



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---



**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA**

**DISEÑO DE UN SENDERO INTERPRETATIVO EN  
JONACATEPEC, MORELOS.**

**TESIS**

Que para obtener el título de  
**Licenciado en Biología**

**PRESENTA**

Demian Vázquez Muñoz

**DIRECTOR DE TESIS**

Tizoc Adrián Altamirano Álvarez

Los Reyes Iztacala, Estado de México, 2019



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

# Índice

Resumen.....	1
Introducción .....	2
Antecedentes .....	3
Justificación .....	4
Objetivos .....	4
Objetivo General .....	4
Objetivos Particulares .....	4
Zona de Estudio .....	5
Metodología .....	7
1.-Estudios de Diagnóstico. ....	7
2.- Planificación y diseño de las estrategias y recursos a utilizar.....	7
3.- Adecuación del espacio físico. ....	7
4.- Mantenimiento. ....	8
5.- Matriz tipo Leopold .....	8
6.- Listado Preliminar de Especies.....	8
7.- Parámetros Físicoquímicos. ....	8
Resultados .....	9
Adaptación del Sitio .....	18
Plan de Capacitación .....	19
Mantenimiento del sendero .....	22
Matriz Tipo Leopold .....	24
Listado Preliminar de Especies .....	25
Parámetros físicoquímicos .....	26
Discusión .....	27
Aceptación por parte de la población .....	27
Lugares considerados para realizar el sendero .....	27
Características Generales del Sendero.....	28
Paradas propuestas.....	29
Adaptaciones propuestas.....	29
Plan de Capacitación .....	31

Matriz Tipo Leopold ..... 31

Listado Preliminar de Especies ..... 33

Parámetros Físicoquímicos..... 34

Conclusiones..... 35

Prospectivas ..... 36

Referencias ..... 37

ANEXOS ..... 41

## Índice de Figuras

Figura 1 Mapa de Jonacatepec, Morelos, recuperado de: <a href="http://www.microrregiones.gob.mx/zap/zapmapas/base2011/g17013.gif">http://www.microrregiones.gob.mx/zap/zapmapas/base2011/g17013.gif</a> .....	6
Figura 2 Gráfica de respuestas a la pregunta número uno del cuestionario. ....	10
Figura 3 Número de ocasiones que se mencionó cada sito de interés al especificar que podrían ser buen atractivo turístico en el Centro de Jonacatepec (D). ....	12
Figura 4 Grafica de respuestas a la pregunta número 4 del cuestionario (¿Estaría de acuerdo en que hubiera desarrollo turístico en los lugares anteriormente mencionados?). ....	14
Figura 5 Grafica de respuestas a la pregunta número 4 A del cuestionario (Si contestó “sí”. ¿Le gustaría participar en el desarrollo turístico de estos lugares?).....	14
Figura 6 Foto del Mirador 1 (A), Mirador 2 (B) y la zona de Los Cajetes (C). ....	16
Figura 7 Vista Satelital del Sendero. ....	17
Figura 8 Ámbitos de la sustentabilidad. ....	20
Figura 9 Matriz de Leopold del Sendero Interpretativo. ....	24

## Índice de Tablas

Tabla 1 Lugares que especificaron los encuestados en las preguntas 1D y 1G del cuestionario, correspondientes a posibles lugares de interés dentro del Centro de Jonacatepec (D) y El Campo de Jonacatepec (G). ....	11
Tabla 2 Lista de lugares anotados por los encuestados en las preguntas 2 y 3 del cuestionario. ....	13
Tabla 3 Listado preliminar de especies encontradas en Jonacatepec, Morelos.....	25
Tabla 4 Parámetros fisicoquímicos de suelo evaluados en el Inicio del Sendero.....	26
Tabla 5 Parámetros fisicoquímicos de suelo evaluados en la Zona de los Cajetes. ....	26

## Resumen

Un sendero interpretativo es un recorrido con cierto número de paradas en las que se interpretan diversos recursos con la finalidad de conservarlos y brindar valor al patrimonio ante los visitantes. En México el concepto es muy poco conocido y casi no existen trabajos registrados a cerca del tema, por lo que la elaboración de este tipo de proyectos es de suma importancia ya que pueden ser una buena alternativa para detener y revertir el deterioro ambiental, siendo al mismo tiempo una fuente de ingresos para los habitantes de la comunidad en donde se desarrolle el proyecto. Jonacatepec, Morelos, es un municipio con alto índice de marginación y la mayoría de sus ecosistemas naturales ya han sido completamente deteriorados, sin embargo, aún conserva algunas porciones de selva en sus cerros, por lo que se realizó el diseño de un sendero interpretativo guiado en el lugar. Se realizaron estudios de diagnóstico para conocer los lugares potenciales del municipio para diseñar el sendero y así decidir donde armar el proyecto, posteriormente se creó un plan de capacitación, se propusieron las adecuaciones del espacio físico, las paradas y el plan de mantenimiento del espacio. Finalmente se obtuvo una propuesta de sendero en el Cerro de la Cantera en las coordenadas 18°40'8.55"N y 98°46'13.54"O, con una longitud 868 metros y un total de 3 paradas con observación de vegetación arbórea y aves durante todo el recorrido, se propusieron 6 adaptaciones que mejorarían la experiencia en el sendero y ayudarían a la conservación del entorno y se diseñó un plan de capacitación dirigido a la comunidad participante en el que se incluyeron tres temas: Las bases del desarrollo sustentable, Manejo de Contingencias y un Reglamento para el sendero.

## Introducción

Los Senderos Interpretativos se definen como “Un itinerario o recorrido preestablecido por lugares con determinadas características en el que se establece una secuencia ordenada de paradas en las que se interpretan diversos recursos (elementos o procesos observables y atractivos), que en conjunto presentan un mensaje-tema relacionado con el conocimiento, la valoración y la conservación del espacio”. En ellos se pueden tratar diversos temas, tales como: muestras culturales que incluyen desde el estilo de vida y hábitos que se tenían en esa comunidad, hasta atractivos ambientales como plantas medicinales, cultivos, árboles, hongos y fauna silvestre endémica. Los senderos interpretativos son considerados actividades educativas en las que se pueden desarrollar estrategias didácticas que faciliten la interacción humano-ambiente y el aprendizaje de educación ambiental (Pellegrini, 2009). Existen dos tipos de sendero, los auto guiados, en el que el visitante es autónomo y se apoya de carteles y/o materiales impresos, y los guiados, en donde el visitante es llevado por un intérprete. Siendo más importantes estos últimos, ya que brindan la posibilidad de retroalimentar la comunicación y establecer conexiones emocionales e intelectuales con el participante, destacándose por su estrategia de comunicación atractiva y efectiva, llevada a cabo por habitantes de la comunidad, que captan rápidamente la atención, el interés e incentivan la participación de los visitantes hacia los que se dirige el mensaje educativo. Aunque los más utilizados son los auto guiados, porque es muy común la carencia presupuestaria y la falta de personal calificado para guiar el sendero (Morales, 1998., Vidal y Moncada, 2006 y Pellegrini, 2009)

Esta actividad nació en los parques nacionales de Estados Unidos a finales del siglo XIX con el objetivo de lograr que se conservara la naturaleza y que el público la disfrutara. Posteriormente esta disciplina fue consolidada y profesionalizada hasta llegar a América Latina entre los años sesentas y setentas. Desde entonces han sido utilizados como recursos educativos, elementos recreativos, manejo de visitantes y servicio de turismo (Vidal y Moncada, 2006).

Así como el turismo puede atraer grandes beneficios para el lugar en donde se lleva a cabo, también puede provocar una pérdida patrimonial irreversible si se tiene una gestión inadecuada, por lo que la administración sustentable juega un papel muy importante en el proyecto. Un turismo sustentable es soportable económicamente, naturalmente y patrimonialmente, asegurando así la conservación de sus bienes (Fernandez, 2004). Para que esto sea posible, es indispensable que las personas que encabezan y participan en la realización del proyecto turístico, tengan una base sólida en educación ambiental y apliquen el conocimiento del tema durante el desarrollo diario,

así como también transmitan lo que saben a los visitantes, dando un paso más hacia la sustentabilidad que se busca.

La educación ambiental es una de las formas más efectivas para sensibilizar a la población, de modo que si se aplica correctamente en el proyecto se lograría estar más cerca de lo que hoy en día es llamado desarrollo sustentable, que se define como “Aquel que satisface las necesidades de las generaciones presentes, sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias” (Rosas, 2016 y Novo, 2009).

### **Antecedentes**

- Pellegrini en 2009, propuso un sendero interpretativo guiado en el bosque de la Universidad Simón Bolívar en Caracas, Venezuela, para la enseñanza de la biología de las plantas integrando el enfoque evolutivo y la interpretación de conceptos botánicos. Se realizó la descripción del área de estudio, el diseño del sendero junto con un guion para el guía y se validó este último con ayuda de expertos. Se obtuvo un sendero interpretativo guiado lineal con 9 paradas y la señalización pertinente en cada uno de los puntos, haciendo referencia a los conceptos botánicos asociados a los elementos vegetales presentes en el área con un enfoque evolutivo.
- Baltazar y colaboradores en 2014, propusieron un sendero interpretativo en la comunidad de Tepexilotla del municipio de Chacomán, Veracruz, México, con la finalidad de educar a los visitantes enfocándose en las especies de orquídeas y bromelias silvestres para reducir su extracción ilegal. La propuesta fue integrada por 8 puntos sobre la ribera del río Metlac, con una distancia de 4.4 km que se recorren en 4:30 horas. En el recorrido el visitante puede conocer 19 especies de orquídeas silvestres y 5 de bromelias, con otros atractivos paisajísticos y de vida silvestre. El sendero tuvo una alta aceptación entre los pobladores y están dispuestos a participar como guías y destinar un porcentaje para el mantenimiento del sendero.
- López y colaboradores en 2017, realizaron un sendero interpretativo y un panorama gastronómico en el pueblo Matlatzinca, Estado de México, con ayuda de los habitantes de la comunidad quienes participaron en talleres para mejorar la conexión la preservación cultural y su estilo de vida, preservando la comida endémica y la cultura Matlatzinca protegiendo también el ambiente y promoviendo una entrada de ingresos para la población local. Se logró diseñar para el turista un recorrido que incluye la comida

tradicional, alojamiento en cabañas tradicionales y la oportunidad de interactuar con los Matlatzincas.

### **Justificación**

En México existen muy pocos trabajos registrados sobre el tema y los que se han puesto en marcha han tenido muy poca difusión, ya que el concepto “Sendero Interpretativo” es muy poco conocido en nuestro país, por esto, el desarrollo de proyectos que busquen la realización de alguno es de suma importancia, porque se considera que este tipo de turismo rural es una alternativa que puede detener el deterioro del medio y revertirlo, generando ingresos económicos para los habitantes de las estas comunidades, logrando al mismo tiempo que la misma comunidad y los turistas, valoren más su ambiente y formas de vida (Baltazar *et al*, 2014). Jonacatepec, Morelos, es un municipio con una alta población clasificada con pobreza y la mayoría de su territorio ha sido impactado por la agricultura, pero aun cuenta con porciones de selva que pueden ser utilizados para lograr lo que ya se ha mencionado:

1. Generar ingresos para la población
2. Detener y revertir el impacto ambiental
3. Recuperación de la identidad del municipio al hacer que la comunidad valore su ambiente y su estilo de vida.
4. Crecimiento del valor del pueblo ante el turismo externo.

### **Objetivos**

#### **Objetivo General**

- Diseñar un Sendero Interpretativo en el municipio de Jonacatepec, Morelos.

#### **Objetivos Particulares**

- Elaborar y aplicar cuestionarios a los habitantes de la comunidad
- Definir y ubicar sitios de interés
- Definir sendero interpretativo
- Proponer adaptaciones necesarias para el buen funcionamiento del sendero
- Desarrollar un programa de capacitación dirigido a la comunidad participante

## Zona de Estudio

### Jonacatepec, Morelos

Jonacatepec es un municipio que se encuentra al este del estado de Morelos, está ubicado entre los 18° 40'44.4" N y 98°48'12.9" W dentro del Eje Neo volcánico, originalmente el municipio estaba cubierto de grandes extensiones de selva baja caducifolia con pequeñas porciones de bosque de galería teniendo un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano, una temperatura media de 24°C y precipitación anual entre 800-1000mm. Hidrológicamente Jonacatepec se encuentra en la región del Balsas, dentro de la cuenca del río Atoyac-A y la del Río Grande de Amacuzac. Un 86.17% de la composición de la superficie de Jonacatepec, refiriéndonos a elementos geológicos son rocas sedimentarias, 9.33% son rocas ígneas, 4.04% son rocas metamórficas y solo el 0.47% es suelo tipo aluvión. De sus 90,612 Km<sup>2</sup> de extensión, un 76% del sitio es usado para agricultura, 16.25% es selva, 7.3% es zona urbana y solo un 0.37% del territorio son pastizales inducidos.

