



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL RANCHO
"LA DOÑA" EN EL MUNICIPIO DE JALPAN, ESTADO DE
PUEBLA.**

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

BIÓLOGA

P R E S E N T A:

ADRIANA MIRANDA TORRES

DIRECTOR DE TESIS:

BIOL. MARISELA SORIANO SARABIA

LOS REYES IZTACALA, ESTADO DE MÉXICO, 2014





Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

Todo lo que le pasa a los animales muy pronto le sucederá también al hombre, todas las cosas están ligadas, debéis enseñar a vuestros hijos lo que nosotros hemos enseñado a los nuestros, que la tierra es nuestra madre. Todo lo que le ocurre a la tierra, les ocurrirá a los hijos de la tierra. Si los hombres escupen en el suelo se escupen a sí mismos. De una cosa estamos bien seguros, la tierra no pertenece al hombre, es el hombre el que pertenece a la tierra. Todo va enlazado, como la sangre que une a una familia. El hombre no tejió la trama de la vida, él es sólo un hilo.

-JEFE INDIO SEATTLE-

DEDICATORIA

A mi padre, porque sé que desde donde estás me observas con orgullo.

A mi madre, porque lo único que te puedo decir es gracias, por todo el apoyo que me has brindado a lo largo de este camino, por tus palabras de aliento, por darme todo y aún más para que este sueño llegara a su fin y aunque muchas veces no estabas de acuerdo siempre estuviste ahí para guiarme y respaldar las decisiones tomadas que hoy nos traen hasta aquí. No me queda más que agradecer y decir que este logro también es tuyo, y recordarte que este es sólo el principio. Te amo.

A ti pelón, a darle gas...

AGRADECIMIENTOS

- ❖ A la familia Torres-Serrano, por apoyarme y soportarme todo el tiempo. ¡Qué bonita familia!, gracias a todos pero en especial a Don Goyo por apoyarme y preocuparse. Los quiero.
- ❖ A la familia Huerta-Miranda por apoyarme y acompañarme en el proceso de mi formación profesional y como persona. Los quiero.
- ❖ Al Lic. Ardelio Vargas Fosado por las facilidades otorgadas durante las estancias en los días de muestreo
- ❖ A ustedes profesores Mary y Tizoc, porque son más que maestros, son Gurús de vida, un gran apoyo en todos los sentidos, las cosas pasan por algo y llegar al museo no fue coincidencia. Gracias por pulir mi formación como bióloga y persona.
- ❖ A mis sinodales, especialmente al Dr. Daniel, por su apoyo e interés en la realización de este trabajo.
- ❖ A Daniela, Gabriela y Alberto, gracias a ustedes por ser parte de mi vida, por estar conmigo en todo momento, porque me enseñaron a ver la vida de muchas formas, porque crecimos juntos y me han permitido ser parte de su viaje y sobre todo porque me enseñaron a sonreír ante cualquier situación, mis hermanos por elección, los amo.
- ❖ A mis compañeros de carrera, el grandioso grupo 04, especialmente a Karen, Brenda, Erick, Fanny, Javier, Miguel, Juan, Ricardo, Norma, Erick, que se convirtieron en amigos para toda la vida, porque cada uno aportó algo para hacerme crecer y mejorar en el camino.
- ❖ A Angélica y Cristian, llegaron a mi vida cuando menos lo esperaba, y porque así sin más, pasamos de ser extrañas a ser amigas. Gracias por todo, esto apenas comienza.
- ❖ A mi compañero de muestreos Raúl, por compartir, aligerar y hacer ameno el trabajo allá en Xico-Jalpan.

RESUMEN

El capital natural de México representa un gran potencial para el desarrollo y la generación de beneficios para toda la población. A pesar de ello, las políticas de utilización de los recursos naturales no han favorecido su conservación ni uso sustentable. Aunado a esto, en el país no se cuenta con información actual sobre la distribución y estado de los ecosistemas de zonas específicas respecto a su flora y fauna y cómo estas se ven afectadas debido al crecimiento poblacional, de esta manera es necesario realizar estudios que contribuyan a este conocimiento y así aplicar el desarrollo sustentable de los recursos de diferentes regiones. Un ejemplo es el Estado de Puebla específicamente el municipio de Jalpan, donde se localiza el rancho “La Doña”. La importancia de esta zona recae en su ubicación, ya que es la transición de ecosistemas entre selva caducifolia y selva subcaducifolia contando con flora y fauna adaptada a ambos ecosistemas. Para identificar las condiciones de los recursos naturales se cuenta con herramientas como el diagnóstico ambiental el cual abarca un conjunto de estudios, análisis y propuestas de actuación y seguimiento que implican el cambio ambiental dentro del territorio local por lo cual el presente trabajo se realizó dentro del rancho “La Doña” y así evaluar la afectación que está sufriendo el entorno intentando prevenir una pérdida del ecosistema. Se describieron las características del medio biótico físico y socioeconómico realizando listados faunísticos y florísticos además se realizaron análisis de calidad de suelo y agua; se emplearon Matrices como McHarg, Leopold, Redes de Sorensen además del análisis PER. Dentro de los resultados obtenidos se encontraron 14 especies de fauna que se encuentran en alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Se identificaron como acciones generadoras de impacto la agricultura, la ganadería, el desmonte y las excretas de ganado. El rancho “La Doña” está siendo sometido a una explotación de recursos naturales que conllevará a la pérdida del ecosistema si no se actúa de inmediato.

Palabras clave: Diagnóstico Ambiental, Jalpan, Puebla, Listado faunístico

ABSTRACT

The natural capital of Mexico represents a great potential for development and profit the generation for the entire population. However, the policies of use of natural resources have not favored the conservation and sustainable use. Added to this, in the country do not have current information on the distribution and status of ecosystems in specific areas regarding its vegetation and wildlife and how those resources are affected due to population growth, so it is necessary to conduct studies and to apply this knowledge to a sustainable development of resources in different regions. An example is the state of Puebla specifically the town of Jalpan where the homestead "La Doña" is located. The importance of this town lies in its location, as it is the transition ecosystem between deciduous forest and sub deciduous forest thus having vegetation and wildlife adapted to both ecosystems. To identify the conditions of natural resources there are tools such as environmental assessment which includes a set of studies, analyzes and proposals for action and monitoring involving environmental changes at the local territory, this study was realized within the homestead "La Doña" and thus assess the effects that the environment is suffering and trying to prevent a loss of the ecosystem. The characteristics of the physical and biotic environment as well as the socioeconomic environment were analyzed and described also analysis of soil and water quality were made; Some matrices as McHarg, Leopold were used in addition to Sorensen networks plus analysis PSR. The results obtained showed up that 14 species of fauna are found in any category within the NOM-059-SEMARNAT-2010. They were identified as generating actions impact agriculture, ranching, logging and livestock waste. The homestead "La Doña" is being subjected to an exploitation of natural resources that will lead to the loss of ecosystem if not act immediately.

Keywords: Environmental Assessment, Jalpan, Puebla, Faunal list

Índice

INTRODUCCIÓN	9
ANTECEDENTES	12
JUSTIFICACIÓN	14
OBJETIVO GENERAL	14
OBJETIVOS PARTICULARES	14
ÁREA DE ESTUDIO	15
MATERIALES Y MÉTODO.....	17
RESULTADOS	23
Medio Físico	23
Localización.....	23
Clima	25
Fisiografía.....	27
Geología	27
Edafología	29
Análisis de calidad de suelo.....	31
Hidrografía	36
Análisis de calidad de agua	37
Medio biótico.....	39
Vegetación	39
Fauna	41
Anfibios	41
Reptiles.....	42

Aves	43
Mamíferos	48
Fauna en riesgo según la NOM-059.....	51
Conocimiento y usos de los recursos naturales.....	53
Estado socioeconómico	57
Población.....	57
Educación.....	58
Salud.....	58
Vivienda	59
Actividades económicas.....	60
Instrumentos de Evaluación del Impacto Ambiental	61
Matriz Tipo Leopold	61
Matriz McHarg	63
Redes de Sorensen	65
Análisis Presión-Estado-Respuesta.....	69
DISCUSIÓN.....	70
CONCLUSIONES.....	83
RECOMENDACIONES.....	85
BIBLIOGRAFÍA.....	89
ANEXO 1. Instrumentos de Evaluación del Impacto Ambiental.....	93
ANEXO 2. Cuestionarios	97
ANEXO 3. Imágenes de fauna	99
ANEXO 4 Imágenes de los impactos detectados en el rancho	103

INTRODUCCIÓN

Es bien sabido que desde su origen, la especie humana ha dependido para su desarrollo y evolución cultural de los servicios que la biosfera y sus ecosistemas le han brindado. Incluso las sociedades modernas e industrializadas, dependemos de la actividad de los ecosistemas; en consecuencia, la humanidad sigue siendo, por lo menos en primera instancia, totalmente dependiente de la existencia de los servicios ecosistémicos y del acceso a los mismos (INE, 2007).

Los ecosistemas no solo son reservorios de la diversidad biológica, sino que de manera más relevante, nos proporcionan servicios y bienes ambientales de valor inestimable y que son fundamentales para nuestra sobrevivencia y bienestar. Además de aportarnos alimentos y diversos recursos, captan el agua de lluvia que se infiltra en el suelo y alimenta manantiales, ríos, lagos y humedales; producen y mantienen en su lugar suelos fértiles; capturan el bióxido de carbono de la atmósfera atenuando así el potencial de calentamiento del planeta; alojan a los polinizadores indispensables para la fertilización de las plantas, así como a los agentes que funcionan como control biológico de plagas agrícolas y además, nos ofrecen sitios de recreación e inspiración. (CONABIO, 2009).

Desgraciadamente su mal aprovechamiento nos ha llevado a un decaimiento de estos recursos, e incluso se ha puesto peligro la existencia de los mismos, existen ya claras evidencias de una seria degradación de la capacidad de los ecosistemas del planeta para proveer los servicios ambientales, incluidos los de producción de alimentos, tanto en sistemas terrestres como marinos, lo mismo a escala global que regional y local (CONABIO, *Op cit.*).

El capital natural de México representa un gran potencial para el desarrollo y la generación de beneficios para toda la población. A pesar de ello, históricamente hablando, las políticas de utilización de los recursos naturales no han favorecido la conservación de ese capital ni su uso sustentable, y tampoco han mejorado el bienestar social de quienes viven en y de ese capital natural, es decir la población rural del país (INE, 2002).

Para poder lograr el desarrollo sustentable de los recursos naturales del país es necesario, en primera instancia, saber cuáles son y cómo están distribuidos dichos recursos y así poder plantear la manera en la que estos pueden ser aprovechados buscando siempre que se vean afectados en lo más mínimo o en el mejor de los casos que este deterioro no se presente.

Dentro de los diversos instrumentos de evaluación ambiental se encuentran los Diagnósticos Ambientales; éstos se encargan de detectar la problemática de algún lugar, en base al uso y aprovechamiento de los recursos, proponiendo acciones de mitigación a los impactos que puedan estar presentes. El Diagnóstico Ambiental está constituido de un conjunto de estudios, análisis y propuestas de actuación y seguimiento que abarcan el cambio ambiental dentro del territorio local (CONAMA, 1998).

El diagnóstico se desarrolla con base en un sistema de indicadores ambientales, el cual pretende constituirse como una herramienta en el análisis de la situación ambiental de México, y se ha dirigido hacia la consecución de tres objetivos ambientales para alcanzar el desarrollo sustentable: proteger la salud humana y el bienestar general de la población, garantizar el aprovechamiento sustentable de los recursos y conservar la integridad de los ecosistemas (INE 2008).

Para que el Diagnostico Ambiental se lleve a cabo de manera adecuada se entiende que el proceso debe incluir una propuesta realista de acciones de mejora que resuelva los problemas diagnosticados y un sistema de parámetros que permitan su medición, control y seguimiento, ya que el Diagnóstico Ambiental pretende identificar los tipos de problemas que impiden alcanzar un satisfactorio estado de los recursos de un área determinada (CONAMA, 1998).

Significa entonces que, en una primera etapa, se debe definir el estado de desarrollo al cual se aspira y sobre el cual se supone; luego de detectar cuáles son los problemas, se deben seleccionar las variables significativas que informan acerca de ellos, así como los indicadores requeridos para el seguimiento de su evolución.

Esto permitirá una adecuada caracterización de los problemas ambientales, así como el estudio de sus interrelaciones, las formas bajo las que aparecen en el escenario social, sus principales relaciones y las posibilidades de la existencia de otros problemas adicionales lo que posibilitará analizar las formas en que los problemas pueden ser

modificados y los elementos que deben ser movilizados en la estructura natural y social para que ello pueda concretarse (Gayo M., 2004).

La realización de un diagnóstico ambiental ofrece:

- El conocimiento del estado ambiental del territorio municipal a partir del cual se puede definir una correcta política ambiental que haga posible el desarrollo sostenible de recursos.
- La identificación de aquellas incidencias ambientales que afectan la entidad local, con el objetivo de subsanarlas.
- Conocer el cumplimiento de la legislación ambiental aplicable.
- Proporcionar a la entidad local un punto de arranque para la ejecución y establecimiento de actuaciones ambientales del territorio (proyectos, estudios u organización interna).
- Facilitar la puesta en marcha de los sistemas de participación ciudadana y marcar un punto de partida para el desarrollo y la aplicación de la agenda local (LGEEPA, 2013).

Es bien sabido que en la naturaleza los componentes físicos, bióticos y abióticos interactúan de manera equilibrada en un contexto de flujo de materia, energía e información que permite la evolución de los ecosistemas, sin embargo la sociedad y sus procesos de mercado y la diferencia de intereses hacia su uso afectan de manera negativa el entorno natural, por lo que es necesario realizar una valoración para saber su estado real y así poder tomar acciones tanto preventivas como de mitigación hacia éstos, y a su vez hacer partícipe a la población de su cuidado.

ANTECEDENTES

- En 2000 el Instituto Nacional de Ecología, a través de la extinta Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental, publicó la evaluación del impacto ambiental, donde se detallaban los antecedentes del instrumento, así como las memorias de gestión en esa materia y los escenarios posibles para su desarrollo.
- En 2008 la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de México realizó un estudio sobre las bases de diagnóstico: Identificación de zonas susceptibles a la erosión en el estado de México, donde se realizaron análisis de suelo, determinando como causas de degradación del suelo al sobrepastoreo, la deforestación, agricultura, sobreexplotación de mantos acuíferos entre otros.
- Sotelo-Villafaña en el 2004, realizó un Diagnóstico Ambiental de la localidad de Santa María Magdalena Cahuacán, Nicolás de Romero, Estado de México en donde encontró como indicadores de presión la vialidad y desarrollo urbano, el mal manejo de los residuos sólidos, así como el turismo y recreación.
- En 2011 Rojas Chávez ejecutó un diagnóstico ambiental de la comunidad "El Rincón" municipio de Miacatlán, Morelos; donde menciona que para el trabajo de campo se realizaron muestreos observacionales de los cordados presentes en el lugar. Señala que se encontraron 8 acciones generadoras de impacto divididas en 37 impactos adversos significativos y 12 benéficos significativos.
- En 2012 Vásquez Morales realizó un diagnóstico ambiental en la comunidad de El Paredón, Miacatlán, Morelos, en el cual menciona que para la parte de trabajo de campo se realizaron muestreos observacionales de avifauna y anfibios, además de la recolección de excretas, observación de huellas de mamíferos, análisis de suelo y aplicación de cuestionarios entre los habitantes de la comunidad. Encontró que dentro de las afectaciones negativas para la comunidad, la tala de árboles es la de mayor importancia, seguida del ganado vacuno y el deshierbe.

- En 2012 García Gutiérrez llevó a cabo un Diagnóstico Ambiental de la zona arqueológica de Xochicalco, Morelos, en donde utilizó instrumentos de evaluación e identificación del impacto ambiental como la matriz Leopold y McHarg, así como las redes de Sorensen para la valoración y cuantificación de impactos, donde además se propusieron respuestas para la mitigación de los impactos evaluados.
- En 2010 la Universidad Autónoma de Chapingo efectuó el Ordenamiento Ecológico de los Ríos Necaxa y Laxaxalpan en el estado de Puebla, lo cual incluyó análisis del medio biótico y físico de varios municipios del estado entre los cuales se encuentra Jalpan.
- En 2010 Ramírez-Bravo en colaboración con instituciones públicas y privadas realizó un estudio titulado "El Jaguar en Puebla: Presencia, distribución, relación con el hombre y conservación", para la realización de este trabajo el estado fue dividido en 7 zonas abarcando 93 municipios, incluyendo Jalpan. Dentro de los resultados encontramos que aumentan el número de especies carnívoras de la zona de 18 a 21; además se llevó a cabo la evaluación del corredor Sierra Norte, se moldeó la viabilidad de las poblaciones de jaguar y se realizó además la detección de predios privados que son aptos para preservación o creación de áreas naturales protegidas.

JUSTIFICACIÓN

El rancho “La Doña” tiene una ubicación privilegiada, ya que es una zona de transición de ecosistemas entre el bosque selva caducifolia y selva subcaducifolia contando con flora y fauna adaptada a ambos ecosistemas.

Debido a que dentro del área de estudio no se han llevado a cabo trabajos de este tipo, es importante la realización de un estudio que permita evaluar la afectación que está sufriendo el entorno para así poder reconocer zonas propensas a un mal aprovechamiento o sobreexplotación, previniendo una pérdida de los recursos naturales.

OBJETIVO GENERAL

- Realizar un diagnóstico ambiental dentro del rancho “La Doña” en el municipio de Jalpan, Estado de Puebla.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Describir las características del medio físico, socioeconómico y biótico del rancho “La Doña”
- Realizar listados florísticos y faunísticos dentro del rancho “La Doña” en el municipio de Jalpan, auxiliándose de literatura para la zona y trabajo de campo.
- Ubicar y evaluar las principales fuentes de perturbación ambiental dentro del área de estudio.
- Proponer medidas de mitigación que compensen el deterioro generado por las fuentes de perturbación detectadas.

ÁREA DE ESTUDIO

Jalpan

El estado de Puebla se ubica en la parte centro-este del país y alberga cuatro grandes provincias fisiográficas: la Sierra Madre Oriental, la Llanura Costera del Golfo Norte, el Eje Neo volcánico, y la Sierra Madre del Sur.

El rancho "La Doña" se encuentra dentro del municipio de Jalpan, el cual se localiza en la parte norte del estado de Puebla, sus coordenadas geográficas son los paralelos $20^{\circ} 23'24''$ de latitud norte y los meridianos $97^{\circ} 45'00''$ y $98^{\circ} 00'54''$ de longitud occidental. Sus colindancias son al Norte con Pantepec, al Sur con Tlacuilotepec y Xicotepéc, al Oeste con Venustiano Carranza y al Poniente con el estado de Hidalgo (Prontuario de información geográfica municipal, 2009).

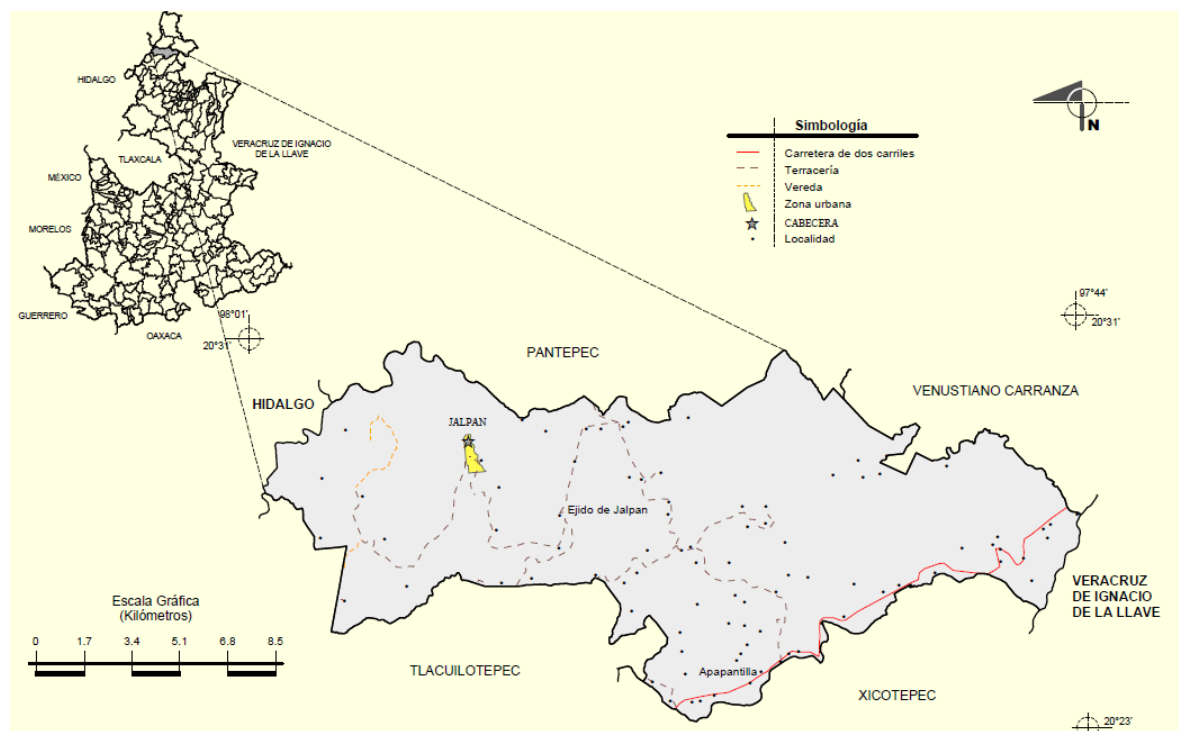


Figura 1 Ubicación del municipio dentro del Estado (Prontuario de información geográfica municipal, 2009).

