

An aerial, isometric view of a city grid. The streets are light gray, and the buildings are represented by small, light gray rectangular blocks. Green spaces, including parks and tree-lined streets, are interspersed throughout the grid. The trees are rendered in various shades of green and brown, and small black dots represent people walking on the streets. The overall scene is a detailed urban planning visualization.

*Transformaciones
territoriales en México y
Polonia: Vulnerabilidad,
resiliencia y ordenación
territorial*

Marcela Virginia Santana Juárez
Rosa María Sánchez Nájera
Francisco Zepeda Mondragón
Juan Roberto Calderón Maya y
Giovanna Santana Castañeda
(Coordinadores)

*Transformaciones territoriales en México
y Polonia: Vulnerabilidad, resiliencia y
ordenación territorial*

MARCELA VIRGINIA SANTANA JUÁREZ
ROSA MARÍA SÁNCHEZ NÁJERA
FRANCISCO ZEPEDA MONDRAGÓN
JUAN ROBERTO CALDERÓN MAYA
GIOVANNA SANTANA CASTAÑEDA
Coordinadores

Toluca, México, 2019

"Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial"

Esta obra fue dictaminada por pares académicos ciegos, de acuerdo con las normas editoriales de la Facultad de Geografía, UAEM

Primera edición, octubre de 2019

Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, resiliencia y ordenación territorial

Marcela Virginia Santana Juárez | Rosa María Sánchez Nájera | Francisco Zepeda Mondragón | Juan Roberto Calderón Maya | Giovanna Santana Castañeda (coordinadores)

Universidad Autónoma del Estado de México
Av. Instituto Literario 100 Ote.
Toluca, Estado de México
C.P. 50000
Tel: (52) 722 277 3835 y 36
<http://www.uaemex.mx>



Esta obra está sujeta a una licencia *Creative Commons* Reconocimiento 4.0 Internacional. Puede ser utilizada con fines educativos, informativos o culturales siempre que se cite la fuente. Disponible para su descarga en acceso abierto en: <http://ri.uaemex.mx>

ISBN: 978-607-633-098-2

Impreso y hecho en México
Printed and made in Mexico

Contenido

Eje temático I Transformaciones territoriales.....	1
Transformación de la estructura urbana comercial y cambio identitario en el municipio de Metepec estado de México.....	2
José Juan Méndez Ramírez	2
Teresa Becerril Sánchez.....	2
Octavio Castillo Pavón.....	2
Impactos socio territoriales de la periurbanización en la Zona Metropolitana de Toluca, caso del municipio de Chapultepec.....	19
Armando Martínez Estrella	19
Rosa María Sánchez Nájera	19
Impacto territorial del turismo alternativo en Capulálpam de Méndez, Oaxaca.....	38
Gloria Santiago Bautista	38
Iliana Villerías Alarcón.....	38
Ocupación territorial en dos zonas protegidas de la periferia del Valle de Toluca	59
Alejandro Rafael Alvarado Granados	59
Elizabeth Díaz Cuenca	59
Carlos Alberto Pérez Ramírez.....	59
Transformaciones territoriales y socioeconómicas de la industria automotriz en la región central de México: el ejemplo de los estados de México y Puebla	84
Mirosław Wójtowicz ¹	84
Threats facing foreign visitors in Latin America.....	108
Bolivia case study	108
Winiarczyk-Raźniak Anna	108
Przytuła Milena	108
Procesos que influyen en las transformaciones territoriales de zonas bajo diferentes políticas de manejo ambiental en el Parque Otomí-Mexica del Estado de México.....	126
Daniel Villegas Martínez.....	126
Jesús Gastón Gutiérrez Cedillo.....	126
William Gómez Demetrio.....	126
Luís Miguel Espinosa Rodríguez	126
Las disparidades socioeconómicas de la ciudad de Chilpancingo. Una aproximación desde la óptica de la vulnerabilidad social.....	155
Neftalí García Castro	155
Salvador Villerías Salinas.....	155
La sociabilización y su desplazamiento del espacio público a la plaza comercial.....	179

Procesos que influyen en las transformaciones territoriales de zonas bajo diferentes políticas de manejo ambiental en el Parque Otomí-Mexica del Estado de México

¹Daniel Villegas Martínez

²Jesús Gastón Gutiérrez Cedillo

³William Gómez Demetrio

⁴Luis Miguel Espinosa Rodríguez

Resumen

El objetivo general de la presente investigación es identificar los procesos que influyen en las transformaciones territoriales de zonas bajo diferentes políticas de manejo ambiental, establecidas para la administración del Parque Otomí-Mexica del Estado de México, ubicado en la zona centro de México. Debido a su ubicación geográfica entre tres de las zonas metropolitanas más grandes e importantes de México (México, Toluca y Cuernavaca), las que albergan una población aproximada de más de 27 millones de habitantes, que inciden de manera directa en la transformación territorial del parque; el cual ha sido dividido en zonas bajo cuatro políticas de manejo ambiental: aprovechamiento, conservación, protección y restauración, zonificación ambiental establecida dentro del Programa de Conservación y Manejo del parque.

Los objetivos específicos que permitieron el desarrollo de esta investigación son: a) se realizó una caracterización geográfica integral de áreas bajo diferentes políticas de manejo ambiental, desde las consideraciones epistemológicas de los principios de la geografía y la teoría de los sistemas complejos, b) se representaron cartográficamente las políticas de manejo ambiental establecidas durante el Programa de Conservación y Manejo de 2009 y del Programa de Manejo de 2016, c) se realizó un análisis de los cambios que han presentado las políticas de manejo ambiental en el periodo 2009-2016 y d) se determinaron los principales procesos que inciden en las transformaciones territoriales de las zonas bajo diferentes políticas de manejo ambiental del parque.

Palabras clave: Parque Otomí-Mexica, políticas de manejo ambiental, transformaciones territoriales.

¹ Facultad de Química, Universidad Autónoma del Estado de México, geo_morf@hotmail.com

² Facultad de Geografía, Universidad Autónoma del Estado de México, iggc1321@yahoo.com.mx

³ Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales, Universidad Autónoma del Estado de México, wgd83@hotmail.com

⁴ Facultad de Geografía, Universidad Autónoma del Estado de México, geo_luismiguel@hotmail.com

Entre los resultados más relevantes se observa que durante el periodo de análisis (2009-2016), la política de aprovechamiento ha tenido un crecimiento territorial aproximado del 31.71%, las zonas de conservación disminuyeron su cobertura terrestre un 60.50%, mientras que las áreas de protección perdieron el 8.27% de su territorio, propiciando que las zonas administradas bajo la política de restauración tuvieran un crecimiento territorial del 223.55%.

