



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

CARRERA DE BIOLOGÍA

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LA LOCALIDAD “MAGDALENA
JALTEPEC”, EN EL MUNICIPIO DE MAGDALENA JALTEPEC,
OAXACA, MÉXICO**

**T E S I S
PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

B I Ó L O G A

P R E S E N T A:

ANA MARÍA DE LOS ÁNGELES LÓPEZ ALAVEZ

ASESOR: M. EN C. JONATHAN FRANCO LÓPEZ

LOS REYES IZTACALA, TLALNEPANTLA,

EDO. MÉXICO, 2019





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIAS

A mi querida hija Elena

Por ser el motor de mi vida y darme las fuerzas que necesito día a día.

A mi compañero de vida Víctor

Por aguantar mi carácter y días de estrés, y por darme el mejor regalo del mundo, nuestra hija.

A mi mamá Mercedes

Por todo su esfuerzo para vernos crecer, comprensión, amor y por ayudarme a seguir adelante en los momentos difíciles.

A mi hermana Fabiola

Por sus sabios consejos cuando más los necesitaba.

A mis hermanos Pablo, Cecilia, Javier y Daniel

Por cuidar de mi gorda cuando no podía llevarla a la escuela o salía tarde.

A mi familia de Oaxaca

Fueron mi mayor fuente de inspiración para decidir trabajar allá.

A mis maestr@s, Jonathan, Cházaro, Collazo, Silvia, Lourdes, Carmen, Guadalupe,

Por su enseñanza, pero más aún por el apoyo y motivación que me brindaron como personas para la culminación de mis estudios profesionales, así como sus buenos consejos en tiempos difíciles.

A mis amigas de la Facultad, Itzel, Diana, Graciela y Alejandra

Por ser buenas compañeras de clase y porque siempre hallábamos la forma de no aburrirnos en las clases.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a mi hija Elena, porque desde que decidí concluir la carrera, fuiste mi compañera más fiel, gracias por asistir a mis clases y saber comportarte sin distraerme, porque a pesar de estar enferma, resististías mucho sin hacerme berrinches y me dejabas trabajar, hasta terminar mis clases, por aguantar mis ausencias cuando tenía que ir a esas prácticas de campo, por mis ausencias durante los muestreos de mi tesis, así como poder acompañarme cuando podía llevarte a campo, siempre encontrabas que hacer para dejarme trabajar. Gracias por la paciencia que me has tenido en mis días de estrés; asimismo por ser mi fuente de inspiración y motivación para poder superarme cada día más y así lograr uno de mis principales objetivos, concluir satisfactoriamente mi carrera.

De esta manera te demuestro que todo lo que te propongas se puede, aunque hay sacrificios unos buenos y otros malos, siempre puedes lograr tus metas. ¡Gracias mi pequeña bióloga!

Gracias a mi compañero de vida Víctor, por su sacrificio y esfuerzo, por permitirme tener una carrera para nuestro futuro y por creer en mi capacidad de lograrlo, aunque hemos pasado momentos difíciles, siempre tratamos de salir adelante. Gracias, porque al igual que mi gorda, aguantaste mis ausencias te encargaste del hogar que, aunque estaba de cabeza, nunca dejaste sola nuestra hija; también te agradezco por hacer todo lo posible y poder llevarme a mis muestreos de tesis cuando me urgía hacerlo. ¡Gracias por todo!

Gracias a mi madre y hermanos, porque siempre están cuando más los necesito, porque me apoyaron en repetidas ocasiones cuidando de mi hija descuidando sus actividades, para permitirme continuar con mis estudios.

Gracias a la maestra Ely, educadora de mi hija, que, aunque ya no está aquí me permitió darles pláticas a los pequeñines sobre la importancia del cuidado del ambiente, enseñarles a sembrar plantitas y ver el proceso de crecimiento durante 6 meses.

Gracias a Itzel y Luis por permitirme ser su amiga y darme su amistad incondicional, porque siempre han estado cuando los necesito, por saberme escuchar y darme buenos consejos, por compartir felicidad

y tristeza en los momentos más importantes de mi vida, por las buenas fiestas y aventuras que vivimos para siempre recordar.

Gracias a mis amig@s de la FES-Iztacala. Les agradezco por esas clases tan divertidas, las prácticas de campo en las que hubo muy buena diversión, por esos paseos inolvidables que nos hicieron conocer bellezas de la naturaleza, pero sobre todo les agradezco por brindarme su amistad: Itzel, Diana, Graciela y Alejandra, aunque te conocí en el francés me brindaste una buena amistad.

Gracias Dr. Sergio Cházaro Olvera

Gracias sus grandes conocimientos compartidos para nuestro aprendizaje, su materia fue una de los mejores para mí, es un excelente maestro, buen ejemplo a seguir; y sobre todo gracias por estar pendiente de mi salud y apoyarme moralmente.

Gracias a mi asesor de tesis: M. en C. Jonathan Franco López

Por su confianza, paciencia, dedicación y sabiduría que me ayudaron en mi formación como Bióloga y por su asesoría no solo en lo académico sino en lo personal. Es un gran ser humano y muy comprensible con los que lo rodean, gracias por el tiempo que me dedico para la culminación de esta tesis.

Gracias a mis sinodales por su gran capacidad científica y académica, pero sobre todo por sus valiosas aportaciones y comentarios que contribuyeron a la culminación de este trabajo.

iiiiGRACIAS A TODOS!!!!

ÍNDICE

Resumen	7
Introducción	8
Antecedentes	11
Objetivos	13
Área de Estudio	14
Localización	14
Aspectos Abióticos	15
Geología.....	15
Topografía.....	15
Hidrología.....	16
Clima.....	17
Suelo.....	17
Uso de suelo.....	18
Aspectos Bióticos	19
Vegetación.....	19
Flora.....	20
Fauna.....	20
Aspectos Socioeconómicos	21
Demografía.....	20
Migración.....	22
Vivienda.....	22
Economía.....	22
Educación.....	22
Servicios públicos.....	23

Metodología	24
Resultados y Discusión	27
Flora	27
Fauna	32
Aves.....	32
Mamíferos.....	35
Encuestas	39
Matrices de evaluación	44
Matriz tipo Leopold	44
Matriz de Resistencia	52
Redes de Sorensen	55
Fuerzas Motrices-Presiones-Estado-Impactos-Respuesta	59
Conclusiones	64
Propuestas	67
Bibliografía	70
Anexos	75
Anexo 1 Listados de flora y Fauna	75
Anexo 2 Formato de encuestas.....	78
Anexo 3 Matriz tipo Leopold.....	80
Anexo 4 Matriz de Resistencia.....	81
Anexo 5 Redes Sorensen.....	82
Anexo 6 Imágenes de la zona de estudio.....	83

RESUMEN

La sociedad en general desconoce el valor de transformar o conservar un ecosistema, debido a que las actividades humanas y la creciente demanda por bienes como alimento, vivienda, agua potable y servicios ambientales generan constantemente, una presión sobre los recursos naturales con impactos, en su mayoría negativos, sobre la estructura, funcionamiento y distribución de estos.

Los diagnósticos ambientales se encargan de detectar la problemática de algún lugar, sobre la base del uso y aprovechamiento de los recursos, proponiendo acciones de mitigación para los impactos que puedan estar presentes en determinada localidad.

Oaxaca es uno de los estados que tiene una mala planeación del uso del suelo, lo que trae consigo un mal aprovechamiento de los recursos. Razón por la cual se llevó a cabo un diagnóstico ambiental en el municipio de Magdalena Jaltepec proponiendo acciones inmediatas que permitan mitigar de la mejor manera los problemas ambientales a los que se enfrenta y aprovechar los recursos con los que aún cuenta.

Se reportaron 18 especies de flora, 20 especies y 13 especies de mamíferos.

Las principales actividades generadoras de impacto en el municipio de acuerdo con la matriz tipo Leopold, están derivadas principalmente de la actividad humana, las cuáles fueron: agricultura y ganadería. En menor medida se encuentran, la deforestación, generación de basura y la extracción de recursos naturales.

El único impacto que fue totalmente positivo en la Matriz de Resistencia fue la generación de empleo, todos los demás se consideran impactos negativos.

De acuerdo con las Redes de Sorensen se obtuvo un impacto ambiental ponderado de -507.519, lo cual indica que la agricultura, ganadería, deforestación y vialidades son los elementos que ejercen una alta presión sobre el ambiente.

En el Esquema de Fuerza Motriz-Presión-Estado-Impacto-Respuesta, los factores que generan una presión en el medio son la agricultura, ganadería y el incremento de la población.

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas ha aumentado el interés social por la preservación de los ecosistemas, debido a que, el crecimiento poblacional, la industrialización y el desarrollo urbano lleva al ambiente a estar sometido a ciertas presiones permanentes que lo dañan, entendiendo por ambiente al conjunto de elementos naturales y artificiales, inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinado (SEMARNAT, 2008). Por ello, la interacción del hombre a su ambiente presenta un alto impacto, por lo que es necesario lograr la racionalidad óptima en el uso y protección de los valores naturales y culturales.

La sociedad en general desconoce el valor de transformar o conservar un ecosistema. Se percata de ello hasta que lo pierde y le es posible observar las consecuencias de esa pérdida en su propia economía. Por lo general, la sociedad considera que los recursos naturales son sólo proveedores de bienes directos y que los bienes que de ellos se obtienen, se cosechan o se recogen, sin tomar en consideración su interacción con el medio natural (Saenz, 2000).

Las actividades humanas y la creciente demanda por bienes como alimento, vivienda, agua potable y servicios ambientales generan constantemente, y en amplias escalas geográficas, una presión sobre los recursos naturales con grandes impactos, la mayoría de ellos negativos, sobre la estructura, funcionamiento y distribución de estos (Challenger *et al.*, 2009).

Es necesario incorporar en todos los ámbitos de la sociedad y de la función pública, criterios e instrumentos que aseguren la óptima protección, conservación y aprovechamiento de nuestros recursos naturales, conformando así una política ambiental integral e incluyente dentro del marco del desarrollo sustentable (SEMARNAT, 2008).

En el ámbito mundial se ha reconocido, a través de diversos foros, que la conservación de la biodiversidad es fundamental para el mantenimiento de la vida humana, para ello se han propuesto acciones tendientes a conservar los ecosistemas, los recursos hidrológicos, al mismo tiempo una alternativa para el desarrollo sustentable. Acciones como la planeación y gestión ambiental

requiere de instrumentos y herramientas, algunos ya existen, pero aún no se desarrollan plenamente, como lo es el ordenamiento ecológico, el fomento y la normatividad, además de la investigación ambiental y desde luego, la evaluación de impacto ambiental (Vidal y Franco, 2009).

Dentro de los diversos instrumentos de evaluación ambiental se encuentran los Diagnósticos, que se encargan de detectar la problemática de algún lugar, sobre la base del uso y aprovechamiento de los recursos, proponiendo acciones de mitigación para los impactos que puedan estar presentes en determinada localidad (Roque, 2017). Están basados en el uso de indicadores ambientales; el Instituto Nacional de Ecología (INE) desarrolló un programa de indicadores ambientales que son estadísticas o parámetros que proporcionan información y/o tendencias de las condiciones de los fenómenos ambientales, pretendiendo promover información que permita tener una medida de la efectividad de las políticas ambientales.

Existen tres tipos de indicadores: el de Presión, describe las presiones ejercidas sobre el ambiente por las actividades humanas; los de Estado, se refieren a la calidad del ambiente, así como a la calidad y estado de los recursos naturales y por último, los indicadores de Respuesta, que presentan los esfuerzos realizados por la sociedad o por las autoridades para reducir o mitigar la degradación del ambiente (Mendoza, 2015).

La realización de diagnósticos es importante, porque son la base de otros estudios, como el ordenamiento ecológico del territorio, el cual es un proceso de planeación dirigido a evaluar y programar el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales en el territorio nacional, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y protección al ambiente.

Actualmente se cuenta con estudios ambientales inconclusos o bien no se han hecho de manera correcta en diferentes estados de México, por lo que surge la motivación de realizar diagnósticos ambientales en zonas no estudiadas o bien que se encuentren con una fuerte presión ambiental; empezando con la localización de fuentes que provoquen impactos al ambiente. La diversidad de impactos debe ser reconocida por las actividades que provocan daños ambientales; sin embargo, es importante recalcar que existen fuentes

puntuales de mucho mayor riesgo que otras, por el tipo de ecosistema en que se encuentran, por la densidad de población o por efectos sinérgicos con otros procesos de daño ambiental (Sánchez, 2013).

Oaxaca es uno de los estados más diversos debido a su posición geográfica en el sur del país, siendo la mixteca alta una de sus regiones de alta importancia biológica y cultural. Uno de los municipios que se encuentra dentro de esta región es Magdalena Jaltepec, localizado en el distrito de Nochixtlán, Estado de Oaxaca, México; tiene una mala planeación del uso del suelo, lo que trae consigo un mal aprovechamiento de los recursos, ejemplo de ello es una alta contaminación por la aplicación inadecuada de fertilizantes, plaguicidas y herbicidas que son utilizados por los productores; deforestación causada por el sobrepastoreo y recolección de leña. Razón por la cual se necesita de acciones inmediatas que le permitan mitigar de la mejor manera los problemas ambientales a los que se enfrenta y aprovechar los recursos con los que aún cuenta.

ANTECEDENTES

A pesar de tener muchas variantes los diagnósticos ambientales son una importante herramienta para la formulación de propuestas a favor de la conservación y mejoramiento de los ecosistemas, algunos ejemplos son los siguientes:

Azuara (2000) con la Secretaría del Medio Ambiente del D.F. y otras instituciones realizaron el programa de Ordenamiento Ecológico 2000-2003 con el propósito de responder a los mandatos legales y administrativos establecidos en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), a la Ley Ambiental del Distrito Federal para conservar, proteger, restaurar y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales.

Pérez (2009) llevó a cabo una propuesta de plan de manejo de recursos naturales para el municipio de Asunción Nochixtlán, Oaxaca, donde realizó un inventario y diagnóstico de los recursos naturales presentes en la región, con la finalidad de conocer su estado actual y proponer acciones de manejo de acuerdo con políticas ambientales; dando como resultado 28 Unidades de Gestión Ambiental y para cada una de ellas se propusieron lineamientos, estrategias, acciones e indicadores.

Catalán (2009), realizó un diagnóstico ambiental y medidas propuestas para el desarrollo de municipios Santos Reyes Yucuná, Oaxaca (México), encontrando que la principal problemática ambiental es el altísimo grado de erosión como consecuencia de la erosión hídrica y la pérdida de cobertura vegetal, elaboraron un análisis F.O.D.A. con las conclusiones más relevantes a las problemáticas y se propusieron una serie de medidas para fomentar el desarrollo sostenible y corregir los problemas ambientales que sufre el municipio.

Ibarra en 2013 elaboró un artículo sobre Santo Domingo Yanhuitlán, ubicado en la mixteca alta; el cuál abarca los serios problemas ambientales que este municipio enfrenta, la pérdida de cobertura vegetal y erosión, resultado de la extracción y aprovechamiento de los productos forestales con los que cuenta el pueblo mixteco. Con apoyo de la Autoridad Municipal y Asamblea General de Comuneros en 2007 se inició el programa Reforestación Permanente,

abarcando las 7 agencias que integran el territorio y la cabecera municipal; con el interés de contribuir también a la recarga de los mantos acuíferos que abastecen de agua a los diferentes poblados del municipio. Hasta 2012 la superficie reforestada suma un total de 281 hectáreas, con especies como: pinos, encinos, clasixtle, yunuyaca, huaje, ramón, timbre, jarilla y algunas acacias; siendo financiado por CONAFOR, SEDAFPA y Fundación Harp. Por otro lado, las autoridades comunitarias han construido 3 bordos para retención de agua de lluvia.

El Gobierno municipal de Magdalena Jaltepec, en el Estado de Oaxaca representado por el presidente municipal, el C. Jaime Miguel Robles junto con sus habitantes realizaron un diagnóstico municipal participativo enfocado en un plan municipal de desarrollo rural sustentable durante 2011-2013; aunque se logró un gran avance en materia de inversión pública, la información está incompleta y aún no cuenta todavía con la evaluación del estado actual de su ambiente (Robles, 2013). Por lo que es necesario ampliar y renovar los diagnósticos ya que la situación biológica y socioeconómica cambia constantemente.

CONANP, SEMARNAT y PNUMA, ante el secretario de GEF, de 2010 a 2015, gestionaron el Proyecto Mixteca, en el estado de Oaxaca; tuvo como objetivo integrar la conservación de la biodiversidad en el uso de los recursos naturales y en la planificación del desarrollo, para el mantenimiento de los servicios ecosistémicos, con el propósito de mejorar las condiciones de vida de las poblaciones locales. Los principales resultados fueron, la realización de un saneamiento de cuencas prioritarias, la elaboración del programa de manejo de la Cuenca Alta del Río Mixteco, se definieron acciones de restauración y conservación del suelo en áreas con diferentes tipos de degradación y se llevaron a cabo talleres de capacitación con miembros de diferentes comunidades para conocer sobre Medios de Vida Sostenible (MVS).

OBJETIVOS

General

- Elaborar un diagnóstico ambiental en la localidad “Magdalena Jaltepec”, en el municipio de Magdalena Jaltepec, Oaxaca.