Orografía

La zona occidental es más o menos plana al centro y presenta declive hacia el río San Marcos, destacan la mesa el Metate, mesa la Garza y el Cerro de la Garza al sureste se destaca la mesa Planada, que constituye la topografía más plana del municipio. Su altura con respecto al nivel del mar oscila entre 180 y 980 metros (Centro Estatal de Desarrollo Municipal, 1991).

Hidrografía

Pertenece a la vertiente septentrional del estado de Puebla, formada por las distintas cuencas parciales de los ríos que desembocan en el Golfo de México. Los principales ríos que lo recorren son: El río Pantepec, principal formador del Tuxpan, sirve de límite con el estado de Hidalgo y baña el poniente. Los ríos Pahuatlán, Acoyotitla, Techalotla y Pahuatlán que recorre el poniente y se unen al Pantepec. El río San Marcos, afluente del Cazonas, baña el sureste del municipio en un recorrido de más de 17 Kilómetros. Por último la porción oriental es recorrida por numerosos arroyos intermitentes dirección sureste-noroeste, destacando el María Andrea y el Tepetzala, ubicándose dentro de la cuenca de los ríos Tuxpan y Cazonas (INEGI, 1996).

Clima

En el municipio se presenta la transición de los climas templados de la Sierra Norte, a los cálidos del declive del Golfo por lo tanto, se identifican tres climas: clima Semicálido subhúmedo, con lluvias todo el año, temperatura media anual mayor de 18°C, precipitación del mes más seco mayor de 40 milímetros. En la zona más alta del municipio, al sureste, el clima es cálido-húmedo, con lluvias todo el año con una temperatura media anual mayor de 22°C; temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Es el clima predominante; se presenta en la porción central, dentro del declive del Golfo. El clima cálido-húmedo, con abundantes lluvias en verano, temperatura media anual mayor de 22°C. Precipitación del mes más seco menor de 60 milímetros por ciento de lluvias invernales, se identifica en el área reducida al noreste del municipio (INEGI, 1996).

Vegetación

El municipio de Jalpan cuenta con una transición de vegetación entre selva caducifolia y selva subcaducifolia, lo que lo hace ser un área con gran diversidad de micro ecosistemas dándole una gran riqueza de especies (Rzedowski, 2006).

MATERIALES Y MÉTODO

Para su elaboración el trabajo se dividió en 4 fases:

Fase de recopilación:

Se realizó una revisión de los estudios realizados y publicados sobre el municipio de Jalpan y el estado de Puebla, en cuanto al desarrollo regional, problemática ambiental, así como conocimiento y uso de recursos naturales de la región, para así poder valorar el estado actual de la misma.

Fase descriptiva:

Se realizaron visitas a campo para cubrir los meses de lluvias y secas de la zona comenzando en el mes de marzo de 2013 y finalizando en marzo de 2014. Durante estas salidas se realizaron recorridos observacionales dentro del área.

Medio físico

- **Clima**

Para la descripción del tipo de clima de la región se utilizaron las variables climatológicas 1971-2000 del Sistema Meteorológico Nacional correspondientes a la estación más cercana.

- **Suelo**

Se tomaron muestras de aproximadamente 1.5 kg en dos puntos de muestreo cuyas características han sido modificadas debido al uso agrícola y pastoril (cultivo y desmonte, respectivamente), además de un punto cuya alteración es mínima (conservado), con la intención de encontrar diferencias significativas en las propiedades del suelo, para así poder determinar si el tipo de uso de suelo lo está afectando. En cada estación se tomaron 3 muestras diferentes, las cuales fueron analizadas realizando finalmente un promedio por estación.

Las muestras fueron analizadas en el Laboratorio de Edafología dentro de la Unidad de Biotecnología y Prototipos de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala.

A continuación se muestra la tabla de los parámetros analizados.

Tabla1 Pruebas realizadas en laboratorio a las muestras obtenidas

PARÁMETRO	TÉCNICA
Color de suelo	Tablas de Munsell, (Munsell, 1975)
Textura	Método del Hidrómetro (Buoyocus, 1965)
Densidad real	Método del picnómetro (Aguilera y Domínguez, 1980)
Densidad aparente	Método Volumétrico (Beaver, 1963)
Materia orgánica	Método de la oxidación con ácido crómico y ácido sulfúrico (Walkely y Black, 1947)
pH	Método del potenciómetro (Beates, 1954; Willard, Merrit y Dea, 1958)
Capacidad de intercambio catiónico	Método Volumétrico del Versenato (Schollenberger y Simon, 1945)
Ca y Mg intercambiables	Método Volumétrico del Versenato (Cheng y Barry, 1951; Cheng y Kurtz, 1960)
Estabilidad de agregados	Método de Yoder modificado (USDA, 1999)

Además se realizaron 2 pruebas *in situ*.

Tabla2 Pruebas realizadas en campo

PARÁMETRO	TÉCNICA
Densidad aparente	Densímetro
Infiltración	Infiltrómetro

Análisis de calidad de agua

Para poder determinar la calidad del agua se tomaron muestras de los cuerpos de agua con mayor aprovechamiento del lugar (manantial, río y llave de registro). Las muestras fueron aproximadamente de 1.5 litros por estación, además de una toma específica para la detección de coliformes fecales y totales. Las muestras fueron etiquetadas y procesadas en el laboratorio de análisis de calidad del agua de la Unidad de Investigación Interdisciplinaria en Ciencias de la Salud y Educación de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala UNAM.

Tabla3 Pruebas realizadas para el análisis de calidad de agua

PARÁMETRO	TÉCNICA
Coliformes Totales (UFC/100ml)	Filtro de membrana 0.45µm
Coliformes Fecales (UFC/100ml)	Filtro de membrana 0.45µm
pH	Conductronic pH 10
Nitratos (mgL ⁻¹)	DR/820 Colorimeter
Nitritos (mgL ⁻¹)	DR/820 Colorimeter
Nitrógeno amoniacal (mgL ⁻¹)	HANNA HI 96700
Alcalinidad Total (mgL ⁻¹ de CaCO ₃)	Titulación con indicador
Dureza Total (mgL ⁻¹ de DT como CaCO ₃)	Titulación con indicador
Dureza al calcio (mgL ⁻¹ de DC como CaCO ₃)	Titulación con indicador
Cloruros (mgL ⁻¹ de Cl ⁻)	Titulación con indicador
Conductividad (µS)	Conductronic CL35
Sólidos disueltos (mgL ⁻¹)	Método Graviétrico
Manganeso (mgL ⁻¹)	DR/820 Colorimeter
Color (PCU)	HANNA Colorimeter HI 96727
Turbiedad (NTU)	HACH Turbidimeter 2100P

Medio biótico

○ Fauna

Para la descripción de la fauna silvestre (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) presente en el área de estudio se llevaron a cabo 7 salidas al campo comenzando desde el mes de marzo de 2013 y hasta marzo de 2014. Los muestreos se realizaron a lo largo de senderos, brechas y lugares accesibles con distancias variables y a diferentes horas del día para así poder cumplir las horas de actividad de los grupos de anfibios, reptiles, aves y mamíferos del área.

Se hizo un registro fotográfico de los organismos capturados para su posterior identificación en el Museo de Ciencias Biológicas "Enrique Beltrán" de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala de la UNAM con la ayuda de claves especializadas. Algunos de los organismos fueron identificados *in situ* con la ayuda de claves taxonómicas y guías de identificación para campo.

Todas las observaciones, rastros y capturas de organismos fueron georreferenciados con un GPS tipo Garmin 60SCX.

La colecta de la herpetofauna se llevó a cabo de manera manual. Se realizaron recorridos por los caminos y brechas, buscando debajo de rocas y troncos, en la vegetación, a nivel de suelo, y en los ríos y cuerpos de agua. Para la identificación de anfibios y reptiles se utilizó la guía de campo Altamirano y Soriano (2010).

Para el listado avifaunístico se establecieron transectos sin estimar distancias sobre los caminos, veredas y senderos durante las primeras horas de la mañana y también por las tardes para cubrir la actividad de los organismos. La identificación de las aves se llevó a cabo con la ayuda de binoculares Brunsell (12x50), una cámara digital SAMSUNG-WB110 (26x) y las guías de campo Peterson (2000); Van Perlo (2006); National Geographic (2013) y Kaufman (2005).

El listado mastozoológico se elaboró mediante observación de rastros indirectos (huellas y excretas) y recorridos en busca de madrigueras.

Además se utilizaron trampas tipo Havahart para mamíferos pequeños y medianos; fototrampas tipo Bushnell y un visor nocturno para los recorridos nocturnos. La identificación se realizó con el Manual para rastreo de mamíferos silvestres de México de Aranda (2012).

- Flora

La recolección de flora se llevó a cabo a través de muestreos al azar durante los recorridos realizados dentro del rancho, se colectaron ejemplares botánicos que cumplieran características para facilitar su identificación como: presencia de flores o frutos. Los ejemplares fueron prensados, etiquetados y trasladados al Jardín Botánico de la FES-Iztacala, UNAM, para ser identificados.

Para los ejemplares en cuyo caso no fue posible tomar una muestra botánica, se tomaron fotografías de la floración, hojas, frutos y forma de crecimiento.

La identificación taxonómica se llevó a cabo con ayuda del manual Frutos y semillas de árboles tropicales de México, así como la utilización del banco de imágenes digitales de NaturaLista ya también claves taxonómicas de Rzedowski (2006).

- Medio socioeconómico y recursos naturales

Se realizaron encuestas a los trabajadores del rancho con preguntas sobre conocimiento, uso y manejo de los recursos naturales disponibles, así como preguntas para analizar la situación socioeconómica y así poder evaluar las actividades que generen deterioro en los recursos. Además se consultaron bases de datos digitales como INEGI (2010) para obtener información correspondiente al estado.

Cabe resaltar que este trabajo se llevó a cabo dentro del rancho "La Doña" donde únicamente asisten empleados a realizar las actividades por lo tanto únicamente a estos se les aplicó el cuestionario.

Fase de Diagnóstico

La información obtenida se vació en una Matriz tipo Leopold (Leopold *et al.*, 1971; modificada) con la finalidad de identificar los impactos más representativos del área.

Los datos obtenidos de la matriz tipo Leopold se tomaron para ser analizados con la Matriz McHarg (McHarg 1969) para poder calificar las características de dichos impactos.

Posteriormente se realizaron las Redes de Sorensen (Sorensen, 1971) para identificar los impactos acumulados.

Finalmente sobre cada una de las acciones de deterioro detectadas se aplicó el método PER (Presión-Estado-Respuesta).

Fase propositiva

Tras la realización y análisis de las tres fases anteriormente descritas se propusieron acciones de mitigación de daños encontrados, así como planes a futuro para un mejor aprovechamiento del área de estudio.

RESULTADOS

Medio Físico

Localización

El rancho "La Doña" se ubica dentro del municipio del Jalpan con las siguientes coordenadas geográficas:

Tabla 4 Pares de coordenadas geográficas que delimitan el polígono realizado en el rancho "La Doña"

Punto	Latitud Norte	Longitud Oeste
1	20°26'27.13"	97°47'55.77"
2	20°25'42.98"	97°47'53.41"
3	20°26'6.85"	97°47'20.85"
4	20°26'24.36"	97°47'29.09"



Figura 2 Imagen de la entrada al rancho "La Doña"

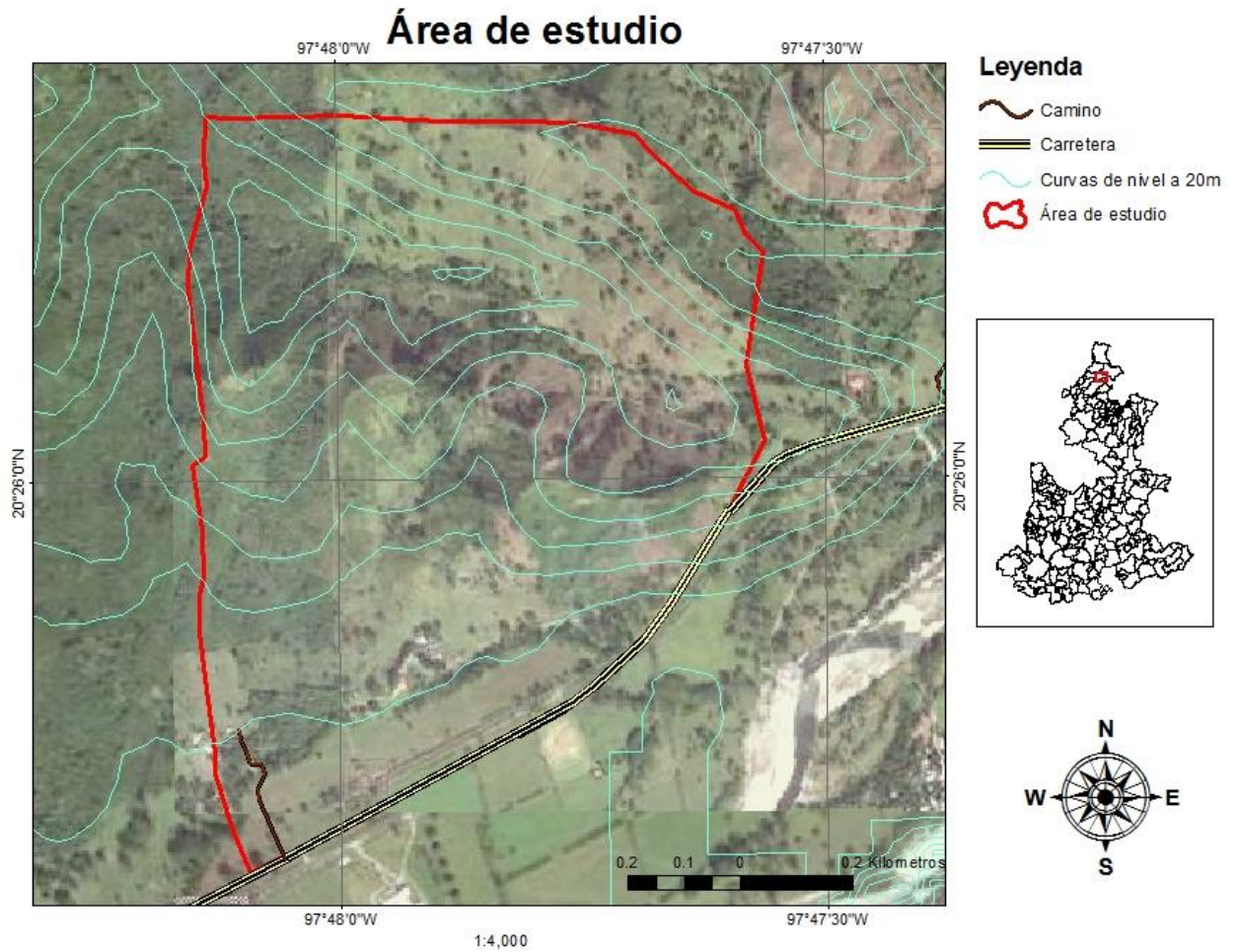


Figura 3 Mapa del polígono del rancho "La Doña"

Figura 3. Superficie de muestreo en la que se llevaron a cabo los recorridos. El polígono tiene un perímetro aproximado de 4 km². Cabe destacar que en la mayor parte de éste se ha perdido la cobertura vegetal original.

Clima

Para la identificación del tipo de clima presente en la zona se recurrió a los datos proporcionados por las Estaciones Climatológicas correspondientes al municipio de Xicotepec de Juárez del Sistema Meteorológico Nacional debido a que es la estación meteorológica más cercana al municipio. Gracias a los datos consultados y con ayuda de las visitas a campo se determinó que el tipo de clima corresponde a las regiones **(A)C(w1)**, Semicálido subhúmedo del grupo C, con una temperatura media anual mayor de 18°C, la temperatura del mes más frío es menor de 18°C, temperatura del mes más cálido mayor de 22°C. Para la precipitación se determinó que en el mes más seco es menor de 40 mm, las lluvias comienzan en verano (García E. 1998).

A continuación se presentan gráficos que muestran las variantes máximas y mínimas de temperaturas así como de precipitaciones a lo largo del año.

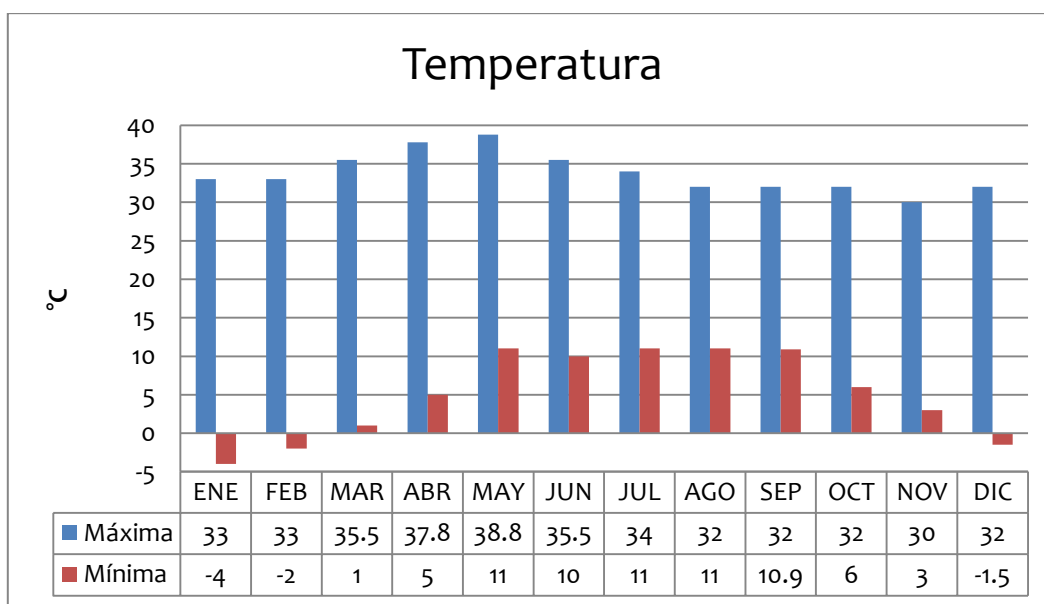


Figura 4 Grafica que representa las fluctuaciones de temperatura a lo largo de un año (CONAGUA, 2010)

En la figura 4 podemos observar que los meses de mayor temperatura corresponden a Abril y Mayo; el mes más cálido corresponde a Mayo con una temperatura promedio de 38.8 °C, por otra parte los meses con menor temperatura fueron Enero y Febrero, siendo Febrero el más frío con una temperatura promedio diaria de -2 °C.

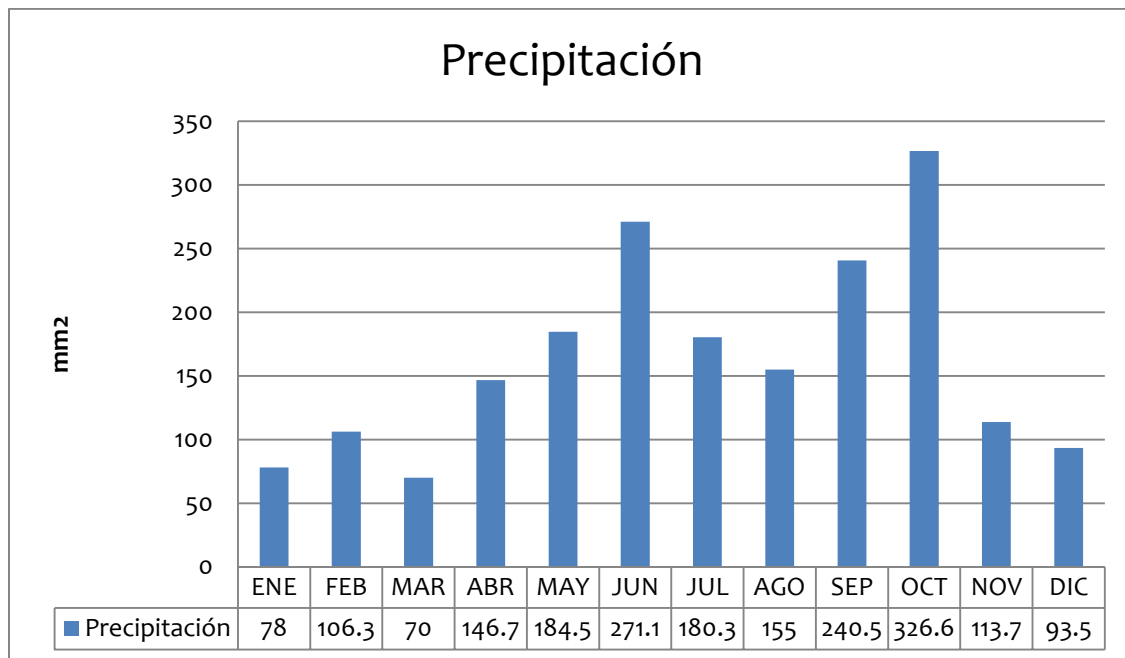


Figura 5 Precipitaciones del área a lo largo del año (CONAGUA, 2010).

Se puede observar en la figura 5 que el mes de mayor precipitación corresponde a Octubre con una precipitación promedio diaria de 326.6 mm² seguido del mes de junio con 271.1 mm²; el mes con menor precipitación corresponde a Marzo, con 70 mm².

Fisiografía

El municipio de Jalpan pertenece a la subprovincia fisiográfica de la Sierra Norte, la cual es una cadena montañosa que constituye el extremo sur de la Sierra Madre Oriental en México. Tiene una longitud aproximada de 100 kilómetros, con anchuras de hasta 50 kilómetros. Ocupa el norte del territorio de Puebla aunque también se extiende hacia el oriente de Hidalgo. La sierra limita al oriente con la Llanura Costera del Golfo, y al poniente y al sur con el Eje Neovolcánico (Lugo-Hubp, 1999).