Processes that influence territorial transformations of zones under different environmental management policies at Otomí-Mexica Park of the State of Mexico

Abstract

The general objective of the present investigation is to identify the processes that influence the territorial transformations of zones under different policies of environmental management, established for the management of the Otomí-Mexica Park of the State of Mexico, located in the central zone of Mexico. Due to its geographical location between three of the largest and most important metropolitan areas in Mexico (Mexico, Toluca and Cuernavaca), which have an approximate population of more than 27 million inhabitants, which directly affect the territorial transformation of the park; which has been divided into zones under four environmental management policies: utilization, conservation, protection and restoration, environmental zoning established within the Program of Conservation and Management of the park.

The specific objectives that allowed the development of this research are: a) a comprehensive geographical characterization of areas under different environmental management policies was carried out, from the epistemological considerations of the principles of geography and the theory of complex systems, b) cartographically represented the environmental management policies established during the Conservation and Management Program of 2009 and the Management Program of 2016, c) an analysis was made of the changes that the environmental management policies have presented in the period 2009-2016 and d) the main processes that affect the territorial transformations of the zones under different policies of environmental management of the park were determined.

Among the most relevant results is that during the period of analysis (2009-2016), the use policy has had an approximate territorial growth of 31.71%, the conservation areas decreased their land cover by 60.50%, while the areas of protection lost 8.27% of its territory, favoring that the areas administered under the restoration policy had a territorial growth of 223.55%.

Keywords: Otomí-Mexica Park, environmental management policies, territorial transformations.

I. INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene por objetivo, identificar cuáles han sido los procesos sociales y ambientales que han influido de manera directa e indirecta en las transformaciones territoriales de las diferentes zonas que conforman el espacio geográfico del Área Natural Protegida Parque Ecológico, Turístico y Recreativo Zempoala-La Bufa, denominado Parque Otomí-Mexica del Estado de México, las cuales se encuentran administradas bajo diferentes políticas de manejo ambiental. La ubicación geográfica del Parque Otomí-Mexica, ha sido uno de los principales componentes geográficos que han permitido que los más de 27 millones de personas que habitan en ambientes locales y periféricos a él, ejerzan una fuerte presión antrópica de transformación sobre diferentes ecosistemas y recursos naturales que estos proveen.

A nivel mundial una de las principales preocupaciones de los Gobiernos, Organizaciones No Gubernamentales (ONG) e Instituciones de Educación e Investigación, está relacionada estrechamente con la degradación y pérdida de biodiversidad (especies vegetales, animales o de microorganismos), que pueblan los ecosistemas que conforman el territorio de nuestro planeta tierra. Según la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), uno de los principales factores que impacta y amenaza de forma directa la biodiversidad del territorio mexicano, son los procesos de transformación que experimentan los ecosistemas o coberturas de uso de suelo y vegetación, fenómeno llamado frecuentemente cambios de uso de suelo (CONABIO 2006 y 2013).

Desde esta problemática de carácter global, algunas de las estrategias que los Gobiernos han determinado para proteger la estructura natural de los ecosistemas, han sido las áreas naturales protegidas (ANP), espacios geográficos delimitados administrativamente para mantener la representatividad de los ecosistemas de México y su biodiversidad, asegurando la provisión de servicios ecosistémicos, mediante su conservación y manejo sustentable. Actualmente en México existen 182 ANP, administradas por la federación que cubren unos noventa millones de hectáreas del territorio mexicano. En el Estado de México actualmente se tiene registradas 92 ANP, que cubren aproximadamente unas 987, 497.19 hectáreas (43.91 % del territorio mexiquense) (CONANP, 2017, CONABIO, 2017 y CEPANAF, 2018).

Sin embargo, aunque más del 40% del territorio del Estado de México está protegido bajo el régimen de ANP, algunos estudios enfocados hacia el análisis de procesos de cambio de uso de suelo, revelan que las principales coberturas del suelo tienden a presentar cambios en su estructura natural. Son los bosques de coníferas, bosques de latifoliadas, bosques mesófilo de montaña y bosques mixtos los que mayores procesos de transformación experimentan, ya que, la suma de sus pérdidas durante el año 2009, fue de unas 13, 691 hectáreas, asociadas a procesos de deforestación, algunos de ellos desarrollados en áreas naturales protegidas (Pineda *et al.* 2009).

Desde el punto de vista de estas investigaciones queda claro que la protección de algunos sectores del territorio bajo la denominación de ANP, no ha sido suficiente para contrarrestar los problemas de deterioro ambiental ocasionados por el desarrollo de actividades antrópicas. Pues en el caso del Parque Otomí-Mexica y de otras ANP del Estado de México, es común encontrar asentamientos humanos dentro de sus límites geográficos y administrativos, realidad que genera el desarrollo de actividades económicas y sociales a costa de la modificación y degradación de los ecosistemas que constituyen estos espacios de protección ambiental.

A nivel mundial uno de los instrumentos que se han diseñado para determinar las estrategias de conservación y el uso sustentable de los territorios bajo el decreto de ANP, son los planes o programas de manejo, también

llamados programas de conservación, programas de conservación y manejo, planes rectores, planes directores, por mencionar algunos. En México estos instrumentos se denominaban planes de manejo, programas de trabajo, programas integrales de desarrollo, programas operativos anuales y/o programas de conservación y manejo (CONANP, 2016).

En México el programa de manejo, es aludido por primera vez en La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) de 1988, enunciado en el artículo 65 como programa de manejo. Durante el año 2000 es aprobado el nuevo Reglamento de La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas, documento oficial que establece dentro de su artículo 3°, Fracción XI, que el programa de manejo es el instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración de las áreas naturales protegidas de México (CONANP, 2016).