Particulares

- Obtener los listados florísticos y faunísticos de la localidad Magdalena Jaltepec, Oaxaca, corroborando con la información bibliográfica.
- Elaborar un análisis del estado actual de los elementos ambientales más significativos susceptibles de ser afectados por dichas actividades.
- Realizar un diagnóstico de las interacciones entre las actividades humanas y el ambiente presentes en la localidad, mediante el modelo DPSIR
- Proponer medidas que mitiguen, atenúen o compensen los posibles impactos considerando necesidades y recursos naturales; así como aspectos económicos de los pobladores. Considerando el marco regulatorio vigente.

ÁREA DE ESTUDIO

Para el caso específico de la localidad de Magdalena Jaltepec, la información existente es escasa o insuficiente, por lo cual el siguiente reporte es una primera aproximación a la descripción de los recursos existentes.

a) Ubicación geográfica

La localidad de Magdalena Jaltepec pertenece al municipio de Magdalena Jaltepec, se localiza en el distrito de Nochixtlán en la parte noroeste del estado de Oaxaca, en la región conocida como Mixteca alta, entre las coordenadas: $17^{\circ}19'16''$ N y $97^{\circ}13'12''$ O, a una altitud de 2008 msnm.

Colinda al Norte con San Francisco Jaltepetongo, Magdalena Zahuatlán y Asunción Nochixtlán; al sur con: San Mateo Sindihui y Yutanduchi de Guerrero; Oeste con: Santiago Tilantongo y Este con: Santa Inés de Zaragoza y San Juan Tamazola.

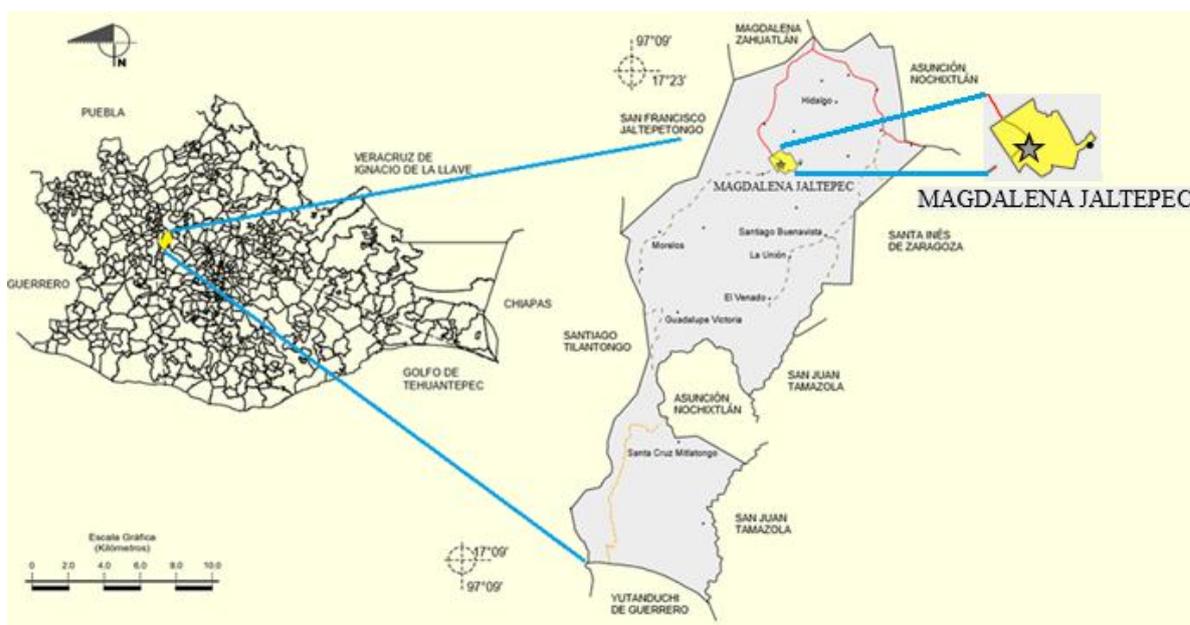


Figura 1. Ubicación de la localidad de Magdalena Jaltepec en el municipio de Magdalena Jaltepec, Oaxaca, México. Imagen tomada de INEGI, 2005, editada por López Alavez Ana María de los Ángeles.

De acuerdo con el Instituto Nacional para el federalismo y desarrollo municipal (SNIM) 2010, el municipio de Magdalena Jaltepec cuenta con una superficie de 233.59 km² lo que representa el 0.2% de la superficie total del estado de Oaxaca.

b) Descripción del área de estudio

⇒ Aspectos abióticos

Geología

El municipio de Magdalena Jaltepec pertenece a la Infraprovincia de las Tierras Altas Mixteco-Zapotecas de la provincia Morfotectónica Sierra Madre del Sur (Ferrusquía-Villafranca, 1993). La estructura geológica se encuentra conformada principalmente por rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas cuyas edades van del Jurásico Tardío al reciente, con algunas de origen Paleozoico y Precámbrico (Fig. 2).

La proporción de rocas sedimentarias son: caliza (56.63%), limolita-arenisca (37.25%), arenisca-conglomerado (1.30%), andesita (0.25%) y conglomerado (0.04%), y metamórficas: Gneis (4.53%) (INEGI, 2005).

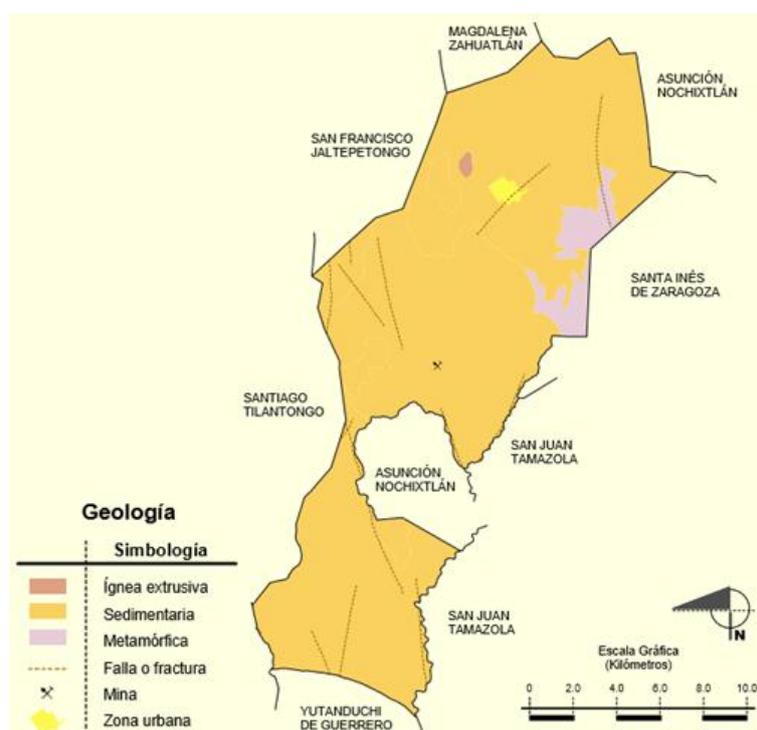


Figura 2. Geología del municipio de Magdalena. Imagen tomada de INEGI, 2005, editada por López Alavez Ana María de los Ángeles.

Topografía

Cabe destacar que dentro del municipio encontramos elevaciones considerables, como el cerro Noble, Cuatro Reales, cerro Nana Luisa, cerro

Yucucui y cerro del Conejo, esto provoca que existan pendientes de magnitudes medianas, además de presentar algunos valles en los que es posible desarrollar actividades agrícolas (Fig.3).

Hidrología

El agua es una gran limitante ya que se escasea en la temporada de sequía, la obtienen de algunos pozos o de los ríos, es un líquido que todavía está limpio y por ende es ocupada para consumo humano, animales y huertas de traspatio.

Su ubicación hidrológica corresponde a:

- ❖ Región Hidrológica: Costa Chica-Río Verde (95.33%) y Papaloapan (4.67%).
- ❖ Cuenca D: R. Atoyac (95.33%) y R. Papaloapan (4.67%).
- ❖ Subcuenca: R. Sordo (95.33%) y R. Quiotepec (4.67%)
- ❖ Corrientes de agua:
 - perennes: Culebra, Cajón, Tilantongo y Grande.
 - Intermitentes: Guacamaya, Verde y Yudita.

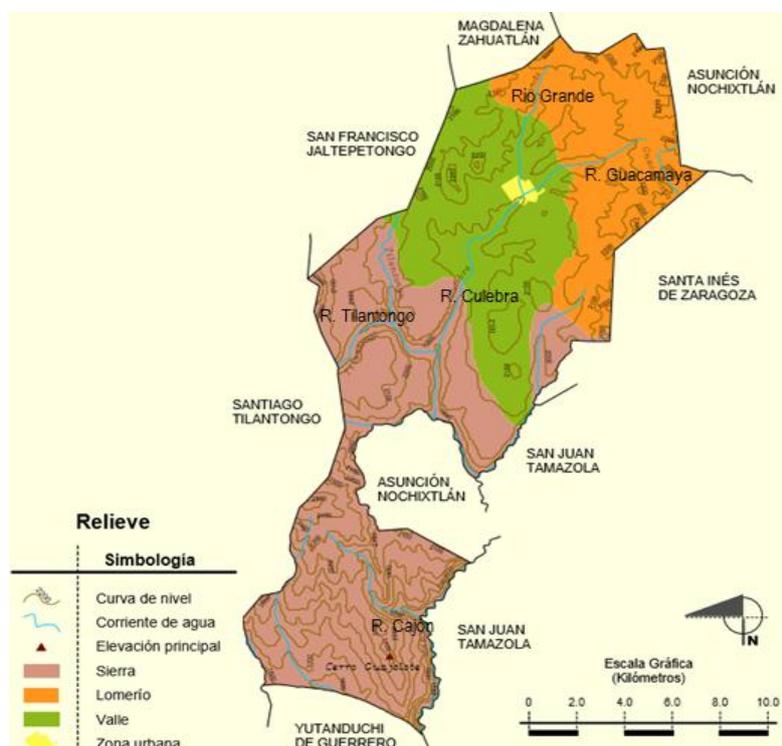


Figura 3. Geología e Hidrología del municipio de Magdalena. Imagen tomada de INEGI, 2005; editada por López Alavez Ana María de los Ángeles.

Clima

El clima que predomina es semicálido subhúmedo con lluvias en verano (45.87%) templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad media (39.91%), templado subhúmedo con lluvias en verano, menos húmedo (7.10%), templado subhúmedo con lluvias en verano, más húmedo (5.59%) y semiseco templado (1.53%); con variaciones propias del tiempo en los meses de octubre, noviembre, diciembre y enero. La temperatura promedio de todo el municipio es de 18.9 ° C, con rangos de 16 a 22°C, relativamente es un poco frío como en la mayoría de los municipios de la región de la mixteca y tiene una precipitación pluvial de 500 a 1100 mm anuales con pocas variantes durante el año (INEGI, 2005).

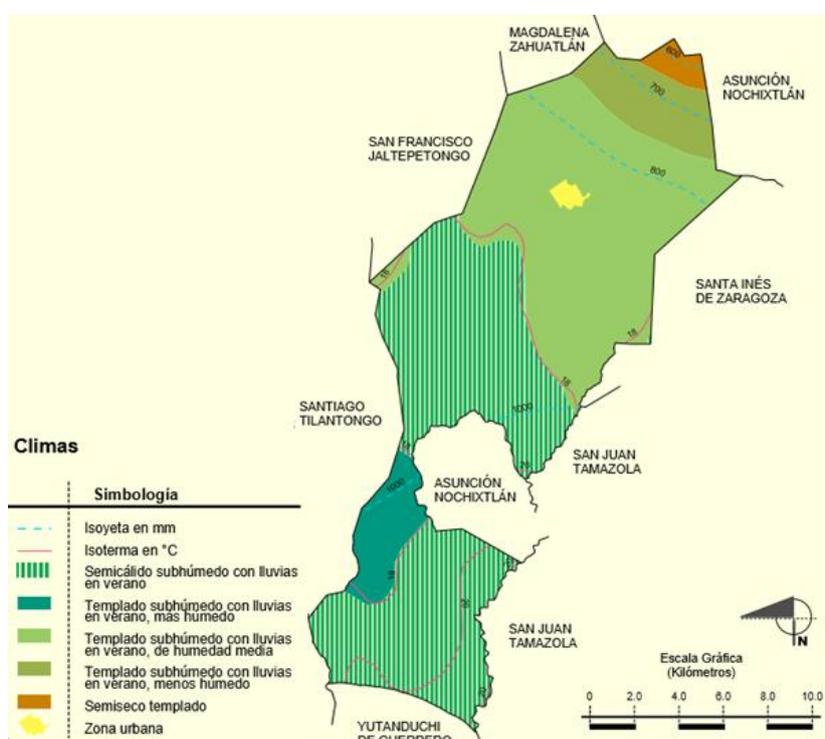


Figura 4. Clima del municipio de Magdalena Jaltepec. Imagen tomada de INEGI, 2005; editada por López Alavez Ana María de los Ángeles.

Suelo

El suelo dominante es: Luvisol (53.96%), seguido de Cambisol (23.26%), Leptosol (18.74%) y en menores proporciones: Regosol (2.25%) y Vertisol (1.79%). Los suelos presentan variaciones en cuanto a color y textura.

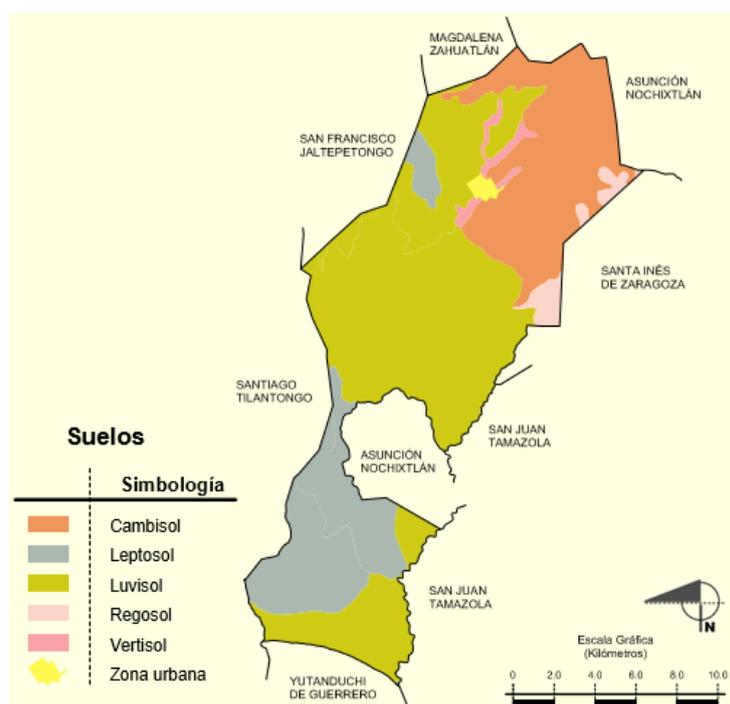


Figura 5. Tipos de suelo del municipio de Magdalena Jaltepec. Imagen tomada de INEGI, 2005; editada por López Alavez Ana María de los Ángeles.

Uso de suelo

Principalmente es usado para la agricultura, ocupando un 39.03% del territorio total; en su mayoría se cultiva maíz, frijol, trigo, calabaza criolla, chile de agua, cebada y vegetación nativa de la población. El espacio ocupado por la zona urbana relativamente es mínimo comparado con dicha actividad, ya que solo se ocupa un 0.55% y está creciendo sobre terrenos previamente ocupados por agricultura y pastizal, otra porción del suelo es usado para la ganadería, ésta se da a nivel familiar, y de traspatio que en su mayoría los animales son criollos, pero en menor cantidad, como son los borregos, toros, caballos, chivos burros (Fig. 6).

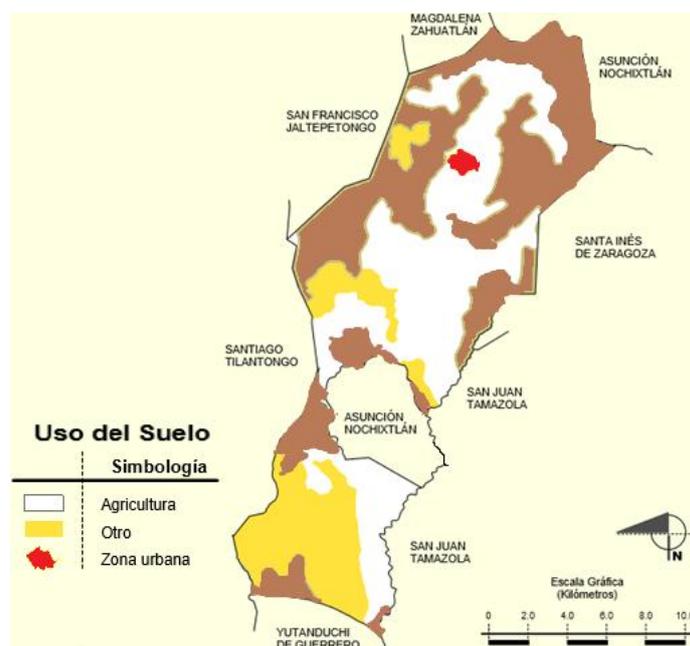


Figura 6. Uso del suelo del municipio de Magdalena Jaltepec. Imagen tomada de INEGI, 2005; editada por López Alavez Ana María de los Ángeles.

⇒ **Aspectos bióticos**

Vegetación

INEGI (2005), indica que la vegetación es dominada por pastizal inducido (27.37%), palmar (17.80%), bosque (12.26%), selva (1.96%) y chaparral (1.03%).