Geología

Con el relieve del estado de Puebla se asocian seis unidades geológicas principales que agrupan varias formaciones con edades del Paleozoico al Cuaternario. El fenómeno se produjo especialmente en rocas sedimentarias triásicas y jurásicas, y en la capa superior de suelos volcánicos y materiales intemperizados (Lugo-Hubp, 1999). Como el resto de la Sierra Madre Oriental, la Sierra Norte de Puebla es producto de un proceso orogénico del Período Mesozoico. Por esto, el tipo de rocas características de las montañas que lo constituyen es la andesita (*op cit.*).

La geología es el factor de mayor uniformidad en la provincia, predominan ampliamente las rocas de tipo ácido que otorgan al suelo características distintivas como colores claros, ricos en cuarzo y feldespato y formación de arcilla caolinítica cuando existen condiciones favorables para ello (Krasilnikov, 2011).

Según INEG (2014) el área de estudio presenta rocas de tipo arenisca lutita (Figura 7). Las lutitas son de origen marino o lacustre, integradas por detritos clásticos constituidos por partículas de los tamaños de la arcilla y del limo, mezclados con otros minerales como cuarzo o mica y con materiales orgánicos. Son poco consolidadas, de aspecto estratificado, untuosas, pulverulentas y muchas veces mezcladas con coloraciones irregulares de óxidos de hierro.

Geología

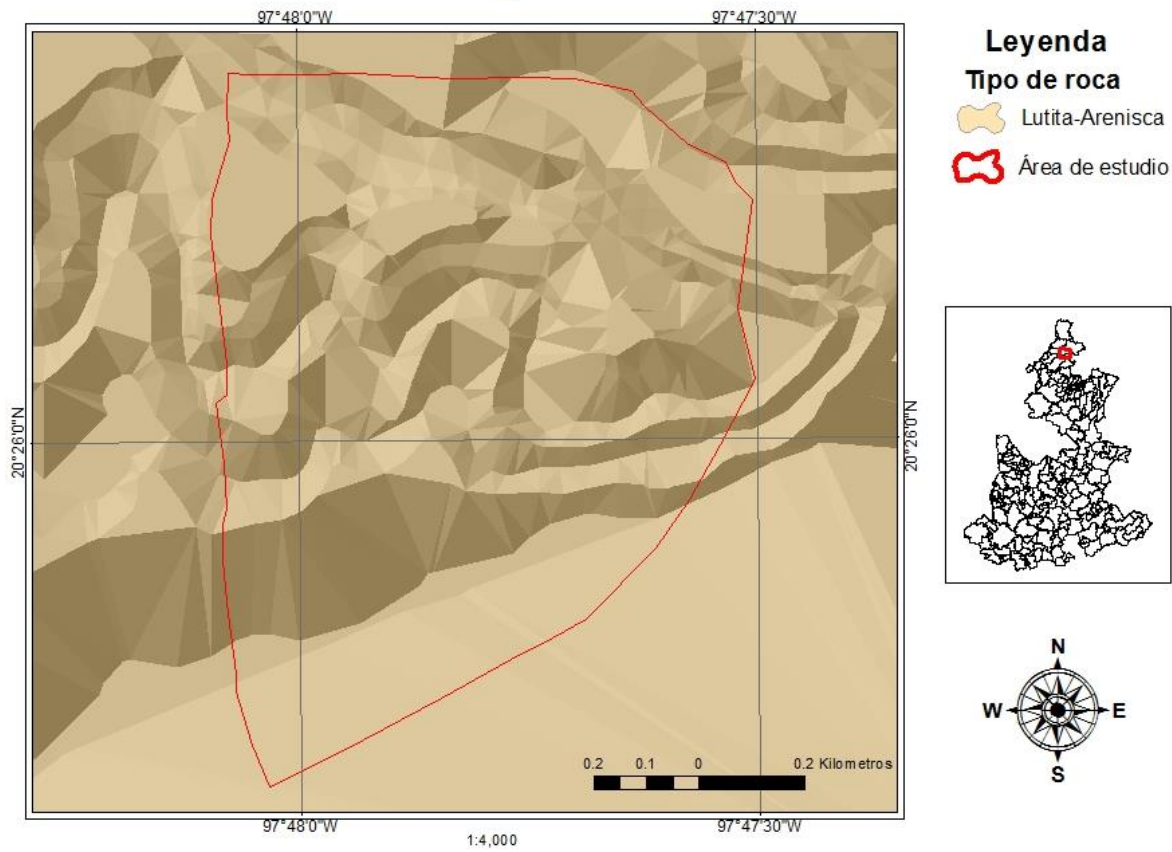


Figura 6 Mapa de la geología del lugar



Figura 7 Afloramiento rocoso de lutitas observado dentro del rancho.

Edafología

Según datos de INEGI (2009) la mayor parte del tipo de suelo del rancho corresponde al grupo Phaeozem (Figura 6), pero mediante a las pruebas que se realizaron en laboratorio y las observaciones *in situ* (Figura 8) se determinó que el tipo de suelo dentro del rancho corresponde a los Vertisoles.

Los Vertisoles son suelos arcillosos, presentando grietas en alguna estación del año o caras de deslizamiento dentro del metro superficial del perfil.

El material parental lo constituyen sedimentos con una elevada proporción de arcillas esmectíticas, o productos de alteración de rocas que las generen, siendo suelos minerales caracterizados por su elevado contenido de arcillas 2:1 tipo montmorillonita (contenido > 30%). Presentan grietas durante el periodo seco, pero que tras una lluvia, se cierran al aumentar las arcillas de volumen.

Son suelos muy compactos en la estación seca y muy plásticos en la húmeda, por lo que el manejo de estos suelos es bastante complicado. No obstante un buen manejo puede dar lugar a altas tasas de productividad de cultivos (Krasilnikov, 2011).



Figura 8 Perfil edáfico del área

Edafología

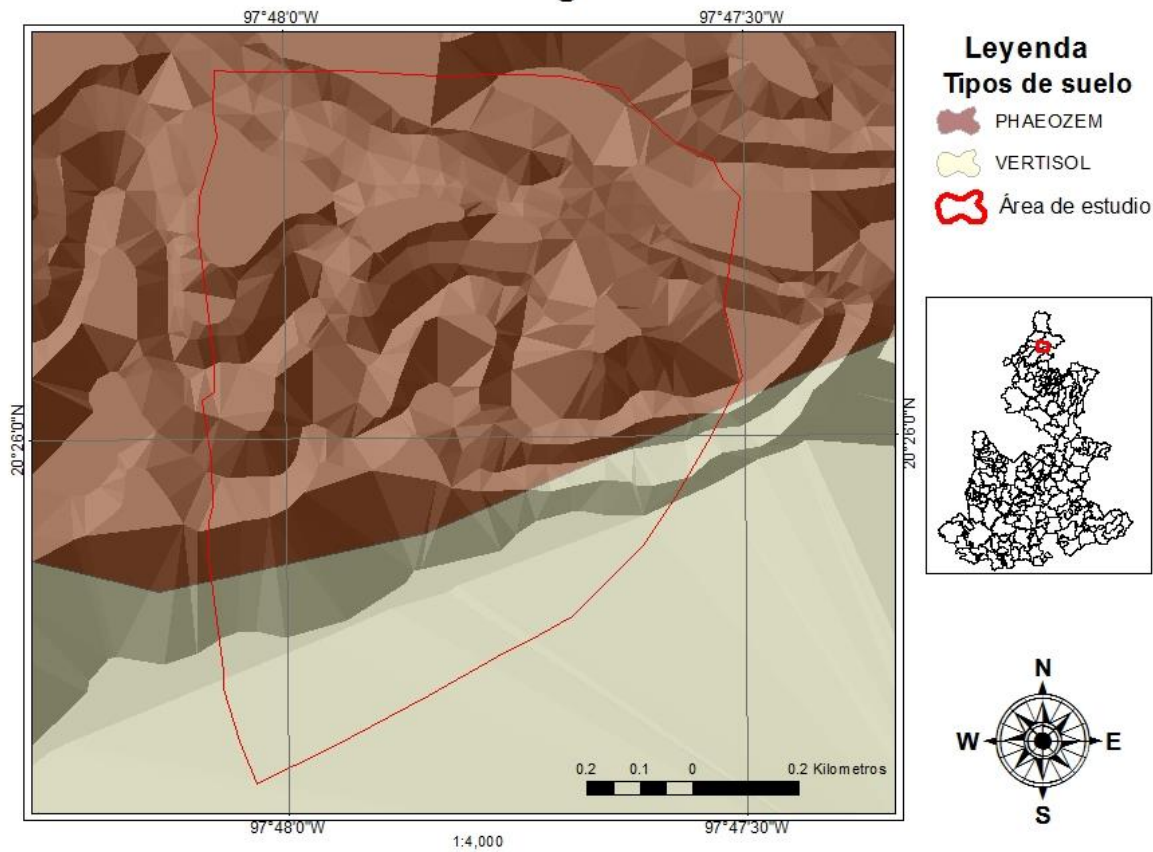


Figura 9 Mapa edafológico del área de estudio

Es importante mencionar que el mapa de la figura 9 se realizó respetando los datos obtenidos en el Instituto Nacional de Geografía y Estadística (2009), por lo que la mayor parte del área de estudio le corresponde el tipo de suelo Phaeozem.

Análisis de calidad de suelo

Para la realización de las pruebas se seleccionaron 3 sitios de muestreo basado en los diferentes tipos de uso (desmonte, cultivo y conservado) con la finalidad de saber si éstos están alterando las propiedades del mismo. A continuación se muestra una imagen satelital de los puntos seleccionados dentro del área de estudio.

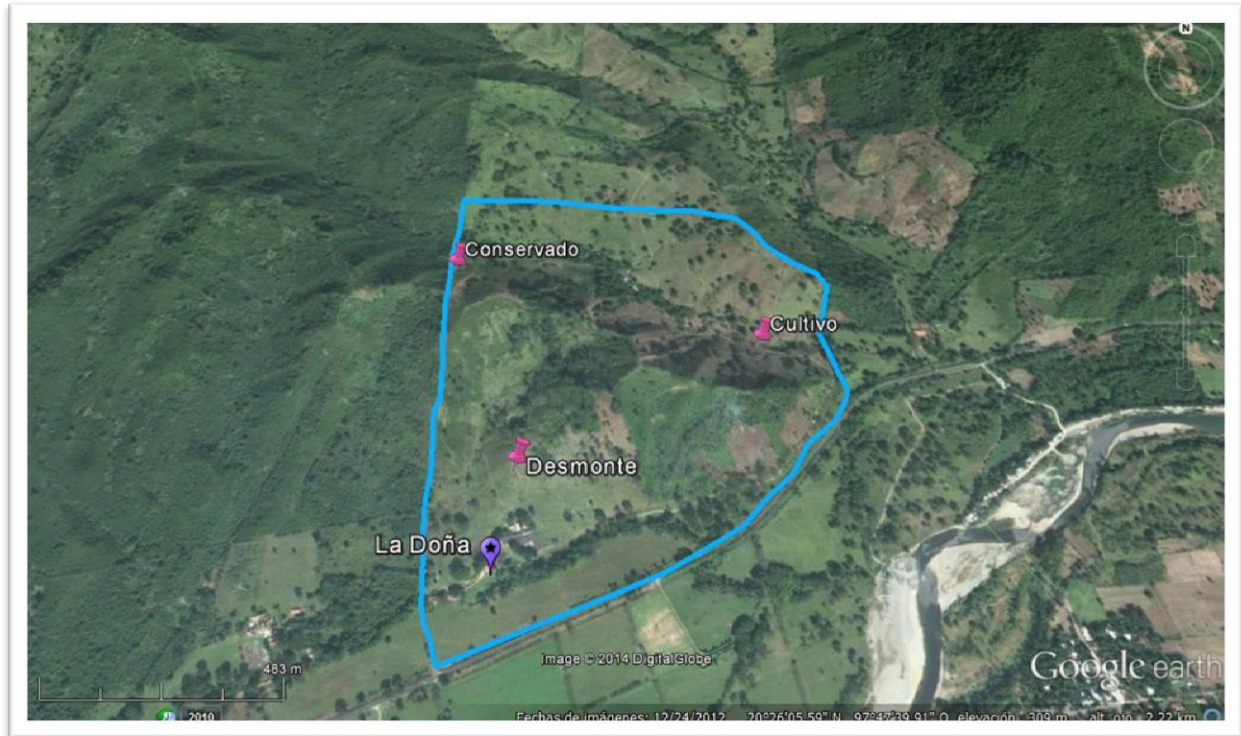


Figura 10 Imagen satelital de los puntos de toma de muestras (Google Earth, 2014)

Para facilitar la interpretación de los resultados se describirán primero las propiedades físicas seguido de las propiedades químicas de cada una de las áreas analizadas.

Tabla 5 Propiedades físicas determinadas en el análisis de calidad del suelo de los tres puntos para el

	Color		Textura			Clase Textural	Densidad (g/cm ³)		Porosidad (%)
	Seco	Húmedo	Arenas (%)	Arcillas (%)	Limos (%)		Aparente	Real	
Cultivo	10 YR 3/4	10 YR 3/3	35.86	40.93	23.02	Arcillosa	1.00	2.36	57.09
Desmante	10 YR 3/4	10 YR 3/3	39.06	42.26	18.66	Arcillosa	1.09	2.24	51.33
Conservado	10 YR 3/4	10 YR 3/3	38	43.6	18.04	Arcillosa	0.96	2.27	57.59

horizonte superficial (0 -20 cm.)

En la tabla 5 se puede observar que los tres sitios presentan el mismo color el color en seco corresponde a pardo mientras que el color en húmedo es considerado como pardo oscuro según la clasificación de Munsell (1980).

La clase textural de los tres sitios es de tipo arcillosa debido a los porcentajes mostrados de partículas de arena, arcilla y limo, siendo las arcillas las partículas dominantes.

En cultivo y el desmante la densidad aparente es clasificada como media, presentando valores de 1.00 y 1.09 (g/cm³), respectivamente, mientras que para conservado esta es clasificada como baja presentando un valor de 0.96 (g/cm³).

Los valores obtenidos en la densidad real para los tres sitios (Tabla 5) son considerados como bajos.

El porcentaje de los espacios porosos para los tres tipos de uso de suelo es considerado como moderadamente alto presentando valores por arriba del 50%.

Tabla6 Pruebas realizadas en campo.

	Densidad Aparente de campo (g/cm ³)	Infiltración (Segundos)
Cultivo	1.01	*
Desmonte	0.96	9.65
Conservado	1.09	280.16

*Para la realización en campo de la prueba de infiltración es un requisito que la cantidad de humedad del suelo sea mínima, para la estación cultivo esta prueba no pudo ser realizada por cuestiones climatológicas.

El desmonte muestra una infiltración de 9.65 segundos siendo considerada rápida mientras que el suelo conservado tiene una infiltración de 280.16 segundos demostrando que su infiltración es lenta.

El suelo muestra una densidad aparente de campo cataloga como media para las tres estaciones (Tabla 6).

Propiedades químicas

Tabla 7 Propiedades determinadas en el análisis químico de la calidad de suelo en los tres puntos para el horizonte superficial (0 -20 cm.)

	Materia orgánica (%)	pH	C.I.C.T. (cmol ⁽⁺⁾ Kg ⁻¹)	Calcio (%)	Magnesio (%)	Estabilidad de agregados (%)
Cultivo	13.20	7.38	36.49	51.21	35	54.70
Desmote	11.50	7.34	38.51	20.53	20.53	51.44
Conservado	10.49	7.51	32.69	35.875	32.14	57.01

Los valores materia orgánica para los 3 sitios son altos (Tabla 7) por lo que es considerado un suelo rico en materia orgánica.

El pH en cultivo y en desmote mostró valores neutros. Por otra parte el pH para el sitio conservado mostró un valor de 7.51 colocando este uso de suelo dentro de la categoría ligeramente alcalino.

La Capacidad de Intercambio Catiónico Total (C.I.C.T.) de los tres tipos de uso de suelo presentó valores que indican que el intercambio catiónico es alto (Tabla 7).

El porcentaje de calcio presente en cultivo es medio para desmote es considerado bajo y finalmente para el uso de suelo conservado la presencia de este catión en la muestra es muy alta.

El magnesio presente en cultivo es considerado muy alto. En desmote el magnesio se considera alto. Para conservado el magnesio presente muestra es considerado como muy alto.

La estabilidad de agregados de los 3 puntos presenta valores por arriba del 50%, por lo cual todas las muestras son moderadamente estables.

Los datos resultantes de los análisis físicos y químicos realizados se sometieron a un análisis de varianza de un factor (ANOVA) y pruebas de Tukey (coeficiente de confianza $\alpha = 0.05$) mediante las cuales se comparó cada variable con respecto a cada sitio con ayuda del programa estadístico IBM SPSS 2011.

El análisis estadístico de los datos mostro que a excepción de la Capacidad de Intercambio Catiónico Total, ninguna de las propiedades del suelo comparadas presenta diferencias significativas

Tabla8 Resultados del ANOVA aplicado a los datos. Diferencia significativa $\alpha < 0.05$.

Propiedad	F	Significancia
Arena	0.736	0.518
Limo	1.368	0.324
Arcilla	0.130	0.880
Densidad Aparente	2.086	0.205
Densidad Real	0.410	0.681
Porosidad	1.906	0.229
Densidad Aparente Campo	0.145	0.868
Materia Orgánica	0.273	0.770
pH	0.826	0.482
C.I.C.T.	9.146	0.015
Calcio	0.811	0.488
Magnesio	0.458	0.653
Estabilidad de Agregados	0.543	0.607

El ANOVA realizado a los datos obtenidos en el análisis de calidad del suelo nos indica que los tres tipos de uso de suelo dentro del rancho no han tenido impactos significativos en las propiedades del mismo.

Hidrografía

El municipio pertenece a la vertiente septentrional del estado de Puebla, formada por las distintas cuencas parciales de ríos que desembocan en el Golfo de México. Los principales ríos que recorren el municipio son: El río Pantepec, principal formador del Tuxpan, que sirve de límite con el estado de Hidalgo. Los ríos Pahuatlán, Acoyotitla, Techalotla y Pahuatlán que recorren el poniente y se unen al Pantepec. El río San Marcos, afluente del Cazones, que atraviesa el sureste del municipio en un recorrido de más de 17 Kilómetros. Por último la porción oriental es recorrida por numerosos arroyos intermitentes dirección sureste-noroeste, destacando María Andrea y el Tepetzala, ubicándose dentro de la cuenca de los ríos Tuxpan y Cazones (INEGI 2013).

Dentro del rancho se encuentran pequeños arroyos que son utilizados directamente para el consumo de los animales de corral y el ganado (Figura 11), estos arroyos comienzan a llenarse con la temporada de lluvias del lugar y es cuando son aprovechados por los pobladores. Además el rancho tiene 2 jagüeyes dentro del predio que de igual manera son utilizados para el consumo de agua del ganado.

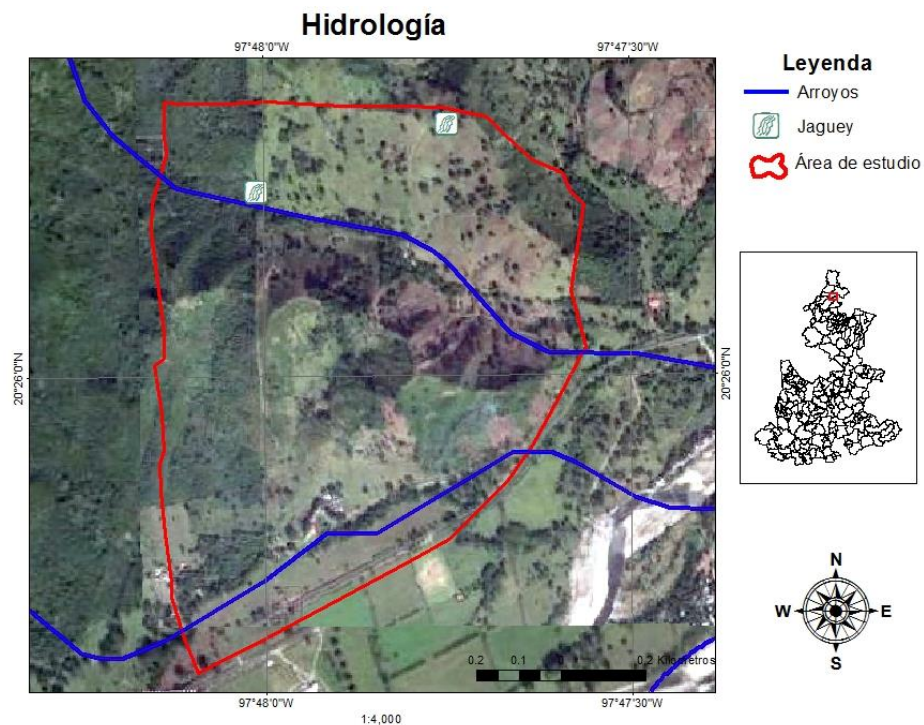


Figura 11 Mapa de los cuerpos de agua presentes dentro y alrededor del rancho.

Análisis de calidad de agua

Se seleccionaron tres puntos para colecta de muestras en relación al origen de los mismos. La primera muestra corresponde a un Manantial que no se encuentra dentro del rancho; pero es utilizado para consumo de los trabajadores del lugar. La segunda muestra corresponde al río principal que corre dentro del rancho, ya que de este bebe el ganado Finalmente la tercer muestra corresponde a la llave de registro que abastece al rancho.

Para su estudio las muestras se dividieron en análisis Bacteriológico y Fisicoquímico.

