

**Las áreas naturales protegidas federales en el estado de Zacatecas,
México**

Federal protected natural areas in Zacatecas State, Mexico

Julio César Errejón Gómez¹,

¹Universidades para el Bienestar Benito Juárez García. Loma Linda S/N, Pinos, Zacatecas,
México. C.P. 98920

E mail: julio.errejon@gmail.com

Errejón Gómez, J.C.(2023). Las áreas naturales protegidas federales en el estado de Zacatecas,
México. *Revista Estudios Ambientales*, 11 (2), 6-16.

Recibido: 28/06/2023 - **Aceptado:** 01/11/2023 - **Publicado:** 29/12/2023

RESUMEN

El estado de Zacatecas cuenta con cuatro Áreas Naturales Protegidas de índole federal que requieren ser estudiadas, debido a que se carece de investigaciones integrales que brinden información sobre su representatividad en el territorio y su estado de conservación. El presente estudio, generó un análisis cartográfico y documental de los espacios protegidos federales, para identificar la cantidad y distribución de las áreas del estado, así como cuantificar su superficie y determinar los ecosistemas presentes y los usos del suelo para el año 2018. Como resultado se obtuvo un análisis cuantitativo e individualizado de las Áreas Naturales Protegidas para el estado de Zacatecas.

PALABRAS CLAVE: espacios, conservación, naturaleza, manejo, protección, uso del suelo.

ABSTRACT

The state of Zacatecas has four federally protected natural areas that require study for lack of comprehensive research providing information on their representativeness in the territory and their conservation status. This study generated a cartographic and

documentary analysis of these federal protected areas to identify the quantity and distribution of areas in the state, quantify their surface area, and determine ecosystems present and land use for 2018. The result was a quantitative and individualized analysis of the Natural Protected Areas for the state of Zacatecas.

KEY WORDS: spaces, conservation, nature, management, protection, land use

INTRODUCCIÓN

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son el instrumento de política pública más utilizado a nivel global para garantizar la protección y conservación in situ de los ecosistemas (Villalobos, 2000; Gallegos, 2002; Neri-Suarez et al., 2015; García-Frapolli, 2015). Los países latinoamericanos importaron, desde hace más de 100 años, el modelo de espacios protegidos creado en los Estados Unidos de América (Diegues, 2000). México no fue la excepción y a finales del siglo XIX introdujo este modelo de conservación en el territorio nacional (Simonian, 1999).

Para garantizar la protección de los ecosistemas terrestres, el estado mexicano adoptó en su marco legal diversas categorías para la creación de ANP. Por ejemplo, en la actualidad, la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) (1988), establece las siguientes categorías de índole federal para la creación de decretos: Parques Nacionales, Reservas de la Biosfera, Áreas de Protección de Flora y Fauna, Áreas de Protección de los Recursos Naturales, Santuarios, Monumentos Naturales y Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación. De igual forma, los estados y municipios cuentan con la facultad de decretar áreas protegidas, así como definir las categorías, dependiendo de su marco legal vigente (LGEEPA, 1988).

Los Estados Unidos Mexicanos tienen una superficie aproximada de 21.499.881,00 hectáreas decretadas como ANP, lo que representa el 10,94% de la superficie terrestre del país como ANP de índole

federal (CONANP, 2022). No obstante, la distribución de las ANP entre los estados de la república no es equitativa y algunas regiones biogeográficas que deberían ser prioritizadas para la conservación del país, no cuentan con decretos de conservación (Neri-Suarez et al., 2015; Castaño-Villa, 2005).

El ejemplo más característico es el estado de Zacatecas (superficie territorial 7.527.530 ha.) (INEGI, 2022) debido a que, únicamente cuenta con un aproximado de 7,37% del total de su territorio decretado como ANP de índole federal. Lo anterior, pese a que posee zonas y ecosistemas, que brindan funciones y servicios ambientales de gran importancia, presencia de ecosistemas relictuales y endemismos, especies en algún estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo), así como ecosistemas con baja representatividad en el sistema de las ANP del país (CONABIO, 2020).

