

**PROYECTO DE REFORESTACION MEDIANTE LA PLANTACION DE
AGAVE EN EL TLAXCO MUNICIPIO TLAXCALA (MEXICO)
bienvenidos@elfuturo.mx**

EQUIPO # 14

POR

José Antonio Serrano Soto	010603372
Lorena Pilar Palma Mina	290426056
Cristina Sambois Montilla	320586570
Inocencio Miguel Ronquillo Chan	010335435
Luz Tlatenco Hernández	010686771
Yeison Cifuentes	200346042



Hackathon Universitario

Mayo
2024

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION_____	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA_____	3
JUSTIFICACIÓN_____	4
OBJETIVO GENERAL_____	4
OBJETIVOS ESPECIFICOS_____	5
USO DE TECNOLOGIA_____	5
CARACTERIZACION DE LA POBLACIÓN_____	7
ZONA DE VIDA O FORMACIÓN VEGETAL_____	8
MARCO TEORICO_____	10
METODOLOGÍA_____	11
CRONOGRAMA_____	16
PRESUPUESTO_____	17
RESULTADOS A CORTO Y LARGO PLAZO_____	19
CONCLUSIONES_____	19
ANEXO MAPA_____	21

INTRODUCCION

Existen razones fundamentales para anticipar la necesidad de acción ambiental a nivel municipal, especialmente en el Municipio de Tlaxco, donde algunos asentamientos industriales han permitido un equilibrio económico, pero al mismo tiempo han generado un aumento desenfrenado de la contaminación ambiental. La protección de los recursos naturales en la zona ha sido irregular, resultando en una mínima sensibilidad ambiental y poco interés en el desarrollo sostenible. Esta problemática, común en gran parte del territorio mexicano, es particularmente aguda en Tlaxco, Tlaxcala, debido a la tala excesiva de su bosque natural para la obtención de agua y la falta de intervención de los organismos de control ambiental.

Este proyecto propone una alternativa clara y específica basada en la plantación de agave mediante un programa de reforestación. Se establecerá un bosque de agave, dado que esta planta se adapta bien a las condiciones ecológicas de la zona. Durante su crecimiento, el agave no solo embellecerá el paisaje, sino que también contribuirá a la generación de agua. Este aspecto es crucial, ya que permitirá a la comunidad utilizar principalmente este bosque plantado, facilitando la regeneración progresiva del bosque natural o nativo.

Planteamiento del Problema

Diagnóstico

Se observa una erosión significativa en las áreas de pastos, cubiertas por gramíneas, ciperáceas y otras plantas de poca altura, que son propensas a la degradación debido a incendios periódicos durante el verano y al pastoreo extensivo de cabras. La comunidad ha dependido de los bosques naturales para suplir su necesidad de agua, lo que ha resultado en la disminución progresiva de las áreas boscosas, especialmente en las zonas protectoras de corrientes y nacimientos de agua.

Descripción y Análisis del Problema

Las formaciones vegetales de Tlaxco están en deterioro debido al uso continuo de los bosques naturales para obtener agua y preparar alimentos con técnicas inapropiadas. Esto ha reducido las áreas boscosas, cruciales para la protección de las corrientes y nacimientos de agua. Los principales estados de erosión son:

1. **Erosión laminar fuerte:** Áreas con cultivos limpios y rastros bajos, sometidas a quemadas periódicas y ganadería extensiva.
2. **Erosión en cárcavas y deslizamientos:** Suelos prácticamente sin vegetación, donde la erosión ha provocado grietas y deslizamientos.

La erosión está avanzada y su recuperación es difícil. Es crucial persuadir a la comunidad y al grupo de trabajo para realizar un autodiagnóstico, identificando las causas del problema. Esto

permitirá evaluar la información recopilada y orientar a la comunidad en la búsqueda de soluciones.



JUSTIFICACIÓN

La zona vegetal y los suelos de Tlaxco han sido afectados durante años porque la comunidad ha suplido su necesidad de agua utilizando los bosques naturales, empleando técnicas inapropiadas que han reducido las áreas boscosas. La explotación de estos recursos se ha limitado al mínimo, con una mala gestión del corte de árboles nativos para leña y el aprovechamiento de árboles muertos.

La destrucción del bosque nativo, debido a la expansión agrícola y ganadera, ha causado un déficit de bosques naturales y una disminución del recurso hídrico. La desaparición de los árboles afecta a todas las especies dependientes de ellos, exacerbada por la sobrepoblación y la conversión de terrenos forestales en pastizales y campos agrícolas.

Es esencial contar con fuentes de producción permanentes y conservar los caudales superficiales en Tlaxco, ya que la creciente demanda de agua (humana, agrícola, industrial) podría superar la oferta. Por ello, se propone un proyecto de plantación de agave mediante un programa de reforestación. Este proyecto permitirá la regeneración natural del bosque y satisfará la necesidad de agua de la comunidad, promoviendo la recuperación de las especies nativas.

Objetivo General

- Desarrollar un proyecto de recuperación de las zonas de vida y formación vegetal en Tlaxco, Tlaxcala, mediante el establecimiento de agaves grandes que cumplan funciones de producción de agua y protección ambiental.