A continuación se muestran los resultados obtenidos.

Tabla 9 Resultados obtenidos en el análisis de calidad el agua

Parámetro	Manantial	Río	Llave de registro	Límites permisibles
BACTERIOLÓGICOS				
Coliformes Totales (UFC/100ml)	1	163	6	2 UFC/100ml
Coliformes Fecales (UFC/100ml)	0	3	1	0 UFC/100ml
FISICOQUÍMICOS				
pH	7.05	7.16	7.3	6.5-8.5
Nitratos (mgL ⁻¹)	0.014	0.011	0.009	10
Nitritos (mgL ⁻¹)	1.6	1.5	1	1
Nitrógeno amoniacal (mgL ⁻¹)	0.16	0.19	0.14	0.5
Alcalinidad Total (mgL ⁻¹ de CaCO ₃)	113.62	139.308	147.212	<75 75 - 150 >150
Dureza Total (mgL ⁻¹ de DT como CaCO ₃)	28.14	82.41	77.38	500
Cloruros (mgL ⁻¹ de Cl ⁻)	3.57	2.67	3.12	250
Conductividad (μS)	193	234	242	
Sólidos disueltos (mgL ⁻¹)	125	145	165	1000
Manganeso (mgL ⁻¹)	0.2	0.3	0.2	0.15
Color (PCU)	0	0	0	20
Turbiedad (NTU)	0.81	2.85	0.52	5

Los límites permisibles consultados para este análisis fueron tomados de la NOM-127-SSA1-1994, que establece límites permisibles de calidad y tratamiento a que debe someterse el agua para su potabilización.

En los tres sitios hubo presencia de coliformes totales. Solo los valores del río y la llave de registro sobrepasan los límites permisibles (NOM-112-SSA1-1994).

En cuanto a coliformes fecales solo estuvieron presentes en el río y en la llave de registro con 3 y 1 UFC respectivamente. Ambos valores sobrepasan los límites para esta propiedad.

Las muestras de los sitios presentan un pH neutro (Tabla 9).

Los valores de nitratos observados son bajos y ninguno de ellos está por encima del valor máximo que corresponde a 10 mgL^{-1} .

Para los nitritos el valor más alto se presenta en el sitio de Río, seguido del manantial y la llave de registro. Todos los sitios rebasan los límites permisibles de nitritos.

Para la prueba de nitrógeno amoniacal, todos los valores se encuentran por debajo de los límites (0.5 mgL^{-1}).

Para la prueba de alcalinidad, el manantial presenta el valor más bajo seguido por el río y por último la llave de registro. Los tres sitios se encuentran en el rango medio de la alcalinidad.

Para la dureza total el río presentó el valor más alto con 82.41 mgL^{-1} a pesar de esto el valor no sobrepasa los límites establecidos para alcalinidad en cuerpos de agua dulce.

Respecto a los cloruros, el contenido más alto de estos está presente en el manantial con un valor de 3.57 mgL^{-1} valor que está muy por debajo del límite ya que este corresponde a 250.

El mayor contenido de sólidos disueltos lo presenta la llave de registro con un valor de 165 mgL^{-1} valor que se encuentra dentro del rango permitido para aguas potables.

Los valores de manganeso presentes en las muestras sobrepasan los límites, ya que se encuentran por arriba de 0.2 mgL^{-1} alterando la potabilidad de la misma.

El color para los tres sitios presenta valores de 0 lo que nos indica que la muestra no tiene un color dentro de las unidades de color Hazen.

La turbiedad presente en la muestra manantial y llave de registro podría ser considerada baja, la turbiedad del río a pesar de presentar un valor de 2.85 no sobrepasa el límite.

Medio biótico

Vegetación

Se recolectaron ejemplares más representativos del área; los cuales fueron correctamente herborizados para su traslado al Jardín Botánico de la Facultad de Estudios Superiores-Iztacala, UNAM, para su identificación.

Gracias a los ejemplares colectados y a información bibliográfica consultada se determinó que el tipo de vegetación corresponde a Selva Alta Perennifolia.

A continuación se muestra una tabla con los nombres científicos y comunes de algunas de las especies encontradas dentro del rancho:

Tabla10 Especies vegetales registradas en la zona

Familia	Género	Especie	Nombre común
Apocynaceae	<i>Asclepias</i>	<i>curassavica</i>	Hierba de San Juan
Apocynaceae	<i>Stemmadenia</i>	<i>donnell-smithii</i>	Huevos de burro
Bignoniaceae	<i>Parmentiera</i>	<i>aculeata</i>	Cuajilote
Boraginaceae	<i>Rochefortia</i>	<i>lundellii</i>	Palo dulce
Burseraceae	<i>Bursera</i>	<i>simaruba</i>	Palo mulato
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>schiedeana</i>	Bromelia
Fabaceae	<i>Mimosa</i>	<i>pudica</i>	Dormilona
Fabaceae	<i>Piscidia</i>	<i>piscipula</i>	Jabín
Fabaceae	<i>Senna</i>	<i>corymbosa</i>	Palo negro
Lauraceae	<i>Licaria</i>	<i>tiandra</i>	Canelas
Loranthaceae	<i>Psittacanthus</i>	<i>macrantherus</i>	Muerdago
Malvaceae	<i>Ceiba</i>	<i>pentandra</i>	Pochote
Malvaceae	<i>Guazuma</i>	<i>ulmifolia</i>	Guásima
Meliaceae	<i>Cedrela</i>	<i>odorata</i>	Cedro americano

Moraceae	<i>Brosimum</i>	<i>alicastrum</i>	Ojoche
Musaceae	<i>Musa</i>	<i>paradisiaca</i>	Plátano
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>edulis</i>	Pasionaria
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>sexocellata</i>	Pasionaria
Rosaceae	<i>Prunus</i>	<i>serotina</i>	Capulin
Selaginellaceae	<i>Selaginella</i>	<i>sertata</i>	Siempreviva/Doradita

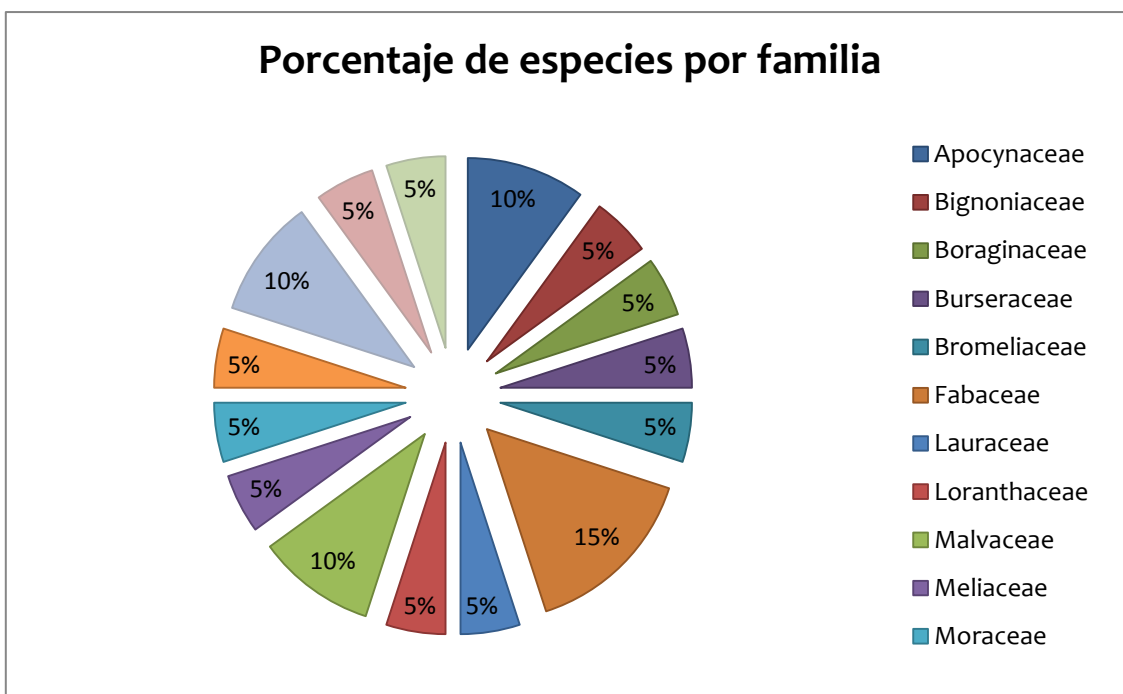


Figura 12 Distribución de las especies por familia.

En la figura 12 podemos observar que la familia Fabaceae presentó el mayor número de organismos identificados.

Cabe mencionar que de las especies encontradas ninguna se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010

Fauna

Figura 13. Listado taxonómico de las especies de anfibios encontradas en la zona.

Anfibios

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Amphibia

Orden: Anura

Familia: Ranidae

Género: *Lithobates*

Especie: *berlandieri* (Baird, 1854)

Especie: *catesbeianus* (Shaw, 1802)

Especie: *spectabilis* (Hillis y Frost, 1977)

Familia: Bufonidae

Género: *Incilius*

Especie: *marmoreus* (Wiegmann, 1833)

Especie: *valiceps* (Wiegmann, 1833)

Género: *Rhinella*

Especie: *marina* (Linnaeus, 1758)

Familia: Hylidae

Género: *Smilisca*

Especie: *baudinii* (Dumeril y Bibron, 1841)

Familia: Leptodactylidae

Género: *Leptodactylus*

Especie: *labialis* (Hallowell, 1861)

Especie: *melanonotus* (Hallowell, 1861)

Reptiles

Figura 14. Listado taxonómico de las especies de reptiles encontradas en la zona.

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Reptilia

Orden: Squamata

Familia: Gekkonidae

Género: *Hemidactylus*

Especie: *turcicus* (Flores-Villela, 2004)

Familia: Leptotyphlopidae

Género: *Leptotyphlops*

Especie: *goudotii* (Duméril&Bibron, 1844)

Familia: Phrynosomatidae

Género: *Sceloporus*

Especie: *variabilis* (Wiegmann, 1834)

Familia: Scincidae

Género: *Plestiodon*

Especie: sp

Orden: Testudines

Familia: Kinosternidae

Género: *Kinosternon*

Especie: sp

Aves

Figura 15. Listado taxonómico de las especies de aves encontradas en la zona.

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Aves

Orden: Anseriformes

Familia: Anatidae

Género: *Anas*

Especie: *platyrhynchos* (Linnaeus, 1758)

Orden: Apodiformes

Familia: Trochilidae

Género: *Amazilia*

Especie: *beryllina* (Deppe, 1830)

Orden: Falconiformes

Familia: Falconidae

Género: *Micrastur*

Especie: *semitorquatus* (Vieillot, 1817)

Género: *Caracara*

Especie: *cheriway* (Jacquin, 1784)

Figura 16. Continuación del listado taxonómico de las especies de aves encontradas en la zona.

- Familia: Cathartidae
 - Género: *Coragyps*
 - Especie: *atratus* (Bechstein, 1793)
 - Género: *Cathartes*
 - Especie: *aura* (Linnaeus, 1758)
- Orden: Accipitriformes
 - Familia: Accipitridae
 - Género: *Buteo*
 - Especie: *lineatus* (Gmelin, JF, 1788)
 - Especie: *nitidus* (Latham, 1790)
- Orden: Coraciiformes
 - Familia: Alcedinidae
 - Género: *Chloroceryle*
 - Especie: *americana* (Gmelin, 1788)
 - Género: *Megaceryle*
 - Especie: *torquata* (Linnaeus, 1766)
- Orden: Pelecaniformes
 - Familia: Ardeidae
 - Género: *Ardea*
 - Especie: *herodias* (Linnaeus, 1758)
 - Especie: *alba* (Linnaeus, 1758)
 - Género: *Egretta*
 - Especie: *garzetta* (Linnaeus, 1766)
 - Género: *Bubulcus*
 - Especie: *ibis* (Linnaeus, 1759)
 - Género: *Tigrisoma*
 - Especie: *mexicanum* (Swainson, 1834)

Figura 17. Continuación del listado taxonómico de las especies de aves encontradas en la zona.

- Familia: Threskionithidae
 - Género: *Endocimus*
 - Especie: *albus* (Linnaeus, 1758)
- Orden: Columbiformes
 - Familia: Columbidae
 - Género: *Columbina*
 - Especie: *inca* (Lesson, 1847)
 - Especie: *passerina* (Linnaeus, 1758)
 - Género: *Columba*
 - Especie: *livia* (Gmelin, JF, 1789)
 - Género: *Leptotila*
 - Especie: *verreauxi* (Bonaparte, 1855)
- Orden: Cuculiformes
 - Familia: Cuculidae
 - Género: *Piaya*
 - Especie: *cayana* (Linnaeus, 1766)
- Orden: Piciformes
 - Familia: Picidae
 - Género: *Picoides*
 - Especie: *scalaris* (Wagler, 1829)
 - Género: *Dryocopus*
 - Especie: *lineatus* (Linnaeus, 1766)
 - Género: *Melanerpes*
 - Especie: *aurifrons* (Wagler, 1829)
 - Familia: Ramphastidae
 - Género: *Ramphastos*
 - Especie: *sulphuratus* (Lesson, 1830)

Figura 18. Continuación del listado taxonómico de las especies de aves encontradas en la zona.

Orden: Passeriformes

Familia: Hirundinidae

Género: *Hirundo*

Especie: *rustica* (Linnaeus, 1758)

Especie: *fulva* (Vieillot, 1808)

Familia: Icteridae

Género: *Icterus*

Especie: *cucullatus* (Swainson, 1827)

Especie: *spurius* (Linnaeus, 1766)

Especie: *gularis* (Wagler, 1829)

Género: *Quiscalus*

Especie: *mexicanus* (Gmelin, JF, 1788)

Género: *Amblycercus*

Especie: *holosericeus* (Deppe, 1830)

Género: *Psarocolius*

Especie: *montezuma* (Lesson, 1830)

Género: *Dives*

Especie: *dives* (Deppe, 1830)

Familia: Parulidae

Género: *Sethopaga*

Especie: *nigrecens* (Townsend, 1837)

Especie: *townsendi* (Townsend, 1838)

Especie: *occidentalis* (Townsend, JK, 1837)

Género: *Geothlypis*

Especie: *speciosa* (Sclater, PL, 1859)

Especie: *philadelphia* (Wilson, A, 1810)

Figura 19. Continuación del listado taxonómico de las especies de aves encontradas en la zona.

Familia: *Thraupidae*

Género: *Piranga*

Especie: *rubra* (Linnaeus, 1758)

Familia: *Fringilidae*

Género: *Carduelis*

Especie: *psaltria* (Say, 1822)

Familia: *Tyrannidae*

Género: *Pitangus*

Especie: *sulphuratus* (Linnaeus, 1766)

Género: *Myiozetetes*

Especie: *similis* (Spix, 1825)

Género: *Tyrannus*

Especie: *melancholicus* (Vieillot, 1819)

Especie: *verticalis* (Say, 1822)

Género: *Pyrocephalus*

Especie: *rubinus* (Boddaert, 1783)

Género: *Empidonax*

Especie: *hammondii* (Xantus de Vesey, 1858)

Género: *Polioptila*

Especie: *caerulea* (Linnaeus, 1766)

Género: *Sporophila*

Especie: *minuta* (Linnaeus, 1758)

Género: *Lanius*

Especie: *ludovicianus* (Linnaeus, 1766)

Género: *Tytira*

Especie: *semifasciata* (Spix, 1825)

Género: *Turdus*

Especie: *infucastus* (Lafresnaye, 1844)

Especie: *gray* (Bonaparte, 1838)

Mamíferos

Figura 20. Listado taxonómico de las especies de mamíferos encontradas en la zona.

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Mammalia

Orden: Carnivora

Familia: Felidae

Género: *Panthera*

Especie: *onca* (Linneo, 1758)

Familia: Procyonidae

Género: *Procyon*

Especie: *lotor* (Linnaeus, 1758)

Género: *Nasua*

Especie: *narica* (Linnaeus, 1776)

Género: *Bassariscus*

Especie: *astutus* (Peters, 1863)

Familia: Mustelidae

Género: *Galictis*

Especie: *vittata* (Schreb, 1776)

Género: *Mustela*

Especie: *frenata* (Lichtenstein, 1831)

Figura 21. Continuación del listado taxonómico de las especies de mamíferos encontradas en la

Orden: Rodentia

Familia: Sciuridae

Género: *Sciurus*

Especie: *deppei* (Peters, 1863)

Familia: Cuniculidae

Género: *Cuniculus*

Especie: *paca* (Linnaeus, 1766)

Orden: Didelphimorphia

Familia: Didelphidae

Género: *Didelphis*

Especie: *virginiana* (Kerr, 1792)

Orden: Lagomorpha

Familia: Leporidae

Género: *Sylvilagus*

Especie: *floridanus* (J. A. Allen, 1890)

Orden: Cingulata

Familia: Diasipodidae

Género: *Diasypus*

Especie: *novemcinctus* (Linnaeus, 1758)

Orden: Pilosa

Familia: Myrmecophagidae

Género: *Tamandua*

Especie: *mexicana* (Saussure 1860)

Dentro del listado faunístico se lograron observar 79 especies distribuidas en 4 clases.

En la figura 22 podemos observar que las aves tuvieron el mayor porcentaje de organismos registrados con un 67% seguida de los mamíferos que obtuvieron el 15% de los registros. Los anfibios y reptiles contaron con el 12 y 6% respectivamente.

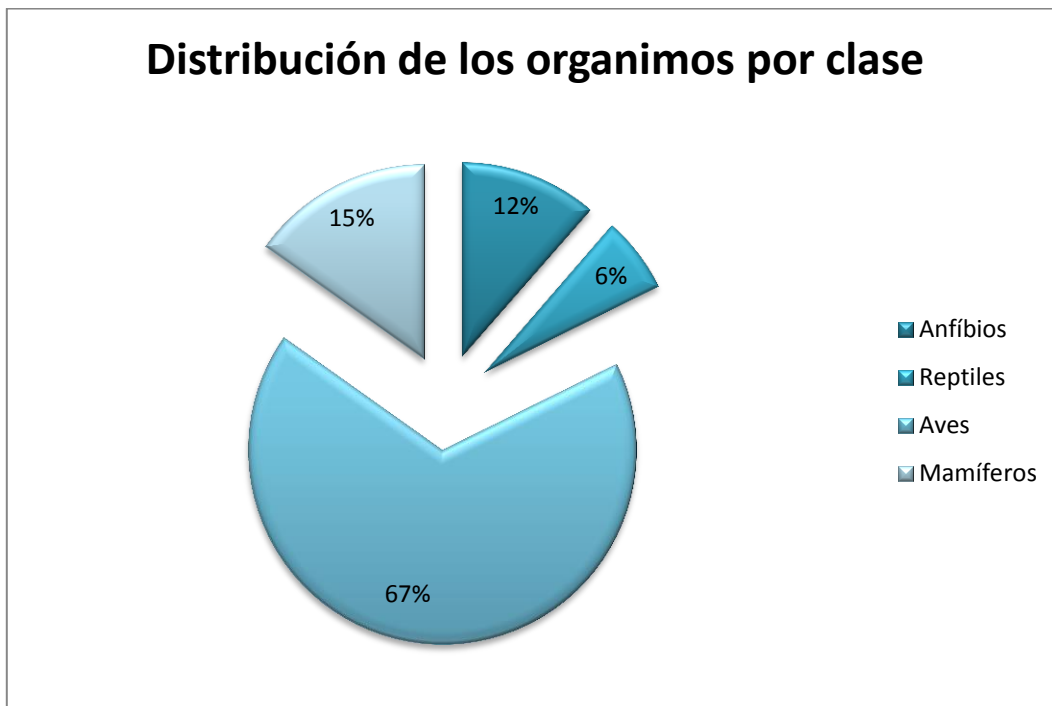


Figura 22 Distribución de los organismos por clase

Fauna en riesgo según la NOM-059

Tabla 11 Especies dentro de la Norma mexicana 059

Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Nom-059
Amphibia	Anura	Ranidae	<i>Lithobates</i>	<i>berlandieri</i>	Pr
Aves	Falconiformes	Falconidae	<i>Micrastur</i>	<i>semitorquatus</i>	Pr
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo</i>	<i>lineatus</i>	Pr
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Tigrisoma</i>	<i>mexicanum</i>	Pr
Aves	Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos</i>	<i>sulfuratus</i>	A
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Psarocolius</i>	<i>montezuma</i>	Pr
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga</i>	<i>townsendi</i>	P
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis</i>	<i>speciosa</i>	Pr
Aves	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus</i>	<i>infuscatus</i>	A
Mammalia	Carnivora	Felidae	<i>Panthera</i>	<i>onca</i>	P
Mammalia	Carnivora	Procyonidae	<i>Nasua</i>	<i>narica</i>	A
Mammalia	Carnivora	Mustelidae	<i>Galictis</i>	<i>vittata</i>	A
Mammalia	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis</i>	<i>virginiana</i>	p
Mammalia	Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Tamandua</i>	<i>mexicana</i>	P

En el Tabla 11 podemos observar a las 14 especies que se encuentran en alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. A continuación se especifican las categorías:

A= Amenazada

P= En peligro

Pr= Sujeta a protección especial.

De los 79 registros 14 se encuentran en la NOM-059 lo cual representa el 17.72% de total de organismos. En la figura 23 podemos observar la distribución de estos organismos por clase.

