|  |
| --- |
| VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL A CAUSA DE LAS ACTIVIDADES ECOTURÍSTICAS EN EL PARQUE NACIONAL LAGUNAS DE ZEMPOALA, MORELOS, MÉXICO |
| ASSESSMENT OF THE ENVIRONMENTAL IMPACT DUE  TO ECOTOURISM ACTIVITIES IN THE LAGUNAS DE ZEMPOALA NATIONAL PARK, MORELOS, MÉXICO |
| Ma. Isabel Martínez Godínez  Investigadora Independiente  Ma. de los Ángeles Martínez Ortega  Instituto Politécnico Nacional ESIA  J. Aurelio Colmenero Robles  Instituto Politécnico Nacional SIP  Imelda Rosas Medina  Instituto Politécnico Nacional-SIP |



**DOI:** <https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i4.19162>

**Valoración del Impacto Ambiental a Causa de las Actividades Ecoturísticas en el Parque Nacional Lagunas de Zempoala, Morelos, México**

|  |  |
| --- | --- |
| **María Isabel Martínez Godínez[[1]](#footnote-1)**  [mc\_isabelmar@hotmail.com](mailto:mc_isabelmar@hotmail.com)  <https://orcid.org/0009/-0006-3489-9239>  Investigadora Independiente | **María de los Ángeles Martínez Ortega**  [mmaretinezo@ipn.mx](mailto:mmaretinezo@ipn.mx)  <https://orcid.org/0000-0002-8483-9844>  Instituto Politécnico Nacional- ESIA  Unidad Tecamachalco  Becaria COFAA |
| **J. Aurelio Colmenero Robles**  [acolmenero@ipn.mx](mailto:acolmenero@ipn.mx)  <https://orcid.org/0000-0003-4959-7963>  Instituto Politécnico Nacional- SIP  Becario COFAA | **Imelda Rosas Medina**  [irosasm@ipn.mx](mailto:irosasm@ipn.mx)  <https://orcid.org/0000-0001-6616-3898>  Instituto Politécnico Nacional-SIP  Becaria COFAA |

**RESUMEN**

El objetivo del presente estudio fue identificar y cuantificar el deterioro que causan las actividades ecoturísticas, sobre los elementos físicos y ambientales del Área Natural Protegida, Parque Nacional Lagunas de Zempoala. Las distintas categorías de ANP´s suelen ser consideradas sitios representativos del patrimonio biológico de cada nación. México, reconocido como un país megadiverso y multicultural, ofrece diversas opciones para este tipo de turismo. En el estado de Morelos, destaca el Parque Nacional Lagunas de Zempoala, está considerado como un ANP ideal para el ecoturismo, debido a su ubicación estratégica y sus atractivos, como su clima, paisaje, vegetación, flora y fauna. Las principales actividades ecoturísticas se realizan en la subzona ”Zempoala” en una superficie de 107 hectáreas. La infraestructura y los servicios son gestionados por las autoridades y comuneros del municipio de Huitzilac, Morelos. Para la valorización del impacto ambiental se adoptó el método descrito por Andrés, del Cerro y Benayas (2000). En el trabajo de campo, para cada actividad ecoturística, se registró el peso del ponderador y el valor del rango del criterio, asimismo y se seleccionó el valor de vulnerabilidad y el valor asociado a la intensidad de la actividad ecoturística. Los resultados indican que, desde una perspectiva cualitativa, los valores obtenidos en Índices de Impacto Ambiental (IIA) fueron los siguientes: 2 nulos, 6 bajos y 3 medios. Estos valores reflejan los efectos que las actividades ecoturísticas generan sobre los elementos físicos y biológicos del entorno. Por ello, sería necesario implementar medidas multidisciplinarias adecuadas para preservar el valor escénico y recreativo, que constituye uno de los atractivos principales de este parque.

***Palabras clave***: áreas naturales protegidas, subzona ecoturística, actividades permitidas, daños ambientales, paisaje en riesgo

**Assessment of the Environmental Impact Due to Ecotourism Activities in the Lagunas de Zempoala National Park, Morelos, México**

**ABSTRACT**

The objective of this study was to identify and quantify the deterioration caused by ecotourism activities on the physical and environmental elements of the Protected Natural Area, Lagunas de Zempoala National Park. The different categories of NAPs are generally considered representative sites of each nation's biological heritage. Mexico, recognized as a megadiverse and multicultural country, offers various options for this type of tourism. In the State of Morelos, the Lagunas de Zempoala National Park is considered an ideal NAP for ecotourism, due to its strategic location and its attractions, such as its climate, landscape, vegetation, flora and fauna. The main ecotourism activities take place in the "Zempoala" subzone, covering an area of 107 hectares. The infrastructure and services are managed by the authorities and community members of the municipality of Huitzilac, Morelos. For the assessment of environmental impact, the method described by Andrés, del Cerro y Benayas (200) was adopted. In the fieldwork, for each ecotourism activity, the weight of the weighting and the value of the range of the criterion were recorded, and the vulnerability value and the value associated with the intensity of the ecotourism activity were selected. The results indicate that, from a qualitative perspective, the Environmental Impact Indices (EII) were as follows: 2 null, 6 low and 3 mediums. These values reflect the effects that ecotourism activities generate on the physical and biological elements of the environment. Therefore, it would be necessary to implement adequate multidisciplinary measures to preserve the scenic and recreational value, which is one of the park’s main attractions.

***Key words*:** protected natural areas, ecotourism subzone, permitted activities, environmental damage, landscape at risk

*Artículo recibido 05 julio 2025*

*Aceptado para publicación: 25 julio 2025*

**INTRODUCCIÓN**

Los parques naturales de fines del Siglo XIX tenían el objetivo de preservar valores de belleza escénica al establecer una relación estrecha entre el hombre y la naturaleza (Pascual, 2024). Un Parque Nacional se reconoce por su valor natural, muestra la cultura de la región, la singularidad de su flora y fauna, así como las condiciones geomorfológicas (Beltrán, 2021). En Francia, hacia el año de 1861, los bosques de Fontainbleau, se convierten en la primera reserva natural (Alcérreca et al., 1988). Este hecho propició que por iniciativa del congreso de los E.U.A., en el año de 1864, se estableciera por decreto, en el estado de California, algunas áreas, que, por sus características ambientales, fueran consideradas reservas naturales, como fue el caso del Valle de Yosemite y el Mariposa Grove y posteriormente en el año de 1872, el Parque Yellowstone, considerado como el primer Parque Natural a nivel mundial (Alcérreca et al., 1988).