Dentro de los planes de manejo, se establecen una serie de políticas de manejo ambiental, de acuerdo a las características ambientales y socioculturales del territorio protegido bajo la denominación de ANP. En estas políticas de manejo, se establecen una serie de estrategias y regulaciones que tiene por fin determinar las actividades y acciones de conservación, protección, aprovechamiento sustentable, investigación, producción de bienes y servicios, restauración, capacitación, educación, recreación y demás actividades relacionadas con el desarrollo sustentable de las áreas naturales protegidas de México (LGEEPA-ANP, 2014).

En este capítulo, se analiza en una primera sección, las características biofísicas y socioculturales del territorio del Parque Otomí-Mexica, desde una perspectiva sistémica e integral, considerando las nociones epistemológicas de la geografía y la teoría de los sistemas complejos; con el análisis y aplicación de estas perspectivas teóricas se explica el estado actual de los componentes territoriales del ANP. En una segunda sección se analizan y se representan cartográficamente las políticas de manejo ambiental, establecidas durante el Programa de Conservación y Manejo de 2009, y actualizadas en el Programa de Manejo de 2016 del Parque Otomí-Mexica del Estado de México.

En la tercera sección, se realiza un análisis espacial que permite identificar los principales cambios que han manifestados los límites territoriales de las políticas de manejo ambiental entre los años 2009 y 2016. Finalmente se concluye este análisis, identificando cuales han sido los principales procesos socioculturales, que han incidido de manera directa e indirecta en las transformaciones territoriales de las zonas bajo diferentes políticas de manejo ambiental del Parque Otomí-Mexica del Estado de México.

II. ANTECEDENTES

La preservación del ambiente en México, ha tenido diversas etapas producto de las dinámicas socioculturales y políticas internas, así como por la influencia de las tendencias de protección al ambiente desde concepciones internacionales. Una de las principales estrategias de conservación ambiental a nivel mundial son las ANP, de las cuales según la Comisión Mundial de Áreas Protegidas (CMAP) alrededor del mundo existen unas 30, 000 ANP, agrupadas en seis categorías: a) reserva natural estricta, b) parque nacional, c) monumento o rasgo natural, d) área de manejo de hábitat/especie, e) paisaje terrestre o marino protegido y f) área protegida con uso sustentable de recursos naturales (CMAP, 2000 y CONANP, 2016).

De acuerdo con los antecedentes de la revista electrónica de Geografía y Ciencias Sociales de la Universidad Barcelona, el primer territorio decretado como ANP, surge en los Estados Unidos de Norteamérica (EUA) en 1872 con la creación de Parque Nacional Yellowstone como parte de una estrategia federal por conservar los recursos forestales y la vida silvestre. A este decreto se sumaron otras iniciativas a favor de la protección de bosques y vida silvestre, pero no fue sino hasta principios del siglo XX cuando los EUA sentaron las bases para la creación y decreto de refugios federales para la protección de vida silvestre, y con ello la creación de la primera institución en América encargada de vigilar y administrar el uso múltiple de los bosques llamada entonces Servicio Forestal (Castañeda, 2006).

La creación institucional de las ANP en México, inicia con la creación de la Reserva Nacional Forestal del Desierto de los Leones en 1876, bajo la presidencia de Sebastián Lerdo de Tejada y que hasta 1917 fue decretada como

el primer Parque Nacional de México, con el objetivo de proteger y salvaguardar los 14 manantiales que desde entonces proveen de agua potable a la Ciudad de México (Castañeda, 2006 y CONANP, 2011).

Actualmente en México existen 182 ANP, de carácter federal que cubren más de noventa millones de hectáreas, que constituye el 10.78% del territorio nacional terrestre y 22.05% del territorio marítimo nacional. Estas ANP, están administradas por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) agrupadas en siete categorías: a) Reservas de la Biosfera, b) Parques Nacionales, c) Monumentos Nacionales, d) Áreas de Protección de Recursos Naturales, e) Áreas de Protección de Fauna y Flora, f) Santuarios y g) Parques y Reservas Estatales. (LGEEPA, 2012).

Sin embargo, es importante tener en cuenta que en México no solo existen ANP administradas por la federación, también existen áreas naturales protegidas estatales, áreas comunitarias protegidas y áreas protegidas privadas, administradas por gobiernos estatales, grupos sociales y propietarios. No obstante, de estas últimas dos no se tiene una cuantificación exacta, ya que, cada entidad (estados y municipios), registra, regula y administra bajos sus propios criterios políticos, ambientales, sociales e institucionales (CONABIO, 2017).

En el Estado de México, actualmente se tienen registradas ante el gobierno estatal 97 ANP, divididas en nueve categorías, a) Parques Nacionales; b) Parques Estatales; c) Parques Municipales; d) Reservas Ecológicas Federales; e) Reservas Ecológicas Estatales; f) Área de Protección de Flora y Fauna; g) Área de Protección de Recursos Naturales; h) Parques Urbanos, e i) Parques Sin Decreto. ANP administradas por la Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna (CEPANAF), organismo público descentralizado de la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de México (CEPANAF, 2018).

La primer ANP decretada en el Estado de México, fue el Parque Nacional Insurgente Miguel Hidalgo y Costilla mejor conocido como La Marquesa en 1936, seguido del Parque Nacional Lagunas de Zempoala decretado a finales de ese año. Derivado de estos y otros decretos el territorio mexiquense actualmente cuenta con unas 987,497.19 hectáreas protegidas, que representan

aproximadamente el 43.91 % de su espacio geográfico y administrativo (CEPANAF, 2018).

En el Estado de México, el Área Natural Protegida Parque Ecológico, Turístico y Recreativo Zempoala-La Bufa denominado Parque Otomí-Mexica del Estado de México, es el ANP con mayor extensión territorial dentro del territorio del mexiquense (105, 875 Has) su territorio divide la Zona Metropolitana del Valle de México, de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca y Cuemavaca. El Parque Otomí-Mexica, fue decretado el día 8 de enero de 1980 bajo las consideraciones del Ejecutivo del Estado. Las particularidades biofísicas y socioculturales que dieron soporte al decreto del parque, se encuentran publicadas en la Gaceta de Gobierno, en el tomo CXXIX, número 4, sección tercera del Poder Ejecutivo del Estado, del día martes 8 de enero de 1980 (GEM, 1980).