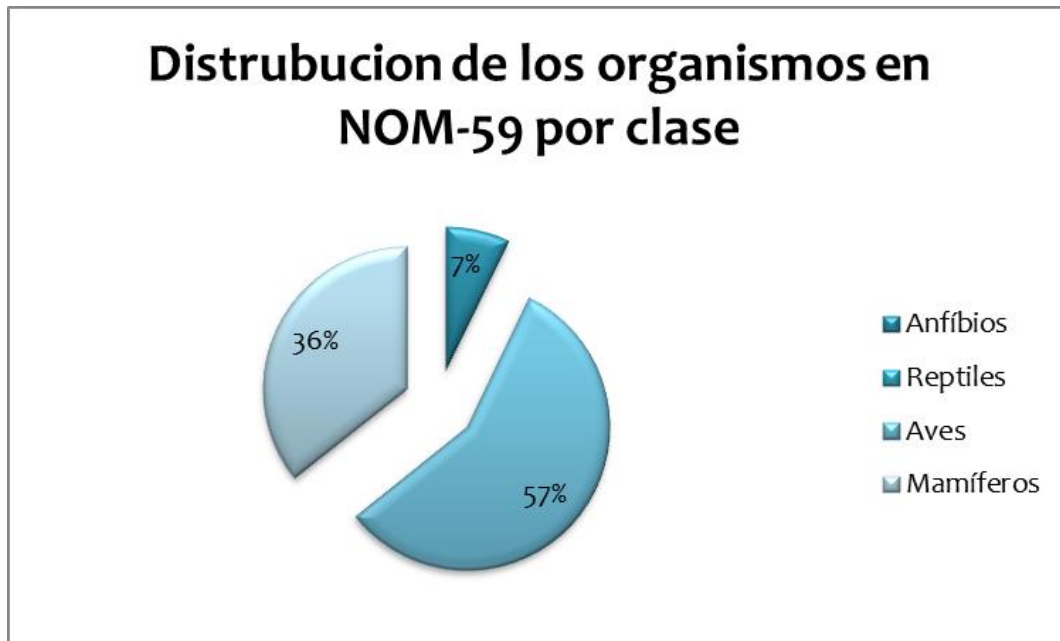


Figura 23 Organismos dentro de NOM-059 por clase

Podemos observar que el mayor porcentaje fue para la clase ave, con un 57% lo que incluye 8 organismos, seguido de la clase Mammalia con un 35% lo que es igual a 5 organismos, la clase Anfibia conto con 1 organismo, lo que representa el 7%. Ningún organismo registrado en el listado de reptiles se encuentra dentro de la norma.

Conocimiento y usos de los recursos naturales

En las encuestas realizadas a los trabajadores del rancho se incluyeron preguntas para determinar el conocimiento y uso de la flora y fauna de la comunidad. Se notó que los trabajadores presentan un grado de sensibilización ante el uso de los recursos naturales, pues entienden que de ellos obtienen servicios ambientales y que la mayoría de los recursos son no renovables pero al mismo tiempo, no existen otras alternativas para la obtención de recursos económicos.



Figura 24. Grison disecado para uso de ornato

A continuación se muestran las gráficas de los resultados obtenidos de los cuestionarios realizados a los trabajadores del rancho

Es importante mencionar que las encuestas sólo se realizaron a 4 personas, pues son las que trabajan constantemente en el rancho.

Las personas encuestadas mencionaron que han habitado la mayor parte de su vida en los municipios aledaños a Jalpan.

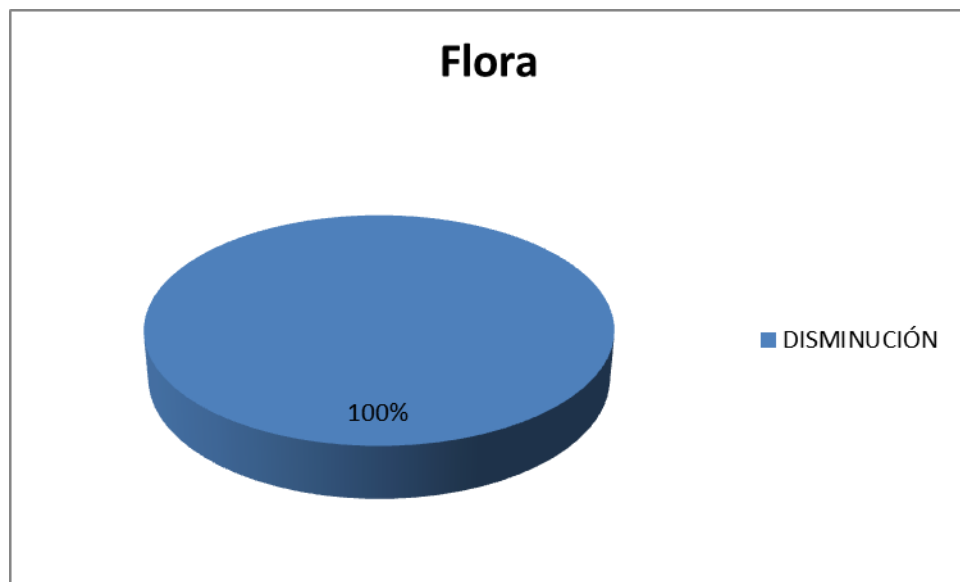


Figura 25. Conocimiento sobre la flora

Se puede observar en la figura 25 el total de las personas encuestadas coincide en que la flora ha sufrido una disminución al paso de los años y a medida que la población ha ido aumentando.

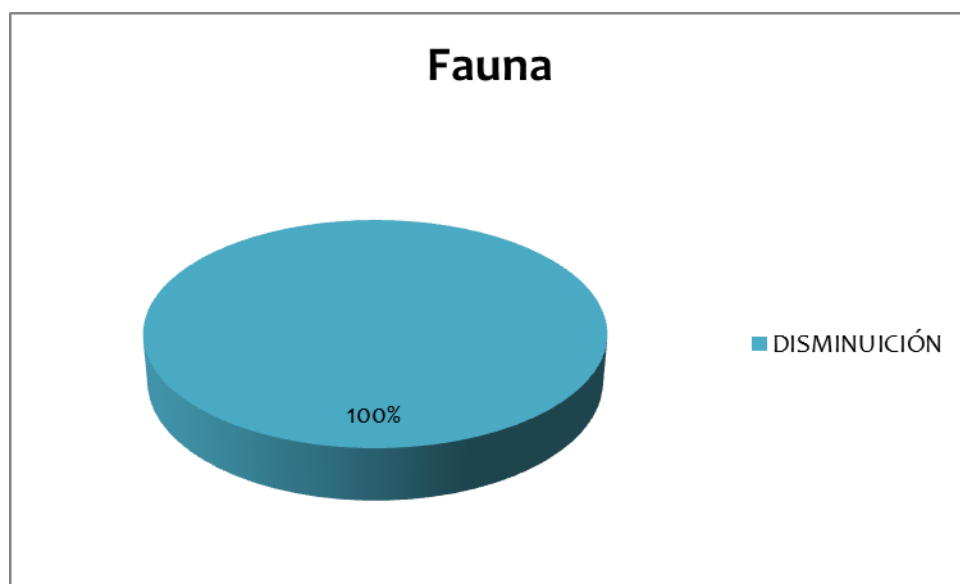


Figura 26. Conocimiento sobre la fauna

En la figura 26 podemos observar que las 4 personas encuestadas afirman que la fauna ha disminuido, debido a que comentan que ya no se observan los mismos organismos de fauna silvestre que hace algunos años.

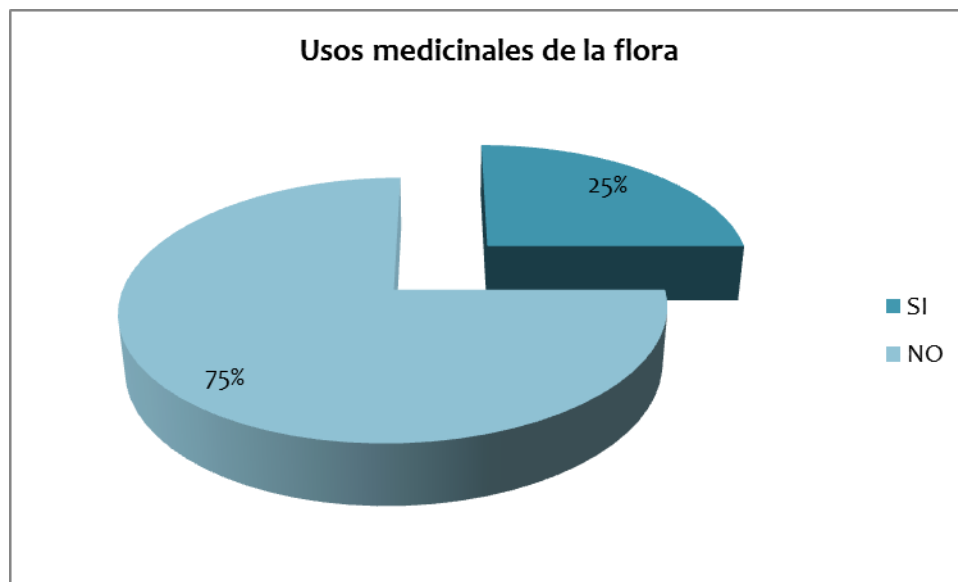


Figura 27. Uso medicinal de la flora

En la figura 27 podemos observar que solo una persona afirma hacer un uso medicinal de la flora, utilizando la planta conocida como “7corazones” para tratamiento de enfermedad de los riñones.



Figura 28. Sensibilización de los trabajadores sobre los recursos naturales de la zona

En la figura 28 se observa que todas las personas encuestadas están conscientes de alguna manera de los beneficios que otorgan los recursos naturales de la zona pues saben que de ellos obtienen beneficios alimenticios y hasta de recreación y afirman que es importante el cuidado de los mismos.

○ Uso potencial del suelo

Según INEGI 2013, la mayor parte de la superficie del municipio de Jalpan tiene uso de suelo agrícola, seguida de pecuario, pastizal cultivado con pequeños relictos de selva perennifolia (Figura 29). Dentro del rancho se distinguen 3 tipos de uso potencial del suelo, siendo el agrícola de temporal el que ocupa una mayor superficie, ya que grandes extensiones del predio han sido adaptadas para el cultivo de temporal, principalmente maíz y caña de azúcar. También encontramos el pastizal inducido que es utilizado para la crianza de ganado. La superficie en donde antes existía selva alta perennifolia ha sufrido un cambio de uso de suelo al desmonte.

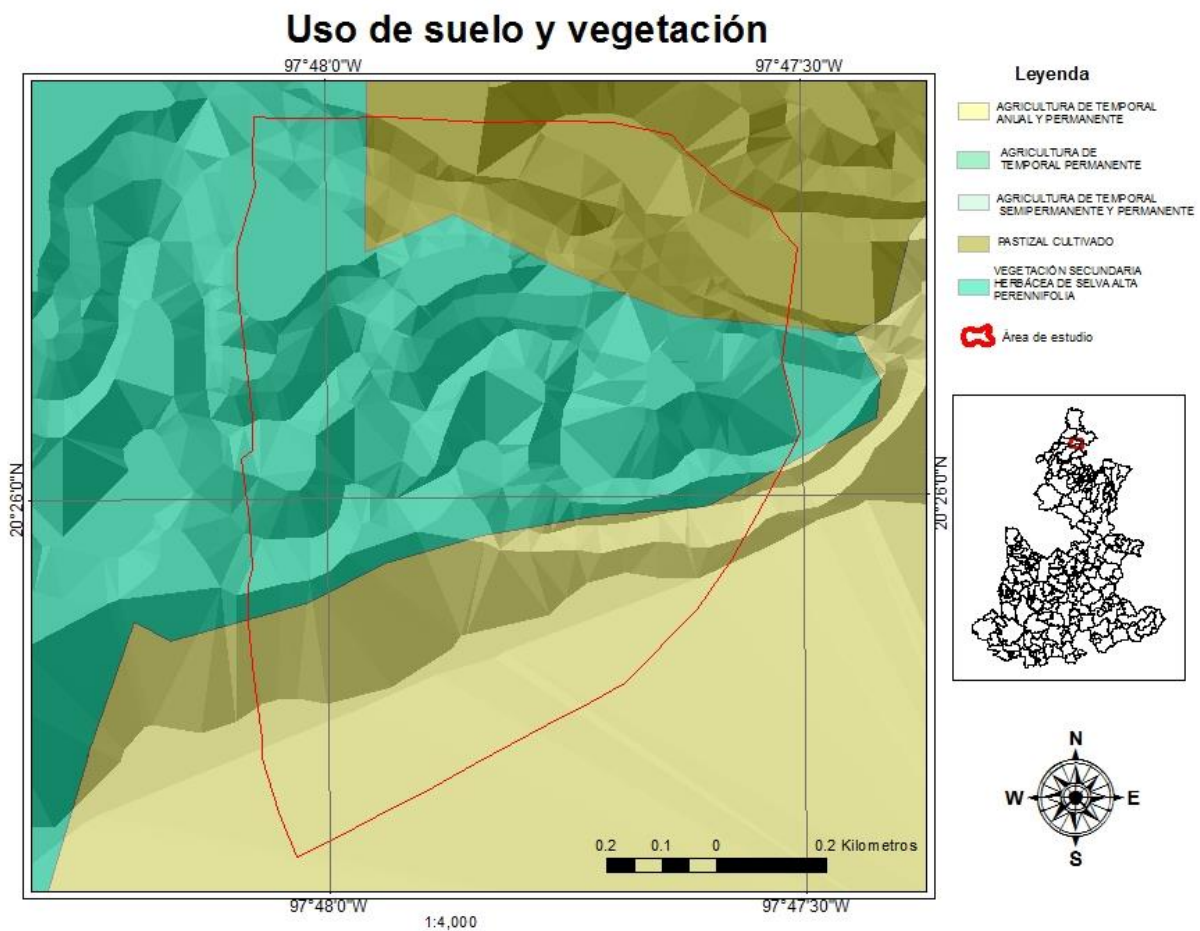


Figura 29. Uso potencial del suelo dentro del rancho

Estado socioeconómico

Población

Debido a que en el rancho no vive nadie, los cuestionarios se realizaron a los trabajadores del mismo, estos sólo trabajan por temporadas y durante el día, así que para la consulta de los datos poblacionales se tomaron de las bases de datos de INEGI y SEDESOL, los resultados obtenidos son a nivel municipal.

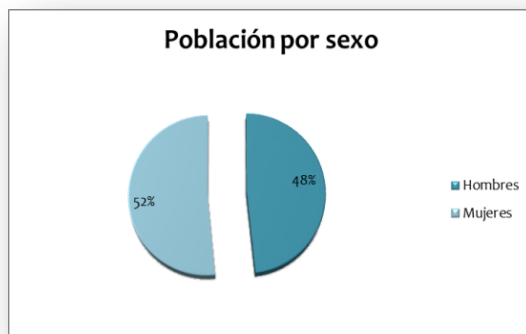


Figura 30 Porcentaje de población por sexo INEGI (2010).

La figura 30 muestra que la población de mujeres es mayor a la de hombres hasta el último censo poblacional.

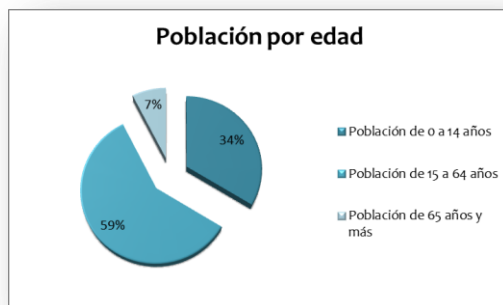


Figura 31 Porcentaje de población por edad, SEDESOL (2010)

En la figura 31 podemos observar que el mayor porcentaje de la población pertenece a personas de entre 15 y 64 años, los cuales son considerados la población trabajadora activa.

Educación

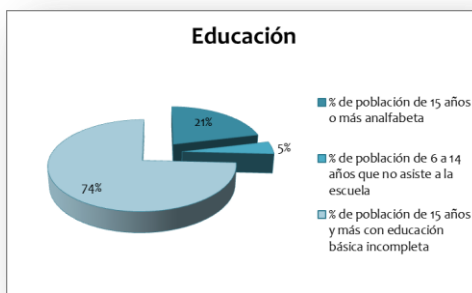


Figura 32 Nivel educativo de la población, SEDESOL (2010)

En la figura 32 podemos observar que el 21% de la población mayor a 15 años es analfabeta, el 5% de la población entre 6 y 14 años no asiste a la escuela y el 74% de la población mayor a 15 años tiene educación básica incompleta.

Salud

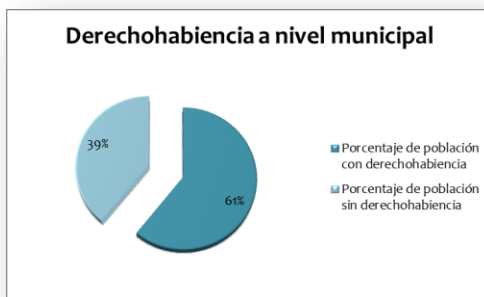


Figura 33 Derechohabiencia a nivel municipal, INEGI (2010)

En la figura 33 podemos observar que el 39% de la población municipal no cuenta con ningún tipo de seguro social o clínica de salud, el 61% de la población recibe servicios de salud en clínicas rurales. Cabe destacar que el poblado más cercano al rancho y que cuenta con alguna clínica rural es el municipio de Xicotepec de Juárez y este se localiza a más de 40 minutos en auto, además de que las clínicas totales en el municipio solo son 5.

Vivienda

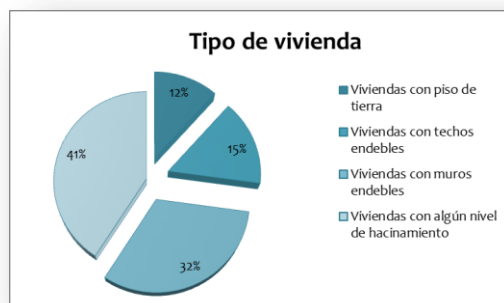


Figura 34 Tipos de viviendas del municipio, SEDESOL (2010)

En la figura 34 podemos observar que el 41% de las viviendas presentan algún tipo de hacinamiento, lo que significa que el número de personas que habitan dentro de esa casa rebasa el número de cuartos disponibles dentro de la misma. El 23 % de las viviendas están hechas de muros endebles como madera y el 15% de estas tienen techos de lámina. El 12% de las viviendas aún tienen piso de tierra.

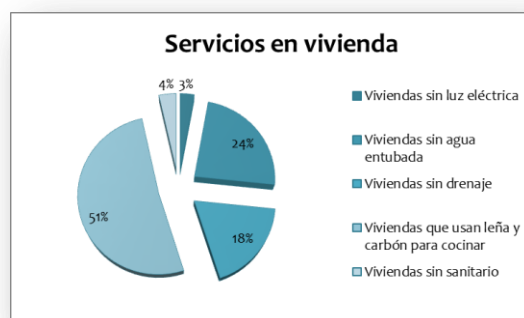


Figura 35 Servicios disponibles en las viviendas del municipio, SEDESOL (2010)

La figura 35 muestra que el 51% de las viviendas hasta 2010 utilizaban carbón para cocinar, 18% de las viviendas no contaban con drenaje, el 24% no contaban con agua entubada el 3% no contaban con luz eléctrica y el 4% aun no contaba con sanitario.

Actividades económicas



Figura 36 Ocupación de los habitantes de Jalpan SEDESOL (2010)

En la figura 36 podemos observar que el 75% de los pobladores hacen de los recursos naturales su mayor fuente de ingresos, ya sea aprovechando el suelo para cultivo, uso ganadero o mediante aprovechamiento forestal. El 10% de la población se dedica a la construcción, el 5% al comercio menor del 4 % a prestar algún servicio de salud y el 2% a la prestación de servicios educativos.

De los resultados obtenidos se puede decir que la población del municipio de Jalpan presenta cierto grado de marginación social, ya que su acceso a servicios básicos de salud y educación es limitado. Sigue siendo una población rural en la que la principal fuente de ingresos proviene de la explotación de recursos naturales por lo que es necesario enseñar a la población a hacer un correcto uso de los mismos y así evitar el deterioro del ecosistema.

Instrumentos de Evaluación del Impacto Ambiental

Matriz Tipo Leopold

Con base a los recorridos realizados se identificaron 8 acciones generadoras de impacto.

Se encontraron 46 impactos adversos significativos, de los cuales la mayoría se deben a la agricultura, ganadería y desmonte, así mismo se encontraron 15 impactos adversos poco significativos, siendo la mayoría de estos causados por la construcción de casas. Tan solo se encontraron 7 impactos benéficos significativos y 6 benéficos poco significativos.

Tabla 12 Matroz tipo Leopold del rancho "La Doña"

Adverso significativo Æ Adverso poco significativo ä Benéfico significativo ß Benéfico poco significativo þ			Matriz para identificar impactos tipo Leopold								
			Diagnóstico Ambiental del rancho "La Doña" en el municipio de Jalpan, Estado de Puebla.								
Elementos del Ambiente			AGRICULTURA	CANADERIA	CACERÍA	INTRODUCCIÓN DE ANIMALES DOMESTICOS	CONSTRUCCIÓN DE CASAS	DESECHOS HUMANOS	HECES DE GANADO	DESMONTE	
Características físicas y químicas	Suelo	Uso adecuado	Æ	Æ			ä	ä	ä	Æ	
		Características físicas	Æ	ä			ä	ä		Æ	
		Asentamientos				ä	ä				
Condiciones Biológicas	Especies y Poblaciones	Terrestres	FLORA	Arboles	Æ	Æ			ä		Æ
				Arbustos	Æ	Æ			ä		Æ
				Estrato herbáceo	Æ	Æ					
		FAUNA	Aves	Æ	Æ	ä			Æ		Æ
			Especies Terrestres	Æ	Æ	Æ		ä			Æ
			Especies en peligro	Æ	Æ	Æ		ä			Æ
Efectos Estéticos	Suelo	Cuenca visual	Æ	Æ						Æ	
	Biota	Diversidad Animal	Æ	Æ			ä			Æ	
		Diversidad vegetal	Æ	Æ			ä			Æ	
	Obras y actividades humanas	Paisaje	Æ	Æ	ä		Æ		Æ	Æ	
		Consonancia de la naturaleza	Æ	Æ	ä				ä	Æ	
Aspectos socioeconómicos	Economía		ß	þ		þ	ß			ß	
	Servicios						ß			ß	
	Calidad de vida		þ	þ		þ	ß		Æ		

Matriz McHarg

Para la elaboración de esta matriz se tomaron en cuenta los impactos de mayor importancia obtenidos de la matriz tipo Leopold, ya que estos impactos son los que están afectando en mayor medida al rancho.