Como se observa en la Figura 1, Jonacatepec colinda en el norte con los municipios de Ayala y Jantetelco; al este, con Jantetelco y Axochiapan; al sur, con los municipios de Axochiapan y Tepalcingo; al oeste con Tepalcingo y Ayala. Tiene una población de 14,604 habitantes, su densidad es de 161.17 habitantes/Km<sup>2</sup> y está clasificado como no urbano (SEDESOL, 2013., INEGI, 2009 y Ayuntamiento de Jonacatepec, 2013).

Un 54.8% (7,488 habitantes) de la comunidad presenta pobreza, del cual un 8.7% (1,192 habitantes) está clasificada como pobreza extrema (SEDESOL, 2010)

En el Anexo 1 y 2 se puede ver que en el municipio de Jonacatepec se han registrado 8 especies de anfibios, 17 de reptiles, 33 de mamíferos, de los cuales la familia Phyllostomidae es la más grande ya que posee 7 especies en el lugar y en cuanto a las aves, se han reportado 65 especies, siendo la familia Tyrannidae la más representada con 11 especies, este último grupo es el más importante de vertebrados en el municipio, ya que es casi el 20% de las aves registradas en todo el estado de Morelos (Ayuntamiento de Jonacatepec, 2013)

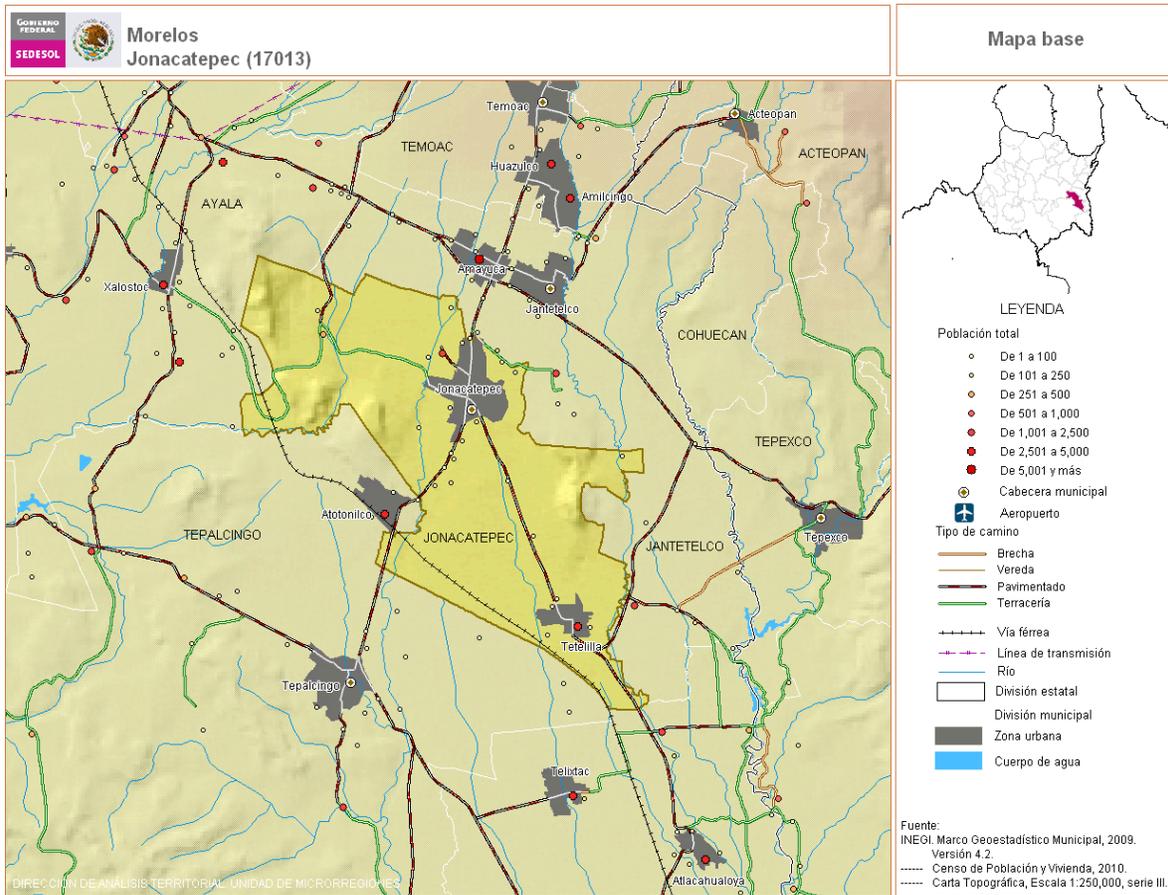


Figura 1 Mapa de Jonacatepec, Morelos, recuperado de: <http://www.microrregiones.gob.mx/zap/zapmapas/base2011/g17013.gif>

## **Metodología**

Según Vidal y Moncada, 2006.

### **1.-Estudios de Diagnóstico.**

Se diseñó un sendero guiado y para ello primero se definieron los lugares que fueron factibles para aplicar esta actividad. Se procedió a diseñar y aplicar en los habitantes de la comunidad un cuestionario, con el objetivo principal de obtener sitios de interés e indagar si estarían de acuerdo con la realización del proyecto ecoturístico y si les gustaría participar; así mismo, se pidió ayuda a los representantes del ejido para poder tener otro criterio a evaluar y de esta forma saber los lugares que representaban un atractivo turístico y que además tenían buen marco teórico que pudiera ser expuesto en la visita guiada. Posteriormente, se discutió con los dueños de las zonas de interés elegidas y a partir de la información antes obtenida, se expuso la razón por la que se quería utilizar su lugar y se llegó a un acuerdo con ellos, de manera que todas las partes participantes se vieran beneficiadas. Una vez que el proyecto fue discutido y aceptado por todos, las zonas de interés se visitaron para ser evaluadas presencialmente y acorde a esta evaluación se definió el sitio final para armar el sendero interpretativo, por lo tanto, se visitó nuevamente el sitio de para hacer la descripción del lugar, plantear la ruta que seguiría sendero y se proponer las paradas que podría tener dependiendo de la distribución de los recursos, cabe mencionar que para definir bien las estaciones es necesario hacer una evaluación de los recursos naturales en la zona.

### **2.- Planificación y diseño de las estrategias y recursos a utilizar.**

Se preparó un programa de capacitación para que pueda ser impartido al guía y esté mejor preparado para dar las visitas guiadas. Dentro del programa se incluyeron los principios de la sustentabilidad para que se tengan claros los límites del proyecto, así como un reglamento para el sendero interpretativo y una guía de manejo de contingencias que se puedan presentar.

### **3.- Adecuación del espacio físico.**

Se propuso la adecuación del lugar para que sea cómodo y llamativo hacia los visitantes, variando según las condiciones ambientales y los recursos del sendero, propiciando que hubiera buen espacio para caminar dentro de él con seguridad, y finalmente se diseñó el marcaje del itinerario con letreros o carteles únicamente con la finalidad de ambientación porque las vistas serán guiadas por una persona.

#### **4.- Mantenimiento.**

Se diseñó un plan de mantenimiento del sendero y sus recursos para que el sitio se conserve con las condiciones adecuadas para recibir a los visitantes.

#### **5.- Matriz tipo Leopold**

Se elaboró una Matriz tipo Leopold para evaluar cualitativamente el impacto que tienen las diferentes actividades que afectan la zona elegida para el sendero y poder dar un panorama general acerca del estado de dicho sitio.

#### **6.- Listado Preliminar de Especies**

Se visitó en cuatro ocasiones más el sendero para obtener los datos de especies de fauna. Dos de las visitas fueron en época de lluvias y las restantes en época de secas, para la identificación de la fauna se utilizó la captura *in situ*, el reconocimiento de rastros y la fotografía de los animales además de las siguientes claves: Olmo y Roldan, 2012; Peterson y Chalif, 1989; Aranda, 2012; O'Shea y Halliday, 2002; y, Ramírez-Bautista, *et. al.*, 2009.

#### **7.- Parámetros Físicoquímicos.**

Durante las visitas se recolectaron dos muestras de tierra, una en el Inicio del Sendero y otra en el área de Los Cajetes, posteriormente se utilizaron las técnicas descritas en el Manual de métodos de análisis del suelo de Muñoz-Iniestra, *et al*; 2013 para evaluar la textura, pH , densidad aparente, densidad real, porosidad y materia orgánica para poder comparar ambos puntos y discutir el impacto presente. Las pruebas realizadas se llevaron a cabo bajo la supervisión del laboratorio de Edafología presente en la Facultad de Estudios Superiores Iztacala en la Unidad de Biotecnología y Prototipos.

## Resultados

Primeramente, se recorrió el pueblo preguntando a la gente en la calle, casas, negocios, puestos y el centro de Jonacatepec a cerca de los lugares que ellos considerarían atractivos en la región, por su belleza natural o histórica.

De la primera encuesta se obtuvieron 14 lugares de la región que según la gente de la zona podría ser atractiva. La lista de los lugares se presenta a continuación:

1. Ex hacienda de Montefalco (A)
2. Ex hacienda de Santa Clara (B)
3. Convento de San Agustín (C)
4. El centro de Jonacatepec (D)
5. La Zona Arqueológica en el Balneario “Las Pilas” (E)
6. El Balneario “Las Pilas” (F)
7. El Campo de Jonacatepec (G)
8. El Cerro del Mirador de Jonacatepec (H)
9. El Jahuey de Jonacatepec (I)
10. El Panteón de Jonacatepec (J)
11. La Zona Arqueológica de Chalcatzingo (K)
12. El Cerro de la Cantera en Chalcatzingo (Los Cajetes y parte de la Zona Arqueológica) (L)
13. El Balneario de Aguas Termales de Atotonilco (M)
14. Los Curados de Aguardiente en Zacualpan de Amilpas (N)

Se diseñó un cuestionario que se enfocó en obtener información acerca de si la gente creía que los lugares obtenidos de la primera encuesta podrían ser un buen atractivo turístico (El cuestionario completo se observa en el Anexo 3). Se pidieron especificaciones en cuanto a los lugares generales como el centro de Jonacatepec y el campo, de igual manera se les preguntó si estaban de acuerdo en que hubiera desarrollo turístico en las partes mencionadas y si les gustaría participar. También se les dio espacio para agregar otros sitios que ellos consideren adecuados para ser tomados en cuenta en el proyecto por su atractivo natural o histórico-cultural. En total se aplicaron cien cuestionarios.

Cuando se estaban realizando las encuestas en el pueblo, una de las personas a las que se les aplicó el cuestionario comentó que tenía buen conocimiento histórico de la región y se ofreció a darnos un recorrido de muestra. Se guardó en contacto de esta persona y se le solicitó

autorización para incluirlo como guía en el sendero interpretativo una vez que se ponga en práctica.

En la pregunta número uno del cuestionario se observó que en general hubo muy buena aceptación por parte de la gente a la mayoría de los lugares (Figura 2) , teniendo los valores más altos El Cerro del Mirador de Jonacatepec (H) con un 91% de aceptación, la Zona Arqueológica de Chalcatzingo (K) con un 96% de aceptación, El Cerro de la Cantera (Los Cajetes y parte de la Zona Arqueológica) (L) con un 96% de aceptación, El Balneario de Aguas Termales de Atotonilco (M) con un 88% de aceptación y La Zona Arqueológica en el Balneario “Las Pilas” (E) con un 87% de aceptación. En cuanto a los lugares que no fueron considerados como un buen atractivo turístico por la gente, basándonos en su porcentaje de negación, se encuentran El Jahuey de Jonacatepec (I) con un 66% de negación, El Campo de Jonacatepec (G) con un 57% de negación y El Panteón de Jonacatepec (J) con un 55% de negación, a excepción de estos últimos tres lugares, todos los demás sitios fueron considerados por más de un 65% de las personas entrevistadas como buenos atractivos turísticos.

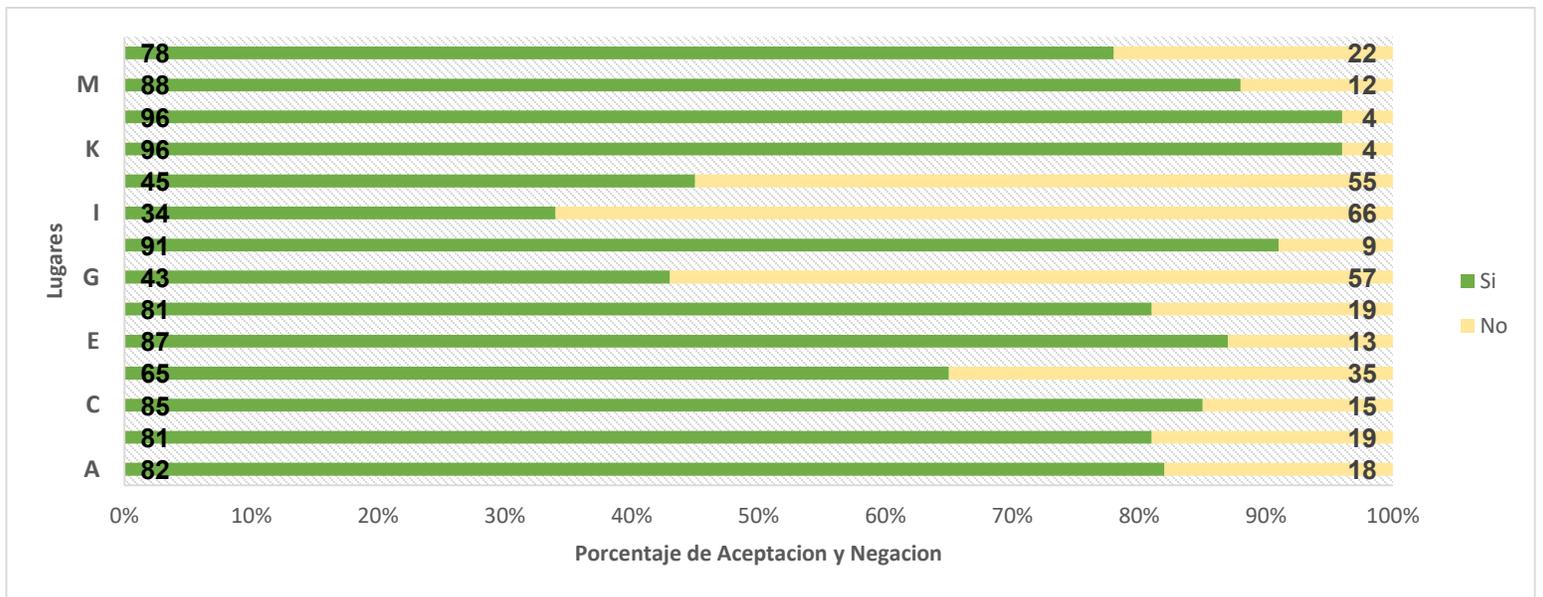


Figura 2 Gráfica de respuestas a la pregunta número uno del cuestionario.