III. CONSIDERACIONES TEÓRICAS

El enfoque ambiental, resulta complejo al momento de analizar las problemáticas que se desarrollan en su entorno, de ahí la necesidad de estructurar un marco de estudio y análisis amplio y sólido, en el que, las ciencias exactas, naturales y sociales, consoliden un enfoque holístico, sistémico y multidisciplinario. Desde este enfoque de estudio se desarrolla esta investigación, que pretende analizar de manera holística y espacial las políticas de manejo ambiental desarrolladas para la preservación de ecosistemas y recursos naturales del Parque Otomí-Mexica del Estado de México.

El holismo (del griego *holos*, que significa todo, entero o total) parte de la idea, que los componentes de un territorio o sistema no pueden ser analizados o explicados de manera aislada o por partes. El holismo considera que el análisis de los componentes se debe realizar desde un enfoque integral, teniendo como fin examinar y explicar las interrelaciones que existen entre los componentes del sistema o territorio. Desde este enfoque de estudio, la presente investigación basa sus consideraciones teóricas, en los principios de la geografía expuestos por Humboldt, et al. 1874, Ratzel, 1909, Brunhes, 1910 y La Blanche, 1922 y de la Teoría de los Sistemas Complejos de Rolando García (2006).

Con estos fundamentos teóricos, se determinaron las interrelaciones que existen entre el ambiente, la sociedad y las políticas de manejo ambiental, considerando a la sociedad como el eje transversal de análisis. Por medio de los principios geográficos el hombre ha intentado conocer, comprender y analizar los fenómenos que se desarrollan dentro de la esfera geográfica, ya que, no existe hecho geográfico que este apartado de la relación del hombre, es decir, estudia las interrelaciones que el hombre establece con su ambiente. Desde esta perspectiva se definen los principios de la geografía como proposiciones y directrices integradoras para el estudio de las interrelaciones hombre-ambiente.

Por su parte la Teoría de los Sistemas Complejos, intenta analizar y explicar las interrelaciones que existen entre los componentes de un territorio (biofísicos, socioculturales y jurídicos), desde una perspectiva integradora, considerando a la sociedad como el eje de encadenamiento entre dichos componentes. En efecto es la sociedad el eje transversal de análisis entre los sistemas complejo y los principios de la geografía, por lo que, el análisis de los proceso de transformación de las políticas de manejo ambiental del ANP, se realizó desde un enfoque holístico e integrador, que permitió incluir a su análisis los fundamentos jurídicos del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Áreas Naturales Protegidas (LGEEPA-ANP, 2014) y los objetivos de decreto del Parque Otomí-Mexica del Estado de México (GEM, 1980).

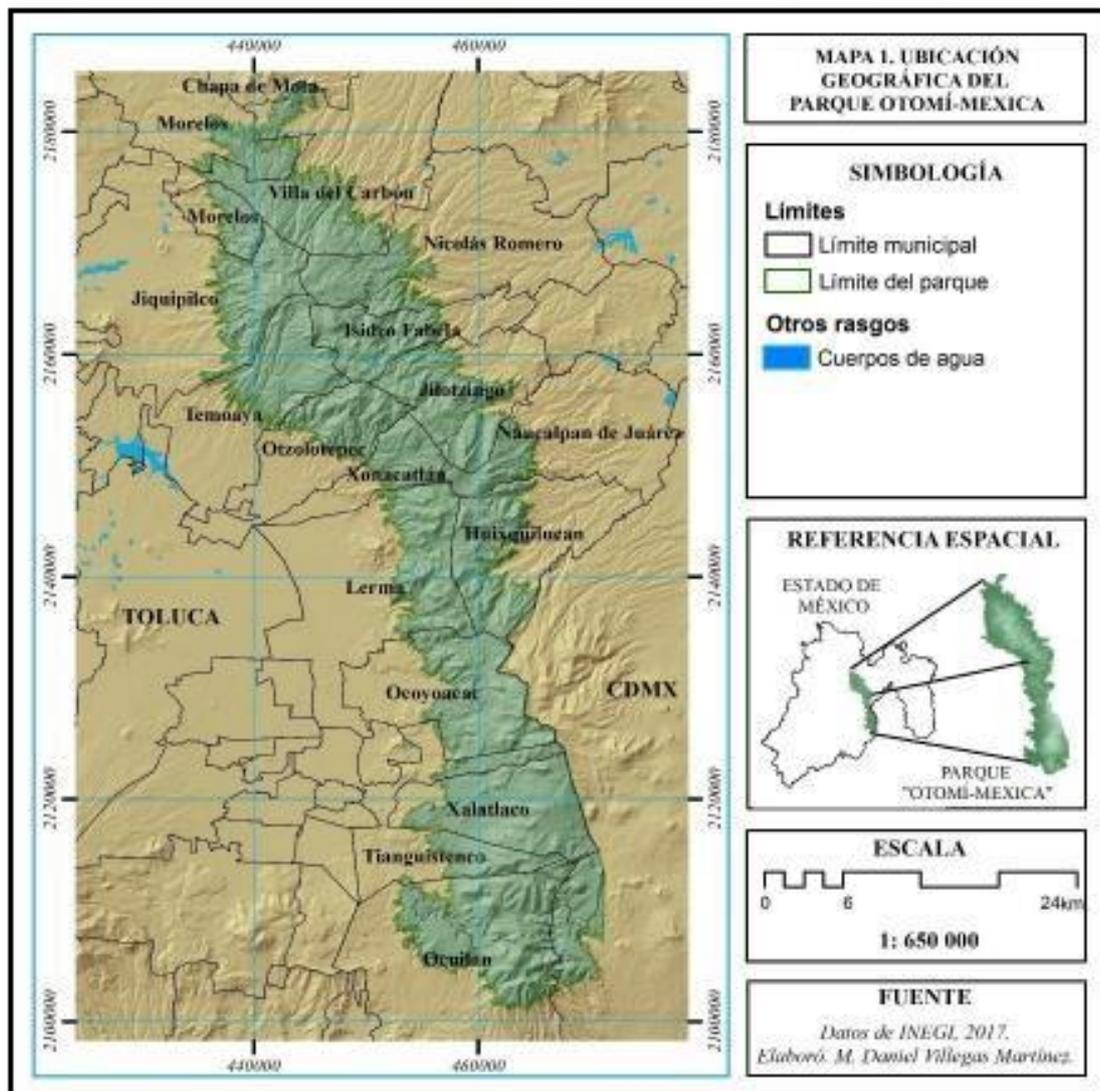
IV. MÉTODOS

4.1 Área de estudio

El Área Natural Protegida Parque Ecológico, Turístico y Recreativo Zempoala-La Bufa denominado Parque Otomí Mexica del Estado de México, está ubicado en el contexto geográfico del centro de México, donde convergen la Zona Metropolitana del Valle de México, la Zona Metropolitana del Valle de Toluca y la Zona Metropolitana de Cuernavaca. Sus coordenadas geográficas extremas son: 18° 59' 59.57" - 19° 45' 19.34" de latitud norte y 99° 20' 21.75" - 99° 32' 01.41" de longitud oeste (Mapa No. 1).