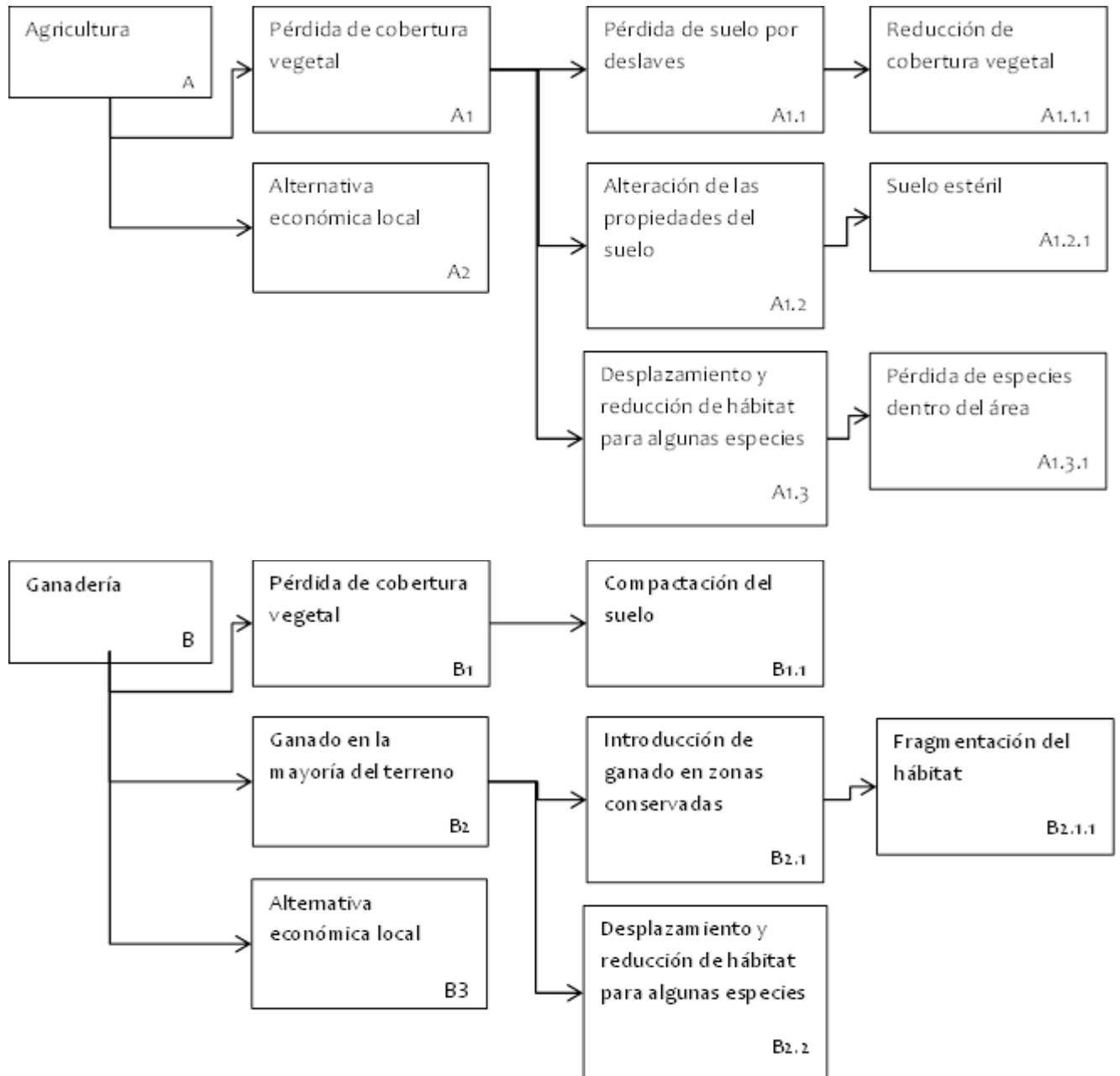
Gracias a esta matriz se pudo notar el grado de resistencia del elemento afectado, la perturbación del elemento, la amplitud del impacto y la característica del impacto, señalándonos directamente que tan importante es este.

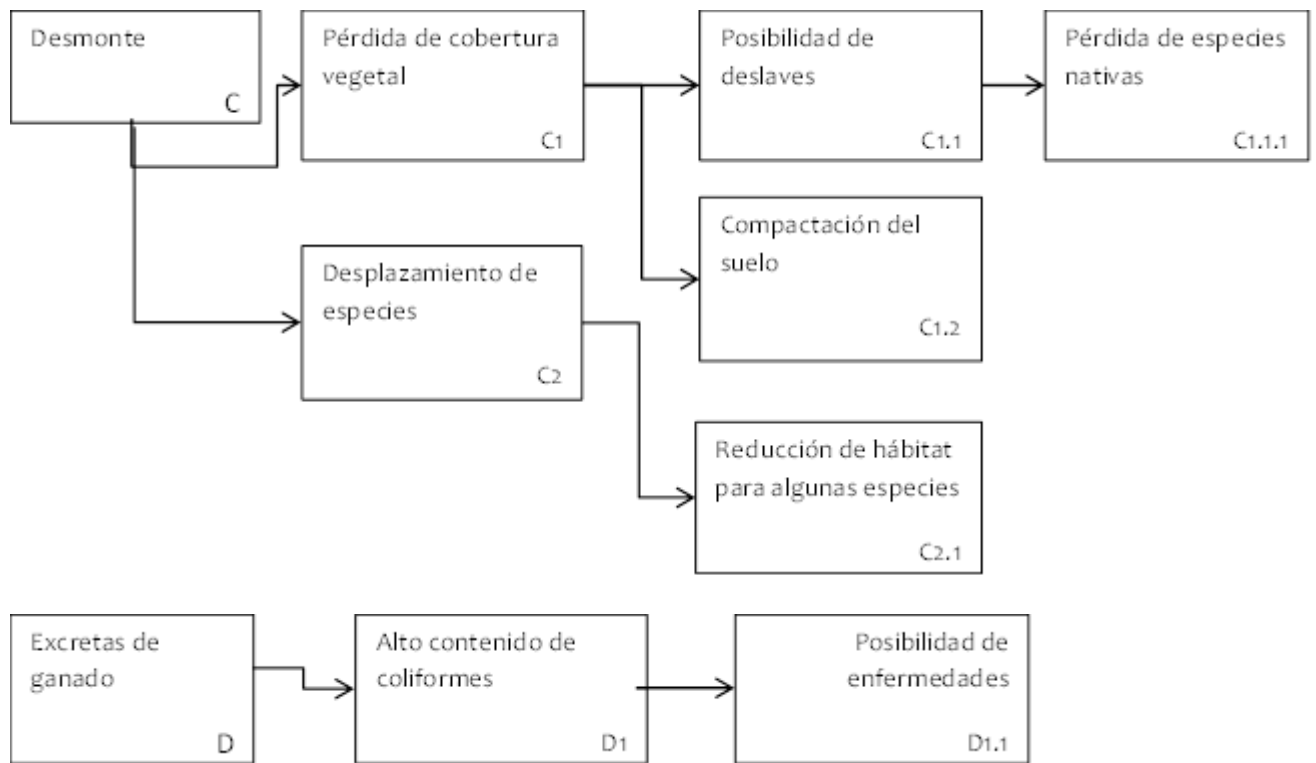
Tabla 13 Matriz McHarg del rancho "La Doña"

Acciones generadoras de impacto		Matriz de McHarg Diagnóstico Ambiental del rancho "La Doña" en el municipio de Jalpan, Estado de Puebla																				
		GRADO DE RESISTENCIA						PERTURBACIÓN DEL ELEMENTO			AMPLITUD DEL IMPACTO			IMPORTANCIA DEL IMPACTO				CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO				
		OBSTRUCCIÓN	MUY GRANDE	GRANDE	MEDIA	DÉBIL	MUY DÉBIL	ALTA	MEDIA	BAJA	REGIONAL	LOCAL	PUNTUAL	MAYOR	MEDIO	MINOR	NULO	REVERSIBLE POSITIVO	REVERSIBLE NEGATIVO	IRREVERSIBLE POSITIVO	IRREVERSIBLE NEGATIVO	
AGRICULTURA	Suelo					§				×		ó				✓						†
	Vegetación					§		×				ó		✓								†
	Fauna					§		×				ó		✓								†
	Ríos					§			×			ó										†
GANADERIA	Economía					§				×		ó										†
	Suelo					§		×				ó										†
	Vegetación					§		×				ó										†
	Fauna					§		×				ó										†
CACERÍA	Ríos					§				×		ó										†
	Economía					§				×		ó										†
	Fauna					§				×		ó										†
	Economía					§				×		ó										†
EXCRETAS DE GANADO	Vegetación					§				×		ó										†
	Fauna					§				×		ó										†
	Ríos					§				×		ó										†
	Población					§				×		ó										†
DESMONTE	Suelo					§				×		ó										†
	Vegetación					§				×		ó										†
	Fauna					§				×		ó										†
	Economía					§				×		ó										†

Redes de Sorensen

Figura 37 Diagrama de redes de Sorensen





Puesto que los diagramas de redes de Sorensen solo indican la probabilidad de existencia de efectos directos, indirectos y de retroalimentación del área a la que son aplicados la magnitud, el grado de importancia y la probabilidad de ocurrencia del impacto de dichos efectos debe ser modelada matemáticamente (Oyaszún 2008; Yéñez-Vargas 2008). La descripción completa de los cálculos se encuentra en el apartado "Anexos" del presente trabajo.

En la tabla 14 se realizó el registro de la probabilidad de ocurrencia, magnitud e importancia de los impactos registrados de las redes de Sorensen.

Tabla 124 Cálculo de los impactos obtenidos en las Redes de Sorensen

Clave de la rama	Impacto	Probabilidad de ocurrencia	Magnitud	Importancia
A	Agricultura	1	-8	9
A1	Pérdida de la cobertura vegetal	1	-9	9
A2	Alternativa económica local	0.5	-3	5
A1.1	Pérdida de suelo por deslaves	0.4	-5	4
A1.2	Alteración de las propiedades del suelo	0.3	-3	2
A1.3	Desplazamiento y reducción de hábitat para algunas especies	0.9	-7	8
A 1.1.1	Reducción de la cobertura vegetal	0.9	-8	9
A1.2.1	Suelo estéril	0.5	-2	2
A1.3.1	Pérdida de especies dentro del área	0.5	-6	7
B	Ganadería	1	-8	9
B1	Pérdida de la cobertura vegetal	1	-8	9
B2	Ganado en la mayoría del terreno	0.9	-8	9
B3	Alternativa económica local	0.3	-3	2
B1.1	Compactación del suelo	0.6	-7	8
B2.1	Introducción del ganado en zonas conservadas	0.8	-9	8
B2.2	Desplazamiento y reducción de hábitat para algunas especies	0.9	-8	9
B2.1.1	Fragmentación del hábitat	0.9	-9	9
C	Desmonte	1	-9	9
C1	Pérdida de cobertura vegetal	1	-9	9
C2	Desplazamiento de especies	1	-8	9
C1.1	Posibilidad de deslaves	0.6	-7	8
C1.2	Compactación del suelo	0.6	-8	7
C2.2	Reducción del hábitat para algunas especies	0.7	-9	10
C1.1.1	Pérdida de especies nativas	0.5	-8	9
D	Excretas de ganado	1	-9	10
D1	Alto contenido de coliformes	1	-8	9
D1.1	Posibilidad de enfermedades	0.9	-7	8

Tabla 15 Cálculos por rama de la probabilidad de ocurrencia , impacto, impacto pesado e impacto total para cada rama.

Rama	Probabilidad de ocurrencia de la rama	Impacto total de la rama	Impacto pesado de la rama	Impacto pesado total
A A1 A1.1 A1.1.1	0.36	-245	-88.2	-220.5
A A1 A1.2 A 1.2.1	0.15	-82	-12.3	
A A1 A1.3 A1.3.1	0.45	-170	-76.5	
A A2	0.5	-87	-43.5	
B B1 B1.1	0.6	-200	-120	-335.2
B B2 B2.1 B2.1.1	0.58	-369	-215.2	
B B2 B2.2	0.9	-144	-129.6	
C C1 C1.1 C1.1.1	0.3	-290	-87	-339.3
C C1 C1.2	0.6	-137	-82.2	
C C2 C2.2	0.7	-243	-170.1	
D D1 D1.1	0.9	-218	-196.2	-196.2
Impacto pesado total				-1220.80

Análisis Presión-Estado-Respuesta

Tabla 16 Análisis del modelo Presión-Estado-Respuesta

PRESIÓN	ESTADO	RESPUESTA
AGRICULTURA	<ul style="list-style-type: none"> Desmote de zonas de selva para establecer cultivos Estos cultivos muchas veces no son aprovechados 	<ul style="list-style-type: none"> Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. <p>Capítulo III Sección 2 Regulación ambiental de la actividad agropecuaria.</p> <p>Capítulo IV Prevención y control de la contaminación del suelo</p>
GANADERÍA	<ul style="list-style-type: none"> El rancho cuenta con demasiadas cabezas de ganado que no están delimitadas a un área. El ganado puede circular libremente dejando heces y entrando a áreas de selva No recibe el cuidado necesario y a veces se encuentran cadáveres en el camino. Desmote de zonas para el pastoreo del ganado. 	<ul style="list-style-type: none"> Ley de desarrollo forestal sustentable. <p>Título quinto. Medida de protección y conservación de los recursos forestales.</p> <p>Capítulo VI Pastoreo en terrenos forestales.</p>
DESMONTE	<ul style="list-style-type: none"> Se está llevando a cabo un desmote excesivo para el pastoreo y para el cultivo. 	<ul style="list-style-type: none"> Ley de desarrollo forestal sustentable. <p>Título quinto. Medida de protección y conservación de los recursos forestales</p>
EXCRETAS DE GANADO	<ul style="list-style-type: none"> Se pueden encontrar heces en cualquier parte del rancho, en los caminos y senderos y hasta en los cuerpos de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> Modificación a la NOM-127-SSA1-1994. Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles y tratamientos a los que debe someterse el agua para su potabilización. Criterios ecológicos de la validez del agua. Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología.

DISCUSIÓN

Análisis de calidad de suelo

En la tabla 8 se puede observar que la Capacidad de Intercambio Catiónico Total es mayor en el suelo de desmonte, lo que puede ser explicado debido a que los nutrientes del suelo se acumularon puesto que no ha vegetación alguna que lo aproveche; la capacidad de intercambio catiónico determina la actividad química del suelo y está asociada de manera directa con los contenidos de arcillas y de materia orgánica (Hernández, 2012). La materia orgánica y la cantidad de arcillas son altas para este uso de suelo, ya que cuando la materia orgánica comenzó a descomponerse en forma de nutrientes éstos tienen suficientes sitios para adherirse a las arcillas debido a su propiedad coloidal, logrando un almacenamiento (Otero, 1998). La gran cantidad de materia orgánica aunada a las arcillas y su propiedad coloidal facilitan la acumulación de nutrientes, lo que se traduce en una mayor capacidad de intercambio catiónico.

El cultivo presentó la mayor cantidad de materia orgánica; esto es debido a que los residuos de cosecha de los cultivos dejados sobre la superficie del suelo normalmente persisten por más tiempo, lo que genera una disponibilidad diferencial de nutrientes. Los rastrojos aportados al suelo necesitan ser mineralizados para que el N y otros elementos se tornen disponibles, lo que ocurre con la actividad de microorganismos. (Sierra, 1990) dentro de los sitios siempre se pudo observar la presencia de grandes cantidades de rastrojo, y debido a que el maíz no era cosechado esto añadía aún más cantidad de materia orgánica que como parte del proceso natural era degradada y ya que no es aprovechada se acumuló.

La alta cantidad de M.O de los diferentes usos de suelo tiene relación con la cantidad de arcillas; pues a medida que el contenido de arcilla aumenta, la cantidad de materia orgánica también será mayor. Al aumentar la materia orgánica, el suelo en cuestión tendrá mayor CICT; lo anterior corresponde a los valores observados en la tabla 7, ya que éstos son altos, además de que el alto contenido de arcillas (Tabla 6) y las propiedades de adhesión de las mismas, favorecen la acumulación de cationes propiciando un mayor intercambio catiónico.

El suelo permite el establecimiento de actividades forestales, ganaderas y agrícolas, siempre y cuando cumpla ciertas características, es decir, que mantenga su capacidad para sostener la productividad vegetal y animal, así como mantener o mejorar la calidad del aire y agua. La importancia del suelo como recurso radica en su naturaleza no renovable, debido a que su formación requiere de 100 a 400 años. A pesar de su importancia, el ser humano ha propiciado que se deteriore, incluso, se pierda este recurso natural (Secretaría del Medio Ambiente, 2008).

Los procesos que degradan el suelo dentro del rancho como el desmonte o la agricultura pueden conllevar a una degradación física, al ocurrir esto, se reduce la infiltración y percolación de la lluvia; entonces, la escorrentía se hace variable y fluye torrencialmente aumentando las inundaciones que a su vez causan daños a los sistemas naturales. Otra actividad de alto impacto es la tala o deforestación, que implica la remoción total de la biomasa vegetal, generalmente arbórea, con propósito de extracción de madera. Dicha práctica, además de la pérdida del suelo, altera las condiciones microclimáticas, el hábitat y el valor escénico del lugar (Secretaría del Medio Ambiente, 2008).

Análisis de calidad de agua

De acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis de calidad del agua, se encontró que la calidad del agua del rancho "La Doña" se encuentra en condiciones iniciales de contaminación por coliformes, dentro de las que encontramos a las fecales; las cuales provienen del ganado perteneciente al rancho. El ganado no se encuentra delimitado a un área, lo que aumenta su distribución y como consecuencia tienen acceso directo a las afluentes del río y los cuerpos de agua. Esta falta de control hacia el ganado ha propiciado el aumento de la cantidad de heces fecales, dentro y fuera de los cuerpos de agua.

Las bacterias coliformes fecales son organismos que se encuentran naturalmente en las heces de seres humanos y animales, y su presencia en fuentes y cuerpos de agua se utiliza como indicador de contaminación biológica. La bacteria tiene un impacto muy particular y una serie de efectos en el medio ambiente y la salud pública (Mora J. 2010). Desde el punto de vista de la salud pública, estos organismos son patógenos críticos, debido a que la dosis mínima infecciosa es muy baja, son muy resistentes a los sistemas de desinfección y control a nivel de laboratorio es costoso (Ayres y Wescot, 1987).

El agua del río es consumida por los habitantes, el consumo de esta agua podría acarrear problemas de salud a los habitantes del rancho e incluso al ganado mismo si esta situación continúa sin control. El factor de riesgo más importante está asociado con la exposición a agentes biológicos que incluyen bacterias patógenas, helmintos, protozoos y virus entéricos (Asano y Levine, 1998).

Por otra parte los niveles de manganeso presentes en las muestras están por arriba de los límites. Tal como sucede con otros elementos, el manganeso no puede ser degradado en el ambiente. Solamente puede cambiar de forma o adherirse o desligarse de partículas. La forma química del manganeso y el tipo de suelo determinan la velocidad con que se mueve a través del suelo y la cantidad que permanece en el suelo. En el agua, la mayor parte del manganeso tiende a adherirse a partículas en el agua o a depositarse en el sedimento. Este elemento esencial para la vida animal; funciona como un activador enzimático. Sin embargo, grandes dosis de manganeso en el organismo pueden causar daños en el sistema nervioso central. En concentraciones superiores a 0,1 miligramo por litro también mancha las instalaciones de plomería y la ropa lavada, y produce en las bebidas un sabor desagradable. Además, puede producir que se acumulen depósitos en el sistema de distribución del agua. Por otro lado, la presencia de manganeso en el agua provoca el desarrollo de ciertas bacterias que forman depósitos insolubles de estas sales, debido a que se convierte, por oxidación, de manganeso en solución al estado mangánico en el precipitado, lo que hace que el agua muestre problemas de sabor, olor y turbidez. (OMS, 2006)

Lo anterior se ve reflejado en los valores obtenidos de turbiedad del agua, ya que estos valores rebasan los límites convenientes en las tres estaciones.

Cabe destacar que el valor más elevado pertenece al río, lo cual en conjunto con la cantidad de coliformes totales y fecales, así como los elevados niveles de manganeso nos demuestra que el agua de este está sufriendo un proceso de contaminación que a la larga podría ser irreversible, además de que no sólo afecta a nivel local, ya que las corrientes de agua provocan que esta contaminación llegue a otros cuerpos de agua dentro del municipio y a otras comunidades.

Vegetación

La Selva alta perennifolia se desarrolla en la parte de Jalpan, Xicotepec de Juárez, Pantepec y Venustiano Carranza, en donde los climas que prevalecen son los semicálidos y cálidos húmedos, cuya precipitación anual varía de 1500 a 3 00 mm. Dicha condición junto con la temperatura media anual que oscila entre los 22 y 26°C favorecen el desarrollo de esta comunidad vegetal que está constituida por: zapote, mamey, chirimoya y pimienta, árboles de los cuales se aprovechan los frutos; cedro y caoba, apreciados por su madera, especies que en las zonas desmontadas se utiliza para dar sombra al ganado o bien a cultivos permanentes como el café, o el palo mulato que se utiliza para formar cercas vivas.

