

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
DIVISION DE AGRONOMÍA  
DEPARTAMENTO FORESTAL



Evaluación de la Capacidad de Carga de Tres Senderos Interpretativos en el  
Proyecto Ecoturístico Ejido la Candelaria, Parras de la Fuente, Coahuila

Por:

**KAREN VÁZQUEZ SANTIAGO**

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

**INGENIERO FORESTAL**

Saltillo, Coahuila, México

Junio, 2024

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
DIVISIÓN DE AGRONOMÍA  
DEPARTAMENTO FORESTAL

Evaluación de la Capacidad de Carga de Tres Senderos Interpretativos en el  
Proyecto Ecoturístico Ejido la Candelaria, Parras de la Fuente, Coahuila

Por:

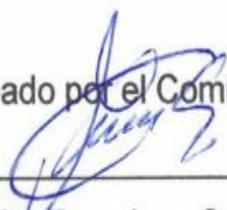
**KAREN VÁZQUEZ SANTIAGO**

TESIS

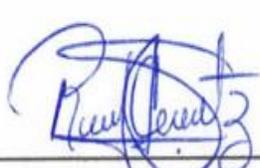
Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

**INGENIERO FORESTAL**

Aprobado por el Comité de Asesoría:

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Francisco Cruz García

Asesor Principal

  
\_\_\_\_\_  
Dra. Rosalinda Cervantes Martínez

Coasesor

  
\_\_\_\_\_  
Ing. Sergio Braham Sabag

Coasesor

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Alberto Sandoval Rangel  
Coordinador de la División de Agronomía



## DECLARACIÓN DE NO PLAGIO

El autor quien es el responsable directo, jura bajo protesta de decir la verdad que no se incurrió en plagio o conducta académica incorrecta en los siguientes aspectos:

Reproducción de fragmentos o textos sin citar la fuente o autor original (corta y pega): reproducir un texto propio publicado anteriormente sin hacer referencia al documento original (auto plagio), comprar, robar o pedir prestados los datos o la tesis para presentarla como propia, omitir referencias bibliográficas o citar textualmente sin usar comillas: utilizar ideas o razonamientos de un autor sin citarlo, utilizar material digital como imágenes, videos, ilustraciones, graficas, mapas o datos sin citar al autor original y/o fuente, así mismo tengo conocimiento de que cualquier uso distinto de estos materiales como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por las autoridades correspondientes.

Por lo anterior, me responsabilizo de las consecuencias de cualquier tipo de plagio en caso de existir y declaro que este trabajo es original.

Pasante



---

Karen Vázquez Santiago.

## DEDICATORIA

A **María de los Ángeles Santiago Mateo** mi guerrera, la mujer más hermosa, noble, valiente y bondadosa, mi mayor inspiración. Mi madre, la brillante mujer de quien recibí la vida y el nombre, la que me enseñó la importancia de la honestidad, el amor, la lealtad, la tolerancia, la paciencia, la puntualidad y los buenos modales. Siempre me ha asegurado que puedo lograr lo que me proponga y ha llenado mi vida de amor. Gracias por guiarme a lo largo de todos estos años, por escucharme en los días y noches más difíciles durante mis horas de estudio. Que me alcance la vida para devolverte al menos un poco de todo lo que tú me has dado.

A **Omar Vázquez Cortes** eres un hombre fuerte, valiente y siempre responsable con tu familia. Quiero agradecerte profundamente por tu apoyo incondicional. Tu amor, sabiduría y constante aliento han sido una fuente de fortaleza para mí en cada paso del camino. Aprecio infinitamente tus consejos, tus palabras de ánimo y tu inquebrantable apoyo, incluso a través de la distancia. Eres mi ejemplo de fortaleza y dedicación, y no podría pedir un padre mejor.

A ambos les agradezco profundamente por ser siempre el motor que impulsa mis sueños y esperanzas, por creer en mí incluso en los momentos en que yo dudaba. Gracias por brindarme un hogar lleno de amor y comprensión, y por enseñarme con su ejemplo el valor del esfuerzo, la perseverancia y la integridad. Desde pequeña, me inculcaron valores fundamentales como la responsabilidad y el respeto. Su apoyo incondicional y sus enseñanzas han sido pilares en mi formación académica y personal. Siempre han sido y serán mis mejores guías de vida. Hoy, al culminar mis estudios, dedico este logro a ustedes, amados padres, como una meta más conquistada.

“Gracias por ser quienes son y por siempre creer en mí”.

A **Omar Vázquez Santiago** y **Naomi Guadalupe Vázquez Santiago** los mejores hermanos, cada uno de ustedes posee innumerables cualidades y diferente carácter, pero son igual de maravillosos. Agradezco por los momentos divertidos de nuestra infancia y por la confianza que siempre han depositado en mí. A su lado soy feliz, y aunque la vida nos lleve por caminos diferentes, siempre estarán en mi corazón y en mis oraciones. Recuerden que somos un solo corazón.

A mi **familia** y **seres queridos** por cada consejo, por cada palabra de aliento, y por brindarme siempre su cariño, comprensión y ánimo en los momentos de dificultad. Su presencia en mi vida ha sido una bendición y un motivo de alegría constante.

A mi abuela **María de la Luz Mateo García** por el amor que me ha dado y por su apoyo incondicional en mi vida. Gracias por llevarme en tus oraciones porque estoy segura que siempre lo haces.

A **Francisco Ricardo Medina Martínez** por su apoyo incondicional, ayuda, cariño y paciencia en este largo proceso de investigación y redacción. Gracias por creer en mí, por escucharme, por ayudarme y por estar a mi lado en los momentos de incertidumbre y de cansancio. Tú apoyo en los momentos más difíciles fue fundamental, y tus palabras de aliento me dieron la fuerza necesaria para seguir adelante, no hay palabras suficientes, pero gracias por todo.

## AGRADECIMIENTOS

A **Dios** por ser mi guía y fortaleza en todo momento, por iluminar mi camino y darme la sabiduría y el valor para enfrentar cada desafío. Gracias por bendecirme con salud, perseverancia y las oportunidades que me permitieron llegar hasta aquí. Tu amor y misericordia han sido mi sostén en los momentos más difíciles y mi inspiración para seguir adelante.

A la **Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro**, mi “Alma Terra Mater”, por permitirme ser parte de la institución y brindarme la oportunidad de culminar mis estudios y logrando así una meta más en mi formación profesional. Agradezco profundamente el apoyo, los recursos y el conocimiento que me han proporcionado durante mi tiempo aquí, los cuales han sido fundamentales para mi desarrollo académico y personal.

A mis profesores por compartirme de sus conocimientos, en especial al **Dr. Francisco Cruz García** por permitirme trabajar con él y por su invaluable ayuda con la propuesta del tema, así como por compartir sus conocimientos en el área a la **Dra. Rosalinda Cervantes Martínez** por su orientación y apoyo han sido fundamentales para el desarrollo de esta tesis. Agradezco su paciencia, dedicación y las múltiples oportunidades de aprendizaje que me brindaron. Su pasión por la investigación y su compromiso con la educación han sido una fuente de inspiración constante para mí, al **Ing. Sergio Braham Sabag**, por aceptar ser parte de este proyecto y colaborar con su experiencia y conocimientos. Su participación ha sido crucial para el desarrollo y éxito de esta investigación.

Al **Ing. Gilberto García Rodríguez** y a su equipo de trabajo **SAFOREPA.SC.** por brindarme la oportunidad de participar en este proyecto. Su empresa, conformada por un grupo de profesionales dedicados a ofrecer servicios técnicos a ejidos del sureste de Coahuila, me ha permitido realizar salidas a campo y adquirir experiencias valiosas durante el desarrollo de la tesis. Agradezco especialmente por los consejos que me brindan día a día, los cuales me han permitido aprender y profundizar mis conocimientos en esta área. Su apoyo ha sido fundamental para mi desarrollo profesional y personal.

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	13
<b>Turismo</b> .....	13
<b>OBJETIVO</b> .....	15
<b>General</b> .....	15
<b>Específico</b> .....	15
<b>HIPÓTESIS</b> .....	16
<b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	17
<b>REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	18
<b>Tipos de turismo</b> .....	18
<b>Turismo alternativo</b> .....	18
<b>Evolución y perspectivas del turismo</b> .....	18
<b>Ecoturismo</b> .....	19
<b>Tipos de ecoturistas</b> .....	20
<b>Perspectivas del Ecoturismo en México</b> .....	21
<b>Actividades del ecoturismo</b> .....	21
<b>Senderismo</b> .....	23
<b>Senderos interpretativos</b> .....	24
<b>Tipos de senderos y recorridos</b> .....	24
<b>Modalidad de uso del sendero interpretativo</b> .....	26
<b>Impacto ambiental</b> .....	26
<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	32
<b>Ubicación Geográfica</b> .....	32
<b>Descripción general de las características físicas, biológicas y ecológicas</b> .....	34
<b>Clima</b> .....	34
<b>Geomorfología</b> .....	36

<b>Edafología</b> .....	37
<b>Descripción de las unidades edafológicas</b> .....	38
<b>Leptosol</b> .....	38
<b>Regosol</b> .....	39
<b>Hidrología</b> .....	40
<b>Tipo de Vegetación</b> .....	41
<b>Matorral Desértico Rosetófilo</b> .....	43
<b>Bosque de Pino</b> .....	44
<b>Vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico micrófilo</b> .....	45
<b>Fauna</b> .....	46
<b>Especies de valor comercial</b> .....	47
<b>Especies de interés cinegético</b> .....	48
<b>METODOLOGÍA</b> .....	49
<b>Zonificación y selección del área</b> .....	49
<b>Preparación del sitio y remoción de vegetación</b> .....	49
<b>Delimitación de los senderos y ancho de los mismos</b> .....	49
<b>Adecuación del Área de Acampado</b> .....	50
<b>Descripción de los Senderos Delimitados</b> .....	51
<b>Capacidad de Carga Física (CCF)</b> .....	52
<b>Capacidad de Carga Real (CCR)</b> .....	54
<b>Capacidad de Carga Efectiva (CCE)</b> .....	56
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	57
<b>Ubicación y descripción de los senderos interpretativos</b> .....	57
<b>Sendero “Mirador”</b> .....	57
<b>Sendero “Los Ojitos”</b> .....	59
<b>Sendero el “Panorama”</b> .....	60
<b>Capacidad de Carga Física (CCF)</b> .....	63

<b>Capacidad de Carga Real (CCR)</b> .....	65
<b>Capacidad de Carga Real (CCR)</b> .....	71
<b>Capacidad de Manejo (CM)</b> .....	73
<b>Capacidad de Carga Efectiva (CCE)</b> .....	74
<b>CONCLUSIÓN</b> .....	77
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	79
<b>ANEXOS</b> .....	86

## RESUMEN

México es reconocido globalmente gracias a su diversidad biológica, eco sistémica y cultural. La riqueza biológica del país tiene su origen en una serie de factores, entre ellos la ubicación latitudinal, las condiciones orográficas y la variación altitudinal del terreno, los diversos regímenes climáticos, la composición de los suelos, la convergencia territorial del neártico y neotropical, y posiblemente más significativamente, la influencia humana (Morrone J, 2019).

El presente trabajo tiene como objetivo analizar de manera integral la capacidad de carga de tres senderos en el Proyecto ecoturístico del Ejido la Candelaria, Parras de la Fuente en el contexto de la conservación de los recursos naturales bajo la metodología de Cifuentes (1992) lo cual menciona que existen tres tipos de capacidad de capacidad de carga: la Física, Real y la Efectiva. Para la estimación de estas fue necesario obtener la distancia, los tiempos de recorrido, las horas del día en que estará abierto el sendero al igual que los factores de corrección como (FCsoc), erosión (FCero), accesibilidad (FCacc), precipitación (FCpre), soleamiento (FCsol), temperatura (FCtem) y anegamiento (FCane); en la capacidad de carga física, el sendero que puede recibir mayor número de turistas es el "Mirador" su capacidad es de 3,804.90 personas, por otro lado la capacidad real fue mayor en el mismo sendero de 162 eco turistas, mientras que el sendero con menor capacidad real es el "Panorama" su capacidad es solo para 47 visitas al día. La capacidad de manejo del ejido La Candelaria de Parras de la Fuente, Coahuila es de 155% a este porcentaje se sometió la Capacidad de Carga Real para obtener la Capacidad de Carga Efectiva.

Palabras clave: Capacidad de Carga, Física, Real y Efectiva, ejido La Candelaria, Senderos, Comunidades.

## ABSTRACT

Mexico is globally recognized for its biological, ecosystemic, and cultural diversity. The country's biological richness originates from a series of factors, including its latitudinal location, orographic conditions and altitudinal variation of the terrain, diverse climatic regimes, soil composition, the territorial convergence of the Nearctic and Neotropical regions, and perhaps most significantly, human influence (Morrone J, 2019).

This study aims to comprehensively analyze the carrying capacity of three trails in the Ecotourism Project of Ejido la Candelaria, Parras de la Fuente, within the context of natural resource conservation using the methodology of Cifuentes (1992), which mentions three types of carrying capacity: Physical, Real, and Effective. To estimate these capacities, it was necessary to obtain the distance, travel times, hours of the day the trail is open, as well as correction factors such as social (FCsoc), erosion (FCero), accessibility (FCacc), precipitation (FCpre), insolation (FCsol), temperature (FCtem), and waterlogging (FCane). Regarding physical carrying capacity, the trail that can accommodate the highest number of tourists is "Mirador," with a capacity of 3,804.90 people. On the other hand, the real capacity was also highest for the same trail, at 162 eco-tourists, while the trail with the lowest real capacity is "Panorama," with a capacity of only 47 visits per day. The management capacity of Ejido La Candelaria in Parras de la Fuente, Coahuila, is 155%. This percentage was applied to the Real Carrying Capacity to obtain the Effective Carrying Capacity.

Keywords: Carrying Capacity, Physical, Real, and Effective, Ejido La Candelaria, Trails, Communities.

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución de la superficie del ejido La Candelaria .....	33
Tabla 2. Normales climatológicos de 1951 a 2010, de acuerdo a la estación 5424 Parras.....	35
Tabla 3. Provincia y Sub Provincia Fisiográfica en el ejido La Candelaria. ....	36
Tabla 4. Tipos de suelos presentes en el área de estudio .....	37
Tabla 5. Niveles de erodabilidad de acuerdo a la textura .....	55
Tabla 6. Escala general utilizada para ponderación de variables y factores de los diversos ámbitos .....	56
Tabla 7. Tiempo de rotación de los senderos del ejido La Candelaria .....	63
Tabla 8. Capacidad de Carga Física (CCF).....	63
Tabla 9. Capacidad de Carga Física.....	64
Tabla 10. Distancia requerida por grupo .....	65
Tabla 11. Distancia Requerida por Grupo .....	65
Tabla 12. Número de Grupos en los senderos .....	66
Tabla 13. Número de personas por grupo .....	66
Tabla 14. Magnitud Limitante .....	67
Tabla 15. FCsoc de los senderos .....	67
Tabla 16. FCero de los senderos .....	68
Tabla 17. FCacc de los senderos .....	68
Tabla 18. FCpre de los senderos .....	69
Tabla 19. FCsol de los senderos .....	69

Tabla 20. FCtem de los senderos.....	69
Tabla 21. FCane de los senderos.....	70
Tabla 22. Capacidad de carga real (CCR) .....	71
Tabla 23 Capacidad de carga física y real (Cehegín Murcia) .....	71
Tabla 24. Capacidad de manejo de los senderos .....	73
Tabla 25. Capacidad de carga efectiva (CCE).....	73
Tabla 26. Capacidad de carga efectiva (CCE).....	74
Tabla 27. Capacidad de Carga Turística del sendero "La Burrera".....	75

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tipos de recorrido en los senderos.....	25
Figura 2. Ubicación del área de estudio "Ejido la Candelaria" .....	32
Figura 3. Tipo de clima presentes en el área de estudio .....	35
Figura 4. Tipo de suelo presentes en el área de estudio. ....	39
Figura 5. Tipo de hidrología presente en el área de estudio .....	40
Figura 6. Tipo de vegetación presente en el área de estudio .....	42
Figura 7. Sendero 1 "Mirador" .....	58
Figura 8. Sendero 2 "Los Ojitos" .....	59
Figura 9. Sendero 3 "Panorama" .....	60
Figura 10. Red de senderos.....	62

## INTRODUCCIÓN

México es reconocido globalmente gracias a su diversidad biológica, eco sistémica y cultural. La riqueza biológica del país tiene su origen en una serie de factores, entre ellos la ubicación latitudinal, las condiciones orográficas y la variación altitudinal del terreno, los diversos regímenes climáticos, la composición de los suelos, la convergencia territorial del neártico y neotropical, y posiblemente más significativamente, la influencia humana (Morrone J, 2019).

### **Turismo**

Matos Márquez y Pérez Colmenares (2019) destacan que el turismo representa una fuente de prosperidad para numerosas zonas y una opción válida de desarrollo, ya que conlleva la generación de empleo tanto directo como indirecto, la creación de productos y paquetes turísticos adaptados a las expectativas de los visitantes. Esta actividad tiene una importante relevancia económica y social a nivel global, abarcando una variedad de destinos y manifestaciones, y experimentando cambios tanto internos como externos, como la creciente demanda de calidad y la evolución del entorno económico, político, social y tecnológico.

Según la Organización Mundial del Turismo (OMT), el Turismo Sostenible se define como aquel que considera plenamente las consecuencias presentes y futuras, tanto económicas, sociales como medioambientales, con el fin de satisfacer las necesidades de los visitantes, la industria, el entorno y las comunidades locales. Debido a las diversas interacciones involucradas en la actividad turística, el turismo sostenible tiene el potencial de ser un agente de cambio en el mundo, contribuyendo a causas como la erradicación del hambre, la promoción de la paz y seguridad, y el desarrollo de las economías locales (BIOSPHERE, 2017).

Por otro lado, el Programa Sectorial de Turismo 2020-2024 en el contexto turístico nacional, las directrices delineadas por el Plan Sectorial de Turismo resaltan un desafío significativo: la insuficiente incorporación del Desarrollo Sustentable en la dinámica de la actividad turística. Esto subraya la importancia de examinar la relación entre la sostenibilidad y competitividad en este sector.

México se posiciona como un participante destacado en el sector de las experiencias turísticas (Secretaría de Turismo, 2020).

En 2021, el sector turístico representó el 7.6% del Producto Interno Bruto (PIB) a precios corrientes en México. Sin embargo, a pesar de esta contribución significativa, el país se ubicó en la novena posición en la clasificación mundial de la Organización Mundial de Turismo para el mismo año (DATATUR y Secretaría de Turismo, 2023).

La Ley General de Turismo, en su artículo 3o, fracción XIX, define al turismo sustentable como aquel que cumple con tres directrices:

- I. Dar un uso óptimo a los recursos naturales aptos para el desarrollo turístico, ayudando a conservarlos con apego a las leyes en la materia.
- II. Respetar la autenticidad sociocultural de las comunidades anfitrionas, conservando sus atractivos culturales, sus valores tradicionales y arquitectónicos, y
- III. Asegurar el desarrollo de las actividades económicas viables, que reporten beneficios socioeconómicos, entre los que se cuenten oportunidades de empleo y obtención de ingresos y servicios sociales para las comunidades anfitrionas, que contribuyan a mejorar las condiciones de vida (DOF, 2024).