Objetivos Específicos

- 1. Diagnóstico Comunitario: Realizar un diagnóstico participativo para entender la realidad ambiental de las zonas de vida y formación vegetal de Tlaxco.
- 2. Área de Recuperación: Determinar las áreas a recuperar y establecer agave mediante un programa de reforestación.
- 3. Capacitación Comunitaria: Capacitar a la comunidad en el aprovechamiento de la plantación de agave para la producción de agua y protección ambiental.

- 4. Restauración del Suelo: Reducir la erosión del suelo mediante técnicas de bioingeniería y manejo del suelo.
- 5. Mejora de la Calidad del Suelo: Incrementar la materia orgánica, la infiltración de agua y la fertilidad del suelo.
- 6. Recuperación de la Cobertura Vegetal: Reforestar con especies nativas y revegetar áreas degradadas para restaurar la cobertura vegetal y la biodiversidad.
- 7. Gestión del Ciclo del Agua:
 - - Optimizar el ciclo hidrológico mediante la mejora de la infiltración del agua, reducción de la escorrentía superficial y promoción de la recarga de acuíferos.
 - - Implementar medidas para conservar el agua, como la cosecha de agua de lluvia y el uso eficiente del agua de riego.
 - - Proteger la calidad del agua mediante el control de fuentes de contaminación y la promoción de prácticas agrícolas sostenibles.
- 8. Conservación de la Biodiversidad:
 - - Proteger el hábitat de la fauna silvestre y restaurar poblaciones de especies amenazadas.
 - - Fomentar la diversidad natural mediante la restauración de ecosistemas y creación de corredores biológicos.
- 9. Investigación y Monitoreo: Realizar investigaciones y monitoreo para evaluar el impacto del proyecto en la biodiversidad.
- 10. Impactos en la Salud Humana:
 - - Mejorar la calidad del aire mediante la reducción de la erosión del suelo y la reforestación.
 - - Garantizar el acceso a agua potable mediante la gestión del ciclo del agua y la protección de su calidad.
 - - Contribuir a la seguridad alimentaria mediante la recuperación del suelo y la conservación de la biodiversidad.
- 11. Aspectos Socioeconómicos:
 - - Mejorar la calidad de vida de las comunidades locales mediante la creación de empleos, generación de ingresos y acceso a servicios básicos.
 - - Empoderar a la comunidad mediante su participación activa en la planificación, implementación y monitoreo del proyecto.
 - - Fortalecer las capacidades institucionales para la gestión sostenible de los recursos naturales.

Uso de Tecnología

1. Drones Agrícolas: Utilización de drones para monitorear la salud de los cultivos y el estado del suelo.
 - Ventajas: Permiten una vigilancia precisa y oportuna, reduciendo la necesidad de inspecciones manuales.
2. Sistemas de Riego por Goteo Automatizados: Implementación de riego por goteo con sensores de humedad y sistemas de control automático.
 - Ventajas: Ahorro significativo de agua y mejora en la eficiencia del riego.
3. Cámara de Vigilancia Anti vandálica para Exteriores con Panel Solar:
 - Ventajas: Permite la revisión en tiempo real del estado y cuidado de las plantaciones.

Imagen 1 – Dron Agrícola



Imagen 2 sistema de riego



Imagen 3 – Cámara IP Antivandálica para exteriores con panel solar

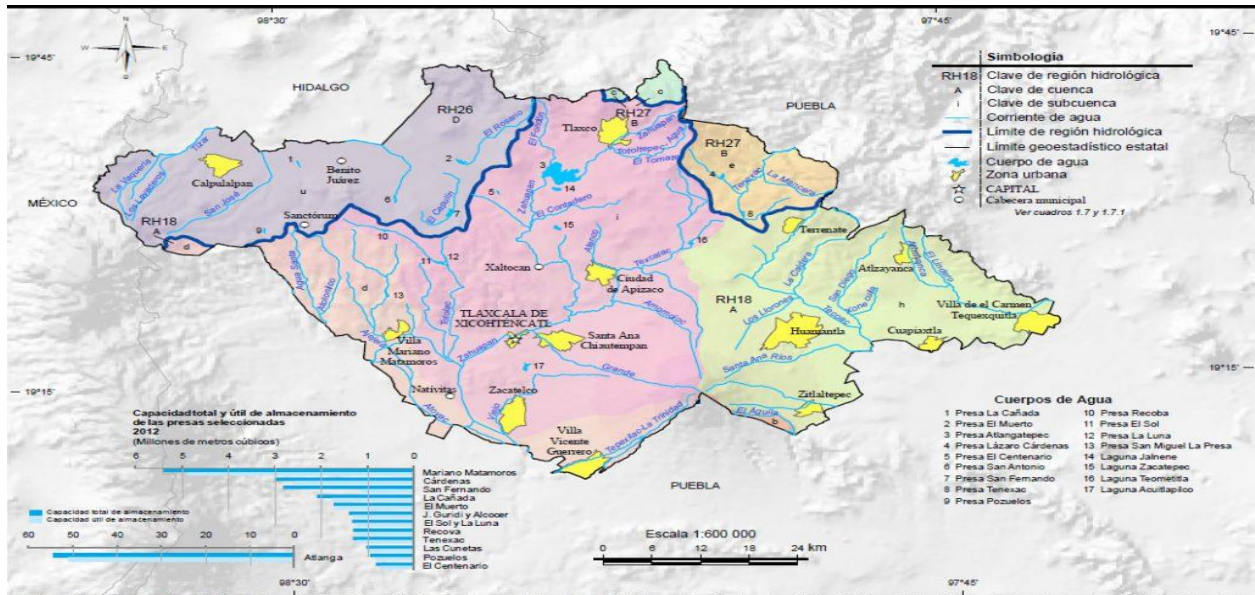
UNIVERSIDAD



CARACTERIZACION DE LA POBLACION

ASPECTOS GENERALES

LIMITES GEOGRAFICOS: Colinda al norte con los estados de Hidalgo y Puebla; al este con el estado de Puebla; y al oeste con el estado de Hidalgo. Se encuentra a 1:20 h al norte de la Ciudad de Tlaxcala; y 2:45 de CDMX.