(¿Considera que los siguientes lugares podrían representar un buen atractivo turístico?) Donde: Ex hacienda de Montetalco (A), Ex hacienda de Santa Clara (B), Convento de San Agustín (C), El centro de Jonacatepec (D), La Zona Arqueológica en el Balneario “Las Pilas” (E), El Balneario “Las Pilas” (F), El Campo de Jonacatepec (G), El Cerro del Mirador de Jonacatepec (H) , El Jahuey de Jonacatepec (I), El Panteón de Jonacatepec (J), La Zona Arqueológica de Chalcatzingo (K), El Cerro de la Cantera en Chalcatzingo (Los Cajetes y parte de la Zona Arqueológica) (L), El Balneario de Aguas Termales de Atotonilco (M), Los Curados de Aguardiente en Zacualpan de Amilpas (N).

Del centro de Jonacatepec (D) y del Campo de Jonacatepec (G) se pidió a los habitantes a los que se aplicó la encuesta que especificaran los puntos de interés, ya que estos dos lugares son grandes y podrían incluir diversas paradas en el sendero. De las encuestas se recabaron 24 nombres de sitios que la gente especificó; 11 del Centro de Jonacatepec y 13 del Campo de Jonacatepec. Los nombres de estos posibles puntos se muestran a continuación en la tabla 1.

<b>D</b>	<b>G</b>
<b>Fuente</b>	<b>Cacahueyes</b>
<b>Zócalo</b>	<b>Campo de Riego</b>
<b>Reloj</b>	<b>Las Arenas</b>
<b>Casa de la Cultura</b>	<b>Huisachera</b>
<b>Mercado</b>	<b>Diolochi</b>
<b>Kiosco</b>	<b>Agua hedionda</b>
<b>Antiguo Cine</b>	<b>Las Bancas</b>
<b>Palacio Municipal</b>	<b>La Unidad Deportiva</b>
<b>La Capilla</b>	<b>Las Milpas</b>
<b>La Panera</b>	<b>El Llanito</b>
<b>Casa de Agustín Aragón y León</b>	<b>Campo Real</b>
	<b>El Carrito</b>
	<b>Santa Cruz</b>

Tabla 1 Lugares que especificaron los encuestados en las preguntas 1D y 1G del cuestionario, correspondientes a posibles lugares de interés dentro del Centro de Jonacatepec (D) y El Campo de Jonacatepec (G).

En cuanto al Centro de Jonacatepec, se agregaron a esta grafica los lugares que se sabía que eran del centro y se mencionaron en la pregunta número 3 del cuestionario. Por lo tanto, de las 74 personas que especificaron un lugar en la encuesta, se cuantifico que los más mencionados fueron: El Reloj con 28 ocasiones, El Kiosco con 15 ocasiones, La Fuente y El Palacio Municipal con 7 ocasiones y el Zócalo con 5 ocasiones. Todos los demás posibles sitios de interés que fueron especificados por la gente, se anotaron menos de 5 veces (Figura 3).

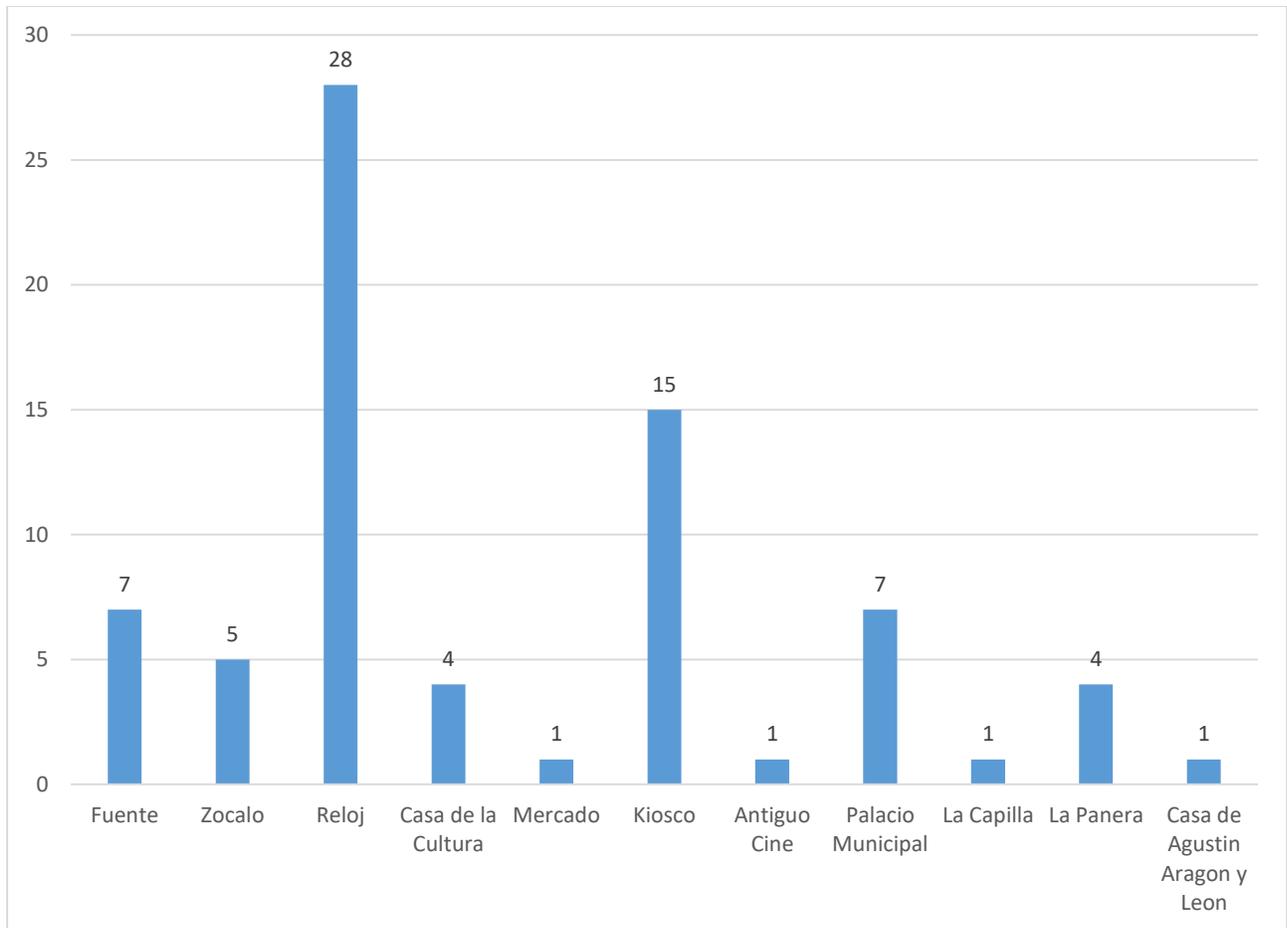


Figura 3 Número de ocasiones que se mencionó cada sitio de interés al especificar que podrían ser buen atractivo turístico en el Centro de Jonacatepec (D).

Del Campo de Jonacatepec (Tabla 1, cuadro G) ninguna de las zonas fue mencionada más de dos veces en el conteo.

En la Tabla 2 se muestran los lugares que los encuestados mencionaron en las preguntas 2 (A) y 3 (B) del cuestionario aplicado. En cuanto a la tabla A que se refiere a los atractivos turísticos naturales, se obtuvieron 19 posibles sitios de interés y en la tabla B que se refiere a los atractivos turísticos Histórico-Culturales se contaron 14 posibles sitios.

<b>A</b>	<b>B</b>
<b>Presa de Zacualpan</b>	<b>Cuexcomates de Chalcatzingo</b>
<b>El Túnel (Nueva Autopista)</b>	<b>Museo de Chalcatzingo</b>
<b>Piedra Rajada Chalcatzingo</b>	<b>Iglesia de Tepalcingo</b>
<b>Balneario Ojo del Carbon</b>	<b>Iglesia de Zacualpan</b>
<b>Zona de Huerta de Las Pilas</b>	<b>Puente de las Animas</b>
<b>Presas de Cayehuacan</b>	<b>Puente de la Vid</b>
<b>Cerro de Tenango</b>	<b>Santuario Tetelilla</b>
<b>Cerro del Coyote</b>	<b>ExHacienda de Tlacotepec</b>
<b>Cerro del Cacalote</b>	<b>ExHacienda abandonada del Yanito</b>
<b>Tirolesa de San Miguel</b>	<b>Convento Hermanas Franciscanas</b>
<b>Abrevadero</b>	<b>Casa de Leandro Valle</b>
<b>Ojo de Agua</b>	<b>Barrio de Veracruz</b>
<b>Cerro de Diolochi</b>	<b>Hacienda de Tenango</b>
<b>Balneario Campo Real Atotonilco</b>	<b>Tepoznieves</b>
<b>Estanques de Tlayca</b>	
<b>El Campo de los Piratas</b>	
<b>Cerro del Chumil</b>	
<b>La "Playa Jona"</b>	
<b>Estación del Pastor</b>	

Tabla 2 Lista de lugares anotados por los encuestados en las preguntas 2 y 3 del cuestionario. Lista de lugares anotados por los encuestados en las preguntas 2 y 3 del cuestionario. Dónde: A es la pregunta número 2 (Escriba dos lugares no mencionados anteriormente, que piense que podrían ser un buen atractivo turístico natural en la región.) y B es la pregunta número 3 (Escriba dos lugares no mencionados anteriormente, que piense que podrían ser un buen atractivo turístico histórico-cultural en la región).

De los lugares que la gente anotó como buen atractivo turístico natural ninguno fue mencionado más de 3 veces y de los lugares que se consideraron como buen atractivo turístico histórico-cultural, el único que fue repetido más de 2 veces fueron las Tepoznieves con 6 repeticiones.

En cuanto a la pregunta número 4 del cuestionario hubo gran aceptación por parte de los ciudadanos puesto que un 96% de los entrevistados dijo que si estaría de acuerdo en que hubiera desarrollo turístico en todas las zonas dichas anteriormente (Figura 4).

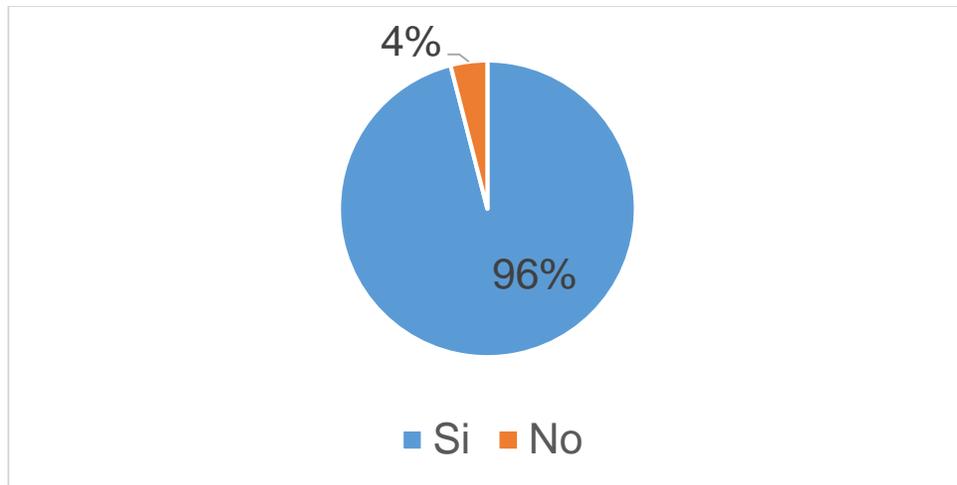


Figura 4 Grafica de respuestas a la pregunta número 4 del cuestionario (¿Estaría de acuerdo en que hubiera desarrollo turístico en los lugares anteriormente mencionados?).