Desde mediados de los años 1980, el importante aumento de los flujos turísticos ha suscitado una creciente preocupación por el medio ambiente. En respuesta a los efectos negativos del turismo de masas, ha surgido de una nueva tendencia conocida como turismo alternativo, que enfatiza los viajes de naturaleza.

## **OBJETIVO**

### **General**

Analizar de manera integral la capacidad de carga de tres senderos en el Proyecto ecoturístico del Ejido la Candelaria, Parras de la Fuente en el contexto de la conservación de los recursos naturales.

### **Específico**

1. Identificar, ubicar los sitios destinados al desarrollo de senderos para el ecoturismo.
2. Describir los senderos ya delimitados para el proyecto ecoturismo.
3. Determinar la capacidad de carga de los senderos identificados para el ecoturismo con el fin de garantizar su conservación.

## **HIPÓTESIS**

La capacidad de carga efectiva no diferirá entre los tres senderos interpretativos, ya que son senderos ubicados dentro de la misma superficie del ejido.

## JUSTIFICACIÓN

La implementación de la capacidad de carga en la gestión del ecoturismo busca establecer límites tanto cuantitativos como cualitativos en el uso turístico de un sitio y su correspondiente infraestructura. Al delimitar un nivel máximo, se busca mantener un equilibrio que permita disfrutar de los recursos naturales de manera sostenible.

La visión de convertir el ecoturismo en una fuerza positiva resalta la importancia de esta actividad no solo para satisfacer las necesidades de los visitantes en busca de auténticas conexiones con la naturaleza, sino también para contribuir a la protección y conservación de los recursos naturales de las comunidades locales que dependen de ellos. El ecoturismo se presenta como una oportunidad valiosa para promover la armonía entre la humanidad y el entorno natural, ofreciendo experiencias enriquecedoras y significativas para apreciar la belleza y riqueza de los ecosistemas terrestres.

En particular, las áreas boscosas, con su biodiversidad excepcional y paisajes impresionantes, se han convertido en destinos preferidos para viajeros que buscan una conexión profunda con la naturaleza.

En este contexto, las comunidades ubicadas en las regiones semidesérticas y desérticas de Coahuila poseen recursos naturales susceptibles de ser aprovechados de manera sostenible. Esto no solo ofrece oportunidades atractivas desde el punto de vista económico para las comunidades rurales, como la generación de empleos y recursos financieros, sino que también actúa como un incentivo para mantener arraigados a sus habitantes, mejorando así la calidad de vida dentro de sus comunidades.

## **REVISIÓN DE LITERATURA**

### **Tipos de turismo**

Turismo tradicional o de masas los turistas de este tipo no son generalmente grandes asistentes relacionados con el viaje y son generalmente personas con ingresos menores o débiles. Este modelo turístico está generalmente asociado al desarrollo de enclaves turísticos, donde los visitantes pueden interactuar con la comunidad local y su movilidad se limita principalmente al avión-hotel-playa (Bringas y Lina, 2000).

### **Turismo alternativo**

El turismo alternativo es una categoría emergente en la industria turística mundial que poco a poco va ganando importancia. Este tipo de turismo se caracteriza por la organización de viajes a destinos menos conocidos, adaptándose a las preferencias individuales y a la disponibilidad de tiempo. Su principal objetivo es descubrir lugares alejados del turismo convencional, particularmente en entornos naturales, buscando así promover el desarrollo personal de los viajeros (Ibáñez, 2007).

Turismo alternativo o de masas se refiere a una forma de turismo que busca experiencias donde los viajeros participan en actividades recreativas relacionadas con la naturaleza y la cultura de comunidades urbanas, rurales e indígenas. Este tipo de turismo se caracteriza por el respeto al patrimonio natural, cultural e histórico de los lugares visitados. Se supone que los organizadores son conscientes de los valores naturales, sociales y comunitarios y que los turistas desean interactuar con la población local (Bringas y Lina, 2000).

### **Evolución y perspectivas del turismo**

Gurria (2004) citado por Moreno y Coromoto (2011) menciona que en lo que respecta a la historia de la humanidad el turismo como manifestación sociocultural es de origen relativamente reciente. Mientras que Cárdenas Tabares, (2001) argumenta que, para entender el desarrollo, rápida expansión y fuerza, es importante abordar sus antecedentes más remotos. El turismo se ha desarrollado a lo largo de la historia. del hombre, de ahí la diversificación de razones por las que el turismo se gestiona de esta manera. como los medios y

sistemas que se ha utilizado el turismo para realizarlo. al igual que la industria y el comercio, el turismo ha conducido y otra vez ha sido conducido, por desarrollo de medios de transporte y vías de comunicación.

## **Ecoturismo**

El ecoturismo representa el interés económico por explorar y disfrutar de entornos naturales de forma organizada y consciente. Su principal objetivo es reducir al máximo los efectos negativos sobre el medio ambiente, además de apreciar y participar activamente en su conservación.

Medina Miranda (2001) subraya que el uso del prefijo “eco” se ha generalizado en la creación de términos compuestos que buscan sugerir una conexión más favorable con el medio ambiente. Un ejemplo de esto es el ecoturismo o turismo ecológico. Podemos definir el ecoturismo como una actividad encaminada a proporcionar entretenimiento, ocio y conocimiento de forma que no dañe el medio ambiente, sino que, por el contrario, contribuya al bienestar de las personas y del medio ambiente. entorno natural.

Según la definición de la ONU Turismo, el concepto de "ecoturismo" engloba todas las formas de turismo que tienen las siguientes características:

Se centra en la naturaleza, y la principal motivación de los viajeros es la observación y valoración del entorno natural, así como de las culturas tradicionales presentes en estos espacios naturales. Incluye aspectos educativos e interpretativos sobre la naturaleza. Suele estar organizado, aunque no siempre, por operadores turísticos especializados y está dirigido a grupos pequeños. En los destinos, los proveedores de servicios relacionados suelen ser pequeñas empresas locales. Busca minimizar los impactos negativos sobre el entorno natural y sociocultural.

Contribuye al mantenimiento de áreas naturales atractivas para el ecoturismo, ya que:

- I. Genera beneficios económicos para las comunidades locales, organizaciones y autoridades encargadas de gestionar estas áreas con fines de conservación.

- II. Proporciona oportunidades alternativas de empleo e ingresos para las comunidades locales.
- III. Promueve la conciencia tanto entre la población local como entre los turistas sobre la importancia de conservar los recursos naturales y culturales.

De acuerdo con informes de la Organización Turismo Mundial en el año 2002, se calculó que los aficionados al ecoturismo dedicaron solo el 9% de su tiempo a actividades o excursionistas ecológicas, mientras que el 91% restante se destinó a una amplia variedad de otras actividades, como compras, visitas a sitios arqueológicos e históricos, exploración de pueblos, visitas a museos, disfrute de la vida nocturna, visitas a casinos, práctica de deportes acuáticos, pesca, asistencia a conciertos, entre otras. Las mismas actividades en comparación con los turistas convencionales, con un promedio de 10 actividades por viaje (Ferreira, 2023).

A nivel mundial, el turismo recreativo en Áreas Naturales Protegidas (ANP) está experimentando un crecimiento significativo, lo que ha generado un interés cada vez mayor en el manejo adecuado de los recursos naturales disponibles. Este enfoque también se está observando en México, donde las áreas naturales, especialmente las protegidas, han sido identificadas por la Secretaría de Turismo (SECTUR) como destinos preferidos para actividades como el turismo de aventura y el ecoturismo desde 1994.

En este contexto, se presentan numerosas oportunidades para el desarrollo del país. Sin embargo, para promover el ecoturismo de manera efectiva, es fundamental contar con un plan de manejo que garantice la preservación del equilibrio ambiental. En este sentido, el estudio de la capacidad de carga de las áreas naturales es esencial para aprovechar al máximo los recursos y servicios que ofrecen, al mismo tiempo que se conservan sus características originales (López Torres, 2021).

### **Tipos de ecoturistas**

Pérez de las Heras (2003) señala que, aunque muchas personas participan en actividades relacionadas con la naturaleza durante sus viajes, no todos pueden considerarse ecoturistas en el sentido pleno del término. El ecoturismo implica

una actitud consciente hacia la conservación y la sostenibilidad, más allá de simplemente disfrutar de la belleza natural.

### **Perspectivas del Ecoturismo en México**

Obongo-Magio *et al.* (2017) indican que, las perspectivas del ecoturismo en México sugieren un futuro prometedor. Aunque su desarrollo ha sido gradual, las proyecciones indican un crecimiento alentador. La proximidad geográfica a Estados Unidos y Canadá constituye una ventaja estratégica en el mercado de viajes, y las leyes de turismo, como la Ley Federal de Turismo de 1993 y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), brindan un marco legal que favorece el desarrollo sostenible de esta industria.

Carballo Sandoval (2001) observa que a lo largo y ancho de este país se identifican áreas con una notable abundancia de riqueza ecológica. En las regiones del norte y noroeste, resalta la presencia de impresionantes ecosistemas desérticos y bosques de alta montaña, así como áreas costeras que albergan una variada fauna marina. En la región central, se forman sistemas montañosos significativos con volcanes de una belleza única, acompañados de una abundancia de recursos naturales, además de poblaciones y ciudades coloniales ricas en tradición y colorido distintivo. En el sur y sureste de México, se encuentran áreas con una excepcional riqueza arqueológica, selvas y bosques que posiblemente albergan la mayor biodiversidad del país.

### **Actividades del ecoturismo**

Según SECTUR (2016), las actividades más destacadas y ampliamente practicadas son las que se mencionarán a continuación. Cabe destacar que estas actividades buscan la conservación, mejora y acondicionamiento de zonas forestales ofreciendo servicios y actividades turísticas que promuevan el crecimiento económico, la elevación de la calidad de vida y al bienestar social principalmente de las comunidades locales sin afectar a generaciones futuras.

- Talleres de Educación Ambiental: actividades didácticas que involucran a las personas a interactuar con el medio ambiente. La finalidad de esta actividad es crear conciencia y sensibilizar a los participantes acerca de la importancia de las relaciones interdependientes entre los diversos

elementos de la naturaleza. Esto implica ayudar a las personas a comprender cómo todos los componentes del ecosistema están conectados y cómo nuestras acciones pueden afectar a la salud y el equilibrio de estos sistemas naturales.

- Observación de Fauna: se define simplemente como la contemplación organizada o por propia voluntad de los animales en su medio natural e incrementa la conciencia ambiental, ya que las personas se informan sobre las amenazas para la especie.
- Observación de Fenómenos y Atractivos Especiales de la Naturaleza: es una actividad de distracción donde se puede presenciar eventos de la naturaleza como (erupciones volcánicas, mareas, migraciones, lluvias de estrellas, etc.), así como explorar un área más extensa que por sus características naturales puede ser más espectacular.
- Observación de Flora: implica observar y entender el mundo de las plantas en todas sus formas, incluyendo tanto a las angiospermas como a las gimnospermas. Esto abarca no solo las plantas en sentido estricto, sino también organismos relacionados como hongos y líquenes.
- Observación de Fósiles: tener conocimiento acerca de las formas de vida que quedaron plasmadas en la tierra, esta experiencia también incluye la interpretación científica y cultural de los ejemplares fosilizados.
- Observación Geológica: es una actividad que tiene como propósito explorar, apreciar y disfrutar de las diversas formaciones geológicas en toda su amplitud y diversidad esto incluye la admiración de paisajes naturales impresionantes y extraordinarios que se encuentran en medio de entornos boscosos, así como de zonas áridas.
- Observación sideral: experiencia de observar y disfrutar de los fenómenos celestiales, como estrellas, planetas, la Luna y otros cuerpos celestes, en medio de un entorno a campo libre o (de bosque al aire libre).
- Safari fotográfico: la captura de imágenes de naturaleza in situ es una actividad que implica tomar fotografías de los elementos naturales en su entorno original. Esta actividad está estrechamente relacionada con la apreciación de todas las manifestaciones del medio natural que se visita, incluyendo la flora y fauna.

- Senderismo Interpretativo: espacios diseñados o caminos aptos para ser transitados por un camino a campo traviesa predefinido y equipado con cédulas de información, señalamientos y/o guiados por intérpretes de la naturaleza, cuyo fin específico es el conocimiento de un medio natural. Los recorridos son de corta duración con el fin de preservar la protección del patrimonio cultural y natural.
- Participación en programas de rescate de flora y/o fauna: esta actividad natural tiene como finalidad principal la de participar en el rescate de especies raras o endémicas que estén amenazadas, protegidas o en peligro de extinción por la (NOM 059 SEMARNAT-2010).
- Participación en proyectos de investigación biológica: actividad de apoyo en la recolección, clasificación, investigación, rescate y recuperación de especies y materiales para proyectos y estudios de organismos e instituciones especializadas (Magini y Muryn, 2021).

### **Senderismo**

La FEDME (2001) define al senderismo como una actividad deportiva no competitiva que se realiza por senderos señalizados, generalmente tradicionales, situados en entornos naturales. Su principal objetivo es acercar a las personas a la naturaleza y facilitar el conocimiento del país a través de elementos patrimoniales y etnográficos propios de las sociedades preindustriales, recuperando así el sistema de vías de comunicación.

Según Conde Fernández (2012) citado por Cerro Barroso (2006) entre las actividades en entornos naturales, el senderismo se puede calificar como la forma más básica y sencilla de realizar actividades físicas en la naturaleza, siendo además la más accesible para todas las edades y capacidades. Se puede practicar en cualquier época del año y en diversos tipos de terreno, adaptándose siempre a las capacidades de los participantes. Además, en comparación con otras actividades al aire libre, el senderismo se considera una actividad de riesgo relativamente bajo.

Por otra parte, Puy y Alquiza (2001) define al senderismo como una actividad arraigada en el medio rural: que conlleva el caminar por senderos y caminos utilizados desde hace generaciones, permitiendo a la población rural conectarse

con su entorno local y con el resto del territorio. Pero esta iniciativa va más allá al concebir el senderismo no sólo como un medio de acercamiento, sino también como una forma de interactuar y comprender el entorno natural y rural, así como los valores que les son inherentes.

### **Senderos interpretativos**

La SECTUR (2004) define a los senderos interpretativos como estructuras planificadas ubicadas en entornos naturales, rurales o urbanos, diseñadas para facilitar y enriquecer la experiencia del visitante al interactuar con el entorno o área protegida donde se ubican. Estos senderos pueden abordarse desde diversas perspectivas, como minimizar el impacto humano sobre los espacios naturales, recuperar el patrimonio cultural e histórico, utilizarlos como herramienta pedagógica para la educación ambiental y la recreación de la naturaleza, o para estimular sensaciones y percepciones del entorno. visitantes, entre otras posibilidades.

Una definición simplista según Valderrama Orozco (2015) los senderos interpretativos son áreas específicamente diseñadas o senderos preparados para ser recorridos, facilitando a los visitantes el contacto directo con los aspectos naturales y culturales destacados de un sitio patrimonial específico, con el propósito de transmitir un mensaje o enseñanza.

### **Tipos de senderos y recorridos**

Según la SECTUR (2004) se pueden distinguir tres tipos de senderos, cada uno con características únicas que se adaptan a las preferencias y experiencias deseadas por distintas personas (Figura 1)

A continuación, se hace mención de los diferentes tipos de recorrido en senderismo (diferentes tipos de senderos):

- **Sendero de tipo circuito:** diseñados de tal manera que el punto de inicio coincide con el punto de finalización en la misma área. Los visitantes pueden completar un recorrido circular que los devuelve al punto de partida original.
- **Sendero de múltiples circuitos:** se bifurca desde un sendero principal en diferentes direcciones. Cada uno de estos senderos secundarios

puede presentar distintos niveles de dificultad, distancias, duraciones y puntos de interés.

- **Sendero lineal o recto:** tiene un punto de inicio y un punto de finalización en áreas diferentes. Los visitantes siguen una ruta lineal que puede llevarlos a través de diversos paisajes o lugares de interés.

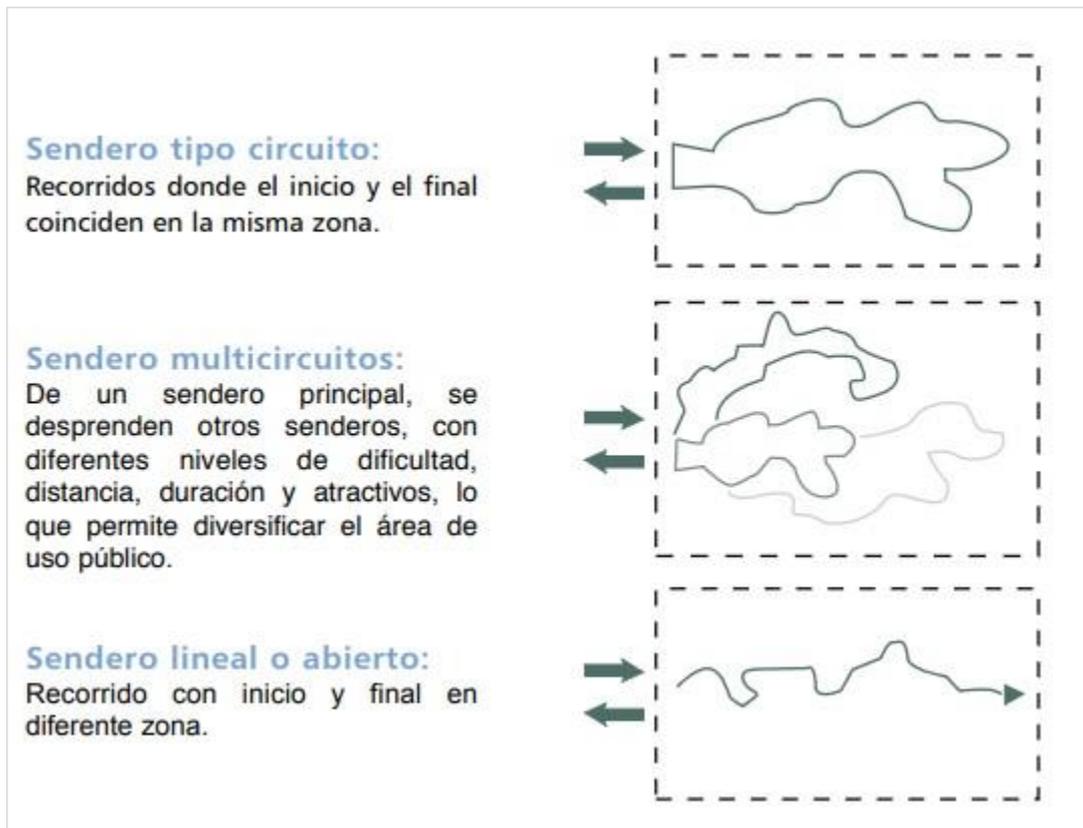


Figura 1. Tipos de recorrido en los senderos

## **Modalidad de uso del sendero interpretativo**

Así mismo la SECTUR (2004) identifica tres tipos o formas de uso de senderos, con el propósito de comprender la información que ofrecen; a continuación, se describen cada uno de ellos:

- Guiados: dirigidos por un guía, siguen una ruta predefinida adaptada a las necesidades del grupo, como edad y nivel físico. Los grupos son pequeños, hasta 20 personas, y la caminata es la actividad principal, planificada para ser cómoda y bien organizada.
- Auto guiados: los visitantes exploran el sendero con recursos como folletos, señales interpretativas y materiales informativos. No necesitan un guía y la experiencia se facilita con iconos y recomendaciones para una visita segura y educativa.
- Mixtos: combina cédulas informativas en el sendero con la guía de intérpretes de la naturaleza para una experiencia más completa.