Extraído:: <https://www.google.com/maps/@19.6154035,-98.1651817,13z?entry=ttu>



CARACTERISTICAS BIOFISICAS

CLIMA: Se encuentra ubicada a 2 mil 500 metros de altura, y tiene un clima semifrío.

TEMPERATURA: temperatura generalmente varía de 3 °C a 23 °C y rara vez baja a menos de 0 °C o sube a más de 26 °C

VIENTO: S 5 mi/h. Ráfagas de viento. 13 mi/h. Humedad. 28 %. Punto de rocío. 42° F. Presión. ↔ 30.29 in. Nubosidad. 14 %. Visibilidad. 10 mí. Techo de nubes.

HUMEDAD RELATIVA: 55% que podría variar del 26% hasta un máximo del 82% alrededor de las 12 am

PERIODOS HÚMEDOS: La temporada más mojada dura 4,4 meses, de 1 de junio a 13 de octubre, con una probabilidad de más del 44 % de que cierto día será un día mojado. El mes con más días mojados en Tlaxco es julio, con un promedio de 22,4 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

PERIODOS SECOS: La temporada más seca dura 7,3 meses, del 11 de octubre al 22 de mayo. El mes con menos días mojados en Tlaxco es diciembre, con un promedio de 1,8 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

Zona de Vida o Formación Vegetal

En Tlaxcala predominan los bosques de coníferas y encinos. En las planicies con suelos poco húmedos hay matorrales y pastizales, y en las partes altas de los volcanes, bajo las nieves perpetuas, se encuentra la pradera de alta montaña. La agricultura ocupa el 74% de la superficie estatal.

Vegetales Nativos

Los bosques de coníferas y encinos son dominantes en Tlaxcala. En planicies con suelos poco húmedos se encuentran matorrales y pastizales, y en las altitudes más altas, la pradera de alta montaña.

Relieve

El relieve incluye una sierra en la parte noroccidental, lomeríos y sierras en la parte oriental, y una meseta con elevaciones superiores a 3,200 msnm. La altura más baja es de 2,200 metros en el suroccidente del estado.

Hidrología e Hidrografía

Tlaxcala cuenta con 38 ríos y arroyos, incluyendo el importante río Zahuapan, 8 presas y 4 lagunas. La mayor parte del agua utilizada en el estado proviene de fuentes subterráneas (75%), con el 25% restante de fuentes superficiales. Los principales problemas hídricos son la disponibilidad, uso y reúso del agua.

Suelos

El estado presenta 10 tipos de suelo: Andosol, Arenosol, Cambisol, Durisol, Fluvisol, Leptosol, Luvisol, Phaeozem, Regosol y Vertisol, originados principalmente de cenizas volcánicas y rocas ígneas. Los suelos son compactados, con cohesión que previene la erosión. Son medianamente ácidos (pH 5.7-6.0) y su fertilidad química es moderada, decreciendo con la profundidad.

USO ACTUAL DEL SUELO:

DIVISION POR UNIDADES DE USO DE SUELOS	
Metros sobre el nivel del mar	Unidades
1600 m.s.n.m	Bosque Natural (Bn) Pasto Natural (Pn) Rastrojo Alto (Ra) Cultivos
1400 – 1300 m.s.n.m	Pasto Natural (Pn) Rastrojo Bajo (Rb)
1200 m.s.n.m	Pasto con erosión (Pe) Rastrojo Bajo (Rb) Cultivos Erosión

Características Sociales de Tlaxco

- Población: Tlaxco cuenta con aproximadamente 45,438 habitantes, con un 48.6% de hombres y un 51.4% de mujeres. Desde 2010, la población ha crecido un 13.8%.

- Viviendas: Se encuentran casas de veraneo construidas con ladrillo y bloque de cemento, algunas con acceso a agua. Sin embargo, la mayoría de las viviendas, de estilo campesino, están construidas en bareque o con paredes de guadua o caña. A pesar de contar con energía eléctrica, la leña sigue siendo el principal combustible para cocinar en la zona.

- Actividades Económicas: Las industrias manufactureras son el sector más importante en Tlaxcala, contribuyendo con el 28.3% del PIB local en 2014, aunque esta cifra ha disminuido desde el 31.7% en 2003. Se registró un crecimiento promedio anual real del 0.9% entre 2003 y 2014.

