado se debe hacer zanjas un poco profundas (medio metro) en forma cuadrada o redonda alrededor de cada árbol, para evitar que las fuerte lluvias o el viento arrastren el suelo.



Titulo: Riego de Plántulas sembradas.
Fuente: Asociación de Amigos del País.

IV. Conclusiones

- Por medio de la lectura se puede educar a viveristas comunitarios para mejorar el nivel productivo de los viveros forestales.
- El manual cumple con criterios básicos y simples para producir plantas forestales.

V. Bibliografía

- ◆ Yarí, C. (Agosto de 2009). www.opaybo.org.
- ◆ Plan Nacional de Restauración Ministerio del Ambiente 2014-2017 Quito, marzo 2014.
- ◆ Arriaga V.; Cervantes V.; Vargas-Mena A. 1994. Manual de reforestación con especies nativas. Primera Edición. SEDESOL. INE. UNAM. MÉXICO.
- ◆ Landis, T. D.; Tinus, R. W.; McDonald, S. E.; Barnett, J. P. 1990. Containers and Growing Media, Vol. 2, The Container Tree Nursery Manual. Agric. Handbk. 674. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service. 88 p.
- ◆ Padilla, M. S. 1983. Manual del viverista. Perú, Línea de capacitación y extensión forestal del CICAFOR. pp. 83-150.
- ◆ Musalem, M. y A. M. Fierros. 1983. Viveros y semillas forestales. Universidad Autónoma Chapingo. Dep. Bosques, Boletín técnico No. 12 pp. 105-209.



Trabajando por la conservación de los bosques

El Futuro de Nuestros Bosques Depende de Ingenieros Forestales