Canadá en 1885, estableció el Parque Nacional Banff, incluido actualmente dentro del Parque Nacional de Las Montañas Rocosas. En el año de 1887, Nueva Zelanda creo el primer Parque Nacional y en 1909 el país de Suecia establece su primer Parque Nacional (Estrada, 2010). Con una visión más moderna se han modificado estas connotaciones, agregando otros valores entre los que destacan: conservación de ecosistemas, mantenimiento de procesos ecológicos, variaciones en la diversidad de especies de flora y fauna, involucrando activamente actividades científicas y aprovechamiento sustentable de sus recursos naturales (Sabatini, Verdiell, Rodríguez y Vidal, 2003). En función de estos nuevos valores, se han diseñado y propuesto otras modalidades de turismo alternativo, como el ecoturismo y el turismo de aventura, donde se propicia de manera directa la interacción con la naturaleza y en momentos con las comunidades locales que residen en las diversas categorías de las Áreas Naturales Protegidas (ANP´s) (Domínguez, Bernard y Burguete, 1998; Bringas y González, 2004; Beltrán, 2011; Palomino y López, 2007), visto esto como una nuevo destino turísticos de carácter no convencional, actividad alternativa para el desarrollo social de los grupos comunitarios, una vía al fomento al desarrollo regional y un aporte a la sustentabilidad de los recursos naturales (Bringas y Ojeda, 2000), conforme a los principios de Organización Mundial del Turismo (OMT), la Unión Mundial para la Conservación (IUCN) y del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF)[[2]](#footnote-2).

Estas actividades turísticas adquieren mayor relevancia especialmente en las ANP´s ya que sus territorios contienen la representatividad de diversidad geográfica, biodiversidad y patrimonio cultural. El papel del ecoturismo pretende reflejar una estrecha armonía entre la protección del medio ambiente y compromisos sociales (Jaramillo, 2019). El desarrollo del ecoturismo involucra al mismo tiempo, oportunidades para la conservación, pero conlleva riesgos de deterioro de las ANP´s con un elevado riesgo que pueden impactar de manera negativa en los contextos naturales, sociales y económicos (Verdeny, 2006).

En este sentido, Juárez (2018) resalta que los efectos del ecoturismo implican distintos niveles dentro de las comunidades involucradas en este tipo de servicio. Aun cuando estas actividades se fundamentan en la conciliación entre el ecoturismo y la conservación de las ANP´s, en la práctica suele ejecutarse como acciones aisladas, desconectadas de procesos integrales del desarrollo territorial. Por tanto, es necesario incorporar un enfoque multidimensional que contemple diversas variables contextuales entre ellas: a). -geográficos, físicos y ambientales (paisaje), b). económicos, c). históricos, d). culturales, e). sociales, f). identitarios (tipo de propiedad y figura jurídica) y g). demográficos. Solo mediante un enfoque holístico será posible maximizar los beneficios colectivos y sociales derivados del ecoturismo.

Producto de tales actividades ecoturísticas, estudios recientes ha identificado una variedad de impactos ambientales regionales y locales (Córdoba, García, Córdoba y Ayala, 2004), algunos incluso han comprometido incluso el valor atractivo de los destinos, poniendo en riesgo los valores patrimoniales y/o biológicos y, en consecuencia, un potencial riesgo de la menor afluencia turística (Cunha, Silva, Sobral y Gomes, 2010). Entre los efectos negativos más comunes se encuentran: la explotación y destrucción de hábitats sensibles, la alteración y pérdida de atributos estéticos del paisaje, modificaciones de la fauna silvestre, disminución de biodiversidad, contaminación de cuerpos de agua, generación de residuos sólidos, incremento del riesgo de incendios forestales y otras afectaciones ambientales. Estos eventos, conocidos como impactos negativos o costos medioambientales del desarrollo ecoturístico, han sido ampliamente documentados en la literatura especializada (Banco Mundial-SECTUR, 2005; Eagles, McCool y Haynes, 2002). Actualmente, se entiende que un impacto ambiental es una alteración del medio ambiente y/o socioeconómica tanto positivo como negativo (Granero, Ferrando, Sánchez y Pérez, 2010). Estos impactos suelen ser consecuencia de una acción directa o indirecta por un proyecto o una actividad humana casi siempre influyen de manera notable sobre la pérdida gradual de los componentes del medio ambiente (Conesa, 2015; Garmendia, Salvador, Crespo y Garmendia, 2005). En la siguiente Tabla 1 se enumeran algunas consecuencias ambientales que pueden surgir a partir de las diversas actividades ecoturísticas sobre los diversos elementos del medio ambiente.

**Tabla 1**. Impactos ambientales identificados causados por actividades ecoturísticas.

|  |  |
| --- | --- |
| **Recursos turísticos** | **Impactos** |
| **a) Medio Físico**  1.-Suelos | Alteración de nutrientes  Contaminación por excretas  Compactación  Erosión  Aumento del grado de antropización del paisaje |
| 2.-Paisaje | Alteración o modificación de la fisiografía  Incremento en la fragmentación del paisaje  Alteración de la calidad visual  Contaminación visual de desechos sólidos no biodegradables |
| 3.-Geología y Geomorfología | Derrumbes  Aumento de material transportable  Incremento de escurrimientos superficiales |
| 4.-Hidrología e Hidrogeología. | Modificación de la calidad del agua  Alteración del caudal del agua  Sólidos suspendidos  Derrame de combustibles  Alteración del nivel freático en aguas subterráneas |
| **b) Medio Biótico**  1.-Vegetación y Flora | Aumento de riesgo de incendios  Alteración del hábitat  Reducción de comunidades forestales  Modificación y reducción de diversidad de tipos biológicos  Alteración de estadística de especies en categoría de conservación o vulnerables |
| 2.-Fauna | El surgimiento de barreras para las especies locales  Modificación del hábitat por ruido  Reducción en especies por el efecto de la caza  Alteración estadística de especies en categoría de conservación o vulnerables  Cambios en conductas alimenticias  Alteración de conductas reproductivas |

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de Rivas (1998); Gómez y Dregde (2003)

Los primeros reportes sobre el impacto ambiental que se han presentado en el PNLZ fueron realizados por Melo (1988), donde destaca que el ingreso masivo de vehículos y visitantes intervienen como factores principales que ponían en riesgo las funciones del Parque ante la inexistencia de un plan integral de gestión y escasa infraestructura. Este autor llega a proponer una serie de medidas que incluyen las actitudes de los visitantes y las medidas preventivas para el adecuado manejo.