Marco Teórico

La superficie reforestada en México con especies exóticas es mínima, representando solo el 0.13% del área total del país. No hay evidencia que sugiera que las plantaciones de Agave afecten negativamente los suelos o la vida silvestre, ya que se cultivan en varios países sin consecuencias negativas conocidas. En regiones áridas y semiáridas, los árboles plantados, como el Agave, pueden mejorar el medio ambiente al reducir la velocidad del viento, disminuir la evaporación del suelo y la transpiración de las plantas, proteger contra la erosión y regular el flujo de agua.

Estudios realizados en diversas regiones del mundo, incluyendo Israel, muestran que las plantaciones de Agave pueden mejorar el balance hídrico del suelo, aumentando la reposición del agua en comparación con áreas sin árboles. Esto sugiere que el cultivo de Agave no representa un peligro en regiones donde se planta en México.

Aspectos Generales

Reforestar con agave es una estrategia de restauración ecológica que utiliza plantas del género Agave para rehabilitar áreas degradadas o erosionadas. Los agaves son suculentas adaptadas a condiciones extremas de sequía y suelos pobres, con un sistema radicular extenso que ayuda a estabilizar el suelo y promover la biodiversidad local.

Los beneficios de reforestar con agave incluyen el control de la erosión, la recuperación del suelo, la eficiencia hídrica y la generación de ingresos adicionales a través de usos comerciales como la producción de tequila y mezcal. El proceso de reforestación implica la selección del sitio, la preparación del terreno, la selección de especies de agave adecuadas, la plantación y el mantenimiento continuo.

En resumen, reforestar con agave ofrece una solución sostenible para la restauración de áreas degradadas en regiones áridas y semiáridas, aprovechando las características únicas de estas plantas para promover la salud del suelo y el medio ambiente local.

Casos de Éxito y Estudios

- México: Proyectos exitosos de reforestación con agave se han realizado en diversas regiones de México, especialmente en Jalisco, donde el agave tequilana se utiliza no solo para la producción de tequila, sino también como una estrategia de recuperación ambiental.

- Desiertos de Estados Unidos: En el suroeste de Estados Unidos, los agaves se han utilizado en proyectos de restauración para recuperar tierras erosionadas y mejorar la biodiversidad.

Características Biológicas y Fisiológicas

- Los agaves, pertenecientes a la familia Agavaceae, son plantas adaptadas a condiciones de aridez, con una forma de roseta característica, raíces ramificadas y hojas suculentas con metabolismo fotosintético CAM.

Principios Activos

- Los principales compuestos bioactivos en la planta de agave son las sapogeninas esteroides, como la hecogenina, que poseen efectos gastroprotectores y antiinflamatorios.

Enfermedades y Plagas

- Las enfermedades y plagas comunes que afectan al agave incluyen especies de hongos y bacterias que pueden causar marchitamiento, amarillamiento y muerte de la planta.

Preparación del Terreno

- La preparación del terreno para la plantación de agave generalmente implica labores como el barbecho y la rastra superficial para pulverizar el suelo. La descomposición de residuos orgánicos puede mejorar la fertilidad del suelo.

Control de Malezas

- Se utilizan herbicidas selectivos como el Arrow® 120 EC para controlar el crecimiento de malezas que compiten con el agave por nutrientes y agua.

Fertilización

- La fertilización del agave durante su período de crecimiento, con una proporción adecuada de nitrógeno, fósforo y potasio, contribuye a su desarrollo y producción.

Consideraciones Finales

- El cultivo del agave puede requerir el uso de pesticidas debido a su vulnerabilidad a enfermedades y plagas, especialmente en monocultivos.

Metodología

- El proyecto se llevó a cabo utilizando la metodología de Investigación Acción Participativa (IAP), que combina la investigación y la acción con la participación activa de la comunidad. Este enfoque permite el empoderamiento de la población y la transformación de su realidad mediante el conocimiento y la acción conjunta.

Plan de Actividades y Estrategias

1. Encuentro Grupal: Reunión inicial para establecer el grupo de trabajo, presentar a los miembros y discutir expectativas.
2. Auto Diagnóstico: Reunión para establecer normas de trabajo y analizar las necesidades de la comunidad.
3. Establecimiento de Necesidades: Identificación y priorización de las necesidades más urgentes de la comunidad, como la escasez de recursos naturales.
4. Reconocimiento del Área del Proyecto: Evaluación del área de estudio y del proyecto para desarrollar una estrategia efectiva.
5. Establecimiento de la Plantación: Selección de especies adecuadas para la reforestación, como el agave, por su adaptabilidad y rápido crecimiento.
6. Establecimiento del Trabajo de Campo: Organización de grupos de trabajo para realizar actividades como la preparación del terreno y la producción de plántulas en vivero.
7. Elección de las Áreas a Plantar: Identificación de áreas prioritarias para la plantación de agaves y otras especies.
8. Preparación del Terreno: Labores de barbecho y rastra superficial para acondicionar el suelo antes de la plantación.
9. Producción de Plántulas en Vivero: Cultivo de plántulas de agave en vivero para su posterior trasplante.
10. Plantación: Colocación de las plántulas en el terreno preparado, siguiendo patrones de siembra adecuados.
11. Plateo: Técnica de poda para estimular el crecimiento y desarrollo de las plantas.
12. Fertilización: Aplicación de fertilizantes para promover el crecimiento saludable de las plantas.
13. Limpiezas: Eliminación de malezas y mantenimiento del área plantada.
14. Construcción de Barreras: Construcción de barreras físicas para proteger las áreas reforestadas de la erosión.
15. Capacitación (Obtención de Agua): Capacitación sobre métodos sostenibles de obtención y uso del agua para la comunidad.