Debe destacarse, que el estado de Zacatecas adolece de estudios no oficiales que especifiquen el estatus en que se encuentran las ANP de índole federal. En consecuencia, resultó fundamental para la presente investigación, el estudiar las ANP federales en el estado, para identificar su distribución y superficie, conocer si cuentan con programa de manejo (PM) y cuantificar la representatividad de los ecosistemas y los tipos de usos de suelo.

METODOLOGÍA

Para realizar la siguiente investigación se aplicaron métodos y técnicas para la creación y obtención de información geoespacial vinculada a las Áreas Naturales Protegidas de México y en particular del estado de Zacatecas. En primer lugar, se realizó la consulta de fuentes oficiales y resultados de investigaciones científicas, con el objetivo de disponer de información fiable con respecto a las ANP de ese estado.

En segundo lugar, se utilizaron Sistemas de Información Geográfica (SIG) para obtener, manejar, representar cartográficamente y analizar estadísticamente los datos geoespaciales de las ANP del estado (Buzai y Montes-Galván, 2022). El software utilizado para dicha tarea fue QGIS (versión 3.2.2), debido a que es de acceso libre y además posee las herramientas necesarias para cumplir con los objetivos de la investigación.

Para la información vectorial de las ANP se utilizó el formato Shapefile. Dicha información fue obtenida en las bases digitales de la Comisión de Áreas Naturales Protegidas (CONANP, 2022). Las poligonales de los límites estatales y municipales fueron elaboradas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y obtenidas en su sitio web. Para el análisis de vegetación y uso de suelo se utilizó el conjunto de datos vectoriales nacionales serie VII, elaborada por el INEGI a una escala de 1:250.000. Los tipos de vegetación presentes en esta investigación fueron definidos con base al sistema de clasificación de los tipos de vegetación de México del INEGI. La metodología implementada por el INEGI, para la elaboración de la capa de vegetación y uso del suelo, consistió en la aplicación de técnicas de fotointerpretación de imágenes satelitales Landsat del año 2018 y verificación de campo, posteriormente los resultados

fueron vectorizados (INEGI, 2021). Cabe destacar que, hasta la redacción del presente artículo, la serie VII de vegetación y uso de suelo era la más reciente, con fecha de publicación del 08 de diciembre del 2021.

Para cumplir con los objetivos planteados en la investigación, se procedió a realizar un análisis geoespacial de las capas vectoriales obtenidas. Para ello se utilizaron herramientas del software QGIS (versión 3.2.2), las cuales ayudaron a la extracción de información vectorial y el cálculo de las superficies geométricas de las ANP terrestres de México, así como el procesamiento y medición de las capas de vegetación y uso del suelo para esas mismas áreas.

Las bases de datos resultantes del análisis geoespacial en QGIS (Versión 3.2.2) fueron exportadas al software Excel para el análisis cuantitativo y geoestadístico. Primordialmente, se realizó un estudio comparativo entre las ANP de Zacatecas para conocer, de manera general e individualizada, las superficies decretadas en el estado, además de revelar las superficies de vegetación y uso de suelo para las porciones de espacios protegidos estudiados. Es importante señalar que todas las unidades de medición espacial fueron tomadas en hectáreas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El estado de Zacatecas cuenta con cuatro ANP de índole federal (ver tabla 1). Tres de ellas son compartidas con otros estados de la república. Por ejemplo, el área de protección de los recursos naturales "Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 001, Pabellón" se encuentra compartida con el estado de Aguascalientes.