En general, la actual problemática ambiental que acontece en el PNLZ es la degradación de sus recursos, tanto por acciones internas y como externas; las principales causas son la inadecuada planeación en su manejo por el incremento de distintos asentamientos ante la falta de la delimitación de tierras y ejidos, la fuerte tala clandestina, la caza furtiva, incendios forestales y el sobrepastoreo. Esto son los retos en la preservación de los ambientes naturales con regiones biogeográficas, ecológicas y ecosistémicas de los espacios naturales que caracterizan la región centro de nuestro país (Serafín, 2014).

El objetivo del presente estudio consiste en identificar y cuantificar el deterioro que causan las actividades ecoturísticas, sobre los elementos físicos y ambientales del Área Natural Protegida, Parque Nacional “Lagunas de Zempoala,” a fin de considerar las medidas preventivas hacia la gestión y preservación de sus valores escénicos.

**Área de Estudio**

Los límites del Parque Nacional Lagunas de Zempoala (PNLZ) han sido históricamente complejos, decretado el 27 de noviembre de 1936, bajo el régimen presidencial del General Lázaro Cárdenas del Río, la superficie original era de 13 000 hectáreas, desde la zona meridional de la Sierra del Ajusco, hasta la Sierra de Huitzilac, formando parte de la Cordillera Volcánica Transversal (CVT) o reconocida, recientemente, Faja Volcánica Transmexicana (FVT) (Ferrari, 200). Para 1947, su extensión fue afectada por el decreto presidencial del Lic. Miguel Alemán Velasco, favoreciendo los intereses económicos de la Compañía Forestal de Loreto y Peña Pobre (empresa ubicada entre los límites del Estado de México y Morelos). En la actualidad, la superficie total es de solo 4 790 hectáreas, las cuales 825 corresponden al estado de Morelos y 3 965 pertenecen al Estado de México (Bonilla y Novelo, 1995; Vargas, 1997). Geográficamente se encuentra ubicado a 65 Km al sur de la Ciudad de México (antes Distrito Federal) y a una distancia de 38 Km de la Ciudad de Cuernavaca. El parque pertenece al municipio de Huitzilac al noroeste de Morelos y también forma parte de una fracción del municipio de Ocuilan de Arteaga en el Estado de México. El área recreativa o subzona de uso público, conforme a los criterios de subzonificación como lo establece el Programa de Manejo por parte de la SEMARNAT (2011). El área está conformada por una superficie aproximada de 107 hectáreas, a una altitud de 2,800 msnm; entre las coordenadas geográficas extremas de los 19º03’26”, 19º03’00”, 19º02’49” y 19º02’56” latitud Norte y los 99º15’51”, 99º18’37”, 99º19’19” y 99º19’28” longitud Oeste. Se puede acceder a través de la carretera federal Cuernavaca-Toluca y una vía de tercería de aproximadamente de 1.5 km que permite ingresar a la laguna principal Zempoala (Figura 1).

**Figura 1**.Ubicación geográfica del Parque Nacional Lagunas de Zempoala

|  |
| --- |
|  |

Fuentes: Adaptado de “Fragmentación en los ecosistemas forestales del Parque Nacional Lagunas de Zempoala” por S. J. Medina S. y J. G. Gutiérrez C. (2024). Geografía y Sistemas de Información Geográfica (GEOSIG). 16(29), p. 4

**Las actividades del programa de manejo del PNLZ**

La SEMARNAT (2011) ha autorizado un total de 18 actividades que se han clasificado como actividades no permitidas y permitidas. Dicha dualidad permite conformar los lineamientos pertinentes de planeación, regulación y acciones básicas para la administración del PNLZ por parte de las comunidades de ambos municipios (Tabla 2).

**Tabla 2.** Actividades permitidas y no permitidas conforme a los lineamientos del Parque

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actividades no permitidas** | | | **Actividades permitidas** | |
| 1.- Acampar fuera de los espacios previamente señalados y destinados para tal efecto | 12.-Introducción de especies exóticas invasoras. | 1.-Actividades culturales tradicionales | | 11.-Turismo de bajo impacto ambiental |
| 2.-Apertura de caminos. | 13.-Pintar o marcar árboles o rocas | 2.-Colectas de recursos biológicos forestales | | 12.-Venta de alimentos y artesanías |
| 3.-Aprovechamiento de material pétreo | 14.-Motociclismo extremo (enduro y cuatrimotos) | 3.-Construcción y mantenimiento de instalaciones para servicios de apoyo al turismo, investigación y educación ambiental. | |  |
| 4.-Aprovechamiento forestal | 15.-Nadar. | 4.-Educación ambiental. | |  |
| 5.-Cacería | 16.-Uso de embarcaciones con motores de combustión interna | 5.-Establecimiento de UMAS para la planeación, recuperación y repoblación de vida silvestre | |  |
| 6.-. Conducir vehículos fuera de caminos existentes | 17.-Uso de altavoces y aparatos de sonido. | 6.-Encender fogatas. | |  |
| 7.- Construir infraestructura ajena al turismo, investigación o educación | 18.-Utilizar lámparas o cualquier otra fuente de luz artificial, para la observación de especies de fauna, salvo para las actividades científicas que así lo requieran. | 7.-Investigación y monitoreo ambiental. | |  |
| 8.-Extracción de tierra y hoja. | 19.- Verter desechos contaminantes | 8.- Actividades de filmación, fotografía, la captura de imágenes o registro de sonidos por cualquier medio, con fines científicos, culturales, educativos o comerciales | |  |
| 9.-Afectar nidos y áreas de reproducción de especies silvestres. | 20.- Utilizar explosivos o sustancias químicas para pescar | 9.-Investigación científica y monitoreo ambiental | |  |
| 10.-Ganadería | 21.- Verter o descargar desechos o cualquier otro tipo de material y sustancia nocivo en el suelo, subsuelo y en cualquier cauce, vaso o acuífero, o que pueda ocasionar alguna alteración en los ecosistemas, así como desarrollar cualquier actividad contaminante | 10.-Pesca de consumo doméstico y deportiva recreativa | |  |
| 11.- Extraer tierra de monte y hoja |  |  | |  |

Fuente: Elaboración propia con datos de los lineamientos del PNLZ.

