



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
IZTACALA**

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LAS
INMEDIACIONES DE LA PRESA
ITURBIDE, ISIDRO FABELA, ESTADO
DE MÉXICO

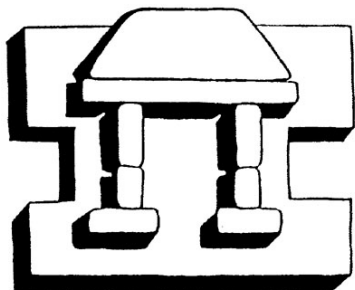
T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

B I O L O G A

P R E S E N T A

**SILVIA ADRIANA ARANA
GONZÁLEZ**



IZTACALA

ASESOR: M. en C. JONATHAN FRANCO LÓPEZ

MÉXICO, D.F.

JULIO 2007



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

DEDICATORIA

A mi papá y mi mamá de esta manera humildemente reconozco y agradezco todos los esfuerzos que realizaron, en los momentos más difíciles y más felices a lo largo de mi carrera, para que yo pudiera alcanzar la más preciada meta... ¡Ser Profesional!

A todas aquellas personas que esperaron este momento junto conmigo.

AGRADECIMIENTOS

A mi papá por ser el hombre que me vio nacer y ser quien aparecía para aplaudir mis primeros logros; aquel que cuando me hice mayor, fue la figura que me enseñó la diferencia entre el mal y el bien: aquel que durante mi adolescencia fue la autoridad que ponía límites a mis deseos. Ahora que soy adulta o pretendo serlo, es y será el mejor consejero y amigo que tengo. Gracias por ser esa figura que siempre he admirado y que he amado. Gracias por apoyarme y seguir siendo aquel que aparece para aplaudir mis logros y levantarme en los fracasos. Gracias por creer en mí.

A mi mamá por ser esa mujer admirable que encuentra la felicidad cuando yo la encuentro. La mujer que cuando yo vivo algo hermoso, lo vive a través de mi experiencia. Por ser aquella madre que reza por mí, incluso cuando yo ni siquiera rezo por mi misma. Por ser la mujer que daría el mundo entero si fuese capaz. Gracias por dedicar tu vida, tu amor y tu esfuerzo en este proyecto llamado “Ady”, he aquí uno de nuestros logros.

A mis hermanos:

Vero, gracias por ser mi amiga y confidente. Por reír y llorar junto conmigo. Por defenderme aun siendo mí hermana menor. Gracias por creer en mí.

Beto, me has enseñado mucho, tienes una visión bastante diferente de la vida. Gracias por ser el hermano protector y celoso, sin olvidarte de ser amigo.

A los Patos (Fátima, Cinti, Pau, Lalo y Mariano) por compartir conmigo este importante capítulo de mi vida. Amigos los quiero mucho, ustedes fueron y serán siempre la familia que yo elegí. Gracias por compartir conmigo tantos momentos. Gracias por hacer de la Universidad una etapa no solo de conocimiento, sino una etapa de apoyo, de risas, de aventuras, de experiencias, de complicidad, de diversión (sana y no tanto), en fin una etapa de verdadera amistad. Y como uno de ustedes me dijo “aquí seguimos, somos siendo los mismos Patos, los mismos seis amigos, solamente nos estamos moviendo”, siempre los llevaré en mi recuerdo y en mi corazón.

A mis otros amigos, pero no menos importantes: Vianey, Lucha, Violeta, Niño, Vania, Deisy, Viky, gracias por estar ahí, brindarme su tiempo, atención y cariño.

A Alí por ser uno de los pilares que me sostuvo cuando más lo necesité. Eres, fuiste y serás una parte muy importante de mi vida. Gracias por darme ánimos, en los momentos que me desesperé y quería tirar la toalla. Gracias por mostrarme otra visión de la vida, por ayudarme a crecer, a ser más fuerte y darme cuenta que podía ser mas independiente. Gracias por todos esos momentos que pasamos juntos y que jamás olvidaré.

A toda mi familia, amigos y conocidos que de alguna u otra manera cooperaron para que este proyecto saliera adelante.

A M. en C. Jonathan Franco por ser mi asesor y apoyo en la realización de esta tesis. Gracias por su comprensión y ayuda.

ÍNDICE

RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	2
ANTECEDENTES.....	5
OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
ÁREA DE ESTUDIO	
Ubicación y Características del área de estudio.....	7
Clima.....	7
Orografía.....	9
Geología.....	9
Estratigrafía.....	10
Fisiografía.....	10
Geomorfología.....	10
Edafología.....	10
Hidrología.....	11
Vegetación.....	11
Fauna.....	12
Usos de suelo.....	12
MATERIALES Y METODOS.....	14
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
Flora.....	15
Fauna.....	15
Aves	
Mamíferos	
Anfibios y Reptiles	
Encuestas Aplicadas a Visitantes.....	17
Encuestas Aplicadas a Comerciantes y Habitantes.....	21
Matriz de Leopold.....	24
Matriz.....	25
Análisis de Matriz de Leopold	26
Matriz de Mc Harg o Causa y Efecto.....	36
Matriz.....	37
Análisis de Matriz de Mc Harg o Causa y Efecto.....	38
Redes	
Estimación de probabilidad de ocurrencia, asignación de magnitud y criterio de importancia.....	45
Cálculos de deterioro ambiental esperado.....	51
Análisis de impacto ambiental esperado.....	55
Método de Presión-Estado-Respuesta.....	57
Análisis PER para actividades recreativas.....	58
Análisis PER para actividades económicas.....	59
Análisis PER para generación de Residuos Sólidos.....	60
CONCLUSIONES.....	61

LITERATURA CITADA.....	63
ANEXOS	
Listado Florístico de las Inmediaciones de la Presa Iturbide, Isidro Fabela, Estado de México 2006.....	66
Lista de especies de aves registradas para Isidro Fabela, Estado de México.....	67
Especies de aves encontradas en las Inmediaciones de la Presa Iturbide, Isidro Fabela, Estado de México 2006.....	68
Listado de especies de mamíferos registrados en Tlazala de Fabela durante el periodo de 1994-1996.....	70
Listado de especies de anfibios y reptiles registrados en Tlazala de Fabela octubre1998-Septiembre 1999.....	71
Formatos de encuestas a visitantes.....	72
Formatos de encuestas a comerciantes y pobladores.....	73

RESUMEN

Isidro Fabela es un municipio con gran riqueza natural que desgraciadamente ha sido afectado por distintas actividades humanas. Dada la vulnerabilidad del territorio, y a la falta de un programa de manejo, que permita aprovechar adecuadamente los recursos naturales, ha provocado la disminución de los mismos. Existen acciones que han originado zonas con problemas de erosión, sobre todo hídrica, pérdida de la capacidad de infiltración del agua de lluvia, escurrimientos fuertes, asolvamiento de los cuerpos de agua, entre otros. Es por ello que se pretende elaborar un diagnóstico ambiental en las inmediaciones de uno de sus principales centros turísticos, La Presa Iturbide, esto mediante la identificación de la problemática ambiental; la elaboración de un análisis del estado actual de las variables ambientales; localización de las posibles fuentes generadoras de contaminación y alteración. Lo anterior con el fin de proponer posibles respuestas a la problemática existente. Dentro de la problemática ambiental identificada mediante monitoreos se puede mencionar: disminución del recurso forestal, debido a actividades como la tala clandestina, los incendios, y el cambio de uso de suelo a pecuario. Los visitantes que muestran un disfrute despreocupado sólo para la satisfacción individual causando una destrucción mediante el pisoteo de la vegetación natural y extracción de la misma. Por otro lado las personas tienen poca conciencia y depositan la basura en cualquier zona ya sea de recreo, en las veredas y causes del río; creando no solo un mal aspecto, sino una fuente tanto de contaminación como de infección. Por otro lado se ha identificado la problemática ambiental mediante encuestas realizadas a los habitantes y a los visitantes, de las cuales se pudo constatar lo mencionado en los monitoreos. La suma de los impactos identificados provoca un deterioro ambiental considerable ya que va desde la pérdida de la belleza paisajística hasta la pérdida del ecosistema. Se observa una falta total de responsabilidad social por parte de las personas que visitan este lugar, éstas realizan actividades nocivas y de impacto ambiental. Los elementos que se ven más impactados son; el suelo por su alto incremento en su potencialidad a la erosión; la flora por los incendios y el pisoteo de las altas cantidades de visitantes. La fauna se ve afectada debido a que se altera su distribución, se modifica y destruye el hábitat. Es necesario colocar estratégicamente contenedores de basura, para evitar la esparción de la misma alrededor de la zona. Hace falta alguna autoridad que vigile el área tanto por seguridad del visitante como de la flora que en tal zona habita. Crear campañas de reforestación apoyadas en las escuelas. Fomentar la educación ambiental a escuelas del rumbo. Instrumentar un plan de control de incendios y contingencias. La Presa Iturbide representa un productor de beneficios ecológicos tales como la regulación de la composición atmosférica, proveen el hábitat para diversas especies de flora y

fauna, por lo que es de suma importancia proteger, conservar y restaurar tal lugar.

INTRODUCCIÓN

Toda sociedad para subsistir y reproducirse, requiere de la apropiación de los recursos naturales, que posibiliten su existencia (Nahmad, 1990)

Debido a que la tierra es un planeta de recursos limitados y un frágil ecosistema, se han creado problemas ambientales, cuya dimensión es producto de la falta de lineamientos de planeación (Estevan, 1980). A partir de la Conferencia de Estocolmo en 1972, se fortalece el proceso de planeación, al incorporarse como una variable más los aspectos ambientales (Andrade, 1990), con el fin de crear un desarrollo que presente un equilibrio entre el medio natural sustentante y los requerimientos del medio social (SEDUE, 1990).

Uno de los problemas más importantes a que se enfrenta hoy en día la humanidad es la perturbación del medio en que vive: la biosfera; además de satisfacer sus necesidades biológicas básicas proporcionándole agua, aire y alimento, es también la fuente de la cual el hombre obtiene gran parte de los recursos que requiere para su desarrollo económico, social y cultural (Bolaños, 1990).

Por esto el interés y la necesidad de un desarrollo sostenible y la toma de conciencia frente a las amenazas que pesan sobre el ambiente y el mal manejo de los recursos naturales, han llevado a que los países, los organismos internacionales, los planificadores y los organismos no gubernamentales, reexaminen los medios de los que se dispone para evaluar y vigilar la evolución y tendencias en el estado del medio ambiente, el uso de los recursos naturales y los procesos de desarrollo (Bakkes et al, 1994; Rodenburg, 1992).

México no es la excepción y tiene que buscar opciones para el desarrollo sustentable, analizando su capacidad para evaluar y monitorear el estado del ambiente e identificar tendencias y cambios significativos, tomando en cuenta que la información ambiental es necesaria para comprender la problemática ambiental, facilitando cambios de conducta en beneficio del ambiente. De este modo, el desarrollo de indicadores de desempeño ambiental pretende constituirse como una herramienta en el análisis de la situación ambiental en México.

La protección, fomento y rehabilitación de los recursos naturales en el suelo de conservación constituye una prioridad para las autoridades locales y federales, a fin de asegurar la permanencia y mejoramiento de sus valores biológicos como el de la diversidad (SMA-CORENA 2002).

Las nuevas herramientas utilizadas en los procesos de planificación y gestión de recursos naturales, son los análisis de sistemas o evaluaciones de impacto ambiental. En México, la Secretaría de Desarrollo Social publicó la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente el 28 de enero de 1988, en donde se incluye al impacto ambiental como un elemento de la política ecológica y urbana (SEDUE, 1989).

El impacto ambiental es la alteración favorable o desfavorable ocasionada en el ambiente por una acción del hombre (M.O.P.U. 1989). Un impacto ambiental se presenta cuando una acción o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de los componentes, del medio. Es decir, un impacto sobre el medio ambiente puede definirse como, la diferencia entre la situación natural del ambiente y la situación del medio ambiente futuro, tal como habría evolucionado normalmente sin tal actuación. Ahora bien, los impactos ambientales pueden ser directos o indirectos; pueden producirse a corto plazo o a largo plazo, ser de corta o larga duración; acumulativas, reversibles e inevitables.

Pero no solo es necesario identificar, sino tratar de cuantificar, la posible alteración o modificación.

Entonces las evaluaciones de impacto son estudios realizados para identificar, producir e interpretar, así como prevenir, las consecuencias o efectos ambientales que determinadas acciones, planes, programas o proyectos pueden causar a la salud, al bienestar humano y al entorno, en donde la calidad ambiental es el objetivo de nuestras metas, a través de una gestión ambiental conformada por un conjunto de acciones encaminadas a lograr la racionalidad en el proceso de decisión relativo a la conservación, defensa, protección y mejora del medio ambiente, basándonos en una coordinada información multidisciplinaria y en la participación ciudadana. (Estevan, 1989b)

El desarrollo de indicadores ambientales se ha dirigido principalmente hacia la consecución de tres objetivos ambientales para alcanzar el desarrollo sustentable: (INE, 1999)

- 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

Un modelo ampliamente utilizado es el de Presión-Estado-Respuesta (P-E-R) desarrollado por la OCDE (OCDE,1991;1993) a partir del modelo original de Presión-Respuesta propuesto por Friends y Raport (1979). Este marco conceptual es probablemente el mas aceptado a nivel mundial debido a su simpleza, facilidad de uso y la posibilidad de aplicación a diferentes niveles, escalas y actividades humanas.

Un diagnóstico ambiental es un instrumento de evaluación que se encarga de detectar la problemática de algún lugar, en base al mal uso y aprovechamiento de los recursos, para que, de esta manera, se puedan proponer acciones que mitiguen dichas acciones. Está basado, precisamente en el uso de indicadores ambientales, en este caso en el de Presión-Estado-Respuesta. Su realización es muy importante, porque es la base de otros estudios, como son el ordenamiento ecológico del territorio, el cual es un proceso de planeación dirigido a evaluar y programar el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales en el territorio nacional, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y protección al ambiente. Al contar con el diagnóstico, podemos entonces conocer los recursos con que se cuenta, en que estado y de esta manera buscar posibles acciones para restaurar y proteger el ambiente.

El plan de Desarrollo del Estado de México, establece la necesidad de fomentar la conservación del patrimonio natural de la entidad, mediante la instrumentación de acciones tendientes a rescatar el equilibrio ecológico y la biodiversidad. Incrementando el patrimonio ecológico del Estado, a través de mecanismos y medidas adecuadas que permitan lograr el equilibrio ecológico entre los recursos naturales y el ser humano, buscando consolidar el aprovechamiento racional y sustentable de los recursos, en beneficio de la salud y economía de sus habitantes. (Gaceta del Gobierno 2004)

Isidro Fabela es un municipio con gran riqueza natural, conformada por sus áreas boscosas y sus recursos hídricos. Dada la vulnerabilidad del territorio, y a la falta de un programa de manejo, sobre todo en el área protegida, que permita aprovechar adecuadamente los recursos naturales, ha provocado la disminución del recurso forestal, debido a actividades como la tala clandestina, los incendios, y el cambio de uso de suelo a pecuario. Estas acciones han originado zonas con problemas de erosión, sobre todo hídrica, pérdida de la

capacidad de infiltración del agua de lluvia, escurrimientos fuertes y asolvamiento de los cuerpos de agua, entre otros. Al despojar los suelos de la vegetación natural. (Plan de desarrollo Urbano, 2003)

Cabe mencionar que más de la mitad del territorio municipal (65.94%) forma parte del Parque Natural Otomí-Mexica, es decir aproximadamente 5,277 ha. Dentro del Parque existen diversas zonas tales como: bosque, pastizales, cuerpo de agua (Presa Iturbide), suelos problemáticos (se hace referencia a los erosionados) y zonas en donde se desarrolla la agricultura. (Plan de Desarrollo Urbano, 2003).

La Presa Iturbide es una zona con amplia belleza natural y por tanto es frecuentemente visitada por turismo, el cual realiza distintos tipos de actividades al aire libre, que muchas veces incluye acciones que originan una problemática ambiental.

ANTECEDENTES

El Gobierno del Estado de México junto con la Secretaría de Ecología de la misma entidad realizaron en 1999 los diagnósticos ambientales para cada municipio del estado; éstos diagnósticos cuentan con información básica pero que requieren actualizarse continuamente debido a su naturaleza dinámica (Gobierno del Estado de México, 2001).

Corea Huerta (2002). Estudio de impacto ambiental en la Subcuenca Llanetes del Parque Estatal Sierra de Guadalupe ubicada en el Municipio de Coacalco, México

Esqueda García en el año 2003 realiza un estudio de Diagnostico Ambiental en las inmediaciones del Exmonasterio de los Carmelitas con el objetivo de conocer la problemática ambiental y a su vez proponer medidas que disminuyan los impactos ambientales que se estén ejerciendo en el área.

El Municipio de Isidro Fabela en su Plan de Desarrollo Urbano realizado en junio del 2003 reconoce que dada la vulnerabilidad del territorio, y a la falta de un programa de manejo, sobre todo en el área protegida, que permita aprovechar adecuadamente los recursos naturales, ha provocado la disminución del recurso forestal, debido a actividades como la tala clandestina, los incendios, y el cambio de uso de suelo a pecuario. Estas acciones han originado zonas con problemas de erosión, sobre todo hídrica, pérdida de la capacidad de infiltración del agua de lluvia, escurrimientos fuertes asolvamiento de los cuerpos de agua, entre otros. Al despojar los suelos de la vegetación natural.

En el año 2004 la secretaria de ecología del gobierno del Estado de México realizó los estudios técnicos, el cual reunió las características que justifican la necesidad de declarar como Área Natural Protegida Reserva Estatal, Santuario del Agua y Forestal "Presa Iturbide", ubicado en municipio de Isidro Fabela Estado de México.

Ortega Navarro (2004) realizó el diagnostico ambiental de "Los Molinitos", localidad ubicada en el municipio de Villa del Carbón, donde se recomienda un manejo adecuado de los recursos naturales, así como contener y mitigar los impactos que se presentan en su entorno.

Valdez Rosas (2006). Realiza un Diagnostico ambiental en el municipio de Jilotzingo, Estado de México, para identificar los principales problemas ambientales que presenta el municipio y como afectan éstos al entorno.

OBJETIVO GENERAL

- ❖ Elaborar un diagnóstico ambiental de las inmediaciones de La Presa Iturbide, Isidro Fabela, Estado de México.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ❖ La diagnosis Ambiental tiene como objetivo el conocimiento de la situación actual de los factores ambientales, socioeconómicos y organizativos del municipio.
- ❖ Identificar la problemática ambiental en las inmediaciones de La Presa Iturbide, Isidro Fabela, Estado de México.
- ❖ Elaborar un análisis del estado actual de las variables ambientales en las inmediaciones de La Presa Iturbide, Isidro Fabela Estado de México.
- ❖ Localizar las posibles fuentes generadoras de contaminación y alteración, en las inmediaciones de La Presa Iturbide, Isidro Fabela Estado de México.