El Área de Protección de los Recursos Naturales "Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043, Estado de Nayarit", se encuentra repartida entre los

estados de Zacatecas, Aguascalientes, Jalisco, Durango y Nayarit. El Área de Protección de Flora y Fauna Sierra “La Mojonera” es compartida con el estado de San Luis Potosí. Únicamente, el Parque Nacional “Sierra de Órganos” se encuentra enteramente en el estado de Zacatecas (Ver figura 1) (CONANP, 2021).

Con base en el análisis de la información cuantitativa, se identificó que las cuatro Áreas Naturales Protegidas cuentan con una superficie total aproximada de 2.437.052,60 ha. No obstante, esa

superficie está distribuida entre los estados de Durango, Nayarit, Jalisco, Aguascalientes, San Luis Potosí y Zacatecas. Únicamente el estado de Zacatecas tiene una superficie de alrededor de 555.483,35 ha., lo que representa una porción del 22.8% con respecto a la superficie total de las Áreas Naturales Protegidas federales presentes en la región de análisis. Asimismo, se debe resaltar que estas porciones de ANP cubren un superficie que representa 7,37% del total del territorio zacatecano (Ver tabla 2).

Tabla 1. Características de las Áreas Naturales Protegidas en el estado de Zacatecas

Nombre	Año del primer decreto	Año modificación del decreto	Programa	Categoría	Estado	Superficie en hectáreas	Comunidades vegetales
Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 001, Pabellón	1949	07 de noviembre de 2002	Sin programa publicado	Área de Protección de los Recursos Naturales (A.P.R.N.)	Aguascalientes y Zacatecas	97.699,69	Bosque de coníferas, bosque de encino, matorral xerófilo, pastizal selva caducifolia y vegetación inducida
Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043 Estado de Nayarit	1949	07 de noviembre de 2002	Sin programa publicado	Área de Protección de Recursos Naturales (A.P.R.N.)	Aguascalientes, Jalisco, Durango, Nayarit y Zacatecas	2.329.026,76	Bosque de pino, bosque pino-encino, bosque encino, bosque encino-pino bosque de oyamel, bosque mesófilo de montaña, bosque de galería, selva mediana sub-caducifolia, selva baja caducifolia, palmar natural, vegetación acuática y subacuática
Sierra de Órganos	2000	27 de noviembre del 2000	22 de noviembre de 2012	Parque Nacional (P.N.)	Zacatecas	1.124,66	Bosque templado y pastizal natural
Sierra La Mojonera	1981	07 de junio de 2000	05 de junio de 2015	Área de Protección de Flora y Fauna (A.P.F.F)	San Luis Potosí y Zacatecas	9.201,50	Matorral Xerófilo

Fuente: Elaboración propia con información de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