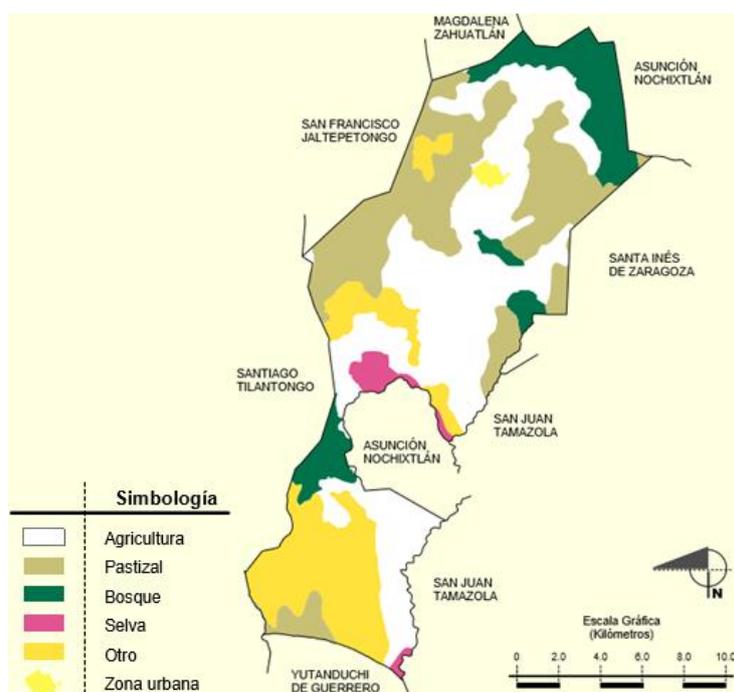


Figura 7. Vegetación del municipio de Magdalena Jaltepec. Imagen tomada de INEGI, 2005; editada por López Alavez Ana María de los Ángeles.

Flora

Dentro del municipio se encuentran especies conocidas como: encinos, enebro, ocote, sabino, manzanita, cuchara, espinos, cazahuate, jarilla, escobilla, clasixtle, cactus, nopal, palma y maguey (Inafed, 2004).



Taxodium mucronatum (Ahuehuete, Sabino)



Agave ssp. (Maguey)



Opuntia ficus-indica (Nopal de castilla)



Ipomoea murucoides (Cazahuate)

Fauna

Robles (2013), destaca especies como es el coyote, venado, zorrillo, tlacuache, variedad de pájaros como: chachalaca, codorniz, lechuza, tecolote, águila, zopilote, entre otros, víboras, ardilla, zorra gris, tejón, liebre y conejos.



Canis latrans (Coyote)



Sciurus aureogaster (Ardilla)



Coragyps atratus (Zopilote)



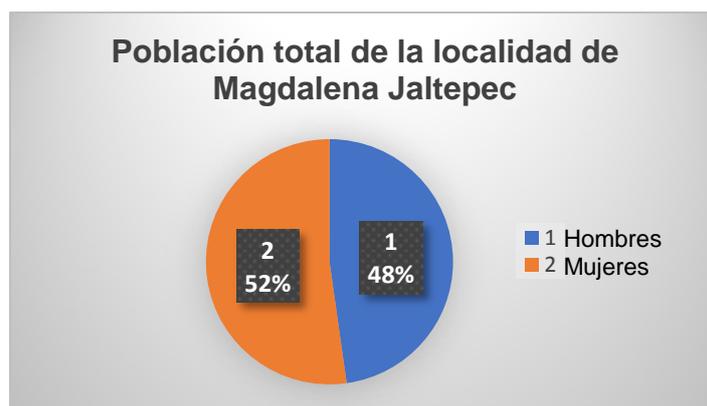
Coturnix coturnix (Codorniz)

✓ Aspectos socioeconómicos

Demografía

De acuerdo con INEGI (2010) en el municipio hay un total de 3583 habitantes, de los cuales 1661 son hombres representando el 46.35% respecto al total, y 1922 son mujeres que representan el 53.64% respecto al total de la población (Gráfica 1), lo que corresponde a una densidad poblacional de 18.72 hab/km².

Específicamente para la localidad de Magdalena Jaltepec, hay 496 habitantes, de los cuales 237 son hombres y 259 son mujeres. La ratio mujeres/hombres es de 1,093, y el índice de fecundidad es de 3.03 hijos por mujer. Del total de la población, el 10.69% proviene de fuera del Estado de Oaxaca.



Gráfica 1. Porcentaje de la población total de acuerdo con el sexo, del municipio de Magdalena Jaltepec. Fuente: INEGI conteo 2010, con el consenso del CDSM 2011-2013.

⇒ Migración

Este es un problema que se presenta en la mayoría de los pueblos de la región de la mixteca tal es el caso de Magdalena Jaltepec, ya sea que sus habitantes se vayan a otra parte del estado, o a otra parte de la república, en busca de una mejor calidad de vida.

El principal efecto de la migración es el abandono de tierras, se descuidan y quedan áridas debido a que ya no se cultivan por la alta inversión al campo.

Vivienda

En la localidad de Magdalena Jaltepec hay 330 viviendas. De ellas, el 68.59% tiene radio, el 69.87% televisión, el 71.79% refrigerador, el 55.77% lavadora, el 28.21% automóvil, el 12.18% una computadora personal, el 30.13% teléfono fijo, el 11.54% teléfono celular, y el 0.64% Internet.

Economía

El 36.29% de la población mayor de 12 años está ocupada laboralmente de los cuales el 48.10% son hombres y el 25.48% son mujeres.

Educación

El 8.87% de la población es analfabeta de los cuales el 7.17% son hombres y el 10.42% son mujeres.

El grado de escolaridad es de 6.15, siendo 6.48 hombres y 5.87 mujeres.

El 4.44% de la población es indígena, y el 1.61% de los habitantes habla una lengua indígena. El 0% de la población habla una lengua indígena y no habla español.

Servicios públicos

De las 330 viviendas que hay, el 98.72% cuentan con electricidad, el 80.77% tiene agua entubada y el 98.08% tiene excusado o sanitario ecológico.

METODOLOGÍA

➤ Recopilación bibliográfica

Para llevar a cabo este trabajo, se recurrió a la información disponible sobre Magdalena Jaltepec, considerando trabajos anteriores, así como los datos cartográficos y estadísticos del INEGI, SNIM e Inafed.

Para actualizar la información bibliográfica del área de estudio, la cual es muy pobre y confusa, se realizaron muestreos trimestrales en campo, en los meses de Enero, Abril y Agosto, durante un año.

➤ Trabajo en campo

La identificación de aves se realizó mediante observaciones en el área de estudio y sus alrededores, en cada uno de los sitios seleccionados se recorrió un transecto de 1 a 2 km de largo, anotando los individuos observados con ayuda de binoculares y se tomó nota de la fecha, la hora de inicio y termino, así como características que distinguían a cada ave observada. En la identificación de las especies se usó la guía de campo de Aves de México (Tory, 1989).

Mientras que para la identificación de mamíferos se realizaron recorridos muestreando en los senderos, brechas y madrigueras que se encontraron en el área, estos registros fueron de manera directa e indirecta (por excretas y huellas). Empleando las guías y claves para Mamíferos (Aranda, 2000). Para poder ampliar más el listado se entrevistaron a los habitantes nativos (ver anexo 1 Encuestas).

Para la elaboración del listado florístico de las plantas más representativas, se muestreo en cuatro cuadrantes los cuales se ubicaron en los cuatro puntos cardinales (norte, sur, este y oeste) que comprendieron una superficie total de 3Km², tomando como punto medio el conocido Puente del Sabino, para poder identificar a los ejemplares se colectó la flora más representativa de la zona y se utilizó el método botánico tradicional que consiste en prensar y secar por separado cada una de las plantas. En cada ejemplar se colocaron los siguientes datos: fecha, lugar, colector, lugar de colecta, tipo de vegetación y

forma biológica. Se transportaron al Herbario de la FES Iztacala para su identificación.

Una vez que se generó un listado florístico y faunístico para la zona se procedió a verificar su estatuto de protección en la norma oficial NOM-059-SEMARNAT-2010, estas categorías son: Probablemente Extinta en el Medio Silvestre (E), en Peligro de Extinción (P), Amenazada (A) y Sujeta a Protección Especial (Pr). Así mismo también se verificó con la Unión Internacional para la Conservación de la naturaleza (UICN), con las siguientes categorías LC= menor preocupación, NT= casi amenazada, VU= vulnerable, EN= en peligro de extinción, CR= en peligro crítico, EW= extinto en la naturaleza y EX= extinto. Las que designaron a las especies según fue el caso.

A la par se realizaron monitoreos mediante recorridos en el área de estudio, identificando actividades humanas que causen o generen algún impacto al ambiente, como lo son actividades agrícolas, pecuarias y culturales.

El estudio socioeconómico se llevó a cabo mediante la elaboración y aplicación de encuestas a las personas que habitan en la localidad, las cuales arrojaran datos de cómo viven, a qué se dedican, con qué recursos económicos y naturales cuenta la población de la zona de estudio.

➤ Trabajo de gabinete

La identificación y análisis de los impactos se realizaron con la ayuda de una matriz de interacción (causa-efecto) tipo Leopold, en la que se incluyen las actividades generadoras de impacto, contra los elementos del medio. El análisis de la matriz completa nos permitió obtener una visión integrada de los impactos sobre los componentes del ambiente.

Los impactos se catalogaron en cada celda dentro de una escala arbitraria del uno al diez por medio de valores de importancia (grado de importancia) y de magnitud (propagación del impacto), con su respectivo signo, positivo para los impactos benéficos o negativo para los impactos perjudiciales.

Posteriormente se tomaron los datos significativos y se analizaron con la matriz de Mc Harg, tomando en cuenta las actividades que en la matriz de Leopold representaron una magnitud mayor a 6 y en base a estos se les procederá a dar un valor de resistencia para indicar de manera cualitativa el grado en el que dichas actividades impactan al ambiente, y si es que existe alguna normalidad que las obstruya.

Para identificar y explicar los diversos tipos de impacto se elaboraron redes de Sorensen, es un método que introduce una secuencia de causa y efecto calificando al impacto como primario, secundario o terciario, fraccionando los impactos y posibilita la evaluación del impacto acumulado, siempre y cuando se tome en consideración el grado de importancia y dimensión de la probabilidad de ocurrencia del impacto (Yáñez-Vargas, 2008).

Finalmente se utilizó un esquema de Fuerza Motriz-Presión-Estado-Impacto-Respuesta, conocido como DPSIR (Driving Forces-Pressures-State-Impacts-Respond), desarrollado por la Agencia Europea del Medio Ambiente. Modelo fundamentado en una evolución secuencial de las presiones sociales que impactaron negativamente al ambiente de la zona de estudio con el fin de proponer estrategias para reducir las acciones generadoras de impacto.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

⇒ Flora

Se elaboró un listado florístico (Anexo 1), de igual manera se especificó mediante tablas: nombre común, distribución y estatutos de protección conforme a la NOM-059 y la UICN. Asimismo, se corroboró la presencia de flora de acuerdo con la referencia bibliográfica y lo mencionado por Inafed, 2004.

Durante los muestreos en campo se registraron 32 especies, de las cuáles se recolectaron 27 especies, logrando identificar sólo 26 especies que pertenecen a 15 familias distribuidas en 24 géneros (tabla 1). Siendo Asteraceae la familia más representativa, al contar con 7 especies distintas.

Dentro de la localidad se han introducido especies como: clasixtle, jarilla, pino, encino, enebro, fresno, jacaranda y eucalipto por reforestación, ya que una de sus actividades económicas, es la obtención del recurso maderable para su comercialización.

Asimismo, debido a que la agricultura es la principal actividad económica primaria dentro del municipio, en los espacios ocupados por la milpa y sus alrededores, pueden crecer diferentes especies de malezas asociadas a ésta, algunas consideradas comestibles, como los quelites, epazote, o medicinales como el mozote (Linares, 2015).

Tabla 1. Flora registrada para el municipio de Magdalena Jaltepec.

Familia	Género y Especie	Nombre común
Amaranthaceae	<i>Chenopodium incisum</i>	Epazote de zorrillo
Amaranthaceae	<i>Dysphania ambrosioides</i>	Epazote
Asparagaceae	<i>Agave spp.</i>	Maguey
Asteraceae	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	Artemisa
Asteraceae	<i>Bidens alba</i>	Mozote
Asteraceae	<i>Bidens serrulata</i>	Aceitilla
Asteraceae	<i>Bidens triplinervia Kunth</i>	Achual cimarrón
Asteraceae	<i>Porophyllum linaria</i>	Chepiche

Asteraceae	<i>Viguiera grammatoglossa</i>	Acahual
Asteraceae	<i>Zinnia peruviana</i>	Mal de ojo
Brassicaceae	<i>Nasturtium officinale</i>	Berro
Cactaceae	<i>Ferocactus macrodiscus</i>	Biznaga
Cactaceae	<i>Mammillaria spp.</i>	Mamilaria
Cactaceae	<i>Stenocereus spp.</i>	
Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Nopal
Convolvulaceae	<i>Ipomoea murucoides</i>	Cazahuate
Cupressaceae	<i>Taxodium mucronatum</i>	Ahuehuete, Sabino
Equisetaceae	<i>Equisetum hyemale L.</i>	Cola de caballo
Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache
Fabaceae	<i>Prosopis spp.</i>	Mezquite
Lamiaceae	<i>Salvia spp.</i>	Salvia
Onagraceae	<i>Lopezia racemosa</i>	Aretillo, perilla
Papaveraceae	<i>Argemone mexicana</i>	Cardo santo
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i>	Coralitos
Scrophulariaceae	<i>Penstemon roseus</i>	Jarritos
Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i>	Mostaza montés

La especie más representativa de la localidad es el ahuehuete, a pesar de no ser tan abundantes, los pocos individuos que hay, se localizan en las orillas del Río Grande, debido a que requieren de mucha humedad para su desarrollo.

Son árboles muy preciados por los habitantes debido a su esplendor, belleza, longevidad y tradición. El más grande de ellos tiene un alto valor cultural, debido a que es el punto de reunión en sus fiestas patronales, parte de su interior fue talado para colocarle un altar y, durante la celebración de semana santa, el mayordomo elegido, tiene que subirse a lo más alto del árbol para colocar una bandera en señal de paz y un mejor año para los habitantes. De igual manera el área que rodea al árbol es donde se lleva a cabo el convivio de los habitantes y la premiación para los corredores de caballo.



“Sabino” Ahuehuete más representativo de la localidad, se tala del centro para poner un altar y celebrar en los días de fiestas patronales. Lado derecho, caballo preparado para la correr.

Los ahuehuetes que se encuentran en la orilla del río, los usan como protección del sol para su ganado, debido al gran tamaño de su copa, y por ende al ser un indicador de agua, el ganado va hacia ellos para refrescarse.

En la localidad está penado cortar o talar algún ahuehuete, y quien llegara a dañar dicho árbol, tendría que pagar una multa que va desde los \$8000 hasta los \$30000. Por lo cual no tienen otro uso por los pobladores.

Otra especie común y abundante debido al tipo de vegetación en la localidad es el nopal, el cual es utilizado como alimento (hojas y frutos); también el ganado caprino se alimenta de éste, ya que parte de su alimentación incluye espinos, zarzas y diferentes clases de maleza. De igual manera el huizache al ser una especie muy abundante es usada como forraje para el ganado, principalmente en invierno, cuando escasea su alimento.



Opuntia ficus-indica (Nopal de castilla)



Acacia farnesiana (Huizache)

De las especies identificadas, ninguna se encontró enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y para la UICN las especies fueron catalogadas como preocupación menor (Ver tabla 2), con excepción de *F. macrodiscus*, especie catalogada como vulnerable. La mayoría de las especies se distribuyen del Norte al Sur de América, sólo 5 especies se distribuyen en Centroamérica. Se encontraron 2 especies endémicas de México, *F. macrodiscus* y *B. serrulata*, y dos especies exóticas, *A. arvensis* y *N. officinale*, malezas naturalizadas en diferentes lugares del mundo, al ser de hábitat ruderal, es común encontrarlas en el área de estudio, ya que es un lugar muy perturbado por la agricultura y ganadería.



Bidens serrulata (Aceitilla) *Anagallis arvensis* (Coralitos) *Ferocactus macrodiscus* (Mamilaria)

Tabla 2. Distribución y estatus de la flora registrada en Magdalena Jaltepec, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la Unión Internacional para la Conservación de la naturaleza (UICN).