**Las características físicas**

a).- La Laguna Zempoala

La Laguna Zempoala es un importante reservorio subterráneo de agua dulce altamente permeable favoreciendo la recarga de mantos freáticos y del surgimiento de sus manantiales hasta la parte baja del Valle de Cuernavaca, Morelos (GREENPEACE MÉXICO, 2017). Se ubica al poniente de la Cuenca del Lerma y al sur de la Cuenca del Balsas (Melo, 1988). La Launa Zempoala está alojada en un cráter volcánico. Zempoala, palabra náhuatl, que se compone de las raíces *cempoalli*, veinte (también denota abundancia) y *atl,* agua: “muchas aguas” o “muchas lagunas” o “20 lagunas” haciendo referencia a las pequeñas lagunas que lo integran (CONANP, 2008; Valadez, 1994).

**Las características biológicas**

a). El bosque y la flora

Los bosques del Parque se ubica en la Faja Volcánica Transversal (FVT), funciona como frontera a dos regiones fisiográficas y bióticas de la República Mexicana, la región neártica y la neotropical. El bosque forestal predominantemente, a nivel regional, actúa como un regulador del clima, refugio de flora y fauna silvestre y reviste gran importancia por su papel principal del paisaje (AH, 2016). El bosque se encuentra conformado por coníferas de los géneros *Pinus, Abies* y en menor proporción de latifoliadas. A la orilla sur de la laguna Zempoala, está cubierta por bosque de *Abies religiosa* (oyamel). Por abajo de la cota altitudinal de 2 800 msnm se encuentra el bosque de *Pinus leiophylla* asociado a diversas especies de *Quercus* sp., también es frecuente la asociación *de Pinus hartwegii* y *Pinus ayacahuite* acompañado de Pinus *montezumae*, y *Pinus pseudostrobus*. En el extremo sureste, cerca del poblado de Huitzilac, desde los 2 500 msnm hasta los 2 700 msnm predomina el bosque de *Quercus* sp., acompañados de *Garrya laurifolia* y *Alnus jorullensis* (Gallina y Sangri, 1979).

b). La fauna

Mamíferos

La composición de los mamíferos tiene afinidades neárticas, siendo notables las musarañas (*Sorex saussurei* y *S. oreopolus*), los quirópteros (*Myotis velifer, M. californicus* y *Eptesicus fuscus*), los conejos de monte (*Sylvilagus floridanus* y *Sylvilagus cunicularis*), el conejo teporingo (*Romerolagus diazi*), la ardilla terrestre (*Spermophilus variegatus*), la rata del bosque (*Neotoma mexicana*), la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), la comadreja (*Mustela frenata*), el zorrillo listado (*Mephitis macroura*) y el gato montés (*Lynx rufus*), entre otros*.* Una baja proporcióncorresponde a mastofauna con afinidades neotropicales como en el caso del tlacuache (*Didelphis marsupiales*)*,* armadillo (*Dasypus novemcinctus*) y zorrillo (*Conepatus mesoleucus*)(Ramírez, 1969; SEMARNAT, 2011).

Aves

Respecto a las aves, de un total de 231 de las cuales, 20 con carácter residente, en el bosque mixto de pino-encino, donde son frecuentes: el tzinitzcán (*Trogon mexicanus*), el carpintero negro (*Melanerpes formicivorus*), el saltaparedes (*Troglodytes eadon*), el clarín (*Myadestes occidentalis*), el aura (*Cathartes aura*), el aguacatero (*Piranga flava*), el tiguerillo (*Pheucticus melanocephalus*), el gorrión común (*Carpodacus mexicanus*) y el larvitero (*Basileuterus rufifrons*) (SEMARNAT, 2011).

**El paisaje de la subzona Zempoala**

Se determina por la belleza escénica, el espacio donde se realizan las actividades ecoturísticas recreativas, y permite el desarrollo de servicios por parte de las comunidades diversidad donde sobresalen los elementos paisajísticos (montañas, cañadas, barrancas, ríos, entre otros). La infraestructura está conformada por comedores, estacionamiento, senderos interpretativos, miradores, sanitarios públicos convencionales y “secos”, oficina administrativa y una buena señalización sobre la biodiversidad lo que permite a los visitantes reconocer la gran importancia del PNZ.

**METODOGÍA**

Se utilizó un método mixto o híbrido, ya que se pretendió representar a través de un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación en donde se realizó la recolección y el análisis de datos tanto cuantitativos como cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (denominadas metainferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018). Se partió de un análisis de la compilación de distintas fuentes bibliográficas al utilizar dos palabras clave “Ecoturismo” y “Áreas Naturales Protegidas” en el portal Web Google Académico seleccionando aquellos documentos con enfoque en la evaluación del impacto ambiental en las ANP, causadas por actividades ecoturísticas.

El criterio para valorar los impactos ambientales fue adoptado y complementado a partir de la propuesta de Andrés, del Cerro y Benayas (2000), que tiene como fundamento el efecto de la actividad ecoturística desarrollada sobre los elementos ambientales (agua, aire, suelo, vegetación, entre otros) que son los que reflejan con mayor claridad el estado de conservación o perturbación del entorno. Este estudio propone el uso de una variante a partir de la ecuación 1. Los componentes modificados de la ecuación se aprecian en la Tabla 3 donde se puntualiza a detalle los nuevos valores propuesto en cada una de las actividades ecoturísticas.

**±IIA**= [**Vpi x (±Pi )] x [C**m**j x I**j)] ……Ecuación 1

Donde:

**Tabla 3.** Desglose de los componentes de la ecuación 1 para valorar el efecto de las actividades ecoturísticas.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **±IIA = Índice de Impacto Ambiental** | | | |
| **Vpi** = Valor del ponderador para cada impacto. | **Asignado=3\*** |  |
| **Pi** = Valor del criterio de impacto sobre los elementos biológicos o físicos «i». | | **Rango de valores\***  (-3,-2,-1, 0, +1, +2. +3) |
| **Cmj** = Valor de vulnerabilidad en función de la densidad de los visitantes «j». | **Asignados\***  **Baja=1**  **Media=2**  **Alta=3** |  |
| **Ij**= Valor de la Intensidad de la actividad ecoturística «j». | | **Rango de valores** \*  Baja (1)  Media (2)  Alta (3)  Muy alta o Notable (4) |

**\***Valores propuestos por los autores

En tanto la escala de los valores de IIA se obtuvo a partir de las 48 posibles combinaciones de los valores del ponderador y sus respectivos rangos del valor del criterio (-3,-2,-1, 0, +1, +2. +3) por el producto de los rangos de vulnerabilidad a causa de la densidad de los visitantes y del rango de valores de la intensidad realizada. La Tabla 4 ilustra los valores de las 5 escalas de los IIA.