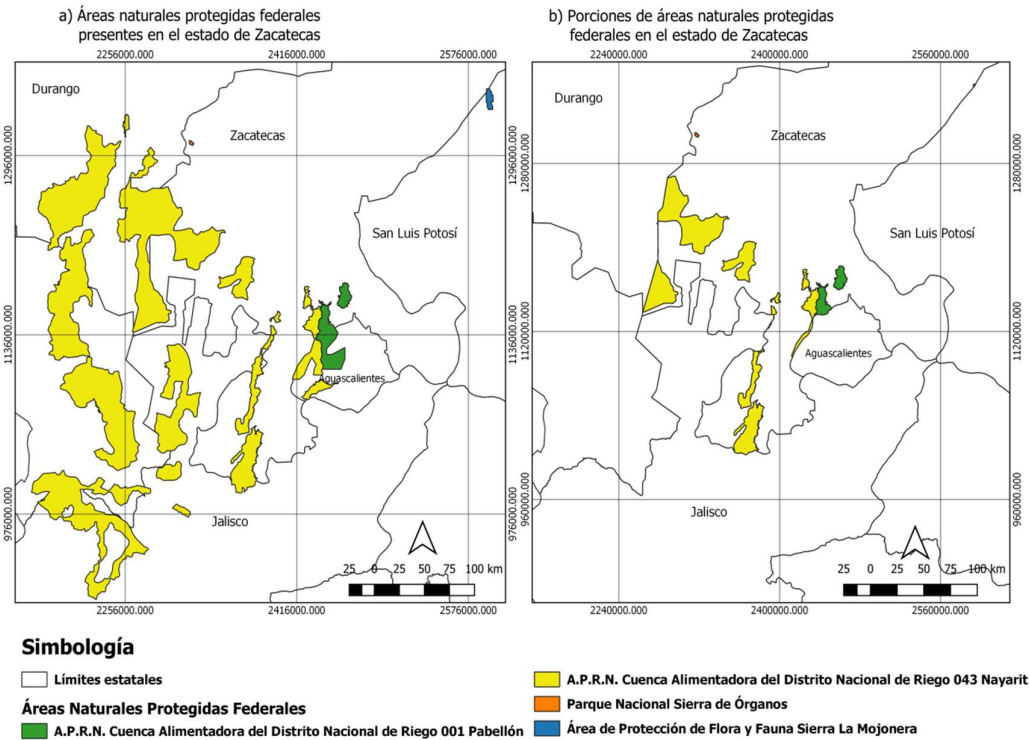


Figura 1. Distribución de las Áreas Naturales Protegidas federales en el estado de Zacateca

Tabla 2. Superficie de Áreas Naturales Protegidas federales en el estado de Zacatecas

Área Natural Protegida	Superficie en el estado de Zacatecas (ha)	Municipios de localización
Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 001 "Pabellón"	46.442,05	Cuahtémoc, Guadalupe, Genaro Codina, Ojocaliente y Villanueva
Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043 "estado de Nayarit"	507.264,48	22 municipios del estado
Parque Nacional Sierra de Órganos	1.124,65	Sombrerete
Área de Protección de Flora y Fauna Sierra La Mojonera	652,17	Concepción del Oro

Fuente: Elaboración propia

De las cuatro ANP, el Área de Protección de los Recursos Naturales “Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043, Estado de Nayarit” es la que mayor superficie tiene en el estado Zacatecas, ya que cuenta con una superficie aproximada de 507.264,48 ha, lo que representa el 91,3% del espacio protegido en ese estado, posteriormente se encuentra el A. P. R. N. “Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 001, Pabellón” con el 8,4% de la superficie decretada en Zacatecas. En seguida se encuentra el Parque Nacional “Sierra de Órganos” con una superficie del 0,2%. Finalmente, encontramos al Área de Protección de Flora y Fauna “Sierra La Mojonera” únicamente con el 0,1%.

Uno de los puntos fundamentales a tomar en cuenta en un Área Natural Protegida es la elaboración, publicación y aplicación de los programas de manejo, debido a que estos son el instrumento de política pública ambiental que rige la planeación, zonificación y regulación de las actividades y acciones humanas al interior del ANP (García-Frapolli, 2015), además, en el programa se establecen los lineamientos básicos para el manejo y la administración del Área Natural Protegida (LGEEPA, 1988).

Aquellas ANP que carecen de dicho instrumento, están sentenciadas a padecer deficiencias en la conservación, preservación, protección y restauración de los ecosistemas, ya que no cuentan con un eje rector que señale planes adecuados, de uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, así como esquemas de inspección y vigilancia de las áreas.

Para el caso específico de las ANP federales de Zacatecas, únicamente las áreas de “Sierra de Órganos” y “Sierra La Mojonera” cuentan con programa de manejo reciente y aplicable. En el caso de la “Sierra de Órganos” fue publicado el 22 de noviembre de 2012, sucesivamente el

programa de manejo de la “Sierra La Mojonera” se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 05 de junio de 2015. En contraposición a lo establecido por la LGEEPA, las de A. P. R. N. “Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 001, Pabellón” y la “Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043, Estado de Nayarit”, carecen de un programa de manejo, pese a que son las áreas de mayor antigüedad.