Del 96% que dio una respuesta afirmativa en la pregunta número 4, un 85% dijo que si le gustaría participar en el desarrollo turístico de los sitios anteriormente dichos ya sea asistiendo a los lugares o ayudando a su desarrollo (Figura 5).

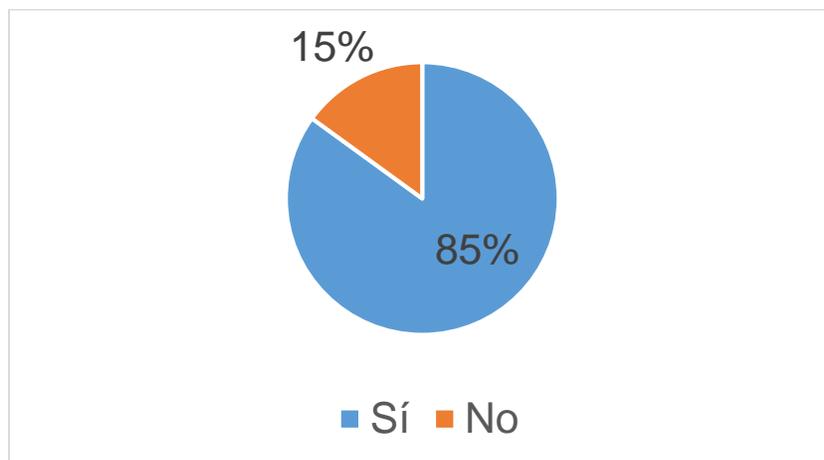


Figura 5 Grafica de respuestas a la pregunta número 4 A del cuestionario (Si contestó "sí". ¿Le gustaría participar en el desarrollo turístico de estos lugares?).

De todos los sitios que se recaudaron con la encuesta y el cuestionario, se decidió que los más aptos para desarrollar el sendero eran los cerros, áreas donde aún se encuentran muchos de los recursos naturales que se buscan conservar y se pueden interpretar en el sendero.

Se habló con el comisariado, secretario y encargado de seguridad del ejido acerca del proyecto y para pedirles autorización, ya que casi todos los cerros de Jonacatepec pertenecen al ejido.

Bajo el argumento de que esos sitios no eran utilizados para nada y así podrían traer un beneficio común y se recibió también una notificación, donde se señalaba el apoyo que fuera necesario para su ejecución. Lo cerros que se acordaron con el ejido que podrían servir para el proyecto, por sus características y la información rebabada, fueron el Cerro de Tenango, El Cerro de la Cantera, El Cerro de Diolochi y El Cerro del Cuachi.

Se visitaron los cuatro sitios para recorrerlos, y evaluar en cada uno de ellos la viabilidad para la realización del proyecto.

Para llegar a los cerros de Diolochi y del Cuachi, se solicitó apoyo a ejidatarios de Jonacatepec y se preguntaron indicaciones a la gente en el pueblo. Se encontró que ambos cerros estaban pegados, únicamente separados por una carretera, por esto llegar a ellos no fue tan difícil.

En ambos cerros se buscó algún sendero que ya estuviera marcado en la zona por la fauna o las personas que transitaran por ahí para intentar subirlos más fácilmente y poder decidir si alguno de ellos era apto para usarse en el proyecto, basándose en la facilidad para escalarlos, seguridad y atractivos que pudiera haber. En los dos lugares se encontraba una cerca que rodeaba el cerro, ya que de esta manera el ejido delimita la tierra comunal y los predios, lo que provocó que el acceso fuese complicado, adicional a esto la vegetación espinosa dificultó bastante el paso, junto con la presencia de gran cantidad de rocas pequeñas y pendiente algo pronunciada. Los factores antes mencionados no permitieron recorrer completamente los cuerpos terrestres porque era demasiado difícil atravesarlos sin podar la vegetación. Únicamente en el cerro de Diolochi hubo una senda creada por las vacas (se dedujo así por la presencia de gran cantidad de excretas de vaca que había) que rodeaba el cerro, pero aun así fue muy poco accesible para caminar sobre ella por la gran cantidad de plantas y árboles espinosos que hay. Como en el cerro del Cuachi no había ningún camino para subirlo, se improvisó, recorriendo únicamente hasta donde la vegetación lo permitió para poder evaluarlo.

Para llegar a los cerros de Tenango y de La Cantera, con apoyo de las personas de la región se siguió un camino de terracería entre los sembradíos, estos cerros también se encontraban cercados por la misma razón que los anteriores, por lo cual el acceso no fue fácil, pero al llegar a sus faldas, ya que ambos están unidos, se encontró una cascada pequeña en el río que pasa por la zona y por el momento estaba seca por que no era tiempo de lluvia. Se decidió que esa cascada podría ser tomada en cuenta como uno de los puntos llamativos para los visitantes del sendero.

El cerro de Tenango era el que quedaba más cerca desde ese lugar, por lo que se intentó recorrerlo primero, pero no se logró subirlo todo, además después de cierto punto el ascenso comienza a ser más pronunciado y las plantas dificultan mucho más el paso, en consecuencia, se decidió regresar a la cascada. Se encontró que si se sigue el río en cierta dirección, este conecta con la entrada a la zona de Los Cajetes en el cerro de La Cantera. Se subió el cerro de la cantera por la parte de los Cajetes, que es del lado del ejido del municipio de Jonacatepec y aunque el acceso fue ligeramente complicado debido a que la pendiente es algo pronunciada las rocas grandes favorecieron la escalada y se logró subir sin gran dificultad hasta la los Cajetes para evaluar el área.

Se eligió el Cerro de la Cantera como el mejor lugar para realizar el sendero interpretativo y se volvió a visitar para registrar la ruta que se seguiría con un GPS, proponer las paradas y tomar registro fotográfico. El trayecto del sendero se estructuró de manera que se pasara por la zona donde escurre el agua en tiempos de lluvia, que es en donde se consideró que se aprecia mejor la belleza natural del cerro, tratando que la subida fuera lo más cómoda posible y se pudiera observar el paisaje al mismo tiempo, pasando por los Cajetes y terminando en dos miradores que se escogieron como paradas (Figura 6).

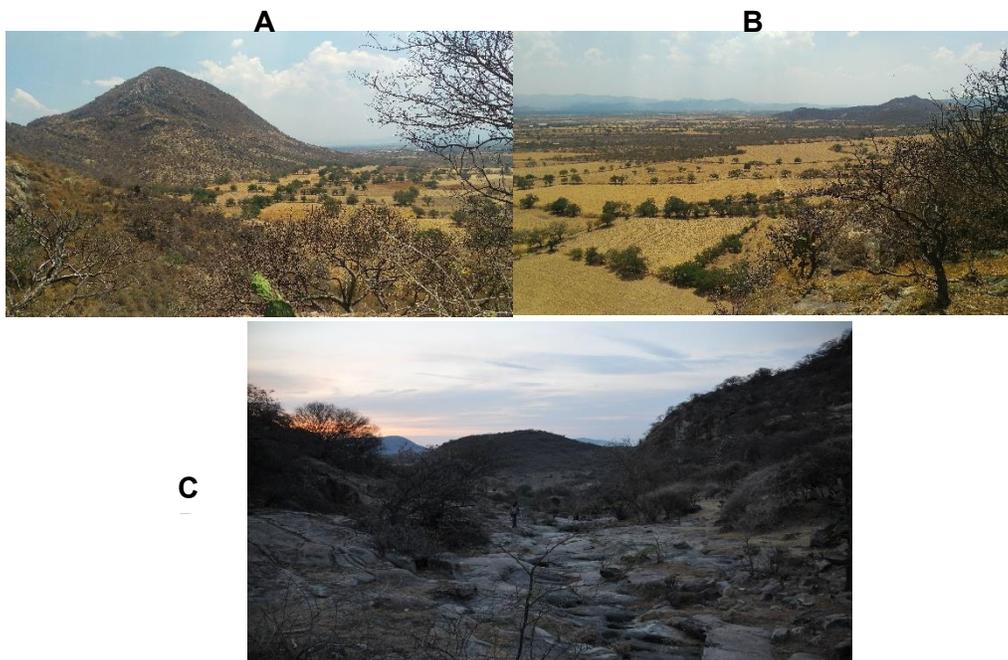


Figura 6 Foto del Mirador 1 (A), Mirador 2 (B) y la zona de Los Cajetes (C).

Finalmente, la propuesta de sendero quedo de la manera en que se observa en la Figura 7, con un tiempo de recorrido aproximado de 2 horas 30 minutos, un total de 3 paradas con observación de aves y vegetación arbórea en todo el recorrido con una longitud de 868 metros.

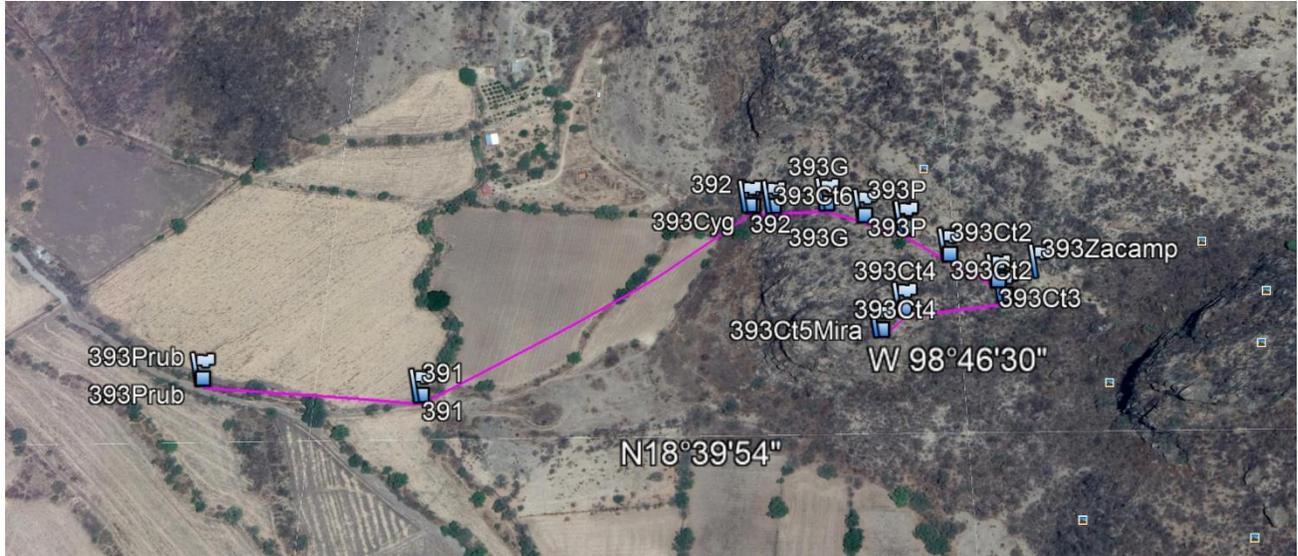


Figura 8 Vista Satelital del Sendero.

#### Las Estaciones del Sendero

- Los Cajetes

Esta área se localiza en las coordenadas Norte 18 39.995 y Oeste 98 46.521. Es la estación más amplia del sendero y como se puede ver en el Anexo 4 el principal atractivo son los hoyos de diferente tamaño y profundidad a los que les llaman “cajetes”, estos se llenan de agua en época de lluvia y forman parte de la superficie de escurrimiento que llega hasta el pequeño río en las faldas del cerro.

- Mirador 1

El primer mirador que se propuso se encuentra en las coordenadas Norte 18 39.960 y Oeste 98 46.476. Es la segunda estación del sendero, desde ahí se logra ver el paisaje de gran parte de los cerros como se observa en el Anexo 4.

- Mirador 2

El segundo mirador propuesto está en las coordenadas Norte 18 39.945 y Oeste 98 46.535. Es la última estación del sendero, la pendiente para llegar a él es más pronunciada, aunque la distancia entre el primer mirador a este no es tan grande (110 metros).

- Observación de Aves

Esta no es una estación de observación con un punto definido, pero se tomó en cuenta para propuesta porque durante todo el recorrido del sendero se logró observar una gran cantidad de aves, cabe mencionar que como se dijo con anterioridad, se debe de realizar un listado de especies completo de la zona para poder crear un guion dirigido a las misma.

- Observación de Vegetación Arbórea

Se propuso la observación de árboles dentro del sendero para complementar la parada anterior y poder dar una visita más completa, pero también es necesaria la realización del listado completo para poder crear el guion.

### **Adaptación del Sitio**

- Botes de basura

Se deberán colocar suficientes botes de basura a lo largo del sendero y en sus estaciones para que los visitantes tengan donde depositar sus desechos. Mínimamente es necesario que existan dos clasificaciones de botes de basura, orgánica e inorgánica, para que sea posible manejar los residuos más fácilmente.

- Baños secos

Sera necesaria la construcción de baños secos en el lugar, su presencia es de suma importancia ya que satisfacen una necesidad básica, es aconsejable que se hagan en la zona de los miradores porque es donde la gente pasara la mayor cantidad de tiempo por las áreas de descanso. Es preferible que los baños secos sean construidos siguiendo el diseño de Guerrero en 2006 por las diversas ventajas que implica.