**Tabla 4.-** Escala por valores de IIA por cada actividad ecoturística.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nulo** | **Bajo** | **Medio** | **Alto** | **Muy alto** |
| 0 | ±3 a ±12 | ±18 a ±36 | ±48 a ±54 | ±72 a >±100 |

Fuente: Elaboración propia de los autores

En complemento de la metodología se obtuvo información de primera mano, a través de visitas de campo y la información proporcionada por las autoridades municipales, para tener una visión clara y objetiva del estado actual del PNLZ. Se realizará la toma de fotografías para ilustrar aquellos sitios que presentan un impacto ambiental evidente.

La revisión de las fuentes bibliográficas compiladas se plasmó en una primera tabla donde se resume todas las actividades ecoturísticas en unidades fisiográficas para tener una primera visión más objetiva del tipo de actividad ecoturística. Adicionalmente, se construyó una segunda Tabla conforme los componentes de la ecuación modificada a partir de la propuesta por Andrés *et al* (2000) y la tercera Tabla con los rangos de los impactos bajo, medio y alto; así cómo, los valores normalizados para cada valor del IIA y el sitio afectado del Parque. Por último, se analizaron los datos obtenidos de índice del impacto ambiental (IIA) notas de campo y fotografías, en complemento del diagnóstico del IIA para esta Área Natural Protegida.

**RESULTADOS**

Por ser un espacio de recreación diversa, los turistas provienen principalmente de la Ciudad de México (antes Distrito Federal), de igual manera acuden de los estados de Morelos, Guerrero, México y Puebla. En la Tabla 5 se enlistan las actividades propuestas por las Comunidades y autorizadas por parte de la SEMARNAT (2011). Se podrá notar la asignación a las cuatro condiciones del paisaje.

**Tabla 5**. Servicios ecoturísticos autorizados en el Parque Lagunas de Zempoala

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tipo de actividades recreativas y ecoturísticas** | **Bosque** | **Lagunas** | **Valles** | **Montaña** |
| Paseo a caballos | \* |  | \* |  |
| Campismo |  |  | \* |  |
| Senderismo | \* |  | \* |  |
| Remo |  | \* |  |  |
| Espeleología | \* |  |  | \* |
| Rappel |  |  |  | \* |
| Bicicleta de montaña |  |  | \* |  |
| Observación de flora | \* | \* | \* |  |
| Observación de fauna | \* |  |  |  |
| Montañismo |  |  |  | \* |
| Proyección de videos |  |  | \* |  |
| Actividades artísticas y culturales, sobre el medio ambiente | \* | \* | \* | \* |

Fuente: Elaboración propia de los autores.

En la valoración de impacto ambiental, solo se cuantificaron cinco de las doce actividades recreativas y ecoturísticas. La valoración de cada actividad se tomó del método de impacto ambiental propuesto por Andrés *et al* (2000). Cabe señalar que se modificaron las variables de la propuesta original de estos autores; como se aprecia en la ecuación 1. En el trabajo de campo se registró el valor del peso ponderal y el valor del criterio modulador, así como los valores de los rangos de cada actividad ecoturística sobre los aspectos físicos y bióticos. Estos valores del índice de impacto ambiental (±IIA) se aprecian en la séptima columna de la Tabla 6.

**Tabla 6** -Impactos ambientales detectados en el Parque Nacional Lagunas de Zempoala.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actividad ecoturística** | **Descripción de la actividad** | **Vpi**  **\*Valor asignado**  **(peso ponderado)** | **Pi**  **\*Valor del criterio sobre el elemento ambiental** | **Cmj**  **\*Valor de la vulnerabi-lidad** | **Ij**  **\*Valor de la intensidad** | **IIA**  **Valor obtenido** |
| **A**.-Monta de caballo | 1.Pérdida de la vegetación (pastizal) | **3** | Vegetación  (-2) | **2** | (2) | **-24** |
| 2.-Erosión | **3** | Suelo  (-2) | **2** | (2) | **-24** |
| 3.Presencia de excretas animales | **3** | Suelo  (-1) | **2** | (1) | **-6** |
| **B**.-Campismo | 1.Acumulación de residuos sólidos | **3** | Agua  (-1) | **2** | (1) | **-6** |
| 2.-Fogatas | **3** | Suelo  (-1) | **2** | (2) | **-12** |
| 3.-Disposición inadecuada de excretas humanas | **3** | Suelo  (-2) | **1**  **2** | (2) | **-24** |
| **C**.- Senderismo | 1.Compactación en la estructura del suelo.) | **3** | Suelo  (-1) | **2** | (2) | **-12** |
| **D**.-. Remo | 1.Contaminación del agua poco notable | **3** | Agua  (0) | **1** | (1) | **0** |
| 2.Efectos sobre la flora acuática poco notable | **3** | Vegetación acuática  (0) | **1** | (1) | **0** |
| **E.** Excursionismo | 1.- Disturbio | **3** | Vegetación  (-1) | **2** | (1) | **-6** |
| Suelo  (-1) | **2** | (1) | **-6** |

Fuente: Elaboración propia de los autores

\* Valores alternativos al método propuesto por Andrés et al (2000).

La Tabla 7 muestran valores obtenidos de los IIA para cada actividad ecoturística, los valores normalizados, la escala de valores que se clasificaron conforme a la Tabla 4 y la zona afectada. Así, se observa que los efectos sobre los elementos físicos y biológicos arroja una cantidad de actividades: 2 con impacto nulo, 6 con impacto bajo y 3 de impacto medio. No se obtuvieron actividades con valores alto y muy alto.