Tiene una superficie aproximada de 105, 875 Hectáreas, que se encuentran distribuidas espacialmente en 16 municipios del Estado de México: Huixquilucan, Isidro Fabela, Jilotzingo, Jiquipilco, Lerma, Naucalpan, Nicolás Romero, Ocoyoacac, Ocuilán, Otzolotepec, Morelos, Temoaya, Tianguistenco, Villa del Carbón, Xalatlaco y Xonacatlán (INEGI, 2017 y CEPANAF, 2018).

Mapa No. 1. Ubicación del Parque Otomí-Mexica del Estado de México.



Fuente: Elaboración propia con base a INEGI 2017.

4.2 Materiales

Se utilizaron dos archivos en formato *shp* que contienen información cartográfica de las políticas de manejo ambiental del Parque Otomí-Mexica del Estado de México, el primer archivo contiene información del año 2009 y el segundo del año 2016. Estos insumos cartográficos digitales fueron obtenidos de la Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna (CAPANAF) (Tabla No. 1)

Tabla No. 1. Materiales geoespaciales.

Cantidad	Insumo	Año	Escala o resolución	Fuente
1	Shp de políticas de manejo ambiental.	2009	1:50 000	CEPANAF
1	Shp de políticas de manejo ambiental.	2016	1:50 000	CEPANAF
1	Imagen de satélite	2009	5 metros	<i>Google Earth</i>
1	Imagen de satélite	2016	1 metro	<i>Google Earth</i>

Fuente: Elaboración propia.

4.3 Caracterización integral del área de estudio

Esta fase de la investigación se realizó bajo las consideraciones epistemológicas de los principios geográficos y la Teoría de los Sistemas Complejos. Ambos enfoques de estudio parte de una visión integral u holística, por explicar las interrelaciones que existen entre los componentes de un determinado sistema o para el caso de esta investigación territorio.

La caracterización integral del territorio fue desarrollada desde un enfoque sistémico e integral, que permitió describir el estado actual de los componentes territoriales del ANP. A partir de la aplicación del método cartográfico y de una serie de procesos automatizados en el *software ArcGis 10.5* se elaboraron mapas topográficos y temáticos (geología, climas, edafología, hidrología y usos del suelo) del territorio en estudio. Por medio del análisis de estos mapas y de

una serie de recorridos de campo e investigación bibliográfica, se realizó la descripción general y actual de las características biofísicas que componen el espacio geográfico del parque.

Los aspectos socioculturales, que se describen en esta investigación son resultado del análisis y aplicación del método estadístico, que permitió la recolección, elaboración, análisis e interpretación de datos estadísticos de los 16 municipios que conforman el ANP. Esta información fue obtenida de la página oficial del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

4.4 Representación cartográfica y análisis de las transformaciones territoriales de zonas bajo diferentes políticas de manejo ambiental

La información cartográfica de las políticas de manejo ambiental del Parque Otomí-Mexica del Estado de México, utilizadas para el análisis de transformaciones corresponde a los años 2009 y 2016. Esta información se obtuvo en formato digital *shp* y fueron proporcionadas por la CEPANAF. Posteriormente a este proceso de gestión, la información cartográfica en formato *shp* fue introducida al *software ArcGis 10.5*, donde por medio de procesos automatizados y de estandarización, ambos archivos (2009 y 2016) fueron editados en el sistema de coordenadas UTM-WGS85, sistema de coordenadas oficial para México.

Consecutivamente a este proceso de estandarización cartográfica, ambos archivos fueron convertidos a formato raster con un tamaño de pixel de 50 por 50 metros y exportados al *software IDRISI SELVA*. Dentro de esta plataforma, se utilizó la aplicación *Land Change Modeler*, para calcular las pérdidas y ganancias de las políticas de manejo ambiental registradas entre los años 2009 y 2016, mismas que se representaron de manera cartográfica (mapas de pérdidas y ganancias).

Con los mapas de pérdidas y ganancias, se identificaron de manera espacial las unidades territoriales que presentan estos procesos de transformación, y por medio de recorridos de campo realizados por estas unidades territoriales, se identificaron las actividades antrópicas que están ocasionados las transformaciones espaciales de las políticas de manejo ambiental establecidas

dentro de los límites administrativos del Parque Otomí-Mexica del Estado de México.

V. RESULTADOS

5.1 Caracterización integral del territorio

La delimitación del Parque Otomí Mexica, está realizado a partir de un rasgo natural (cota 2, 800 msnm), la cual se obtiene de la representación fisiográfica y cartográfica del territorio, a partir de estas características se aprecia que el espacio geográfico del parque presenta un relieve accidentado a lo largo de su extensión geográfica, conformado principalmente por volcanes, mesetas, lomeríos y escasas llanuras (INEGI, 2012).

Esta particularidad estructural del sistema de topofomas asociado a la actividad efusiva y explosiva desde el Plioceno hasta el Pleistoceno, han dotado al territorio de una litología diversificada, conformada principalmente de rocas ígneas extrusivas como: andesitas, basaltos, tobas básicas y brechas volcánicas básicas y de un sistema de fallas y fracturas que se comportan de N-S, NE-SW y E-W. Componentes geológicos que han permitido la conformación de barrancas y elevación con altitudes superiores a los 3, 750 msnm. Estas características asociadas a la ubicación geográfica del parque (latitud y longitud), determinan la composición climática del ANP, la cual presenta particulares de tipo templado-frio a lo largo del territorio producto de los diferentes niveles altitudinales (García, 2004).