Desarrollo del Plan de Actividades:

- Encuentro Grupal: Iniciar el proyecto con una reunión para establecer normas y expectativas del grupo de trabajo.
- Auto Diagnóstico: Analizar las necesidades de la comunidad y priorizar las acciones a tomar.
- Establecimiento de Necesidades: Identificar las necesidades más urgentes, como la escasez de recursos naturales.
- Reconocimiento del Área del Proyecto: Evaluar el área de estudio y definir estrategias de intervención.
- Establecimiento de la Plantación: Seleccionar especies adecuadas y preparar el terreno para la plantación.
- Establecimiento del Trabajo de Campo: Organizar grupos para realizar actividades como la preparación del terreno y la producción de plántulas.
- Elección de las Áreas a Plantar: Identificar áreas prioritarias para la reforestación y la conservación.
- Preparación del Terreno: Realizar labores de preparación del suelo para mejorar su calidad y facilitar el crecimiento de las plantas.
- Producción de Plántulas en Vivero: Cultivar plántulas en vivero para su posterior trasplante al terreno.
- Plantación: Colocar las plántulas en el terreno siguiendo técnicas adecuadas de siembra.
- Plateo: Podar las plantas para promover un crecimiento saludable y uniforme.
- Fertilización: Aplicar fertilizantes para proporcionar nutrientes a las plantas y promover su desarrollo.
- Limpiezas: Mantener el área libre de malezas y asegurar el crecimiento adecuado de las plantas.
- Construcción de Barreras: Construir barreras físicas para proteger las áreas reforestadas de la erosión y otros impactos.
- Capacitación (Obtención de Agua): Capacitar a la comunidad en técnicas sostenibles para obtener y utilizar el agua de manera eficiente.

Control Fitosanitario (Control de Plagas y Enfermedades)

El enfoque principal del control fitosanitario debe ser el uso de métodos naturales, como el control biológico. Por ejemplo, en el caso de las hormigas arrieras, que son una amenaza para el agave, se puede optar por eliminar las reinas manualmente, aunque en casos necesarios se recurre a productos químicos.

Además, se pueden emplear trampas de luz para atrapar mariposas y limitar su acceso a la plantación. Para combatir hongos, se pueden desarrollar árboles más resistentes y manejar un control preventivo.

Establecimiento del Trabajo de Campo

El trabajo de campo implica la siembra y mantenimiento de especies forestales adecuadas, como el agave, que tiene un rápido crecimiento y es tolerante en la región.

Elección de las Áreas a Plantar

Las áreas de plantación se eligen en función de las necesidades prioritarias de la comunidad, considerando la facilidad de manejo y transporte, así como la proximidad a las viviendas.

Preparación del Terreno

La preparación del suelo implica eliminar obstáculos y malezas, así como utilizar residuos orgánicos como abono. Se realiza un control preventivo de hormigas y se trazan los límites de las áreas a plantar.

Producción de Plántulas en Vivero

Se trabajará con viveros especializados para producir plántulas adaptadas a las condiciones locales. Se realizarán visitas de campo para sensibilizar a la comunidad sobre el proceso de producción de plántulas.

Plantación

Se establece un espaciamiento adecuado entre las plántulas y se realiza la siembra al inicio de las épocas lluviosas para garantizar un mejor rendimiento. Se cuida la humedad de las plántulas y se reponen aquellas que se hayan perdido.

Plateo

Consiste en eliminar manualmente las malezas alrededor de las plántulas para evitar competencia por recursos. Se deben realizar dos plateos al año y mantener limpia al menos un área alrededor de cada plántula.

Manejo de la Plantación

Fertilización

Se recomienda aplicar fertilizante compuesto 10-30-10 y bórax en forma de corona alrededor de las plántulas, especialmente en suelos planos y en terrenos con pendientes. Esta labor debe realizarse en épocas de lluvia para garantizar la absorción de nutrientes por las raíces. A partir del segundo año, se aumenta la cantidad de fertilizante.

Limpiezas

Consiste en cortar las malezas alrededor de las plántulas para evitar la competencia por recursos. Se realizan dos limpiezas al año y los residuos se esparcen por el suelo para protegerlo contra la erosión y retener la humedad.

Construcción de Barreras

Se construyen barreras contra fuegos y animales. Las barreras contra fuegos consisten en mantener libre de vegetación el área alrededor de la plantación para protegerla de incendios. Las barreras contra animales previenen la entrada de ganado para evitar daños a las plántulas.

Capacitación - Obtención de Agua

El aprovechamiento del agua se realiza cuando la plantación tiene alrededor de tres años de edad. Se recomienda realizarlo temprano en el día y por lotes, especialmente en épocas de lluvias. Después del aprovechamiento, se seleccionan y manejan los rebrotes para asegurar un rebrote uniforme y un manejo adecuado de la plantación.