## **Impacto ambiental**

La SEMARNAT (2018) define al impacto ambiental como “Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza” Aunque eventos como huracanes o terremotos pueden generar impactos ambientales, el enfoque de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) se dirige hacia los efectos ambientales que podrían surgir de proyectos o actividades que están en fase de planificación (impactos potenciales), es decir, que aún no han sido implementados. Esto subraya el carácter preventivo de dicho instrumento.

De acuerdo con la SEMARNAT (2018) existen diversos tipos de impactos ambientales, pero fundamentalmente se pueden clasificar a su origen, en los provocados por:

- El aprovechamiento de recursos naturales ya sean renovables, tales como el aprovechamiento forestal o la pesca; o no renovables, tales como la extracción del petróleo o del carbón.
- Contaminación. Todos los proyectos que producen algún residuo (peligroso o no), emiten gases a la atmósfera o vierten líquidos al ambiente.

- Ocupación del territorio. Los proyectos que al ocupar un territorio modifican las condiciones naturales por acciones tales como desmonte, compactación del suelo y otras.

O'Reilly (1986) menciona que el concepto de capacidad de carga está intrínsecamente vinculado al ciclo de vida de un destino turístico. Se considera que los indicadores de capacidad de carga son los puntos críticos en los cuales los flujos turísticos comienzan a disminuir, ya que los visitantes perciben que ciertas capacidades del espacio han sido superadas. Esto se manifiesta en una disminución en la calidad de los servicios ofrecidos, un desequilibrio en la relación calidad-precio y la búsqueda de alternativas turísticas.

Entendiendo que la capacidad de carga turística, promueve un enfoque responsable del turismo con vistas a la sostenibilidad, tiene sus raíces en los campos de la ecología y la biología. Inicialmente, los estudios de capacidad de carga se centraron en determinar cuánto ganado podría soportar un ecosistema sin sufrir daños (Salinas y Mateo, 1993).

Por otro lado Cifuentes (1992) identifica tres categorías de capacidad de carga, cada una derivada de ajustes realizados en la anterior:

- Física: representa el máximo número de visitantes que un área determinada puede soportar en un período de tiempo específico.
- Real: se ajusta la capacidad física considerando una serie de factores relacionados con variables físicas, ambientales, ecológicas, sociales y de gestión del área.
- Efectiva: también conocida como Capacidad de Carga Permisible, indica el número máximo de visitantes que un área puede recibir, teniendo en cuenta la capacidad de manejo que los responsables tienen para controlarla.

La Capacidad de Carga Turística CCT se ha reconocido como una herramienta esencial para la gestión sustentable del turismo en general, y hay consenso en que este enfoque ha resultado significativo y efectivo para evitar el deterioro ambiental y fomentar la conservación, especialmente en áreas naturales protegidas. Sin embargo, sus limitaciones son evidentes, ya que la capacidad de carga en entornos naturales no es estática; más bien, está sujeta a variaciones

dependiendo de la tecnología, las preferencias, la estructura de producción y el consumo. Cualquier cambio en la interacción entre estos elementos puede influir directamente en la capacidad de carga (Chávez Dagostino, 2023).

Un concepto más sobre la noción de Capacidad de Carga Turística parece ser un elemento fundamental en la planificación de la gestión de áreas protegidas o monumentos naturales, proporcionando una estimación del número adecuado de visitantes que pueden acogerse. Desde esta perspectiva, la gestión de la visita debe organizarse cuidadosamente para garantizar la conservación y la sostenibilidad a largo plazo (Gil *et al.* 2014).

Puente Santos *et al.* (2011) calcularon la Capacidad De Carga en Senderos Turísticos del Centro de Cultura para la Conservación Piedra Herrada, México, bajo la metodología de Cifuentes (1992), para calcular la capacidad de carga turística efectiva, se realizaron estudios sobre las capacidades físicas, reales y de gestión del área en estudio. Los resultados indicaron que un máximo de 100 personas puede transitar por los senderos a pie, mientras que 81 personas pueden hacerlo a caballo, sin afectar negativamente los recursos ni la calidad de la experiencia de la visita. Por lo tanto, en Piedra Herrada, se puede recibir un total de 181 personas al día en ambos senderos. Sin embargo, durante la temporada alta de 2009-2010, esta capacidad se excedió cuatro veces, lo que resultó en alteraciones en las condiciones físicas y la estabilidad de las colonias de mariposas.

García-Trujillo *et al.* (2018) determinaron la evaluación de la capacidad de carga en los senderos de turismo de luciérnagas, Nanacamilpa, Tlaxcala el análisis de la capacidad de carga turística se basó en los datos de visitantes atendidos en 2016, donde el municipio registró 90,000 visitantes distribuidos en 17 predios en funcionamiento y con un total de 43 guías certificados. Para determinar la capacidad de manejo, se consideraron las regulaciones establecidas por la secretaría de turismo para la operación de centros ecoturísticos. Sin embargo, la distribución de visitantes por predio no es homogénea, ya que se establece un centro de atención al turista donde los predios ofertan sus servicios y cada turista es libre de contratar con cualquiera de los ofertantes, lo que puede saturar el servicio en algunos casos. Además, algunas iniciativas contratan promotores locales que ofrecen servicios en los caminos de acceso principales, evitando que algunos turistas pasen por el centro de atención.

Se atendió un promedio de 1200 visitantes por día, con una sobrecarga principalmente los viernes y sábados. Se contabilizaron 19 senderos en total, con un promedio de longitud de 300 m y flujo de visitantes en un solo sentido. Se estableció que cada visitante necesita 2 m para caminar libremente en el sendero. La distancia entre grupos se fijó en 50 m para evitar interferencias, y se calculó que los grupos consisten en 10 personas más un guía, de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-06-TUR-2009. El tiempo de recorrido se limitó a dos horas, coincidiendo con la duración máxima del espectáculo de las

luciérnagas, lo que permite una visita por día para cada persona. La actividad se lleva a cabo únicamente durante dos meses y medio del año, correspondiente a la temporada de avistamiento de las luciérnagas.

El análisis dio como resultado una capacidad de carga real (CCR) de 32 personas por sendero. Sin embargo, dado el promedio diario de 1200 visitantes, cada iniciativa debería atender a 71 personas si la afluencia fuera constante durante los siete días de la semana. Considerando los servicios turísticos del municipio, se determinó una capacidad de manejo de 0.625, lo que resultó en una capacidad de carga efectiva (CCE) de 25 personas por sendero. Esta capacidad se ve superada por la afluencia de turistas, especialmente los fines de semana.

Por otra parte, Puente Santos *et al.* (2011) estimaron la capacidad de carga en senderos turísticos del centro de cultura para la conservación Piedra Herrada, México, esta investigación se desarrolló en cuatro etapas. En la primera etapa, se recopilaron documentos bibliográficos, electrónicos y especializados para entender los aspectos teóricos de la actividad turística y la capacidad de carga turística (CCT). La segunda etapa incluyó el trabajo de campo, obteniendo datos del Centro de Conservación Comunitaria (CCC) Piedra Herrada sobre distancias, usos, frecuencias, horarios, especies, organización y necesidades de la comunidad. En la tercera etapa, se aplicaron metodologías para calcular la CCT utilizando la información recopilada, determinando el número recomendado de visitantes. Finalmente, se formularon recomendaciones para el desarrollo turístico del lugar, equilibrando la conservación ambiental y el desarrollo de la población local. Desde los años 70, se han desarrollado diversas perspectivas sobre la capacidad de carga turística, considerando factores como el nivel de uso que maximiza la satisfacción y beneficios sin alterar las estructuras económicas, sociales y culturales, y los niveles aceptables de cambio. Para el cálculo de la CCT en Piedra Herrada, se tomaron como base las metodologías de Cifuentes y Segrado, adaptadas al contexto local. El enfoque principal fue en los senderos a pie y a caballo, donde el uso intensivo impacta directamente los recursos naturales. El senderismo, definido como el tránsito por caminos predefinidos y equipados con información, se orienta a la observación de flora y fauna. En Piedra Herrada, los senderos están diseñados para la observación

educativa de la biodiversidad, utilizando las veredas existentes más adecuadas para la observación de las diferentes especies.

Los resultados fueron los siguientes; durante la temporada de noviembre a marzo, la capacidad de visitación de la CCT de Piedra Herrada fue de 21,720 personas, calculada con base en 120 días y una media de 181 personas por día en ambos senderos. Sin embargo, solo se registraron 9,000 visitantes en ese periodo según los registros de los ejidatarios, por lo que la capacidad de carga turística no fue superada. A pesar de esto, en días de alta afluencia (viernes, sábados y domingos), se llegaron a recibir hasta 20 autobuses, acumulando 800 visitantes en un solo día, lo que cuadruplicó la capacidad ideal. Esta situación llevó a diversas problemáticas: los senderos se saturaron, se excedieron los límites establecidos, se compactó y erosionó el suelo y la vegetación, se generaron residuos sólidos mal gestionados, se elevaron los niveles de ruido afectando el comportamiento de las mariposas y desplazando las colonias, y se dificultó la prestación de servicios debido a la insuficiencia de caballerangos y guías, reduciendo la calidad de la visita.

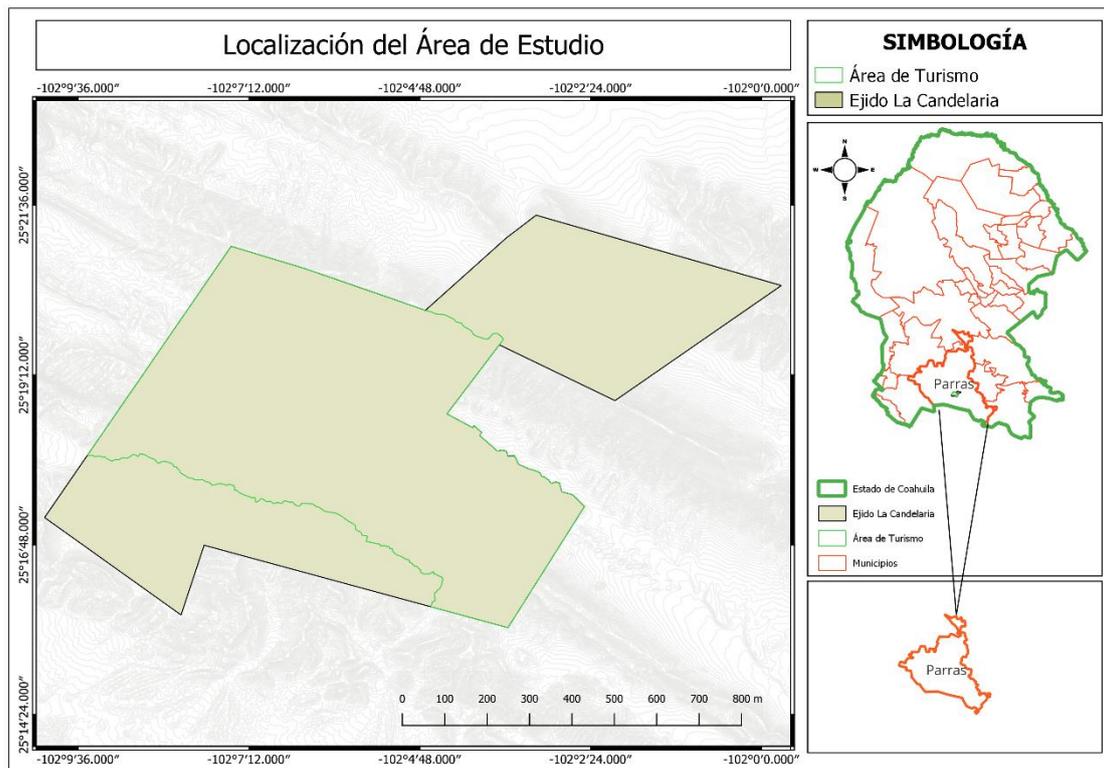
Basándonos en la descripción anterior el presente trabajo busca calcular la capacidad de carga de tres senderos ubicados en el ejido La Candelaria de Parras de la Fuente. Este análisis busca involucrar a los habitantes de la comunidad en el uso y la gestión sostenible de los recursos naturales locales.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se centra en la Evaluación de la Capacidad de Carga de Tres Senderos Interpretativos en el ejido La Candelaria, municipio de Parras de la Fuente, Coahuila, ubicado en la carta topográfica G13 D39 (Parras) y G14 C31 (San José de Patagalana). El casco del ejido se localiza en las coordenadas geográficas siguientes; Latitud Norte 25° 16' 59.26" y Longitud Oeste 102° 02'51.85", a una altitud de 1,151 msnm, INEGI (2017) (Figura 2).

### Ubicación Geográfica

El ejido La Candelaria se ubica precisamente en la región sureste del estado de Coahuila; constituida por los municipios de Arteaga, General Cepeda, Ramos Arizpe, Parras y Saltillo presentando las siguientes colindancias: al sur con los estados de Zacatecas, Nuevo León y San Luis Potosí; al norte con los municipios de Castaños, Cuatro Ciénegas y San Pedro; al este con Nuevo León; al oeste con el municipio de Viesca. Cuenta con una extensión territorial de 2, 825,069 has, lo que representa el 18.63% del territorio estatal, mismo que comprende una superficie total de 15,157, 837 has.



El ejido La Candelaria, abarca una extensión total de 9,472.327725 hectáreas. La mayor parte proporción de esta superficie está destinada a tierras de uso común (Tabla 1).

Tabla 1. Distribución de la superficie del ejido La Candelaria

<i><b>Tipo de Área</b></i>	<i><b>Superficie</b></i>
<i><b>Superficie Parcelada</b></i>	82.180438
<i><b>Superficie de Uso Común</b></i>	9,378.976347
<i><b>Asentamiento Humanos</b></i>	11.170940
<i><b>Superficie Total</b></i>	<b>9,472.327725</b>

## Descripción general de las características físicas, biológicas y ecológicas

### Clima

De acuerdo con la clasificación climática de Köppen, modificado por (García, 1988) el Ejido La Candelaria presenta tres tipos principales de climas (Figura 3), cada uno con sus características específicas:

- **Bs1kw(x)** Semiseco templado con una temperatura media anual entre 12°C y 18°C. La temperatura del mes más frío oscila entre -3°C y 18°C, mientras que la del mes más caliente es menor de 22°C. Además, este clima tiene un régimen de lluvias en verano.
- **BS0hw** Clima Seco semicálido se caracteriza por un invierno fresco y un régimen de lluvias tanto en verano como en invierno. Las temperaturas medias anuales oscilan entre 18°C y 22°C.
- **BWhw** Muy seco semicálido caracterizados por un verano cálido y un régimen de lluvias principalmente en verano. Las temperaturas medias anuales también están en el rango de 18°C a 22°C.

Es importante tener en cuenta que los climas secos predominan en la mayor parte del centro y norte del país, abarcando aproximadamente el 28.3% del territorio nacional. Estos climas se caracterizan por la escasa nubosidad y las precipitaciones anuales que varían entre 300 y 600 mm, debido a la circulación de los vientos.

La temperatura media anual para el área del predio objeto del presente estudio es de 25 °C; mientras que las temperaturas más altas que se registran son en los meses de junio y julio (40 °C); y las más bajas se presentan en los meses de diciembre y enero y parte de febrero (0 °C).

Con base en los datos que proporciona el INEGI sobre precipitación pluvial en milímetros, así como los datos históricos obtenidos de la estación climatológica 5424 Parras, ubicada en el municipio de Parras de la Fuente, Coahuila el promedio anual para el ejido es alrededor de los 300 a 368 mm. Siendo los meses más lluviosos: mayo, junio, julio, agosto y septiembre y los más secos febrero, marzo y abril. Las heladas se presentan en los meses de noviembre,

diciembre, enero, febrero y marzo; aunque con mayor probabilidad ocurren en diciembre y enero (Tabla 2).

Tabla 2. Normales climatológicas de 1951 a 2010, de acuerdo a la estación 5424 Parras.

<b>ELEMENTO</b>	<b>ENE</b>	<b>FEB</b>	<b>MAR</b>	<b>ABR</b>	<b>MAY</b>	<b>JUN</b>	<b>JUL</b>	<b>AGO</b>	<b>SEP</b>	<b>OCT</b>	<b>NOV</b>	<b>DIC</b>	<b>X</b>
<b>TEMPERATURA MAXIMA (°C)</b>	20.2	22.7	26.7	30.4	32.8	33.3	32.1	31.6	29.4	27.6	23.9	20.6	27.6
<b>TEMPERATURA MEDIA (°C)</b>	31.2	15.1	18.5	22.2	24.7	25.6	24.9	24.3	22.4	20.2	16.7	13.8	20.1
<b>TEMPERATURA MINIMA (°C)</b>	6.1	7.4	10.3	13.9	16.6	17.9	17.7	17.1	15.3	12.8	9.4	7.0	12.6
<b>PRECIPITACIÓN (mm)</b>	12.9	9.4	7.2	9.8	26.7	45.3	71.2	36.7	68.2	27	13.2	13.7	368.3

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional, de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

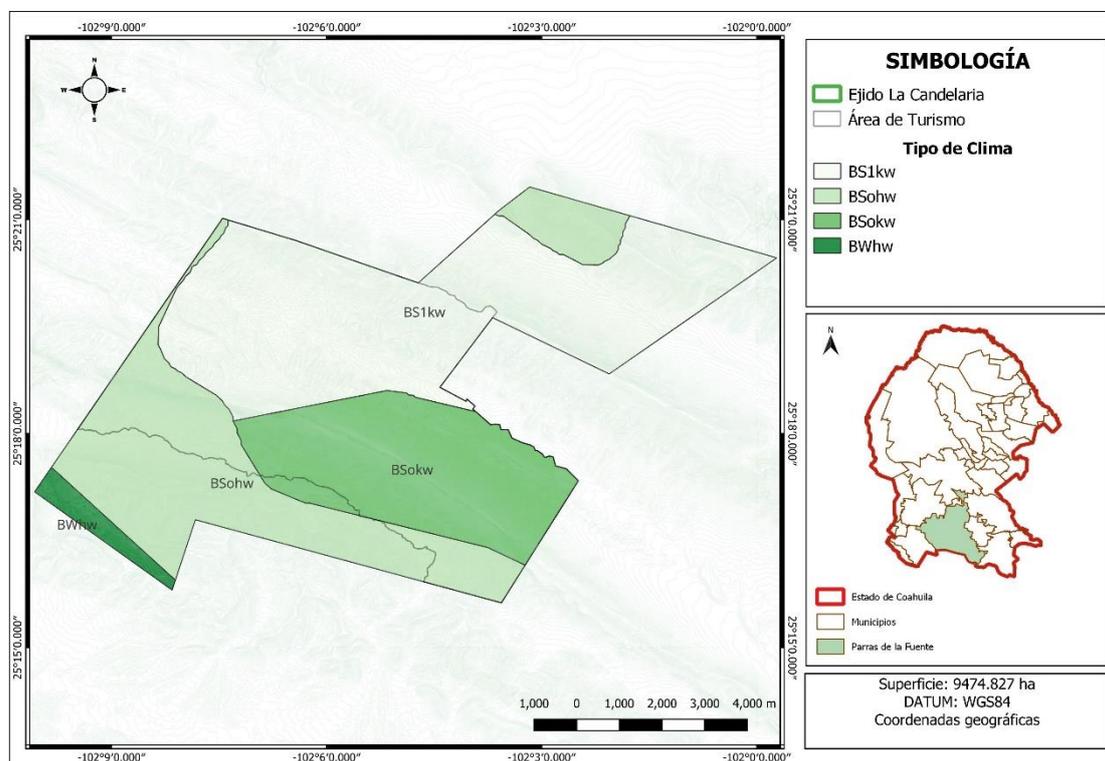


Figura 3. Tipo de clima presentes en el área de estudio

## Geomorfología

El área de estudio se localiza, según la información obtenida a través de las coberturas digitales de INEGI, dentro de la provincia fisiográfica conocida como “Sierrá Madre Oriental”, con eje orográfico que corre en dirección noroeste sureste y se extiende desde el río Bravo hasta unirse con el Eje Neovolcánico, esta cordillera se extiende desde la frontera entre Coahuila y Texas (Estados Unidos), a través de los estados mexicanos de Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí, Querétaro, Hidalgo, Puebla y Veracruz.