Proponer posibles respuestas a la problemática existente en el las inmediaciones de La Presa Iturbide, Isidro Fabela, Estado de México.

AREA DE ESTUDIO

Ubicación y Características del área de estudio

La cabecera municipal Tlazala de Fabela, se encuentra en el municipio de Isidro Fabela (INEGI, 1994 a), a una altitud de 2800 msnm.



Figura 1. Ubicación del Municipio Isidro Fabela

El Municipio de Isidro Fabela se localiza en la porción noroeste del Estado de México y colinda con los Municipios de Nicolás Romero al norte, Otzolotepec y Jilotzingo al sur, Atizapán de Zaragoza al este y Temoaya y Jilotzingo al oeste, contando con las siguientes coordenadas geográficas extremas:

Latitud norte mínima $19^{\circ} 30' 33''$.

Latitud norte máxima $19^{\circ} 35' 29''$.

Longitud oeste mínima $99^{\circ} 19' 48''$.

Longitud oeste máxima $99^{\circ} 30' 42''$.

Cuenta con una superficie de 8,002 ha., siendo su cabecera municipal Tlazala de Fabela.

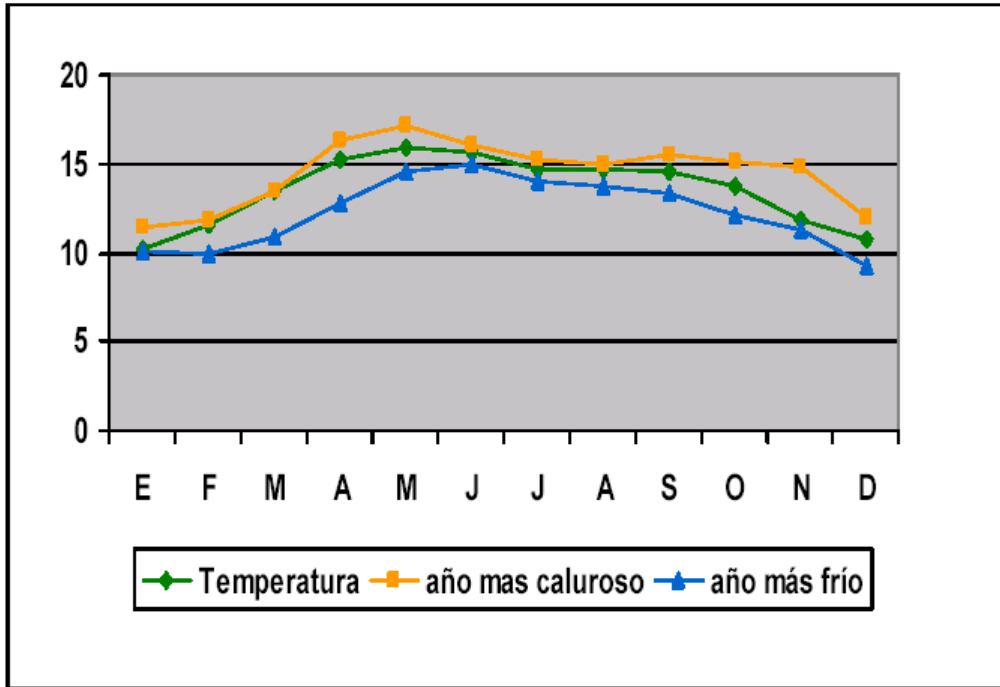
Clima

De acuerdo con el sistema de Köpen modificado por García (1971), esta región pertenece al clima de tipo C, o templados y húmedos, y a la categoría Cw templado subhúmedo con lluvias en verano (con la temporada lluviosa en la época caliente del año). Es un clima que predomina en la mayor parte del estado (68%) templado o mesotérmico, es decir estable en cuanto a temperatura, el régimen térmico medio anual oscila entre 12º y 18º C, y se encuentra asociado a comunidades vegetales como bosques de pino, bosques de encino, bosques mixtos y pastizales. Presentando de 600 a 1000mm de precipitación pluvial al año, en un periodo de 6 a 7 meses, lo cual corresponde a un clima tipo CW de la clasificación de Köpen (1948). En general, el área es afectada por heladas todos los años (INEGI, 1994 b)

Heladas: en estos climas templados se presentan con una frecuencia de 20 a 120 días al año, destacando principalmente el rango de 80-100 días. Se presentan en ciertas regiones todo el año pero generalmente comienzan en septiembre y terminan en mayo, su máxima incidencia se registra en noviembre, diciembre, enero y febrero.

Granizadas: se registra una incidencia de 0-18 días al año, destacando un rango de 2-4 días. No muestran un patrón exacto pero se encuentran asociadas a los periodos de precipitación y su mayor incidencia se observa en los meses de junio, julio y agosto (INEGI, 1994 c)

Gráfica 1. Oscilación de la temperatura durante el periodo, 1962-1992.

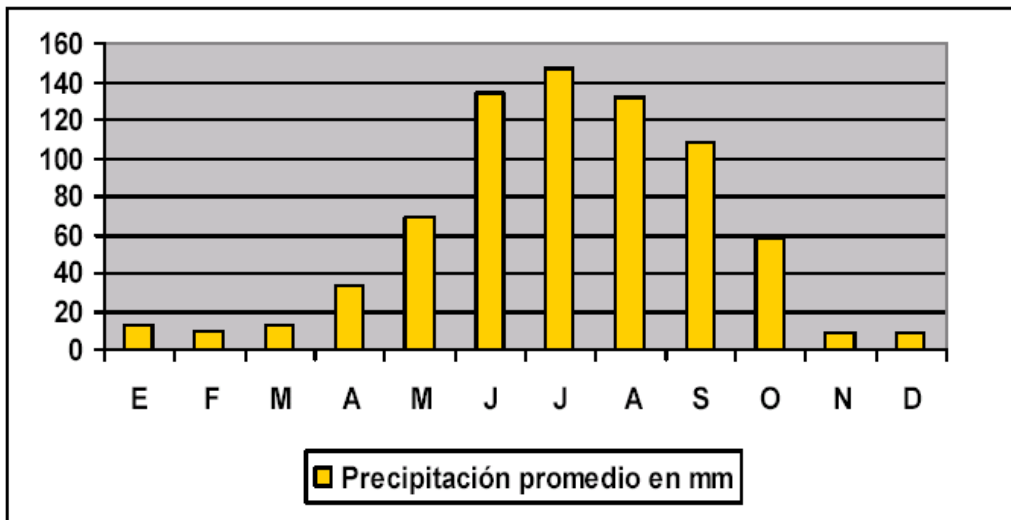


Fuente: INEGI, Anuario estadístico. Estado de México, 2000.

Nota: Por no tener datos específicos del municipio, se tomaron de la estación meteorológica de Toluca por presentar similitud de clima.

La precipitación media anual es de 1237 ml (INEGI, 1994 d)

Gráfica 2. Precipitación promedio mensual, 1962-1992.



Fuente: INEGI, Anuario Estadístico, Estado de México. 2000. Estación Meteorológica de Toluca.

Orografía

El municipio de Isidro Fabela forma parte del sistema montañoso de la Sierra Nevada del eje volcánico transversal, formado por las cordilleras que parten desde el Cerro de la Bufa en las derivaciones conocidas como la Sierra de Monte Alto.

El municipio está enclavado en terreno montañoso y sus alturas varían entre los 2500 a los 3600 msnm.

Geología

Pertenece a la provincia del Eje Neovolcánico Transversal, la cual abarca la mayor parte del estado de México.

La parte oeste del municipio se constituye principalmente por rocas ígneas extrusivas, andesitas y basaltos, las cuáles le confieren al municipio la posibilidad de explotación de bancos de materiales para la construcción. Al este las rocas predominantes son tobas. Al norte de la presa José Iturbide y al sur del manantial Agua Azul, se presentan pequeñas áreas de suelo residual, resultado del proceso de acarreo del material rocoso de los alrededores. Geológicamente la parte este y oeste del municipio se sitúa en una zona con incidencia de fracturas. Se cuenta con la presencia de una falla en las faldas del Cerro de las Palomas.

Esta es caracterizada geológicamente por el predominio de rocas volcánicas cenozoicas que datan del periodo terciario y cuaternario, principalmente rocas ígneas, brecha volcánica y andesita.

Estratigrafía

En esta provincia hay algunos afloramientos de rocas triásicas, clasificadas como filitas y pizarras. Del cretácico afloran rocas sedimentarias marinas de composición carbonatada; también existen rocas sedimentarias clásticas, asociadas con piroclásticas (tobas). Mientras que del cuaternario existen depósitos lacustres y aluviales que rellenan antiguos lagos de la cuenca de México y valles de la cuenca de Lerma. Las principales estructuras de esta provincia son los aparatos volcánicos formados por conos cineríticos y derrames de lavas (Popocatepetl, Iztaccíhuatl y Nevado de Toluca) todos ellos conformados por rocas andesíticas (INEGI, 1994 e)

Fisiografía

Pertenece a la subprovincia Mil Cumbres, dentro de esta se presentan once tipos de suelos entre los que dominan el andosol húmico, andosol óerico; con presencia también de luvisol crómico, feozem háplico y feozem lúvico. Suelos derivados de cenizas volcánicas, muy ligeros y con alta capacidad de retención de agua (INEGI, 1994 f)

Geomorfología

El territorio municipal presenta un relieve característico de sierras y mesetas, lo cuál hace que su estructura sea propicia para el desarrollo forestal. Se configura por montañas de bosques templados, con altitudes que van desde 3200 hasta 3700 msnm, y por lomeríos con elevaciones que van de 2500 hasta 3200 msnm.

Las pendientes que se presentan en general en el municipio, corresponden al rango de 5-15% incluyendo la traza urbana y parte del área comprendida como parque estatal. Las pendientes más pronunciadas mayores del 25%, se localizan al noroeste de la cabecera municipal, dentro del parque Otomí-Mexica.

Edafología

Los Andosoles son los suelos que por la superficie que ocupan dentro del municipio son los más importantes. Estos suelos se originan a partir de cenizas volcánicas que se distinguen por su alta capacidad de retención de humedad, su vocación natural es forestal, en la agricultura su rendimiento es muy bajo, presentando alta susceptibilidad a la erosión.

Los Luvisoles, se localizan en la parte noreste, y se caracterizan por su alta susceptibilidad a la erosión cuando son utilizados en la agricultura, y no se manejan adecuadamente. El uso forestal en estos suelos es de gran importancia. Los Litosoles ocupan una pequeña porción del territorio en la parte noreste, son suelos que se caracterizan por tener una profundidad no mayor de 10 centímetros que los condiciona, tanto a usos agrícolas, como urbanos.

Hidrología

El municipio de Isidro Fabela forma parte de la región hidrológica del Alto panuco de la cuenca del río Moctezuma. Los escurrimientos superficiales más importantes son: El río Cuautitlán, que alimenta la presa José Iturbide, cuyas aguas se utilizan en la agricultura y en la recreación específicamente.

Los arroyos: Los Quemados, Los Tachos, Los Capulines, El agostadero, Zatido, Mogogo, Canalejas, Santa Ana, Las Palomas, Chiani, La Cañada, Xido y Arroyito de Batha, junto con los manantiales, forman parte de los recursos hidrológicos que tiene el municipio.

Los manantiales: Tepozanes, Platero, Los Capulines, El Capulín y Los Tachos, se encuentran en la parte noroeste del municipio; y las aceitunas y Agua Azul, se localizan al noreste. De estos manantiales se extrae directamente el agua para el consumo de la población.

Vegetación

Predominan los bosque de Pino-encino (bosque natural de coníferas y latifoliadas) que se alternan con áreas de pastizal inducido y chaparral. La mayor parte de la población se dedica a la agricultura de temporal, los principales cultivos son de ciclo anual como el maíz y el ajonjolí, destinados al comercio regional y local (INEGI, 1994 g). Por las características del tipo de suelo, altitud y clima, podemos encontrar principalmente bosques de pino-encino y cedro, su característica principal es la reproducción a través de un fruto llamado bellota, cono o piña.

Las especies predominantes son *Quercus laurina* y dentro del grupo de los pinos tenemos a *Abies religiosa*, *Pinus patula* y *Pinus montezumae*. Los bosques de *Quercus* o encinares son comunidades vegetales muy características de las zonas montañosas de México y junto con los bosques de *Pinus* constituyen la mayor parte de la cubierta vegetal de áreas de clima templado y semihúmedo. La similitud de los factores ecológicos de los pinares y encinares da como resultado que los dos tipos de bosques ocupen nichos muy similares y que se desarrollen con frecuencia uno al lado de otro, formando interrelaciones sucesionales y se presenten en forma de bosques mixtos. Estos bosques mixtos guardan relaciones complejas y comparten afinidades ecológicas. Su mayor extensión (94%) se halla a altitudes que van de 1 200 a 2 800 m.s.n.m. y son un elemento dominante en el Eje Volcánico Transversal. El 13.7% de la superficie del país tiene asignada la categoría de bosque de pino y encino (Rzedowski, 1981)

Estos dos tipos de vegetación son los más característicos de las regiones montañosas del país, en el que prevalece clima templado a frío y semihúmedo. Mientras que la amplitud altitudinal conocida de los bosques de *Quercus* en la República, es de 0 a 3 100m, la de los bosques de *Pinus* va de 150 a 4 000m, y los dos tienen un intervalo común de tolerancia entre 150 y 3100 m s. n.m. Ambas comunidades penetran tanto hacia los climas semiáridos como hacia los húmedos, con alcances aproximadamente iguales. La distribución de estos dos tipos de vegetación señala a grandes rasgos una amplia predominancia de pinares sobre encinares en muchas partes del eje Volcánico Transversal que tiene suelos derivados de rocas volcánicas que favorecen a los pinos y frecuentemente revela la existencia de un estrato superior de pinos y otro más bajo de encinos (Rzedowski, 1981)

Fauna

Aves

Se registran 74 especies diferentes de aves, distribuidas en 6 órdenes, 23 familias y 57 géneros. De acuerdo al estudio de González-Guzmán *et al* (1996), de las 461 especies registradas en el Estado de México el 15.61% están presentes en la localidad de Isidro Fabela, de éstas especies 8 son endémicas de México (*Hylocharis leucotis*, *Cynanthus sordidus*, *Empidonax affinis*, *Vireo hypochryseus*, *Ergaticus ruber*, *Oriturus superciliosus*, *Buarremon virenticeps* y *Atlapetes pileatus*). Existen 3 especies sujetas a protección especial (*Buteo lineatus*, *Buteo jamaicensis*, *Catharus mexicanus*), 3 son consideradas en peligro de extinción (*Xenospiza baileyi*, *Pipilo erythrophthalmus*, *Junco hyemalis*) y 4 amenazadas (*Aphelocoma unicolor*, *Myadestes unicolor*, *Catharus frantzii*, *Passerculus sandwichensis*). (Ver Anexo II) (Canales, 2004)

Herpetofauna

De la comunidad herpetologica estudiada en el municipio de Isidro Fabela, se registra una familia para la clase **Anfibia** y 6 familias para la clase Reptilia, de los cuales se tienen 2 familias para el suborden Serpentes y 4 familias para el suborden Sauria, en total se encontraron 10 especies (Ver Anexo V). (Zarate, 2002)

Uso de suelos

Los usos actuales de suelo tienen la siguiente distribución espacial dentro el territorio municipal:

El uso agrícola se localiza al centro y este del municipio coincidiendo en su mayor parte con la mancha urbana. Está representado predominantemente por agricultura de temporal (maíz) de baja a mediana productividad, ya que las características de los suelos donde se establecen y la conformación del territorio, no son aptos para este uso.

El uso forestal, está representado en la mayor parte del territorio municipal, al oeste se localiza un área a partir de la cota 2,800 msnm, que se encuentra bajo protección estatal y forma parte del Parque Ecológico Turístico Recreativo

Otomí-Mexica, Zempoala-La Bufa que por las características topográficas de su territorio y la naturaleza forestal del área, fue creado para su conservación, reforestación, control de corrientes pluviales, absorción de agua, prevención de inundaciones, erosión, mejoramiento, desarrollo de suelos, desarrollo de programas silvícolas e infraestructura turística y restricciones a los asentamientos humanos, entre otros.

Al este del municipio, el uso forestal se encuentra sin protección, situación que ha favorecido el cambio de uso de suelo a agrícola y urbano, sobre todo a las márgenes de la carretera principal.

El uso urbano, se encuentra establecido en la parte central del municipio en forma muy dispersa y a lo largo de la carretera principal.

En general el municipio de Isidro Fabela se encuentra sobre un territorio que presenta un alto grado de fragilidad, debido a sus características geológicas, topográficas y edafológicas, situación que le da un alto grado de vulnerabilidad a los cambios de uso de suelo, sobre todo al desarrollo urbano.

MÉTODO

Se realizaron recorridos para reconocimiento e identificación de zonas con problemática ambiental, para posteriormente delimitar la zona de estudio.

Se realizó una recopilación bibliográfica relacionada a la Presa Iturbide, con la finalidad de recaudar información y corroborar los datos obtenidos en el campo durante una visita previa. La búsqueda de información incluyó: mapas, bando municipal, informes de gobierno, monografía municipal, plan de desarrollo, ordenamiento ecológico, actividades de conservación, entrevistas con autoridades municipales y entrevistas con representantes de la población.

Se realizaron encuestas a los pobladores y a los visitantes del lugar para conocer la visión de la sociedad en la situación ambiental.

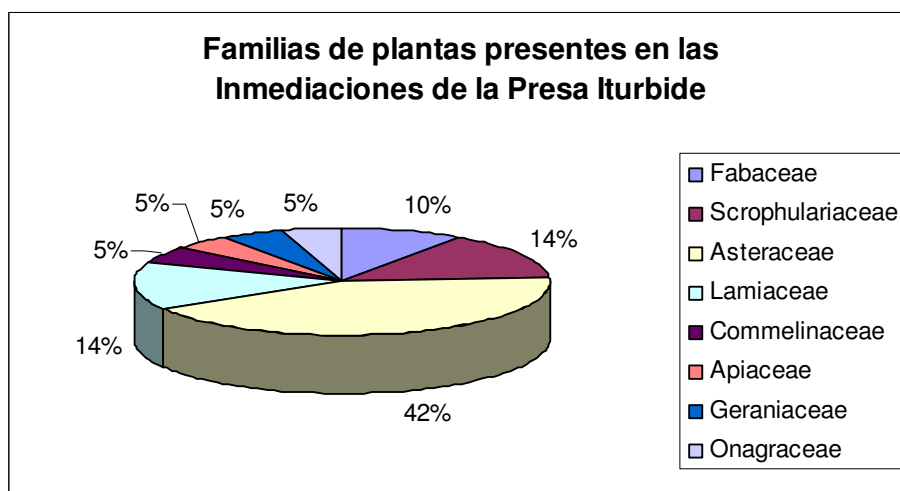
Se realizó una verificación en campo para la elaboración de listado florístico y de un listado faunístico por muestreo y entrevistas. Así como monitoreos por recorrido para identificar las actividades que generan anomalías en el ambiente.