La selva alta perennifolia también ha sido inmensamente explotada y en su mayoría ha sido talada para dedicar los terrenos a la agricultura seminómada, por lo que actualmente se observó en estado secundario y solo se encuentra establecida en pequeños relictos de los municipios mencionados. En el caso de Jalpan esta vegetación prácticamente ha desaparecido, en donde antes existía esta selva ahora se encuentran pastizales cultivados e inducidos que se utilizan para el pastoreo, pues la actividad ganadera ha proliferado en la región. Dentro de las preguntas realizadas a trabajadores del rancho, destaca que la flora ha disminuido debido al aumento de la población. De la vegetación presente en la zona se obtienen recursos como madera y frutos, además de que es utilizada como cercas vivas y usos medicinales.

Fauna

Es importante resaltar la presencia de los 14 organismos dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, dentro de alguna categoría de protección a la fauna, ya que es bien sabido que los organismos tienen diferentes requerimientos alimenticios y de hábitat y el encontrar 14 especies a pesar de que el ecosistema está sufriendo alteraciones nos hace notar la gran riqueza del mismo, por lo que sería importante la implementación de algún plan de manejo de la vida silvestre, para su conservación, y así poder ayudar a la conservación de la fauna silvestre mexicana. La fauna presente dentro de la zona es utilizada con fines de ornato y alimenticios. Es común dentro del rancho observar animales exóticos disecados adornando el lugar. La mayoría de los animales observados están presentes dentro de la NOM-059 como osos hormigueros, venados y grisonos, y a pesar de que estos organismos no lograron ser vistos en campo los ejemplares disecados adornaban el rancho, y los trabajadores resaltaron que los organismos habían sido capturados dentro del mismo.

Matriz Leopold

Elementos del ambiente

Características físicas y químicas:

Suelo: Se identificaron 8 impactos adversos poco significativos para este elemento, se catalogaron como poco significativos ya que hasta el momento no han causado un cambio debido al tipo de uso de suelo y no se han alterado las características fisicoquímicas del mismo. Se identificaron también 5 impactos adversos significativos, dentro de los cuales encontramos el uso agrícola, ganadero y el desmonte, en cuanto a la modificación de los componentes del mismo se consideró a la agricultura como un elemento que puede ocasionar cambios a largo plazo así como el desmonte, ya que estos alteran al suelo debido a la utilización de fertilizantes y a la pérdida de la cobertura vegetal original.

Condiciones biológicas:

Flora: para la flora se identificaron 9 impactos adversos significativos debido a la actividad agrícola, la introducción de ganado y el desmonte que está recibiendo el rancho se ha perdido la cobertura arbórea, arbustiva así como el estrato herbáceo. Se identificaron también dos impactos adversos poco significativos siendo el elemento impactante la construcción de casas, afectando a los árboles y arbustos.

Fauna: Se determinaron 12 impactos adversos significativos, siendo 9 de ellos causados por la agricultura, la ganadería y el desmonte, ya que estos están reduciendo y fragmentando el hábitat de las especies y afectando su distribución y debido a ello las especies deben encontrar un nuevo sitio para establecerse por lo que algunas ya no pueden ser apreciadas como solían serlo; esto también afecta negativamente a las 14 especies que se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Efectos estéticos

Suelo: Haciendo referencia a la cuenca visual se detectaron 3 impactos adversos significativos, siendo estos la agricultura, la presencia de ganado y el desmonte, ya que dentro del rancho las zonas que no están desmontadas tienen presencia de cultivos o hay ganado y la vegetación original ha sido reducida a pequeños relictos o manchones que en realidad son muy pocos.

Biota: Abarcando la diversidad vegetal y animal se encontraron 6 impactos adversos significativos siendo el desmonte, la ganadería y la agricultura los más importantes, los cuales reducen la estética del paisaje afectando a su vez la flora y fauna del lugar. Así mismo se determinaron 2 impactos adversos poco significativos derivados de la construcción de casas, ya que para su construcción se tala una gran superficie de vegetación a su alrededor, lo cual a su vez disminuye el paso de animales y fragmenta el hábitat.

Aspectos socioeconómicos

Economía: Se encontraron 3 impactos benéficos significativos correspondientes a la agricultura, la construcción de casas y el desmonte. De la agricultura se obtienen pocos recursos ya que en poca medida lo sembrado se vende, la construcción de casas evita el gasto de pagar alguna renta y del desmonte se obtienen madera que puede ser vendida o utilizada dentro del mismo rancho. Además se identificaron dos impactos benéficos poco significativos correspondientes a la ganadería y la introducción de animales domésticos. La ganadería fue considerada poco significativa ya que el ganado no es la principal fuente de ingresos para el rancho y los animales de corral pueden ser utilizados para autoconsumo.

Servicios: Para los servicios sólo se encontraron dos impactos benéficos significativos, la construcción de casas y el desmonte, este último fue considerado benéfico ya que gracias a esto se pudieron construir casas, pero es poco significativo ya que se taló inmoderadamente.

Calidad de vida: Se encontraron 3 impactos benéficos poco significativos correspondientes agricultura, ganadería e introducción de animales domésticos ya que si estos fueran aprovechados correctamente se podían obtener beneficios económicos con su venta o utilizados directamente para consumo propio.

Estos elementos dentro del rancho no son aprovechados, ya que durante las salidas al campo se logró observar que el maíz no es cosechado, los animales domésticos pareciera que tienen uso de ornato y el ganado no tiene el cuidado debido, pues se lograron observar dos cadáveres en descomposición.

Matriz Mc Harg

Agricultura

Suelo: presentó un grado de resistencia débil a las acciones realizadas lo cual hace referencia a los cambios que este puede sufrir, ya que involucra la utilización de fertilizantes y la alteración de los elementos naturales que componen el mismo. La perturbación del elemento hasta el momento es baja ya que las características fisicoquímicas no han sido alteradas por el momento pero a la larga puede verse afectado. La amplitud del impacto es a nivel local, ya que estas afecciones solo fueron registradas para el rancho. La importancia del efecto es menor, ya que en base a los análisis de laboratorio se sabe que aún no presenta alteraciones en las propiedades originales.

Vegetación: presentó un grado de resistencia débil debido a que las acciones que se realizan para poder llevar a cabo la agricultura incluyen la tala de la vegetación en grandes áreas lo que conlleva a la pérdida de la cobertura vegetal, por lo tanto la perturbación del elemento resultó ser alta con una amplitud del impacto a nivel local y a su vez presenta una importancia del impacto mayor, ya que la pérdida de vegetación es irreversible.

Fauna: mostró un grado de resistencia débil, ya que la tala de árboles y demás vegetación ha causado una fragmentación del hábitat. La perturbación hacia este elemento es alta ya que la fauna ha visto reducido su hábitat teniendo que buscar refugio dentro de los pocos manchones de vegetación. La amplitud de este impacto es a nivel local ya que sólo se consideró para el rancho aunque cabe resaltar esto está sucediendo en todo el municipio. La importancia del impacto es mayor porque puede derivar en una pérdida de fauna. La característica del impacto es irreversible negativa, ya que la fauna no volverá si no hay vegetación presente.

Economía: manifestó un grado de resistencia muy débil a la agricultura, ya que los cultivos realizados dentro del rancho no son aprovechados pues a lo largo de los muestreos se pudo observar que el maíz, por ejemplo, se secaba sin ser cosechado, lo que se traduce en una pérdida económica. La perturbación del elemento es media, ya que el desaprovechamiento del cultivo conlleva a pérdida de los recursos económicos así como un desgaste de recursos naturales sin generar aprovechamiento. La amplitud del elemento es a nivel local ya que sólo se analizó la situación del rancho. Presenta una importancia mayor debido a que la población no se está beneficiando. Tiene una característica irreversible positiva pues a pesar de que no se pueda recuperar el ecosistema original, los pobladores podrían aprovechar de una mejor manera este recurso.

Ganadería

Suelo: el grado de resistencia que presentó este elemento es débil, ya que el pastoreo del ganado y la tala de vegetación para la implementación de corrales y áreas de pastoreo, está causando su compactación, lo cual puede derivar en una pérdida del funcionamiento físico del suelo. Presenta un grado de perturbación alto, ya que altera las propiedades originales y el crecimiento de vegetación nativa así como el desarrollo de los organismos propios del suelo. La amplitud del impacto es local, pues sólo se consideró el terreno del rancho. Muestra una importancia mayor, pues a largo plazo puede generar problemas de pérdida de fertilidad del suelo a causa de la compactación así como problemas de infiltración que podrían terminar en deslaves o inundaciones.

Vegetación: mostró un grado de resistencia débil pues se talaron grandes áreas para el pastoreo de ganado por lo que la perturbación es muy alta, ya que no se permite que la vegetación crezca porque las áreas de pastoreo tienen mantenimiento constante para que la vegetación no impida el libre paso del ganado. La amplitud del impacto es a nivel local porque sólo se consideró el terreno del rancho. Tiene una importancia mayor pues la zona de estudio tiene vegetación de tipo selva alta perennifolia, la cual se ha ido perdiendo mientras la mancha urbana aumenta, este tipo de vegetación es característico de zonas tropicales y alberga una gran cantidad de fauna. Tiene una característica reversible negativa, ya que la vegetación podría restablecerse con un buen programa de reforestación pero es negativo ya que el ecosistema tardará en recuperarse.

Fauna: Obtuvo un grado de resistencia débil ya que el ganado no permite que la fauna silvestre local se mueva libremente pues el ganado pasta dentro del rancho durante todo el día lo que conlleva a una perturbación alta y debido a esto la fauna debe buscar nuevos lugares de refugio y distintos caminos. La amplitud del impacto es a nivel local pues sólo se consideró el perímetro del rancho. Presenta una importancia mayor ya que las áreas para ganado cada vez son más grandes reduciendo y fragmentando el hábitat de la fauna local.

Ríos: Tienen un grado de resistencia débil porque el ganado tiene libre acceso dentro del rancho y defecan por cualquier parte lo cual causó que el agua de los arroyos y ríos presentes se contaminen por heces fecales, esto se notó gracias al análisis de calidad del agua realizado, pues este mostró que ya hay presencia de coliformes fecales; por lo tanto la perturbación es media, la presencia de heces fecales nos indica contaminación del agua que es consumida por el mismo ganado pudiendo causar enfermedades entre las vacas e incluso a las personas. La amplitud del impacto es a nivel local, ya que en el análisis sólo se incluyó al río principal del rancho, presenta una importancia media pues el río desemboca a su vez en ríos más grandes. Tiene una característica reversible negativa, ya que estableciendo áreas determinadas para el ganado se podría evitar la contaminación del agua.

Economía: el grado de resistencia de la ganadería en la economía es grande ya que este es una fuente de ingresos en la zona, la perturbación hacia la economía es baja ya que favorece a la misma. La amplitud del impacto es local puesto que son los dueños del rancho los que se benefician con la venta o consumo del ganado. Tiene una importancia nula ya que no es una fuente de capital. Su característica es irreversible positiva.

Cacería

La cacería tiene impacto directo sobre la fauna, su grado de resistencia está considerado como obstrucción, pues la mayoría las especies cazadas se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010; presenta una perturbación alta ya que es una práctica común en organismos considerados exóticos, pues estos son disecados y utilizados como ornato. La amplitud del impacto es a nivel regional, pues la caza de organismos con fines de ornato es común dentro del municipio. Presenta una importancia mayor pues que de continuar la cacería, las especies y sus poblaciones pueden verse comprometidas. Es un impacto irreversible negativo debido a que los animales cazados representan una baja para la población de los mismos.

Excretas de ganado

Vegetación y Fauna: presentan un grado de resistencia débil debido a que las excretas están distribuidas por todo el territorio del rancho y estos elementos no pueden hacer nada ante su presencia, así mismo la perturbación causada es baja pues la fauna puede evitarla y la vegetación podría verse beneficiada siendo estas un fertilizante natural, la amplitud del impacto es puntual porque afecta directamente al rancho. Para estos elementos representa una importancia nula ya que no afectan a su desarrollo o formas de vida. Es una característica reversible así que la limitación del ganado evitaría que las heces estén presentes en cualquier parte y se consideró negativa por que afecta al desarrollo humano.

Ríos: el grado de resistencia es débil debido a que la contaminación de los arroyos y ríos por heces fecales es un hecho dentro del rancho, presenta una perturbación alta pues en los análisis de calidad del agua se halló la presencia de coliformes fecales en cantidades que van por arriba de los límites permisibles, lo cual puede acarrear daños ya que el mismo ganado consume esta agua. La amplitud del impacto es local, ya que estos arroyos y ríos desembocan en otros ríos y riachuelos acarreando consigo la contaminación, tiene una importancia mayor debido a que dicha contaminación puede crecer y causar enfermedades tanto en ganado como en las personas del lugar que consuman de esta agua. Tiene una característica reversible negativa, porque a pesar de que la contaminación es un hecho, ésta se puede detener y reducir.

Población: presenta un grado de resistencia medio pues los trabajadores del rancho pueden evitar el caminar sobre las excretas del ganado por lo que la perturbación es baja. La amplitud del impacto es puntual afectando directamente al rancho. La importancia de este impacto es media ya que las actividades ganaderas pueden llegar a afectar la vida cotidiana, puesto que no hay un control o procesamiento de las heces porqué el ganado no tiene un espacio delimitado. Es una característica reversible pues puede limitarse al ganado a cierto espacio y es negativo pues puede causar problemas de salud a los trabajadores que están en contacto con estas.

Desmante

Suelo: tiene un grado de resistencia débil; la tala de la vegetación propicia que el suelo se compacte y que a la larga pierda propiedades fisicoquímicas, la perturbación del elemento es baja hasta el momento. Los análisis realizados demostraron que actualmente los diferentes tipos de uso de suelo no han causado daños. La amplitud del impacto es puntual pues sólo se consideró la superficie del rancho. Actualmente el suelo conserva sus propiedades por lo que la importancia de este impacto es menor. Este impacto es de carácter reversible positivo, ya que se puede detener la deforestación y el suelo aún no ha perdido sus propiedades.

Vegetación y Fauna: estos elementos tienen un grado de resistencia muy débil, ya que al deforestar además de perder la cobertura vegetal también se pierde el hábitat de los distintos animales del lugar, reduciendo la vegetación y la fauna a pequeños relictos. La amplitud del impacto para estos elementos es local, es importante mencionar que la mayor parte del lugar ha perdido la vegetación. La importancia de este impacto es mayor ya que deriva en una pérdida de vegetación original y fragmentación del hábitat. Este impacto es de características irreversibles negativas para ambos elementos, ya que aunque se reforeste la vegetación original ya se ha perdido por lo que las especies silvestres se vieron en la necesidad de buscar nuevos refugios.

Economía: este elemento presenta un grado de resistencia grande ya que la economía del lugar no depende de él, la amplitud del elemento es puntual pues solo involucra al rancho y debido a esto su importancia es nula, por lo que es una característica reversible positiva pues se puede diseñar un plan de reforestación sin afectar la economía del lugar.

Redes de Sorensen

En la tabla 15 podemos observar que se obtuvieron 11 ramas mediante las redes Sorensen (1971), de las cuales todas presentan un impacto pesado negativo, el impacto pesado total presentó un valor de -1220.80, lo cual indica que la presión que está siendo ejercida a los recursos naturales en el rancho es alta, por lo anterior es necesario buscar alternativas para su mitigación y compensación del ecosistema.

Es bien sabido que cualquier actividad humana provoca una alteración o transformación dentro del ambiente, a veces tan drástica que influye en los aspectos físicos, químicos y biológicos (Rojas. 2010).

Teniendo en cuenta que el rancho tiene límites establecidos es importante resaltar la presencia de 14 especies presentes en la NOM-059-SEMARNAT-2010, incluidas en alguna categoría de riesgo, ya que a pesar de que en las matrices se mostró que el lugar está siendo deteriorado estas aún están presentes, lo cual nos muestra la importancia para del lugar ya que puede ser utilizado para conservación.

La tala de la vegetación original puede llevar no solo a la pérdida de especies nativas, sino también al deterioro del ecosistema, ya que se están generando manchones de vegetación y por lo tanto una fragmentación del hábitat. Esta tala se lleva a cabo para la siembra de cultivos, los cuales no son aprovechados por los habitantes ya que varias veces se observó que el cultivo permanecía sin ser cosechado.

Aunado a esto la tala podía traer como consecuencia degradación del suelo. La degradación del suelo significa el cambio de una o más de sus propiedades a condiciones inferiores a las originales, por medio de procesos físicos, químicos y/o biológicos. En términos generales la degradación del suelo provoca alteraciones en el nivel de fertilidad del suelo y consecuentemente en su capacidad de sostener una agricultura productiva. Dentro del rancho la vegetación talada no presenta un aprovechamiento, pues no se pudo observar ninguno.

Dentro de las matrices también se destacó que el poco o nulo control del ganado afecta a los habitantes además de que ya que trae como consecuencia un efecto a los habitantes del rancho y las comunidades aledañas al mismo, lo cual está mostrando impactos al ambiente como la contaminación del agua por heces fecales.

La agricultura y la producción pecuaria contribuyen ampliamente a las emisiones antropogénicas de metano. Las heces fecales de estos rumiantes son grandes contribuyentes al calentamiento global y deterioro de la capa de ozono, por la liberación de altas cantidades de gases a la atmósfera, entre ellos, el gas carbónico y el metano. El metano producido se genera principalmente por los procesos fermentativos del alimento que ingresa al rumen (Carmona, 2005) además cabe destacar que este ganado no es aprovechado, ya que durante las visitas a campo se encontraron varios cadáveres en descomposición de vacas, al no ser aprovechadas para consumo o venta de productos secundarios sólo están contribuyendo en cierta medida a la contaminación del lugar.

CONCLUSIONES

- ❖ A pesar de que el Instituto de Geografía y Estadística menciona que el tipo de suelo para el área pertenece al grupo Phaezoem, gracias al análisis de calidad de suelo que se realizó (Tablas 5 y 7) se determinó que el tipo de suelo correspondiente a la zona pertenece al grupo de los Vertisoles.
- ❖ El análisis de calidad de suelo determinó que hasta el momento los diferentes tipos de uso de suelo no han alterado las propiedades físicas y químicas de éste.
- ❖ El análisis de calidad de agua determinó que el agua del rancho "La Doña" se encuentra en condiciones iniciales de contaminación por coliformes, dentro de los que encontramos a los fecales.
- ❖ Se determinó que el tipo de vegetación corresponde a Selva Alta Perennifolia.
- ❖ Se colectaron 19 ejemplares botánicos pertenecientes a 12 familias, las cuales se distribuyen en selvas altas perennifolias, la mayoría de las especies identificadas pertenecen a la familia Fabacea, cabe mencionar que ninguna está presente dentro de la NOM-059.
- ❖ Dentro del listado faunístico se lograron observar 79 especies distribuidas en 4 clases y 36 familias; La clase Aves tuvo el mayor porcentaje de organismos observados con un 67%
- ❖ Se encontraron 14 especies de fauna en alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010
- ❖ Con base a los recorridos realizados se identificaron 8 acciones generadoras de impacto, entre las que destacan agricultura, ganadería, desmonte y excretas de ganado.

- ❖ En la matriz tipo Leopold, se encontraron 46 impactos adversos significativos, de los cuales la mayoría se deben a la agricultura, ganadería y desmonte, así mismo se encontraron 15 impactos adversos poco significativos, siendo la mayoría de estos causados por la construcción de casas. Tan solo se encontraron 7 impactos benéficos significativos y 6 benéficos poco significativos.
- ❖ Gracias a la matriz McHarg se pudo notar el grado de resistencia, la perturbación del elemento, la amplitud del impacto y la característica del impacto, señalándonos directamente como causantes de impacto a la ganadería, el desmonte, la agricultura y las excretas de ganado.
- ❖ Las redes de Sorensen mostraron 4 ramas las cuales corresponden a agricultura, ganado, desmonte y excretas de ganado, el impacto pesado total obtenido corresponde a -1220.80, lo cual indica que la perturbación del rancho es alta.
- ❖ En análisis Presión-Estado-Respuesta se encontraron 4 presiones hacia el ambiente; desmonte, agricultura, ganadería y excretas de ganado, para lo cual se realizó una búsqueda de las leyes y normas que controlen a los mismos.
- ❖ El rancho “La Doña” está siendo sometido a una explotación de recursos naturales que conllevará a la pérdida del ecosistema si no se actúa de inmediato.
- ❖ Es importante la realización de propuestas y alternativas para la obtención sustentable de recursos económicos para los habitantes de la zona.

RECOMENDACIONES

1. Reforestación del lugar.

Dentro del rancho la mayor parte de la vegetación original ha sido talada para la implementación de áreas de cultivo por lo que es necesario detenerla; para lo cual se propone la realización de un plan de reforestación adecuado a la zona con especies correspondientes a la misma. Recordando que las selvas tropicales nos brindan productos de valor económico y cultural, además de una variedad de servicios ambientales como la captación y retención de agua, la captación de CO₂, estabilidad del clima, protección contra desastres naturales como deslaves, entre otros.

2. Uso de suelo

Las prácticas más comunes empleadas en la conservación del suelo son las llamadas prácticas mecánicas y vegetativas.

Construcción de terrazas. Son estructuras de defensa, que generalmente consisten en una zona de captación, que se construye transversalmente a la pendiente del terreno. Tienen como función principal reducir la longitud de las laderas y disminuir la pendiente del terreno para regular los escurrimientos superficiales. Por su función, las terrazas se clasifican en dos tipos: de absorción, generalmente trazadas a nivel o en contrapendiente; y las de desagüe, con pendientes entre 0.1 % y 0.2 %.