Las montañas de la Sierra Madre Oriental están compuestas mayoritariamente por rocas sedimentarias de origen marino, destacando las calizas y lutitas, principalmente provenientes de la era mesozoica. Los estratos de estas rocas exhiben una estructura doblada, configurando extensos pliegues que dan lugar a una sucesión de crestas intercaladas con áreas más bajas. Las elevaciones de las cumbres fluctúan en un rango de 2,000 a 3,000 metros sobre el nivel del mar.

De las ocho subprovincias que conforman la Sierra Madre Oriental, las que tienen mayor representación en la entidad son la Gran Sierra Plegada, Sierras y Llanuras Coahuilenses, la Serranía del Burro, la Sierra de la Paila, la de Pliegues Saltillo-Parras y las Sierras Transversales, siendo estas dos últimas la que tiene incidencia en el área de estudio, las cuales incluyen parte de los Municipios de Parras, General Cepeda, Saltillo y Ramos Arizpe (Tabla 3).

Tabla 3. Provincia y Sub Provincia Fisiográfica en el ejido La Candelaria.

<i><b>Unidad de estudio</b></i>	<i><b>Provincia Fisiográfica</b></i>
<i><b>La Candelaria</b></i>	Sierra Madre Oriental
	<b>Sub Provincia Fisiográfica</b>
	Pliegues Saltillo-Parras
	Sierras Transversales

## Edafología

Para la determinación de las unidades de suelo presentes en el área donde se encuentra localizado el predio (Figura 4), se tomó como base la información de campo, la cartografía editada por el INEGI mediante revisión bibliográfica de tal manera que se obtuviera toda la información disponible para la correcta interpretación de las unidades identificadas.

En este sentido, INEGI ha realizado una actualización pertinente de su cartografía edafológica en la que se está volcando un gran esfuerzo por actualizar la cartografía de su Serie II a escala 1: 250,000. Con base en la utilización de la cartografía antes citada y atendiendo a las diferentes asociaciones de suelo presentes en el ejido La Candelaria se determinaron nueve diferentes asociaciones edafológicas o perfiles edafológicos en el área de estudio.

Los suelos presentan fases químicas de salinidad y sodicidad que los limita para la práctica de la agricultura. Los terrenos donde las concentraciones de sales son mayores están en el noroeste y norte, principalmente, así como en los Valles de Saltillo, en el centro y sur del estado respectivamente. Para el área de estudio se identificaron nueve unidades de suelo presentes en asociación o bien como unidad única, dichas unidades se identificaron de acuerdo a la clasificación de FAO / UNESCO propuesta en 1961 modificada por CETENAL (Tabla 4). de igual forma se anexa plano georreferenciado de los diferentes tipos de suelo presentes en el ejido.

Tabla 4. Tipos de suelos presentes en el área de estudio

<b>Unidad de estudio</b>	<b>Clave</b>	<b>Descripción</b>
	CLlep + RGcalep/2	Calcisol epiléptico + Regosol calcárico epiléptico / de textura media
	CLskad+RGadca/2	Calcisol esquelético árido + Regosol árido calcárico / de textura media
	CLsow + RGsowca/2	Calcisol hiposódico + Regosol hiposódico calcárico / de textura media
	CLszw/2	Calcisol hiposálico / de textura media

**Ejido La  
Candelaria**

LPcarz + LPcali + PHsklep/2R	Leptosol calcárico réndzico + Leptosol calcárico lítico + Phaeozem esquelético epiléptico / de textura media
LPcask + PHcalep/2r	Leptosol calcárico esquelético + Phaeozem calcárico epiléptico / de textura media
LPcask + PHsklep + RGeulep/2r	Leptosol calcárico esquelético + Phaeozem esquelético epiléptico + Regosol éútrico epiléptico / de textura media
LPhusk + RGcalep + LPeuli/2R	Leptosol húmico esquelético + Regosol calcárico epiléptico + Leptosol éútrico lítico / de textura media
LPskrz + RGsklep + LPcali/2R	Leptosol esquelético réndzico + Regosol calcárico epiléptico + Leptosol éútrico lítico / de textura media

**Descripción de las unidades edafológicas.**

**Leptosol**

Del griego leptos; se caracterizan por su escasa profundidad, generalmente menor a 25 centímetros. Una parte significativa de estos suelos se clasifica como leptosoles líticos, con una profundidad de 10 centímetros o menos. Otro componente importante dentro de este grupo son los leptosoles réndzicos, que se desarrollan sobre rocas calizas y suelen ser ricos en materia orgánica. En algunos casos, estos suelos son altamente adecuados para la producción agrícola, pero en otros pueden resultar poco útiles por dos razones fundamentales: su escasa profundidad los hace propensos a la aridez, y la presencia de calcio puede llevar a la inmovilización de nutrientes minerales.

Los leptosoles son predominantes en la península de Yucatán, una región que emergió del fondo oceánico relativamente recientemente, lo que ha limitado el desarrollo de los suelos en esta área. En las principales cadenas montañosas, también se encuentran leptosoles, particularmente en lugares donde las pendientes pronunciadas y la erosión resultante dificultan la formación de suelos más profundos. Además, la evolución lenta y la productividad reducida de los desiertos contribuyen a la presencia de suelos delgados. Esta es la razón por la

que los leptosoles son comunes en la Sierra Madre Oriental, Occidental y del Sur, así como en la vasta extensión del Desierto Chihuahuense.

## Regosol

Del griego reghos; son suelos muy jóvenes, generalmente resultado del depósito reciente de roca y arena acarreadas por el agua; de ahí que se encuentren sobre todo al pie de las sierras, donde son acumulados por los ríos que descienden de la montaña cargados de sedimentos. Las extensiones más vastas de estos suelos en el país se localizan cercanas a la Sierra Madre Occidental y del Sur.

Las variantes más comunes en el territorio, los regosoles éutricos y calcáricos, se caracterizan por estar recubiertos por una capa conocida como “ócrica”, que, al ser retirada la vegetación, se vuelve dura y costrosa impidiendo la penetración de agua hacia el subsuelo. La consecuente sequedad y dureza del suelo es desfavorable para la germinación y el establecimiento de las plantas. El agua, al no poder penetrar al suelo, corre por la superficie provocando erosión. Cada tipo de suelo puede tener propiedades y características específicas que influyen en la vegetación y la vida silvestre que se encuentra en esa área (Figura 4).

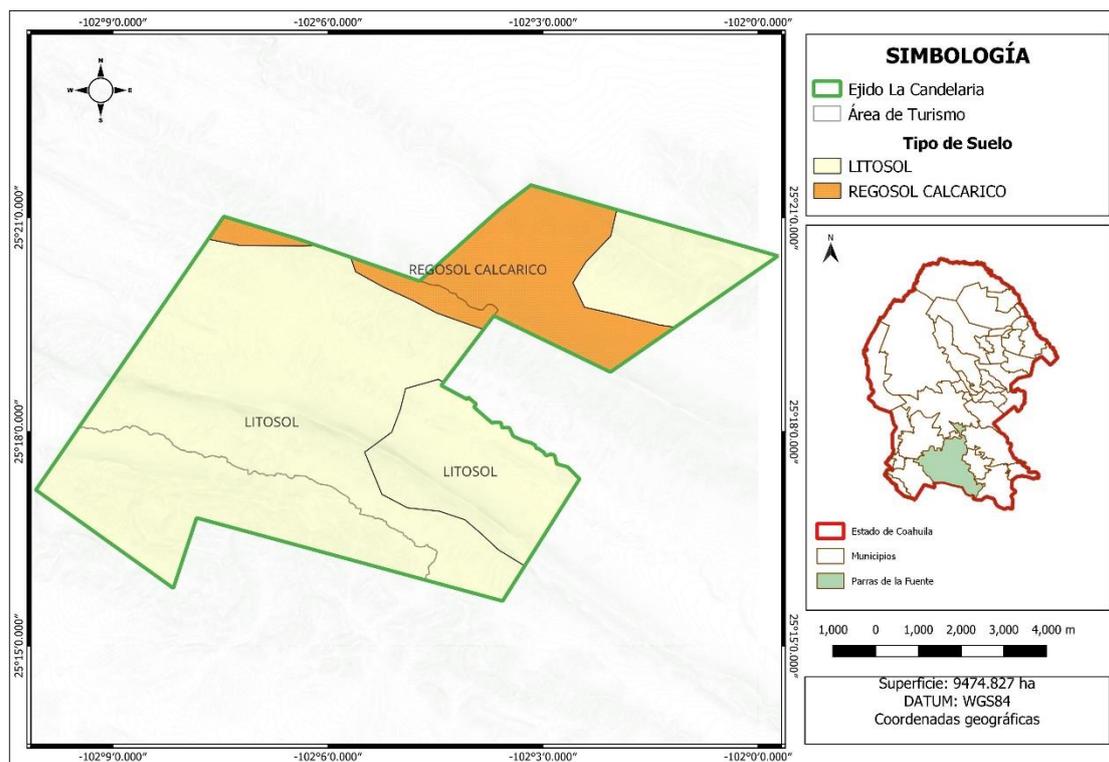


Figura 4. Tipo de suelo presentes en el área de estudio.

## Hidrología

El ejido La Candelaria se localiza en la Región Hidrológica N° 36, conocida como "Nazas Aguanaval", según la cartografía del INEGI. Esta región abarca una parte de Coahuila, Durango y Zacatecas, siendo parte de la Región Lagunera. Los ríos Nazas y Aguanaval alimentan la zona agrícola más importante de la región, la Comarca Lagunera, que incluye ciudades como Torreón y Gómez Palacio.

La ubicación específica del ejido La Candelaria está dentro de la cuenca "E" llamada Lagunas de Mayrán y Viesca (Figura 5), ubicada en el extremo sur del Bolsón de Mapimí y del desierto chihuahuense. Esta cuenca ha experimentado intensa actividad agrícola a lo largo de más de medio siglo, modificando significativamente el paisaje. La región se encuentra en una situación delicada debido a la interacción entre la actividad agrícola y el equilibrio del agua. La cuenca se divide en dos subcuencas: la subcuenca "a" Laguna de Viesca, alimentada por el río Aguanaval, y la subcuenca "b" Laguna de Mayrán, alimentada por el río Nazas. La posición geográfica del ejido La Candelaria se sitúa específicamente en la subcuenca "b" Laguna de Mayrán, lo que implica una conexión directa con el río Nazas y su sistema hidrológico

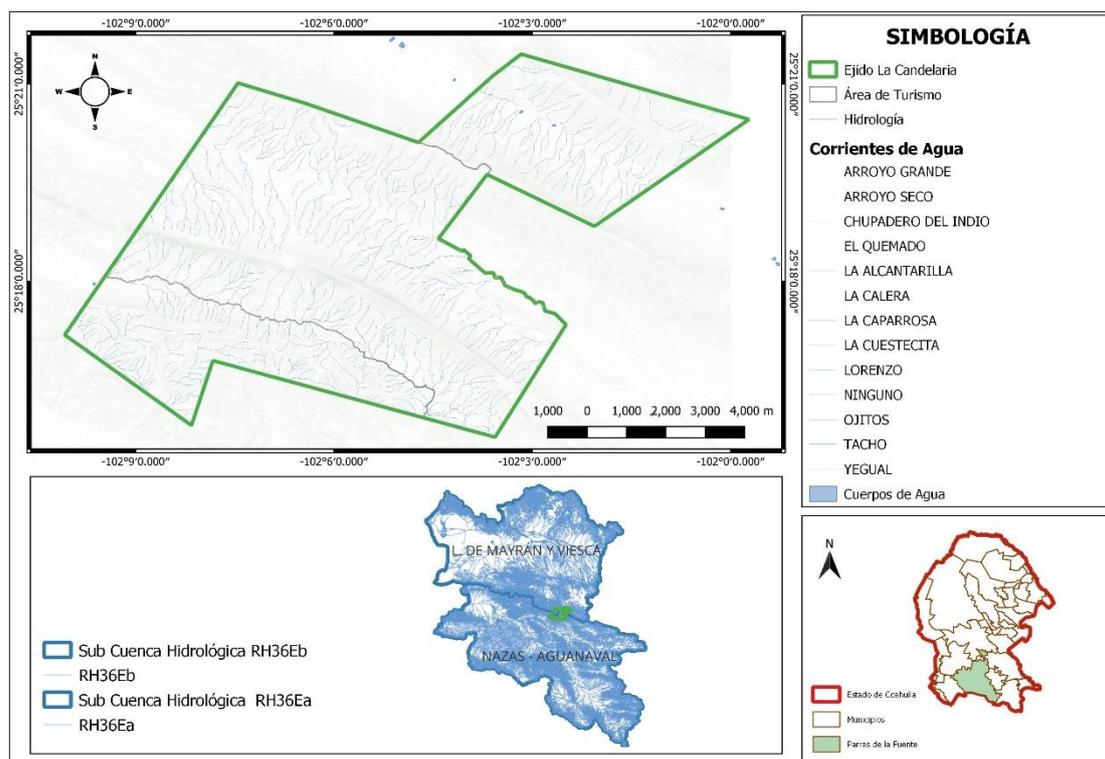


Figura 5. Tipo de hidrología presente en el área de estudio

## Tipo de Vegetación

El territorio delimitado por el área de estudio está ubicado dentro de la Región Xerofítica Mexicana, este reúne la vegetación arbustiva de regiones de clima seco, como es la porción neártica en sentido estricto de México. Comprende plantas espaciadas, con amplias superficies del suelo descubiertas. Este bioma habría ocupado en el pasado un tercio de la superficie del país. Entre las plantas leñosas de México existen 68 géneros restringidos o aproximadamente restringidos a las zonas de clima árido, esta distribución presenta por lo menos dos familias de fanerógamas.

A nivel de especie, se puede estimar que más del 50% (tal vez cerca del 75%) de las que habitan la Región Xerofítica Mexicana tienen su área restringida a los límites de la misma. Es tan significativa la intervención del elemento autóctono en la flora de esta región, que éste en muchas localidades prevalece sobre el neo tropical, a nivel de género. Participan en este elemento, entre otras plantas, numerosas cactáceas, así como especies de los géneros *Agave*, *Dalea*, *Dasyilirion*, *Fouquieria* y *Yucca*, que imprimen un sello muy característico a la vegetación de las zonas áridas de México (Rzedowski, 2006)

De igual Forma, el ejido La Candelaria forma parte de la Provincia Florística Altiplano Norte, el Altiplano se encuentra situado entre las Sierras Madre Occidental y Oriental, en los estados mexicanos de Zacatecas, San Luis Potosí, Guanajuato, Chihuahua, Jalisco, Michoacán, Tlaxcala, Puebla, Coahuila, Durango, Nuevo León y Sonora, y Nuevo México y el sur de Texas en los Estados Unidos de América. Su altitud varía entre 1000 y 2000 m. Abundan las cuencas endorreicas, algunas relativamente grandes, como las de los ríos Nazas, Aguanaval y Casas Grandes; y otras más reducidas, como las de los Bolsones de Mapimí y del Salado. La vegetación predominante consiste en matorrales xerófilos, aun cuando también son frecuentes los pastizales y el bosque espinoso (mezquite). Entre las especies de plantas (gramíneas) más frecuentes se encuentran *Andropogo citratus*, *Aristida glauca*, *Bouteloua aristidoides*, *B. eriopoda*, *B. hirsuta* y *Larrea divaricata* var. *Tridentata* (Morrone J, 2005).

En el ejido La Candelaria se tiene diferentes asociaciones vegetales, según se establece en la cobertura digital del Continuo Nacional Serie V sobre Uso de

Suelo y Vegetación que ofrece el INEGI a través de su portal web, el tipo de vegetación dominante en el ejido de referencia para este estudio, responde a formaciones vegetales de Matorral Desértico Rosetófilo y en menor proporción a Bosque de Pino y Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino (Figura 6).

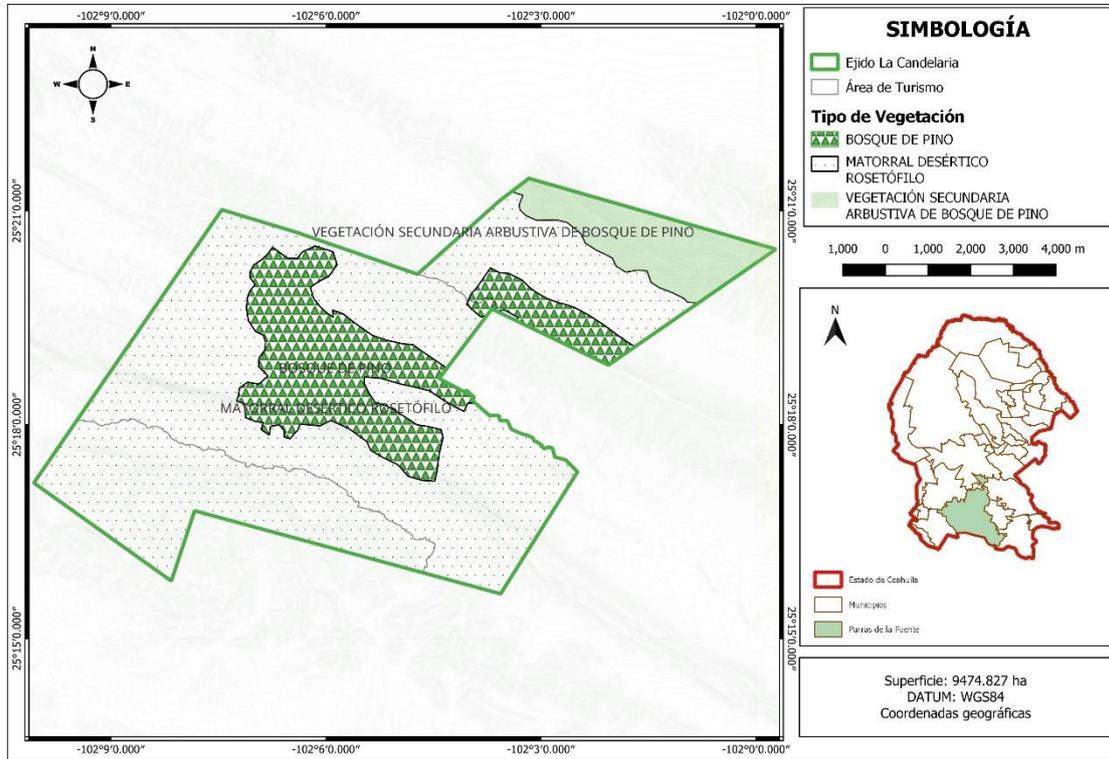


Figura 6. Tipo de vegetación presente en el área de estudio

## **Matorral Desértico Rosetófilo**

Esta comunidad vegetal se desarrolla en amplias extensiones, tales como cerros y lomeríos y en las montañas donde se desarrolla sobre laderas donde incide una mayor radiación solar o bien en los lados más expuestos de cañones. Se presenta en sitios con suelos someros, usualmente pedregosos y con buenas condiciones de drenaje, los cuales son derivados de rocas ricas en carbonato de calcio.