UNIVERSIDAD

CRONOGRAMA

	ACTIVIDAD	MESES														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
TRABAJO GRUPAL	ENCUENTRO GRUPAL															
	REUNION FORMAL (AUTODIAGNOSTICO)															
	ESTABLECIMIENTO DE NECESIDADES															
	MATRIZ DOFA															
	RECONOCIMIENTO DEL AREA DEL PROYECTO															
	ESTABLECIMIENTO DEL TRABAJO DE CAMPO															
	ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACION															
	ELECCION DE LAS AREAS A PLANTAR															
		PREPARACION Y CERCADO DEL TERRENO														
TRABAJO DE CAMPO	PLANTACION															
	PLATEO															
	FERTILIZACION															
	LIMPIEZAS															
	CONSTRUCCION DE BARRERAS															
	CAPACITACION APROVECHAMIENTO DE LA PLANTACION															

Presupuesto del Proyecto

Recurso Humano

- Promotor Comunitario:
 - Elmer Homero
 - Dedicación: 15 meses
 - Salario mensual: \$5.830
 - Total: \$87.450
- Grupo de Trabajo (Comunidad Joven):
 - 15 personas
 - Dedicación: 15 meses

Apoyo Logístico

Primera Etapa - Encuentro Grupal

- Alquiler de salón: \$3.000 mensuales durante 15 meses
- Material didáctico y papelería: Costo no especificado

Segunda Etapa - Trabajo de Campo

- Preparación y cercado del terreno
- Plántulas de Agaves: \$360.000 por 2 hectáreas
- Almuerzos para 15 personas: \$156 cada uno
- Fertilizantes: Químicos (\$2.396 cada tarro) y orgánico (\$229.90)
- Limpiezas: Alquiler de machetes (\$0,4 cada uno)
- Construcción de Barreras: Aproximadamente \$0,33 por barrera
- Capacitación sobre aprovechamiento de la plantación: Costo no especificado

Otros Gastos

- Viáticos del Promotor: \$28.800 para transporte y \$1.636,2 para alimentación
- Imprevistos del Proyecto: 4% del valor total del proyecto

Financiación

- Recursos Internos: Contribuciones de la comunidad y apoyo familiar del promotor
- Recursos Externos: Donaciones de gobiernos centrales o locales y ONG nacionales

El presupuesto total del proyecto incluirá los costos mencionados anteriormente, así como cualquier otro gasto asociado. La financiación se obtendrá a través de donaciones monetarias y no monetarias de diversas fuentes para garantizar la viabilidad del proyecto. Es importante realizar estimaciones precisas y justas para cubrir todos los aspectos necesarios del proyecto.

TABLA DE PRESUPUESTO

RUBRO	VALORES
1. Encuentro Grupal	
Reunión Formal (Alquiler Local)	\$ 3253,32
Auto diagnóstico	\$ 56,39
Establecimiento de Necesidades	\$ 203,87
Matriz FODA	\$ 151,82
Reconocimiento área del proyecto	\$ 25,16
Establecimiento del trabajo de campo	\$ 80,68
Elección de la Plantación	\$ 108,44
Elección áreas a plantar	\$ 40,34
SUBTOTAL	\$ 3920,03
2. Trabajo de Campo	
Preparación y cercado del terreno	\$ 563,91
Plántulas de Agaves	\$ 5542,14
Plantación	\$ 28.108,68
Fertilización	\$ 4251,00
Limpiezas	\$ 117,12
Construcción de Barreras	\$ 325,33
Capacitación Aprove. De la plantación	\$ 157,46
SUBTOTAL	\$ 39.065,65
3. Otros Gastos	
Viáticos Promotor	\$ 7183,33
Salario Promotor	\$ 25.131,90
SUBTOTAL	\$ 32.315,23
TOTAL	\$ 75.300,91
Imprevistos 4 % del Proyecto	\$ 3012,04
Cámara De vigilancia IP	\$2.500
Dron DJI Agras	\$415.000
GRAN TOTAL	\$ 646.414,75

Resultados

Resultados a Corto Plazo:

- Mejora en la toma de decisiones comunitarias y comprensión del grupo de trabajo.
- Acciones directas para sensibilizar sobre el ambiente, incluyendo limpieza de residuos sólidos.
- Preparación del terreno para la plantación de Agave y control de hormigueros.
- Contrarresto de la degradación de las márgenes de la cuenca, mejorando vegetación y calidad del agua.

Resultados a Largo Plazo:

- Difusión de la seguridad ambiental entre la comunidad.
- Mejora paisajística y calidad de vida.
- Aprovechamiento del bosque de Agave para recuperación y generación de agua.
- Contribución de la comunidad a la conservación de las zonas vegetales.