Resultado de las interrelaciones entre las condiciones geológicas y climáticas (intemperismo físico), se obtienen los componentes edáficos (suelos), los cuales tienden a ser distintos a lo largo del territorio, diversidad generada por las propiedades altitudinales, litológicas y climáticas de las áreas edafológica (Andosol, Cambisol, Luvisol, Feozem y Litosol) que conforman el parque. Derivado del proceso climático (precipitación) se conforma la red hídrica del parque que sumada tiene una longitud aproximada de 1, 599 kilómetros, conformada por escurrimientos de tipo perennes e intermitentes que recorren el territorio de acuerdo a su geomorfología de tipo braided, esto es, que los

escurrimientos tienden a modificar su trayectoria adecuándose al relieve del terreno.

La conformación de los ecosistemas presentes en el territorio del ANP, son producto de las interrelaciones entre los componentes descritos anteriormente. Su diversidad y heterogeneidad son resultado de las condiciones geográficas y biológicas que le provee el territorio, para algunos investigadores como Juan (2009), Gutiérrez (2015) y Camacho *et al.* (2017), consideran esta área del territorio mexiquense como una zona de transición ecológica, determinada por la convergencia de la Región Biogeográfica Neártica y la Región Biogeográfica Neotropical, condición espacial que favorece la biodiversidad ambiental de flora y fauna dentro del límite administrativo del parque.

Dentro de sus 105, 875 hectáreas que comprenden el área total del parque, encontramos una variedad importante de ecosistemas forestales, entre los que destacan ambientes templados como los bosques de coníferas constituidos por especies de pino (*Pinus* sp.), oyamel (*Abies religiosa*), encino (*Quercus* sp.) y bosques mixtos, constituidos por las especies antes mencionadas. Estos ambientes son característicos de las zonas frías y templadas de las sierras volcánicas del centro de México y que forman parte de las asociaciones forestales de la región Neártica.

Otros ecosistemas forestales presentes dentro del límite administrativo del parque son, el bosque mesófilo de montaña, ambiente característico de las zonas subhúmedas del centro de México que conforman la región Neotropical, aunado a este tipo de ecosistemas, podemos encontrar asociaciones importantes de matorral crasicaule, pastizales inducidos con una variedad importante de gramíneas y extensos agroecosistemas de maíz, papa y forrajes principalmente, producto de las actividades generadas por las poblaciones que habitan los ambientes internos y adyacentes del ANP.

El comportamiento demográfico que ocurre dentro del territorio y en espacios colindantes al parque, ha traído consigo demanda de servicios de agua potable, energía eléctrica, drenaje, nuevas vías de comunicación, establecimiento de zonas comerciales e industriales, así como el establecimiento y crecimiento de asentamientos humanos irregulares. De manera particular, son

los territorios de los municipios de Huixquilucan, Lerma, Naucalpan, Ocoyoacac, Xonacatlán y Xalatlaco, los que presentan mayor número de asentamiento habitacionales (concentrados a dispersos) ubicados al interior del parque, principalmente en áreas boscosas, situación que está provocando impactos ambientales a los componentes ecosistémicos del territorio.

En algunas comunidades ubicadas al interior del ANP, la introducción y expansión de infraestructura para proporcionar servicios de agua potable, drenaje, energía eléctrica y recolección de residuos sólidos es complicada, ya que por las condiciones topográficas del terreno se dificulta el acceso a ellas. La carencia de cultura ambiental y el desordenado desarrollo de actividades turísticas está influyendo directamente sobre los habitantes locales, prestadores de servicios y usuarios (visitantes) a que realicen la disposición final de residuos sólidos directamente en los cauces de ríos, barrancas y a los costados de las vialidades, situación que influye en la generación de olores desagradables, contaminación del suelo y agua, propagación de fauna nociva para la salud y el ambiente (roedores e insectos), además de impactos visuales al paisaje.

5.2 Representación cartográfica y análisis de las transformaciones territoriales de zonas bajo diferentes políticas de manejo ambiental

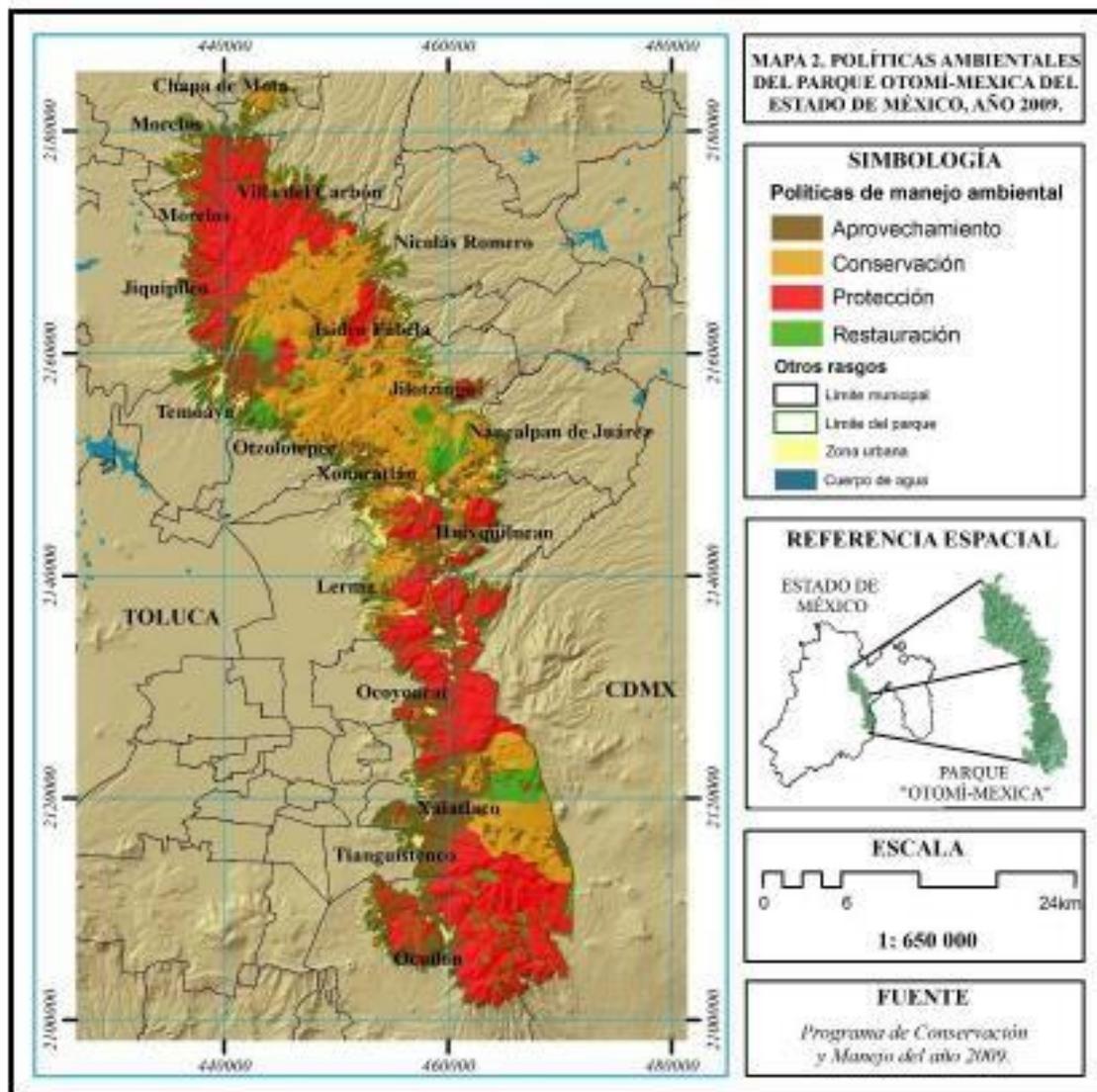
Durante la elaboración del Programa de Manejo y Conservación del Parque Estatal Otomí-Mexica en el año 2009, se determinaron una serie de políticas de manejo ambiental para regular las actividades de aprovechamiento permitidas dentro del territorio del ANP. Estas políticas de manejo o zonificación del territorio, tienen su fundamento jurídico dentro del reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas, capítulo III, artículo 49.