La información obtenida se vació en una matriz Causa-Efecto tipo Leopold, con la finalidad de calificar e identificar los impactos más representativos en el área, posteriormente se tomaron los datos significativos y se analizaron con la matriz de Mc Harg, para poder integrar esta información se elaboraron redes de Sorensen que introducen el concepto causa-condición-efecto y donde sus ramas involucran las principales causas que deterioran el ambiente y sus proyecciones respecto a las consecuencias vinculadas con cada una de las causas de deterioro. Por último se utilizó la metodología P-E-R (Presión Estado Respuesta) propuesto por INEGI-INE-OCDE 2000, sobre cada una de las acciones generadoras de deterioro ambiental con el fin de proponer acciones y estrategias que contribuyan a reducir los impactos identificados.

RESULTADOS

- Flora

Para las inmediaciones de la Presa Iturbide se reportan 21 especies repartidas en 8 familias, siendo la familia *Asteraceae* la más representativa con 9 especies (ver anexo I)



Grafica 3. Porcentaje de familias de plantas presentes en las Inmediaciones de la Presa iturbide

- Fauna

Aves

De las 74 especies reportadas para el Municipio de Isidro Fabela (Ver Anexo II), en las inmediaciones de la Presa Iturbide se pueden encontrar 29 especies, repartidas en 17 Familias (Ver Anexo III). De éstas especies 5 se encuentran consideradas dentro de una categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2001 (ver tabla 1)

ORDEN	FAMILIA/ SUB FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORI A
FALCONIFORME S	Accipitridae	<i>Buteo lineatus</i>	Aguililla pecho rojo	Pr

		<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja *	Pr
PASSERIFORMES	Corvidae	<i>Aphelocoma unicolor</i>	Chara unicolor	A
	Turdidae	<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín jilguero *	Pr
	Emberizidae	<i>Junco phaeonotus</i>	Junco ojo de lumbre	Pr
	Fringillidae/ Carduelinae	<i>Carduelis pinus</i>	Jilguero pinero	Pr

Tabla 1. Especies de aves que se encuentran en una categoría de riesgo según la NOM-059 SEMARNAT-2001

Mamíferos

De las 16 especies reportadas para el Municipio de Isidro Fabela en el Compendio de Identidad Municipal 1994-1996 (Ver Anexo IV), en las inmediaciones de la Presa Iturbide se pueden encontrar 11 especies (Ver tabla 2). De éstas especies 1 se encuentran consideradas dentro de una categoría de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2001

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphys marsupialis</i>	Tlacuache
Carnivora	Felidae	<i>Lynx rufus</i>	Gato Montés
	Mustelidae	<i>Taxidea taxus berlandieri</i>	Tejón
	Canidae	<i>Canis latrans cagottis</i>	Coyote
		<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra
Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus callotis callotis</i>	Liebre Torda
		<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo Montés
	Geomyidae	<i>Cratogeomys merriami</i>	Tuza
	Muridae	<i>Microtus mexicanus mexicanus</i>	Metoro
Xenarthra	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo

Tabla 2. Especies de mamíferos que se encuentran en las Inmediaciones de la Presa Iturbide.

La ardilla voladora *Glaucomys volans* es una especie no endémica de México considerada como amenazada.

El conejo montés *Sylvilagus cunicularius* es una especie endémica de México considerado “cercano a la amenaza” por la International Union for Conservation of Nature. Se distribuye del Este al centro del país y es la especie con mayor distribución de los conejos endémicos mexicanos. Es el conejo de mayor talla en México lo que le hace ser un mamífero con importancia cinegética.

Anfibios y Reptiles

De las 10 especies reportadas para el Municipio de Isidro Fabela (Ver Anexo V); todas se pueden encontrar en las inmediaciones de la Presa Iturbide, a partir de las encuestas realizadas a los habitantes de la zona se detectó la presencia de 3 especies más: *Crotalus triseriatus*, *Masticophis flagellum*, *Ambystoma mexicanum*; dando un total de 13 especies (Ver tabla 3), de las cuales 3 se encuentran consideradas dentro de una categoría de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2001 (Ver tabla 4)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Squamata	Scincidae	<i>Eumeces copei</i>	Lincer
	Anguidae	<i>Barisia imbricata</i>	Alicante o Sencuate
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus triseriatus</i>	Vibora de cascabel
	Colubridae	<i>Masticophis flagellum</i>	Vibora chirrionera
		<i>Thamnophis scalaris</i>	Vibora cintilla
		<i>Storeria storerioides</i>	Culebra
		<i>Conopsis nasus</i>	Vibora trompa de puerco
	Ambystomidae	<i>Ambystoma mexicanum</i>	Ajolote
Sauria	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija
		<i>Sceloporus aeneus</i>	Lagartija
		<i>Phrynosoma orbiculare</i>	Camaleón

Tabla 3. Especies de anfibios y reptiles que se encuentran en las Inmediaciones de la Presa Iturbide.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA	DISTRIBUCIÓN
Squamata	Scincidae	<i>Eumeces copei</i>	Lincer	PR	Endémica
	Anguidae	<i>Barisia imbricata</i>	Alicante o Sencuate	PR	Endémica
Anura	Hylidae	<i>Hyla Plicata</i>	Rana	A	Endémica

Tabla 4. Especies de Anfibios y Reptiles que se encuentran en el Municipio de Isidro Fabela bajo categoría de protección según NOM-059-SEMARNAT-2001

- Encuestas aplicadas a visitantes de la Presa Iturbide (Ver Anexo VI)

Las encuestas fueron aplicadas a personas mayores de edad, de las cuales el 44.68% de los encuestados fueron mujeres y el 55.31% hombres.

La mayoría de los visitantes (29.78%) que se encuentran en la Presa Iturbide cuentan con una edad de entre 21 y 25 años de edad (Grafico 4)

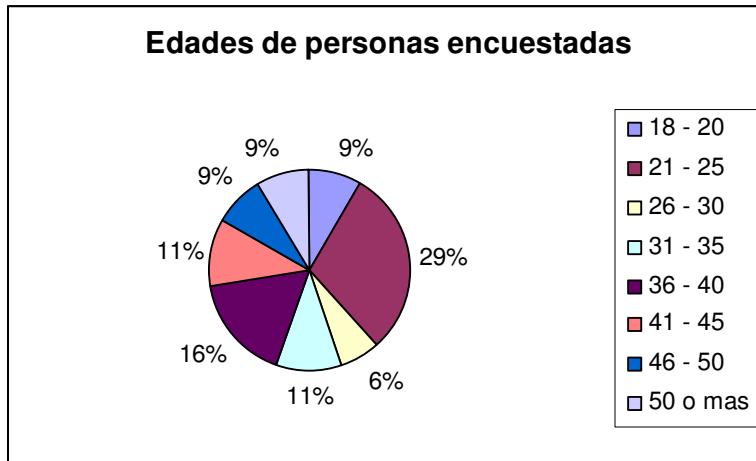


Grafico 4. Edades de las personas que visitan la Presa Iturbide

Los lugares de procedencia de los visitantes son distintos: Atizapán, Naucalpan, Tepetzotlan, Tlalnepantla, Cuautitlan, Ecatepec, Teoloyucan, Nicolás Romero; de entre los cuales predominan los visitantes provenientes de Toluca, y del Distrito Federal (Grafico 5).

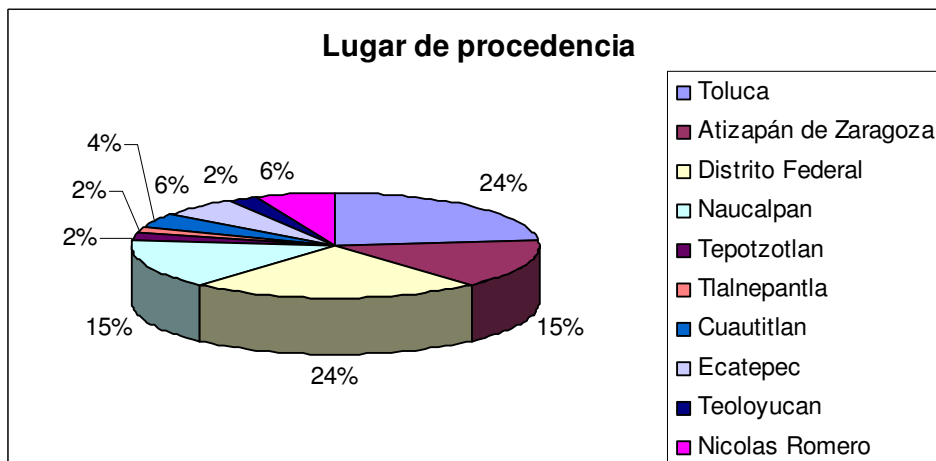


Grafico 5. Lugar de procedencia de los visitantes de la Presa Iturbide.

La mayor frecuencia con que la gente acude a la Presa Iturbide son de 2 a 4 veces a año (Tabla 5). Durante sus visitas la gente realiza distintas actividades, tales como la convivencia familiar, caminata, ver paisajes, ciclismo pesca; la actividad q con mayor frecuencia se realiza es el día de campo o comida familiar (Grafico 6). Se pregunto si las personas creen q las actividades q ahí realizan pueden deteriorar el ambiente. El 51.06% de las personas respondieron afirmativamente; el 44.68% respondió negativamente y un 4.25% no sabían.

Cantidad de visitas por año	Porcentaje de incidencia
1	29.78
2 – 4	38.29
5 – 8	10.63
9 - 12	14.89
Mas de 12	6.38

Tabla 5. Frecuencia de visitas realizadas al año.

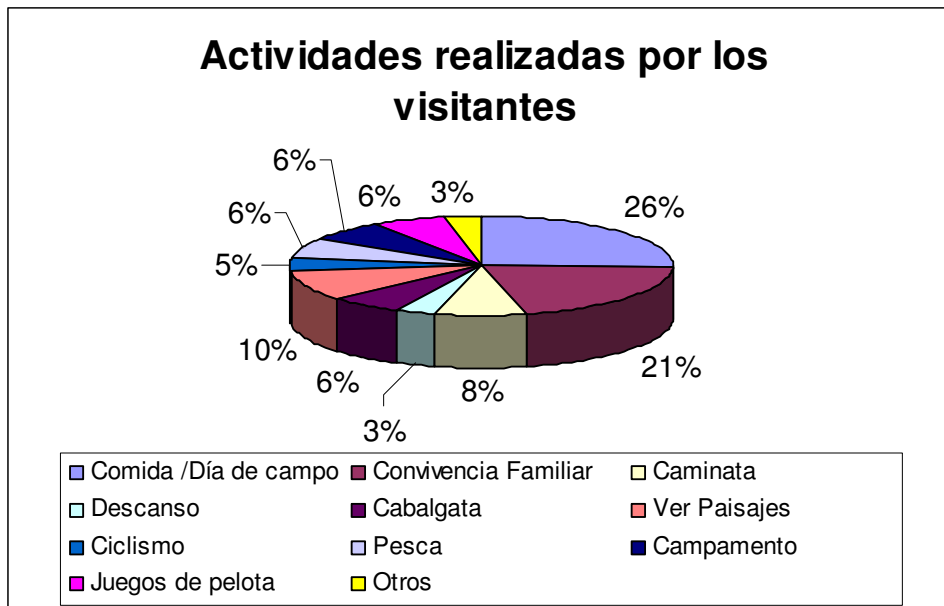


Grafico 6. Actividades que se realizan dentro de las inmediaciones de la Presa Iturbide.

Se pidió a los visitantes su opinión acerca de los servicios que se deben implementar o mejorar dentro del lugar. Los servicios que deben mejorarse son entre otros: sanitarios, botes de basura, letreros informativos, áreas de recreo, vigilancia, comedores, comercio, carretera y transporte. Los visitantes

encuestados respondieron que el servicio q mas importante resulta ser y que se debe mejorar son los sanitarios, posteriormente los botes de basura. (Ver Grafico 7)

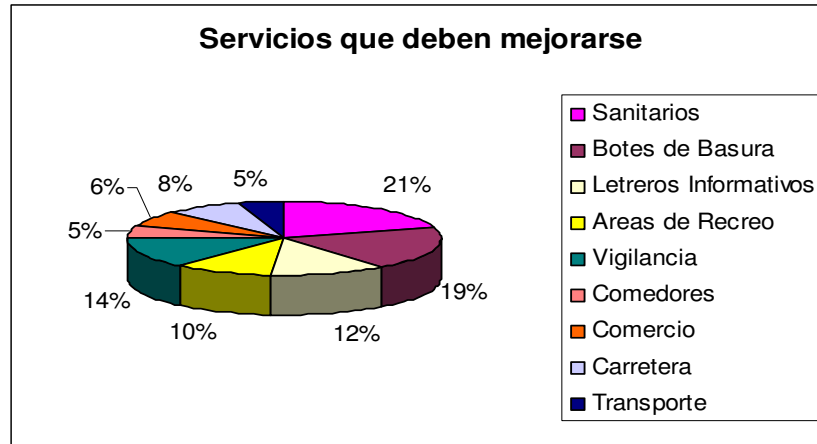


Grafico 7. Resultados de servicios que deben mejorarse en las Inmediaciones de la Presa Iturbide.

Los servicios que no existen y que los visitantes sugieren que se implementen en el lugar son:

- Sitios de Hospedaje
- Teléfonos
- Motos
- Lanchas
- Mantenimiento/ limpieza

Uno de los factores generadores de impacto dentro de la zona es la manera en que el visitante maneja la basura que produce durante su estancia en el lugar. Es por ello que se preguntó en donde depositan su basura o que es lo que hacen con ella. De los visitantes encuestados, se obtuvieron distintas opciones: quemarla dentro del sitio; recolectarla y llevársela a su casa; solamente recolectarla y dejarla en el sitio; colocarla en los botes de basura; y depositarla en los comedores. (Ver grafico 8)

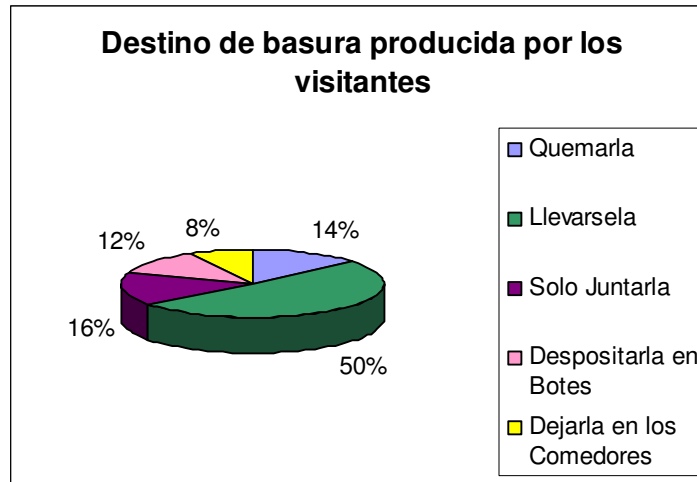


Grafico 8. Muestra el manejo y destino que le dan los visitantes a la basura que generan.

Se pregunto a los visitantes, si obtenían algún recurso natural de las inmediaciones de la Presa Iturbide (Grafico 9), el 32% de las personas encuestadas respondieron que no extraían ningún tipo de recurso; el 68% de visitantes extraen distintos recursos, tales como: leña, piñas y tierra (Grafico 10).

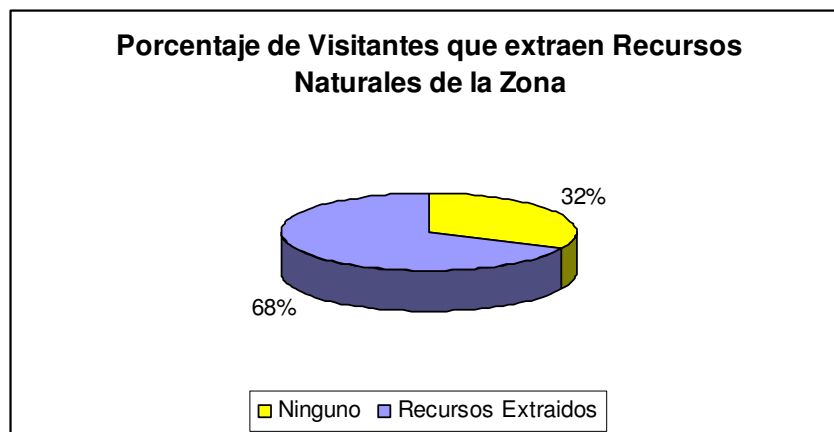


Grafico 9. Porcentaje de visitantes que extraen Recursos Naturales de las inmediaciones de la Presa Iturbide

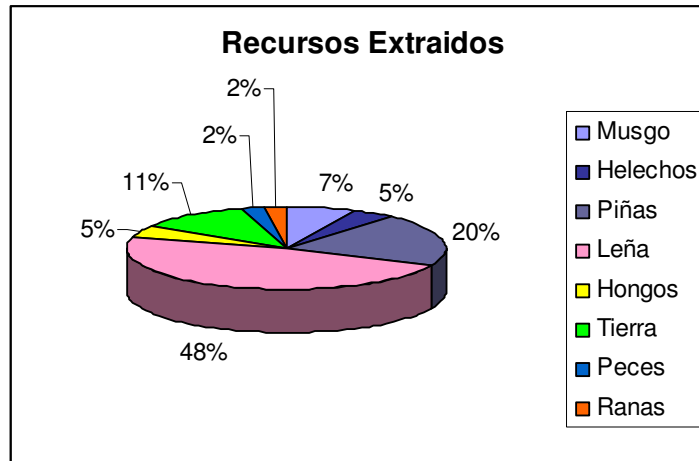


Grafico 10. Porcentaje de incidencia en extracción de recursos.

- Encuestas aplicadas a comerciantes y habitantes de la zona (Ver Anexo VII)

Se aplicaron 20 encuestas a los habitantes de la zona que son las personas que se dedican al comercio. Las encuestas fueron aplicadas a personas mayores de edad (ver Grafico 11), de las cuales el 55% de los encuestados fueron mujeres y el 45% hombres. El 100% de los encuestados son originarios y habitantes del Municipio de Isidro Fabela; por lo tanto se puede afirmar que el comercio de la zona está dominado en su totalidad por pobladores del municipio.