Las altitudes en que se presenta esta comunidad varían de los 1,150 m.s.n.m. hasta 1,600 m.s.n.m. Las especies dominantes de esta comunidad arbustiva presentan hojas agrupadas en forma de roseta, espinosos y perennifolios, los cuales forman un estrato arbustivo o subarbustivo, con una altura de 30 a 60 cm de alto.

En el Matorral Rosetófilo se presenta una dominancia de la lechuguilla (*Agave lechuguilla*), esta especie presenta los más altos valores de densidad y dominancia. Las especies más representativas de esta comunidad son guapilla china (*Hechtia texensis*), maguey cenizo (*Agave scabra*), espadín (*A. striata*) y sotol (*Dasylyrion palmeri*), asociadas frecuentemente con escalerilla (*Viguiera stonoloba*), guayule (*Parthenium argentatum*), el orégano (*Poliomintha longiflora*) candelilla (*Euphorbia antisyphilitica*) y gatuño (*Mimosa zygophylla*), por mencionar algunos.

Formando un estrato arbustivo y subarbóreo de 0.60 a 3 metros de altura se caracteriza por las siguientes especies: *Buddleja marrubifolia*, *Fouquieria splendens*, *Dasylyrion palmeri*, *Mimosa zygophylla* y *Jefea brevifolia*.

Frecuentemente suelen encontrarse las siguientes especies herbáceas y perennes a ras del suelo o a una altura que por lo general no sobrepasa los 15 centímetros: *Bahia abisinthifolia*, *Tiquilia canescens*, *Coldenia greggii*, *Castilleja lanata*, *Notholaena sinuata* y especies de gramíneas tales como *Bouteloua ramosa*, *Tridens muticus* y *Erioneuron avenaceum*, entreo otras.

## Bosque de Pino

Comunidades vegetales que se localizan en las cadenas montañosas de todo el país, desde baja California hasta Chiapas y una pequeña población en Quintana Roo. Las áreas de mayor importancia se localizan en la Sierra Madre Occidental y el Eje Neovolcánico. Los climas donde se desarrolla son templados y semicálido subhúmedos con lluvias en verano, con una temperatura media anual que varía de los 6 a 28° C. y una precipitación anual que oscila entre 350 a 1 200 mm. Se localiza desde los 150 m de altitud hasta los 4 200 m en el límite altitudinal de la vegetación arbórea.

Con una pendiente que va de los 10 a 75%, se les puede encontrar en diferentes exposiciones, pero prefieren las que están orientadas hacia el norte. Los pinares se establecen sobre rocas ígneas, gneis y esquistos, así como lutitas, areniscas y calizas, aunque sobre estas últimas con mucho menos frecuencia.

Se localizan sobre suelos cambisoles, leptosoles, luvisoles, phaeozems, regosoles, umbrisoles, entre otros. Estos bosques están dominados por diferentes especies de pino con alturas promedio de 15 a 30 m, los pinares tienen un estrato inferior relativamente pobre en arbustos, pero con abundantes gramíneas.

Del lado de los climas semiáridos los pinares más típicos son los constituidos por las especies piñoneras. Viven frecuentemente en colindancia con pastizales, matorrales xerófilos o encinares arbustivos y forman amplias ecotonías con estas comunidades vegetales. En México *Pinus cembroides* es la especie más ampliamente repartida de este grupo, pues su área de distribución geográfica conocida se extiende por casi todo el norte y centro del país; otra especie arbórea de pino piñonero es el *P. pinceana* (la cual tiene una distribución geográfica más local, y se observa en gran parte dentro del territorio del ejido La Candelaria), formando bosques más o menos bien definidos y caracterizados por el tamaño reducido de la hojas, ocupando casi siempre zonas de transición entre la vegetación xerófila de climas árido y la boscosa de las montañas más húmedas. En general es un bosque bajo y abierto; en muchas partes los individuos de *Juniperus* y de *Quercus*, así como de otros arbustos llegan a ser abundantes y

destacan como elementos fisonómicamente llamativos *Agave*, *Yucca* y *Dasyilirion*.

### **Vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico micrófilo**

Existen elementos de disturbio que pueden alterar o modificar la estructura y composición florística de la comunidad, entre alguno de esos elementos pueden citarse: incendios, huracanes, nevadas, sequias, inundaciones, plagas, variaciones climáticas, entre otros. Así, las comunidades vegetales responden a estos elementos de disturbio o cambio modificando su estructura y composición florística de manera muy heterogénea de acuerdo también a intensidad del elemento de disturbio, la duración del mismo y sobre todo la ubicación geográfica del tipo de vegetación.

De esta forma la vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino (matorral de coníferas), se caracteriza por ser un matorral denso y de 1 a 5 m de altura, caracterizado por especies arbustivas. Las asociaciones más comunes están formadas por pino (*Pinus cembroides*) y táscate (*Juniperus*) que forman bosques bajos y abiertos, con algunos elementos de los géneros *Quercus*, *Agave*, *Yucca* y *Dasyilirion*, de igual forma es común la presencia de herbáceas anuales como el Orégano (*Poliomintha longiflora*), cortadillo (*Nolina cespitifera*), entre otras y algunos pastos.

## Fauna

México destaca por su excepcional biodiversidad, albergando al menos el 10% de todas las especies conocidas en el mundo, a pesar de ocupar solo el 1.5% de la superficie terrestre del planeta CONABIO (2020). Esta abundante biodiversidad se manifiesta especialmente en la riqueza faunística del país, donde una variada red de paisajes alberga una amplia diversidad genética.

El territorio mexicano es considerado "megadiverso" debido a su contribución significativa a la riqueza faunística mundial. La fauna silvestre, definida como el conjunto de especies que habitan de forma natural en un ecosistema, desempeña un papel crucial en la dinámica de los ecosistemas. La interrelación entre estas especies y su entorno, incluyendo otros organismos vivos y no vivos, contribuye a la compleja red de la biodiversidad mexicana.

En la elaboración de un ejercicio de síntesis de la fauna representativa que se puede observar en el territorio, el tipo de vegetación presente en el área de estudio (matorral desértico rosetófilo, Bosque de pino y vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino) cumple con un papel relevante para la fauna presente, pues proporciona alimentación y refugio tanto a las especies residentes como a las migratorias que lo ocupan durante el invierno o bien lo utilizan como corredor en su desplazamiento hacia latitudes situadas en el sur. Las especies más comunes de aves que se observan en el ejido son: la codorniz escamosa (*Callipepla squamata*), el ceniztonle norteño (*Mimus polyglottos*), el cardenal rojo (*Cardinalis cardinalis*), el cardenal pardo (*Cardinalis sinuatus*), la paloma huilota (*Zenaida macroura*), el gorrión de garganta negra (*Amphispiza bilineata*). También se encuentra el correcaminos (*Geococcyx californianus*), el Tordo Sargento (*Agelaius phoeniceus*) el mosquero llanero (*Sayornis saya*), la golondrina tijereta (*Hirundo rustica*), el cuervo común (*Corvus corax*), el rascador pardo (*Pipilo fuscus*), el triguero (*Sturnella magna*), el petirrojo (*Carpodacus mexicanus*), la calandria (*Icterus parisorum*), la aguililla cola roja (*Buteo jamaicensis*) entre otros. Los cuerpos de agua presentes en la zona sirven de refugio a una amplia variedad de especies, tanto residentes como migratorias, donde destacan las anátidas (patos) y otras aves acuáticas.

En región donde se ubica el ejido La Candelaria pocas especies de mamíferos son representativas, puesto la mayor parte extiende su distribución hacia las partes más altas de la sierra de la paila; sin embargo, es frecuente la observación de grandes y pequeños mamíferos como el oso negro y el ratón espinoso. Entre las especies más comunes de mamíferos se encuentran: el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el oso negro (*Ursus americanus*), el puma o león de montaña (*Puma concolor*), el jabalí (*Tayassu tajacu*), la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), el coyote (*Canis latrans*), el mapache (*Procyon lotor*), la ardilla de tierra (*Spermophilus mexicanus*), el gato montés (*Linx rufus*), el conejo del desierto (*Sylvilagus auduboni*), el tejón (*Nasua narica*).y roedores como : el ratón espinoso (*Chaetodipus hispidus*), la rata matorralera (*Neotoma micropus*) y la liebre cola negra (*Lepus californicus*), entre otros.

Algunas especies de reptiles frecuentes son: el Huico Pinto del Noreste (*Aspidoscelis gularis*), La Lagartija Cornuda Texana (*Phrynosoma cornutum*), la Lagartija de collar del altiplano (*Crotaphytus collaris*) y la Lagartija de Mancha Lateral Norteña (*Uta stansburiana*). La víbora de cascabel de diamantes (*Crotalus atrox*) es uno de los reptiles más significativos que se pueden localizar en la zona, y la cual tiene estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como Protegida.

### **Especies de valor comercial**

Los animales han acompañado el desarrollo de las poblaciones humanas a través de los años y son parte de su cotidianidad, pero en el caso particular de los animales silvestres, su presencia va más allá del simple acompañamiento y hace parte esencial de su cultura. La fauna silvestre se encuentra en diversas manifestaciones narrativas, escritas, musicales, artísticas y estéticas de diferentes culturas, incluso, ha sido integrada a las cosmovisiones de diferentes culturas indígenas que la relacionan con su forma de entender e interpretar su propia naturaleza.

En México la fauna silvestre ha tenido una gran importancia en la cultura y en la economía, la multiplicidad de sus usos y valores ha variado según la evolución de tiempo, el espacio y los grupos étnicos, así como las modas que impone la

sociedad. Se reconocen cuatro valores para la fauna: valor de uso, valor de cambio, valor de opción y valor de existencia (Ramon Pérez *et al.* 1995).

El primero se refiere al valor directo y tangible que los usuarios de los recursos naturales obtienen para subsistir (como la cacería de subsistencia, la obtención de partes animales para la confección de prendas); el segundo señala el intercambio comercial o trueque con animales vivos como mascotas; el valor de opción se refiere a la suma de alternativas, bienes, usos y servicios futuros que están relacionados con el potencial genético de la fauna mexicana; el cuarto es el valor intrínseco, es decir por el simple hecho de ser seres vivos.

Existen algunas especies de gran interés comercial (aves canoras y de ornato). Estas especies son: el ceniztonle norteño (*Mimus polyglottos*), cardenal rojo (*Cardinalis cardinalis*), petirrojo (*Carpodacus mexicanus*) y cardenal pardo (*Cardinalis sinuatus*), la calandria (*Icterus parisorum*), entre otras, las cuales son comercializadas por la gente de la región, sin embargo, es de suma importancia mencionar que las personas de la comunidad La Candelaria no se dedican a esta actividad.

### **Especies de interés cinegético**

Las especies que podrían considerarse importantes para la zona del ejido son: Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), gato montés (*Lynx rufus*), puma o león de montaña (*Puma concolor*), codorniz escamosa (*Callipepla squamata*), conejo (*Sylvilagus* sp.), coyote (*Canis latrans*), liebre (*Lepus californicus*), principalmente (Starker, 1990).

## **METODOLOGÍA**

### **Zonificación y selección del área**

Inicialmente, se llevó a cabo la zonificación del predio utilizando técnicas que incluyeron la delimitación precisa del área de estudio, abarcando una extensión de 5,582.678 hectáreas destinadas al turismo. Se identificaron los elementos homogeneizadores del espacio geográfico y se delimitaron las zonas específicas para el desarrollo turístico, como los senderos interpretativos.

Herramientas utilizadas: se utilizó una combinación de herramientas y metodologías especializadas, incluyendo Sistemas de Información Geográfica (SIG), Sistemas de Posicionamiento Global (GPS) y la cartografía base del área de estudio del INEGI.

### **Preparación del sitio y remoción de vegetación**

Para la preparación del sitio se organizaron grupos de 10 familiarizadas con el área para iniciar la remoción de la vegetación a lo largo del futuro sendero. Todo el material vegetal como ramas y hojas, que se retiró en esta fase se recolectó para después llevarlo a un lugar donde pueda degradarse de manera natural sin que sea visible desde los senderos.

Parte del material vegetal, como troncos y ramaje, se reutilizó para diversos propósitos como el apilamiento de ramas en áreas propensas a erosión. También los troncos pueden emplearse en la construcción de señalamientos u otros elementos de mobiliario.

### **Delimitación de los senderos y ancho de los mismos**

Se realizó un recorrido por las áreas que ya eran transitadas y con la ayuda del GPS para crear las rutas de los senderos definitivos. Este proceso incluyó la ubicación precisa de puntos de referencia en el terreno. Se estableció un ancho promedio de 1.50 metros para los senderos, según las recomendaciones de la SECTUR (2004) para senderos interpretativos.

## **Adecuación del Área de Acampado**

Se delimitó y preparó un área exclusiva para la actividad de acampar con una extensión total de 5,411 metros cuadrados. Se seleccionó estratégicamente el sitio considerando la topografía, accesibilidad y la proximidad a servicios necesarios. Se realizó la limpieza, nivelación del suelo y marcado de los límites del área, asegurando una superficie plana y segura para los visitantes

Es importante resaltar la necesidad de realizar estas actividades de manera responsable para evitar perturbaciones en el entorno natural.

## Descripción de los Senderos Delimitados

La evaluación de los senderos en el área de turismo se realizó a través de recorridos completos de cada uno. Durante estos recorridos, se observó y recopiló información detallada sobre la dificultad de tránsito y los puntos de interés. En conformidad con las directrices de la Guía para el Diseño y Operación de Senderos Interpretativos de la Secretaría de Turismo (SECTUR, 2004), se trazaron tres senderos interpretativos.

El sendero “Mirador” y “Los Ojitos” son senderos de tipo circuito, diseñados de tal manera que el punto de inicio coincide con el punto de finalización en la misma área. Ambos senderos atraviesan el área de estudio de manera longitudinal, conectando varios puntos de interés y ofreciendo visitas panorámicas de los paisajes naturales y circundantes.

El sendero el “Mirador” tiene una longitud de 5,645.98 metros, mientras que “Los Ojitos” mide 3,624.26 metros. El ancho de ambos senderos tiene un promedio de 1.50 metros, como se recomienda para senderos interpretativos según las normativas de la SECTUR (2004), garantizando así una experiencia cómoda y segura para los visitantes.

El “Panorama” es un sendero de tipo lineal o recto, con un punto de inicio y un punto de finalización en un área diferente, con una longitud de 3,703.01 metros y un ancho de 1.50 metros, igual al de los senderos "Mirador" y "Los Ojitos". Este sendero atraviesa el área de estudio de manera longitudinal, conectando varios puntos de interés. Ofrece vistas panorámicas de los paisajes naturales, oportunidades de avistamiento de aves y tramos con pendientes muy pronunciadas y pedregosidad, además de pasar por un área boscosa de *P. pinceana*.

El área de acampado será el punto de inicio de los tres senderos interpretativos y se encuentra una zona adecuada y segura esta ha sido preparada y delimitada para permitir la instalación de tiendas de campaña y refugios temporales, proporcionando un espacio cómodo para los visitantes.

El estudio se realizó utilizando recursos metodológicos basados en ejercicios similares, donde se calculó la Capacidad de Carga Turística (CCT), de acuerdo con la propuesta de Cifuentes (1992), Cifuentes Arias *et al.* (1999) e Ibañez Pérez (2016) que buscan determinar el número máximo de visitas que un área puede recibir, basándose en sus condiciones físicas, biológicas y de manejo. Para calcularlo es necesario recopilar una serie de datos mediante trabajo de campo y la revisión de información geológica, climatológica, geográfica, ambiental, social y turística.

Para cada uno de los diferentes senderos se calcularon tres niveles

- Cálculo de Capacidad de Carga Física (CCF)
- Cálculo de Capacidad de Carga Real (CCR)
- Cálculo de Capacidad de Carga Efectiva (CCE)

Cada uno de los niveles anteriores se considera un nivel subsiguiente, en el orden que se citan, constituyen una capacidad corregida (reducida) de la inmediata anterior. La relación entre los niveles puede representarse de la siguiente manera:

$$CCF > CCR \text{ y } CCR \geq CCE$$

Es decir, la CCF siempre será mayor que la CCR y esta podría ser mayor o igual que la CCE.

### **Capacidad de Carga Física (CCF)**

Además de eso se puede expresar de la siguiente manera, es el límite máximo de visitas que puede hacerse a un sitio con espacio definido, en un tiempo determinado. Puede expresarse con la fórmula siguiente:

$$CCF = \frac{V}{a} * s * t$$

Donde:

$\frac{V}{a}$  = visitantes/ área ocupada.

$s$  = superficie disponible para uso público.

$t$  = tiempo necesario para ejecutar la visita.

El cálculo de la capacidad de carga física debe basarse en criterios y supuestos derivados de la experiencia de personas que han tenido la oportunidad de estar en el área natural y que han interactuado con los visitantes. Algunos de estos criterios y supuestos son los siguientes:

- Se estima que una persona requiere de 1m<sup>2</sup> de espacio para moverse libremente
- La longitud disponible se determina por las condiciones y características fisiográficas del sitio. En el caso de los senderos, las limitaciones de espacio también están definidas por las dimensiones del sendero y la relación entre el espacio disponible y las necesidades espaciales de cada grupo de visitantes.
- El tiempo requerido estará determinado por el horario de visita, las condiciones ambientales y la duración real necesaria para recorrer cada sendero.

Para determinar esta capacidad es necesario medir el tiempo de recorrido así como la distancia del sendero.

## Capacidad de Carga Real (CCR)

La capacidad de carga física (CCF) se sometió a una serie de factores de corrección específicos en el sitio de uso público. Los factores de corrección considerados en este estudio se obtienen considerando variables físicas, ambientales ecológicas, sociales y de manejo del sitio, y pueden calcularse a partir de la siguiente fórmula:

$$CCR = (CCF - FC1) - \dots - FCn$$

Donde:

$CCR$  = Capacidad de Carga Real

$FC$  = Factor de Corrección (%)

Por lo tanto, la fórmula para calcular la capacidad de carga real queda desarrollada de la siguiente manera:

$$CCR = CCF * \frac{100 - FC1}{100} * \frac{100 - FC2}{100} * \dots * \frac{100 - FCn}{100}$$

En donde el  $FC$  está determinada por la siguiente relación:

$$FC = \frac{ML}{MT} * 100$$

Donde:

$FC$  = Factor de Corrección

$ML$  = Magnitud Limitante de la Variable

$MT$  = Magnitud Total de la Variable

Los factores que se utilizarán para calcular la capacidad de carga real son: precipitación, erodabilidad, accesibilidad, brillo solar y fauna silvestre del sitio.