La implementación de estas terrazas podría llevarse a cabo en los sitios de desmonte más cercanos al rancho, para así evitar deslaves y hacer una captación de agua, la cual podría ser utilizada para riego de los cultivos establecidos.

Reforestación. Sin lugar a dudas esta medida es la mejor opción para la conservación y rehabilitación del suelo. Sin embargo en la práctica, y debido a la constante presión socio-económica por disponer de tierras de cultivo, dicha solución sólo puede emplearse en pocos casos, o cuando el problema de erosión ha llegado a sus últimas consecuencias

Para evitar problemas graves de erosión y al mismo tiempo mitigar la fragmentación del hábitat, se propone que la reforestación se lleve a cabo lo más cerca posible de los relictos de selva, para así ampliar las zonas de alojamiento de fauna y a su vez aumentar los servicios ambientales

3. Establecer zonas de pastoreo en los lugares que ya han perdido la vegetación para evitar más desmonte.

Se propone determinar un área de pastoreo dentro del lugar incluyendo potreros de menor tamaño, con el propósito de asignarle un grupo de animales para su pastoreo racional, dentro de los límites del rancho.

Este tipo de pastoreo permite manejar la especie forrajera, según sus necesidades específicas, lo que se traduce en una mayor persistencia y productividad. Se diseña con base en los requerimientos de la especie, tales como períodos de descanso, ocupación, carga animal, presión de pastoreo, entre otros (Revista Digital del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias de Venezuela, 2006).

4. Establecer zonas de cultivo pertinentes

Debido a que el área de cultivo del rancho se lleva a cabo en áreas de gran inclinación, se propone un diseño de cultivo en forma de terrazas. Para construir una terraza se la debe mantener a nivel; las terrazas son una manera excelente de aumentar el área cultivable a largo plazo.

Al cubrir el suelo se reduce la presencia de malezas y se previene que el suelo se lave por la lluvia. El suelo puede ser cubierto con cultivos de cobertura o capas de hierba, lo cual evitaría el constante mantenimiento haciendo que el deshierbe dentro del rancho sea con menor frecuencia. La capa de hierba es una técnica, a corto plazo, para evitar que la maleza se establezca y prolifere. Los cultivos alimentarios muchas veces necesitan protección; la idea de usar esta técnica es porque algunas plantas producen buenas defensas y, al mismo tiempo, mejoran el suelo (FAO, 20010)

5. Aplicar una rotación de cultivos

Se sugiere que la siembra de cultivos se lleve a cabo traslapando diferentes cultivos, en el mismo lugar, debido a que esto provee abastecimiento de cultivos alimentarios y vegetales a lo largo de todo el año. En agricultura extensiva, el monocultivo es común por la facilidad de la siembra y la cosecha, pero se presentan problemas de malezas y ataques de plagas.

Sembrar diferentes cultivos disminuye además los problemas causados por plagas y hace eficiente el uso de los nutrientes del suelo. Las leguminosas, como el frijol, proveen nitrógeno a otros cultivos como maíz y tomate cuando están sembrados juntos. Algunas plantas como el pimiento y el ajo pueden repeler las plagas de los cultivos vecinos. Estas asociaciones de plantas y otras pueden ser mezcladas dentro o alrededor de las áreas de siembra establecidas dentro del rancho.

6. Enseñar a los trabajadores del rancho a aprovechar las excretas del ganado en forma de abonos.

Los estiércoles, orina y deyecciones de todo tipo de animal son excelentes para el compostaje ya que contienen un alto porcentaje de nutrimentos (SAGARPA, 2009)

Ya que en el rancho la presencia de excretas es abundante se propone que estas sean almacenadas para su posterior utilización en forma de abono tipo composta.

La aplicación de composta trae consigo beneficios entre los que destacan la mejora de la sanidad y el crecimiento de las plantas y la mejora de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo (Dalsell, 1991).

La excreta debe ser manejada y tratada de acuerdo a lineamientos de higiene previa a su uso en cultivos. Para las heces, la dosis de aplicación puede basarse en las recomendaciones locales para el uso de fertilizantes fosfatados. Esto da una dosis de aplicación baja, y la mejora lograda mediante la adición de materia orgánica no es notaria. Sin embargo, las heces son a menudo aplicadas en dosis mayores, a las cuales la estructura y la capacidad de retención de agua del suelo son visiblemente mejoradas como resultado del incremento de materia orgánica.

7. Sensibilizar a los pobladores de la importancia del medio que los rodea.

En 2009 SEMARNAT desarrollo la guía para elaborar programas de educación ambiental no formal, donde señala que el propósito fundamental de la educación ambiental es la formación de una ciudadanía responsable de los ambientes naturales y sociales en los que se desenvuelven, una vez que la ciudadanía ha obtenido conocimientos sobre el medio y sus recursos utilizará estos conocimientos para decidir de manera informada y razonada y asumiendo responsabilidades sociales.

Se propone desarrollar la aplicación de talleres de educación ambiental dirigidos a los trabajadores del rancho, para sensibilizar los conocimientos hacia la importancia de la flora y fauna del lugar.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilera, H., N. y V., I. Dominguez; 1989; Metodología de análisis fisicoquímicos de suelos; Facultad de Ciencias; Universidad Nacional Autónoma de México.
- Aranda M., 2000, Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México, CONABIO e Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, Veracruz, México.
- Ayers, R.S. y D.W. Westcot. 1987. La calidad del agua en la agricultura. Folleto FAO 2010Riego y Drenaje No. 29. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Roma.
- Basáñez, A. J.; Alanís, J. L. y Badillo, E. 2008. Composición florística y estructura arbórea de la selva mediana subperennifolia del ejido "El Remolino", Papantla, Veracruz. AVANCES EN INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA. 12(2): 3-21
- Bases de Diagnóstico: Identificación de Zonas Susceptibles a la Erosión en el Estado de México, Gobierno del Estado de México, Secretaría del Medio Ambiente; 2008.
- Canter, L. W., 1998. Manual de evaluación de impacto ambiental: técnicas para la elaboración de los estudios de impacto. España. Editorial Mc-Graw-Hill. 841 p.
- Ceballos, G., A. Arroyo-Cabrales; R.A. Medellín; 2002; Mamíferos de México, Diversidad y conservación de los mamíferos Neotropicales. CONABIO-Instituto de Ecología, UNAM, México.
- Ceballos G. Miranda A. 1986. Los mamíferos de Chamela, Jalisco. Manual de Campo. Instituto de Biología. UNAM.
- Centro Estatal de Desarrollo Municipal, 1991, Semblanza de las 7 Regiones Socioeconómicas del Estado de Puebla.
- Challenger, A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México: Pasado, presente y futuro. Conabio-Instituto de Biología, UNAM-Agrupación Sierra Madre, México
- CONAMA; 1998; Una política ambiental para el desarrollo sustentable; Comisión Nacional del Medio Ambiente.
- CONABIO, 2009, Capital natural de México, Conocimiento actual, evaluación y perspectivas de la sustentabilidad.
- Ceballos G y Oliva G. , 2005, Los mamíferos silvestres de México, FCE, CONABIO

- Dalsell, H. W., 1991, Manejo del suelo: Producción y Uso del composteo en ambientes tropicales y subtropicales, FAO, Roma, Italia.
- Gobierno del Estado de Puebla, Secretaría de Gobernación, Los Municipios de Puebla, 1ª edición 1988.
- Google.2014. Google Earth Imágenes satelitales por: DigitalGlobe2014. Europa Technologies.
- García, E. 1998.CONABIO. Climas (Clasificación de Köppen, modificado por García) Escala 1:1000,000. México,
- Gobierno del Estado de Puebla, Secretaría de Gobernación, Los Municipios de Puebla, 1988,1ª edición
- Hernández M. R.; González C. J.; Cabrera G. A.; Rosas M. M.; Influencia del relieve en las propiedades físicas y químicas de suelos agrícolas adyacentes al Río Lerma; Biológicas, Julio 2012, 14(1): 23–29
- <http://conabio.inaturalist.org>
- <http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/286/ramirez.html>
- Kaufman K., 2005, Las aves de Norteamérica, Guía de campo, Hillstar Editions L.C. Singapore.
- IBM Corp. Released 2011. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 20.0. Armonk, NY: IBM Corp.
- Instituto Electoral del Estado, Planillas ganadoras para la elección de Ayuntamientos Consultado el 16 de febrero de 2013.
- INEGI.2005;Puebla. Población total por municipio según grandes grupos de edad, 2005». Consultado el 13-02-2013.
- INEGI, 1996, Anuario Estadístico del Estado de Puebla.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, 1990, XI Censo General de Población y Vivienda.
- INEGI. 2013. Marco Geoestadístico Municipal, versión 5. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México
- INEGI. 2009. Conjunto de datos vectoriales de la carta de uso de suelo y vegetación escala 1:250 000, Serie V, F1405U4V. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México.
- Instituto Nacional de Ecología; 2000; La evaluación del Impacto ambiental, logros y retos para el desarrollo sustentable, 1995-2000; México.

- Instituto Nacional de Ecología (INE), 2007, Conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre. Consultado 10 agosto de 2012, última modificación 15 de noviembre de 2007.
- Ley general de equilibrio ecológico y protección al medio ambiente, Art. 3 FRACC. XXIII
- McHarg I. 1969. Desing with nature. Garden City. Natural History Press, Nueva York. U. S. 197 p.
- Miranda F. Hernández E. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Boletín de la Sociedad Botánica de México-28: 29-179.
- Munsell Color Co. 1980. Munsell Soil Color Charts. Baltimore, MD.
- Muñoz. D. J., Mendoza. A., López. F., Soler. A., Hernández. M., 2012, Edafología Manual de métodos de análisis de suelo, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM, Estado de México.
- NOM-059-SEMARNAT-2010
- NOM-112-SSA1-1994
- National Geographic. 2013. Field Guide to the Birds of North America. Sixth Edition. National Geographic Society. Washington, D.C. USA.
- Ortiz V., B. y A., Ortiz.1980. Edafología. Universidad Autónoma de Chapingo. Tercera edición. México.
- Otero Lázara; Ortega Sastriquez Fernando; Morales Marisol. Participación de la arcilla y la materia orgánica en la capacidad de intercambio catiónico de Vertisoles de la provincia GranmaTerra Latinoamericana [en línea] 1998, 16 (julio-septiembre) <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57316301>> ISSN 1870-9982
- Organización Mundial de la Salud, 2006, Guías para la calidad del agua potable [recurso electrónico]: incluye el primer apéndice. Vol. 1: http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3_es_full_lowsres.pdf
- Peterson R. T. & Chalif E. L., 1989, Aves de México, Guía de Campo, Ed. Diana, México D.F.
- Rodríguez V. J.; Sinaca C. P.; Jamangapé G. G.; 2009; Frutos y semillas de árboles tropicales de México; SEMARNAT; 117 p.
- Rzedowski, J., 2006. Vegetación de México. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

- SAGARPA; 2009; Sistema de agronegocios de traspatio. Elaboración de composta.
- Sanchez, P.A. 1976. Properties and management of soils in the tropics
- Secretaría del Medio Ambiente (Gobierno del Estado de México), 2008, Bases de Diagnóstico: Identificación de Zonas Susceptibles a la Erosión en el Estado de México. Autor. México
- Singer M.J. y D.N. Munnis, 1992, Soils, an introduction; Segunda edición; Ed. MacMillan, Singapore.
- Sierra, C. 1990. Fertilidad de los suelos en cero labranza. p 196–209. In 1º Jornadas Binacionales de Cero Labranza. 1990, Concepción, Chile.
- Sotelo-Villafaña, Y.; 2004; Diagnóstico ambiental de la localidad de Santa María Magdalena Cahuacán, Nicolás de Romero, Estado de México; Tesis de Licenciatura; México; Facultad de Estudios Superiores Iztacala; UNAM
- Vázquez Morales Osiris Bredsaida; 2012; Diagnóstico Ambiental en la Comunidad del El Paredón, Miacatlán, Morelos; Tesis de licenciatura; Facultad de Estudios Superiores Iztacala; UNAM.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, 1996, Anuario Estadístico del Estado de Puebla.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, 1990, XI Censo General de Población y Vivienda.
- Centro Estatal de Desarrollo Municipal, 1991, Semblanza de las 7 Regiones Socioeconómicas del Estado de Puebla.
- Unidad de Microrregiones, Dirección General Adjunta de Planeación Microrregional, 2013.
- Yáñez-Vargas A. 2008. Impacto ambiental y metodologías de análisis. Nota científica. Revista BIOCYT (Biología, Ciencia y Tecnología) FES-Iztacala-UNAM. 1 (2):7-15

ANEXO 1. Instrumentos de Evaluación del Impacto Ambiental

Matriz tipo Leopold

Esta matriz fue elaborada en los años 70's por Luna Leopold y colaboradores originalmente utilizada en proyectos de construcción para la evaluación preliminar de proyectos en los que se prevé algún tipo de impacto ambiental.

Al utilizar esta matriz debe de considerarse la acción y su potencial de impacto sobre cada elemento impactante. Para realizar esta matriz se debe construir un Tabla donde las columnas corresponden a las acciones generadoras de impacto y las filas corresponden a los elementos del ambiente susceptibles a recibir impactos.

En el presente trabajo se utilizó una matriz modificada, por lo que se debe proporcionar una evaluación a cada interacción dada entre las acciones impactantes y el elemento impactado; es decir si el impacto es adverso significativo, adverso poco significativo, benéfico significativo o benéfico poco significativo. Donde el término adverso o benéfico representa la magnitud y el significativo o poco significativo representa la importancia. Para simplificar estos valores dentro de la matriz se les asigna un símbolo.

- Adverso significativo Ñ
- Adverso poco significativo ã
- Benéfico significativo ß
- Benéfico poco significativo þ

Los impactos que reciban una evaluación significativa, adversa o benéfica, serán los utilizados para la realización de la siguiente matriz.

Matriz de McHarg

Se considera como un método para la evaluación de intervalos, considera la resistencia para cada uno de los elementos.

Para la realización de esta matriz se construye un Tabla donde las acciones generadoras de impacto y el elemento afectado se colocan del lado izquierdo del Tabla en forma de filas a continuación se muestra la acción y el elemento afectado considerados en este trabajo:

Agricultura	Cacería
Suelo	Fauna
Vegetación	Excretas de ganado
Fauna	Suelo
Ríos	Vegetación
Economía	Fauna
Ganadería	Ríos
Suelo	Población
Vegetación	Desmonte
Fauna	Suelo
Ríos	Vegetación
Economía	Fauna
	Economía

Por otra parte en la parte superior de la tabla se colocan algunas columnas con distintos parámetros:

Grado de resistencia:	Amplitud del impacto:
Grande	Regional
Media	Local
Débil	Puntual
Muy débil	Importancia del Impacto:
Obstrucción	Mayor
Perturbación del elemento:	Medio
Alta	Menor
Media	Nulo
Baja	Característica del impacto:
	Reversible positivo
	Reversible negativo
	Irreversible positivo
	Irreversible negativo

Después de construir la tabla se asignan símbolos a cada uno de los elementos dependiendo del grado de afectación detectado. Los impactos que tengan afectación significativa serán los utilizados en la construcción de la siguiente tabla.

Redes Sorensen

Son empleadas para integrar los impactos y sus consecuencias a través de las interacciones que existen ente las acciones generadoras de impacto y las factores ambientales receptores de dicho impacto, incluyendo los efectos secundarios, terciarios y en algunos casos cuaternarios, es decir, que una acción causa una o más condiciones en el cambio ambiental, lo que a su vez puede derivar en uno o más efectos terminales.

Actividad del proyecto A -> Impacto primario A1 -> Impacto secundario A1.1 -> Impacto terciario A1.1.1

Se debe construir una red por cada impacto obtenido de la matriz anterior.

Puesto que los diagramas de redes de Sorensen solo indican la probabilidad de existencia de efectos directos, indirectos y de retroalimentación de área a la que nos aplicados la magnitud, el grado de importancia y la probabilidad de ocurrencia del impacto de dichos efectos debe ser modelada matemáticamente por lo que se asignan valores numéricos a cada uno de los impactos detectados.

Magnitud: +/- 1-10

Importancia: 1- 10

Probabilidad de ocurrencia: 0.1-1.0

Después de realizar esta matriz deben realizarse algunos cálculos para poder obtener el impacto pesado total que las acciones están ejerciendo sobre ello medio y así poder determinar si estos están realmente afectando.

Probabilidad de ocurrencia de la rama

$$(A)(A1)(A1.1)(A1.1.1)$$

Impacto total de la rama

$$^A(m*i) + ^{A1}(m*i) + ^{A1.1}(m*i) + ^{A1.1.1}(m*i)$$

Impacto pesado de la rama

$$(\text{Probabilidad de ocurrencia de la rama}) \times (\text{Impacto total de la rama})$$

Impacto pesado total

$$\sum \text{Impacto pesado por rama}$$

Análisis Presión-Estado-Respuesta

Se utiliza para crear un conjunto de indicadores que permitan reducir de manera correcta el estado actual de los recursos, identificando así problemas medulares y brindando soluciones adecuadas para el ámbito ambiental.

Este instrumento parte de la premisa de que todas las acciones humanas ejercen presión sobre el ambiente y modifican el estado y la calidad de los recursos naturales, por lo que la sociedad responde a estos cambios a través de políticas ambientales, económicas y sectoriales, así como cambios de percepción y comportamiento.

Para la realización de este análisis se construye una tabla tomando en cuenta y colocando los parámetros que su nombre indica: Presión, Estado, Respuesta y para la construcción de la misma se toman en cuenta las siguientes preguntas:

Presión: ¿Cuál es el estado actual de los recursos naturales y del medio ambiente?

Estado: ¿Qué y quién está afectando a los recursos naturales y el medio ambiente?

Respuesta: ¿Qué está haciendo la sociedad para mitigar o resolver los problemas ambientales y para fortalecer sus potencialidades?

ANEXO 2. Cuestionarios

Fecha: _____

Edad: _____ Sexo: Hombre ____ Mujer: ____

1.- ¿Cuánto tiempo ha vivido en la comunidad?

2.- ¿De qué material está construida su casa?

a) Ladrillo b) Block c) Adobe d) Lámina e) Otro

3.- ¿Cuántas personas viven en su hogar, que edad tienen y a qué se dedican?

4.- ¿Su domicilio cuenta con los siguientes servicios?

a) Agua potable b) Luz eléctrica c) Drenaje d) Fosa séptica e) Calles
pavimentadas f) Servicio de recolección de basura g) Otro

5.- ¿Dónde obtiene servicios de salud?

a) Médico particular b) Centros de salud c) Clínica local d) Hospital general
e) Otro

6.- ¿Considera que la comunidad ha cambiado (hay más cosas, más servicios, las
personas ya no se dedican al campo)?

7.- ¿Qué animales conoce en la comunidad que aún haya o solía haber y cuál es el uso
que les da?

8.- ¿Qué plantas conoce en la comunidad que aún haya o solía haber y cuál es el uso que
les da?

9.- ¿Porque cree que ciertas plantas y animales ya no se observan con frecuencia o
simplemente no se observan dentro de la comunidad?

10.- ¿Cultiva algo en esta zona?

a) Maíz b) Frijol c) Chile d) Caña e) Jitomate f) Otro

11.- ¿Sus cultivos son de temporal o de riego?

12.- ¿Utiliza algún fertilizante?

13.- ¿Qué animales de crianza tiene?

14.- ¿Cree que es importante el cuidar a las plantas y animales de la comunidad?
¿Porque?

15.- ¿Qué actividades realiza dentro del rancho?

16.- ¿Considera que las actividades realizadas en el rancho deterioran el ambiente?

17.- ¿Qué uso le dan al suelo?

a) Agrícola b) Ganadero c) Industrial d) Urbano e) Recreación

18.- ¿Obtiene algún recurso natural de la zona?

a) Plantas medicinales b) Plantas de ornato c) Árboles frutales d) Animales e) Leña
f) Carbón

ANEXO 3. Imágenes de fauna

Anfibios



Figura 38. Cría de *Rhinella marina*



Figura 39. *Lithobates catesbeianis*



Figura 40. *Smiliscabaudinii*



Figura 41. *Inciliusmarmorea*

Reptiles



Figura 42. *Kinosternon* sp.



Figura 43 *Sceloporus variabilis*



Figura 44. *Hemidactylus turcicus*



Figura 45 *Leptotyphlops goudotii*

Aves



Figura 46. *Endocimus albus*



Figura 47. *Tigrisoma mexicanum*



Figura 48. *Caracara cheriway*



Figura 49. *Psarocolius montezuma*

Mamíferos



Figura 50. Huella de *Procyon lotor*



Figura 51. *Didelphis virginiana*



Figura 52. *Cuniculus paca*

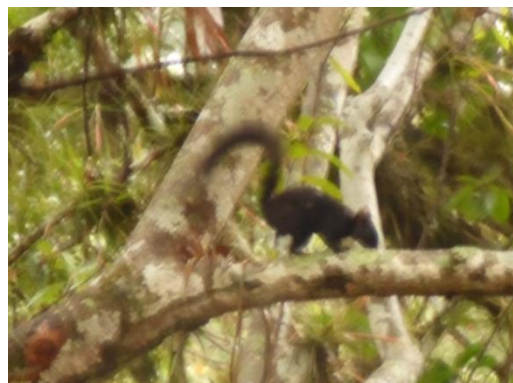


Figura 53. *Sciurus deppei*

ANEXO 4 Imágenes de los impactos detectados en el rancho



Figura 54. Vaca en descomposición



Figura 55. Animales cazados y disecados



Figura 56. Desmonte dentro del rancho



Figura 57. Cultivos de maíz sin ser cosechados



Figura 58. Ganado pastando