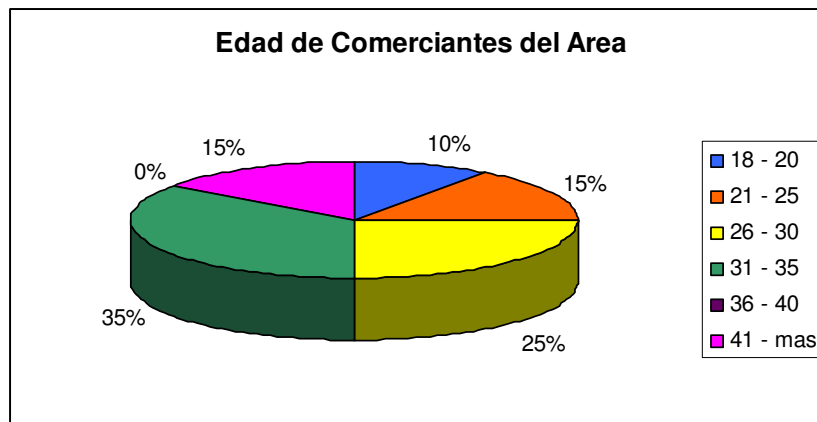


Grafico 11. Porcentaje de edades para los comerciantes de las Inmediaciones de la Presa Iturbide.

La cantidad de giros a los q perteneces los negocios se reduce a venta de elotes, quesadillas, truchas, dulces y paseo a caballo. El giro q mayor que mayor incidencia muestra es el relacionado a la venta de quesadillas. A continuación se observa el porcentaje de giros que hay en el área (ver Grafico 12).

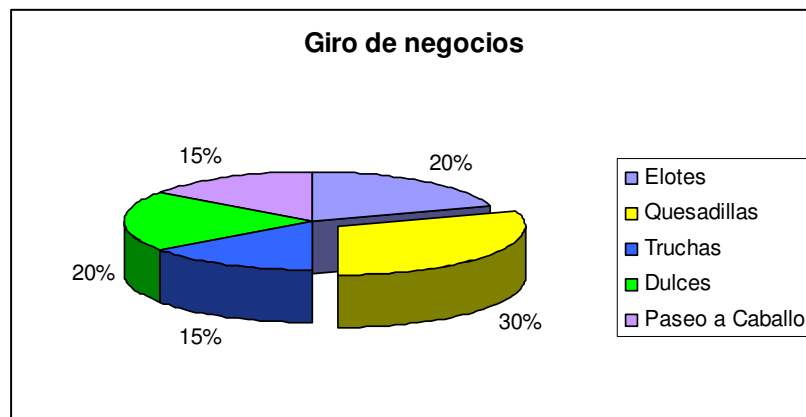


Grafico 12. Porcentaje de incidencia en el tipo de comercio existente en la zona.

Cabe resaltar q el 77.77% de las personas encuestadas no tienen otro trabajo y el 22.22% restante tiene como otra fuente de ingresos la agricultura. El tiempo en que han realizado esta actividad es variado pero la mayor parte lleva de 1 a 5 años realizándolo (ver tabla 6).

El 95.23% de los comerciantes solamente laboran Sábados, Domingos y Días festivos; ya q son los días en los que llegan mas visitantes a la zona. El 4.77% de los comerciantes trabajan toda la semana.

El 88% de los comerciantes entrevistados dice que las ganancias o ingresos q perciben la consideran como regular y el 12% lo considera malo.

Tiempo (años)	Porcentaje de Comerciantes (%)
0 – 1	11
1 – 5	44
6 - 10	0
11 – 25	22
16 – 20	22

Tabla 6. Muestra el tiempo en años que los comerciantes han realizado esta actividad dentro de las Inmediaciones de la Presa Iturbide.

La manera en que estos comerciantes y habitantes manejan su basura es principalmente la quema o el entierro de la misma. Ya que el lugar no cuenta con servicio de limpia. Algunos pobladores separan cierto tipo de basura orgánica para alimentar a sus animales domésticos.

Por otro lado el lugar donde se encuentran tanto sus negocios como sus casas no cuentan con servicio de drenaje. Las aguas son vertidas al campo y algunas casas y negocios cuentan con fosa séptica.

Los comerciantes y habitantes del lugar consideran importante la implementación de servicios tales como: sanitarios, contenedores de basura y vigilancia.

Los recursos extraídos por los comerciantes y/o habitantes de las inmediaciones de la Presa Iturbide son en su mayoría Leña y Hongos. (ver Grafico 13) El conejo y la ardilla son cazados para la alimentación de los mismos cazadores.

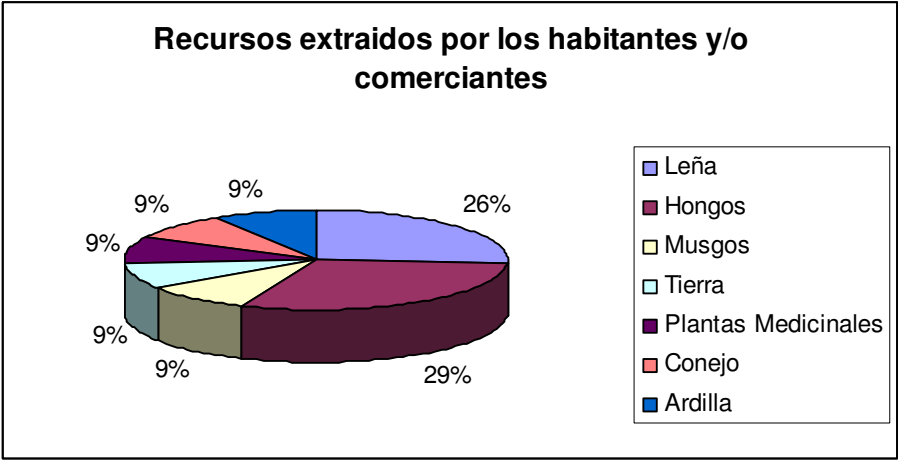


Grafico 13. Porcentaje de recursos naturales extraídos de la zona.

MATRIZ TIPO LEOPOLD.

Esta matriz fue desarrollada en los años setentas por el Dr. Luna Leopold y colaboradores, para ser aplicada en proyectos de construcción es especialmente útil por su enfoque y su contenido, para la evaluación preliminar de aquellos proyectos de los que se prevén impactos ambientales.

Al utilizar la matriz se debe considerar cada acción y su potencial de impacto sobre cada elemento impactable. Cuando se prevé un impacto, la matriz aparece marcada con una línea diagonal en la correspondiente casilla de esa interacción.

El segundo paso es describir la interacción en términos de Magnitud e Importancia. La magnitud de una interacción en su extensión o escala se describe mediante la asignación de un valor numérico que puede ser positivo o negativo que va desde -10 a -1 y 1 a 10 . La importancia de una interacción esta relacionada con lo significativa que esta sea, o con una evaluación de las consecuencias probables del impacto provisto, sus valores solo son positivos y van de 1 a 10 .

La asignación de un valor numérico de una Magnitud e Importancia de una interacción debe basarse en una valoración objetiva de los hechos relacionados con el impacto provisto (Espinoza, 2001).

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

- Actividades de uso del Parque: día de campo, caminata, campamentos, ciclismo, juegos de pelota, cabalgatas, pesca, fogatas, ruido, generación de residuos sólidos.
- Actividades de Manejo: mantenimiento, limpieza, vigilancia
- Actividades económicas: Extracción ilegal (flora, fauna, suelo), comercia, ganadería extensiva, cobro de estacionamiento.

Mientras que los elementos impactables se relacionan con las categorías del ambiente y que permite agruparlos en Físicos, Biológicos, Socioeconómicos y estéticos culturales.

Matriz Tipo Leopold Magnitud -10 a 1 y 1 a 10 Importancia 1 a 10			ACCIONES GENERADORAS DE IMPACTO																				
			Actividades del uso del Parque										Actividades de Manejo			Actividades Económicas							
			Día de Campo	Caminata	Campamentos	Ciclismo	Juegos de Pelota	Cabalgata	Pesca	Fogatas	Ruido	Generación de residuos sólidos	Mantenimiento	Limpieza	Vigilancia	Extracción ilegal			Comercio	Ganadería Extensiva	Cobro de estacionamiento		
																Flora	Fauna	Suelo					
ELEMENTOS IMPACTABLES	FISICOS	Suelo	Asentamientos y Compactación	-5 / 7	-8 / 9	-3 / 6	-7 / 5	-8 / 9	-9 / 6						3 / 10		4 / 10	-5 / 7	-8 / 8	-5 / 7	-8 / 8		
			Permeabilidad	-2 / 4	-6 / 5	-3 / 6	-7 / 4	-8 / 7	-9 / 5		-3 / 6		-3 / 6	3 / 8		4 / 10	-7 / 8		-7 / 8	-4 / 6	-7 / 6		
			Erosión	-6 / 7	-7 / 8	-4 / 6	-8 / 4	-8 / 7	-8 / 6		-1 / 2			4 / 7		5 / 9	-8 / 9		-5 / 7	-2 / 4	-8 / 8		
	Agua	Superficial	Calidad	-4 / 8		-5 / 8	-1 / 4			-1 / 2					-8 / 8	2 / 8	9 / 9	8 / 8			-6 / 4	-5 / 7	
			Volumen	-1 / 3		-1 / 2															-3 / 6		
			Cause	-3 / 4		-1 / 2				-4 / 5					-1 / 3		2 / 10		-2 / 5	-4 / 6	-4 / 6		
		Subterránea	Calidad	-3 / 4		-3 / 4									-4 / 5	2 / 8	2 / 10	2 / 8	-5 / 8	-4 / 8	-8 / 9		
			Recarga de los mantos acuíferos	-1 / 2	-1 / 1			-1 / 1	-1 / 1						-3 / 4	2 / 10	2 / 10	1 / 1	-8 / 8	-8 / 8	-2 / 7	-5 / 6	
			Calidad del aire	-6 / 5		-3 / 3					-9 / 10								-4 / 8	-4 / 8	-4 / 7		
	Atmósfera	Microclima	-6 / 5		-3 / 3					-9 / 10								-4 / 8	-4 / 8	-4 / 7			
Partículas		-4 / 4	-1 / 2	-2 / 4			-2 / 3		-9 / 10					1 / 10	1 / 10				-4 / 7	-3 / 5			
BIOLOGICOS	Fauna	Especies	Distribución	-2 / 9	-2 / 7	-2 / 6	-4 / 5	-2 / 4	-2 / 5	-4 / 8	-3 / 5	-3 / 7	-2 / 7	1 / 8	2 / 8	1 / 8	-6 / 8	-7 / 9	-4 / 7	-1 / 7	-6 / 8		
			Abundancia	-8 / 9	-2 / 6	-2 / 4	-4 / 6	-2 / 4	-1 / 4	-6 / 8	-4 / 6	-2 / 6	-2 / 6	1 / 8	2 / 8	1 / 8	-5 / 8	-6 / 9	-3 / 5	-1 / 7	-2 / 6		
			Diversidad	-6 / 9	-3 / 6	-2 / 4	-6 / 6	-4 / 6	-3 / 6	-6 / 8	-5 / 6	-3 / 6	-4 / 8	1 / 9	1 / 9	1 / 9	-6 / 9	-7 / 9	-4 / 6	-1 / 6	-4 / 6		
			De producción	-2 / 6						6 / 7						3 / 8		3 / 8	-2 / 7	-2 / 7	4 / 7	7 / 7	
			Endémica o en Peligro	-6 / 10	-3 / 7	-4 / 9	-6 / 8	-6 / 8	-4 / 6		-5 / 7	-5 / 8	-4 / 8	1 / 10	2 / 9	1 / 10	-6 / 9	-9 / 9	-5 / 8	-2 / 6	-7 / 7		
	Hábitat	Modificación	-8 / 9	-4 / 6	-6 / 8	-4 / 6	-4 / 6	-3 / 5		-4 / 6		-3 / 7	1 / 8	3 / 9	1 / 8	-5 / 8	-6 / 8	-7 / 9	-1 / 6	-8 / 8			
		Eliminación	-10 / 10	-5 / 8	-6 / 7	-4 / 8	-3 / 8	-2 / 8		-7 / 6		-4 / 7	1 / 7	4 / 9	1 / 7	-6 / 8	-7 / 8	-8 / 10	-2 / 7	-7 / 8			
	Flora	Abundancia	-6 / 8	-3 / 6	-2 / 5	-2 / 5	-1 / 4	-1 / 3		-1 / 4					-3 / 6	2 / 6	2 / 6	1 / 6	-7 / 9	-2 / 8	-7 / 9	-1 / 6	-8 / 8
		Diversidad	-4 / 6	-2 / 5	-2 / 5	-2 / 5	-1 / 3	-2 / 3		-1 / 3					-4 / 6	1 / 5	2 / 5	1 / 5	-8 / 9	-3 / 8	-4 / 8	-1 / 7	-7 / 8
		Vegetación natural	-3 / 6	-4 / 4	-1 / 4	-1 / 4	-2 / 5	-3 / 3		-2 / 5					-2 / 4	1 / 3	1 / 3	1 / 6	-8 / 8	-1 / 8	-2 / 8	-1 / 7	-9 / 8

SOCIOECONÓMICOS	Empleo	Temporal	7 / 9		5 / 9			5 / 9	6 / 9				6 / 8	6 / 8	6 / 8			5 / 5	7 / 8	4 / 8	6 / 7	
		Permanente	9 / 10		5 / 9			-4 / 9	8 / 9					6 / 8	6 / 8	6 / 8			4 / 5	9 / 10		8 / 8
	Servicios	4 / 8											5 / 9	5 / 9	5 / 9							3 / 5
	Salud												4 / 6	4 / 6	4 / 6							
	Economía	7 / 8		4 / 8			7 / 9	6 / 9					3 / 7	3 / 7	3 / 6				4 / 7	8 / 8	7 / 8	
ESTÉTICOS		Aspectos Visuales	-3 / 8	-2 / 7	-4 / 6	-2 / 4	-3 / 4	-2 / 7		-3 / 6		-8 / 7	4 / 5	4 / 5	4 / 5	-7 / 8	-4 / 8	-6 / 7	-4 / 6	-2 / 3		
		Sonido	-5 / 6	-1 / 4	-4 / 7	-1 / 1	-3 / 5	-1 / 4			-4 / 7									-4 / 7		
	Tierra	Cuenca Visual	-4 / 8	-2 / 3	-4 / 6	-1 / 2	-2 / 3	-2 / 3		-4 / 7		-7 / 8	2 / 5	2 / 5	2 / 5	-6 / 5		-8 / 8	-6 / 8	-2 / 3		
	Agua	Apariencia	-4 / 8	-1 / 2	-5 / 8	-1 / 4			-1 / 2			-8 / 8	2 / 8	9 / 9	8 / 8					-6 / 4		
		Olor y Sabor	-3 / 7		-3 / 7				-3 / 4			-8 / 9	3 / 6	3 / 6	3 / 6					-4 / 5		
		Interfase Tierra-Agua	-5 / 8		-3 / 7	-2 / 1		-2 / 3	-4 / 5			-7 / 8	3 / 5	3 / 5	3 / 5	-4 / 5		-7 / 8	-6 / 7			
	Biota	Animales	-3 / 7	-4 / 5	-3 / 7	-2 / 5	-2 / 4	-1 / 3	-2 / 4	-4 / 5	-5 / 6	-7 / 6	2 / 4	2 / 4	2 / 4	-8 / 7	-8 / 9	-4 / 8	-4 / 8			
		Diversidad Vegetal	-5 / 8	-6 / 7	-5 / 8	-4 / 7	-4 / 5	-5 / 7		-6 / 7		-8 / 8	2 / 3	2 / 3	2 / 3	-9 / 9	-7 / 7	-8 / 8	-5 / 7			

Como resultado final los impactos fueron clasificados como significativos cuando su valor va de -13 a -17, y los impactos no significativos con valores de -1 a -12, así la matriz cuenta con 405 interacciones de las cuales 120 pertenecen a los impactos significativos, 285 interacciones pertenecen a impactos no significativos, por último 222 casillas que no muestran interacción en el momento del estudio.

Análisis de la Matriz tipo Leopold

De acuerdo a los resultados obtenidos en la matriz tipo Leopold se detecto un total de 405 interacciones tanto de impactos significativos y no significativos.

A continuación se describirán las acciones generadoras de impacto:

□ Día de Campo

Esta pertenece a las Actividades de Uso, cuenta con 32 interacciones, principalmente con los siguientes elementos: suelo, agua, aspectos estéticos, flora y fauna.



Fig.2 Día de Campo en Inmediaciones de Presa Iturbide

El día de campo es una actividad recreativa realizada en su mayoría por familias. El fin de esta actividad en su mayoría es la convivencia familiar en un entorno natural. Sin embargo genera deterioro del entorno, sobre todo en el aspecto estético por la generación de basura, eliminación de la cubierta vegetal y deterioro de la calidad del agua.

La compactación del suelo se origina debido a que la Presa Iturbide no cuenta con lugares específicos para recibir al turismo, por lo tanto las personas tienen libre acceso tanto a pie como en auto a toda el área (Ver Figura 2). De tal forma que se forman brechas o senderos sin ninguna planeación. La tierra es compactada por el constante pisoteo de tal manera que esto repercute eliminando la cubierta vegetal e impidiendo la generación de renuevos, provocando erosión.

Normalmente durante la actividad del día de campo las familias cocinan con leña o carbón (Ver Figura 3), muchas veces la basura generada es quemada y como consecuencia de ambos actos se tiene la generación de partículas que contaminan la atmósfera (Ver Figura 4).



Fig. 3 Utilización de recursos maderables durante el Día de Campo



Fig.4 Residuos sólidos quemados

Durante la realización de esta actividad se incluyen los juegos de pelota. Cabe decir que no existen áreas designadas para tal efecto. Por lo tanto hay pisoteo y compactación del suelo.

Una circunstancia que afecta tanto el aspecto estético como el biológico es la presencia de los animales domésticos, concretamente perros. Se ha observado que, buen aparte de los usuarios de esa área la utilizan para sacar a pasear al perro, aprovechado la existencia de un espacio libre. Por lo tanto es fácil de observar excremento de estos animales. Así mismo éstos animales domésticos causan presión sobre la fauna local.

El sitio no cuenta con contenedores de basura suficientes, aunado a esto una gran parte de los visitante muestran poca conciencia y depositan su basura en cualquier lugares tales como las veredas y causes del río, creando un mal aspecto, afectando el cause de las aguas y contaminándolas. (Ver Matriz Leopold).

□ Caminata

Esta pertenece a las Actividades de Uso, cuenta con 20 interacciones, principalmente con los siguientes elementos: suelo y aspectos estéticos.