**Tabla 7.** Valor y escala de IIA de cada efecto tanto del medio físico como biológico.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actividad ecoturística** | **Descripción de la actividad\*** | **Valor obtenido del IIA** | **Valores normalizados** | **Tipo de valores del IIA conforme a la tabla 4** | **Zona afectada (observada)\*\*** |
| **A**.-Monta de caballo | 1.-Pérdida de la vegetación (pastizal) | **-24** | **1** | Medio | En la mayor parte del área |
| 2.-Erosión | **-24** | **1** | Medio | En la sección centro-poniente del área recreativa |
| 3.-Presencia de excretas animales | **-6** | **0.5** | Bajo | En toda la zona recreativa |
| **B**.-Campismo | 1.-Acumulación de residuos sólidos | **-6** | **0.5** | Bajo | En los márgenes de la laguna |
| 2.-Fogatas | **-12** | **1** | Bajo | En la sección poniente del pastizal |
| 3.-Disposición inadecuada de excretas humanas | **-24** | **1** | Medio | Zona de servicios |
| **C**.-Senderismo | 1.-Compactación en la estructura del suelo.) | **-12** | **0.5** | Bajo | En el sendero (sección poniente) |
| **D**.-. Remo | 1.-Contaminación del agua. | **0** | **0** | Nulo | Laguna |
| 2.-Modificación del hábitat de la flora acuática | **0** | **0** | Nulo | Laguna |
| **E.** Excursionismo | 1.- Disturbio de la vegetación (bosque) | **-6** | **0.25** | Bajo | Bosque |
| 1.-Compactación del suelo (bosque) | **-6** | **0.25** | Bajo | Bosque |

Fuente: Elaboración propia de los autores

**\*\*=** Observaciones de campo.

Como parte adicional de trabajo de campo, la siguiente fotográfica (No. 1) muestra los efectos acumulativos de las actividades ecoturísticas sobre el área principal de la zona recreativa (erosión y deterioro del pastizal).

**Fotografía 1.** Aspecto de la erosión y perdida del pastizal en la zona recreativa principal

|  |
| --- |
|  |

**Fuente:** Fotografía propiedad de los autores

**DISCUSIÓN**

El ecoturismo puede considerarse como una parte del turismo de naturaleza que tiene poco o bajo impacto sobre los componentes del medio ambiente. Sin embargo, los múltiples impactos tanto positivos como negativos que ocurren por las actividades del ecoturismo se valoran de dos distintas ópticas. La primera cuantificación suele ser mediante métodos descriptivos o perceptivos sobre los efectos evidentes principalmente en la fisonomía del paisaje, sobre los componentes naturales, socioculturales y/o socioambientales. Taciane y Menezes (2003) en el Parque Nacional da Serra de Itabaiana (Sergipe, Brasil) consideran que la actividad de ocupación causa contaminación. Otro de los casos de la descripción de los impactos se ha tomado del estudio socioambiental descriptivo en el Parque Nacional de Ibura (Sergipe, Brasil) realizado por Silva, Pinto y Gomes (2008) puede causar efectos negativos por parte de las comunidades al no establecer reglas sobre la disposición de residuos y el incremento de recolecta de leña que afecta el valor biológico. El estudio realizado por Pinkus (2017) en la Reserva de la Biósfera Ría Celestún (Yucatán, México), sobre los efectos adversos de las actividades ecoturísticas (senderismo, canotaje, ciclismo y uso de lanchas) afectan los valores del patrimonio biocultural (lengua, cultura, modos de vida, creencias) al modificar los sistemas de pesca, la acumulación de desechos, contaminación de lagunas con el aceite de los motores de las lanchas, modificando patrones de comportamiento de las aves por el exceso de visitas en lancha y sobre explotación del manglar para su consumo como combustible.

La segunda alternativa de valoración de estos impactos del ecoturismo, aun con pocos estudios, implica la medición por medio de parámetros o indicadores. Un indicador indirecto (experiencia educativas e interpretativas del visitante) concebido por Duque, Contreras, Borges y Gutiérrez (2024) proponen una escala ponderada para la afectación del ámbito de la importancia como el paisaje, dicha ponderación considera la cantidad de actividades de alto impacto en rango de 1 hasta 4 o más actividades ecoturísticas clasificadas con efecto en las perturbaciones del paisaje. Un primer nivel de valoración de actividades ecoturísticas de Calvo, García, García, Medina y García (2020), determinaron el peso de los criterios y el valor de las alternativas interdependiente, así como los factores limitantes para la actividad ecoturística. La ponderación estándar de las unidades se expresaron entre 0 y 1.

En este estudio los efectos y valores de las 5 actividades ecoturísticas con la valoración de 11 efectos en el Parque Nacional Lagunas de Zempoala. Se obtuvieron los IIA en la siguiente secuencia: 3 valores medios (-18 a -24) corresponde a los efectos de la pérdida de la vegetación, erosión y acumulación de excretas humanas en baños secos por la actividad del campismo; los 6 valores bajos (-3 a -12) son consecuencia de la acumulación de desechos sólidos y fogatas (campismo), disturbio de la vegetación y compactación del suelo (senderismo); los 2 valores nulos (0) corresponde a la poca evidencia visual de la contaminación de agua y modificación del hábitat de la flora acuática (remo). No hay actividades con IIA de valores altos (-48 a -54) y muy altos (-72 a -100).

Estos valores de IIA permiten tener un primer diagnóstico de aquellas actividades ecoturísticas que inciden en el deterioro de los elementos tanto físicos como biológicos del PNLZ.

**CONCLUSIONES**

El Parque Nacional Lagunas de Zempoala como Área Natural Protegida (ANP) forma parte de un amplio corredor ecológico de gran relevancia en la zona norte del estado de Morelos. En este espacio se desarrollan actividades de ecoturismo que generan beneficios económicos significativos para las comunidades que habitan en su entorno. El paisaje como componente esencial del ecoturismo se vincula estrechamente con la percepción estética y con recursos naturales que una vez degradados, son irrecuperable.

Este tipo de espacios públicos tienen un carácter son multifuncionales al propiciar el encuentro y la interacción entre personas bajo una condición de sinergia social y ambiental. En este sentido las actividades ecoturísticas se desarrollan en escenarios que integran elementos de la naturaleza, comunidades locales, prestadores de servicios y turistas. Para ello, las ANP´s deberán demostrar solidez en su concepción, planificación, gestión y sostenibilidad. El deterioro del paisaje implica fases complejas de restauración y puede conducir al abandono del sitio.

En este sentido es fundamentales que los lineamientos establecidos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) especialmente aquellos relacionados con el manejo de las Áreas Naturales Protegidas sean conocidas y comprendidas por los diversos grupos y organizaciones sociales. En consonancia, las actividades ecoturísticas que se llevadas a cabo en El Parque Nacional Lagunas de Zempoala, deben realizarse en apego a dichos lineamientos, considerando las actividades permitidas y las sanciones aplicables en caso de incumplimiento con el fin conservar adecuadamente este espacio natural.

Finalmente, los valores negativos obtenidos en el Índice de Impacto Ambiental (IIA) sugieren la necesidad de implementar acciones multidisciplinarias que fortalezcan la vigilancia en la subzona del Parque mejorando así la eficiencia en su gestión y conservación.