**Precipitación:** se podrán emplear datos diarios, mensuales y anuales, para determinar el período total de lluvias.

**Erodabilidad:** se trata de expresar la susceptibilidad o el riesgo de erosión que puede tener un sitio para esto se consideran dos variables pendientes y textura del suelo. Se establecieron tres rangos de pendiente (Tabla 5).

Tabla 5. Niveles de erodabilidad de acuerdo a la textura

<i>Textura</i>	<i>Pendiente</i>		
	<10 %	10-20%	>20%
<i>Arena</i>	Baja	Media	Alta
<i>Limo</i>	Baja	Alta	Alta
<i>Arcilla</i>	Baja	Media	Alta

Fuente: Cifuentes, 1992.

**Accesibilidad:** el grado de dificultad que los visitantes podrían experimentar para desplazarse libremente se evaluó en función de la pendiente.

Con este factor se puede determinar que longitud del sendero tiene una pendiente superior al 10%. Ya que pendientes superiores a esta escala dificulta la accesibilidad a los visitantes.

**Disturbios a la fauna:** para esto, se consideran las especies representativas o indicadoras que son extremadamente vulnerables y susceptibles a los disturbios causados por actividades antropogénicas relacionadas con el turismo. Estas especies se determinarán en base a su información biológica, como el periodo de reproducción.

## Capacidad de Carga Efectiva (CCE)

También llamada Capacidad de Carga Permisible, es el límite máximo de visitas que se puede permitir, basado en la capacidad para organizar y gestionar adecuadamente a los visitantes, comparando la capacidad de carga real con la capacidad de manejo y la administración del área; se utiliza la siguiente fórmula para su cálculo:

$$CCE = CCR * \frac{CM}{100}$$

Donde:

*CCR* = Capacidad de Carga Real

*CM* = Porcentaje de la Capacidad de Manejo

Las variables a considerar para el cálculo de la Capacidad de Carga Efectiva se obtendrán mediante una entrevista tipo cuestionario con los habitantes que se encuentran en el área propuesta para turismo, así como de lo observado en los recorridos.

Esta entrevista y observaciones recabarán información sobre la disponibilidad de personal, equipo, infraestructura y servicios.

Una vez calculada la CM, se pueden categorizar los criterios para evaluar la capacidad de manejo según la metodología empleada por Alpizar González (2013) (Tabla 6).

Tabla 6. Escala general utilizada para ponderación de variables y factores de los diversos ámbitos

<b>%</b>	<b>Valor</b>	<b>Calificación</b>
<=35	0	Insatisfactorio
36-50	1	Poco satisfactorio
51-75	2	Medianamente satisfactorio
76-89	3	Satisfactorio
>=90	4	Muy satisfactorio

Fuente: De Faria 1993

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Ubicación y descripción de los senderos interpretativos

#### Sendero “Mirador”

Se ubica en las coordenadas, latitud 25° 18'28.81"N y longitud 102°04'53.3"O (Figura 7) comienza en el área de acampado y puede ser transitado durante nueve meses al año, excepto en épocas de fuertes lluvias, neblina o nieve. El tiempo estimado de recorrido es de 3 h y 45 minutos. Presenta desnivel pronunciado en 1.25 km de subida y 1.93 km de bajada, a lo largo de una distancia horizontal de 5.65 km. con dificultad clasificada como media a alta.

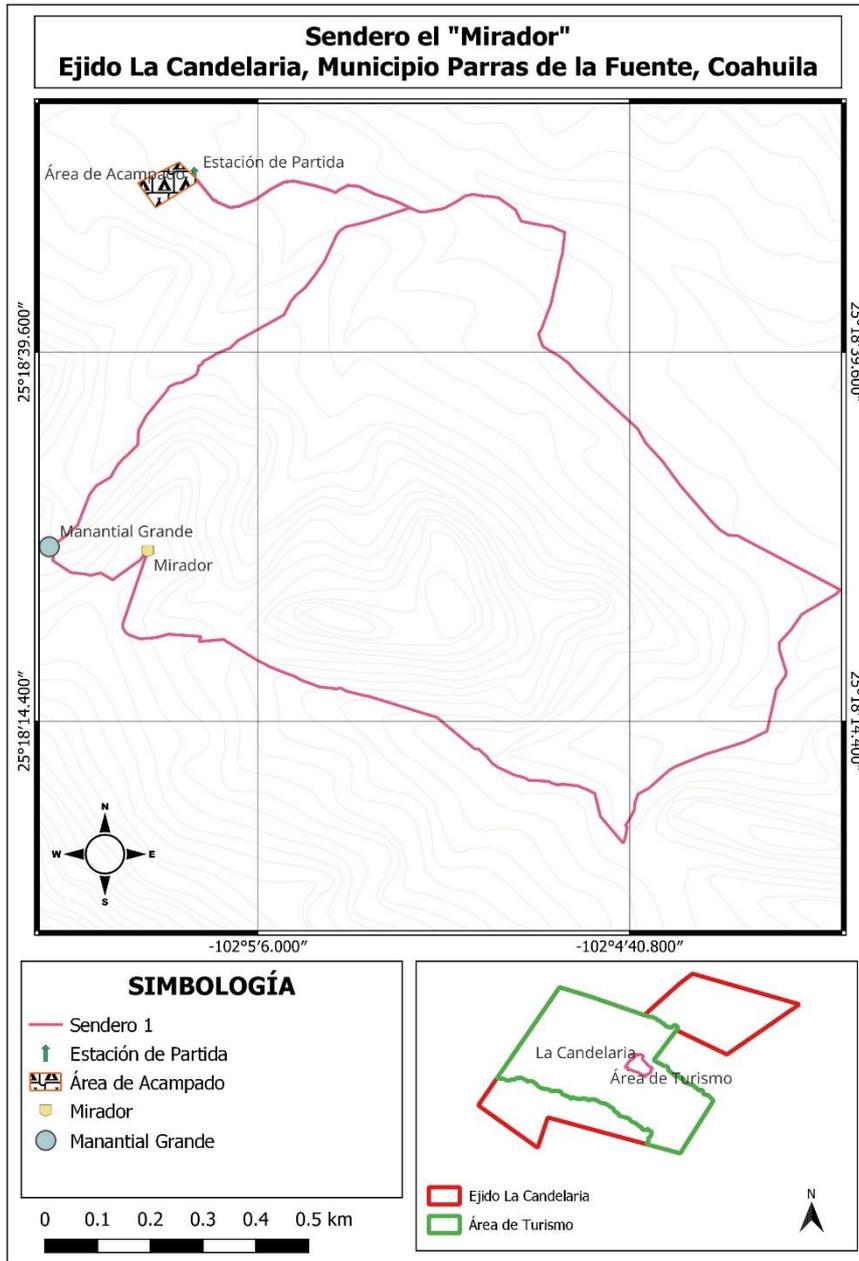


Figura 7. Sendero 1 "Mirador"

## Sendero "Los Ojitos"

Se localiza en las coordenadas  $25^{\circ}18'43.24''$  N y longitud  $102^{\circ}05'15.24''$ O (Figura 8) abarca una distancia de 3.62 kilómetros, el tiempo recorrido en el sendero es de 3 horas. El sendero presenta un desnivel pronunciado en 1.63 km de subida, a lo largo de una distancia horizontal de 3.62 km. Es un recorrido de tipo circuito con dificultad clasificada como media a alta.

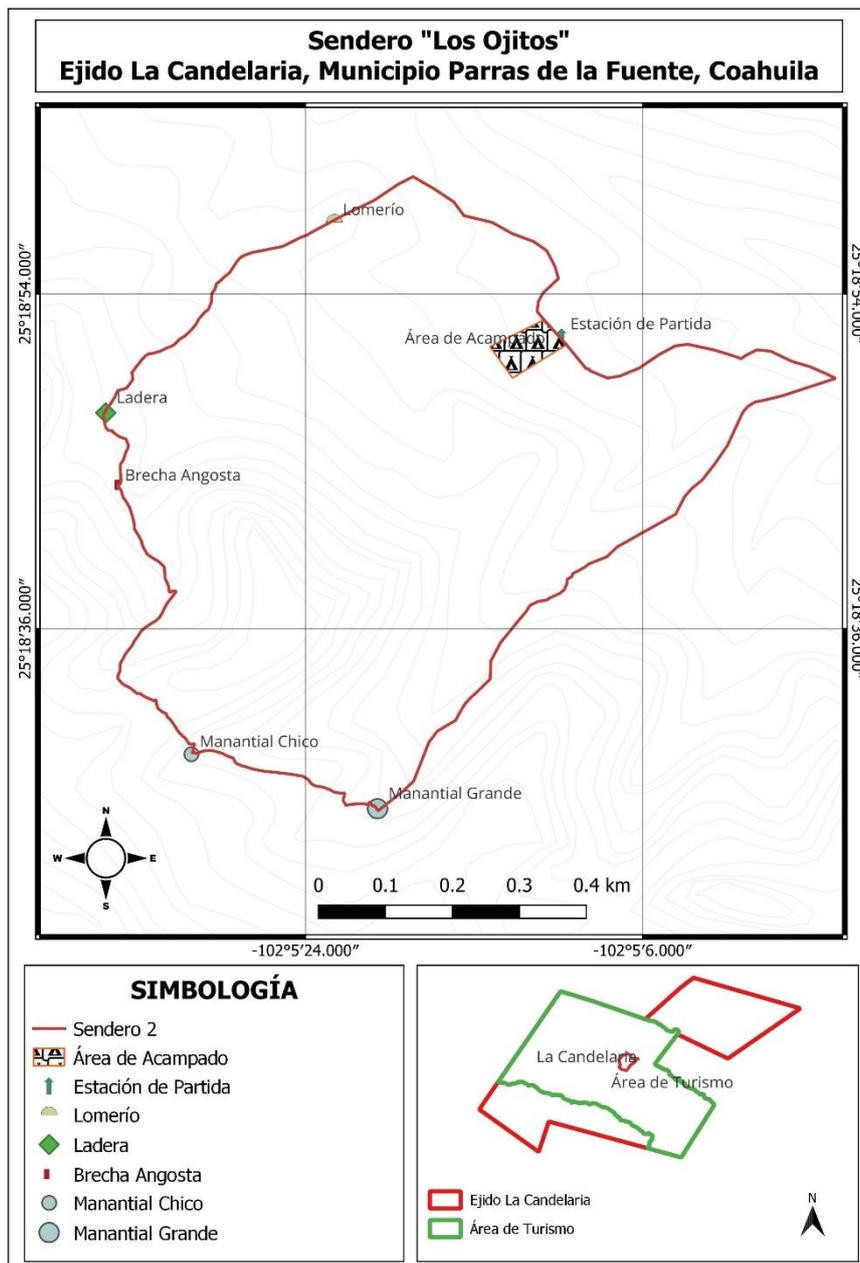


Figura 8. Sendero 2 "Los Ojitos"

## Sendero el "Panorama"

Se localiza en las coordenadas, latitud  $25^{\circ}18'51.61''\text{N}$  y  $102^{\circ}05'10.38''$  y longitud  $102^{\circ}05'10.38''$  O (Figura 9) es apto para recibir visitas de adolescentes y adulto, igualmente comienza en el área de acampado y puede ser transitado nueve meses al año, excepto en épocas de lluvias, neblina o nieve. El tiempo estimado para completar el recorrido es de 3 h y 30 minutos presenta un desnivel positivo en 2.20 km de subida, a lo largo de una distancia horizontal de 3.67 km, es un recorrido de tipo lineal y clasificada como media a alta.

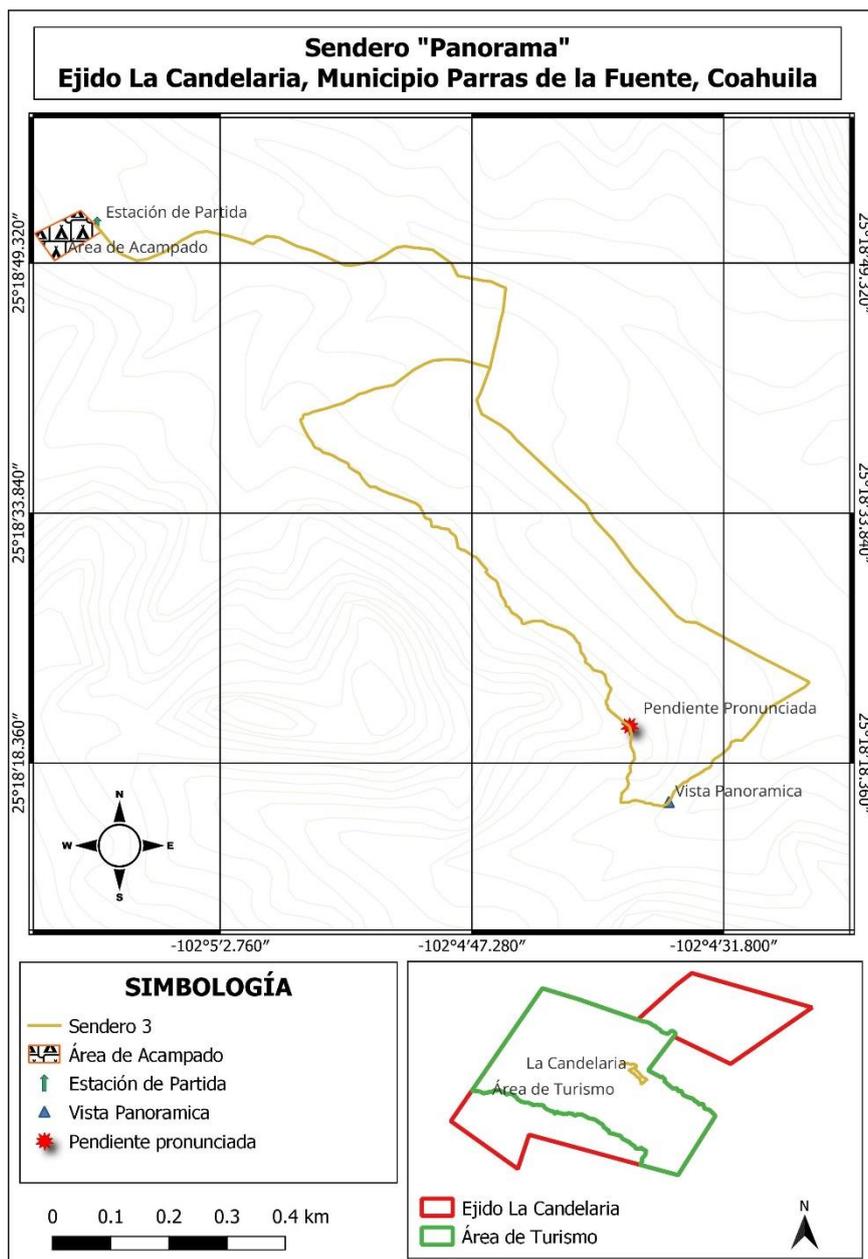


Figura 9. Sendero 3 "Panorama"

En los senderos mencionados, los visitantes podrán explorar extensas áreas que incluyen cerros, lomeríos y montañas, estas rutas pasan especialmente por laderas que están más expuestas a la radiación solar y en los lados más abiertos de los cañones que forman la red de senderos (Figura 10). La comunidad exhibe una diversidad de flora adaptada a las condiciones específicas de esta zona desértica.

Entre las especies más comunes de mamíferos se encuentran el venado cola blanca, el gato montés, el puma o león de montaña, la codorniz escamosa, el conejo, el coyote y la liebre. En cuanto a las aves, destacan el ceniztonle norteño, el cardenal rojo, el petirrojo y el cardenal pardo, así como la calandria. Asimismo, se pueden avistar algunas especies de reptiles como el Huico Pinto del Noreste, la Lagartija Cornuda Texana, la Lagartija de collar del altiplano y la Lagartija de Mancha Lateral Norteña. No podemos olvidar mencionar a la víbora de cascabel de diamantes, una especie significativa que se encuentra en la zona y está protegida por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En cuanto a la flora, suelen encontrarse especies herbáceas y perennes a ras del suelo o a una altura que por lo general no sobrepasa los 15 centímetros, como la *Bahia abisinthifolia*, *Tiquilia canescens*, *Coldenia greggii*, *Castilleja lanata*, *Notholaena sinuata* y diversas especies de gramíneas como *Bouteloua ramosa*, *Tridens muticus* y *Erioneuron avenaceum*, entre otras.

No obstante, en el área se puede encontrar la *P. pinceana*, la cual tiene una distribución geográfica más local y se observa en gran parte dentro del territorio del ejido La Candelaria. Esta especie forma bosques más o menos bien definidos y se caracteriza por el tamaño reducido de sus hojas, ocupando casi siempre zonas de transición entre la vegetación xerófila de climas áridos y la boscosa de las montañas más húmedas.

En general, es un bosque bajo y abierto; en muchas partes, los individuos de *Juniperus* y *Quercus*, así como otros arbustos, llegan a ser abundantes y destacan como elementos fisonómicamente llamativos. También es común avistar *Agave*, *Yucca* y *Dasyilirion* en esta área.

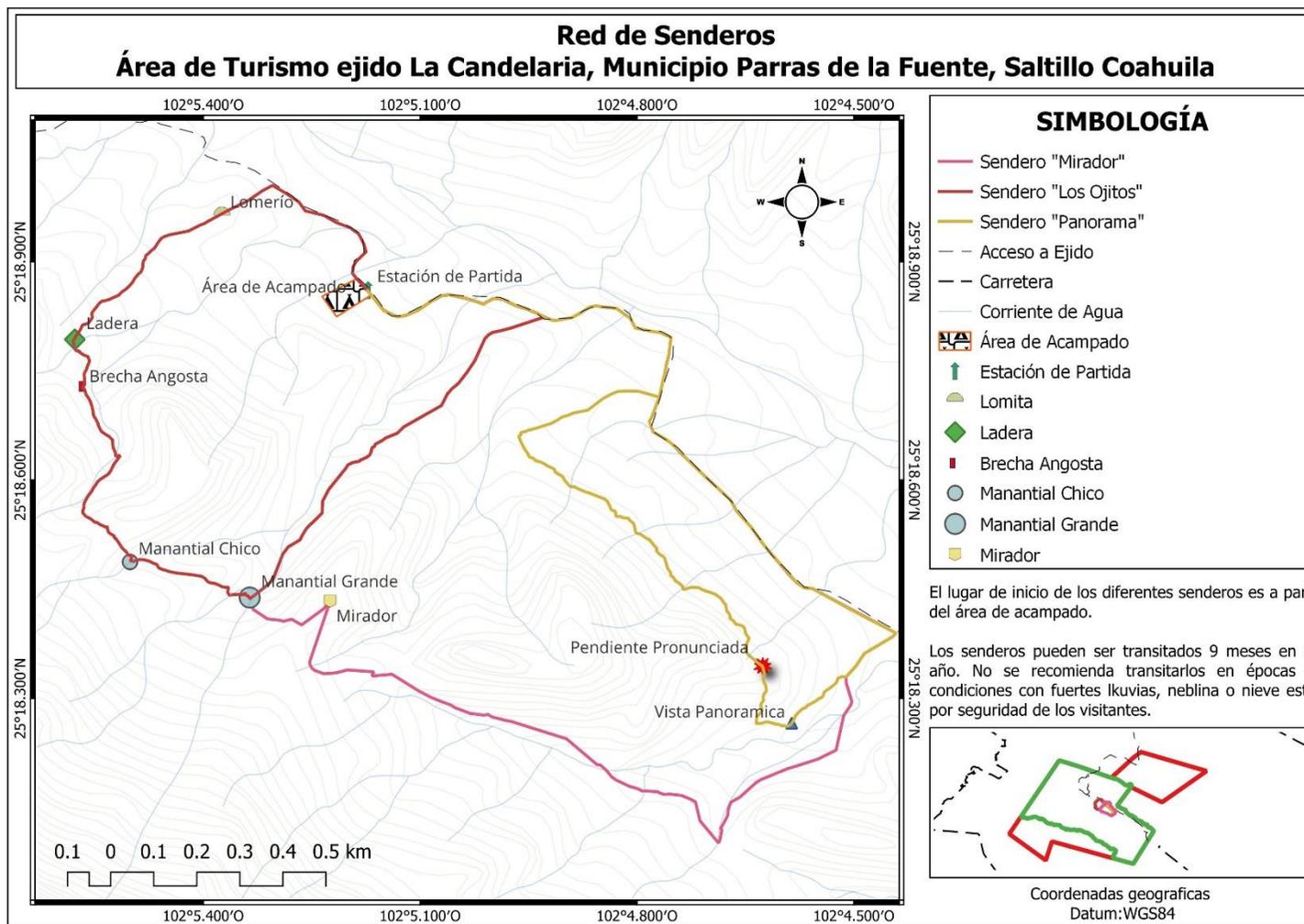


Figura 10. Red de senderos

## Capacidad de Carga Física (CCF)

Para determinar el tiempo de recorrido de cada uno de los senderos, se realizaron recorridos completos de los mismos.