La compactación del suelo se origina debido a que la Presa Iturbide no cuenta con lugares específicos para recibir al turismo, por lo tanto las personas tienen libre acceso tanto a pie como en auto a toda el área. De tal forma que se forman brechas o senderos sin ninguna planeación. La tierra es compactada por el constante pisoteo de tal manera que esto repercute eliminando la cubierta vegetal e impidiendo la generación de renuevos, provocando erosión.

□ Campamentos

Los campamentos (Ver Figura 5) son actividades de uso del área, cuenta con 29 interacciones de las cuales los principales elementos impactables son: los físicos (agua, suelo y atmósfera) y los biológicos (flora y fauna).

De esta actividad se genera cierto ingreso económico para el mantenimiento del área, ya que existe un cobro por la instalación de casa de campaña. Sin embargo no existe un área definida para la realización de esta actividad.

Generalmente los visitantes extraen madera para las fogatas, éstas son encendidas en cualquier área ya que el área no cuenta con anillos o fosas para fuegos. El prender fuegos sin las debidas precauciones representa una amenaza de fuegos forestales y causa daños a la apariencia natural del lugar al dejar cicatrices en el ambiente y la vegetación.



Fig 5. Campamentos realizados en el área de estudio.

Los campamentos causan impactos tales como: la principal amenaza es el fuego, seguido del vandalismo, acumulación de basura, acumulación de materia fecal, ruido, extracción de leña, contaminación de cursos de agua.

□ Ciclismo

Esta actividad también pertenece a las Actividades de uso, a partir de ella se generan 20 interacciones de las cuales los elementos impactables son: los biológicos y físicos.

No existen senderos para la realización de esta actividad. Los ciclistas tienen libre acceso, generando compactación, erosión y presión sobre la fauna nativa pudiendo causar desplazamientos y pérdida del hábitat. Así mismo generan nuevos senderos causando un impacto de fuerte intensidad local destruyendo la vegetación a lo largo de su traza, ocasionando deterioro de raíces y hasta pérdida de especies (Ceballos-Lascurán, 1996; Thurston y Reader, 2001).

□ Juegos de Pelota

Esta actividad también pertenece a las Actividades de uso, a partir de ella se generan 18 interacciones de las cuales los elementos impactables son: físicos (suelo) y estéticos.

Los juegos de pelota son parte de las actividades recreativas realizadas por los visitantes de la Presa Iturbide. El sitio no cuenta con áreas específicas para la realización de este tipo de actividades (fútbol soccer, fútbol americano, voleibol, etc), por consiguiente cualquier espacio abierto es utilizado para este fin. El continuo pisoteo provoca la compactación de suelo e impedimento de la persistencia, crecimiento, vigor y reproducción de la cubierta vegetal, el resultado final de este proceso de cambio puede afectar de manera directa el establecimiento, desarrollo y regeneración de nuevas cubiertas vegetales en aquellas áreas ya impactadas. (Garcias, 1999)

□ Cabalgata

Esta actividad genera 23 interacciones, de las cuales los elementos impactables son: físicos (suelo y agua), biológicos, socioeconómicos y estéticos.

La cabalgata es una actividad económica y de uso ejercida por los habitantes de la zona, la cuál influye favorablemente en el ingreso económico, sin embargo no es un ingreso constante ya que esta actividad tiene oportunidad de ser desarrollada únicamente los fines de semana y días festivos. El impacto negativo que genera esta actividad se enfoca principalmente a la compactación de suelo, ya que no existen senderos definidos para los paseos, lo que puede provocar erosión y evita la generación de renuevos por pisoteo. Así mismo se tiene acceso a la mayor parte del área y esto puede generar una presión sobre la fauna local, así como la creación de nuevos senderos que pueden provocar la fragmentación del ecosistema.

□ Pesca

Esta actividad pertenece al uso del sitio, genera 13 interacciones, de las cuales los elementos impactables son: físicos (agua), biológicos y socioeconómicos.

El principal efecto ecológico negativo directo de la pesca es la explotación excesiva. La pesca desmesurada no sólo degrada la población de los peces objetivos, cambiando su tamaño y estructura, sino que también influye en las otras especies, relacionadas con la cadena alimentara.

La contaminación de los cuerpos de agua de la localidad puede reducir la tasa de supervivencia de los organismos acuáticos contaminar el pescado y crustáceos que son especies de importancia alimenticia y económica. Así mismo puede crear problemas para la salud humana. La eutrofización causada por los insumos como los detergentes domésticos y las aguas residuales, puede provocar mortandad de los peces, o una disminución gradual en sus poblaciones, cambios en la composición de las especies. Otra fuente de contaminación son los residuos no biodegradables (p.ej. materiales plásticos).

□ Fogatas

Esta actividad pertenece al uso del sitio y genera 17 interacciones, de las cuales los elementos impactables son: estéticos, biológicos y físicos.

Las fogatas son encendidas en cualquier sitio ya que el área no cuenta con anillos o fosas para fuegos. El prender fuegos sin las debidas precauciones representa una amenaza de fuegos forestales y causa daños a la apariencia natural del lugar al dejar cicatrices en el ambiente y la vegetación.

□ Ruido

Esta actividad pertenece al uso del sitio y genera 6 interacciones, las cuales impactan los siguientes elementos: estéticos.

El ruido se mide en decibelios (dB). Un informe publicado en 1995 por la Universidad de Estocolmo para la Organización Mundial de la Salud (OMS), considera los 50 dB como el límite superior deseable, si bien las molestias generalizadas en la población ocurren a partir de los 85 dB. Cuando el sonido es molesto, puede producir efectos fisiológicos y psicológicos nocivos para las personas, llegando también a afectar a poblaciones de animales (especialmente de aves).

Algunas de las actividades que generan un nivel de ruido por encima de los 50 dB son (Ver figura 6):

- actividades cotidianas de los pobladores;
- actividades en los comercios establecidos dentro del área;
- actividades de los visitantes: recreación, transporte (vehículos, lanchas, motocicletas, cuatrimotos, motonetas, entre otros)

- vehículos que transitan la carretera no. XXX México-Toluca aledaña a la presa Iturbide



Fig. 6 Actividades generadoras de Ruido

□ Generación de Residuos Sólidos

La generación de residuos sólidos es provocada por las actividades de uso. Cuenta con 23 interacciones, los principales elementos impactables son los biológicos, físicos y estéticos.

El área no cuenta con contenedores de basura suficientes (Ver Figura 7) para la cantidad de residuos generada por los visitantes, de tal manera que se da acumulación de basura (Ver Figura 8) en los caminos, generando un mal aspecto. Así mismo se da tal acumulación en los alrededores de los cuerpos de agua (interfase tierra-agua), afectando la calidad y el cause superficial. Algunos de los visitantes dejan sus residuos en bolsas, sin embargo esto no es de gran utilidad ya que los perros dispersan esta basura.



Fig. 7 Contenedor de basura existente en la zona



Fig 8. Acumulación de Residuos Sólidos

□ Mantenimiento, limpieza y vigilancia

Son actividades que pertenecen al manejo del área y que son realizadas esporádicamente. No se cuenta con un programa integral para el manejo del área.

□ Extracción Ilegal de Flora y Tierra

Esta actividad pertenece a las Actividades Económicas del área. Se generan 22 interacciones para extracción ilegal de flora y 22 para extracción ilegal de tierra.

Principalmente se enfoca a extracción de flora y tierra (Ver Figura 10). Los habitantes del área suelen extraer tierra para venderla ya sea dentro o fuera del municipio; así mismo los visitantes suele extraer tierra para su uso en jardines de sus casas. El impacto que causa esta actividad es la pérdida de suelo e impedimento de renovos.



Fig 10. Extracción ilegal de flora

Los pobladores recolectan hojarasca en costales los cuales son vendidos y en algunos casos los ocupan para sus propias plantas, esto propicia a la erosión del suelo, disminución de la recarga de mantos acuíferos.

Los efectos directos sobre la vegetación se evidencian por la pérdida, daño o mutilación de especies. Tanto visitantes como habitantes extraen vegetación. Los helechos son objeto de extracción para fines ornamentales (Ver Figura 10). Por otro lado, los niños suelen extraer las piñas con objeto de juego.

□ Comercio

El comercio es una actividad de tipo económica realizada en la zona de estudio. Cuenta con 31 interacciones. Los elementos impactables con los que principalmente interactúa son: socioeconómicos, físicos y biológicos.

Esta actividad es realizada por los habitantes de la zona. A últimas fechas esta actividad ha tenido un gran auge y va en aumento, lo cual repercute de manera positiva en los ingresos económicos de los comerciantes.

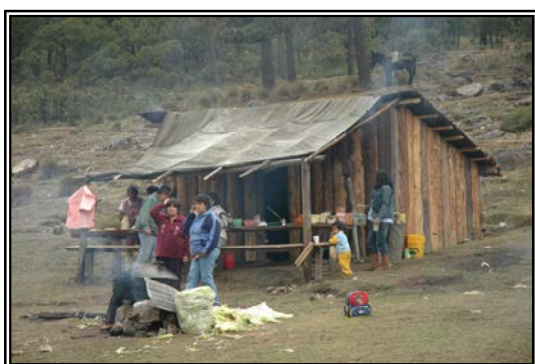


Fig 11. Actividades Comerciales realizadas por los pobladores

La mayoría de los comercios no cuenta con una infraestructura sanitaria (Ver Fig. 12) y por lo tanto la calidad del agua se ve afectada por el mal manejo de las aguas de desecho. Tampoco cuentan con estacionamientos entonces se propicia la compactación y la erosión, ya que mucha gente solo visita la Presa Iturbide para comer, está gente trae carro estacionándolo donde pueda.



Fig 12 Infraestructura Sanitaria con la que cuentan los sitios de Comercio

□ Ganadería Extensiva

Esta actividad es de tipo económica. Cuenta con 20 interacciones, las cuales impactan sobre los siguientes elementos: físicos (suelo y microclimas), biológicos y estéticos.

La ganadería extensiva de bovinos (Ver Figura 13) y ovinos, este sistema consiste en un bajo manejo de infraestructura de producción e incluye el libre forrajeo del ganado dentro del área. El crecimiento de esta actividad se debe a que requiere de pocos insumos para su manutención y es una alternativa productiva viable para campesinos-ganaderos en donde la agricultura ya no es redituable (Lazos, 1996). Esta actividad repercute principalmente en los aspectos físicos (agua y suelo), biológicos (flora y fauna) y socioeconómicos (empleo y economía). El pastoreo del bovino tiene un profundo costo ecológico, que puede resumirse en: Alteración de la composición de especies de la comunidad biológica; compactación de suelo, interferencias en el funcionamiento de los ciclos de nutrientes y en la sucesión vegetal, y alteraciones de la estructura del ecosistema.



Fig. 13. Ganadería Extensiva realizada en las inmediaciones de la Presa Iturbide.

□ Cobro por estacionamiento

Esta actividad es de tipo económica, cuenta con 4 interacciones que solamente impactan en el elemento socioeconómico. Los pobladores realizan esta actividad los sábados, domingos y días festivos, el monto por este servicio es de \$20.00. Dicho ingreso tiene por objetivo el mantenimiento del sitio - dato proporcionado por los pobladores que se dedican a esta actividad- sin embargo durante los recorridos en campo se percibe que no se realiza tal inversión ya que se aprecian deficiencias en el mantenimiento del lugar. Lo anterior puede ser ocasionado por un mal manejo de este ingreso que o que el mismo resulta insuficiente para actividades de mantenimiento, vigilancia, infraestructura sanitaria, creación de áreas de recreo, información, señalización adecuada, etc.

Matriz De Mc Harg o Causa y Efecto

El método de Mc Harg se considera como un método para la evaluación de inventarios. Considera:

- El grado de resistencia ecológica (impacto de orden ambiental) para cada uno de los elementos. Se obtiene agrupando los tres niveles del impacto y los cinco grados de valor concedidos al elemento. Los grados de resistencia se clasifican en: obstrucción, muy grande, grande, media, débil y muy débil.
- Perturbación del elemento, que puede ser alto- cuando el impacto pone en peligro la integridad del elemento, modifica su calidad e impide su funcionamiento- media- cuando el impacto disminuye la calidad e integridad del elemento- y baja- cuando el impacto no supone un cambio perceptible en la integridad o calidad del elemento.
- Amplitud del impacto, considerando los niveles de perturbación, se asigna un valor de amplitud espacial en el área de influencia de los impactos derivados. La amplitud puede ser regional, local y puntual.
- Importancia del impacto, se obtiene agrupando tres criterios de evaluación respecto a los factores involucrados. Importancia mayor, cuando se provoca una modificación profunda en la naturaleza o cuando el elemento presenta una resistencia muy grande. Importancia media, cuando se presenta una modificación parcial de la naturaleza o cuando el elemento representa una resistencia media. Importancia menor, corresponde a una modificación menor de la naturaleza o el elemento presenta una resistencia débil. Importancia mínima o nula, cuando se presenta una alteración mínima en la naturaleza o el elemento presenta una resistencia muy débil.
- Característica del impacto, considerando los elementos anteriores se evalúa si el impacto es reversible o irreversible.

Para la elaboración de la matriz de Mc Harg se tomaron las actividades generadoras de impacto que contaban con una sumatoria de impacto mayor a menos trece, impactos significativos que resultaron de la Matriz tipo Leopold, tal es el caso de Actividades Recreativas (Día de Campo, Cabalgata y Campamentos); Actividades Económicas (Ganadería Extensiva y Comercio); y Generación de Residuos Sólidos. Y por otro lado El grado de Resistencia que consta de los siguientes puntos: Obstrucción, Muy grande, Grande, Media, Débil y Muy débil. También se considero la Perturbación del Impacto que comprende: Alto, Mediano y bajo. La Magnitud del Impacto regional, local y puntual, Características del impacto como Reversible o Irreversible, de pendiendo de la Magnitud del Impacto se determino la Importancia del Impacto que se determino si el Impacto es Mayor, Medio, Menor o nulo.

		MATRIZ CAUSA- EFECTO															
		GRADO DE RESISTENCIA						PERTURBACIÓN ELEMENTO			AMPLITUD DEL IMPACTO			IMPORTANCIA			
		Obstrucción	Muy Grande	Grande	Media	Débil	Muy Débil	Alta	Media	Baja	Regional	Local	Puntual	Mayor	Medio		
ACCIÓN GENERADORA DEL IMPACTO	ELEMENTO AFECTADO																
Día de Campo	Suelo					*				°				★			
	Agua			*						°			★				@
	Fauna			*						°			★				@
	Flora			*						°			★				@
	Empleo				*						°			★			
Ciclismo	Suelo					*				°				★			
	Fauna				*					°			★				
	Flora				*					°			★				
Generación de residuos sólidos	Agua			*						°			★				@
	Flora			*						°				★			@
	Fauna			*						°				★			@
	Aspectos Visuales				*					°			★				
Extracción ilegal de Flora	Suelo			*						°			★				@
	Fauna		*							°			★			@	
	Flora			*						°			★				@
	Aspectos Visuales				*						°			★			
Cabalgata	Suelo			*						°				★			@
	Empleo			*							°			★			
	Flora			*						°			★				@
Campamentos	Agua			*						°			★				@
	Fauna		*							°			★		@		
	Flora			*						°			★				@

	Suelo			*-						°					☆				@
	Fauna			*						°					☆				@
	Flora			*						°					☆				@
Ganadería Extensiva	Economía				*					°					☆				

Como resultado de la Matriz de Mc Harg, se detectaron los mayores impactos que se generan por las distintas actividades que se realizan en las inmediaciones de la Presa Iturbide. De las siete actividades generadoras de impacto, seis son causantes de impactos con un grado de resistencia Grande, Muy grande y de Obstrucción y con una perturbación del impacto alto y medio, los cuales son:

- Día de campo
- Generación de Residuos Sólidos
- Extracción ilegal de flora
- Cabalgata
- Campamentos
- Ganadería Extensiva

Análisis de la Matriz de Mc Harg

- Día de campo

El fin de esta actividad en su mayoría es la convivencia familiar en un entorno natural. Sin embargo genera deterioro del entorno, sobre todo en el aspecto estético por la generación de residuos sólidos, eliminación de la cubierta vegetal y deterioro de la calidad del agua.

Aunado a esto, cabe señalar que muchos de los visitantes suelen llevar consigo mascotas, por lo general perros; generando un problema conocido como “fecanismo canino al aire libre”. Este problema representa serio problema, ya que al desintegrarse se incorpora al aire que respiramos, donde se convierte en factor de riesgo para numerosas enfermedades. Es importante saber que la materia fecal que se deja en la vía pública termina secándose y transformándose en polvo, el cual ensucia no sólo el aire, sino también depósitos de agua y alimentos.

- Generación de Residuos Sólidos

Los residuos sólidos son un gran problema ya que son fuente de malos olores, de infecciones y enfermedades, de contaminación ambiental y de alimañas, además de constituir un problema de recolección dentro del área. La disposición no apropiada de residuos puede provocar la contaminación de los cursos superficiales y subterráneos de agua, además de contaminar la población que habita en estos medios. La acumulación en lugares no aptos de residuos trae consigo un impacto paisajístico negativo. Los suelos pueden ser alterados en su estructura, debido a la acción de los líquidos lixiviados dejándolos inutilizados por largos periodos de tiempo.

- Extracción ilegal de flora

La pérdida de cubierta vegetal puede asociarse con las actividades recreativas por su coincidencia con recorridos de los usuarios, utilización de estacionamiento, apertura de caminos para acceso a restaurantes, edificación de puestos de comida en las proximidades de la carretera.

La extracción ilegal de flora es un factor que incide de manera importante en la calidad del suelo, ya que una vez que éste ha perdido la cubierta vegetal es incapaz de oponer resistencia a la acción del viento y el agua,

provocándose la pérdida de la cubierta fértil por el arrastre de las corrientes. (SEMARNAP, 1999)

Los cambios en las propiedades físicas pueden ir acompañados por cambios en la biología de los suelos y su composición química. A pesar de que estos cambios afectan solamente de manera indirecta variables como persistencia, crecimiento, vigor y reproducción de la cubierta vegetal, el resultado final de este proceso de cambio puede afectar de manera directa el establecimiento, desarrollo y regeneración de nuevas cubiertas vegetales en aquellas áreas ya impactadas. (Garcías, 1999)

Cabe mencionar que algunas de las especies de plantas presentes en el sitio como son: *Sigesbeckia jorullensis*, *Gymnosperma glutinosum*, *Penstemon roseus*, *Eryngium carlinae*, *Erodium cicutarium*, *Salvia polystachya*, *Bidens triplinervia*; se encuentran en las regiones montañosas húmedas, bosques de encino y de pino, particularmente en condiciones de disturbio, a veces a orilla de campos de cultivo o pastizales húmedos; en áreas perturbadas y vegetación secundaria, en terrenos de cultivo y como ruderal, en campos dedicados a la ganadería, quintas y rastrojos de diferentes cultivos. (Heike Vibrans, 2005)

Usos de las especies extraídas del sitio:

- Especies como *Sigesbeckia jorullensis* tienen uso medicinal
- *Gymnosperma glutinosum* se utiliza como medicinal y para elaborar escobas.
- *Eryngium carlinae* tiene uso medicinal y veterinario
- *Erodium cicutarium* es una especie exótica nativa de Europa.
- *Salvia polystachya* tiene uso medicinal; se utiliza para dolores de estómago o de cabeza. Hay algunos sitios web que ofrecen la especie como ornamental.
- *Bidens triplinervia* se utiliza como forraje y como planta melífera. Se cultiva como ornamental fuera de México.