- Barandales

Los miradores se encuentran en partes altas y con pendiente grande por lo que se deberán colocar barandales por la seguridad de las personas que los visiten y para evitar accidentes.

- Zona de Acampar

Se propuso una zona de acampar en el punto ubicado en las coordenadas Norte 18 39.970 y Oeste 98 46.459 debido a que es de los pocos lugares planos que se encuentran ahí.

- Señalamientos guía

Se deberán colocar señalamientos que indiquen la ruta del sendero con flechas de ida hasta el último mirador y de regreso al principio del sendero cada 10-20 metros (dependiendo de la pendiente y la visibilidad que permita la vegetación), dirigido a los visitantes que decidan no tomar la visita guiada.

- Áreas de descanso

Las áreas de descanso abundan a lo largo del sendero por las condiciones naturales, como hay muchas rocas y árboles en la zona cualquiera de estos sitios pueden funcionar para dar descanso a los visitantes. También se propuso acomodar las rocas y podar los árboles de manera que cumplan mejor la función de cubrir del sol.

## **Plan de Capacitación**

- Desarrollo Sustentable

Primero es importante definir el concepto de “Desarrollo Sustentable” que es “Aquel que satisface las necesidades de las generaciones presentes, sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias” (Novo, 2009). Al analizar el significado te das cuenta que cuando se piensa en este desarrollo se debe planificar a largo plazo y que principalmente busca el desarrollo social para dar una buena calidad de vida a las comunidades, buscándose un equilibrio con las otras dos ramas que implica la sustentabilidad, el ambiente y la economía (Figura 8).

Entonces lo que se trata en un proyecto de desarrollo sustentable como el sendero interpretativo que se diseñó en este trabajo, es lograr que el turismo sea un impulso para el progreso social creando ingresos para la comunidad en donde se aplique, respetando siempre el equilibrio con la naturaleza y el patrimonio cultural para evitar pérdidas irreversibles en un futuro, claro que las estrategias utilizadas para lograrlo pueden cambiar en la medida que la sociedad se desarrolla y crece (Fernandez, 2004; Goñi y Goin, 2006).

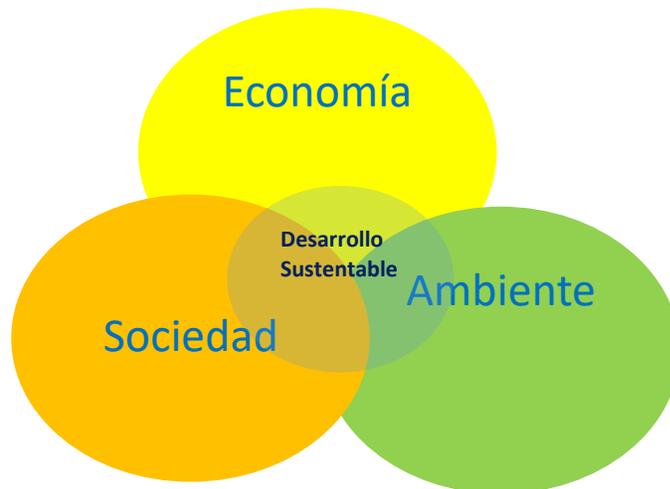


Figura 9 Ámbitos de la sustentabilidad.

Lograr un proyecto de desarrollo sustentable es imposible si no es acompañado con la Educación Ambiental, por medio de la cual se logra la transformación social para que en casos como este, los turistas y los miembros de la comunidad que participan en el proyecto, aprendan a respetar principalmente el patrimonio en donde se realizan las actividades recreativas, para que no ocurra como en otros casos, en donde el turismo crece destruyendo el patrimonio natural y cultural.

Es muy importante que antes de empezar a trabajar con el sendero interpretativo se haga un proyecto de Educación Ambiental enfocado a que el visitante e incluso el guía entiendan la importancia de los recursos (Naturales y Culturales) que se poseen en la región donde se hace el sendero.

- Reglamento

Se diseñó un reglamento tomando como base el Reglamento Interno del Área Natural Protegida, Parque Nacional “Lagunas de Zempoala”. Recuperado de: [http://chichinautzin.conanp.gob.mx/que\\_hacemos/REGLAMENTO\\_ZEMPOALA.pdf](http://chichinautzin.conanp.gob.mx/que_hacemos/REGLAMENTO_ZEMPOALA.pdf)

Queda prohibido:

1. Introducir y/o ingerir bebidas alcohólicas en el área.
2. Fumar dentro del área.
3. Alterar la tranquilidad y el orden.
4. Hacer gestos o ademanes ofensivos al pudor de los visitantes.
5. Hacer escándalos en estado de ebriedad o intoxicación de otro tipo.

6. Poner en peligro la integridad física o moral de los visitantes.
7. Destruir obras materiales.
8. Portar y/o usar armas de fuego que atenten contra la seguridad de los visitantes, así como utensilios de caza o captura.
9. Transitar en motocicletas o afines en el área.
10. Introducirse en los cajetes y/o contaminar el escurrimiento de agua.
11. Usar aparatos de sonido a altos volúmenes.
12. Cazar, capturar y aprovechar o perturbar a la fauna silvestre, así como a los recursos naturales en general.
13. Practicar actos que atenten contra la moral.
14. Realizar necesidades fisiológicas en lugares no autorizados.
15. Encender fogatas fuera del área autorizada.
16. Llevar a cabo extracción de tierra y/o recursos naturales del área.
17. Arrojar basura en lugares no autorizados.
18. Abandonar animales dentro del sendero.
19. Instalar anuncios publicitarios por parte de los visitantes.
20. Marcar o pintar letreros en paredes rocas o árboles del área.
21. Introducir animales o plantas ajenas a esta área.
22. Distribuir o usar insecticidas, fungicidas y cualquier agente contaminante, así como especies exóticas.
23. Construir y ampliar comercios, viviendas y/o instalaciones de cualquier tipo.
24. Hacer uso de juegos pirotécnicos dentro del área.
25. Levantar tiendas de acampar o acampar en el sendero sin autorización.

En caso de que en un futuro se decidiera implementar vendedores de artesanías, comida, recuerdos, o cualquier tipo de producto, se deberá diseñar un reglamento aparte para ellos, basado en el de algún área natural protegida, ya que se acatan a las leyes y ponen primero la conservación del lugar.

- Manejo de Contingencias

Para el manejo de cualquier imprevisto se recomienda que cada una de las personas que vayan a participar como guías en el sendero lean el libro de “Guía médica y de primeros auxilios” del Dr. James Bevan (1981), ya que es un libro en que se incluyen muchas maneras de actuar en caso

de emergencia. Cabe mencionar que si la situación es muy delicada o peligrosa se deberá conducir al afectado al centro médico más cercano.

### **Mantenimiento del sendero**

Se tendrá que podar la vegetación excesiva y hacer limpieza del camino levantando la basura periódicamente, así como darle mantenimiento a las adaptaciones que se mencionaron antes.

#### **1. Botes de Basura**

Se debe recoger con frecuencia la basura que se acumule en los botes evitando que se exceda su capacidad y los desechos orgánicos e inorgánicos que se reúnan deben ser transportados hacia alguna recicladora o bien a un basurero privado o el municipal.

Los recipientes deben ser arreglados o reemplazados si presentan algún daño.

#### **2. Baños Secos**

Se requiere que los baños construidos tengan el mantenimiento necesario para que sigan teniendo un funcionamiento adecuado y la composta obtenida de ellos se vacíe eventualmente para ser aprovechada y no llegar al límite del contenedor, en caso de que los sanitarios sean muy utilizados y la capacidad se exceda antes de estar lista la composta, se tendrá que vaciar el contenedor para terminar el proceso en otro sitio, siguiendo la técnica de González y colaboradores en 2014 para el compostaje de los residuos orgánicos generados por el baño, cabe mencionar que esto es en casos algo extremos ya que el baño tiene una buena capacidad de contención.

#### **3. Barandales**

Es de suma importancia que los barandales estén en constante revisión de posibles daños, para mantenerlos en buen estado y cumplan la función vital de la seguridad.

#### **4. Zona de Acampar**

Se tendrá que limpiar la ubicación para que esté libre de plantas espinosas y de piedras que puedan dañar a los turistas y las tiendas de acampar. Para los visitantes que decidan hacer

uso del espacio para acampar se tendrá que llevar el equipo requerido para el manejo de contingencias.

#### 5. Señalamientos Guía

Los señalamientos tendrán que ser renovados o reparados constantemente para que sigan mostrando el camino claro a los turistas que hagan el recorrido.

#### 6. Áreas de descanso

En estas áreas se tendrán que mantener en constante observación para estar al tanto de los daños que sufran las bancas o las palapas y así puedan ser reparadas o reemplazadas para poder brindar un buen servicio.

# Matriz Tipo Leopold

Factores a Evaluar		Factores de Impacto									
		Agricultura	Ganadería	Apicultura	Cacería	Desechos Humanos	Perros Ferales				
Habitat	Terrestre	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Olores	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Atmosfera	Sonido	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vista	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agua	Apariencia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Olor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tierra	Apariencia	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Olor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biota	Flora	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Fauna	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Figura 11 Matriz de Leopold del Sendero Interpretativo.

### Listado Preliminar de Especies

De la misma manera se realizó un listado preliminar de especies con cuatro visitas al municipio, en donde se registraron 15 especies de aves, 8 de mamíferos, 7 de reptiles y 1 de anfibios (Tabla 3).

Reptiles	
<i>Genero</i>	<i>Especie</i>
<i>Aspidoscelis</i>	<i>sackii</i>
<i>Sceloporus</i>	<i>horridus</i>
<i>Sceloporus</i>	<i>torquatus</i>
<i>Sceloporus</i>	<i>scalaris</i>
<i>Sceloporus</i>	<i>grammicus</i>
<i>Ctenosaura</i>	<i>pectinata</i>
<i>Urosaurus</i>	<i>bicarinatus</i>

Mamíferos	
<i>Genero</i>	<i>Especie</i>
<i>Lynx</i>	<i>rufus</i>
<i>Mustela</i>	<i>frenata</i>
<i>Bassariscus</i>	<i>astutus</i>
<i>Procyon</i>	<i>lotor</i>
<i>Nasua</i>	<i>narica</i>
<i>Canis</i>	<i>latrans</i>
<i>Dasyopus</i>	<i>novemcinctus</i>
<i>Didelphis</i>	<i>virginiana</i>

Anfibios	
<i>Genero</i>	<i>Especie</i>
<i>Rhinella</i>	<i>marina</i>

Aves	
<i>Genero</i>	<i>Especie</i>
<i>Caracara</i>	<i>cheriway</i>
<i>Buteo</i>	<i>jamaicensis</i>
<i>Cathartes</i>	<i>aura</i>
<i>Corvus</i>	<i>corax</i>
<i>Piaya</i>	<i>cayana</i>
<i>Columba</i>	<i>livia</i>
<i>Pyrocephalus</i>	<i>rubinus</i>
<i>Sialia</i>	<i>sialis</i>
<i>Toxostoma</i>	<i>curvirostre</i>
<i>Piranga</i>	<i>flava</i>
<i>Peucaea</i>	<i>ruficauda</i>
<i>Spinus</i>	<i>psaltria</i>
<i>Haemorhous</i>	<i>mexicanus</i>
<i>Melanerpes</i>	<i>hypopolius</i>

Tabla 3 Listado preliminar de especies encontradas en Jonacatepec, Morelos.

## Parámetros fisicoquímicos

Las tablas de resultados se muestran en las tablas 4 y 5.

Zona	Parámetro	Valor		Resultado
Inicio de Sendero	Textura	Arenas	88%	Arena Francosa
		Arcillas	10.40%	
		Limos	1.60%	
	pH	4.78		Ácido
	Densidad Aparente	1.35 g/ml		Alta
	Densidad Real	2.7		Alta
	Porosidad	50%		Media
	Materia Orgánica	1.311		Baja

Tabla 4 Parámetros fisicoquímicos de suelo evaluados en el Inicio del Sendero

Zona	Parámetro	Valor		Resultado
Cajetes	Textura	Arenas	77.60%	Arena Francosa
		Arcillas	8.40%	
		Limos	14%	
	pH	7.58		Básico
	Densidad Aparente	1.06 g/ml		Media
	Densidad Real	2.7		Alta
	Porosidad	61%		Alta
Materia Orgánica	13.23		Alta	

Tabla 5 Parámetros fisicoquímicos de suelo evaluados en la Zona de los Cajetes.

## **Discusión**

### **Aceptación por parte de la población**

Un 96% de las personas a las que se les aplicó la encuesta estuvo de acuerdo en que hubiera desarrollo turístico en Jonacatepec siendo un resultado muy parecido al obtenido por Baltazar en 2014, donde el 100% de las personas a las que se entrevistó estuvo de acuerdo con la realización de un sendero interpretativo de bromelias y orquídeas. Inclusive un 95% de los entrevistados por Baltazar consideró que la organización del proyecto era fundamental para generar empleos, razón por la cual se puede inferir que en esta tesis hubo tan buena aceptación por parte del ejido y disposición de la gente a participar en el proyecto en su desarrollo o asistencia turística.