El tiempo de rotación es el número de veces que el sendero puede ser visitado por la misma persona y se obtiene por medio del tiempo de recorrido y las horas luz del día (Tabla 7).

Tabla 7. Tiempo de rotación de los senderos del ejido La Candelaria

<i>Senderos</i>	<i>Longitud del sendero</i>	<i>Área ocupada en m<sup>2</sup></i>	<i>Tiempo de rotación</i>	<i>Horas posibles de visita (hr,min)</i>	<i>Tiempo recorrido en cada sendero (hr, min)</i>
<i>“Mirador”</i>	5,645.98	4	2.70	9.30	3.45
<i>“Los Ojitos”</i>	3,624.26	4	3.10	9.30	3.00
<i>“Panorama”</i>	3,703.01	4	2.82	9.30	3.30

**Fuente:** Elaboración propia con base en información obtenida en el trabajo de campo.

Los 4 metros lineales corresponden a la superficie que se estima que utiliza una persona para desplazarse (Ibañez Pérez, 2016).

Con los resultados obtenidos de tiempo de rotación se procederá a obtener la Capacidad de Carga Física, la cual consiste en relacionar la longitud del sendero con el tiempo de rotación, por lo que al obtener la Capacidad de Carga Física se puede conocer como el máximo de visitas que se pueden hacer al sitio durante un día. (Tabla 8) se puede observar la CCF para cada uno de los diferentes senderos.

Tabla 8. Capacidad de Carga Física (CCF)

<i>Sendero</i>	<i>Capacidad de Carga Física (CCF)</i>
<i>“Mirador”</i>	3,804.90
<i>“Los Ojitos”</i>	2,808.80
<i>“Panorama”</i>	2,608.94

Como se puede observar (Tabla 9), se presentan de manera detallada las diferentes variables relacionadas con el cálculo de la capacidad de carga, así

mismo los valores correspondientes de cada uno de los senderos. Se puede identificar que el sendero “Mirador” es el que tiene la mayor capacidad de visitantes. En cuanto al tiempo necesario para el recorrido, el sendero más accesible es “Los Ojitos”. Finalmente en relación a la longitud de los senderos y el tiempo de recorrido “Los Ojitos” es el más corto.

Tabla 9. Capacidad de Carga Física

<i>Sendero</i>	<i>Longitud del sendero</i>	<i>Área ocupada en m<sup>2</sup></i>	<i>Tiempo de rotación</i>	<i>Horas posibles de visita (hr,min)</i>	<i>Tiempo recorrido en cada sendero (hr, min)</i>	<i>Capacidad de Carga Física (CCF)</i>
<i>“Mirador”</i>	5,645.98	4	2.70	9.30	3.45	3,804.90
<i>“Los Ojitos”</i>	3,624.26	4	3.10	9.30	3.00	2,808.80
<i>“Panorama”</i>	3,703.01	4	2.82	9.30	3.30	2,608.94

## Capacidad de Carga Real (CCR)

Permite establecer el máximo de visitas, determinado a partir de la capacidad de carga física del sitio, ajustada mediante una serie de factores de corrección específicos de las características particulares del lugar.

**FCsoc** las variables analizadas incluyen la distancia mínima entre grupos para evitar interferencias (50 m), el espacio requerido y el número de personas por grupo con el fin de evitar aglomeraciones.

Tabla 10. Distancia requerida por grupo

<i>Sendero</i>	<i>Distancia entre grupos</i>	<i>Espacio requerido por persona (m<sup>2</sup>)</i>	<i>Número de personas por grupo</i>
<i>"Mirador"</i>	50	4	6
<i>"Los Ojitos"</i>	50	4	5
<i>"Panorama"</i>	50	4	6

El número de personas por grupo para los senderos "Mirador" y "Panorama" es de 5 personas más 1 guía. En contraste, para el sendero "Los Ojitos", el número de personas por grupo es de 4 personas más 1 guía, debido a que es el sendero más corto (Tabla 10).

A partir de las variables presentadas se calculó la Distancia Requerida por Grupo (DRG). Este cálculo se realizó sumando la distancia existente con la requerida, la cual resulta de la suma de los espacios individuales de cada integrante del grupo.

Tabla 11. Distancia Requerida por Grupo

<i>Sendero</i>	<i>Distancia requerida por Grupo</i>
<i>"Mirador"</i>	74
<i>"Los Ojitos"</i>	70
<i>"Panorama"</i>	74

Por lo tanto, la distancia requerida para asegurar la comodidad de los grupos de turistas que transitan en el sendero a pie es de 74 metros para los senderos “Mirador” y “Panorama”, y de 70 metros para el sendero “Los Ojitos” (Tabla 11).

La cifra obtenida, indica que el número de grupos que pueden estar dentro del sendero, el “Mirador” es mayor, con 76 grupos. Esto se debe a la distancia requerida entre grupos y el espacio utilizado por cada grupo dentro del sendero, que asegura la comodidad y seguridad de los visitantes (Tabla 12).

Tabla 12. Número de Grupos en los senderos

<i>Sendero</i>	<i>Longitud total del sendero</i>	<i>Distancia Requerida por Grupo</i>	<i>Número de grupos</i>
“Mirador”	5,645.98	74	76
“Los Ojitos”	3,624.26	70	52
“Panorama”	3,703.01	74	50

Para calcular el factor de corrección social es necesario primero identificar el número total de personas, que pueden estar simultáneamente dentro del sendero.

El dato anterior considera las distancias entre grupos y el terreno ocupado por estos. Establece que para el sendero "Mirador" el número de personas por grupo es mayor, con 456 personas, en comparación con los otros senderos (Tabla 13).

Tabla 13. Número de personas por grupo

<i>Número de Grupos</i>	<i>Número de Personas por Grupo</i>	<i>Número de Personas</i>
76	6	456
52	5	260
50	6	300

Adicionalmente, se requiere calcular la porción del sendero que no puede ser ocupada debido a la distancia mínima que se debe mantener entre cada grupo. Este concepto se conoce como Magnitud Limitante (ML). Para realizar este

cálculo, se requiere la longitud total del sendero en metros, el número de personas que pueden estar simultáneamente en el sendero y el espacio requerido por persona. Esto indica que, cuando se sitúa el número máximo de personas dentro del sendero, la distancia en metros que queda libre (Tabla 14)

Tabla 14. Magnitud Limitante

<i>Longitud total del sendero en metros</i>	<i>Número de personas</i>	<i>Espacio requerido por persona (m<sup>2</sup>)</i>	<i>Magnitud Limitante</i>
5,645.98	456	4	3,821.98
3,624.26	260	4	2,584.26
3,703.01	300	4	2,503.01

El **FCsoc** integro diferentes factores como la distancia entre grupos, el número de personas por grupo y el espacio mínimo utilizado por cada individuo dentro del sendero. Los valores resultantes se muestran en la Tabla 15 y serán aplicados para reducir la CCR.

Tabla 15. FCsoc de los senderos

<i>Magnitud Limitante</i>	<i>Longitud total del sendero en metros</i>	<i>FCsoc</i>
3,821.98	5,645.98	0.32
2,584.26	3,624.26	0.29
2,503.01	3,703.01	0.32

**FCero** para estimar esta variable es importante identificar el tipo de suelo que presenta el área de turismo, en este caso es de tipo Leptosol y cuenta con una cubierta vegetal de tipo media esto favorece la estructura y reduce la compactación del suelo, la erosión y la escorrentía superficial.

Los senderos poseen un grado de erodabilidad de tipo ligera, sin embargo, para evaluar esta variable con mayor precisión se incorporó un factor de ponderación

de 1 para el grado medio de erodabilidad y de 1.5 para el grado alto, siguiendo la metodología (Ibañez Pérez, 2016).

Esta incorporación permite ajustar la evaluación del riesgo de erosión según la gravedad, asegurando así una valoración más precisa y contextualizada del impacto potencial.

Tabla 16. FCero de los senderos

<i>Metros con erodabilidad alta</i>	<i>Metros con erodabilidad media</i>	<i>Metros totales del sendero</i>	<i>FCero</i>
945	215	5,645.98	0.71
552	156	3,624.26	0.73
985	345	3,703.01	0.51

El resultado de este factor permitirá limitar el número de visitas en el sendero, considerando la posibilidad de erosión.

**FCacc** para calcular este factor, es necesario identificar las características de la pendiente. Considerando lo anterior, para estimar el FCacc, se asignó un valor de 1 para el grado de dificultad medio y 1.5 a la dificultad alta, con base en la propuesta de Cifuentes (1992).

La cifra refleja la reducción que se realizara en la CCR, derivado de las condiciones de accesibilidad del sendero Tabla 17.

Tabla 17. FCacc de los senderos

<i>Metros con dificultad alta</i>	<i>Metros con dificultad media</i>	<i>Metros totales del sendero</i>	<i>FCacc</i>
1413	894	5,645.98	0.47
954	850	3,624.26	0.37
1128	950	3,703.01	0.29

**FCpre** para su cálculo, se requirió identificar las temporadas de lluvias, para ello se utilizó la base de datos de la Comisión Nacional del Agua (2019) correspondientes a las estaciones Normales del periodo 1991-2020.

En este caso, las lluvias se presentan regularmente en los meses de julio, agosto y septiembre se estima que puede alcanzar un promedio aproximadamente de 0.6215 mm por hora de lluvia total.

Tabla 18. FCpre de los senderos

<i>Meses</i>	<i>Días</i>	<i>Días abiertos</i>	<i>FCpre</i>
3 meses	12	365	0.967

El resultado de este factor limitará la visita de manera regular, debido a la posibilidad de lluvias y, sobre todo, como una medida de seguridad para los visitantes.

**FCsol** el sendero dispone de 12 horas de sol sin embargo, de las 12 p.m. a las 4:00 p.m. la intensidad del sol es sumamente fuerte (Tabla 19).

Tabla 19. FCsol de los senderos

<i>N° de hrs de sol al año que limitan las actividades</i>	<i>Hrs de sol al año recomendadas para las actividades</i>	<i>FCsol</i>
2208	6570	0.66

Dada las condiciones climáticas del sitio, el FCsol permitirá limitar las actividades considerando que existen horarios en los cuales no se recomienda realizar actividades.

**FCtem** debido a las temperaturas muy bajas, el sendero no recibirá visitas durante dos meses (Tabla 20).

Tabla 20. FCtem de los senderos

<i>Hrs al año que permanecerá cerrado</i>	<i>Hrs al año</i>	<i>FCtem</i>
1460	8760	0.83

**FCane** solo se tomarán en cuenta los tramos con anegamientos que fueron erosionados con el paso de vehículos (Tabla 21).

Tabla 21. FCane de los senderos

<i>Sendero</i>	<i>Metros del sendero con anegamiento</i>	<i>Longitud del sendero</i>	<i>FCane</i>
<i>“Mirador”</i>	1475	5,645.98	0.74
<i>“Los Ojitos”</i>	758	3,624.26	0.79
<i>“Panorama”</i>	1070	3,703.01	0.71

## Capacidad de Carga Real (CCR)

El sendero con mayor CCR fue el Mirador, mientras que Panorama fue el de menor capacidad (Tabla 22), esta capacidad es fundamental para la aplicación y gestión de dicho proyecto ecoturístico ya que nos permite establecer el número máximo de visitas que pueden recorrer cada sendero sin causar daños ambientales ni afectar negativamente la experiencia de los visitantes.

Tabla 22. Capacidad de carga real (CCR)

Sendero	"Mirador"	"Los Ojitos"	"Panorama"
Capacidad de Carga Física (CCF)	3,804.90	2,808.80	2,608.94
FCsoc	0.32	0.29	0.32
FCero	0.71	0.73	0.51
FCacc	0.47	0.37	0.29
FCpre	0.97	0.97	0.97
FCsol	0.66	0.66	0.66
FCtem	0.83	0.83	0.83
FCane	0.74	0.79	0.71
Capacidad de Carga Real (CCR)	161	92	47

**Fuente:** Elaboración propia con base en información obtenida en el trabajo de campo.

En el estudio de Tudela Serrano y Giménez Alarte (2008) (Tabla 23), realizado en Cehegín, Murcia, determinó capacidades de carga diferentes para sus senderos de pequeño recorrido. Por ejemplo, uno de los senderos en Cehegín el sendero PR-3 presenta una capacidad de carga real de 128 visitantes por día, lo que refleja las particularidades del terreno, la vegetación y el manejo turístico local.

Tabla 23 Capacidad de carga física y real (Cehegín Murcia)

	CCF	FCsoc	FCero	FCacc	FCprep	FCane	CCR
	Visitas/día						Visitas/día
PR-1	10.959	0,011	0.84	0.864	0.833	0.995	71.35
PR-2	21.100	0,011	0.817	0.876	0.833	0.995	125.16
PR-3	18.784	0,011	0.86	0.85	0.833	0.995	128.49

El suelo de los tres senderos en el municipio de Cehegín tiene una textura franca o franco arcillosa. La erodabilidad del suelo, influenciada por la textura y la pendiente, es un factor limitante importante para determinar la capacidad de carga real debido a las elevadas pendientes. El factor de precipitación es uniforme para todos los senderos, calculado a partir del número promedio de días de lluvia al año. El riesgo de anegamiento es insignificante, ya que los metros con posibilidad de inundación son muy pocos.

## Capacidad de Manejo (CM)

La capacidad de manejo está considerada como un factor más de corrección para la CCR, evaluando la infraestructura, el equipamiento y el personal del ejido La Candelaria. Para esta variable, se tuvo en cuenta lo observado durante los recorridos por los senderos y las opiniones recabadas de los habitantes de la comunidad (Tabla 24).

Tabla 24. Capacidad de manejo de los senderos

CLAVE	PERSONAL				EQUIPAMIENTO							INFRAESTRUCTURA											
	Educación ambiental	Guarda parques	Guías turísticos	Personal administrativo	Técnicos operativos	Vehículo	Radio	Tienda de campaña	Botiquín de primeros auxilios	Equipo contra incendios	Computadoras	Motosierras	Proyector de dispositivas	Chapeadores	Oficina administrativa	Área de acampado	Basureros	Senderos	Sist. Drenaje de senderos	Mirador	Señalización	Accesos	
0 Satisfecho																							
1 Poco Satisfecho																							
2 Medio Satisfecho																							
3 Satisfactorio																							
4 Muy satisfecho																							
Senderos	1	2	2	2	2	4	2	1	1	0	0	1	0	2	1	2	0	3	2	0	3	2	
	1.80				1.22							1.63											

La capacidad de manejo alcanzó el 155%, situación que según la metodología de De Faria (1993), se clasifica como muy satisfactorio (Tabla 25).

Tabla 25. Capacidad de carga efectiva (CCE)

Variable	Valor
Infraestructura	1.80
Equipamiento	1.22
Personal	1.63
Promedio	1.55
Capacidad de manejo expresada en porcentaje	155%

Fuente: Elaboración propia con información en campo

### Capacidad de Carga Efectiva (CCE)

Se muestra la capacidad de carga efectiva (CCE) (Tabla 26), para cada uno de los diferentes senderos, junto con todos los factores de corrección calculados. Esto permite visualizar de manera integral los valores de cada uno de los factores. Además, se presentan las diferentes capacidades de carga calculadas para este estudio.

Tabla 26. Capacidad de carga efectiva (CCE)

Sendero	"Mirador"	"Los Ojitos"	"Panorama"
Capacidad de Carga Física (CCF)	3,804.90	2,808.80	2,608.94
FCsoc	0.32	0.29	0.32
FCero	0.71	0.73	0.51
FCacc	0.47	0.37	0.29
FCpre	0.97	0.97	0.97
FCsol	0.66	0.66	0.66
FCtem	0.83	0.83	0.83
FCane	0.74	0.79	0.71
Capacidad de Carga Real (CCR)	161	92	47
Capacidad de Manejo (CM)	1.55	1.55	1.55
Capacidad de Carga Efectiva (CCE)	249	143	73

Alpízar González (2013) calculó la Capacidad de Carga Efectiva para el sendero "La Burrera" en la Sierra la Laguna, Baja California Sur, obteniendo un resultado de 146.1 visitas por día. Este resultado es comparable con el obtenido en este estudio, posiblemente debido a las características específicas del sendero. El sendero "La Burrera" tiene una longitud de aproximadamente 16,000 metros y la superficie utilizada por persona para moverse libremente es de 1 m<sup>2</sup>. Además, el horario de visita estaba abierto las 24 horas del día, con un tiempo de recorrido estimado de 8 horas.

En este sentido, la capacidad de manejo es una variable que influye significativamente en la capacidad de carga efectiva, para este sendero se determinó que el promedio de la capacidad de manejo fue de 0.1016, lo que expresado en porcentaje equivale al 10.16%.

Este porcentaje indica el grado de eficiencia con el que puede gestionar y mantener el sendero, incluyendo factores como la infraestructura disponible, el equipamiento y personal. Mejorar esta capacidad podría incrementar la capacidad de carga efectiva, permitiendo un mayor número de visitantes sin comprometer la calidad del entorno natural ni la experiencia de los visitantes.

Tabla 27. Capacidad de Carga Turística del sendero "La Burrera".