- Cabalgata

Los efectos directos sobre la vegetación se evidencian por la pérdida, daño o mutilación de especies arbóreas, exposición de raíces de árboles por pisoteo y reducción areal y volumétrica de las masas de raíces. Los impactos pueden producir también alteración de las propiedades físicas del suelo, causando de manera indirecta mayor presión y daños fisiológicos sobre la cubierta vegetal. (Garcías, 1999)

- Campamentos

A partir de la realización de estas actividades se genera extracción de recursos maderables dentro de la zona para encender fogatas. Cuando se

enciendes fogatas, sin las debidas precauciones representa una amenaza de fuegos forestales y causa daños a la apariencia natural del lugar al dejar cicatrices en el ambiente y la vegetación. Por otro lado los campistas tienden a ubicarse cerca de los cuerpos de agua, utilizando esta agua para servicios de limpieza. A falta de una infraestructura sanitaria adecuada para tal actividad, los campistas defecan y orinan al aire libre, lo que puede originar problemas de tipo sanitario.

- Ganadería Extensiva

En el área se realizan actividades de pastoreo de caballos, vacas y borregos, que contribuyen a la compactación del suelo y alteración de la cubierta vegetal ya que eliminan las plántulas y se dañan los árboles juveniles evitando que la vegetación se recupere por medio de la sucesión, lo cual puede desencadenar procesos erosivos.

En México la calidad del suelo se ve amenazada principalmente por el manejo inadecuado en ciertas prácticas productivas de los sectores forestal, ganadero y agrícola, La importancia de esta presión queda manifestada en el hecho de que el 50% del territorio se dedica al uso ganadero, y que en conjunto el 75 % de la degradación de los suelos es causada por la deforestación, el sobrepastoreo y el cambio de uso del suelo (agropecuario y urbanoindustrial). Ello ha provocado un cambio radical de la composición florística de los pastizales y una reducción de la permeabilidad de los suelos, lo cual aumenta la escorrentía y provoca una erosión acelerada de los mismos.(INEGI-SEMARNAP, 1997)

Redes

Las redes pueden ser empleadas para integrar los impactos y sus consecuencias a través de la identificación de las interacciones que existen entre las acciones causales y los factores ambientales que reciben el impacto, incluyendo aquellas que presentan sus efectos secundarios terciarios e inclusive los cuaternarios de una forma ponderada (Espinoza 2001). Este método amplía los alcances de las matrices al introducir una relación causa-condición-efecto, que permite identificar efectos acumulativos o indirectos.

Para integrar los elementos más significativos de nuestras matrices se tomaron las actividades que presentaron un mayor número de impactos significativos esto para la elaboración de las redes de Sorensen.

PRIMARIO	SECUNDARIO	TERCIARIO	CUATERNARIO	
DÍA DE CAMPO	Afectación de los cuerpos de agua	Pérdida de la calidad del agua	Usos del recurso limitados para la población	
		Pérdida del interés recreativo	Pérdida de ganancias para los comercios establecidos	
	Daños a la flora local	Disminución de diversidad de especies	Poblaciones alteradas	Pérdida de especies con uso tradicional (alimentario, medicinal, doméstico)
		Alteración del paisaje		
	Daños a la fauna local	Disminución de diversidad de especies		Pérdida de riqueza de la zona
		Amenaza a especies bajo protección		Incremento en el rango de protección
		Amenaza a poblaciones establecidas		Adquirir algún rango de protección

Tabla 7. Red 1. Impacto primario: Día de campo

PRIMARIO	SECUNDARIO	TERCIARIO	CUATERNARIO
GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS		Contaminación del curso superficial	Impacto paisajístico negativo
	Afectación de los cuerpos de agua	Riesgo de problemas sanitarios	Causa de epidemias
	Daños a la flora local	Alteración del hábitat	Disminución de abundancia
		Poblaciones desequilibradas	
		Alteración de los componentes del paisaje	Impacto visual negativos
	daños a la fauna local	Alteración del hábitat	Pérdida de riqueza de la zona
			Amenaza a especies bajo protección
			Amenaza a poblaciones establecidas

Tabla 8. Red 2. Impacto primario: Generación de Residuos Sólidos

PRIMARIO	SECUNDARIO	TERCIARIO	CUATERNARIO
EXTRACCIÓN ILEGAL DE FLORA	Afectación al suelo	Erosión por falta de cubierta vegetal	Pérdida de suelo
			Pérdida de nutrientes
	Afectación a cuerpos de agua	Disminución en la recarga de cuerpos de agua	
	Daños a la flora local	Eliminación de la cubierta vegetal	Disminución de abundancia
			Pérdida de diversidad

			Pérdida de hábitat para fauna
			Disminución de alimento para ganadería extensiva
		Retardo en generación de renuevos	
	Daños a la fauna local	Alteración del hábitat	Pérdida de riqueza de la zona
			Pérdida de fauna migratoria
		Alteración en componentes de la dieta	Alteración de las redes tróficas
			Riesgo de pérdida de especies

Tabla 9. Red 3. Impacto primario: Extracción Ilegal de Flora

PRIMARIO	SECUNDARIO	TERCIARIO	CUATERNARIO
CABALGATA	Afectación al suelo	Compactación de suelo	Disminución de infiltración
			Renovación de la flora local limitada
		Erosión por falta de cubierta vegetal	Disminución de la calidad del suelo
	Generación de empleos	Aumento de ingresos para los pobladores	Mayor acceso a artículos de bienestar
			Reducción de migración por falta de empleo
		Aumento en actividad comercial de la zona	Incremento de la población
			Incremento en el número de visitantes
	Afectación a la fauna local	Reducción y/o alteración de hábitat	Presión a poblaciones de fauna
			Desplazamiento de especies

Tabla 10. Red 4. Impacto primario: Cabalgata

PRIMARIO	SECUNDARIO	TERCIARIO	CUATERNARIO
CAMPAMENTOS	Afectación a cuerpos de agua	Cambios físicos como mal olor y enturbamiento	Disminución de calidad
			Daños a ecosistemas dulceacuícolas
			Pérdida del interés recreativo
	Foco de enfermedades		

	Desarrollo de infraestructura sanitaria en comercios	Control de riesgo en enfermedades de tipo sanitario
Afectación a flora local	Extracción de flora	Disminución de Abundancia
	Pisoteo	Impedimento de renuevos
	Alteración de los componentes del paisaje	Decremento en el número de visitantes
Afectación a la fauna local	Extracción de fauna	Reducción de poblaciones
		Reducción de intercambio genético

Tabla 11. Red 5. Impacto primario: Campamentos

PRIMARIO	SECUNDARIO	TERCIARIO	CUATERNARIO
GANADERÍA EXTENSIVA	Afectación al suelo	Compactación por pisoteo	Disminución de infiltración
		Interferencia en el funcionamiento de los ciclos de nutrientes	Disminución de la riqueza nutricional de las capas superiores del suelo
	Efectos sobre la flora local	Reducción de la cobertura vegetal	Incremento o aceleración de la erosión
		Pérdida de especies forrajeras	Incremento de especies no forrajeras
		Invasión de malezas y pérdida o reducción de especies nativas	Pérdida de la estructura del paisaje
		Introducción de soporte técnico	Utilización combinada de ganado y especies de flora silvestre
	Efectos sobre la fauna local	Deterioro progresivo del hábitat	Reducción de la biodiversidad nativa
		Amenaza a poblaciones establecidas	Desplazamiento de especies

Tabla 12. Red 6. Impacto Primario: Ganadería Extensiva.

A continuación se muestran la estimación de probabilidad de ocurrencia, asignación de magnitud y criterio de importancia; para cada una de las redes.

CLAVE	IMPACTO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	MAGNITUD	IMPORTANCIA
A	<i>Día de campo</i>	1.0	-5	8
A1	Afectación de los cuerpos de agua	0.8	-4	7
A1.1	Perdida de la calidad de agua	0.8	-3	8
A1.1.1	Uso del recurso limitado para la población	0.6	-4	7
A1.2	Perdida del interés recreativo	0.8	-5	9
A1.2.1	Perdida de ganancias para los comercios establecidos	0.7	-5	7
A2	Daños a la flora local	0.7	-3	6
A2.1	Disminución de diversidad de especies	0.6	-2	5
A2.1.1	Perdida de especies con uso tradicional	0.8	-4	7
A2.2	Poblaciones alteradas	0.6	-2	5
A2.3	Alteración del paisaje	0.8	-5	8
A2.3.1	Perdida de la belleza escénica	0.8	-6	9
A3	Daños a la fauna local	0.7	-4	7
A3.1	Disminución de la diversidad de especies	0.6	-4	6
A3.1.1	Perdida de la riqueza de la zona	0.7	-2	7
A3.2	Amenaza a especies bajo protección	0.7	-4	7
A3.2.1	Incremento en el rango de protección	0.5	-2	6
A3.3	Amenaza a poblaciones establecidas	0.7	-5	7
A3.3.1	Adquirir algún rango de protección	0.4	-3	7

Tabla 13. Probabilidad, magnitud e importancia para Red 1

CLAVE	IMPACTO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	MAGNITUD	IMPORTANCIA
B	Generación de residuos sólidos	1.0	-8	9
B1	Afectación de los cuerpos de agua	0.8	-6	8
B1.1	Contaminación del curso superficial	0.9	-3	7
B1.1.1	Impacto paisajístico negativo	0.9	-6	9
B1.1.2	Alteración del cause	0.5	-4	5
B1.2	Riesgo de problemas sanitarios	0.7	-4	7
B1.2.1	Causa de epidemias	0.4	-2	6
B2	Percolado de lixiviado a través del suelo	0.4	-5	8
B2.1	Contaminación de aguas subterráneas	0.3	-5	8
B2.1.1	Pérdida de la calidad del agua	0.5	-6	8
B3	Daños a la flora local	0.7	-3	6
B3.1	Alteración del habitat	0.7	-4	6
B3.1.1	Disminución de abundancia	0.6	-3	6
B3.2	Poblaciones en desequilibrio	0.6	-3	5
B3.3	Alteración de los componentes del paisaje	0.8	-5	9
B3.3.1	Impacto visual negativo	0.9	-6	8
B4	Daños a la fauna local	0.8	-4	7
B4.1	Alteración del habitat	0.7	-5	6
B4.1.1	Perdida de la riqueza de la zona	0.6	-3	7
B4.1.2	Amenaza a especies bajo protección	0.7	-3	8
B4.1.3	Amenaza a poblaciones establecidas	0.7	-4	7

Tabla 14. Probabilidad, magnitud e importancia para Red 2

CLAVE	IMPACTO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	MAGNITUD	IMPORTANCIA
C	<i>Extracción ilegal de flora</i>	1.0	-7	9
C1	Afectación de suelo	0.8	-5	8
C1.1	Erosión por falta de cubierta vegetal	0.7	-5	8
C1.1.1	Perdida de suelo	0.6	-6	9
C1.2.2	Perdida de nutrientes	0.6	-7	8
C2	Afecatación a cuerpos de agua	0.5	-4	9
C2.1	Disminución en la recarga de los cuerpos de agua	0.4	-3	8
C3	Daños a la flora local	1.0	-4	6
C3.1	Eliminación de la cubierta vegetal	0.8	-4	6
C3.1.1	Dismunición de abundancia	0.8	-3	7
C3.1.2	Perdida de diversidad	0.7	-5	7
C3.1.3	Perdida de habitat para fauna	0.8	-5	8
C3.1.4	Disminución de alimento para ganadería extensiva	0.5	-6	8
C3.2	Retardo en generación de renuevos	0.9	-4	6
C4	Daños a la fauna local	0.9	-4	7
C4.1	Alteración del hábitat	0.8	-3	6
C4.1.1	Perdida de la riqueza de la zona	0.6	-6	7
C4.1.2	Perdida de fauna migratoria	0.7	-5	7
C4.2	Alteracion en componentes de la dieta	0.9	-2	8
C4.2.2	Riesgo de pérdida de especies	0.6	-4	9
C4.2.1	Alteración de las redes tróficas	0.8	-6	8

Tabla 15. Probabilidad, magnitud e importancia para Red 3

CLAVE	IMPACTO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	MAGNITUD	IMPORTANCIA
D	Cabalgata	1.0	3	8
D1	Afectación al suelo	0.9	-5	7
D1.1	Compactación de suelo	0.9	-6	7
D1.1.1	Disminución de infiltración	0.9	-4	8
D1.1.2	Renovación de la flora local limitada	0.8	-4	7
D1.2	Erosión	0.8	-5	8
D1.2.3	Disminución de la calidad del suelo	0.8	-5	8
D2	Generación de empleos	1.0	8	10
D2.1	Aumento de ingresos para los pobladores	0.7	9	7
D2.1.1	Mayor acceso a artículos de bienestar	0.9	9	8
D2.2	Reducción de migración por falta de empleo	0.9	7	8
D2.2.1	Conservación de la composición de la población	1.0	7	7
D2.3	Aumento en actividad comercial de la zona	0.8	8	9
D2.3.1	Incremento de la población	0.6	6	8
D2.3.2	Incremento en el número de visitantes	0.9	9	9
D3	Afectación a la fauna local	0.9	-4	8
D3.1	Reducción y/o alteración de hábitat	0.7	-4	8
D3.1.1	Presión a poblaciones de fauna	0.9	-3	7
D3.1.2	Desplazamiento de especies	0.8	-3	8

Tabla 16. Probabilidad, magnitud e importancia para Red 4.

CLAVE	IMPACTO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	MAGNITUD	IMPORTANCIA
E	<i>Campamentos</i>	1.0	3	9
E1	Afectación a cuerpos de agua	0.8	-6	8
E1.1	Cambios Físicos (mal olor y enturbamiento)	0.6	-3	8
E1.1.1	Disminución de calidad	0.8	-4	9
E1.1.2	Daños a ecosistemas dulceacuicolas	0.7	-4	7
E1.1.3	Pérdida del interés recreativo	0.9	-5	9
E1.2	Foco de enfermedades	0.4	-3	5
E1.3	Desarrollo de infraestructura sanitaria en comercios	0.5	10	10
E1.3.1	Control de riesgo en enfermedades de tipo sanitario	0.7	9	9
E2	Afectación a la flora local	0.6	-3	7
E2.1	Extracción de flora	0.7	-6	8
E2.1.1	Disminución de abundancia	0.5	-3	7
E2.2	Pisoteo	0.8	-4	8
E2.2.1	Impedimiento de renuevos	0.7	-6	8
E2.3	Alteración de los componentes del paisaje	0.7	-6	8
E2.3.1	Decremento en el número de visitantes	0.8	-5	9
E3	Afectación a la fauna local	0.7	-4	8
E3.1	Extracción de fauna	0.5	-3	7
E3.1.1	Reducción de poblaciones	0.6	-1	7
E3.1.2	Reducción de intercambio genético	0.5	-2	8

Tabla 17. Probabilidad, magnitud e importancia para Red 5.

CLAVE	IMPACTO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	MAGNITUD	IMPORTANCIA
F	<i>Ganadería extensiva</i>	1.0	3	8
F1	Afectación al suelo	0.8	-5	8
F1.1	Compactación por pisoteo	0.9	-4	8
F1.1.1	Disminución de infiltración	0.7	-3	7
F1.2	Interferencia en el funcionamiento de los ciclos de nutrientes	0.8	-4	8
F1.2.1	Disminución de la riqueza nutricional de las capas superiores del suelo	0.8	-3	8
F2	Efectos sobre la flora local	0.8	-3	6
F2.1	Reducción de la cobertura vegetal	0.8	-2	7
F2.1.1	Incremento o aceleración de la erosión	0.7	-3	7
F2.2	Pérdida de especies forrajeras	0.6	-3	8
F2.2.1	Incremento de especies no forrajeras	0.7	-2	7
F2.3	Invasión de malezas y pérdida o reducción de especies nativas	0.6	-4	7
F2.3.1	Pérdida de la belleza escénica	0.7	-5	9
F2.4	Introducción de soporte técnico	0.5	7	10
F2.4.1	Utilización combinada de ganado y especies de flora silvestre	0.5	8	9
F3	Efectos sobre la fauna local	0.8	-4	7
F3.1	Deterioro progresivo del hábitat	0.7	-3	8
F3.1.1	Reducción de la biodiversidad nativa	0.7	-2	8
F3.2	Amenaza a poblaciones establecidas	0.6	-4	7
F3.2.1	Desplazamiento de especies.	0.8	-3	8

Tabla 18. Probabilidad, magnitud e importancia para Red 6.

A continuación se muestran los cálculos de deterioro ambiental esperado

RAMA	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	IMPACTO TOTAL DE LA RAMA	REGISTRO DE IMPACTO PESADO
Día de Campo			
<i>Agua</i>			
A A1 A1.1 A1.1.1	0.307	-120	-36.864
A A1 A1.2 A 1.2.1	0.448	-148	-66.304
<i>Flora</i>			
A A2 A2.1 A2.1.1	0.336	-96	-32.256
A A2 A2.2 A2.2.1	0.294	-96	-28.224
A A2 A2.3 A2.3.1	0.448	-152	-68.096
<i>Fauna</i>			
A A3 A3.1 A3.1.1	0.294	-106	-31.164
A A3 A3.2 A3.2.1	0.245	-108	-26.460
A A3 A3.3 A3.3.1	0.196	-124	-24.304

Tabla 19. Probabilidad de ocurrencia, impacto total de la rama y registro de impacto pesado para "Día de Campo".