Especie	NOM-059	UICN	Distribución
<i>Acacia farnesiana</i>	N. E	L. C	Norteamérica - Sudamérica
<i>Agave spp.</i>	N. E	L. C	Norteamérica- Centroamérica
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	N. E	L. C	Norteamérica- Centroamérica
<i>Anagallis arvensis</i>	N. E	L. C	Exótica
<i>Argemone mexicana</i>	N. E	L. C	Norteamérica - Sudamérica
<i>Bidens alba</i>	N. E	L. C	Norteamérica - Sudamérica
<i>Bidens serrulata</i>	N. E	L. C	Endémica
<i>Bidens triplinervia Kunth</i>	N. E	L. C	Centroamérica - Sudamérica
<i>Chenopodium incisum</i>	N. E	L. C	Centroamérica - Sudamérica
<i>Dysphania ambrosioides</i>	N. E	L. C	Centroamérica - Sudamérica

<i>Equisetum hyemale L.</i>	N. E	L. C	Norteamérica- Centroamérica
<i>Ferocactus macrodiscus</i>	N. E	VU	Endémica
<i>Ipomoea murucoides</i>	N. E	L. C	Centroamérica
<i>Lopezia racemosa</i>	N. E	L. C	Centroamérica
<i>Mammillaria spp.</i>	N. E	L. C	Norteamérica - Sudamérica
<i>Nasturtium officinale</i>	N. E	L. C	Exótica
<i>Nicotiana glauca</i>	N. E	L. C	Centroamérica - Sudamérica
<i>Opuntia ficus-indica</i>	N. E	L. C	Norteamérica - Sudamérica
<i>Penstemon roseus</i>	N. E	L. C	Norteamérica- Centroamérica
<i>Porophyllum linaria</i>	N. E	L. C	Norteamérica - Sudamérica
<i>Prosopis spp.</i>	N. E	L. C	Norteamérica- Centroamérica
<i>Salvia spp.</i>	N. E	L. C	Norteamérica - Sudamérica
<i>Stenocereus spp.</i>	N. E	L. C	Norteamérica - Sudamérica
<i>Taxodium huegelii</i>	N. E	L. C	Centroamérica
<i>Viguiera grammatoglossa</i>	N. E	L. C	Centroamérica
<i>Zinnia peruviana</i>	N. E	L. C	Norteamérica - Sudamérica

Para el estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT se utilizaron las siguientes abreviaciones: A= Amenazada, P= peligro de extinción, Pr= protección especial, E= extinta y N. E= no enlistada; para la UICN: LC= menor preocupación, NT= casi amenazada, VU= vulnerable, EN= en peligro de extinción, CR= en peligro crítico, EW= extinto en la naturaleza y EX= extinto.

Debido al desconocimiento de los pobladores sobre la importancia que tienen diferentes especies endémicas registradas para su localidad, se vuelven especies vulnerables, ya que no les proporcionan un cuidado especial y permiten el libre pastoreo de su ganado, desconociendo las afectaciones hacia la flora y su endemismo.

Los encuestados mencionaron que es importante conservar y proteger la flora presente en la localidad por el bien común de los habitantes, debido a que gran parte de los habitantes de escasos recursos aún usan algunas plantas como:

- ✓ medicinales: perlilla (*L. racemosa*), usada para el dolor de estómago y baños después del parto; cola de caballo (*E. Hyemale L.*) la infusión de esta planta trata el cansancio y estrés.
- ✓ Alimenticias: nopal y maguey (*Agave, O. ficus-indica*)

- ✓ forraje para su ganado, tal es el caso del huizache (*A. farnesiana*) y acahual (*V. grammatoglossa*) cuando este está seco.

Otros más dicen que se deben preservar porque forman un paisaje agradable y atractivo para los familiares que los visitan o pobladores que pasan por su localidad para llegar a sus respectivos destinos; lamentablemente no toman acción alguna, debido a que desconocen sobre el tema.

⇒ Fauna

Los registros que se obtuvieron de la fauna a través de las encuestas y los recorridos fueron inclinados en particular, hacia aves y mamíferos, sin excluir también a la fauna introducida.

Se elaboró un listado avifaunístico y mastofaunístico (Anexo 1), de igual manera se especificó mediante tablas: nombre común, distribución y estatutos de protección conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la UICN. De igual manera se corroboró la presencia de fauna de acuerdo con la referencia bibliográfica y lo mencionado por Robles, 2013.

⇒ Aves

Se identificaron un total de 20 especies, distribuidas en 20 géneros y 14 familias (tabla 3), siendo Tyrannidae la familia más abundante con 3 especies. De las aves introducidas solo se registraron 2 especies comunes en los pueblos: *Gallus gallus domesticus* (gallina, gallo) y *Meleagris gallopavo* (guajolote), los cuáles son comprados y criados por los pobladores para diversos usos como, alimenticio y crianza para su posterior venta.

Tabla 3. Lista de aves registradas para el municipio de Magdalena Jaltepec. El nombre común se menciona de acuerdo con Tory (1989).

Familia	Género y especie	Nombre común
Accipitridae	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Milano caracolero
Accipitridae	<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real
Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Tapacamino pucuyo

Cardinalidae	<i>Caryothraustes polioaster</i>	Picogrueso carinegro
Cardinalidae	<i>Passerina caerulea</i>	Picogrueso azul
Cathartidae	<i>Cathartes burrovianus</i>	Aura sabanera
Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Tórtola aliblanca
Corvidae	<i>Aphelocoma unicolor</i>	Chara unicolor
Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cacalote, cuervo común
Emberizidae	<i>Poocetes gramineus</i>	Zacatero coliblanco
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate
Mimidae	<i>Melanotis caerulescens</i>	Mulato común
Phasianidae	<i>Gallus gallus domesticus</i>	Gallina, Gallo
Phasianidae	<i>Meleagris gallopavo</i>	Guajolote
Strigidae	<i>Glaucidium ssp.</i>	Tecolote común
Troglodytidae	<i>Thryothorus maculipectus</i>	Troglodita pechimanchado
Tytonidae	<i>Tyto ssp.</i>	Lechuza
Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero Cardenalito
Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>	Mosquero negro
Tyrannidae	<i>Todirostrum cinereum</i>	Mosquerito espatulilla amarillo

Aves introducidas



Meleagris gallopavo
(Guajolote)



Gallus gallus domesticus
(Gallo – Gallina)



La presencia dominante de la familia Tyrannidae, se debe a este tipo de especies tiende a esconderse entre el denso follaje o maleza, tal es el caso del carrizo que abunda en la zona de estudio y por ende se alimenta de todo insecto que encuentre en él; así mismo son aves muy territoriales, por lo cual no permiten que otros tipos de aves aniden en su espacio.

De las aves que se registraron para la zona de estudio, se encontró que Mulato común es endémico, Chara unicolor se encuentra sólo en Centroamérica y el resto de las especies se localizan del Norte al Sur de América. La NOM-059 menciona como especies amenazadas a el Águila real y Chara unicolor, mientras que Milano caracolero, Aura sabanera y Mulato común se encuentran con protección especial. Por otro lado, la UICN señala que todas las especies registradas, son de preocupación menor (Ver tabla 4). Para el caso de las aves introducidas (gallo, gallina y guajolote) la NOM-059 y la UICN no las tienen enlistadas en ninguna categoría.



Melanotis caerulescens
(Mulato común)



Aquila chrysaetos
(Águila real)



Aphelocoma unicolor
(Chara unicolor)



Rostrhamus sociabilis
(Milano caracolero)



Cathartes burrovianus
(Aura sabanera)

Tabla 4. Distribución y estatus de las Aves registradas en Magdalena Jaltepec enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la Unión Internacional para la Conservación de la naturaleza (UICN).

Especie	NOM-059	UICN	Distribución
<i>Aphelocoma unicolor</i>	A	L.C	Centroamérica
<i>Aquila chrysaetos</i>	A	L.C	Norteamérica - Sudamérica
<i>Caryothraustes poliogaster</i>	N. E	L.C	Centroamérica - Sudamérica
<i>Cathartes burrovianus</i>	Pr	L.C	Centroamérica - Sudamérica
<i>Corvus corax</i>	N. E	L.C	Norteamérica - Centroamérica
<i>Melanotis caerulescens</i>	Pr	L.C	Endémico
<i>Nyctidromus albicollis</i>	N. E	L.C	Norteamérica - Sudamérica
<i>Quiscalus mexicanus</i>	N. E	L.C	Norteamérica - Centroamérica
<i>Passerina caerulea</i>	N. E	L.C	Norteamérica - Centroamérica
<i>Pooecetes gramineus</i>	N. E	L.C	Norteamérica - Sudamérica
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	N. E	L.C	Norteamérica - Sudamérica
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Pr	L.C	Norteamérica - Sudamérica
<i>Sayornis nigricans</i>	N. E	L.C	Norteamérica - Sudamérica
<i>Thryothorus maculipectus</i>	N. E	L.C	Centroamérica - Sudamérica
<i>Todirostrum cinereum</i>	N. E	L.C	Centroamérica - Sudamérica
<i>Zenaida asiatica</i>	N. E	L.C	Norteamérica - Centroamérica

Para el estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT se utilizaron las siguientes abreviaciones: A= Amenazada, P= peligro de extinción, Pr= protección especial, E= extinta y N. E= no enlistada; para la UICN: LC= menor preocupación, NT= casi amenazada, VU= vulnerable, EN= en peligro de extinción, CR= en peligro crítico, EW= extinto en la naturaleza y EX= extinto.

⇒ Mamíferos

Mediante rastros indirectos, encuestas y considerando la fauna introducida, se registraron 13 especies, distribuidas en 12 géneros y 7 familias. De las cuales se contabilizaron 5 especies de mamíferos introducidos, borrego, burro, caballo, chivo, toro-vaca.

La pérdida de territorio ante la creciente mancha urbana ha puesto en peligro el hábitat de diversas especies silvestres de la zona, tal es el caso de algunos animales como el armadillo, tejón, venado, jabalí y zorrillo que, mediante las encuestas realizadas, los pobladores dicen haber tenido años anteriores pero

que, debido a la caza de estos y al cambio de uso de suelo, fueron desapareciendo o se dejaron de ver.

Hoy en día sólo se pueden apreciar algunos animales silvestres que se han ido adaptando a la urbanización, como lo son el cacomixtle y mapache, que se lograron identificar mediante rastros indirectos (Ver tabla 5), mientras que el resto de las especies, se registraron mediante las encuestas aplicadas los pobladores (Anexo 2).



Huellas de mapache (*Procyon lotor*)



Huellas de cacomixtle (*Bassariscus astutus*)

Tabla 5. Mamíferos registrados en el municipio de Magdalena Jaltepec.

Familia	Género y Especie	Nombre Común
Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote
Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris
Bovidae	<i>Bos taurus</i>	Toro, vaca
Bovidae	<i>Ovis orientalis</i>	Borrego
Bovidae	<i>Capra aegagrus</i>	Cabra, chivo
Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache
Equidae	<i>Equus africanus asinus</i>	Asno, burro

Equidae	<i>Equus ferus caballus</i>	Caballo
Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris
Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle
Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache
Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Tejón mexicano
Vespertilionidae	<i>Lasiurus cinereus</i>	Murciélago

El coyote (*Canis latrans*) un mamífero predador de actividad nocturna, considerado un animal exitoso debido a su capacidad de adaptación a diferentes hábitat y alimento, ha tenido que salir de su resguardo de las áreas de vegetación densa a zonas desprotegidas debido a la falta de alimento. Otra especie con el mismo efecto es la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), único cánido que regularmente trepa árboles, ya sea para descansar o huir, debido a la búsqueda de alimento (Aranda, 2012).

De acuerdo con los pobladores, son atraídos por los animales de granja (becerros, gallinas, pollos), lamentablemente la consecuencia para estos animales es negativa, ya que si los llegan a atrapar cuando intentan alimentarse del ganado, los matan.

En contraste con el cacomixtle y el mapache, que también se han adaptado a vivir en zonas urbanas, la escases de alimento no los afecta mucho, ya que se pueden alimentar desde bayas, frutos y pequeños vertebrados hasta restos de basura orgánica. Ambos no se dejan ver con facilidad y cuando llegan a ser acosados por humanos, su actitud es indiferente, a excepción del mapache que puede presentar un carácter muy agresivo si se siente agredido (Aranda, 2012).

Ninguno se encontró enlistado en la NOM-059 y para la UICN fueron de menor preocupación. Su distribución fue principalmente del Norte al Centro de América con la excepción de las especies domésticas introducidas que presentan una distribución más general. Para el caso de los mamíferos introducidos (borrego, burro, caballo, chivo, toro y vaca) la NOM-059 y la UICN no los tienen enlistados en ninguna categoría.

Tabla 6. Distribución y estatus de los mamíferos registrados en Magdalena Jaltepec enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la Unión Internacional para la Conservación de la naturaleza (UICN).

Especie	NOM-059	UICN	Distribución
<i>Bassariscus astutus</i>	N. E	L. C	Norteamérica- Centroamérica
<i>Bos taurus</i>	N. E	L. C	Mundial
<i>Canis latrans</i>	N. E	L. C	Norteamérica- Centroamérica
<i>Capra aegagrus</i>	N. E	L. C	Mundial
<i>Didelphis marsupialis</i>	N. E	L. C	Centroamérica - Sudamérica
<i>Equus africanus asinus</i>	N. E	L. C	Mundial
<i>Equus ferus caballus</i>	N. E	L. C	Mundial
<i>Lasiurus cinereus</i>	N. E	L. C	Norteamérica- Centroamérica
<i>Nasua narica</i>	N. E	L. C	Centroamérica
<i>Ovis orientalis</i>	N. E	L. C	Mundial
<i>Procyon lotor</i>	N. E	L. C	Norteamérica- Centroamérica
<i>Sciurus aureogaster</i>	N. E	L. C	Centroamérica
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	N. E	L. C	Norteamérica- Centroamérica

Para el estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT se utilizaron las siguientes abreviaciones: A= Amenazada, P= peligro de extinción, Pr= protección especial, E= extinta y N. E= no enlistada; para la UICN: LC= menor preocupación, NT= casi amenazada, VU= vulnerable, EN= en peligro de extinción, CR= en peligro crítico, EW= extinto en la naturaleza y EX= extinto.

Fauna introducida, principalmente animales de granja, para consumo y venta.



Ovis orientalis
(Borrego)



Equus ferus caballus
(Caballo)



Capra aegagrus
(Cabra)



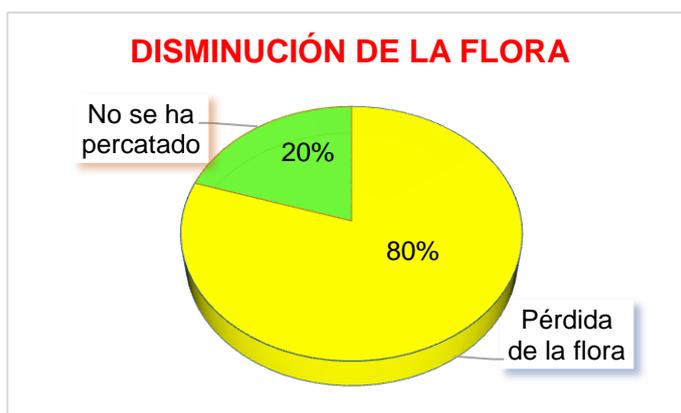
Bos taurus
(Reses)

⇒ Encuestas

Con el propósito de conocer un perfil más cercano de la población en cuanto a su entorno y conocimiento del lugar donde viven o transitan, se realizaron 50 encuestas a hombres y mujeres mayores de dieciocho años; de las cuales el 46 % fueron mujeres y el 54 % fueron hombres.

Más del 80 por ciento de los pobladores mencionan haber habitado durante toda su vida en esta zona, por lo que, representan una fuente importante de conocimientos en cuanto al cambio que el ambiente ha tenido durante las últimas décadas. De manera general a todos los habitantes les parece agradable y tranquila su comunidad.

Con respecto a la vegetación del lugar, los encuestados de mayor edad (80%) dicen haber tenido grandes áreas verdes que se han visto afectadas sobre todo por la ganadería que era la de mayor auge antes de comenzar con la agricultura y por los usos medicinales y alimentarios que se le daba a algunas plantas como la ortiga, el árnica, ruda, quelites, entre otros; el resto de los encuestados (jóvenes) no se ha percatado de estos cambios en cuanto a su vegetación (Gráfica 2).



Gráfica 2. El 80% de los pobladores considera, que la flora está disminuyendo.

En la gráfica 3 podemos observar que el 85% de los pobladores consideran según su experiencia que la fauna ha disminuido en gran medida, mencionaron que animales como el armadillo, tejón, venado, jabalí y zorrillo ya casi no se ven o bien han desaparecido, también mencionan que antes había una gran variedad de aves y que hoy en día ya no se aprecian. Mientras que el 15% no se ha percatado de cambios en la fauna.



Gráfica 3. El 85% de los pobladores considera que la fauna está desapareciendo.

De acuerdo con los recursos naturales con los que cuentan, el 30% dice utilizar el carrizo para forraje, construcción de sus cuartos, baños, corrales, sustituto de leña para quemar, entre otros; el 25% que aún no cuenta con drenaje usa el agua de río y pozos, 20% se dedica a la extracción de madera, mientras que el 15% usan parte de la flora como plantas medicinales, 5% usan pequeños mamíferos con fines alimenticios. El resto de los habitantes dice no interesarle los recursos naturales con los que cuenta (Gráfica 4).



Gráfica 4. Uso de los recursos naturales de los pobladores de acuerdo con sus necesidades.



Las personas que cuentan con recursos económicos suficientes se apoyan de una bomba y varios metros de manguera para subir el agua del río a sus hogares para su consumo y cubrir sus necesidades del hogar.

Mientras que otros tienen pozos o se apoyan de cubetas para acarrear el agua del río.

La madera que obtienen, la venden o la usan para necesidades de la comunidad.

Como se muestra en la imagen, la madera que obtuvieron de un Ahuehuete, declarado por el municipio muerto, la cortaron y la utilizaron para arreglar la iglesia del pueblo.





Uso de carrizo para la construcción de viviendas y corrales para su ganado



Berro, uso alimenticio



Cola de caballo, uso medicinal

De igual manera se les cuestionó sobre la importancia de conservar y proteger la biodiversidad dentro del municipio, el 100% respondió que estaba de acuerdo en hacerlo para ayudar a su comunidad, pero desconocían del tema y no tenían quién los apoyará para llevar a cabo actividades de conservación.

La última pregunta que se les hizo fue, como consideraban los servicios públicos con los que cuentan, la mayoría está a gusto con ellos, aunque consideran que son insuficientes y hay servicios que se deberían mejorar.