### **Lugares considerados para realizar el sendero**

Se decidió que los cerros eran los mejores lugares para desarrollar el sendero porque eran las únicas partes del municipio en donde aún se conserva la selva y en ella están la mayoría de los recursos naturales que se buscan conservar y se pueden interpretar para la visita, lo cual concuerda con lo que menciona Rzedowski en 2006, en el hecho de que en muchas regiones en donde el declive de las laderas es pronunciado, aún se conservan regiones importantes de esta selva a razón de que no son propicias para la agricultura por la pendiente y la gran cantidad de piedras.

En los cerros de Diolochi y del Cuachi más allá de la selva que aún se conserva en ambos, no se encontró ningún otro atractivo que se considere pudiera ser llamativo para el turista, por otra parte, en ninguno de los dos cerros se logró encontrar un camino accesible que los subiera o rodeara, así que se descartaron de la lista, catalogándolos como cuerpos muy difíciles de recorrer si no se poda la vegetación, cosa que causaría un gran impacto en ellos.

El Cerro de Tenango fue descartado de la lista porque a pesar de que tiene buen acceso hasta una parte de sus faldas, pasado este punto el ascenso es más pronunciado y la selva mucho más espesa, por lo que al igual que en los cerros de Diolochi y Cuachi no se lograría establecer un buen sendero sin impactar mucho el espacio.

La dificultad para recorrer la selva en los lugares antes mencionados era de esperarse, puesto que la Selva Baja Caducifolia es comúnmente una comunidad muy densa, su vegetación arbórea no suele sobrepasar los 50 cm de diámetro, pero con frecuencia los troncos son retorcidos y se ramifican a corta altura o desde la base, además los huecos que no están cubiertos por árboles,

se favorece el crecimiento del estrato herbáceo, dificultando el paso en el lugar (Rzedowski, 2006).

El Cerro de la Cantera fue elegido como el mejor para realizar el proyecto ya que en él no se necesita impactar significativamente el entorno para poder establecer un sendero, debido a que ya existen algunos por donde transita gente que sube a apreciar la belleza del lugar. La selva aún está presente, pero no dificulta el paso porque hay grandes extensiones de roca madre descubierta en donde no crecen plantas y la pendiente es pronunciada al inicio, pero existen rocas que facilitan la subida, después de escalar las rocas, la subida ya no tiene pendiente muy grande y se llega fácilmente a la zona de los Cajetes para después pasar a los miradores, siendo este cerro idóneo para comenzar con el proyecto.

### **Características Generales del Sendero**

En el recorrido que idearon Baltazar y colaboradores en 2014 se propuso un sendero con 8 puntos sobre la ribera del río Metlac, con una distancia total de 4.4 km que se recorren en 4 horas 30 minutos, a diferencia de esta tesis que propone una visita con un tiempo de recorrido aproximado de 2 horas 30 minutos, un total de 3 paradas con observación de aves y vegetación arbórea en todo el recorrido con una longitud de 868 metros. La diferencia en los tamaños de sendero es evidente y a pesar de que el recorrido que se propone en este estudio no mide ni una tercera parte del propuesto por Baltazar, el tiempo de recorrido aproximado (2 horas 30 minutos) supera la mitad del otro sendero (4 horas 30 minutos), esto se debe principalmente a las condiciones ambientales, ya que en un bosque mesófilo de montaña, lugar donde Baltazar y sus colaboradores realizaron su proyecto, aun cuando se caracteriza por tener un paisaje accidentado, las nubes a nivel vegetación son muy frecuentes y la flora del sitio sumada a lo anterior no permiten que el sol toque directamente el suelo, causando bajas temperaturas en la zona, por lo cual caminar en ese ecosistema no es tan agotador. Al contrario, en la selva baja caducifolia, las temperaturas van desde los 20°C hasta los 29°C, pudiendo ser más alta en algunas regiones, la vegetación que naturalmente es densa, debería formar un techo uniforme a una altura de entre 5 y 15 metros, pero en el caso del sendero no es así, como se mencionó anteriormente, se eligió este sitio porque no existe mucha vegetación que se interponga en el paso, por lo que este techo uniforme no está presente en todo el recorrido, cabe mencionar que este tipo de selva se caracteriza por perder sus hojas durante un periodo de 5 a 8 meses, tiempo en el que la poca cubierta vegetal que cubría algunas zonas del sol directo desaparece casi por

completo, todo esto en conjunto con la pendiente del cerro hace que la subida sea más lenta y cansada. Esta es la razón por la que el tiempo de recorrido es tan alta y la distancia tan corta (Trejo, 1999; CONABIO, 2010.)

### **Paradas propuestas**

Los cajetes se eligieron como el principal atractivo del recorrido porque abarcan más de un tercio del sendero, además de que las pocas personas que se llegaron a encontrar en el cerro, era porque subían a apreciar la belleza de esta parte del ejido junto con los miradores que también se eligieron como paradas. Llegar al mirador 1 es muy fácil, ya que terminando la zona de los cajetes casi de inmediato está el mirador debido a ello no se tiene que recorrer mucha distancia ni un camino con pendiente grande. El mirador 2 fue designado como otra estación porque su principal atractivo que se llega a un punto más alto, en donde se pueden apreciar más tierras de cultivo y los cerros que están alrededor se observan mejor que en el Mirador 1, pero cuesta más trabajo subir.

En cuanto a la observación de aves, fue propuesta porque este es el grupo con mayor presencia de especies en el municipio y apreciar este tipo de fauna es muy atractivo por la variedad de colores de la misma, en conjunto a las aves también se propuso la observación de los árboles de la región porque se podría complementar con el plan de capacitación dirigido a las aves, ya que ambos grupos están directamente relacionados.

### **Adaptaciones propuestas**

- **Áreas de descanso**

En todo sendero es inevitable que aparezcan problemas ocasionados por las condiciones ambientales y para evitar riesgos que pudieran sufrir los visitantes se deben mejorar las condiciones del trayecto mediante la construcción o adaptación de algunas obras auxiliares (Tacón y Firmani, 2004). Estableciendo y adaptando áreas de descanso, se ayudaría a prevenir accidentes que pudieran ser causados por los factores climáticos de la selva baja caducifolia, que se mencionaron anteriormente citando el artículo de Trejo, 1999.

- **Baños Secos**

Como menciona en García en 2014 los baños secos son un sistema de eliminación de excretas que no necesita agua y con el cual se puede obtener abono orgánico. Son una ventaja al disminuir la contaminación a recursos hídricos, algo sumamente importante en el sendero porque en la época de lluvias hay escurrimiento de agua que puede contaminarse, además el composteo de

los restos humanos puede contribuir a mitigar el uso de fertilizantes químicos como concluye Guerrero en 2006, algo sumamente útil porque la mayoría del territorio de Jonacatepec es de uso agrícola.

- **Botes de Basura**

Los residuos humanos han representado una gran problemática en estos últimos años, por lo que colocar botes de basura para separarse en orgánica e inorgánica como mínimo, evitará que el sendero termine teniendo una fuerte afectación por desechos humanos, ya que en las visitas se expondrá el reglamento a los visitantes y se les incentivará para que se cumpla, además clasificar la basura puede traer grandes ventajas. Una de ellas es que se facilita el reciclaje de la misma llevándola a centros que se dediquen esto, previniendo que termine en tiraderos comunes que dañan el suelo, fauna, aire y a la población humana a causa de que son precursores para la transmisión de enfermedades (García, *et. al.*, 2015). Otra gran ventaja es que toda la materia orgánica recolectada puede ser sometida al proceso de compostaje de González y colaboradores mencionado anteriormente junto o separado de los desechos producidos en los baños secos, pudiendo usarse el producto final para agricultura o para fertilizar el área natural.

- **Barandales**

Los barandales en los miradores son de las adaptaciones más importantes a razón de que estarán ahí para garantizar la seguridad de los visitantes. Aunque la visita no va dirigida a niños, los accidentes también pueden ocurrirles a personas más grandes y con el fin de evitar daños se propuso esta adaptación que mejora las condiciones del trayecto como una de las propuestas que mencionan Tacón y Firmani en 2004.

- **Zona de Acampar**

La zona de acampar puede ser un buen atractivo para las personas más aventuradas y su buen funcionamiento traería beneficios económicos para el ejido, sin embargo, las autorizaciones para acampar en el cerro solo deberían ser permitidas si todas las anteriores adaptaciones mencionadas están en funcionamiento y si las condiciones sociales permiten garantizar la seguridad de los que acampan. Cuando se logre introducir esta práctica en el sendero será necesario crear un reglamento estricto enfocado a la misma.

- **Señalamientos Guía**

Los señalamientos guía son importantes a la hora de mantener el control sobre la gente para que no se desvíen del camino, si los visitantes se meten en alguna zona no permitida es peligroso

para ellos, a pesar de que el sendero interpretativo es guiado, las indicaciones en el camino son una medida de prevención para que los visitantes puedan ver hacia donde van y no se sientan perdidos ni se pongan en riesgo (Tacón y Firmani, 2004).

## **Plan de Capacitación**

- **Reglamento y Bases del Desarrollo Sustentable**

Estas dos partes del pequeño plan de capacitación que se propone en el sendero van de la mano porque ambas funcionan como limitantes, cuando los guías lean las bases del desarrollo sustentable podrán entender mejor la razón de ser del reglamento y lo que prohíbe, para que así mismo puedan transmitir este conocimiento adquirido a los visitantes que llegue a haber en el sendero y si se llegara a requerir, podrían explicar más ampliamente porque el reglamento se estableció así. En el proyecto no se pueden ignorar los objetivos del desarrollo sustentable, mismos que expuso Cantú en el 2016 y una forma de acatar el diseño del sendero a ellos es brindando a los encargados y guías del lugar la información necesaria junto con lineamientos que deben seguirse indudablemente desde un principio (Badii, 2004).

- **Manejo de Contingencias**

El libro propuesto para los manejos de contingencias que se puedan presentar, es un libro que ya se clasifica como viejo, sin embargo, es de los más completos y accesibles que se pueden encontrar en el mercado, es importante que todos los guías hayan estudiado como actuar en situaciones difíciles cuando la salud de los turistas corra peligro y este libro puede darles la preparación básica necesaria antes de acudir a un centro de salud.

## **Matriz Tipo Leopold**

Para la matriz se identificaron 6 principales actividades que afectan al medio:

1. Agricultura

Se ha comprobado que en estos últimos años con el afán de elevar la productividad y rentabilidad agrícola ha contribuido enormemente al deterioro ambiental, con el uso de plaguicidas, fertilizantes y organismos transgénicos, generando una gran degradación del suelo, deforestación, contaminación atmosférica y pérdida de biodiversidad, ocupando un lugar decisivo en el impacto sobre la vida silvestre y el ambiente (Pérez y Landeros, 2009).

## 2. Ganadería

La Ganadería ha dado como resultado la transformación de millones de hectáreas de selvas, bosques y pastizales para crianza bovina, incluso en algunos lugares es la fuente principal de la contaminación del suelo por emisión de nutrientes, materia orgánica, patógenos y residuos en ríos, lagos y zonas costeras. La excreta del ganado emite gases que contribuyen al cambio climático, y la demanda de alimento para los animales causa la reducción del hábitat y el cambio de paisajes enteros (Pérez, 2008).

## 3. Apicultura

La presencia de la abeja doméstica utilizada por apicultores ha demostrado tener efectos negativos directos sobre la fructificación y establecimiento de plántulas, aunque no en todos los casos, otras consecuencias negativas son la desaparición o disminución de las interacciones mutualistas nativas debido a la competencia por recursos, disminución de las tasas de reproducción de los polinizadores nativos debida a la reducción de los recursos florales, introducción de enfermedades a los polinizadores nativos y facilitación de la reproducción y posterior incremento poblacional de plantas invasoras (Valido, *et al*, 2014) .

## 4. Desechos Humanos

A nivel mundial los residuos sólidos han ocasionado impactos ambientales muy negativos porque el manejo que se tiene al respecto es incorrecto y también porque cada día aumentan, a causa del incremento de la población humana, la industria y los hábitos de consumo de la gente (Puerta, 2004).

## 5. Cacería Furtiva

Las consecuencias de la cacería han sido poco estudiadas en México, pero se sabe que las especies dañadas, desempeñan un papel importante dentro de la comunidad natural y se puede esperar que en su ausencia o declive poblacional cierto aspecto dentro de la comunidad natural se vea perturbado, de igual manera es predecible que la situación tenga repercusiones sobre algunos servicios ambientales. Esta actividad es una amenaza significativa para las poblaciones silvestres de muchas especies dentro del país, con riesgo de generar extinciones locales, por lo cual, la conservación y el manejo de estas poblaciones resultan cruciales (Naranjo, *et al*, 2010).

## 6. Perros Ferales

Hoy en día los perros ferales son un problema muy severo en México, especialmente para la vida silvestre, son considerados como especies invasoras capaces de causar daños al ambiente, causando desequilibrios en las poblaciones silvestres, en la composición de especies, desplazando especies nativas y aumentando la pérdida de biodiversidad sin contar con la gran variedad de enfermedades que transmiten a otros animales e incluso al humano (Weber, 2010).