Con base en los resultados obtenidos del análisis de información cartográfica y estadística de la vegetación y uso del suelo en las porciones de Áreas Naturales Protegidas en el estado de Zacatecas (Ver figura 2), se encontró que existen zonas con vegetación secundaria de bosque de encino, encino-pino, pino y pino-encino con una superficie total 24,3%, seguido de vegetación secundaria de selva baja caducifolia con 9,8%.

Resalta que en el 10% de la superficie total de las ANP de Zacatecas se detectaron actividades como agricultura, ganadería y presencia de asentamientos humanos. De las cubiertas vegetales presentes, la que tiene mayor superficie es la de pastizal inducido con 6,28%. En general, las porciones de las áreas protegidas presentan espacios con perturbaciones por actividades humanas en un 48% de su superficie total.

En contraste, se observó la presencia de comunidades vegetales con bajas alteraciones por actividades antropogénicas en un 52% de la superficie total de las ANP del estado. Destaca la presencia de bosques de pino-encino 16,9%, bosques de encino con un 14,9%, bosque encino-pino 8,4%, selvas bajas caducifolias 6,8% y pastizal natural con una superficie de 2,2% (Ver tabla 3).

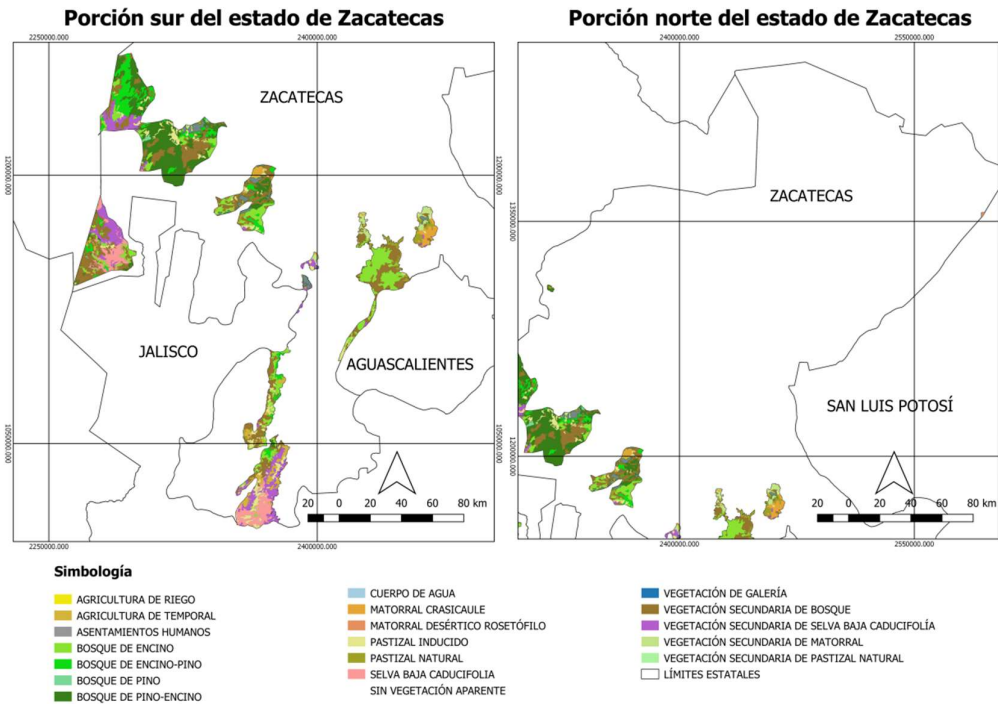


Figura 2. Vegetación y uso de suelo (2018) de las Áreas Naturales Protegidas de Zacatecas

Como resultado de un análisis individualizado por ANP (Ver tabla 4), se obtuvo que el Área de Protección de los Recursos Naturales “Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043, estado de Nayarit” es la que presenta mayores impactos por actividades humanas, con un 49% de su superficie en su porción zacatecana. Entre las principales áreas impactadas se detectó que, en una superficie del 35% existe la presencia de vegetación secundaria de bosques y selvas. Además, en un 11% se observaron pastizales inducidos con fines ganaderos y agricultura de temporal. En contraste, se observó un 51% de ecosistemas bien conservados, como es el caso de los

bosques de encino, matorral crasicaule y pastizales naturales.