Para el caso del Parque Otomí-Mexica del Estado de México, la zonificación de su territorio se hizo a partir de cuatro políticas de manejo, que se diseñaron considerando las características de los componentes biológicos, físicos y socioeconómicos del ANP. El objetivo principal de esta zonificación, es hacer efectiva la conservación del territorio y de sus componentes, sin disminuir el potencial de aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y de los

recursos naturales que generan. Estas políticas de manejo ambiental o zonificación del territorio (Mapa No. 2), se establecieron por primera vez en el Plan de Manejo y Conservación del Parque Estatal Otomí-Mexica de 2009, y son las siguientes:

- a) Zonas de Protección: son aquellas zonas con alta integridad ecosistémica y donde los procesos ecológicos mantienen un equilibrio natural. Con su decreto se pretende resguardar la riqueza ecológica de los diferentes ambientes que conforman del territorio del ANP, y con ello tener una adecuada provisión de servicios ecosistémicos.
- b) Zonas de Conservación: áreas del territorio que mantienen su vegetación nativa en buenas condiciones y proveen de forma significativa recursos ecosistémicos. En estas zonas del territorio, se pueden desarrollar actividades productivas sustentables, con las cuales no se rebasen las capacidades de regeneración ambiental de los recursos naturales.
- c) Zona de Aprovechamiento: espacios geográficos donde la vegetación nativa de los ecosistemas y la provisión de servicios ecosistémicos es limitada. En estas áreas se permite el uso sostenible e intensivo de los recursos naturales, que permitan la consolidación económica y urbana, considerando en todo momento los lineamientos de los planes de ordenamiento ecológico de cada municipio y los programas de manejo. Asimismo, las actividades en desarrollo estarán sujetas a la normatividad vigente del ANP.
- d) Zonas de Restauración: espacios ambientales con problemas de degradación y que mantienen solo una porción de su diversidad ecológicas original. Su provisión de servicios ecosistémicos es limitada y la realización de obras de restauración es necesaria, para evitar mayores incidencias de degradación que pudiesen afectar incluso zonas adyacentes.

Mapa No 2. Políticas de manejo ambiental del Parque Estatal Otomí-Mexica, México, año 2009.