RAMA	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	IMPACTO TOTAL DE LA RAMA	REGISTRO DE IMPACTO PESADO
Generación de Residuos Sólidos			
<i>Agua</i>			
B B1 B1.1 B1.1.1	0.648	-195	-126.360
B B1 B1.1 B1.1.2	0.324	-161	-52.164
B B1 B1.2 B1.2.1	0.224	-160	-35.840
<i>Suelo</i>			
B B2 B2.1 B2.1.1	0.060	-200	-12.000
<i>Flora</i>			
B B3 B3.1 B3.1.1	0.294	-132	-38.808
<i>B B3 B3.2</i>	0.420	-105	-44.100
B B3 B3.3 B3.3.1	0.504	-183	-92.232
<i>Fauna</i>			
B B4 B4.1 B4.1.1	0.336	-151	-50.736
B B4 B4.1 B4.1.2	0.392	-154	-60.368
B B4 B4.1 B4.1.3	0.392	-158	-61.936

Tabla 20. Probabilidad de ocurrencia, impacto total de la rama y registro de impacto pesado para "Generación de Residuos Sólidos"

RAMA	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	IMPACTO TOTAL DE LA RAMA	REGISTRO DE IMPACTO PESADO
Extracción Ilegal de Flora			
<i>Suelo</i>			
C C1 C1.1 C1.1.1	0.336	-197	-66.192
C C1 C1.1 C1.1.2	0.336	-199	-66.864
<i>Agua</i>			
C C2 C2.1	0.200	-123	-24.600
<i>Flora</i>			
C C3 C3.1 C3.1.1	0.640	-132	-84.480
C C3 C3.1 C3.1.2	0.560	-146	-81.760
C C3 C3.1 C3.1.3	0.640	-151	-96.640
C C3 C3.1 C3.1.4	0.400	-159	-63.600
C C3 C3.2	0.900	-111	-99.900
<i>Fauna</i>			
C C4 C4.1 C4.1.1	0.432	-151	-65.232
C C4 C4.1 C4.1.2	0.504	-144	-72.576

C C4 C4.2 C4.2.1	0.648	-155	-100.440
C C4 C4.2 C4.2.2	0.486	-143	-69.498

Tabla 21. Probabilidad de ocurrencia, impacto total de la rama y registro de impacto pesado para "Extracción Ilegal de Flora"

RAMA	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	IMPACTO TOTAL DE LA RAMA	REGISTRO DE IMPACTO PESADO
Cabalgata			
<i>Suelo</i>			
D D1 D1.1 D1.1.1	0.729	-85	-61.965
D D1 D1.1 D1.1.2	0.648	-81	-52.488
D D1 D1.2 D1.2.1	0.576	-83	-47.808
<i>Generación de empleos</i>			
D D2 D2.1 D2.1.1	0.630	239	150.570
D D2 D2.2 D2.2.1	0.900	209	188.100
D D2 D2.3 D2.3.1	0.480	224	107.520
D D2 D2.3 D2.3.2	0.720	257	185.040
<i>Fauna</i>			
D D3 D3.1 D3.1.1	0.567	-61	-34.587
D D3 D3.1 D3.1.2	0.504	-64	-32.256

Tabla 22. Probabilidad de ocurrencia, impacto total de la rama y registro de impacto pesado para "Cabalgata"

RAMA	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	IMPACTO TOTAL DE LA RAMA	REGISTRO DE IMPACTO PESADO
Campamentos			
<i>Agua</i>			
E E1 E1.1 E1.1.1	0.384	-81	-31.104
E E1 E1.1 E1.1.2	0.336	-73	-24.528
E E1 E1.1 E1.1.3	0.432	-90	-38.880
E E1 E1.2	0.320	-36	-11.520
E E1 E1.3 E1.3.1	0.280	160	44.800
<i>Flora</i>			
E E2 E2.1 E2.1.1	0.210	-63	-13.230
E E2 E2.2 E2.2.1	0.336	-74	-24.864
E E2 E2.3 E2.3.1	0.336	-87	-29.232
<i>Fauna</i>			
E E3 E3.1 E3.1.1	0.210	-33	-6.930
E E3 E3.1 E3.1.2	0.175	-42	-7.350

Tabla 23. Probabilidad de ocurrencia, impacto total de la rama y registro de impacto pesado para "Campamentos"

RAMA	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	IMPACTO TOTAL DE LA RAMA	REGISTRO DE IMPACTO PESADO
Ganadería Extensiva			
<i>Suelo</i>			
F F1 F1.1 F1.1.1	0.504	-69	-34.776
F F1 F1.2 F1.2.1	0.512	-72	-36.864
<i>Flora</i>			
F F2 F2.1 F2.1.1	0.448	-29	-12.992
F F2 F2.2 F2.2.1	0.336	-32	-10.752
F F2 F2.3 F2.3.1	0.336	-67	-22.512
F F2 F2.4 F2.4.1	0.200	148	29.600
<i>Fauna</i>			
F F3 F3.1 F3.1.1	0.392	-44	-17.248
F F3 F3.2 F3.2.1	0.384	-56	-21.504

Tabla 24. Probabilidad de ocurrencia, impacto total de la rama y registro de impacto pesado para "Ganadería Extensiva"

Al analizar el impacto ambiental esperado se observa que el total de las 57 ramas que se formaron de las redes; 51 presentan un impacto pesado negativo y 6 ramas presentan un impacto pesado positivo, lo cual concluye con un Impacto Ambiental Esperado es de -1647.758 ; resultado que indica que una alta presión ejercida por actividades realizadas en las inmediaciones de la Presa Iturbide, tales como: extracción ilegal de flora, generación de residuos sólidos, día de campo, campamentos, ganadería extensiva y cabalgata. Lo anterior debido a un mal manejo del área, a un plan inexistente del control de visitantes, falta de vigilancia, a una alta acumulación de residuos sólidos en veredas, y a un deficiente plan de manejo. Para dar una posible respuesta a todos los impactos detectados se elaboro la PER.

PER (Presión Estado Respuesta).

La Evaluación PER, es una herramienta analítica que trata de categorizar la información sobre los recursos naturales y ambientales a la luz de sus interrelaciones con las actividades sociodemográficas y económicas. Se basa en el conjunto de las siguientes interrelaciones: Las actividades humanas ejercen presión (P) sobre el ambiente, modificando con ello la cantidad y calidad, es decir, el estado (E) de los recursos naturales; la sociedad responde (R) a tales transformaciones con políticas generales y sectoriales, tanto ambientales como socioeconómicas, las cuales afectan y se retroalimentan de las presiones de las actividades humanas (INEGI 2000 indicadores de desarrollo sustentable).

Como resultado de la presión ejercida se dan posibles respuestas sociales para ayudar a disminuir el estado en que se encuentra las inmediaciones la Presa Iturbide, y dar medidas que disminuyan los impactos.

En las siguientes tablas se muestra la integración de la Presión-Estado-Respuesta, en las Inmediaciones de la Presa Iturbide, Isidro, Fabela, Estado de México

PRESIÓN	ESTADO	RESPUESTA
Recreación (Día de Campo, Cabalgata, Campamentos)	<ul style="list-style-type: none"> - Zona frecuentemente visitada por turismo, que ha deteriorado algunos de los elementos naturales del área - Falta de infraestructura sanitaria - Afectación a los cuerpo de agua provocando la pérdida de calidad, por una deficiente supervisión y por el desarrollo de actividades no reguladas - Falta de contenedores de basura, favorece que cualquier lugar sea utilizado para el depósito de residuos sólidos; provocando acumulación y deterioro. - Compactación de suelo, disminuyendo la capacidad de infiltración, disminución de calidad 	<ul style="list-style-type: none"> Vigilar la observancia de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA). Vigilar la observancia de la Ley General de Vida Silvestre. Vigilar la observancia de la NOM-059-ECOL-2001 (Protección ambiental- especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de Riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de Especies en Riesgo). Vigilar la observancia de la Ley General de la Salud Vigilar la observancia del Código Sanitario

<ul style="list-style-type: none"> - Erosión por creación de nuevos senderos - Daños a la flora local por los visitantes que provocan alteraciones como disminución de especies, que afectan la diversidad local y pérdida de especies con uso tradicional. -Extracción ilegal de flora - Extracción de recurso maderable para fogatas - Extracción ilegal de fauna protegida -Daños a La fauna local amenazando a poblaciones tanto establecidas como de aquellas que se encuentran bajo protección - Falta de seguridad y vigilancia. - Generación de empleos, aumento de ingresos, reducción de migración y aumento de actividad comercial dentro de la zona - Actividades al aire libre, fomentan la convivencia familiar. 	<p>Vigilar la observancia de la Ley de Aguas Nacionales</p> <p>Establecer un programa de monitoreo de los recursos del área que brinde los elementos que permitan definir las estrategias mas adecuadas de conservación y aprovechamiento</p> <p>Realizar prácticas de repoblación de especies leñosas y herbáceas nativas</p> <p>Vigilar la observancia del Artículo 14 del Bando Municipal, donde se establece como metas principales del ayuntamiento: Garantizar la seguridad y el orden público de su territorio; prestación de los servicios públicos municipales; cuidado y conservación de bosques, fauna, zonas verdes.</p> <p>Establecimiento de un programa de vigilancia ambiental en el área por medio de vigilantes o guardabosques.</p> <p>Vigilar la observancia de la NOM-015-SEMARNAT/ SAGARPA-2007 que regula el uso de fuego en terrenos forestales.</p>
---	--

Tabla 25. Análisis de Presión- Estado-Respuesta para actividades recreativas realizadas en las Inmediaciones de la Presa Iturbide, Isidro Fabela, Estado de México.

PRESIÓN	ESTADO	RESPUESTA
Actividades Económicas	- Comercio en expansión por la afluencia del turismo	Creación de un Programa de Manejo Forestal, apegado a lo establecido en la Ley Forestal

<p>(Ganadería Extensiva y Comercio)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Generación de ganancias para una pequeña parte de la población del municipio - Extracción de recursos maderables para su venta - Recolección y venta de hongos que representa una fuente de ingreso para los pobladores. La ganadería ha traído consigo la compactación, incremento y/o aceleración de erosión, del suelo -La compactación es más severa en lugares donde el pisoteo se realiza con mayor repetición, por ejemplo en caminos, lugares donde el ganado toma agua, sitios de descanso, etc. - Cambios en la cobertura vegetal, composición y abundancia de especies, -La ganadería favorece la invasión de malezas y pérdida o reducción de especies nativas por el impedimento de generación de renuevos. - La productividad por unidad de tierra es baja por el libre pastoreo, la falta de mejoramiento tecnológico y un bajo empleo de mano de obra. El libre pastorea propicia el desplazamiento de la fauna local 	<p>Formar recursos humanos, personal técnico y habitantes habitantes de la zona, con un enfoque de manejo racional, integral y eficiente de los recursos naturales. .</p> <p>Vigilar la observancia de la NOM-012-SEMARNAT-1996.Procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de leña para uso doméstico.</p> <p>Vigilar la observancia de la NOM-020-SEMARNAT-2001. Procedimientos y Lineamientos que se deberán observar para la rehabilitación, mejoramiento y conservación de los terrenos forestales de pastoreo.</p> <p>Estructuras programas que incluyan la planeación y ejecución de la reforestación, forestación, restauración de suelos para la conservación de los bienes y servicios ambientales</p> <p>Sensibilización en escuelas y jardines de niños respecto a lo valioso de los recursos con los que cuenta la comunidad, etc</p> <p>Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (atribuciones de los Municipios)</p> <p>Vigilar la observancia de la NOM-005-SEMARNAT-1997.Procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de corteza, tallos y plantas completas de vegetación forestal.</p>
---	---	--

Tabla 26. Análisis de Presión- Estado-Respuesta para actividades económicas realizadas en las Inmediaciones de la Presa Iturbide, Isidro Fabela, Estado de México.

PRESIÓN	ESTADO	RESPUESTA
<p>Generación de Residuos Sólidos</p>	<p>-Depósito de basura en cualquier zona ya sea de recreo, en las veredas, causes del río y la presa</p> <p>- Falta de servicio de recolección</p> <p>-Capacidad de contenedores de basura insuficiente</p> <p>-Acumulación de residuos a cielo abierto.</p> <p>- Quema de basura por residentes y algunos visitantes</p> <p>- Curso superficial del agua ligeramente afectado.</p> <p>- La integración de los residuos al hábitat lo alteraran o modifican; afectando la distribución de flora y fauna.</p>	<p>Vigilar la observancia de la NOM-083-SEMARNAT-2003 Que establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales.</p> <p>Vigilar la observancia del Artículo 12 del Bando Municipal que establece el derecho de los vecinos a contar con todos los servicios públicos municipales</p> <p>Organización de brigadas para recolección de basura. Así como dotación de infraestructura necesaria para impedir la dispersión de basura.</p> <p>Programas de educación ambiental, campañas de limpieza a nivel comunidad, dotación de infraestructura de apoyo</p> <p>Protección de ríos, manantiales, depósitos y fuentes de abastecimiento de agua -Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente</p> <p>Aumentar e incentivar las iniciativas de reciclaje de uno o varios componentes de los residuos sólidos, para obtener Beneficios Económicos, Ambientales y/o Socio Culturales</p>

Tabla 27. Análisis de Presión- Estado-Respuesta para la generación de residuos sólidos en las Inmediaciones de la Presa Iturbide, Isidro Fabela, Estado de México.

Los instrumentos anteriores analizan las inmediaciones de la Presa Iturbide, Isidro Fabela, Estado de México; en conjunto se proponen las respuestas con ayuda de la PER para atenuar los impactos identificados.

CONCLUSIONES:

- El Diagnóstico Ambiental es la base para la formulación del Plan de Acción. Es el instrumento que permite establecer una estrategia integrada y coherente para la incorporación de la perspectiva ambiental. Además, la precisión del diagnóstico redundará en una apropiación de la realidad local por parte de la población y las autoridades, lo que debería convertirse en un gran aporte de desarrollo social, económico, biológico y estético.
- Los ecosistemas, elementos, recursos naturales y bienes ambientales deberán ser aprovechados de forma eficiente, de manera que se asegure una productividad óptima y sostenida compatible con su equilibrio e integridad, sin ponerlos en riesgo; por lo que las autoridades y la sociedad, deben asumir en corresponsabilidad la protección del ambiente, así como la conservación, restauración y manejo de los ecosistemas y el mejoramiento de la calidad del aire, del agua y del suelo.

- Con relación a la vegetación, se puede afirmar que el uso recreativo de áreas naturales causa cambios ecológicos fundamentalmente en dos sentidos: la flora es afectada de forma directa por procesos mecánicos o bien indirectamente a través de cambios en los suelos sobre los cuales se asientan. Colectivamente, estos impactos producen desorden en las funciones vitales y alta mortalidad de especies vegetales.

- En su tarea de hallar un equilibrio entre el deseo público de esparcimiento en la naturaleza y la conservación del medio, las autoridades pueden definir objetivos de gestión, y para lograrlos pueden recurrir a una combinación de varios métodos:
 - a) Disminución del impacto individual de cada usuario. Basado en la educación ambiental. Una sensibilización adecuada de los visitantes mediante folletos y carteles puede contribuir a disminuir el problema del desparramamiento de basura, el ruido excesivo y el vandalismo.
 - b) Acondicionamiento de ciertas zonas para que puedan concentrar un mayor uso de lo que soportarían sin ayuda de ninguna clase. Haciendo referencia a una serie de intervenciones que contribuyen a limitar los daños inevitables debidos al tránsito de personas.
 - c) Limitación del número de personas que puedan llegar a ciertos lugares concretos. Que comprende, en realidad, toda una gama de estrategias que van desde la disuasión hasta la prohibición estricta de acceso, y que incluyen por ejemplo, la oferta de posibilidades alternativas como las mencionadas "áreas recreativas" cómodas y bien equipadas; el no mantenimiento de carreteras o caminos, la limitación de vehículos, etcétera

- La pérdida de la diversidad biológica con frecuencia reduce la productividad de los ecosistemas y de esta manera disminuye la posibilidad de obtener diversos beneficios de la naturaleza, y de la cual sacamos provecho constantemente. Ello desestabiliza los ecosistemas y debilita su capacidad para hacer frente a los desastres naturales.

- Es indispensable una labor de educación en cuestiones ambientales, dirigida tanto a las generaciones jóvenes como a los adultos y que preste la debida atención al sector de población menos privilegiado, para ensanchar las bases de una opinión pública bien informada y de una conducta de los individuos y de las colectividades inspirada en el sentido de su responsabilidad en cuanto a la protección y mejoramiento del medio ambiente. Dando información de carácter educativo sobre la necesidad de protegerlo y mejorarlo, a fin de que el hombre pueda desarrollarse en todos los aspectos

ANEXOS

I. Listado florístico de las inmediaciones de la Presa Iturbide, Isidro Fabela, Estado de México 2006

No.	Especie	Familia
1	<i>Lupinus campestris</i> Cham.and Schl.	Fabaceae
2	<i>Castilleja teniflora</i> Beneth.	Scrophulariaceae
3	<i>Cirsium</i> <i>acantholepis</i> (Hemsl.)Petra	Asteraceae
4	<i>Salvia lavanduloides</i> Beneth.	Lamiaceae
5	<i>Sigesbeckia jorullensis</i> H.B.K.	Asteraceae
6	<i>Gymnosperma</i> <i>glutinosum</i> (Spreng.)	Asteraceae
7	<i>Penstemon roseus</i> (Sweet) G. Don	Scrophulariaceae
8	<i>Commelina dianthoifolia</i> DC.	Commelinaceae
9	<i>Salvia leucantha</i> Cay.	Lamiaceae
10	<i>Penstemon campanulatus</i> (Cav.)	Scrophulariaceae
11	<i>Dalea versicolor</i> Zucc	Fabaceae
12	<i>Stevia ovata</i> Willd.	Asteraceae
13	<i>Senecio salignus</i> DC.	Asteraceae
14	<i>Eupatorium adenospermum</i> Sch.Bip.	Asteraceae
15	<i>Erigeron versicolor</i> (Geenm.) Nesom.	Asteraceae
16	<i>Eryngium carlinae</i> Delar	Apiaceae
17	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hérit.	Geraniaceae
18	<i>Salvia polystachya</i> Ort.	Lamiaceae
19	<i>Bidens triplinervia</i> HBK	Asteraceae
20	<i>Gnaphalium attenuatum</i> DC.	Asteraceae
21	<i>Fuchsia microphylla</i> HBK.	Onagraceae