Por su parte, la A. P. R. N “Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 001, Pabellón” presenta un 43% de superficies impactadas por actividades humanas. Destacan espacios cubiertos por vegetación secundaria hasta en un 40% de la superficie de la porción de la ANP en Zacatecas. Igualmente el 3% restante tiene presencia de actividades agrícolas y ganaderas. En el 57% restante de la porción del ANP destacan ecosistemas como los bosques de pino-encino, bosques de encinos y selvas bajas caducifolias.

Las ANP de Sierra de Órganos y Sierra La Mojonera son las que evidencian mayores niveles de conservación. La Sierra de Órganos presenta un 99% de sus ecosistemas en buen estado de conservación. Por su parte, Sierra La Mojonera, en su porción Zacatecana de 652,17 ha presentó una cubierta vegetal en su totalidad de matorral desértico rosetófilo.

Tabla 3. Superficie de vegetación y uso de suelo en las ANP federales del estado de Zacatecas

Tipo de vegetación y uso de suelo (2018)	Porcentaje de superficie
Vegetación secundaria de bosque	24,33%
Bosque de pino-encino	16,87%
Bosque de encino	14,86%
Vegetación secundaria de selva baja caducifolia	9,75%
Bosque de encino-pino	8,44%
Selva baja caducifolia	6,86%
Pastizal inducido	6,28%
Agricultura de temporal	3,64%
Vegetación secundaria de pastizal natural	2,95%
Pastizal natural	2,26%
Matorral crasicaule	1,78%
Vegetación secundaria de matorral	1,49%
Bosque de pino	0,26%
Matorral desértico rosetófilo	0,12%
Agricultura de riego	0,03%
Sin vegetación aparente	0,03%
Cuerpos de agua	0,03%
Asentamientos humanos	0,01%
Vegetación de galería	0,01%
Total	100%

Fuente: elaboración propia

Es importante discutir, sobre la carencia de instrumentos de planeación y gestión del territorio en las Áreas Naturales Protegidas de índole federal en Zacatecas. Se observó que el 50% de ANP requieren programas de manejo, que permitan una gestión eficaz y eficiente de sus territorios para prevenir el deterioro de las mismas. En concordancia con Neger y Crespo (2020), la falta de estos instrumentos de política pública ambiental, tienen diversos impactos en las ANP. En primer lugar, la gestión de los recursos económicos se vuelve muy complicada, debido a la carencia de programas de manejo que señalen los objetivos específicos de conservación, protección o manejo para el área

Tabla 4. Comparativa de la vegetación y uso del suelo de las Áreas Naturales Protegidas de Zacatecas

Tipo de vegetación y uso de suelo	A.P.R.N "Pabellón"	A.P.R.N "Estado de Nayarit"	P.N "Sierra de Órganos"	A.P.F.F "Sierra La Mojonera"
Agricultura de riego	0%	0,3%	0%	0%
Agricultura de temporal	1%	3,9%	0,7%	0%
Asentamientos humanos	0%	0%	0%	0%
Bosque de encino	23%	14,2%	0%	0%
Bosque de encino-pino	0%	9,2%	68,6%	0%
Bosque de pino	0%	0,3%	0%	0%
Bosque de pino-encino	0%	18,3%	0%	0%
Cuerpos de agua	0%	0%	0%	0%
Matorral crasicaule	15%	0,6%	0%	0%
Matorral desértico rosetofilo	0%	0%	0%	100%
Pastizal inducido	2%	6,7%	0%	0%
Pastizal natural	19%	0,7%	30,7%	0%
Selva baja caducifolia	0%	7,5%	0%	0%
Sin vegetación aparente	0%	0%	0%	0%
Vegetación de galería	0%	0%	0%	0%
Vegetación secundaria de pastizal natural	3%	2,9%	0%	0%
Vegetación secundaria de Bosque	28%	24%	0%	0%
Vegetación secundaria de matorral	8%	0,9%	0%	0%
Vegetación secundaria de selva baja caducifolia	1%	10,5%	0%	0%
TOTAL	100%	100%	100%	100%