**AGRADECIMIENTOS**

La primera autora agradece la valiosa información a los siguientes funcionarios: Yolanda Puebla Romero, directora de Educación, Cultura y Ecología; Lorenzo Maya Martínez Seguridad Pública; Ricardo Ocampo Amaro del cuerpo de policía para la prevención del delito del municipio de Huitzilac. Morelos.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AH (Ayuntamiento de Huitzilac). (2016). *Plan Municipal de Desarrollo de Huitzilac (2016-2018)*. Periódico Oficial “Tierra y Libertad” Órgano Oficial del Gobierno del Estado Libre y Soberano de Morelos.

Alcérreca, A., Consejo, J., Flores, O, Gutiérrez, V., Hentschel, E., Herzig, M., Pérez-Gil, R., Reyes, J y Sánchez, V. (1988). *Fauna y Áreas Naturales Protegidas*. Fundación Universo Veintiuno, A. C. Distrito Federal, México.

Andrés, M., del Cerro, A y Benayas, J. (2000). Propuesta de un modelo para identificar impactos ambientales del turismo en espacios naturales*.* *Cuadernos de Turismo* 5: 7-17. <https://revistas.um.es/turismo/article/view/22841/22121>

Barragán, L. (2008). *Pueblos indígenas y Áreas Naturales Protegidas de América Latina.* Red Latinoamericana de Cooperación Técnica en Parques Nacionales, otras Áreas Protegidas, Flora y Fauna Silvestres, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino de España y la FAO. España. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/ec88e3d5-c625-44b3-8240-911c25a79a71/content>

Banco Mundial México-SECTUR. (2005). *Evaluación ambiental estratégica del sector turismo en México.* SEMARNAT, Gobierno de México. Distrito Federal, México. <https://documentos.bancomundial.org/es/publication/documents-reports/documentdetail/966971468050355158/evaluacion-ambiental-estrategica-del-sector-turismo-en-mexico>

Beltrán, J. (Ed.) (2001). *Pueblos Indígenas y Tradicionales y Áreas Protegidas: Principios, Directrices y Casos de Estudio*. UICN, Gland, Suiza y Cambridge, UK y WWF Internacional, Gland, Suiza. / <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/PAG-004-ES.pdf>

Beltrán, O. (2021). Patrimonio natural: conservación y uso público. En: Arrieta Urtizberea, Iñaki y Díaz Balerdi, Iñaki (Eds.). *Patrimonio y museos locales: temas clave para su gestión / Patrimoine et musées locaux: clés de gestion*. (p. 327- ). El Sauzal (Tenerife): PASOS Revista de Turismo y Patrimonio Cultural. <https://www.pasosonline.org/Publicados/pasosoedita/PSEdita29/PSEdita29_18.pdf>

Bringas, L. y Ojeda, L. (2000). El ecoturismo: ¿Una nueva modalidad del turismo de masas? *Economía, Sociedad y Territorio*. 7(2): 373-403. <https://www.redalyc.org/pdf/111/11100701.pdf>

Bringas, L. y González, L. (2004). Turismo alternativo: Una opción para el desarrollo local en dos comunidades indígenas de Baja California. *Economía, Sociedad y Territorio.* 15(4): 551-588. <https://www.redalyc.org/pdf/111/11101508.pdf>

Calvo, E., García, G., García, D., García., M., Medina, C y García, M. (2020). Aplicación del análisis multicriterio en la valoración del potencial ecoturístico de redes viales forestales: una revisión. *Revista Latinoamericana de Recursos Naturales* 16(1):11-21. <https://revista.itson.edu.mx/index.php/rlrn/article/view/287/265>.

CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas). (2008). *Anteproyecto Programa de Conservación y Manejo Parque Nacional Lagunas de Zempoala.* Corredor Biológico Chichinautzin Dirección Regional Centro y Eje Neovolcánico. Distrito Federal, México. <https://www.conanp.gob.mx/anp/consulta/Anteproyecto%20Chichinautzin%20y%20mapa.pdf>

Conesa, V. (2015). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Ediciones Mundi-Prensa. España.

Córdoba, J., García. A, Córdoba, M. y Ayala, A. (2004). Efectos locales de políticas globales: Celestún y su reserva de la Biosfera (Yucatán, México)*.* *Anales de Geografía* (España) 24: 55-78. <https://revistas.ucm.es/index.php/AGUC/article/view/AGUC0404110055A/31035>

Cunha, C., Silva, I., Oliveira, S. y Gomes, L. (2010). Percepción ambiental como estrategia para el ecoturismo en unidades de conservación. *Estudios y Perspectivas en Turismo,*19, 1121 – 1135. <https://www.scielo.org.ar/pdf/eypt/v19n6/v19n6a14.pdf>

Domínguez, P., Bernard, A y Burguete, E. (1998). Turismo alternativo y tecnología**:** Promoción de la Sierra Mágica por medio de Internet. *Gestión Turística* (Valdivia, Chile) 2: 41-73. <http://revistas.uach.cl/pdf/gestur/n2/art02.pdf>

Duque, V., Contreras, F., Borges, J. y Gutiérrez, G. (2024). Potencial ecoturístico basado en la observación de mamíferos silvestres en el área destinada voluntariamente a la conservación Centauro del Norte en la región de Calakmul, Campeche, México. *El Periplo Sustentable* 46, 142-161. doi.org/10.36677/ elperiplo.v0i46.18198

Eagles, P., McCool, S., and Haynes, C. (2002). *Sustainable Tourism in Protected Areas: Guidelines for Planning and Management*. IUCN Gland, Switzerland and Cambridge, UK. <http://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/pag-008.pdf>

Estrada, A. (2010). Evolución histórica de la protección de los espacios naturales. *Encuentros en la Biología,* 3(129), 41-42. <https://digital.csic.es/bitstream/10261/144194/1/evolucionespacios.pdf>

Ferrari, L. (2000). Avances en el conocimiento de la Faja Volcánica Trasmexicana durante la última década. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, 53, 84-92 <http://boletinsgm.igeolcu.unam.mx/bsgm/vols/epoca03/5301/ferrari.pdf>

Gallina, P. y Sangri, L. (1979). *Bellezas Naturales de México.* Centro Iberoamericano de Cooperación (CIC) e Instituto de la Caza de la Fotografía y Ciencia de la Naturaleza(INCAFO). Madrid. España.

Garmendia, A., Salvador, A., Crespo, C. y Garmendia, L. (2005). *Evaluación de impacto ambiental*. Pearson Educación, Madrid, España.