Lamentablemente no todos los servicios son para todos los ciudadanos, ya que el agua potable, luz, drenaje y basura solo abarcan el centro del municipio, no llega a todas las rancherías o pueblos aledaños.

Con respecto a la educación, sólo cuentan con 3 estancias públicas: 1 kinder, 1 primaria y 1 secundaria, no cuentan con servicio de educación media superior ni superior, y los pocos jóvenes que continúan sus estudios, migran hacia la capital del estado. De igual forma sólo hay 1 clínica y 1 hospital que ante cualquier emergencia que requiera servicio médico, no se darían abasto para atender a todos los habitantes del municipio.

Servicios públicos	Calidad
Basura	Suficiente
Drenaje	Insuficiente
Luz	Insuficiente
Agua	Insuficiente
Educación	Insuficiente
Servicios médicos	Insuficiente
Seguridad	Suficiente



Planta de agua potable



Planta de aguas residuales



Camión recolector de basura



Centro de Salud



Primaria "Abraham Castellanos"



Centro comunitario

EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Matriz tipo Leopold

Para el presente trabajo se realizó la Matriz tipo Leopold (Anexo 3), se describió la interacción en términos de Magnitud e Importancia. La magnitud de una interacción mediante la asignación de un valor numérico que puede ser positivo o negativo que van desde -10 -1 y 1 a 10. La importancia de una interacción está relacionada con lo significativa que ésta sea, o con una evaluación de las consecuencias probables del impacto previsto. La escala de la importancia también varía de 1 (no significativa) a 10 (altamente significativa).

Con base a los recorridos, referencia bibliográficas y encuestas, se reconocieron las acciones generadoras de impacto las cuales se organizaron de la siguiente manera:

Actividades Humanas y Urbanización

- Agricultura
- Ganadería
- Deforestación
- Recreación
- Comercio
- Extracción de recursos naturales
- Introducción de flora y fauna
- Generación de desechos
- Telecomunicación
- Vialidades
- Servicios públicos

Mientras que los elementos Impactables se diseñaron por su estratigrafía y topografía, estos se agrupan en Físicos, Biológicos, Socioeconómicos y Estéticos-Culturales.

Como resultado final los impactos se dividieron en 2 categorías:

- Impactos significativos con valores que van de -6 a -10 y 6 a 10.
- Impactos no significativos con valores que van de -1 a -5 y 1 a 5.

De acuerdo con los resultados obtenidos la Matriz tipo Leopold cuenta con un total de 160 interacciones, se detectaron 33 impactos significativos y 127

impactos no significativos, cabe mencionar que 110 casillas no mostraron interacción con algún elemento. Las actividades que muestran mayor impacto sobre los elementos son las siguientes:

Actividades Humanas:

Las zonas áridas y semiáridas mexicanas presentan señales de deterioro en amplios territorios del país, debido a actividades humanas como la extracción de leña, flora, fauna y la sobreexplotación de uso de suelo para la agricultura y ganadería. La erosión de los suelos en el municipio es muy alta, la capa arable de los terrenos ha desaparecido en la mayor parte debido a la falta de prácticas de conservación de suelo.

Deforestación, presentó 25 impactos de los cuales 9 fueron significativos y 16 no significativos.

La deforestación es una de las principales amenazas que enfrentan los ecosistemas, ésta provoca la fragmentación de hábitats o incluso su eliminación total, lo que conduce a la pérdida de especies y de variación genética, al deterioro general de los suelos, así como al detrimento de fuentes importantes de recursos básicos (Ochoa, 2000).

Esta actividad es frecuente en la zona de estudio, donde se tala el matorral y carrizo, siendo ocupados como leña, para uso doméstico o para elaborar fogatas; también talan algunos árboles que consideran subjetivamente viejos, para la venta de recurso maderable y aquellas personas que se dedican a la ganadería y agricultura talan cobertura vegetal con el fin de obtener más espacio para sus cultivos o el pastoreo de ganado. Aunado al constante proceso de degradación, provocado por el crecimiento demográfico y demanda laboral, repercutiendo directamente en la flora del lugar.

Como consecuencia de estos procesos de degradación, existen grandes áreas en las que se ha eliminado de manera total cualquier posibilidad de que la vegetación recupere su estado original por medios naturales (CONAFOR, 2010), por lo que es necesario intervenir para facilitar la estabilización de las condiciones actuales del ambiente y promover su mejoramiento a través de actividades como la reforestación.

La reforestación bien planeada da buenos resultados proporcionando un aumento en la cobertura vegetal y en la cantidad de hábitat disponibles para la fauna. También favorece la distribución de especies y la diversidad. Aunado a estos factores biológicos surgen los factores físicos que benefician la composición y la formación de suelo, infiltración de agua, mejora la calidad del aire incrementa el valor paisajístico y se reestablecen los microclimas necesarios para las funciones vitales tanto de la flora como de la fauna; reestableciéndose las relaciones ecológicas. Hasta 2013 se tiene registro de que el municipio ha reforestado 30 hectáreas total del municipio (Robles, 2013).



Deforestación

En México, podemos distinguir municipios urbanos, metropolitanos, rurales, entre otros. Todos ellos se encuentran asociados, en mayor medida, al desarrollo de una actividad económica predominante (SEMARNAT-INESEDESOL, 2005); este es el caso del municipio de Magdalena Jaltepec, donde las actividades sobresalientes son del sector primario como la agricultura y ganadería.

Agricultura, registró 18 interacciones, 8 impactos significativos y 10 impactos no significativos.

La agricultura es la principal actividad económica primaria dentro del municipio, teniendo una superficie de 23,374.99 hectáreas, 9,249 son para cultivos, de las

cuales 2,369 se siembra maíz 1,050 de frijol y 191.5 de trigo (Robles, 2013), lo cual genera empleos y por tanto ingresos económicos, la venta del producto es local y regional en el tianguis de semillas que hay los sábados en el centro del Municipio, en Nochixtlán y en Oaxaca.

Pero también se producen impactos negativos al no tener un programa de manejo adecuado como un sistema de riego, no existen captaciones de agua o microcuencas; afectando también de manera directa a la vegetación y a la fauna, ya que se da un cambio de uso de suelo fragmentando o eliminando el hábitat y sus nichos ecológicos. La utilización de agroquímicos para fertilizar o para el control de plagas produce un impacto negativo en la calidad del suelo, afectando la disponibilidad de nutrientes y por tanto la fertilidad del suelo acelerando la erosión de este, además de producir una posible afectación en la calidad del agua que se infiltra al suelo.



Agricultura de temporal

Ganadería, registró un total de 17 impactos, con 8 impactos significativos y 9 impactos no significativos.

La ganadería en el municipio se da a nivel familiar, y de traspatio que en su mayoría los animales son criollos y de raza, pero en menor cantidad, como son

los borregos, toros, caballos, chivos y burros. Al igual que la cría de cerdos y de aves de corral para la puesta de huevos y para carne de autoconsumo. Los que son para su venta son los chivos, borregos, toros, cerdos, burros el cual son vendidos en el tianguis de animales del municipio el cual al productor le genera un ingreso económico y la influencia que tiene este tianguis es de Puebla, Tehuacán, Oaxaca, y de la región (Robles, 2013).

El estiércol generado por estos animales es utilizado como abono para los terrenos de cultivo además de darle una transformación como abono orgánico para la utilización en el cultivo de hortalizas.

La ganadería y el pastoreo son actividades que han producido consecuencias sobre la vegetación y la estructura del suelo, debido a que los animales generan senderos y provocan la compactación del suelo por efecto del pisoteo, además de comerse los rebrotes impidiendo el restablecimiento y regeneración de la flora originando la disminución de la vegetación. Esta actividad también afecta a la fauna pues el hábitat se ve alterado por la tala en algunas zonas, así como el efecto sobre las relaciones ecológicas ocasionando el desplazamiento de algunas especies.



Ganadería

Extracción de Recursos Naturales, con un total de 20 interacciones, de los cuales 4 son impactos significativos y 16 no significativos.

En el municipio no hay un reglamento interno para el buen uso de los recursos existentes, por lo que no hay planes de manejo para la conservación de suelo, fauna y flora; no le dan la importancia necesaria para su manejo y cuidado, debido a que no se sanciona toda explotación de los recursos existentes.

El suelo es un recurso que se extrae, principalmente de Río Grande, que en temporadas de sequía aprovechan la disminución de agua para extraer el suelo arenoso que predomina, ya sea para su venta o bien para dar paso a la construcción de casas. Este impacto afecta las condiciones del suelo provocando erosión y pérdida de los microorganismos necesarios para la ecología del suelo, esta es importante dado que la vegetación interactúa en gran medida con ellos para llevar a cabo la absorción de nutrientes afectando la absorción del agua porque sin suelo simplemente no se filtra afectando la humedad y la recarga de los mantos freáticos propiciando el cambio en la cobertura vegetal. La pérdida excesiva de suelo ocasiona a su vez la disminución de la capacidad para absorber agua y nutrientes, dando lugar a un ecosistema degradado (SEMARNAT, 2001).

La vegetación también se ve afectada por este acto. El carrizo, nopal, maguey huizache y encino, son especies sobreexplotadas por ser plantas de usos múltiples (madera, forraje, alimento, etc. Así como flora ya sea para uso medicinal, comestible u ornamental.

Un elemento receptor de esta extracción es la fauna ya que se afectan las relaciones ecológicas, además de ser ahuyentada afectando su distribución. Otros factores que afectan a la fauna son la extracción y la cacería ilegal, provocando la disminución o desaparición de algunas especies de la zona, como es el venado, el zorro, la liebre y águilas.



Extracción de carrizo, nopal y suelo

Urbanización

El proceso de urbanización provoca el desmonte de la vegetación natural, con lo cual disminuye la cobertura vegetal, provocando la fragmentación del hábitat. El desarrollo urbano y por consecuencia el crecimiento de la mancha urbana conlleva al cambio de uso del suelo, para hacer frente a la demanda de vivienda y contribuir al bienestar social. Sin embargo, este conjunto de acciones ha provocado diversos impactos negativos y muy significativos para el ambiente, primero por el desmonte y deforestación que se tiene que llevar a cabo afectando componentes físicos, biológicos y socioeconómicos.

Vialidades, registró un total de 21 impactos, con 5 impactos significativos y 16 impactos no significativos.

La carretera principal para llegar a Magdalena Jaltepec es la carretera Federal hacia Oaxaca en el kilómetro 14, la carretera esta asfaltada hasta la comunidad de Morelos, en adelante se vuelve camino de terracería.

La problemática que presentan los caminos es que no reciben suficiente mantenimiento, tanto el camino revestido de la entrada, así como los que

conecta a las agencias y barrios que son de terracería. Desde 2011 ya se tenían propuestas de proyectos en caminos y puentes (Robles, 2013) que, durante los muestreos en campo, no se observaron vialidades asfaltadas o nuevas carreteras.

La construcción de vialidades modifica el relieve y genera barreras biológicas artificiales lo que afecta la dispersión de las especies y la dinámica ambiental. Los impactos sobre la vegetación generan una presión sobre su estructura funcionamiento y distribución, lo que afecta de manera directa la fauna, otros factores que perjudican a la fauna son las emisiones de ruido y los gases de combustión emitidos por los automóviles, provocando el desplazamiento de especies.



Vialidades, asfaltadas sólo en el centro del municipio, las localidades son de terracería

La suma de los impactos antes mencionados provoca un deterioro ambiental considerable ya que va desde la pérdida de suelo, flora y fauna, hasta la belleza paisajística del municipio Magdalena Jaltepec.

Matriz de Resistencia o Causa y Efecto

El método de Resistencia se basa en la valoración del impacto, considera las resistencias para cada elemento susceptible a deterioro, tomando en cuenta las principales actividades generadoras de deterioro ambiental resultantes de la Matriz tipo Leopold.

Para el presente trabajo se elaboró una matriz Resistencia (anexo 4) donde se tomaron las actividades generadoras de impacto que tenían más de cuatro impactos significativos que resultaron de la Matriz tipo Leopold, como la Agricultura, Ganadería, Deforestación, Extracción de recursos naturales y Vialidades.

En las columnas se individualizaron los impactos por una serie de características que se evaluaron. Por otro lado, en el eje horizontal se tomó en cuenta el Grado de Resistencia para cada uno de los elementos.

Se considera como una actividad con obstrucción la que perjudique de alguna manera la integridad de los componentes más importantes del ecosistema, tomando en cuenta a las especies de flora y fauna que se encuentran bajo algún grado de protección incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, es decir, aquellas en peligro de extinción, amenazadas o en riesgo; hasta el grado de resistencia considerado como muy débil, en el cual el impacto es muy poco significativo y no altera o perjudica de algún modo la integridad del ambiente.

La Perturbación del Elemento mide la probabilidad de daño a los elementos ambientales evaluándolos en Alto, Medio, o Bajo; sobre todo de aquellas actividades o circunstancias no periódicas pero que pueden ser de excepcional gravedad.

La Magnitud del Impacto informa sobre la dilución de la intensidad del impacto en el mosaico espacial y puede ser localizado o extensivo en relación con el área de influencia del impacto. Debido a la existencia de este mosaico. Éste no siempre tendrá relación lineal con la distancia a la fuente de impacto.

La Característica del Impacto hace referencia a su consideración con respecto al estado previo a la acción e indica si la pérdida de calidad en el factor ambiental puede ser reversible o irreversible, tomando en cuenta la posibilidad o imposibilidad de retornar a la situación previa a la actividad.

La Importancia del Impacto describe la suma de las evaluaciones de las acciones generadoras de impactos identificados para la zona determinándolos como mayor, medio, menor y nulo.

Como resultado de la Matriz de Resistencia, se detectaron los elementos que generan mayor deterioro por las diferentes actividades que se realizan en el municipio de Magdalena Jaltepec, las cuales son:

⇒ **Agricultura**

La agricultura que se practica en su mayoría es de temporal y se adapta a las zonas deforestadas por los habitantes. Esta actividad tiene un impacto negativo en el suelo, la flora y la fauna, con un grado de resistencia muy grande y una obstrucción para el caso de fauna; esto se debe a que la agricultura genera un cambio en el uso de suelo de forma irreversible, pero al ser la principal actividad económica de la zona, también genera un impacto positivo al ser la principal fuente de ingreso de los habitantes.

Considerando estos aspectos, lo adecuado sería implementar estrategias para un buen manejo de uso de suelo, sin afectar tanto a la flora y fauna del sitio, debido a que cuenta con varias especies nativas y exóticas que, mantienen un equilibrio ecológico al depender una de la otra, un valor estético, principalmente la flora, e intervienen en la polinización, como los murciélagos, que lamentablemente, los pobladores los matan si los llegan a atrapar, argumentando que son de mala suerte o dañan sus cultivos y árboles frutales.

Algunas estrategias serían: rotaciones de cultivo y una buena práctica del manejo integrado de plagas, es un método para lidiar con ellas que no está basado en la utilización indiscriminada de agroquímicos, sino que los va utilizando puntualmente conforme hace falta, utilización de especies asociadas que reducen el impacto de las plagas, tal es el caso de los murciélagos y aves, controles biológicos naturales.



Agricultura de temporal

⇒ **Ganadería/Pastoreo**

El municipio se ve afectado por la ganadería y el pastoreo en diversos elementos, como la compactación del suelo por efecto del pisoteo, la generación de nuevos senderos o brechas que pueden aumentar la escorrentía lo que acelera el proceso de erosión, la fauna también se ve afectada tanto por el ruido producido por el ganado como por la alteración del hábitat provocando que la fauna se desplace a otras zonas. La degradación del suelo es causada principalmente porque los rumiantes se comen los rebrotes provocando una disminución y cambio en la composición de la vegetación.



Ganadería/Pastoreo

Redes Sorensen

El método de redes, también conocido como “árbol de impacto” (Sorensen, 1971), es un método que introduce una secuencia de causa y efecto, fraccionando los impactos y calificándolos como primario, secundario, terciario y cuaternario, de manera que posibilita la evaluación del impacto acumulado, siempre y cuando se tome en consideración el grado de importancia y dimensión de la probabilidad de ocurrencia del impacto (Yáñez, 2008).

A fin de crear una Red de Sorensen, para el presente trabajo se integraron los elementos más significativos de las matrices realizadas, donde se tomaron en cuenta las actividades que presentaron un mayor número de impactos significativos, como se muestra en el anexo 5.

Posteriormente, se elaboró una tabla donde se asignaron valores de Probabilidad de Ocurrencia que van de 0 indicando que no es probable que el evento ocurra a 1 siendo el 100% probable de que ocurra (tabla 8). También se asigna una magnitud, puede tener un carácter positivo o negativo teniendo valores de -10 a +10 y por último se incorpora el valor de importancia, que solo puede recibir valores positivos de 0 a 10, donde 0 indica que el impacto no es significativo y 10 indica que la acción que provoca el impacto es altamente significativa.

Tabla 8. Probabilidad de ocurrencia, magnitud e importancia.