Fuente: elaboración propia

En segundo lugar, estas deficiencias resultan en la falta de instrumentos cartográficos de gestión integral de las áreas que brinden una zonificación y subzonificación espacial adecuada, donde se señale la vocación ecológico-territorial en las áreas protegidas (Arreola et al., 2014). Lo que detona en procesos de cambio en la vegetación, pérdida de biodiversidad y deterioro en los servicios ambientales.

Como señaló Durand et al. (2015), la existencia de un programa de manejo en las Áreas Naturales Protegidas, genera entornos propicios para la organización y

participación de las comunidades humanas involucradas. En este sentido, se observó que las personas que habitan en las ANP o en las áreas aledañas, tienden a participar de manera más organizada cuando existe un programa para los espacios protegidos. Esto se detectó en las Áreas Naturales Protegidas de Zacatecas, donde las áreas que no poseen programas de manejo evidencian mayores niveles de deterioro ambiental, en contraste, las áreas que tienen un PM muestran menores impactos.

Es evidente, que las áreas de mayor antigüedad son las que carecen de estos

instrumentos de planeación territorial, debido a que desde su origen quedaron relativamente en el abandono y hasta la actualidad, no se ha podido consolidar un proyecto para su conservación. Es fundamental que las autoridades pongan mayores esfuerzos en estas ANP del estado.

Es importante señalar que se eligió la capa de vegetación y uso de suelo del INEGI serie VII escala 1:250.000, debido a que es la más reciente, asimismo, es la única fuente oficial y confiable que abarca en su totalidad el área de análisis. Sin embargo, como mencionó García (2006), en las escalas que son muy gruesas, algunos factores ambientales del paisaje pueden parecer homogéneos. Para futuras investigaciones, se sugiere utilizar escalas de análisis más finas que ayuden a acercarnos aún más a la realidad de los espacios protegidos del estado de Zacatecas.

Es fundamental, que en el futuro, se generen más estudios sobre las ANP de Zacatecas, particularmente aquellas que tienen decretos estatales y municipales, debido a que se carece de investigaciones científicas que analicen el estado de conservación de estos espacios.

CONCLUSIONES

El estado de Zacatecas, únicamente cuenta con un aproximado de 7,37% del

total de su territorio decretado como ANP de índole federal. Esta superficie se encuentra repartida en cuatro espacios protegidos. Dos cuentan con decreto de Área de Protección de Recursos Naturales, un Parque Nacional y un Área de Protección de Flora y Fauna.

Tres de las Áreas Naturales Protegidas federales de Zacatecas se encuentran compartidas con otros estados de la República Mexicana y únicamente el Parque Nacional "Sierra de Órganos" se encuentra en su totalidad en el territorio zacatecano.

Las porciones de ANP del estado presentan áreas con perturbaciones por actividades humanas en un 48% de su superficie total. En contraste, se observó la presencia de comunidades vegetales con bajas alteraciones por actividades antropogénicas en un 52% de la superficie total de las ANP del estado. Las Áreas de Protección de los Recursos Naturales son las que presentan mayores impactos por actividades antropogénicas.

Únicamente el Parque Nacional y el Área de Protección de Flora y Fauna poseen un programa de manejo vigente. En el caso de las Áreas de Protección de los Recursos Naturales (áreas de mayor antigüedad y tamaño) son las que carecen de instrumentos de planeación territorial, por lo que es fundamental que las autoridades pongan mayores esfuerzos en estas ANP.