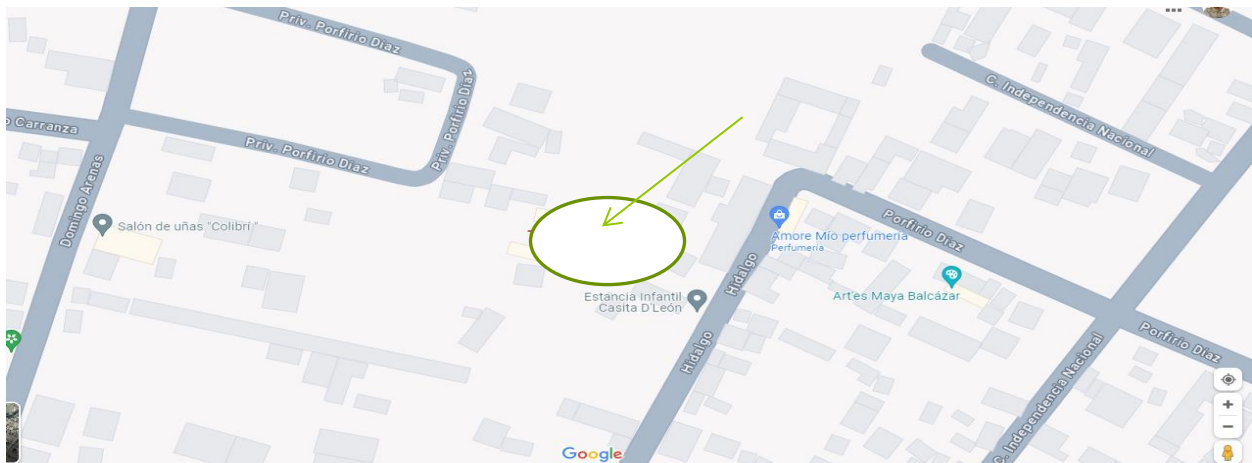
CONCLUSIÓN

- Sensibilización lograda sobre la importancia ambiental y la necesidad de conservación.
- Identificación de la problemática principal: la tala excesiva del bosque para obtención de agua.
- Establecimiento de la plantación de Agave como solución estratégica.
- Determinación del área de plantación y preparación del terreno.
- Recomendaciones para la participación activa de la comunidad y la capacitación continua.

Referencias

- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2017) Maguey: un agave que nos provee diversos productos agroalimentarios nativos <https://www.gob.mx/siap/articulos/maguey-un-agave-que-nos-provee-diversos-productos-agroalimentarios-nativos?idiom=es>
- Revista momento (2017) Rodolfo del Razo es feliz entre los magueyes <https://www.youtube.com/watch?v=CMK68FuUNxo>
- Instituto del Medio Ambiente. (2024) El maguey y sus bondades. Ed. Segob Rep. Dominicana.
- Aparicio, Jorge L. "Silvicultura de establecimiento de Eucaliptus". INTA, 1995.
 - Erazo, Armando. "Proyectos Comunitarios para el desarrollo". Bogotá, 1992.
 - Laroca, Federico. "Fertilización de Eucaliptus". XIX Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo, INTA, 2004.
 - Marciales, Luz Marina. "Introducción al trabajo comunitario". Bogotá – USTA, 1999.
 - Murcia, Jorge F. "Investigar para cambiar en enfoque sobre la investigación – acción – participante".
 - Silva, Luís Jairo. "Mitos y Realidades de la Reforestación – ACIF", 2001.
 - SMURFIT. "Cartón de México. Plantaciones con Agave", México, 2003.
 - Consulta página Web. "Manual Técnico de Silvicultura del Agave", 2003.
- Tlatenco, Luz (2024) Impacto negativo del agave en Oaxaca.
- Ronquillo, Miguel (2024) Diversidad biológica de los magueyes.
- Serrano, Antonio (2024) Simulador de siembra y elementos del agave luz.tlatenco@elfuturo.mx; fernanda.jainz@elfuturo.mx; lorena.palma@elfuturo.mx; cristina.sambois@elfuturo.mx; mike@elfuturo.mx; antonio.serrano@elfuturo.mx; yeison.cifuentes@elfuturo.mx

MAPA



Ubicación donde se efectúa el Proyecto

Impacto negativo de agave en Oaxaca

Según el Diagnóstico de la cadena de valor Maguey-Mezcal de la región de Oaxaca en 2016, se consumen 24 toneladas de leña al año para producir 5,600 litros de mezcal en palenques. Además, se utilizan 20 litros de agua para producir un litro de mezcal artesanal y más de 30 litros para la producción industrial. En ese año, se exportaron aproximadamente 2 millones de litros de mezcal a 52 países, siendo Estados Unidos el principal mercado con un 63% de las exportaciones. Estos datos generan problemas ambientales como la deforestación de bosques, erosión de los campos por malas prácticas de cultivo de maguey, desperdicio de agua y generación de residuos contaminantes como el bagazo y las vinazas.



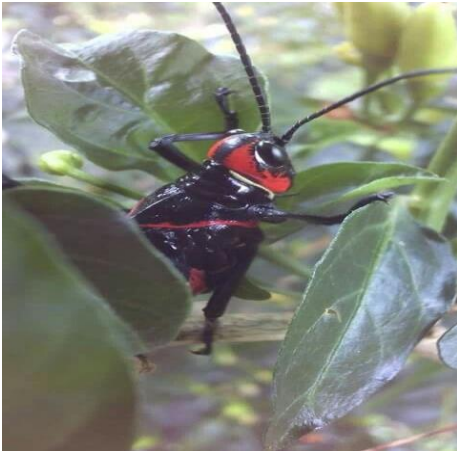
La producción de mezcal ha llevado a un aumento en la demanda de agave, lo que ha llevado a un incremento en el cultivo de esta planta. Sin embargo, este crecimiento no ha sido acompañado por medidas sustentables, lo que ha provocado problemas como la erosión y esterilidad del suelo, así como la contaminación por el uso de agroquímicos. Además, la producción de mezcal ha llevado a la deforestación de magueyes silvestres para obtener leña y a la contaminación de ríos debido al uso de vinazas.