Gómez, G. O. y D. Dredge. (2003). Hacia un turismo sustentable*.* *Biodiversitas.* Año. 8. Noviembre. 51: 8-11. <https://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium/Documentos/3972.pdf>

Granero, J., Ferrando, M., Sánchez, M. y Pérez, C. (2010). *Evaluación de impacto ambiental*. FC Editorial. Fundación Confemetal, Madrid, España.

GREENPEACE-México. (2017). El gran bosque de agua. <https://www.camafu.org.mx/wp-content/uploads/2017/12/el-gran-bosque-de-agua.htmlfiletl_files2FImagenes_M12Fmanejo20forestal20sustentable2Fbosquedeagua.pdf>

Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Interamericana. Ciudad de México, México (versión digital).

Jaramillo, M. (2019). Identificación de Posibles Impactos Medioambientales y Sociales del Turismo en Ecuador, Caso Concreto Parque Nacional Yasuní. *Observatorio Medioambiental*, 22, 231-244. doi.org/10.5209/OBMD.67070

Juárez, L. (2018). Impactos del proceso de adopción, adaptación y apropiación de un proyecto de ecoturismo en cuatro comunidades de la Reserva de la Biosfera los Tuxtlas, Veracruz. En: Carmen García Gómez María Isabel Bolio Rosado y Margarita de Abril Navarro Favela (Coordinadoras). *Turismo y sus impactos sociales, económicos y ambientales.* (p. 232-244). Universidad Intercultural Maya de Quintana Roo. Quintana Roo, México. <https://www.academia.edu/45185172/Turismo_y_sus_Impactos_Sociales_Econ%C3%B3micos_y_Ambientales>

Medina, E. y Gutiérrez, P. (2016). El ecoturismo en México. Análisis crítico y tendencias para su desarrollo. *ide@s CONCYTEG* 11(134), 27-46. <https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25416w/ec303.pdf>

Melo, C. (1988). Parque Nacional Lagunas de Zempoala, su problemática, marco geográfico y una alternativa para su manejo, México. *Revista de Geografía* 2(3): 79-93.

Palomino, B. y López, G. (2007). *Evaluación 2006 del Programa de Ecoturismo en Zonas Indígenas.* Informe Final. Instituto de Investigaciones Económicas. UNAM. Distrito Federal, México. <https://www.nacionmulticultural.unam.mx/empresasindigenas/docs/2047.pdf>

Pascual, J. (2024). El nacimiento de los espacios naturales protegidos y su evolución en el Siglo XX. Página WEB <https://lacuartacultura.blogspot.com>

Pinkus, M. (2017). *Retos, Oportunidades y Fracasos del Ecoturismo. Reserva de la Biósfera Ría Celestún, México*. Universidad Nacional Autónoma de México y Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán, México. <https://www.cephcis.unam.mx/wp-content/uploads/2020/04/03-retos.pdf>

Ramírez, J. (1969). Contribución al estudio de los mamíferos del Parque Nacional “Lagunas de Zempola”, Morelos, México. *Anales del. Instituto de Biología*. 40(2), 253-290.

Rivas, H. (1998). Los impactos ambientales en áreas turísticas rurales y propuestas para la sustentabilidad. *Gestión Turística* (Valdivia, Chile) 3: 47-75. doi.org/10.4206/gest.tur.1998.n3-04

Sabatini, C., Verdiell, A., Rodríguez, M. y Vidal, M. (2003). Zonificación de áreas naturales protegidas: una propuesta cuantitativa. *Aportes y Transferencias* 7(1): 29-44. <https://nulan.mdp.edu.ar/id/eprint/271/1/Apo2003a7v1pp29-44.pdf>

SEMARNAT (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales). (2011). *Programa de Manejo Parque Nacional Lagunas de Zempoala*. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales Diario Oficial de la Federación. Distrito Federal, México. <https://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/7145/1/programa_de_manejo_del_parque_nacional_lagunas_de_zempoala.pdf>

Serafín, A. (2014). *Análisis y propuestas de mejora al Programa de Manejo del Área Natural Protegida “Parque Nacional Lagunas de Zempoala” desde la perspectiva de las Ciencias Ambientales*. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, Estado de México. México. <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/49380>

Silva, C., Pinto, J. y Gomes, L. (2008). Ecoturismo na Floresta Nnacional do Ibura como potencial fomento de sociedades sustentáveis. *Revista Nordestina de Ecoturismo, Aracaju*, 1(1),6-17. DOI: 10.6008/ESS1983-8344.2008.001.0001

Taciane, C. y Menezes, A. (2013). Conflitos socioambientais em áreas protegidas: o Parque Nacional da Serra de Itabaiana, em Sergipe. *Cadernos de Ciências Sociais* *Aplicadas* Vitória da Conquista-BA n. 14 (especial), 141-163. <https://www.sigaa.ufs.br/sigaa/verProducao?idProducao=2166149&key=0aae6ab4305c6aa4cda7a3bfebe85f7a>

Valadez, F. (1994). *Centro Vacacional y recreativo Lagunas de Zempoala.* Tesis de Licenciatura. UNAM. Distrito Federal, México. <http://132.248.9.195/pmig2016/0202216/0202216.pdf>

Vargas, M. (1997). Parque Nacional Lagunas de Zempoala. En: *Parques Nacionales de México.* Volumen I: Zonas Centro, Occidente y Oriente. INE-SEMARNAP. Distrito Federal, México.

Verdeny, E. (2006). *Seguimiento de evaluación de los impactos del ecoturismo en la comunidad de Santa Marianita (Ecuador).* Memoria del proyecto final de carrera de Ciencias Ambientales. Facultat de Ciències. Universitat Autònoma de Barcelona. Barcelona, España. <https://ddd.uab.cat/pub/trerecpro/2006/hdl_2072_3539/Projecte_Nuria_Verdeny.pdf>

1. Autor principal

   Correspondencia: [mc\_isabelmar@hotmail.com](mailto:mc_isabelmar@hotmail.com) [↑](#footnote-ref-1)
2. 1.- Valor y uso sustentable de los recursos naturales. 2.- Conservar la diversidad natural, social y cultural de los destinos ecoturísticos. 3.- Prevenir la destrucción de la diversidad biológica respetando la capacidad de carga del área. 4.- Contribuir activamente a la conservación del patrimonio cultural y biológico. 5.- Incluir a las distintas comunidades locales en la planificación, desarrollo y gestión de las áreas naturales para contribuir al bienestar social, económico y mejoramiento de la calidad de vida. [↑](#footnote-ref-2)