II. Lista de especies de aves registradas para Isidro Fabela, Estado de México

ORDEN	FAMILI/SUB FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
FALCONIFORMES	Accipitridae	<i>Buteo lineatus</i>	Aguililla pecho rojo
		<i>Buteo nidiots</i>	Aguililla caminera *
		<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja *
COLUMBRIFORMES	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tórtola cola larga
STRIGIFORMES	Strigidae	<i>Otus trichopsis</i>	Tecolote rítmico
APODIFORMES	Trochilidae	<i>Colibri thalassinus</i>	Colibrí oreja violeta
		<i>Lampornis amethystinus</i>	Colibrí garganta amatista
		<i>Lampornis clemenciae</i>	Colibrí garganta azul
		<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí garganta rubi
		<i>Cyanthus sordidus</i>	Colibrí obscuro *
		<i>Hylocharis leucolis</i>	Colibrí zafiro *
PICIFORMES	Picidae	<i>Picoides sacalaris</i>	Carpintero mexicano
PASSERIFORMES	Tyrannidae /Fluvicolinae	<i>Empidonax affinis</i>	Mosquero pinero **
		<i>Empidonax fulvifrons</i>	Mosquero pecho leonado
		<i>Sayomis nigricans</i>	Pampamoscas negro
	Tyrannidae/ Tyranninae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Pampamoscas cardenal
		<i>Legatus leucophaeus</i>	Pampamoscas pirata
	Laniidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano gritón
		<i>Lanius ludovicianus</i>	Alcaudón verdugo
	Vireonidae	<i>Vireo huttoni</i>	Vireo reyezuelo
		<i>Vireo hypochryseus</i>	Vireo dorado **
		<i>Vireo lucophrys</i>	Vireo gorjeador
	Corvidae	<i>Vireo gorra parda</i>	
		<i>Cyanocitta stelleri</i>	Chara crestada
	Hirundinidae	<i>Aphelocoma unicolor</i>	Chara unicolor
<i>Tachycineta bicolor</i>		Golondrina bicolor	
<i>Tachycineta thalassina</i>		Golondrina verdemar	
<i>Hirundo rustica</i>		Golondrina tijereta	
Paridae	<i>Petrochelidon fluva</i>	Golondrina pueblera	
	<i>Poecile gambeli</i>	Carbonero ceja blanca	
	<i>Poecile sclateri</i>	Carbonero mexicano	
Troglodytidae	<i>Baeolophus wollweberi</i>		
Silviidae/ Polioptilinae	<i>Troglodytes aedon</i>	Reyezuelo doméstico	
	<i>Poliophtila caerulea</i>	Perlita azulgris	

PASSERIFORMES		<i>Sialia sialis</i> <i>Myadestes occidentalis</i> <i>Myadestes unicolor</i> <i>Catharus occidentalis</i> <i>Catharus frantzii</i>	Azulejo garganta canela Clarín jilguero * Clarín unicolor Zorzal mexicano Zorzal de frantziu Zorzal corona negra ***
	Turdidae	<i>Catharus mexicanus</i> <i>Turdus grayi</i> <i>Turdus migratorius</i>	Mirlo pardo Mirlo primavera
	Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i> <i>Toxostoma curvirostre</i>	Cenzontle norteño Cuiltacoche pico curvo
	Ptyligonatidae	<i>Ptylogonys cinereus</i> <i>Painopepla nitens</i>	Capulínero gris Capulínero negro
	Parulidae	<i>Vermivora celata</i> <i>Parula superciliosa</i> <i>Ergaticus ruber</i> <i>Myioborus pictus</i> <i>Myioborus miniatus</i>	Chipe corona anaranjada Parula ceja blanca Chipe rojo ** Chipe ala blanca *** Chipe de montaña ***
	Emberizidae	<i>Atlapetes pileatus</i> <i>Buarremon virenticeps</i> <i>Pipilo erithrophthalmus</i> <i>Pipilo fuscus</i> <i>Aimophila ruficauda</i> <i>Aimophila cassini</i> <i>Oritorus superciliosus</i> <i>Spizella breweri</i> <i>Spizella atrogularis</i> <i>Poecetes gramineus</i> <i>Passerculus sandwichensis</i> <i>Xenospiza baileyi</i> <i>Zonotrichia capensis</i> <i>Junco hyemalis</i> <i>Junco phaeonotus</i>	Atlapetes gorra rufa ** Atlapetes rayas verdes ** Toquí pinto **** Toquí pardo Zacatonero corona rayada Zacatonero de cassin Zacatonero rayado ** Gorrión de brewer Gorrión barba negra Gorrión cola blanca Gorrión sabanero *** Gorrión serrano **** Corrión chingolo Junco ojo oscuro **** Junco ojo de lumbre
	Cardinalinae	<i>Pheucticus melanocephalu</i> <i>Guiraca caerulea</i>	Pico gordo tigrillo Pico gordo azul
	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i> <i>Molothrus aeneus</i>	Zanate mexicano Tordo ojo rojo
	Fringillidae/ Carduelinae	<i>Carpodacus mexicanus</i> <i>Carduelis pinus</i> <i>Carduelis notata</i>	Pinzón mexicano Jilguero pinero Jilguero encapuchado
	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión casero

III. ESPECIES DE AVES ENCONTRADAS EN LAS INMEDIACIONES DE LA PRESA ITURBIDE. ISIDRO FABELA, ESTADO DE MÉXICO 2006.

ORDEN	FAMILI/ SUB FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
FALCONIFORMES	Accipitridae	<i>Buteo lineatus</i>	Aguililla pecho rojo
		<i>Buteo nidor</i>	Aguililla caminera *
		<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja *
STRIGIFORMES	Strigidae	<i>Otus trichopsis</i>	Tecolote rítmico
APODIFORMES	Trochilidae	<i>Colibri thalassinus</i>	Colibrí oreja violeta
		<i>Lampornis amethystinus</i>	Colibrí garganta amatista
		<i>Cyanthus sordidus</i>	Colibrí obscuro *
		<i>Hylocharis leucolis</i>	Colibrí zafiro *
PICIFORMES	Picidae	<i>Picoides sacalis</i>	Carpintero mexicano
PASSERIFORMES	Tyrannidae /Fluvicolinae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Pampamoscas cardenal
	Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	Alcaudón verdugo
	Vireonidae	<i>Vireo hypochryseus</i>	Vireo dorado **
		<i>Vireo lucophrys</i>	Vireo gorjeador
	Corvidae	<i>Aphelocoma unicolor</i>	Chara unicolor
	Hirundinidae	<i>Tachycineta thalassina</i>	Golondrina verdemar
	Paridae	<i>Poecile gambeli</i>	Carbonero ceja blanca
		<i>Poecile sclateri</i>	Carbonero mexicano
	Turdidae	<i>Sialia sialis</i>	Azulejo garganta canela
		<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín jilguero *
		<i>Turdus grayi</i>	Mirlo pardo
	Parulidae	<i>Vermivora celata</i>	Chipe corona anaranjada
		<i>Ergaticus ruber</i>	Chipe rojo **
<i>Myioborus pictus</i>		Chipe ala blanca ***	
Emberizidae	<i>Aimophila cassini</i>	Zacatonero de cassini	
	<i>Oritorus superciliosus</i>	Zacatonero rayado **	
	<i>Junco phaeonotus</i>	Junco ojo de lumbre	
Cardinalidae	<i>Pheucticus melanocephalu</i>	Pico gordo tigrillo	
Icteridae	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojo rojo	
Fringillidae/ Carduelinae	<i>Carduelis pinus</i>	Jilguero pinero	

IV. Listado de especies de Mamíferos registrados en Tlazala de Fabela durante el periodo de 1994-1996

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphys marsupialis</i>	Tlacuache
Carnivora	Felidae	<i>Lynx rufus</i>	Gato Montés
	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache
	Mustelidae	<i>Taxidea taxus berlandieri</i>	Tejón
	Procyonidae	<i>Bassaricus sumichrasti</i>	Cacomiztle
	Mephitidae	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo
	Canidae	<i>Canis latrans cagottis</i>	Coyote
		<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra
Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus callotis callotis</i>	Liebre Torda
		<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo Montés
Rodentia	Sciuridae	<i>Glaucomys volans</i>	Ardilla voladora (A)
		<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla de bordo
	Geomyidae	<i>Cratogeomys merriami</i>	Tuza
	Muridae	<i>Microtus mexicanus mexicanus</i>	Metoro
Xenarthra	Dasypodidae	<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo

V. Listado de especies de anfibios y reptiles registradas en Tlazala de Fabela Octubre 1998 – Septiembre 1999.

Clase: Amphibia

Orden: Salientia (Anura)

Familia: **Hylidae**

Hyla plicata Brocchi, 1877

Clase: Reptilia

Subclase: Lepidosauria

Orden: Squamata

Suborden: Serpentes (Ophidia)

Familia: **Colubridae**

Storeria storerioides Cope, 1865

Conopsis nasus Günther, 1858

Thamnophis scalaris COPE, 1861

Viperidae

Crotalus triseriatus Wagler, 1830

Suborden: **Sauria**

Phrynosomatidae

Sceloporus grammicus Wiegmann, 1828

Sceloporus aeneus Wiegmann, 1828

Phrynosoma orbiculare Linnaeus, 1789

Scincidae

Eumeces copei Taylor, 1933

Anguidae

Barisia imbricata Weigman, 1828

VI. FORMATO DE ENCUESTA A VISITANTES

1.- Sexo M ____ F ____
Fecha _____

2.- Edad _____ años.

3.- Lugar de procedencia _____

4.- ¿Con qué tanta frecuencia visita la Presa Iturbide? _____

5.- ¿Qué actividades realiza en el lugar? _____

6.- ¿Cree usted que las actividades recreativas que aquí se realizan deterioran el ambiente? Si ____ No ____ Porque _____

7.- ¿Qué servicios considera que se deberían implementar en el lugar?

- Sanitarios.
- Botes de basura.
- Letreros informativos.
- Áreas de recreo.
- Vigilancia.
- Comedores.
- Otros: _____

8.- ¿Cuándo visita la presa dónde deposita la basura? _____

9.- Considera que es importante la conservación y protección de la Presa Iturbide.

Si _____ No _____ porque _____

10.- Durante su visita obtiene algunos de los siguientes recursos naturales del lugar;

Plantas:

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Musgos | <input type="checkbox"/> Conejos |
| <input type="checkbox"/> Helechos | <input type="checkbox"/> Ratones |
| <input type="checkbox"/> Piñas | <input type="checkbox"/> Caracoles |
| <input type="checkbox"/> Orquídeas | <input type="checkbox"/> Ardillas |
| <input type="checkbox"/> Leña | |
| <input type="checkbox"/> Hongos | |
| <input type="checkbox"/> Tierra | |

Animales:

- Aves
- Reptiles

VII. Formato de encuestas a comerciantes y pobladores

1.- Sexo M ____ F ____ Fecha _____

2.- Edad _____ años.

3.- Lugar de procedencia _____

4.- ¿Qué vende? _____

5.- Es su único trabajo Si ____ No ____

6.- ¿Qué días labora aquí? _____

7.- ¿Desde hace cuanto tiempo realiza esta actividad? _____

7.- La cantidad de ingresos que recibe en su negocio es: Mala ____ Regular ____
Bueno ____ Muy buena ____

8.- ¿El área donde se encuentra su negocio cuenta con?

Agua potable	Si _____	No _____
Drenaje	Si _____	No _____
Servicio de Limpia	Si _____	No _____
Fosa Séptica	Si _____	No _____

10. Si no tiene servicio de recolección de basura que ¿hace con ella?

11.- Considera que es importante la conservación y protección del lugar? Si_No_

12.- ¿Qué servicios considera que deberían implementarse?

- Sanitarios.
- Botes de basura.
- Letreros informativos.
- Áreas de recreo.
- Vigilancia.
- Comedores.
- Otros: _____

13.- Extrae algunos de los siguientes recursos naturales del parque

Plantas:

- Musgos
- Helechos
- Piñas
- Orquídeas
- Leña
- Hongos
- Tierra
- Plantas medicinales

Animales:

- Aves
- Reptiles
- Conejos
- Ratones
- Caracoles
- Ardillas

14.- ¿Qué animales ha observado en las inmediaciones de la Presa Iturbide?

- Tlacuache
- Zorrillo
- Conejo
- Ardilla
- Cacomixtle
- Venado
- Liebre
- Coyote
- Hurón
- Onza
- Armadillo
- Tejón
- Tuza
- Paloma
- Pato
- Tórtola
- Codorniz
- Huixtlacoche
- Jilguero
- Gorrión
- Azulejo
- Tecolote
- Lechuza
- Pájaro carpintero
- Gavilán
- Águila
- Zopilote
- Cuervo
- Gato montés
- Víbora de cascabel
- Zenzontle
- Escorpiones
- Linces

LITERATURA CITADA

Andrade Salaverria D. P. ET Al. 1990. Memorias del Seminario "Evaluacion de Impacto ambiental: Situación actual y perspectivas" fundación Friedrich Ebert. D. F. México.

Bakkes J. A., van den Born G., Helder J., Swart R., Hope C., Parker J.; 1994; An Overview of Environmental Indicators: State of the Art and Perspectives, Environment Assesment Technical Reports, RIVM in co-operation with The University of Cambridgeand, UNEP-RIVM.

Bolaños, F. (1990). El Impacto Biológico; problema ambiental contemporáneo. Colección Postgrado VII. UNAM. México. p.p.1-23.

Canales D., Altamirano T. y Soriano M., 2004. Riqueza avifaunística del Municipio de Isidro Fabela, Estado de México. Rev. Zool. 15: 14-19.

Ceballos-Lascurán, H. 1996. Tourism, ecotourism and protected areas. IUCN, Protected Areas Programme, Gland/Cambridge.

DECRETO del Ejecutivo del Estado por el que se crea el Parque Ecológico Turístico y Recreativo Zempoala-La Bufa, que se denominará "Parque Otomí-Mexica" del Estado de México. Gopher www.ine.gob.mx Consulta de publicación. Contenido ANP. 12 octubre 2005.

Espinoza Guillermo (2001). Fundamentos de Evaluación de Impacto ambiental. Banco interamericano de desarrollo – BID. Centro de estudios para el desarrollo- CED. Santiago de Chile. Pp: 93-125.

Esqueda García, J.M. 2003. Diagnostico Ambiental en las inmediaciones del Exmonasterio de los Carmelitas Parque Nacional Desierto de los Leones, D.F. México. Tesis de Licenciatura FES Iztacala, UNAM. México

Estevan Bolea M.T. 1989 (b). Evaluación del impacto ambiental. Editorial MAPFRE. Madrid, España.

Estevan Bolea M.T. 1980. Las evaluaciones de Impacto Ambiental. Edit. CIFCA. Madrid. España.

Friends A., Raport D.; 1979; Towards a Comprehensive Framework for Environment Statistics: A Stress-Response Approach, Statistics Canada, Ottawa, Canada.

Garcias Gomilla D. 1999. Uso Recreativo en los Espacios Naturales de Mallorca: el área natural de especial interés (ANEI) de Es Carnatge D'es Coll Den Rabassa. Univeritat de les Illes Balears, España.

Gobierno del Estado de México. Secretaría de Ecología. Información para la gestión ambiental. México. 2001. "Diagnósticos Municipales: Nicolás Romero". <http://www.edomexico.gob.mx/se/nicolasdiag.htm> (accesada junio 2003). Gaceta del Gobierno. 2004. Periódico oficial el gobierno del Estado de México. No. 102 pp 1

González-Guzmán, Rancel-Cardoso, Navarajo Ornelas y Arizmendi Arriaga. 1996. La Biodiversidad de las aves en el Estado de México. Cuad. Mex. Zool. 2(1):1-16.

Heike Vibrans (ed.), 2005, Malezas de México, (accesado 22 Mayo 2007)

INE. 1999. Indicadores Ambientales. Presión-Estado-Respuesta

INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática) 1994a, Carta Topográfica, 1:50 000 E 14A28

INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática) 1994b, Carta de efectos climáticos, 1:250 00 E142

INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática) 1994c, Carta de climas 1:1 000 000

INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática) 1994d, Anuario Estadístico del Estado de México, S.S.P. México. Pp 19-21.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática) 1994e,
Carta geológica 1: 1000 000

INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática) 1994f,
Carta fisiográfica 1: 1000,000

INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática) 1994g,
Carta uso de suelo y vegetación. 1: 250 000

INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática). 2000
Indicadores de desarrollo sustentable en México. México. Pp: 18-20.

INEGI-SEMARNAP, 1997. Estadísticas del Medio Ambiente, pág.186.

Lazos C., E. 1996. El encuentro de subjetividades en la ganadería
campesina. Ciencias 44:36-45

M.O.P.U. 1989. Guías metodológicas para la elaboración de estudios de
Impacto Ambiental. Grandes Presas Vol. 2 M.O.P.U. Madrid, España.

Nahmad Sitton S. 1990. Relaciones Hombre-Medio Ambiente entre los
grupos indígenas de México. Seminaria hacia una cultura ecologica U.N.A.M. y
Fundación Friedrich Ebert. D.F.. México

NOM-059-ECOL-2001. Protección ambiental-Especies nativas de
México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para
su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

OCDE; 1991; Environmental Indicators: A Preliminary Set, OCDE, Paris.

OCDE; 1993; OECD Core Set of Indicators for Environmental Performance Reviews, Environmental Monograph # 83, OCDE, Paris.

Ortega Navarro J. 2004. Diagnostico Ambiental de Coyotepec, Estado de México. Tesis de Licenciatura FES Iztacala, UNAM. México.

Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Isidro Fabela, Estado de México. 2003. pp 21-23

Rzedowski J., 1981. Vegetación de México. Edit. Limusa, México 432pp.

Rodenburg E.; 1992; Eyeless in GAIA: The State of Global Environmental Monitoring, World Resources Institute, Washington, D.C.

SEDUE 1989. Gaceta Ecologica. Vol 1-9. SEDUE D.F. México.

SEDUE. 1990. Especificaciones técnicas para la elaboración de proyectos de ordenamiento ecológico urbano y turístico. SEDUE. D.F. . México.

Secretaria del Medio Ambiente Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (SMA-CORENA) 2002. Citado por Esqueda, G. 2003, Diagnostico ambiental de las inmediaciones del Exmonasterio de los Carmelitas Descalzos en el Parque Nacional Desierto de los Leones, D.F. Tesis de Licenciatura. Biología. Facultad de Estudios Superiores Iztacala.

SEMARNAP, 1999. Proyecto Planeación Territorial y Deforestación. Dirección General de Restauración y Conservación de Suelos, Análisis del Inventario Nacional de Suelos, con base en la cartografía de Uso del Suelo y Vegetación del INEGI.

Thurston, E. y R. Reader. 2001. Impacts of Experimentally Applied Mountain Biking and Hiking on Vegetation and Soil of a Deciduous Forest. En: Environmental Management Vol. 27, No. 3, pp. 397-409. New York: Springer-Verlag

Valdez Rosas 2006. Diagnostico ambiental en el municipio de Jilotzingo, Estado de México. Tesis de Licenciatura FES Iztacala, UNAM. México.

Zarate F., 2002. Uso de los Recursos Espaciales y temporales por una comunidad de Anfibios y Reptiles en el Municipio de Isidro Fabela. Tesis de Licenciatura FES Iztacala, UNAM. México