Dentro de los valores que se dieron en magnitud e importancia dentro de la matriz, las cifras negativas se refieren a actividades que favorecen al parámetro evaluado y las positivas son las que impactan perjudicialmente.

### Listado Preliminar de Especies

En este trabajo se registraron 15 especies de aves, 8 de mamíferos, 7 de reptiles y 1 de anfibios, de las que únicamente 2 están incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010:

1. *Sceloporus grammicus* que se clasifica con Protección Especial (Pr)
2. *Ctenosaura pectinata* que se clasifica como Amenazada (A)

En cambio, en otros trabajos realizados en selva baja caducifolia como el de Vázquez y colaboradores en 2009, registraron 113 especies de aves de las cuales 23 están alguna categoría de riesgo, Santos-Moreno y Ruiz-Velásquez en 2011 encontraron 38 especies de mamíferos, 10 de ellas están protegidas y Medina Aguilar con sus colaboradores hallaron 21 especies de anfibios de las que 7 están en riesgo y 58 especies de reptiles, estando 26 bajo protección. En comparación con los artículos antes citados, se puede decir que en esta tesis se registraron muy pocas especies para el tipo de ecosistema, siendo aún menos las que están incluidas en algún documento nacional que las proteja, pero se debe recordar que este listado solo es preliminar, si se lleva a cabo un listado completo es muy posible que el número de ellas aumente, como en los mencionados con anterioridad, donde las visitas al área de estudio superan los 9 meses, trabajando en campo un mínimo de 4 días por salida, lo anterior debido a que el número de especies está fuertemente determinado por el tamaño muestral (Gotelli y Colwell, 2011). Cabe mencionar que no solo el número de especies es alto en otros estudios realizados, si no también los endemismos que se enlistan, concordando con la literatura, que apunta que en este tipo de selvas el número de endemismos es considerable, según el escrito de Trejo, 1999. Por esta razón

es importante su conservación, porque cambios que causen degradación sobre el ecosistema tienen consecuencias directas en la pérdida de biodiversidad y endemismos (García, *et al*, 2005).

### **Parámetros Físicoquímicos.**

Los resultados obtenidos en las pruebas físicoquímicas muestran que la textura en ambos sitios es Arena Francosa, en este tipo de suelos suelen encontrarse densidades reales altas por la cantidad de arena que hay, cosa que explica que en ambos sitios saliera la misma cifra, ya que en ambos lugares hay arriba del 75% en arcillas (Muñoz, *et al*, 2013).

Resultó una gran diferencia entre la cantidad de materia orgánica presente en el Inicio del Sendero y la Zona de los Cajetes y se cree que es debido a que el Inicio del Sendero es una zona en donde las Selva Baja Caducifolia ya no está presente, actualmente es una zona de cultivo que está en uso constante, como bien se menciona en el escrito de Trejo, 1999 citado anteriormente, este ecosistema se caracteriza por tener dos estaciones bien marcadas, la época de lluvias y la de secas, que es cuando los arboles del lugar pierden casi por completo sus hojas y los restos se acumulan en el suelo, razón por la que se infiere que en el área de los cajetes la materia orgánica sea tan alta, ya que aún está rodeada de selva.

Entre Los Cajetes y el Inicio del Sendero no se presentó mucha diferencia en cuanto a densidad aparente, se infiere que esta leve diferencia es causada por el nivel de impacto que ha sufrido el Inicio del Sendero, a sabiendas de que las actividades humanas que se desarrollan ahí, como la agricultura, ganadería y uso de maquinaria, pueden alterar los valores de densidad aparente por la compactación que causan. No obstante, esto no es alarmante porque ningún punto supera 1.6 g/ml, en Arenas Francosas cuando se supera esta cifra el crecimiento de las raíces es disminuido junto con el movimiento del agua y aire a través del suelo (USDA, 1999).

El pH es una medida que afecta directamente la disponibilidad de los nutrientes, la actividad de los microorganismos y la solubilidad de los minerales. Suelos ácidos están asociados a lugares continuamente húmedos y suelos básicos se asocian a lugares más secos. Si se comparan los dos puntos de muestreo, se nota una diferencia muy grande en esta medida empezando en un pH de 4.78 en el Inicio del Sendero (muy fuertemente ácido); si bien la temporada de lluvias pudo haber logrado que el valor en este punto disminuyera a tal número, la posibilidad se descarta cuando lo pones a un lado de lo que se obtuvo en Los Cajetes, en esta parte el pH fue de 7.58 (ligeramente alcalino) incluso en época de lluvias, por lo que la diferencia tan drástica solo puede ser explicada por las actividades que se realizan en un sitio y no en el otro. En el Inicio del Sendero

hay tierra de cultivo que se ve afectada por diversas actividades humanas, pero la que puede alterar de esa manera los resultados es el agregado de fertilizantes de amonio, lo cual se sabe que si se realiza, gracias a las diferentes conversaciones que se tuvieron con ejidatarios de Jonacatepec, es común que los agricultores utilicen este tipo de abonos, por ello se cree que esta es la principal causa de acidificación del suelo en el Inicio del Sendero (USDA, 1999).

Aun habiendo un mayor porcentaje de arenas en Inicio del Sendero, cosa que se reflejaría en una porosidad más grande, la otra muestra tuvo una cifra mayor, todo apunta al diferente nivel de perturbación al que está sujeto cada área (USDA, 1999).

### **Conclusiones**

- Se propuso de un sendero interpretativo en el Cerro de la Cantera en las coordenadas 18°40'8.55"N y 98°46'13.54"O, con una longitud 868 metros y un total de 3 paradas con observación de vegetación arbórea y aves durante todo el recorrido.
- Se hicieron entrevistas a partir de las cuales se diseñó y aplico un cuestionario de opinión dirigido a la comunidad para obtener sitios de interés en el municipio.
- Se obtuvieron 47 sitios de interés en total en la región.
- Se definió el sendero interpretativo en el cerro de la Cantera por ser el lugar más adecuado para el proyecto, con un total de 3 paradas fijas y 2 a lo largo del sendero.
- Se propusieron 6 adaptaciones que mejorarían la experiencia en el sendero y ayudarían a la conservación del entorno.
- Se diseñó un plan de capacitación dirigido a la comunidad participante en el que se incluyeron tres temas: Las bases del desarrollo sustentable, Manejo de Contingencias y un Reglamento para el sendero.

## **Prospectivas**

- **Estudio de Diagnóstico Ambiental**
- **Estudio de Impacto Ambiental**
- **Plan de Educación Ambiental**

## Referencias

- Aranda, S. J. M. (2012). Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. México: CONABIO
- Ayuntamiento de Jonacatepec. (2013). Plan Municipal de Desarrollo 2013-2015 Jonacatepec. Recuperado el 07 de julio de 2018 de [https://www.hacienda.morelos.gob.mx/images/docu\\_planeacion/planea\\_estragica/planes\\_municipales/Jonacatepec.pdf](https://www.hacienda.morelos.gob.mx/images/docu_planeacion/planea_estragica/planes_municipales/Jonacatepec.pdf)
- Badii, M.H. (2004). Desarrollo sustentable: fundamentos, perspectivas y limitaciones. Innovaciones de Negocios. 1(2): 199-227
- Baltazar O., Zavala, J., Solís, Z., Flor, Y., Pérez, J., y Sánchez, E. (2014). Sendero interpretativo de orquídeas y bromelias en Tepexilotla, Chocamán, Veracruz. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas. 9: 1687-1699
- Bevan, J. (1981). Guía médica y de primeros auxilios. Ediciones Folio, Barcelona.
- CONABIO. (2010). El bosque Mesófilo de Montaña en México: Amenazas y Oportunidades para su Conservación y Manejo Sostenible. CDMX, México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Fernández, C. (2004). El ecomuseo de Sierra Magina: Una propuesta de desarrollo local a través del patrimonio. Revista de estudios sobre Sierra Magina. Sumuntán. 20: 105-116.
- García, A., Mendoza, K. y Galicia, L. (2005). Valoración del paisaje de la selva baja caducifolia en la cuenca baja del río Papagayo (Guerrero), México. Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM. (56):77-100
- García, C. J. B., Arvizu, L. B. A., López, S. R. y Arvizu, N. A. C. (2015). Sensibilización y separación de basura de la comunidad universitaria. EDUCATECONCIENCIA. 8(9): 164-176
- García-Ubaque, C. A., García, U. J. C. y Vaca, B. M. L. (2014) Sanitario seco: una alternativa para el saneamiento básico en zonas rurales. Revista de Salud Pública. 16(4): 629-638

González, D. J. M. y Medina, M. A. (2014). Diseño y evaluación del compostaje como alternativa para el tratamiento de residuos de aditivos en la construcción. *Producción Limpia*. 9(1). 44-62

Goñi, R. y Goin, F. (2006). Marco Conceptual para la Definición del Desarrollo Sustentable. *Salud colectiva*. 2(2): 191-198

Gotelli, N. J., y Colwell, R. K. (2011). Estimating species richness. En: *Biological diversity: frontiers in measurement and assessment*. Eds. Magurran, A., y McGill, B. Oxford University Press, New York. 39-54 pp

Guerrero, H. M., Fritche, T. J., Martínez, Z. R. y Hernández, M. Y. (2006). Diseño y construcción de sanitarios ecológicos secos en áreas rurales. *Revista Cubana de Salud Pública*. 32 (3).

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2009). Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Jonacatepec, Morelos. México. Recuperado el 07 de julio de 2018 de [http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos\\_geograficos/17/17013.pdf](http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/17/17013.pdf)

López, L., Peña, L., Thome, H., y Escalante, C. (2017). Matlatzinca Interpretative Path and Food Landscape (MIP) Social Touristic Project. *ASMRA*. (11): 152-166.

Medina-Aguilar, O., Alvarado-Díaz, J. y Suazo-Ortuño, I. (2011). Heretofauna de Tacámbaro, Michoacán, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. (82):1194-1202

Méndez, R. A. (s/f). El ecomuseo territorial comunitario. Una alternativa de desarrollo sustentable para el patrimonio cultural de México. Recuperado el 16 de Agosto de 2017 de: <http://fespinoz.mayo.uson.mx/Economia/EL%20ECOMUSEO%20TERRITORIAL%20COMUNITARIO.doc>.

Morales, J. (1998). Guía Práctica para la Interpretación del Patrimonio. Junta de Andalucía, Consejería de Cultura. Sevilla

Muñoz-Iniestra, D.J., Soler, A.A., López, G.F. y Hernández, M.M.M. (2013). Edafología. Manual de métodos de análisis del suelo. México.UNAM.139. p.p.

Naranjo, E., López-Acosta, J. y Dirzo, R. (2010). La cacería en México. *Biodiversitas*.(91):6-10

Novo, M. (2009). La Educación Ambiental, una genuina educación para el desarrollo sostenible. *Revista de Educación*. 195-217 pp

O'Shean, M. y Halliday, T. (2002). Manual de identificación. Reptiles y anfibios. Barcelona, España: Omega

Olmo, G. y Roldan E. (2012). Guía de campo. Aves comunes de la Ciudad de México. CDMX, México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Pellegrini, N. (2009) Sendero de interpretación ambiental en el bosque de la Universidad Simón Bolívar Sapiens. *Revista Universitaria de Investigación*. 10: 47-67

Pérez, A. y Landeros, C. (2009). Agricultura y deterioro ambiental. *Elementos: Revista de Ciencia y Cultura*. 73(16):19

Pérez, R. (2008). EL LADO OSCURO DE LA GANADERÍA. *Revista Latinoamericana de Economía*. 154(39):218-227

Peterson, R. T. y Chalif, E. L. (1989). Aves de México. Guía de campo. Identificación de todas las especies encontradas en México, Guatemala, Belice y El Salvador. México: World Wildlife Fund

Puerta, E. (2004). Los residuos sólidos municipales como acondicionadores de suelos. *Revista Lasallista de Investigación*. 1(1):56-65

Ramírez-Bautista, A., hernández-Salinas, U., García-Vázquez, U. O., Leyte-Manrique, A., y Canseco-Márquez, L. (2009). Herpetofauna del Valle de México. *Diversidad y Conservación*. Hidalgo, México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Rosas, J. (2016). Parques Mineros, Ecomuseos y Geoparques. Estrategias de puesta en valor. *Revista de geografía Norte Grande*. (65): 233-237.

Rzedowski, J. (2006). Vegetación de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Primera Edición. p.p. 200-214

Santos-Moreno, A. y Ruiz-Velásquez, E. (2011). Diversidad de Mamíferos de la Región de Nizanda, Juchitan, Oaxaca, México. *THERYA*. 2(2):155-168

Secretaria de Desarrollo Social. (2013). Censo de Población y Vivienda. Unidad de Microrregiones Dirección General Adjunta de Planeación Microrregional. Recuperado el 28 de agosto del 2017:

<http://www.microrregiones.gob.mx/zap/datGenerales.aspx?entra=pdzp&ent=17&mun=013>

Subsecretaria de Prospectiva, Planeación y Evaluación. (2010). Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social: Jonacatepec, Morelos. SEDESOL. Recuperado el 07 de julio de 2018 de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/45725/Morelos\\_013.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/45725/Morelos_013.pdf)

Tacón, A. y Firmani, C. (2004). Manual de Senderos y Uso Público. Programa de Fomento para la Conservación de Tierras Privadas de la Décima Región. Valdivia.