<i>Capacidad de Carga</i>	<i>La Burrera</i>
<i>Física (CCF)</i>	48,000 Visitas/día
<i>Factor de Corrección</i>	
<i>FCsoc.</i>	0.16625
<i>FCa.</i>	0.37
<i>FCe.</i>	0.75
<i>FCcl.</i>	0.66
<i>Real (CCR)</i>	1,461.53 visitas/día
<i>Capacidad de Manejo (CM)</i>	10.16 %
<i>Efectiva (CCE)</i>	146.1 visitas/día

Fuente: Alpizar González (2013)

El valor obtenido proporcionará información esencial para planificar y gestionar las actividades turísticas es crucial reconocer que la capacidad de carga turística no es fija, si no que cambia según diversos factores. Al utilizar un sistema de indicadores que abarca aspectos físicos, económicos y sociales, se puede realizar una gestión más adaptable y sostenible del turismo. Esta flexibilidad es esencial para responder a las fluctuaciones y asegurar que las actividades turísticas no superen los límites que el entorno y la comunidad pueden soportar López Bonila y López Bonilla (2008).

Investigaciones recientes muestran que, aunque existe una visión común de los problemas, las instituciones culturales aplican el concepto con diferentes

objetivos: controlar la masificación, compatibilizar usos, preservar espacios patrimoniales frágiles, mejorar la calidad de la visita y buscar un equilibrio en la explotación económica de los sitios, en este sentido, Ibañez Pérez (2016) argumenta que “Si bien, se coinciden con críticas y recomendaciones de otros autores de manera particular con López Bonilla y López Bonilla (2008) y Puente Santos *et al.* (2011), en reflexionar que la Capacidad de Carga Turística no representa un número mágico que garantice por sí sola la preservación y protección de un área, ni mucho menos resuelve los impactos negativos que la actividad turística pueda llegar a generar dentro de los senderos analizados; pero, aun con ello, sí representa un instrumento único de apoyo para la gestión y conservación de cualquier zona, sea o no un área natural protegida”.

## CONCLUSIÓN

Los tres senderos presentaron diferente capacidad de carga efectiva, lo que llevó a rechazar nuestra hipótesis nula. Existen factores individuales que influyen en cada sendero, tales como la capacidad de carga física, que en el caso del sendero "Mirador" es mayor (3,804.60). Además, cada sendero tiene diferentes factores de corrección social, erosión, accesibilidad y anegamiento. Por ejemplo, "Los Ojitos" presenta un FCero más alto (0.73) en comparación con "Mirador" (0.71) y "Panorama" (0.51), lo que indica una mayor susceptibilidad a la erosión. Después de aplicar los factores de corrección, la capacidad de carga real muestra una reducción significativa respecto a la capacidad de carga física. "Mirador" tiene la mayor CCR con 161 visitas/día, mientras que "Panorama" tiene la menor con 47 visitas/día. La capacidad de manejo es constante en 1.55 para los tres senderos, lo que indica una capacidad de gestión y mantenimiento uniforme. Estos factores afectan de manera diferente la capacidad de cada sendero. Los factores de precipitación, de brillo solar y temperatura fueron constantes para los tres senderos, ya que el valor de las variables para estos factores de corrección fueron los mismos.

Los senderos interpretativos con los que cuenta el ejido La Candelaria poseen una gran riqueza natural que debe ser preservada mediante la implementación de las medidas necesarias para evitar su deterioro y por lo tanto posibles cierres temporales o permanentes.

De acuerdo con lo anterior algunas de las deficiencias que presenta el área de turismo son sanitarios, botes para la basura, señalética adecuada, información impresa para los visitantes, orientación y vigilancia personalizada, entre otras.

Este estudio, a pesar de sus limitaciones, constituye la primera evaluación de capacidad de carga de este tipo dentro del área. No obstante, proporciona información inicial que será crucial como referencia para desarrollar investigaciones más específicas. Estas futuras investigaciones serán fundamentales para mejorar la gestión del área, proteger de manera más efectiva los recursos naturales, promover una mejor educación ambiental y garantizar una mayor satisfacción de los visitantes.

## RECOMENDACIONES

- Indudablemente, calcular la capacidad de carga turística necesita una mayor precisión que la metodología actualmente empleada. Esto implica adoptar un enfoque más sistemático para cada tipo de ecosistema, considerando tanto las perspectivas cualitativas como cuantitativas de los diversos recursos naturales involucrados.
- Definir los límites y marcar los senderos con colores llamativos y materiales resistentes, para mejorar la experiencia de los visitantes y facilitarles el tránsito por los senderos. Además, proporcionar material informativo que incluya mapas detallados de los senderos.
- Implementar un sistema de vigilancia para detectar cambios significativos en las condiciones del sendero.
- Personal capacitado para guiar e informar a los visitantes del área, al igual, para llevar un control de las personas que entran y salen de la misma.
- Crear un croquis o mapa que muestre claramente la ruta desde Parras de la Fuente hasta el Ejido La Candelaria donde está el área de turismo, especificando la distancia y asegurándose que sea entendible.
- Ofrecer cursos de capacitación sobre cultura turística, manejo de grupos y primeros auxilios, así como talleres especializados en identificación y manejo de serpientes venenosas y protocolos prehospitalarios para accidentes ofídicos. En esa área la víbora de cascabel de diamantes (*Crotalus atrox*) es uno de los reptiles más significativos que se pueden encontrar.
- Que se promueva, gestione y coordine trabajos de reforzamiento en los diferentes senderos, principalmente al factor de erodabilidad (susceptibilidad a la erosión), que es el factor que predomina en cuanto a la susceptibilidad del ecosistema; es decir es la variable que más se debe monitorear y atender.

## BIBLIOGRAFÍA

- Guerrero González, P., & Ramos Mendoza, J. (2014). INTRODUCCIÓN AL TURISMO. En P. E. González, *Introducción al Turismo*. México, D.F.: Grupo Editorial Patria, S.A. de C.V.
- Morrone, J. (2019). Regionalización biogeográfica y evolución biótica de México: encrucijada de la biodiversidad del Nuevo Mundo. *Revista Mexicana de Biodiversidad*.
- Obombo Magio, K., Guillén Arguelles, E., & Carballo Guillén, E. (2017). Ecoturismo y conservación en el ejido Ruiz Cortines, Los Tuxtlas. *Teoría y Praxis*, 159-195.
- Alpizar González, Á. (Febrero de 2013). *DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA DEL SENDERO "LA BURRERA" EN LA SIERRA LA LAGUNA, B.C.S. UNA APROXIMACIÓN DESDE EL TURISMO SUSTENTABLE*. Obtenido de UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA SUR: <https://biblio.uabcs.mx/tesis/te2897.pdf>
- Alpizar González, Á. (Febrero de 2013). *Descripción y análisis de la capacidad de carga turística del sendero la Burrera en Sierra la Laguna: una aproximación al turismo sustentable*. La Paz, Baja California Sur: Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS). Obtenido de Tesis inédita de Licenciatura.
- BIOSPHERE. (27 de Febrero de 2017). Obtenido de <https://www.biospheretourism.com/es/blog/22-beneficios-del-turismo-sostenible/94>
- Bringas, N., & Lina, O. (2000). El ecoturismo: ¿una nueva modalidad del turismo? *Revista economía, sociedad y territorio II*, 373-403.
- Carballo Sandoval, A. (Noviembre/Diciembre de 2001). *Concepción y perspectiva del ecoturismo en México*.
- Cárdenas Tabares, F. (2001). *Comercialización del Turismo . Determinación y Análisis del Mercado*. México: Trillas.

- Cerro Barroso, F. (2006). Senderismo: deporte, naturaleza y convivencia. Buenos Aires, 102. Obtenido de <https://efdeportes.com/efd102/senderis.htm>
- Chávez Dagostino, R. M. (7 de Septiembre de 2023). La capacidad de carga turística. ¿Una herramienta para el turismo sustentable? *Mérope. Revista Del Centro De Estudios En Turismo, Recreación E Interpretación Del Patrimonio*, 4. Obtenido de <https://revele.uncoma.edu.ar/index.php/merope/article/view/4646>
- Cifuentes Arias, M., B Mesquita, C. A., Méndez, J., Morales, M. E., Aguilar, N., Cancino, D., . . . Turcios, M. (1999). *Capacidad de carga turística de las áreas de uso público del Monumento Nacional Guayabo, Costa Rica*. Turrialba: CR WWF CATIE.
- Cifuentes, M. (1992). *DETERMINACIÓN DE CAPACIDAD DE CARGA TURISTICA EN ÁREAS PROTEGIDAS*.
- CONABIO. (2020). *México Megadiverso*. Obtenido de <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/quees>
- CONAGUA. (31 de Diciembre de 2019). *Comisión Nacional del Agua*. Obtenido de Información Estadística Climatológica: <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica/informacion-estadistica-climatologica>
- Conde Fernández , L. (2012). EL SENDERISMO UNA ACTIVIDAD FÍSICA SALUDABLE PARA LAS PERSONAS MAYORES. *Revista Digital de Educación Física*.
- DATATUR, & Secretaria de Turismo. (29 de Septiembre de 2023). *Compendio Estadístico del Turismo en México 2022*. Obtenido de <https://www.datatur.sectur.gob.mx/SitePages/CompendioEstadistico.aspx>
- De Faria, H. H. (1993). *Elaboración de un procedimiento para medir la efectividad de manejo de áreas silvestres protegidas y su aplicación en dos áreas protegidas de Costa Rica*. Costa Rica: Tesis de maestría inédita.

DOF. (1 de Abril de 2024). *Diario Oficial de la Federación*. Obtenido de LEY GENERAL DE TURISMO: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGT.pdf>

España, G. d. (Julio de 2021). *Estrategias de Sostenibilidad Turística en Destinos*. Obtenido de Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia : [https://turismo.gob.es/es-es/Novedades/Documents/0Estrategia\\_Sostenibilidad\\_Turistica\\_Destinos.pdf](https://turismo.gob.es/es-es/Novedades/Documents/0Estrategia_Sostenibilidad_Turistica_Destinos.pdf)

FEDME. (2001). *MANUAL DE SENDERISMO*. Obtenido de <https://www.masvida50.com/senderismo/biblio/Manual%20de%20senderismo.pdf>

Fereira, O. M. (26 de Febrero de 2023). *El ecoturismo como impulsor de la sostenibilidad económica y ambiental*. Obtenido de <https://es.linkedin.com/pulse/el-ecoturismo-como-impulsor-de-la-sostenibilidad-y-molina-fereira>

García Hernández, M., & de la Calle Vaquero, M. (2012 de Julio de 2012). *Capacidad de carga en grandes recursos turístico-culturales*. Obtenido de Grupo de Investigación "Turismo, Patrimonio y Desarrollo", Universidad Complutense de Madrid.: [https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-49915/2012\\_MGH-MCV\\_ANALES.pdf](https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-49915/2012_MGH-MCV_ANALES.pdf)

García, E. (1988). *Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen para Adaptarla a las Condiciones de la República Mexicana*. México: SIGSA.

García-Trujillo, Z., Almeraya Quintero, S., Guajardo Hernández, L., & Torres Pérez, J. (Diciembre de 2018). EVALUATION OF THE CARRYING CAPACITY OF FIREFLY TOURISM TRAILS IN NANACAMILPA, TLAXCALA. *ASyD* 18, 127-143. Obtenido de AGRICULTURA, SOCIEDAD Y DESARROLLO,.

Geográfica, S. N. (15 de Febrero de 2024). Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/temas/topografia/#mapas>

Gil, V., Valeria, G., & Campo, A. (2014). CAPACIDAD DE CARGA TURISTICA EN EL SENDERO DEL CERRO VENTANA Parque Provincial Ernesto Tornquist, Argentina. *Estudios y Perspectivas en Turismo*, 362-375.

Gurría, M. (2004). *Introducción al Turismo*. México: Trillas.

<https://www.inegi.org.mx/temas/topografia/#mapas>. (15 de Febrero de 2024).  
Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/temas/topografia/#mapas>

Ibañez Pérez, R. (2016). Capacidad de carga turística como base para el manejo sustentable de actividades ecoturísticas en Unidades de Manejo Ambiental (UMA) de Baja California Sur (BCS) . *El Periplo Sustentable*, 37-76.

Ibáñez, R. (2007). Turismo alternativo, gestión y desarrollo local. *El caso de Cabo Pulmo, B.C.S. Tesis de maestría. UABCS*.

INEGI. (2017). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Recuperado el 01 de Mayo de 2024, de <https://www.inegi.org.mx/temas/topografia/>

López Bonilla, J. M., & López Bonilla, L. M. (2008). La capacidad de carga turística: Revisión crítica de un instrumento de medida de sostenibilidad. *El Periplo Sustentable*, 123-150.

López Torres, V. (2021). Turismo en Áreas Naturales Protegidas: una discusión sobre su pertinencia. *Revista Iberoamericana Ambiente & Sustentabilidad* , 3-13.

Magini , C., & Muryn, M. (09 de Diciembre de 2021). *ECOTURISMO COMO ESTRATEGIA PARA FOMENTAR LA EDUCACIÓN AMBIENTAL Y CONTRIBUIR A LA CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES*. Obtenido de "CAMINATA GUIADA" EN LA ISLA YECAPASELA (MARTILLO), USHUAIA, TIERRA DEL FUEGO, ARGENTINA:  
<https://ri.unsam.edu.ar/bitstream/123456789/1857/1/TFPP%20EEYN%202021%20MCI-MMF.pdf>

Matos Márquez, L. A., & Pérez Colmenares, S. d. (2019). Uso de indicadores de sostenibilidad en Venezuela. Consideración para el estudio de la

- sostenibilidad turística. *Ecodiseño y Sostenibilidad*, 2-25. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/5762/576262646004/html/#B19>
- Maza Cruz, U. F., Ortiz Moreno, A., & Velazco, P. (2012). *ESTUDIO DE CAPACIDAD DE CARGA TURISTICA EN LA ZONA DE USO PUBLICO DEL AREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNADE CASCADAS DE AGUA AZUL CORRESPONDIENTE AL EJERCICIO 2012*. Obtenido de <https://inefectividad.conanp.gob.mx/inefectividad/FSlyPS/APFF%20Cascadas%20de%20Agua%20Azul/5.%20MANEJO/TURISMO/CAP.CARGA%20CAA.pdf>
- Medina Miranda, J. (Noviembre/Diciembre de 2001). *Ecoturismo*. Recuperado el 2024 de Mayo de 2024, de <http://historico.juridicas.unam.mx/publica/librev/rev/derhum/cont/52/pr/pr37.pdf>
- Medina, E. E., Gutiérrez, Y., & P. J. (Junio de 2016). *El ecoturismo en México. Análisis crítico y tendencias para su desarrollo*. Obtenido de <https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25416w/ec303.pdf>
- Melo Jacobo, J. A. (2013). *"El Ecoturismo como Impulsor del Desarrollo Sustentable"*.
- Moreno, M., & Coromoto, M. (2011). Turismo y producto turístico. Evolución, conceptos, componentes y clasificación. *Visión General núm. 1*, 135-158. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=465545890011>
- Morrone, J. (2005). Hacia una síntesis biogeográfica de México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 76(2), 207-252.
- O'Reilly, C. (1986). Organizational commitment and psychological attachment: The effects of compliance, identification, and internalization on prosocial behavior. *Journal of Applied Psychology*, 492-499.
- Pérez de las Heras, M. (2003). *La guía del ecoturismo*. Madrid, Brcelona, México: Mundi-Prensa. Obtenido de [https://books.google.com.ar/books?id=1bMSAQAAQBAJ&pg=PA43&source=gbs\\_toc\\_r&cad=4#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ar/books?id=1bMSAQAAQBAJ&pg=PA43&source=gbs_toc_r&cad=4#v=onepage&q&f=false)

- Puente Santos, E. D., Pérez Ramírez, C. A., & Solís Barrón, C. I. (2011). CAPACIDAD DE CARGA EN SENDEROS TURÍSTICOS DEL CENTRO DE CULTURA PARA LA CONSERVACIÓN PIEDRA HERRADA, MÉXICO. *Quivera*, 93-114.
- Puente Santos, E., Pérez Ramírez, C., & Solís Barrón, C. (2 de Julio-Diciembre de 2011). CAPACIDAD DE CARGA EN SENDEROS TURÍSTICOS DEL CENTRO DE CULTURA PARA LA CONSERVACIÓN PIEDRA HERRADA, MÉXICO. *Quivera*, 93-114.
- Puy y Alquiza, M. (2001). *DESARROLLO DEL ECOTURISMO EN EL PARQUE ECOLÓGICO "EL SENDERISMO COMO ALTERNATIVA PARA LA COMUNIDAD LOCAL"*.
- Ramon Pérez, G. S., Jaramillo Monroy, F., Salcedo Muñiz, A. M., & Torres Gómez, M. G. (1995). *Importancia económica de los vertebrados silvestres de México*. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Rzedowski, J. (2006). Vegetación de México. En *Vegetación de México* (pág. 504). México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Salinas, C., & Mateo, R. (1993). La capacidad de carga de los paisajes; su análisis y evaluación para el turismo. . *Periódicos UFSC (Universidad Federal de Santa Catarina)*, 1-23.
- Secretaría de Turismo. (03 de Julio de 2020). *PROGRAMA SECTORIAL DE TURISMO 2020-2024*. Obtenido de <https://www.gob.mx/sectur/acciones-y-programas/mensaje-del-secretario-programa-sectorial-de-turismo-2020-2024>
- SECTUR . (Octubre de 2016). *Secretaría de Turismo*. Recuperado el 01 de Mayo de 2024, de Turismo de Naturaleza: [https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/compendio\\_2018/dgeiawf.semarnat.gob.mx\\_8080/ibi\\_apps/WFServlet43c3.html](https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/compendio_2018/dgeiawf.semarnat.gob.mx_8080/ibi_apps/WFServlet43c3.html)
- SECTUR. (2004). *GUÍA PARA EL DISEÑO Y OPERACIÓN DE SENDEROS INTERPRETATIVOS*. México, D. F: Primerts, S.A. de C.V.

- SEMARNAT. (2013 de Agosto de 2018). *Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales* . Obtenido de Impacto ambiental y tipos de impacto ambiental: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/impacto-ambiental-y-tipos-de-impacto-ambiental>
- Starker , L. (1990). *Fauna silvestre de México*. México: Pax México, Librería Césarman, S. A. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables.
- Tudela Serrano, M. L., & Giménez Alarte, A. I. (2008). Determinación de la Capacidad de Carga Turística en Tres Senderos de Pequeño Recorrido en el Municipio de Cehegín (Murcia). *Universidad de Murcia*, 211-229.
- Turismo, O. (s.f.). *OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE* . Obtenido de <https://www.unwto.org/es/glosario-terminos-turisticos#:~:text=El%20turismo%20es%20un%20fen%C3%B3meno,personales%2C%20profesionales%20o%20de%20negocios>.
- Turismo, S. d. (3 de Julio de 2020). *PROGRAMA SECTORIAL DE TURISMO 2020-2024*. Obtenido de <https://www.gob.mx/sectur/acciones-y-programas/mensaje-del-secretario-programa-sectorial-de-turismo-2020-2024>
- Valderrama Orozco, E. (2015). *Guía para la Implementación de Senderos Interpretativos en Áreas Rurales*. Recuperado el 01 de Mayo de 2024, de <https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/handle/001/1509/GUIA.pdf?sequence=2>

## ANEXOS

Fotografías de los atractivos naturales del área de turismo ejido La Candelaria.





Especies representativas en el área de turismo



*Pinus cembroides*



*Juniperus*



*Ferocactus pilosus*



*Agave scabra*



*Opuntia ficus indica*



*Yucca*



*Koeberlinia spinosa*



Área boscosa de *P. pincena*