Clave	Impacto	Probabilidad	Magnitud	Importancia
A	Agricultura	1	-8	8
A1	Cambio de uso de suelo	.9	-7	7
A11	Pérdida de productividad de suelo	.7	-6	5
A111	Pérdida de materia orgánica	.6	-5	4
A112	Pérdida de flora nativa	.5	-4	4
A113	Pérdida de especies polinizadoras	.4	-5	6
A2	Aplicación de agroquímicos	.3	-4	4
A21	Acumulación de contaminantes	.5	-5	5
A211	Salinización	.4	-4	4
A212	Fertilizantes	.3	-3	4
A213	Pesticidas	.3	-3	3
A3	Empleo	1	8	8
A31	Mayores ingresos	.8	7	7
A311	Mejora en la calidad de vida	.6	6	6

B	Ganadería	1	-7	7
B1	Deterioro de la estructura del suelo	.8	-6	6
B11	Compactación por pisoteo	.7	-5	7
B111	Formación de senderos por pisoteo	.7	-5	6
B12	Pérdida de capacidad productiva	.6	-6	7
B121	Desertificación	.5	-4	4
B13	Pérdida de superficie cultivable	.6	-5	5
B2	Contaminación del agua	.4	-3	4
B21	Microorganismos, parásitos	.2	-1	1
B211	Transmisión de enfermedades	.3	-2	2
B22	Contaminación de alimentos	.1	-2	2
B221	Difícil acceso de obtención de agua	.5	-5	5
C	Deforestación	1	-8	8
C1	Tala inmoderada	.8	-6	7
C11	Calidad del aire	.6	-3	5
C111	Disminución en la fijación de CO ₂	.5	-5	6
C112	Cambios al microclima	.4	-4	4
C12	Pérdida de hábitats	.5	-5	5
C121	Pérdida de diversidad génica	.6	-4	4
C122	Migración de especies	.4	-5	5
C2	Desmonte	.6	-6	6
C21	Erosión	.7	-5	7
C211	Pérdida de retención hídrica	.7	-7	6
C212	Pérdida de fertilidad	.6	-6	5
D	Vialidades	.5	-5	5
D1	Uso de maquinaria pesada	.4	-4	4
D11	Emisiones de ruido	.5	-5	5
D111	Desplazamiento de especies	.3	-4	4
D2	Alteración o eliminación de hábitats	.5	-5	4
D21	Migración de especies	.4	-4	3
D211	Daños en las redes tróficas	.3	-3	3
D3	Impacto visual	.5	-5	5
D31	Barreras artificiales	.4	-5	5
D311	Disminución de alimento	.3	-4	4
D312	Competencia	.3	-4	4

Posteriormente, de cada rama se registró el impacto pesado (Tabla 9), que se consigue de la multiplicación de la ocurrencia del impacto por el impacto total de la rama, después se suman los valores de impacto pesado de cada rama, la cual puede ser positiva o negativa (Sosa, 2007).

Tabla 9. Cálculos de impacto ambiental esperado.

Clave de la rama	Probabilidad de ocurrencia del impacto de la rama	Registro del impacto de la rama	Registro del impacto pesado por rama
A111	0.378	-163	-61.614
A112	0.315	-159	-50.085
A113	0.252	-173	-43.596
A211	0.06	-121	-7.26
A212	0.045	-117	-5.265
A213	0.045	-114	5.13-
A311	0.48	85	40.8
B111	0.392	-150	58.8-
B121	0.24	-143	34.32-
B13	0.48	-110	52.8-
B211	0.024	-66	-1.584
B221	0.02	-90	1.8-
C111	0.24	-151	36.24-
C112	0.192	-137	26.167
C121	0.24	-147	35.28-
C122	0.16	-156	24.96-
C211	0.294	-177	-52.038
C212	0.252	-165	41.58-
D111	0.03	-82	2.46-
D211	0.03	-66	1.98-
D311	0.03	-91	2.73-
D312	0.03	-91	2.73-
Impacto ambiental esperado			-507.619

Se puede observar en la tabla 9 que el Impacto Ambiental Esperado es de -507.519 resultado de las 22 ramas que se formaron en la Red de Sorensen, lo que significa que el lugar tiene un grado de perturbación media.

Este resultado engloba el impacto que generan todas las actividades mencionadas anteriormente, desde las enlistadas en la matriz tipo Leopold, en la matriz de Resistencia y las redes de Sorensen. Esto nos indica que existe una presión al ambiente derivado de la agricultura, ganadería y deforestación principalmente.

Los impactos con mayor valor se encuentran en la primera rama derivada de la Deforestación (C), ya que en esta rama se presentan impactos cuaternarios como:

- ✓ Pérdida de retención hídrica, al talar árboles se filtra menos agua, provocando que las aguas subterráneas y pozos se sequen.
- ✓ Con la pérdida de masa forestal se reduce la fijación de CO₂ provocando temperaturas extremas, afectando al microclima de la zona.
- ✓ Pérdida de fertilidad, al no existir capa vegetal, los suelos quedan desprotegidos, aumentando la aridez y por consiguiente la erosión.
- ✓ Al ser el hábitat de distintas especies, la tala de árboles ocasiona la migración de especies y como consecuencia se va perdiendo la diversidad génica.

Todos estos efectos, aunados a la poca abundancia de especies arbóreas en la zona de estudio llevan al ambiente a una fuerte presión; por lo que es necesario tratar de estabilizar las condiciones actuales del ambiente en el municipio a través de actividades como la reforestación.

También se aprecia que en la primera rama la Agricultura (A) presenta igualmente impactos con alto Registro de Impacto Pesados como pérdida de materia orgánica y flora nativa, debido a las grandes áreas que aran para su posterior siembra, lo que los lleva al uso inadecuado de fertilizantes y pesticidas ocasionando la pérdida de especies polinizadoras.

Por otro lado, presenta un impacto pesado positivo, al ser la actividad económica principal, ya que obtienen mayores ingresos al vender la cosecha y al mismo tiempo una parte es usada para consumo propio; por lo cual es de suma importancia un buen manejo de dicha actividad para regular las afectaciones que le causan al ambiente.

La mayor parte de las actividades que se realizan en el municipio no cuentan con un sistema de planeación que permita la prevención y mitigación de los efectos adversos, la restauración de las áreas afectadas ni la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Para evidenciar la situación ambiental, las consecuencias producidas por las actividades humanas y elaborar propuestas para la mejora de los problemas medioambientales, se utilizó el modelo de gestión integral Fuerzas motrices- Presión- Estado-Impacto-Respuesta (DPSIR).

Fuerza Motriz-Presión-Estado-Impacto-Respuesta (DPSIR)

Es una metodología para la organización de la información con respecto al estado del ambiente. Es un modelo flexible que puede ser adaptado a las necesidades de distintos usuarios al poner énfasis en los tipos de indicadores de interés. Este modelo incorpora las causas de la presión, crecimiento económico y demográfico, urbanización y los impactos consecuencias de las modificaciones del estado de las condiciones ambientales en el propio medio o en la salud humana (Rivas y Magadán, 2007).

D= Fuerzas Motrices: Son actividades humanas que provocan un problema o favorecen cambios en el ambiente, los cuales influyen positiva o negativamente.

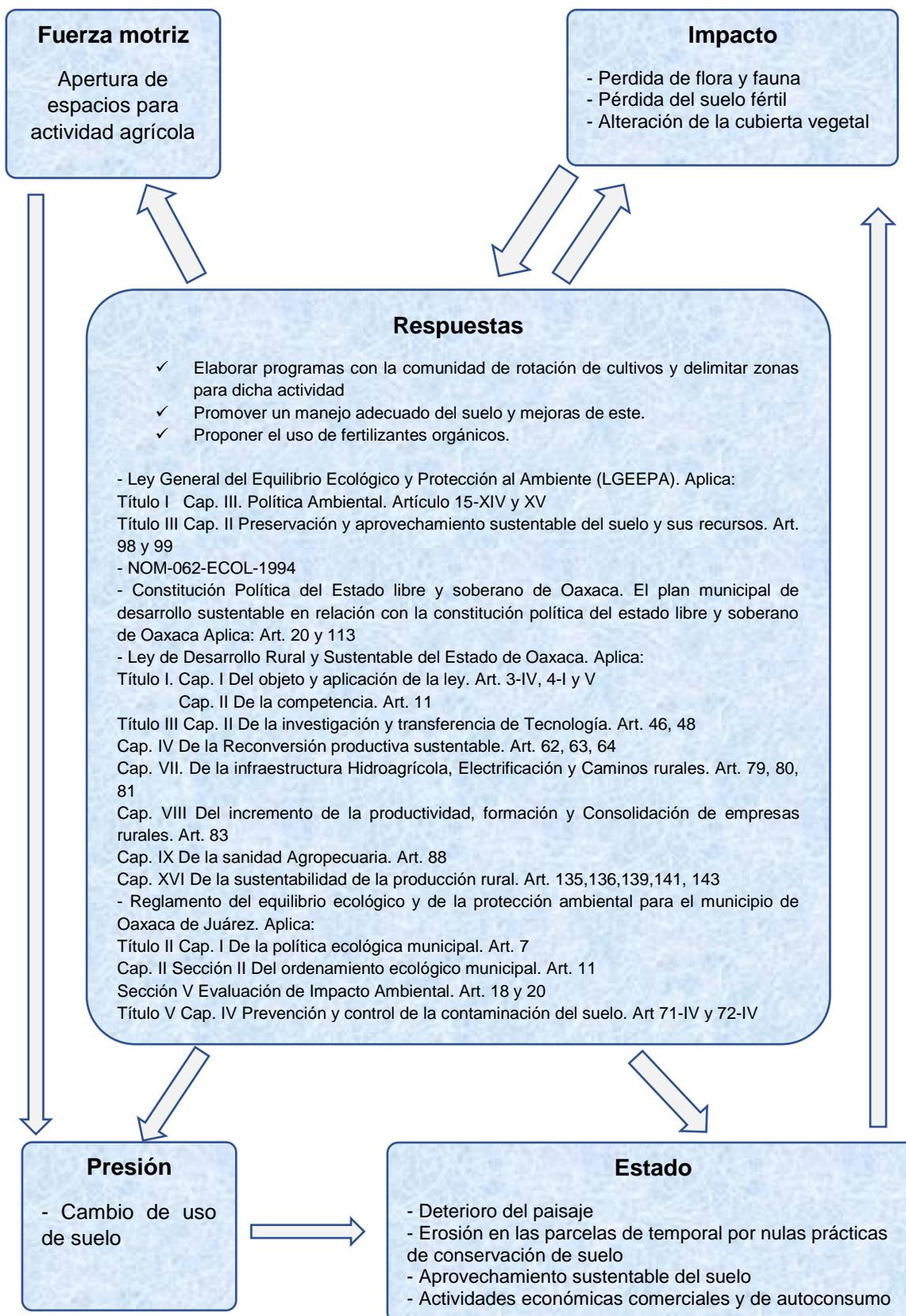
P= Presiones: Factores naturales o antropogénicos que cambian la calidad ambiental y la cantidad de los recursos naturales.

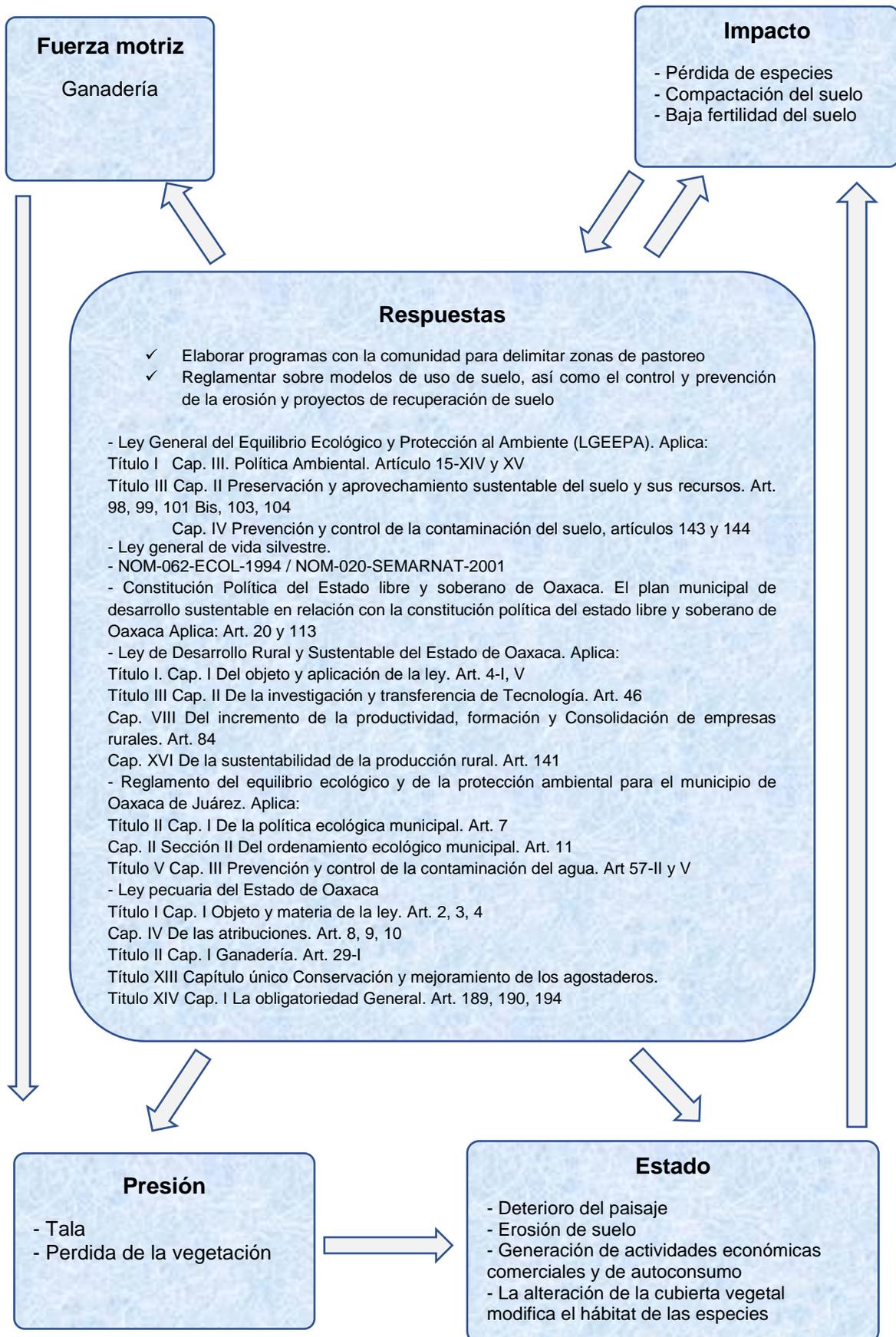
S= Estado: Se refiere a medidas de la calidad ambiental y la cantidad de recursos naturales.

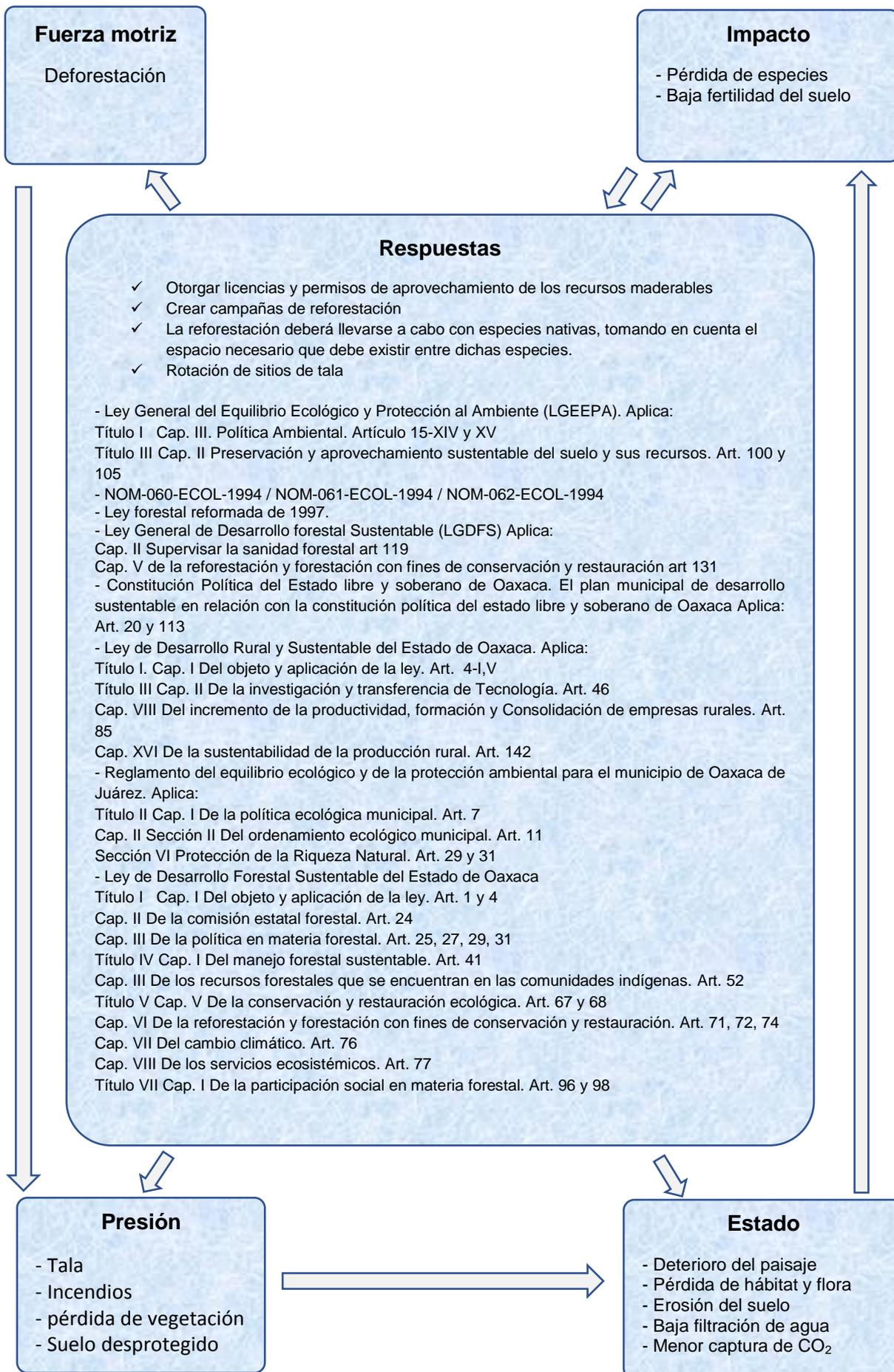
I=Impactos: Son las consecuencias de las modificaciones del estado, en las condiciones ambientales sobre el propio medio o en el bienestar humano.