Trejo, V. I. (1999). El clima de la selva baja caducifolia en México. *Investigaciones Geográficas*. 39: 40-52

USDA. (1999). Guía para la evaluación de la calidad y salud del suelo. Washington, EUA: Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica

Valido, A., Rodríguez-Rodríguez, M. y Jordano, P. (2014). Impacto de la introducción de la abeja domestica (*Apis mellifera*, Apidae) en el Parque Nacional del Teide (Tenerife, Islas Canarias). *Revista Científica de Ecología y Medio Ambiente*. 23(3): 58-66

Vázquez, L., Moya, H. y Arizmendi, M. (2009). Avifauna de la selva baja caducifolia en la cañada del rio Sabino, Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. (80):535-549

Vidal, L. M. y Moncada, J. A. (2006). Los Senderos de Interpretación Ambiental como Elementos Educativos y de Conservación en Venezuela. *Revista de Investigación*. (59): 41-64

Weber, M. (2010). Perros (*Canis lupus familiaris*) y gatos (*Felis catus*) ferales en la Reserva de la Biosfera Los Petenes, Campeche, México: *Diagnostico, efectos en la fauna nativa y perspectivas de control*. Informe Final. El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Campeche.

## ANEXOS

Anexo 1.- Lista de Especies de Mamíferos en Jonacatepec, Morelos (Ayuntamiento de Jonacatepec, 2013).

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre común	NOM-059
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	
Chiroptera	Emballonuridae	<i>Balantiopteryx plicata</i>	Murciélago	
Chiroptera	Mormoopidae	<i>Mormoops</i>	Murciélago	
Chiroptera	Mormoopidae	<i>Pteronotus davyi</i>	Murciélago	
Chiroptera	Mormoopidae	<i>Pteronotus parnellii</i>	Murciélago	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Macrotus waterhousii</i>	Murciélago	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Choeronycteris</i>	Murciélago	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Glossophaga morenoi</i>	Murciélago	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Sturnira lilum</i>	Murciélago	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus intermedius</i>	Murciélago	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago	
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis velifera</i>	Murciélago	
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis yumanensis</i>	Murciélago	
Chiroptera	Molosidae	<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago	
Xenarthura	Dasypodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo	
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus canicularis</i>	Conejo	
Rodentia	Sciuridae	<i>Spermophilus</i>	Ardillón	
Rodentia	Muridae	<i>Oryzomys couesi</i>	Ratón	
Rodentia	Muridae	<i>Baiomys musculus</i>	Ratón	
Rodentia	Muridae	<i>Peromyscus sp</i>	Ratón	
Carnivora	Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote	
Carnivora	Canidae	<i>Urocyon</i>	Zorra	
Carnivora	Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	
Carnivora	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Tejón	
Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	
Carnivora	Mustelidae	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo	
Carnivora	Mustelidae	<i>Spilogale sp</i>	Zorrillo pigmeo	
Carnivora	Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Hurón	
Carnivora	Felidae	<i>Puma yaguarondi</i>	Onza	A
Carnivora	Felidae	<i>Puma concolor</i>	León de	
Carnivora	Felidae	<i>Lynx rufus escuinapae</i>	Lince	
Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola	

Anexo 2.- Lista de Especies de Aves en Jonacatepec, Morelos (Ayuntamiento de Jonacatepec, 2013).

<b>Familia</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>
ANATIDAE	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijiji aliblanco
ACCIPITRIDAE	<i>Buteo nitidus</i>	Aguililla gris
ACCIPITRIDAE	<i>Buteo albicaudatus</i>	Aguililla coliblanca
ACCIPITRIDAE	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla coliroja
FALCONIDAE	<i>Polyborus plancus</i>	Caracara
FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo
CRACIDAE	<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca
ODONTOPHORIDAE	<i>Philortyx fasciatus</i>	Codorniz
COLUMBIDAE	<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica
COLUMBIDAE	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma
COLUMBIDAE	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota
COLUMBIDAE	<i>Columbina inca</i>	Tórtola
COLUMBIDAE	<i>Columbina passerina</i>	Tórtola común
COLUMBIDAE	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera
CUCULIDAE	<i>Piaya cayana</i>	Vaquero
CUCULIDAE	<i>Geococcyx velox</i>	Correcaminos
TYTONIDAE	<i>Tyto alba</i>	Lechuza mono
STRIGIDAE	<i>Bubo virginianus</i>	Buho cornudo
STRIGIDAE	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Cuacuana
CAMPRIMULGIDAE	<i>Chordeilis acutipennis</i>	Chotacabras
TROCHILIDAE	<i>Amazilia violiceps</i>	Colibrí coronivioleta
TROCHILIDAE	<i>Amazilia cyanocephala</i>	Colibrí coroniazul
MOMOTIDAE	<i>Momotus mexicanus</i>	Pájaro bobo o reloj
ALCENICIDAE	<i>Chloroceryle americana</i>	Martin pescador verde
PICIDAE	<i>Centurus crhysogenis</i>	Carpintero cachetidorado
PICIDAE	<i>Centurus hypopolius</i>	Carpintero pechigris
PICIDAE	<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero listado
TYRANNIDAE	<i>Contopus sordidulus</i>	Tengofrío común
TYRANNIDAE	<i>Empidonax occidentalis</i>	Mosquero barranqueño
TYRANNIDAE	<i>Sayornis nigricans</i>	Mosquero negro
TYRANNIDAE	<i>Sayornis saya</i>	Mosquero llanero
TYRANNIDAE	<i>Pyrocephalus rubinnus</i>	Mosquero cardenal

<b>Familia</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>
TYRANNIDAE	<i>Myarchus tyrannulus</i>	Copetón tirano
TYRANNIDAE	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis grande
TYRANNIDAE	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Papamoscas vientre-
TYRANNIDAE	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical
TYRANNIDAE	<i>Tyrannus verticalis</i>	Tirano
TYRANNIDAE	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Golondrina risquera
CORVIDAE	<i>Corvus corax</i>	Cuervo
TURDIDAE	<i>Catharus occidentalis</i>	Zorzalito
TURDIDAE	<i>Turdus rufopalliatu</i>	Primavera
MIMIDAE	<i>Melanosis caerulescens</i>	Mulato azul
MIMIDAE	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche
TIMALIIDAE	<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle
TIMALIIDAE	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche
VIREONIDAE	<i>Vireo nelsoni</i>	Vireo enano
VIREONIDAE	<i>Vireo hypocryseus</i>	Vireo dorado
PARULINAE	<i>Dendroica nigrescens</i>	Chipe negrigris
THRAUPINAE	<i>Piranga ludoviciana</i>	Piranga occidental
CARDINALINAE	<i>Passerina ciris</i>	Sietecolores
CARDINALINAE	<i>Passerina leclancherii</i>	Colorín pechinaranja
EMBERIZINAE	<i>Aimophila humeralis</i>	Zacatonero pechinegro
EMBERIZINAE	<i>Aimophila ruficauda</i>	Zacatonero
EMBERIZINAE	<i>Spizella atrogularis</i>	Gorrión barbinegro
EMBERIZINAE	<i>Ammodramus</i>	Gorrión sabanero
EMBERIZINAE	<i>Junco phaeonotus</i>	Junco ojilumbre
ICTERIDAE	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo sargento
ICTERIDAE	<i>Xanthocephalus</i>	Tordo cabeciamarilla
ICTERIDAE	<i>Sturnella magna</i>	Pradero común
ICTERIDAE	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor
ICTERIDAE	<i>Molothrus aeneus</i>	Vaquero ojirrojo
ICTERIDAE	<i>Icterus pustullatus</i>	Calandria dorsirrayada
ICTERIDAE	<i>Icterus wagleri</i>	Bolsero de Wagler
FRINGILLIDAE	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Fringilido mexicano
PASSERIDAE	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión domestico

### Anexo 3.- Cuestionario Diseñado



Responda el cuestionario encerrando su respuesta y contestando donde se pide.



#### Cuestionario

1.- ¿Considera que los siguientes lugares podrían representar un buen atractivo turístico?

A. Ex hacienda de ~~Montefalco~~

a) Sí      b) no

B. Ex hacienda de Santa Clara

a) Sí      b) no

C. Convento de San Agustín

a) Sí      b) no

D. Centro de Jonacatepec (Construcciones, Edificaciones con historia, kiosco, etc.).

a) Sí      b) no

- Si contestó "sí" escriba dos lugares del centro

E. Zona Arqueológica en el balneario "Las Pilas"

a) Sí      b) no

F. Balneario "Las Pilas"

a) Sí      b) no

G. El campo de Jonacatepec

a) Sí      b) no

- Si contestó "sí" escriba dos lugares del campo

H. Cerro del Mirador de Jonacatepec

a) Sí      b) no

I. ~~Jahuey~~ de Jonacatepec

a) Sí      b) no

J. Panteón del Pueblo de Jonacatepec

a)  Sí      b) no

K. Zona Arqueológica de ~~Chalcatzingo~~

a)  Sí      b) no

L. Cerro de la Cantera en ~~Chalcatzingo~~ (Los Cajetes y parte de la zona arqueológica)

a)  Sí      b) no

M. Balneario de aguas termales de Atotonilco

a)  Sí      b) no

N. Los curados de aguardiente de Zacualpan de ~~Amilpas~~

a)  Sí      b) no

2.-Escriba dos lugares no mencionados anteriormente, que piense que podrían ser un buen atractivo turístico **natural** en la región.

3.-Escriba dos lugares no mencionados anteriormente, que piense que podrían ser un buen atractivo turístico **histórico-cultural** en la región.

4.-¿Estaría de acuerdo en que hubiera desarrollo turístico en los lugares anteriormente mencionados (Todos los lugares dichos en el cuestionario)?

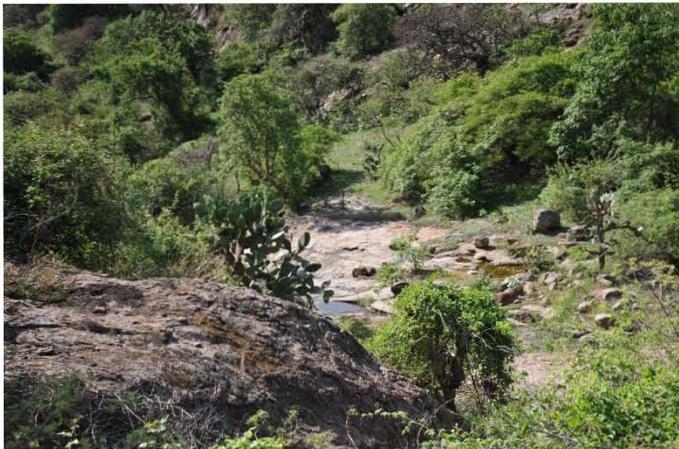
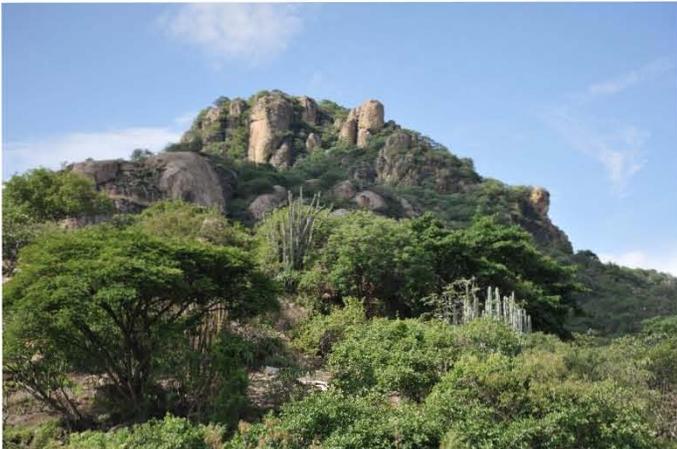
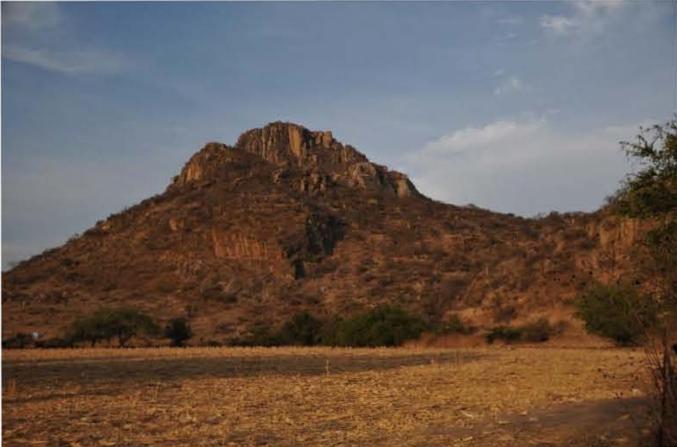
a)  Sí      b) no

- Si contestó "sí". ¿Le gustaría participar en el desarrollo turístico de estos lugares?

a)  Sí      b) no

Anexo 4.- Registro Fotográfico del Cerro de La Cantera

- El Cerro de la Cantera



- Área de Los Cajetes





- Mirador 1



- Mirador 2