BIBLIOGRAFÍA

Arreola, P. V. J., Estrada, M. E., Ortega-Rubio, A., Pérez, R., y Gijón, A. R. (2014). Deterioro en áreas naturales protegidas del centro de México y del Eje Neovolcánico Transversal. *Investigación y ciencia*, 22(60), 37-49.

Buzai, G. D. y Montes-Galván, E. (2022). *Estadística Espacial: Fundamentos y aplicación con Sistemas de Información Geográfica*. Universidad Nacional de Luján. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/161048>

Castañón-Villa, G. (2005). Áreas protegidas, criterios para su selección y problemáticas en su conservación. *Boletín Científico - Centro de museos - Museo de Historia Natural*. 10, 79-101.

<https://www.ucipfq.com/Repositorio/MGAP/MGAP-04/BLOQUEACADEMICO/Unidad2/lecturas/Areas Protegidas Criterios para su seleccion y problematica en su conservacion.PDF>

Comisión de Áreas Naturales Protegidas. (20 de septiembre de 2022). *Áreas Naturales Protegidas Decretadas*. http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/datos_anp.htm

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (2020). *La biodiversidad en Zacatecas estudio de estado*. CONABIO. https://ia903207.us.archive.org/31/items/biodiversidaden00cruza/biodiversidaden00cruza_bw.pdf

Diegues, A. C. (2000). *El mito moderno de la naturaleza intocada*. Ediciones Abya-Yala.

Durand, L., Figueroa, F. y Trench, T. (2015). Inclusión, exclusión y estrategias de participación en la reserva de la biosfera Montes Azules (Chiapas). En L. Durand, F. Figueroa y M. Guzmán (Eds.), *La naturaleza en contexto. Hacia una ecología política mexicana* (pp.175-189). Universidad Nacional Autónoma de México. <http://computo.ceiich.unam.mx/webceiich/docs/libro/Naturaleza.pdf>

Gallegos, C. M. (2002). *Áreas naturales protegidas de México en el siglo XX*. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geografía.

García, D. (2006). La escala y su importancia en el análisis espacial. *Ecosistemas*, 15(3). <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/158>

García Frapolli, E. (2015). Exclusión en áreas naturales protegidas: una aproximación desde los programas de manejo. En L. Durand, F. Figueroa y M. Guzmán (Eds.), *La naturaleza en contexto. Hacia una ecología política mexicana* (pp.221-236) Universidad Nacional Autónoma de México. <http://computo.ceiich.unam.mx/webceiich/docs/libro/Naturaleza.pdf>

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. (28 de enero de 1988). Diario Oficial de la Federación. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf>

Neger, C. y Crespo, G. J. M. (2021). Problemática de la gestión de las Áreas Naturales Protegidas de México: un análisis en las Reservas de la Biosfera de los Tuxtlas y los Petenes. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 41 (2), 463-481.

Neri-Suárez, M., Bustamante-González, A., Vargas-López, S. y Guerrero-Rodríguez, J. D. (2015). Representatividad ecológica de las áreas naturales protegidas del estado de Puebla, México. *Ecología Aplicada*, 14(1-2), 87. <https://doi.org/10.21704/rea.v14i1-2.85>

QGIS Development Team. (2018). *QGIS Geographic Information System* (3.2.2). Open Source Geospatial Foundation Project. <https://qgis.org>.

Simonian, L. (1999). *La defensa de la tierra del jaguar*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). http://centro.paot.org.mx/documentos/semarnat/defensa_jaguar.pdf

Villalobos, I. (2000). Áreas naturales protegidas: instrumento estratégico para la conservación de la biodiversidad. *Gaceta Ecológica*, 54, 24-34. <https://www.redalyc.org/pdf/539/53905402.pdf>