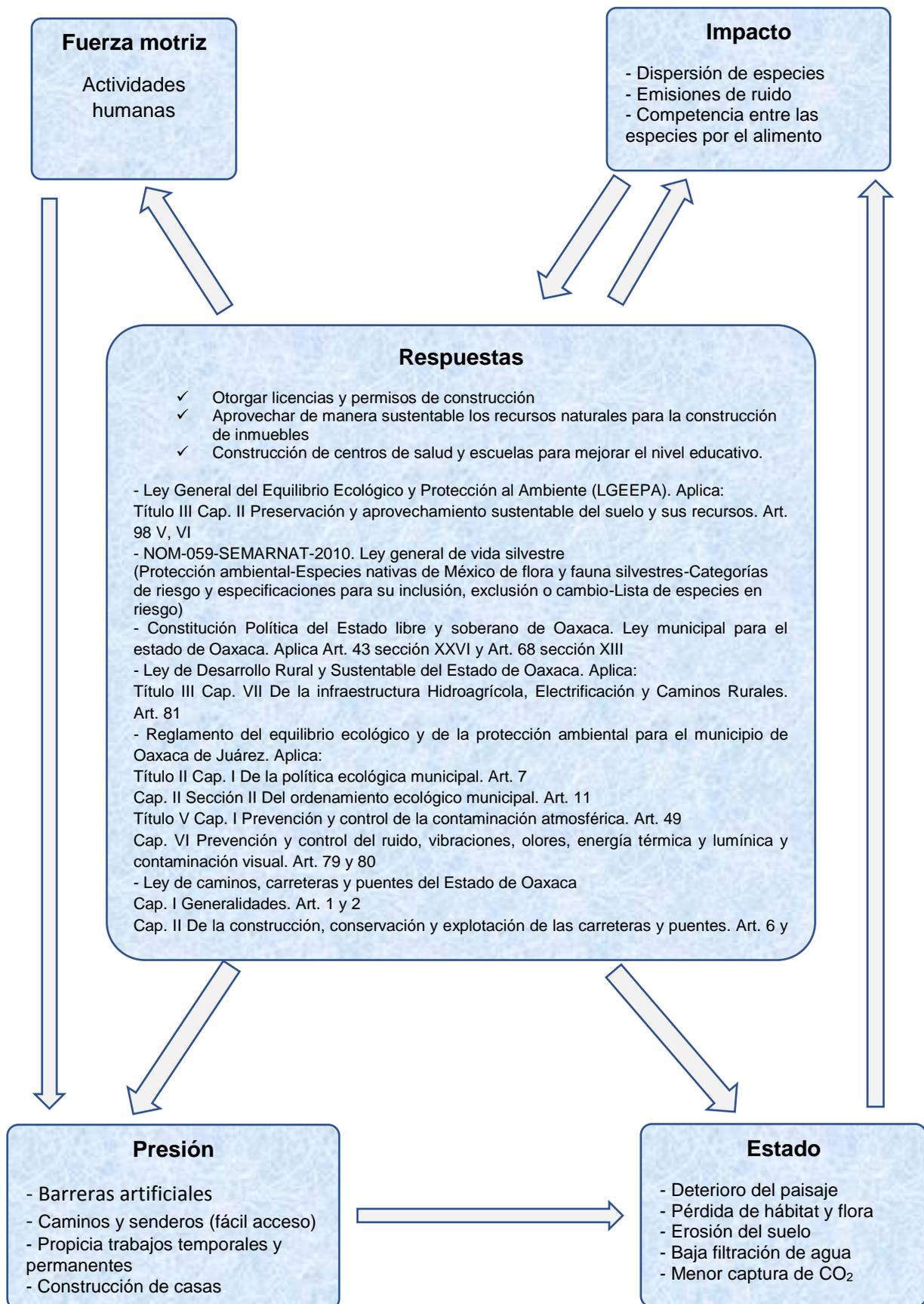
R= Respuesta: Corresponde al grado en que la sociedad responde a los cambios ambientales, lo integran las políticas de las diferentes Administraciones territoriales y sectoriales, así como las actuaciones de empresas y agentes sociales, para mitigar o prevenir la degradación de las condiciones ambientales.

En el siguiente modelo se dan medidas de acción con un enfoque preventivo, para minimizar los impactos producidos en el municipio de Magdalena Jaltepec, Oaxaca, México.









CONCLUSIONES

Se reportaron 32 especies de flora, de las cuales 2 fueron especies endémicas: *Bidens serrulata* y *Ferocactus macrodiscus*; y 2 especies exóticas: *Anagallis arvensis* y *Nasturtium officinale*. De acuerdo con la UICN

Con respecto a la fauna, para aves, se registraron 20 especies, de acuerdo con la NOM-059- SEMARNAT-2010, 2 especies se encuentran amenazadas: *Aquila chrysaetos* y *Aphelocoma unicolor*, mientras que 3 especies se encuentran bajo protección especial: *Cathartes burrovianus*, *Melanotis caerulescens* y *Rostrhamus sociabilis*.

Se registraron 13 especies de mamíferos, su identificación se llevó a cabo mediante rastros indirectos, encuestas y referencias bibliográficas, debido a que no se colocaron trampas para su captura y posterior identificación. Respecto a la fauna introducida, se registraron especies principalmente para ganadería y pastoreo, como borregos, chivos, toros, vacas y aves de corral como gallinas y guajolotes.

En el municipio no se llevan a cabo programas de conservación para flora y fauna, los cuales deberían implementarse.

La prestación de servicios por parte del Municipio a las comunidades son factores de gran importancia, de acuerdo con las encuestas la mayoría de los habitantes no está conforme con estos servicios, además de ser insuficientes, ya que sólo cubren áreas cercanas al centro del municipio y las comunidades más alejadas carecen de agua potable por lo que se ven en la necesidad de acarrear agua de pozos y ríos, drenaje, luz, servicios de salud, educación y vigilancia.

Los diagnósticos ambientales son herramientas de evaluación que ayudan en la toma de decisiones al momento de evaluar las relaciones que juega la sociedad con sus recursos aplicando las medidas de mitigación necesarias para la corrección y aprovechamiento sustentable de los recursos y con ello sacar el mejor provecho por su uso en beneficio del ecosistema y la comunidad.

Se establece que hay un impacto ambiental cuando alguno de los componentes del medio ambiente sufre una alteración causada por una acción o actividad que puede ser agrícola o de otra naturaleza.

Por lo que las principales actividades generadoras de impacto en el municipio de acuerdo con la matriz tipo Leopold, están derivadas principalmente de la actividad humana, las cuáles fueron: agricultura y ganadería. En menor medida se encuentran, la deforestación, generación de basura y la extracción de recursos naturales.

En el municipio de Magdalena Jaltepec, más del 70% del territorio es utilizado para la agricultura, la mayor parte del año el suelo está cubierto por vegetación y a pesar de que es un pastizal inducido, la cubierta vegetal tiene gran importancia para los procesos de filtración de agua, así como de evapotranspiración.

Los recursos que más se aprovechan de los cultivos son: maíz, frijol, trigo, avena y alfalfa. Lo que más se cultiva en el municipio es el maíz, de la producción que se obtiene 50% se destina para autoconsumo y para la venta el otro 50%; seguido del frijol, el 75% del total es destinado a venta y el 25% es para el consumo familiar y para la siembra del próximo ciclo. La venta del producto es local y regional en el tianguis de semillas que hay los sábados en el centro del Municipio, en Nochixtlán y en Oaxaca.

La producción agrícola es el medio más importante que genera ingresos a los pobladores, la siembra es 100% de temporal por lo tanto no cuentan con un sistema de riego, no existen captaciones de agua o microcuencas, además del uso excesivo de fertilizantes en los diferentes cultivos, los suelos pierden sus propiedades naturales, pero sin la aplicación de estos no se da la cosecha y existen las pérdidas económicas altas ya que las cosechas son mal pagadas por los intermediarios que van a explotar el mercado local, causa por lo que la gente se desespera y desanima al no tener ninguna ganancia de su trabajo y la inversión que se le aplica a dichos cultivos.

La ganadería en el municipio se da a nivel familiar, y de traspatio que en su mayoría son animales como, borregos, toros, caballos, chivos, burros y aves de corral. Al igual que en la agricultura, la puesta de huevos y la carne de algunos

animales es para autoconsumo. Los que son para su venta son vendidos en el tianguis de animales del municipio el cual al productor le genera un ingreso económico y la influencia que tiene este tianguis es de Puebla, Tehuacán, Oaxaca, y de la región.

El estiércol generado por estos animales es utilizado como abono para los terrenos de cultivo además de darle una transformación como abono orgánico para la utilización en el cultivo de hortalizas.

El único impacto que fue totalmente positivo en la Matriz de Resistencia fue la generación de empleo, todos los demás se consideran impactos negativos.

Para integrar las Redes de Sorensen se tomaron en cuenta las actividades que contaban con un mayor número de impactos significativos, los cuales son: agricultura, ganadería, deforestación y vialidades, obteniendo un impacto ambiental ponderado de -507.519, lo cual indica que estos elementos ejercen una alta presión sobre el ambiente.

En el Esquema de Fuerza Motriz-Presión-Estado-Impacto-Respuesta, los factores que generan una presión en el medio son la agricultura, ganadería y el incremento de la población.

PROPUESTAS

Con base en los resultados obtenidos después de realizar el diagnóstico ambiental, las propuestas son las siguientes:

En lo que respecta a la flora y fauna reportada, se recomienda realizar listados florísticos y faunísticos más específicos por lo menos anuales, debido a que no se tiene muchos registros de distintas especies que podrían estar bajo algún estatus de protección de acuerdo con la NOM- 059-SEMARNAT-2010.

De esta manera, Impulsar el estudio poblacional de las especies que se encuentren bajo alguna protección de la norma NOM-059-SEMARNAT-2010.

La práctica de la agricultura es el medio más importante que genera ingresos y empleos a los pobladores, pero ocasionan grandes daños en el suelo, por lo cual se deben formular estrategias para tratar un uso eficaz y sostenible de los escasos recursos naturales con los que cuentan; como:

- ✓ Implementar sistemas de recolección de agua y jagüeyes en épocas de lluvia para irrigar la tierra.
- ✓ Uso no sólo del abono de ganado, sino también cultivos de cobertura y cenizas de carbón, que mejoran la calidad de la tierra.
- ✓ Rotación de cultivos para tener un buen control de enfermedades y plagas, y minimizar así el desgaste del suelo.
- ✓ Evitar uso de pesticidas y en su lugar, permitir el acercamiento de algunas especies insectívoras asociadas a las plagas, como murciélagos y algunas aves.
- ✓ Agricultura orgánica, se enfatiza en la fertilidad del suelo y la actividad biológica, sin emplear el uso de fertilizantes y plaguicidas.
- ✓ Limitar áreas de cultivos.

De esta manera se permite una mejora en la calidad de los productos cosechados, así como en uso de suelo.

La ganadería es la segunda actividad primaria que genera ingresos y empleo a los habitantes del municipio, pero de igual manera erosiona el suelo, por lo que se propone buscar alternativas de pastoreo, como:

- ⇒ Tener alimento disponible o almacenado durante las épocas de sequía para evitar el sobrepastoreo.
- ⇒ Darle tiempo al suelo y a la vegetación de recuperarse.
- ⇒ Rotación de áreas de pastoreo.
- ⇒ Regar los terrenos de pastoreo.
- ⇒ Cuidado veterinario (enfermedades y vacunas), ya que al compartir la misma fuente de agua que los pobladores del municipio, de esta manera se evita la contaminación de esta.
- ⇒ Quema de vegetación de manera adecuada, ya que el fuego aumenta el rendimiento del forraje y mejora el sabor de las malezas.

Con respecto a la deforestación, a pesar de generar empleos en menor cantidad, se recomiendan planes de reforestación, los cuáles generan un impacto positivo en el municipio, proveen el hábitat para diversas especies de flora y fauna y favorecen la presencia de algunas especies endémicas y protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, disminuye el proceso de erosión del suelo y proporciona servicios ambientales como la captación de CO₂, la filtración de agua a los mantos freáticos, además de mejorar el entorno paisajístico.

- ❖ Promover la plantación de especies nativas de la región, llevando un control del número de especies plantadas y elaborar un mapa estratégico de las zonas a la reforestar con ayuda de las personas del municipio.
- ❖ Establecer los procedimientos para la prevención de los incendios

Los habitantes no saben de la existencia de programas en materia ambiental dentro del municipio, por lo cual es necesario implementarlos para crear conciencia sobre el cuidado de los recursos naturales y lograr un desarrollo sustentable, como:

- Creación de un ordenamiento Ecológico PESG.
- Realizar campañas de educación ambiental en el municipio, en las escuelas o efectuar talleres dentro del centro comunitario cultural, para informar sobre la importancia, aprovechamiento y cuidado de los recursos naturales presentes en la zona.
- Enseñar a los habitantes sobre la correcta separación de los residuos sólidos, para que de esta manera se puedan promover programas para la realización de compostas a base de los residuos orgánicos de las cosechas o del hogar.
- Regularizar el servicio de recolección de basura en las zonas alejadas del centro del municipio, debido a que los habitantes de estas zonas realizan la quema de basura, y generan daños en la calidad del aire y suelo.

Al ser insuficientes los servicios públicos que presta el gobierno, se recomienda: La prestación de servicios del Municipio a las comunidades son factores de gran importancia, debido a que la mayoría de éstas carecen de agua potable, drenaje, luz, servicios de salud, educación, vigilancia y finalmente la pavimentación de las calles de algunas comunidades.

- Ampliar la red de agua potable o el suministro en el camión cisterna para que el servicio llegue hasta las zonas más alejadas del municipio.
- Alumbrado público
- Aumentar los programas sociales para que más habitantes sean beneficiados, así como las actividades culturales.
- Realizar campañas de Salud
- Implementar estrategias en la educación para aumentar el índice de analfabetismo
- Pavimentación de calles en las comunidades que ya cuenten con ellas.

LITERATURA CONSULTADA

- Aranda, S. J. M. 2000. Huellas y otros rastros de los Mamíferos grandes y medianos de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio). Instituto de Ecología A.C. México 138 p
- Aranda, S. J. M. 2012. Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio). México 255 pp
- Azuara M. I. 2000. Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal 2000-2003. Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (CORENA). 133 pp.
- Catalán H. J. 2009. Diagnóstico Ambiental y Medidas Propuestas para el desarrollo de municipio Santos Reyes Yucuná, Oaxaca (México). Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid. 224-273 pp.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés). 2010 - 2015. Proyecto Mixteca. Desarrollo Sustentable y Conservación en la Mixteca. Oaxaca, México.
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). 2010. Prácticas de Reforestación. Manual básico. Zapopan, Jalisco, México. 9-15 pp.
- CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO LIBRE Y SOBERANO DE OAXACA. Última actualización 22-11-2011
- Challenger, A., R. Dirzo, J. Sarukhán, P. Kolef, J. Carabias, J. Soberón, J. Llorente-Bousquets, G. Halffter, R. González, I. March, A. Mohar, S. Anta, J. de la Maza. 2009. Factores de cambio y estado de la biodiversidad, En: Capital natural de México, Vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. CONABIO. México, D.F., pp. 37- 73.

- Ferrusquía-Villafranca, I. 1993. Geology of Mexico: A synopsis. In: Ramamoorthy, P. T., R Bye, A. Lot y J. Fa (eds.) Biological Diversity of Mexico: origins and distribution. Oxford Univ. Press. Nueva York. Pp. 3-107.

- Hanan, A. A. M., Mondragón, P. J. y Vibrans, H. 2009. Malezas de México. Equisetaceae. Conabio. México.

<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/equisetaceae/equisetum-hyemale/fichas/ficha.htm>

- Ibarra, C. C. A. 2013. Yanhuitlán: un pueblo mixteco de tequio y conservación. Revista Vinculando en línea.

http://vinculando.org/articulos/sociedad_mexico/yanhuitlan-un-pueblo-mixteco-de-tequio-y-conservacion.html

- Inafed. 2004. Magdalena Jaltepec. Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México

<http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM20oaxaca/municipios/20046a.html>

- INEGI. 2005. Magdalena Jaltepec, Oaxaca Clave Geoestadística 20046. Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos.

<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos-geograficos/20/20046.pdf>

- Instituto Nacional para el federalismo y desarrollo municipal (SNIM). 2010. Sistema Nacional de Información Municipal.

- LEY DE CAMINOS, CARRETERAS Y PUENTES PARA EL ESTADO DE OAXACA. Última reforma publicada 14-04-2007.

- LEY DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE DEL ESTADO DE OAXACA. Última reforma publicada 8-04-2016.

- LEY DE DESARROLLO RURAL SUSTENTABLE DEL ESTADO DE OAXACA. Última reforma publicada 10-11-2018.

- LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE. Última reforma publicada DOF-24-11-2008.

- LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE. (LGEEPA) Últimas reformas publicadas DOF 28-01-2011.

- LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE. Última reforma publicada 07-06-2011.

-LEY PECUARIA DEL ESTADO DE OAXACA. Última reforma publicada 18-08-2011

- Linares, M. E y Boettler, B. R. "Las especies subutilizadas de la milpa". Revista Digital Universitaria, 1 de Mayo de 2015. Vol. 16:5

<http://www.revista.unam.mx/vol.16/num5/art35/index.html>

- Mendoza, M. T. S. 2015. DIAGNOSTICO AMBIENTAL DEL CENTRO DE CONSERVACION E INVESTIGACION EN SAN CAYETANO EDO DE MEXICO. Tesis de licenciatura en Biología. FES Iztacala. UNAM. México.

- NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo

http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/435/1/NOM_059_SEMARNAT_2010.pdf

- Ochoa, S. 2000. El proceso de fragmentación de los bosques en los altos de Chiapas y su efecto sobre la diversidad florística. Tesis de Doctorado. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México

- Oyarzún, M. J. 2008. Evaluación de Impactos Ambientales. Temas Ambientales. Chile 114 pp.

- Pérez G. I.Y. 2009. Propuesta de plan de manejo de recursos naturales para el municipio de Asunción Nochixtlán, Oaxaca. Tesis de licenciatura en Ingeniero en Recursos Naturales Renovables. Departamento de Enseñanza, Investigación y Servicio de Suelos. Universidad Autónoma Chapingo.

- Pueblos América. Pirámide de Población de Magdalena Jaltepec. Consultada el 28 de Noviembre de 2018

<https://mexico.pueblosamerica.com/i/magdalena-jaltepec/>

- Quiroz, A. A. M. 2002. Diagnostico Ambiental del Municipio de Tultitlan, Estado de México. Tesis de Licenciatura (Biología) Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. México.
- REGLAMENTO DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y DE LA PROTECCIÓN AMBIENTAL PARA EL MUNICIPIO DE OAXACA DE JUÁREZ.
- Rivas, G. J. y M. Magadán. 2007. Los Indicadores de Sostenibilidad en el Turismo. *RESTMA*. No. 6. 27-61.
- Robles, J. M. 2013. Plan Municipal de Desarrollo sustentable 2011-2013. Diagnostico Municipal Participativo. Magdalena Jaltepec, Nochixtlán, Oaxaca. México. 86 pp
- Roque P. J. 2017. Diagnóstico ambiental de las inmediaciones del parque ecológico Ehecatl del municipio de Ecatepec de Morelos. Tesis de licenciatura en Biología. FES Iztacala. UNAM. México.
- Sánchez, M. J. A. 2013. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL CERRO LA AHUMADA, EN EL MUNICIPIO DE TEQUIXQUIAC, ESTADO DE MÉXICO. Tesis de licenciatura en Biología. FES Iztacala. UNAM. México.
- Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2001. Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2001-2006. México.
- SEMARNAT-INE-SEDESOL. 2005. Términos de Referencia para la Elaboración del Programa Municipal de Ordenamiento Ecológico y Territorial (PMOET). México. 24 p.
- SEMARNAT, 2008. “Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente” (LGEEPA), 1988. Texto vigente última reforma publicada DOF 16-05-2008.
- Sosa P. E. J., 2007. Diagnóstico ambiental de las inmediaciones del tiradero municipal de Tultitlán Estado de México. Tesis Profesional FESI. UNAM. México
- Tory, P. R. y L.Ch. E. 1989. Aves de México. Guía de Campo. Ed. Diana. Massachusetts, Estados Unidos.473 pp

- Vidal de los Santos E. y Franco L. J. 2009. Impacto ambiental, Una herramienta para el desarrollo sustentable. AGT Editor, S. A. México. 411pp.
- Yáñez-Vargas, A. 2008. Impacto ambiental y metodologías de análisis. BIOCYT. 1(2): 7.15.

ANEXO 1. Listados de flora y fauna presente en la localidad de Magdalena Jaltepec

a) Listado de la flora

Familia	Género y Especie	Nombre común
Amaranthaceae	<i>Chenopodium incisum</i>	Epazote de zorrillo
Amaranthaceae	<i>Dysphania ambrosioides</i>	Epazote
Asparagaceae	<i>Agave</i> spp.	Maguey
Asteraceae	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	Artemisa
Asteraceae	<i>Bidens alba</i>	Mozote
Asteraceae	<i>Bidens serrulata</i>	Aceitilla
Asteraceae	<i>Bidens triplinervia</i> Kunth	Achual cimarrón
Asteraceae	<i>Heterosperma</i> spp.	Jarilla
Asteraceae	<i>Porophyllum linaria</i>	Chepiche
Asteraceae	<i>Viguiera grammatoglossa</i>	Achual
Asteraceae	<i>Zinnia peruviana</i>	Mal de ojo
Bignoniaceae	<i>Jacaranda</i> spp.	Jacarandas
Brassicaceae	<i>Nasturtium officinale</i>	Berro
Cactaceae	<i>Ferocactus macrodiscus</i>	Biznaga
Cactaceae	<i>Mammillaria</i> spp.	Mamilaria
Cactaceae	<i>Stenocereus</i> spp.	
Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Nopal
Convolvulaceae	<i>Ipomoea murucoides</i>	Cazahuate
Cupressaceae	<i>Juniperus</i> spp.	Enebro
Cupressaceae	<i>Taxodium mucronatum</i>	Ahuehuate, Sabino
Equisetaceae	<i>Equisetum hyemale</i> L.	Cola de caballo
Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache
Fagaceae	<i>Quercus</i> spp.	Encino
Lamiaceae	<i>Salvia</i> ssp.	Salvia
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i>	Eucalipto
Oleaceae	<i>Fraxinus</i> spp.	Fresno
Onagraceae	<i>Lopezia racemosa</i>	Aretillo, perilla
Pinaceae	<i>Pinus</i> spp.	Pino, Ocote
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i>	Coralitos
Rosaceae	<i>Amelanchier denticulata</i>	Claxistle
Scrophulariaceae	<i>Penstemon roseus</i>	Jarritos
Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i>	Mostaza montés

b) Listado avifaunístico

Orden	Familia	Género	Especie	Nombre común
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rostrhamus</i>	<i>sociabilis</i>	Milano caracolero
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Aquila</i>	<i>chrysaetos</i>	Águila real
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus</i>	<i>Albicollis</i>	Tapacamino pucuyo
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Caryothraustes</i>	<i>poliogaster</i>	Picogrueso carinegro
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina</i>	<i>caerulea</i>	Picogrueso azul
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes</i>	<i>burrovianus</i>	Aura sabanera
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida</i>	<i>asiatica</i>	Tórtola aliblanca
Passeriformes	Corvidae	<i>Aphelocoma</i>	<i>unicolor</i>	Chara unicolor
Passeriformes	Corvidae	<i>Corvus</i>	<i>corax</i>	Cacalote, cuervo común
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis</i>	spp.	Chachalaca
Passeriformes	Emberizidae	<i>Poocetes</i>	<i>gramineus</i>	Zacatero coliblanco
Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus</i>	<i>mexicanus</i>	Zanate
Passeriformes	Mimidae	<i>Melanotis</i>	<i>caerulescens</i>	Mulato común
Galliformes	Phasianidae	<i>Coturnix</i>	ssp.	Codorniz
Galliformes	Phasianidae	<i>Gallus</i>	<i>gallus domesticus</i>	Gallina, Gallo
Galliformes	Phasianidae	<i>Meleagris</i>	<i>gallopavo</i>	Guajolote
Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium</i>	ssp.	Tecolotito
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Thryothorus</i>	<i>maculipectus</i>	Troglodita pechimanchado
Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto</i>	ssp.	Lechuza
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus</i>	<i>rubinus</i>	Mosquero Cardenalito
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis</i>	<i>nigricans</i>	Mosquero negro
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Todirostrum</i>	<i>cinereum</i>	Mosquerito espatulilla amarillo

c) Listado mastofaunístico

Orden	Familia	Género	Especie	Nombre común
Artiodactyla	Bovidae	<i>Bos</i>	<i>taurus</i>	Toro, vaca
Artiodactyla	Bovidae	<i>Ovis</i>	<i>orientalis</i>	Borrego
Artiodactyla	Bovidae	<i>Capra</i>	<i>aegagrus</i>	Cabra, chivo
Carnívora	Canidae	<i>Canis</i>	<i>latrans</i>	Coyote
Carnívora	Canidae	<i>Urocyon</i>	<i>cinereoargenteus</i>	Zorra gris
Carnívora	Procyonidae	<i>Bassariscus</i>	<i>astutus</i>	Cacomixtle
Carnívora	Procyonidae	<i>Procyon</i>	<i>lotor</i>	Mapache
Carnívora	Procyonidae	<i>Nasua</i>	<i>narica</i>	Tejón mexicano
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Lasiurus</i>	<i>cinereus</i>	Murciélago
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis</i>	<i>marsupialis</i>	Tlacuache
Perissodactyla	Equidae	<i>Equus</i>	<i>africanus asinus</i>	Asno, burro
Perissodactyla	Equidae	<i>Equus</i>	<i>ferus caballus</i>	Caballo
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus</i>	<i>aureogaster</i>	Ardilla gris

Anexo 2. Encuestas realizadas a los pobladores de la localidad de Magdalena Jaltepec

NOMBRE:

EDAD:

SEXO:

1. ¿Cuánto tiempo tiene viviendo en la comunidad?

2. ¿Le parece agradable su comunidad, por qué?

3. ¿Ocupa algún recurso natural de la zona?

4. Si su respuesta es sí a la pregunta anterior tache lo que utiliza

- | | |
|--|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> leña | <input type="checkbox"/> pájaros |
| <input type="checkbox"/> madera | <input type="checkbox"/> anfibios |
| <input type="checkbox"/> plantas medicinales | <input type="checkbox"/> reptiles |
| <input type="checkbox"/> plantas de ornato | <input type="checkbox"/> mamíferos |
| <input type="checkbox"/> cactáceas | <input type="checkbox"/> tierra |
| <input type="checkbox"/> carrizo | <input type="checkbox"/> agua |

otro (diga cuál): _____

5. ¿Qué plantas se observan actualmente y cuáles ya no se encuentran en el municipio?

6. ¿Qué animales se observan actualmente y cuáles ya no se encuentran en el municipio?

7. ¿Cree que es importante conservar y proteger la biodiversidad dentro del municipio?

Si

No

¿Por qué? _____

8. ¿Considera usted que los servicios públicos con los que cuenta la localidad son suficientes?

Si

No

9. ¿Qué servicios públicos considera insuficientes?

Vivienda

Servicios médicos

Luz

Educación

Recolección de basura

Seguridad

Agua

Drenaje

Otros: _____

10. ¿Qué acciones propondría para mejorar los servicios públicos?

Anexo 3. Matriz tipo Leopold

MATRIZ DE LEOPOLD			Actividades generadoras de Impacto											
			Actividades humanas						Urbanización					
Magnitud (-10 a +10) Importancia (+1 a +10) Sin importancia			Agricultura	Ganadería	Deforestación	Extracción de Recursos Naturales	Introducción de flora y fauna	Recreación	Comercio	Generación de desechos	Vialidades	Servicios públicos		
			Elementos Impactables	Físicos	Agua	Superficial	-7/6	-4/6	-7/6	-6/3	-2/2	-3/1	-2/1	-5/6
Subterránea	-4/3					-6/6	-3/3					-4/4		
Suelo	Porosidad	-2/1				-1/1	-1/1							
	Permeabilidad	-5/3				-2/3	-1/2						-5/4	
	Fertilidad	-6/4			-3/2	-4/3	-2/3	+2/1					-6/5	
Atmósfera	Calidad del aire					-4/3	-3/3		-2/3	-2/2	-5/4	-5/4	-2/1	
	Ruido					-1/2	-2/2			-2/3			-4/3	
Biológicos	Vegetación	Árboles			-2/2	-7/6	-2/3	-2/3		-2/1	-1/2	-4/3	-2/3	
		Flora		-3/2	-6/3	-6/3	-2/2	-6/4			-2/1	-4/3	-2/3	
		Carrizo			+6/5	-2/1		-1/1						
	Fauna	Especies		Vertebrados		-1/1	-6/3	-2/2	-2/2	-4/2		-3/4	-4/3	-2/3
				En peligro	-1/2		-4/3	-1/2		-2/2				
		Hábitat		Modificación	-2/3	-2/3	-5/4	-3/2	-2/2	-4/2			-2/3	
		Eliminación				-7/3	-2/2		-1/1					
Socioeconómicos	Empleo	Eventual		+8/5	+8/5	+5/3	+2/1	+6/5	+5/3	+5/5	+3/4	+6/4	+3/4	
		Permanente		+6/4	+6/2	+1/1			+1/1	+2/3	+1/1		+2/1	
	Vivienda	Regular									-1/2	+6/3	+3/3	
		Irregular		-2/2	-2/1	-1/2		-1/1	-2/2		-3/3	+3/2		
Calidad de Vida	Nivel Educativo							+1/3	+3/3		+2/4	-4/3		
Estético-culturales	Paisaje	Natural		+6/5	+6/5	+2/1	+2/1	+2/2		+2/1		+1/1		
		Artificial		-7/6	-7/6	-8/6	-7/6	-2/4	-3/3	-2/2	-5/4	-6/5	-4/4	
	Uso de los Recursos Naturales	Vegetación		Medicinal	-6/5	-4/4	-6/5	-6/3	-1/2		+2/2	-3/4	-3/5	-2/1
		Fauna	Alimenticio	-1/2	-2/2	-3/2								
			Ganadería	+3/1		-2/2								
		Suelo	Agricultura	+2/2		-3/3	-3/3		+1/2	+6/6	-2/3	-3/3		
			Habitacional		-6/3	-4/3	-2/3	-4/2	+2/2	+6/6	-2/3	-3/4		
			-1/2	-1/2						+3/5	+4/6			
Impactos significativos			7	7	8	3	2	0	2	0	4	0		
Impactos no significativos			10	9	17	16	11	13	10	13	16	12		
Total de impactos			17	16	25	19	13	13	12	13	20	12		

Anexo 4. Matriz de Resistencia

Matriz de Resistencia		Grado de Resistencia						Perturbación del Elemento			Magnitud del Impacto			Carácter del Impacto		Importancia del Impacto			
		Obstrucción	Muy Grande	Grande	Media	Débil	Muy Débil	Alta	Media	Baja	Regional	Local	Puntual	Reversible	Irreversible	Mayor	Medio	Menor	Nulo
Actividades humanas	Agricultura	Suelo			*			⊗				□		⊠				⊠	
		Flora	*					⊗				□		⊠				⊠	
		Fauna	*					⊗				□		⊠				⊠	
		Empleo		*					⊗			□		⊠		⊠			
	Ganadería / Pastoreo	Suelo			*			⊗				□		⊠				⊠	
		Flora	*					⊗				□		⊠				⊠	
		Fauna			*			⊗				□		⊠				⊠	
		Empleo		*					⊗			□		⊠		⊠			
	Deforestación / Tala	Suelo			*			⊗				□		⊠		⊠			
		Agua			*			⊗				□		⊠		⊠			
		Flora			*			⊗				□		⊠				⊠	
		Fauna			*			⊗				□		⊠				⊠	
		Ecológicos				*			⊗			□		⊠				⊠	
	Extracción de Recursos Naturales	Suelo		*				⊗				□		⊠		⊠			
		Flora					*		⊗			□		⊠				⊠	
Fauna						*		⊗			□		⊠				⊠		
Empleo						*		⊗			□		⊠		⊠			⊠	
Urbanización	Vialidades	Suelo			*			⊗			□		⊠					⊠	
		Agua					*		⊗			□		⊠				⊠	
		Atmósfera				*			⊗			□		⊠					⊠
		Flora					*		⊗			□		⊠					⊠
		Fauna					*		⊗			□		⊠				⊠	
		Empleo					*		⊗			□		⊠		⊠			⊠
		Paisaje				*			⊗			□		⊠				⊠	

Anexo 5. Redes Sorensen

Primario	Secundario	Terciario	Cuaternario	Clave
			Pérdida de materia orgánica	A111
	Cambio de uso de suelo	Pérdida de productividad de suelo	Pérdida de flora nativa	A112
			Pérdida de especies polinizadoras	A113
Agricultura			Salinización	A211
	Aplicación de agroquímicos	Acumulación de contaminantes	Fertilizantes	A212
			Pesticidas	A213
	Empleo	Mayores ingresos	Mejora en la calidad de vida	A311
		Compactación por pisoteo	Formación de senderos por pisoteo	B111
	Deterioro de la estructura del suelo	Pérdida de capacidad productiva	Desertificación	B121
Ganadería		Pérdida de superficie cultivable		B13
	Contaminación del agua	Microorganismos, parásitos	Transmisión de enfermedades	B211
		Contaminación de alimentos	Difícil acceso de obtención de agua	B221
		Calidad del aire	Disminución en la fijación de CO2	C111
	Tala inmoderada		Cambios al microclima	C112
Deforestación		Pérdida de hábitats	Pérdida de diversidad génica	C121
			Migración de especies	C122
	Desmante	Erosión	Pérdida de retención hídrica	C211
			Pérdida de fertilidad	C212
	Uso de maquinaria pesada	Emisiones de ruido	Desplazamiento de especies	D111
Vialidades	Alteración o eliminación de hábitats	Migración de especies	Daños en las redes tróficas	D211
	Impacto visual	Barreras artificiales	Disminución de alimento	D311
			Competencia	D312

Anexo 6. Imágenes tomadas en la localidad de Magdalena Jaltepec