SIN DUDA, LA RELACIÓN ENTRE LOS AGAVES Y LA FAUNA POLINIZADORA ES FASCINANTE Y A MENUDO PASA DESAPERCIBIDA PARA NOSOTROS. LOS CIENTÍFICOS HAN OBSERVADO QUE DE LAS 250 MIL ESPECIES DE PLANTAS EN NUESTRO PLANETA, INCLUIDOS LOS AGAVES, CASI EL 90% DE ELLAS DEPENDEN DE ALREDEDOR DE 400 MIL TIPOS DE ANIMALES PARA SU POLINIZACIÓN. ES INCREÍBLE CÓMO LA NATURALEZA HA DESARROLLADO ESTAS CONEXIONES TAN ÍNTIMAS Y VITALES PARA LA SUPERVIVENCIA DE LAS ESPECIES VEGETALES.





Dentro del mundo de las plantas, hay alrededor de 200 especies que son agaves o magueyes. Estas plantas se distinguen por sus hojas largas y protegidas llamadas pencas, que tienen bordes espinosos y una púa en el extremo. Los agaves crecen principalmente en climas áridos y semiáridos, y son polinizados por aves, insectos y murciélagos que participan en un proceso armonioso. Es como un concierto constante en el que tanto la flora como la fauna se benefician mutuamente al dar y recibir lo necesario para su supervivencia. Es sorprendente ver cómo la naturaleza ha encontrado maneras tan ingeniosas de mantener estas interacciones vitales en equilibrio.



El colibrí, la abeja, la mariposa y el murciélago son ejemplos de la relación simbiótica entre la flora y la fauna en México. Durante el día, estas especies polinizan las flores de los agaves, como el Tequilana weber, que se utiliza para producir tequila. Por la noche, los murciélagos, con su agudo sentido del oído, localizan las flores en la oscuridad y se alimentan de su néctar, transportando el polen a otras plantas. Esta diversidad de agaves, que representa el 75% de las especies de agaves en el mundo, siendo el 55% endémicas de México, es parte del capital natural del país. Esta relación simbiótica entre las especies de agaves y los murciélagos no solo es importante para la conservación de la biodiversidad, sino que también brinda beneficios económicos a las comunidades locales. Desde tiempos antiguos, los magueyes han sido utilizados para diversos usos, como la producción de alimentos, materiales de construcción, fibras textiles y también con fines espirituales y recreativos.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que el crecimiento descontrolado de la producción de mezcal y la sobreexplotación de los magueyes están causando impactos negativos en el medio ambiente. La falta de un análisis y plan de acciones sustentables ha llevado a un aumento en el cultivo de magueyes sin asesoría adecuada, lo que ha generado problemas como la erosión del suelo, la esterilidad del suelo y la contaminación por el uso de agroquímicos. Además, la producción de mezcal ha llevado a la deforestación de magueyes silvestres y a la contaminación de ríos debido al uso de vinazas.

Por lo tanto, es necesario buscar un equilibrio entre la producción de mezcal y la conservación del medio ambiente. Se deben implementar medidas sustentables y promover la conciencia sobre la importancia de preservar la relación simbiótica entre las especies de agaves y los murciélagos, así como proteger la biodiversidad y los recursos naturales de México.

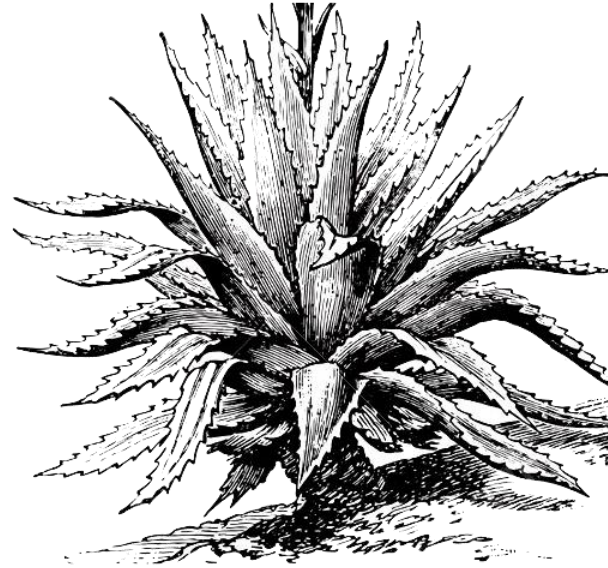
3.0 Mts de
separación
entre cada
planta

15 a 20 cm
de
profundidad

15
Mts

Simulador de Siembra

Crece el
agave 3
metros



10 metros de circunferencia y
hasta 150 kg

Crece de 15
a 20 Mts
con la flor



Elementos esenciales y su importancia para el desarrollo del cultivo de agave:

Concentración de nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca) y magnesio (Mg)

- 1.Nitrógeno:** Crucial para el crecimiento de las hojas y el desarrollo general de la planta.
- 2.Fósforo:** Promueve el desarrollo de las raíces y la floración del agave.
- 3.Potasio:** Fortalece la planta, mejorando su resistencia a enfermedades y condiciones adversas.
- 4.Calcio y Magnesio:** Mantienen la estructura celular y previenen deficiencias.
- 5.Otros Micronutrientes:** Necesarios en pequeñas cantidades (hierro, zinc, manganeso, etc.) para un desarrollo óptimo del agave.