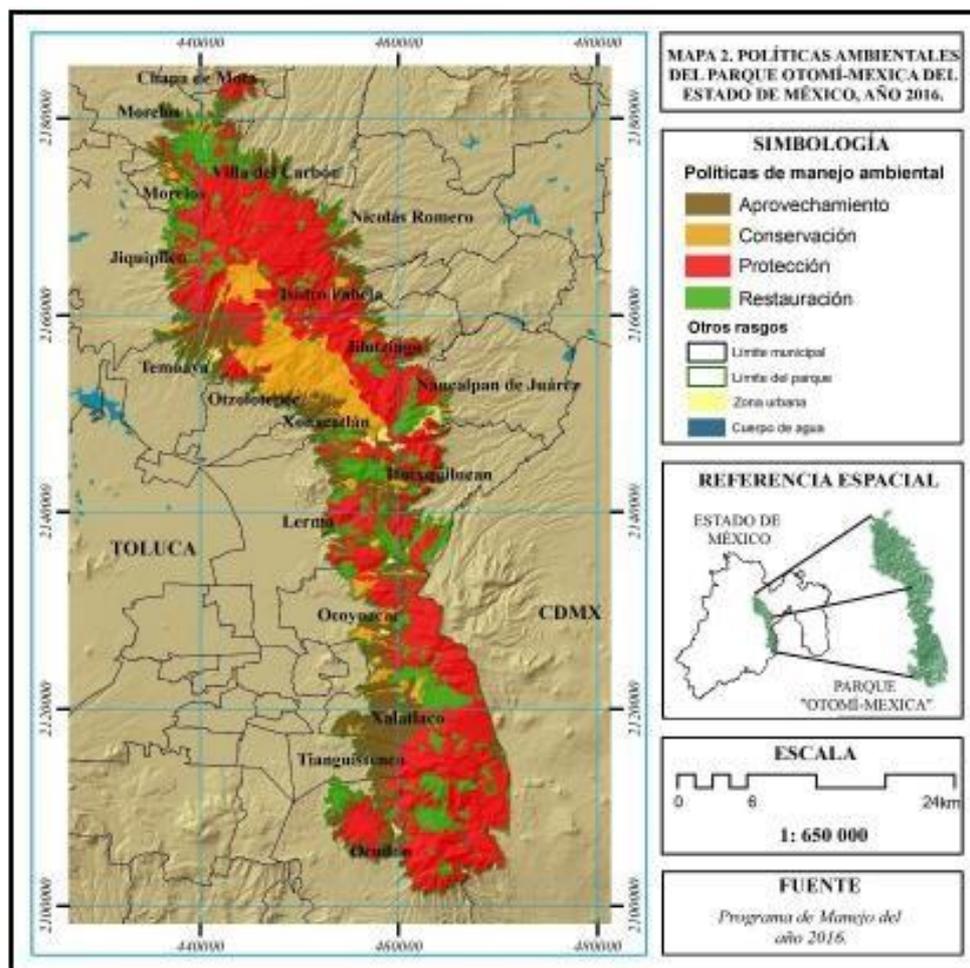


Fuente: Elaboración propia con base al Plan de Manejo y Conservación del Parque Estatal Otomí-Mexica, año 2009.

En cada política de manejo ambiental, se diseñaron una serie de actividades permitidas, prohibidas o condicionadas, de acuerdo a las

características biofísicas y socioculturales del territorio y a las condicionantes jurídicas de cada política de manejo. Sin embargo, durante la actualización del Plan de Manejo del Parque Otomí-Mexica del Estado de México, realizado durante el año 2016, estas políticas de manejo ambiental fueron actualizadas de manera geoespacial, bajo los mismos criterios de delimitación que en el año 2009 (Mapa No. 3).

Mapa No 3. Políticas de manejo ambiental del Parque Estatal Otomí-Mexica del Estado de México, año 2016.



Fuente: Elaboración propia con base al Plan de Manejo del Parque Otomí-Mexica del Estado de México, año 2016.

En la siguiente tabla se muestra la superficie terrestre que ocupaba cada política de manejo ambiental durante el año 2009 y 2016.

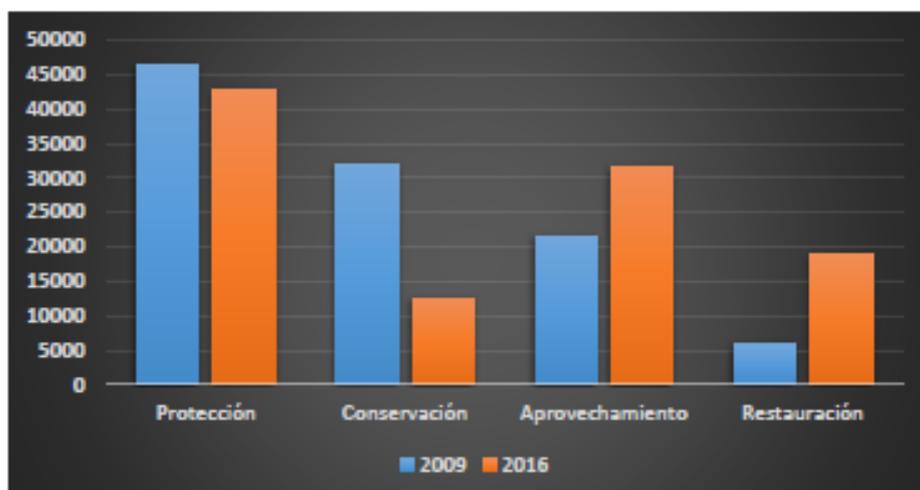
Tabla No. 1. Superficie terrestre que ocupaba cada política de manejo ambiental del Parque Otomí-Mexica del Estado de México en el año 2009 y 2016.

Política de Manejo	Superficie en Has (2009)	Superficie en Has (2016)
Protección	46,565	42,711
Conservación	31,826	12,569
Aprovechamiento	21,641	31,693
Restauración	5,842	18,902
Superficie total del ANP	105,875	105,875

Fuente: Elaboración propia con base a datos cartográficos de CEPANAF 2009 y 2016.

Resultado del comparativo geoespacial de las políticas de manejo ambiental desarrolladas en 2009 y actualizadas en 2016 para el Programa de Manejo del Parque Otomí-Mexica del Estado de México y representadas en la Tabla No. 1, se obtiene la Gráfica No.1, de la cual se derivan los siguientes resultados. La política de protección, tuvo una disminución territorial del 8.27%, esto como consecuencia de los procesos de transformación que ha sufrido el territorio de los municipios de Villa del Carbón, Morelos y Jiquipilco. Ya que, el territorio de estos municipios que se encuentra ubicado al interior administrativo del ANP, en el año 2009 estaba administrado bajo la política de protección, sin embargo, durante el proceso de actualización de las políticas de manejo del parque en el año 2016, este territorio quedó delimitado bajo la política de restauración.

Gráfica No. 1. Comparativo geoespacial entre las políticas de manejo ambiental desarrolladas en 2009 y actualizadas en 2016.



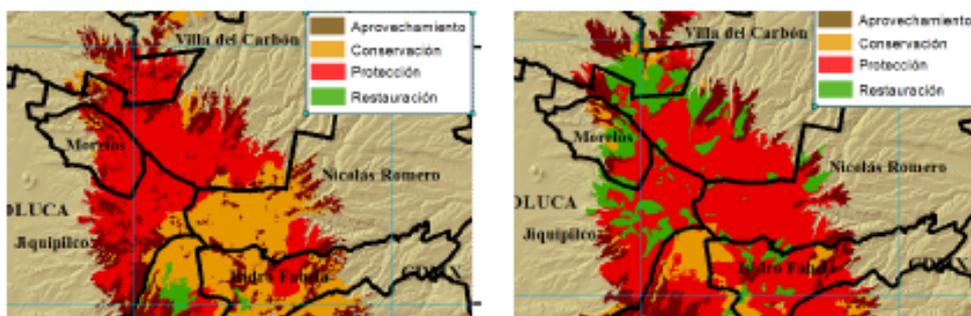
Fuente: Elaboración propia con base datos de CEPANAF 2009 y 2016.

que, dentro de este territorio existían una serie de áreas que estaban administradas bajo la política de aprovechamiento (Figura No. 1). Sin embargo, durante los recorridos de campo se observó que estos espacios geográficos tienen fuertes problemas de degradación, los cuales se expandieron en los últimos siete años a consecuencia de actividades de extracción forestal, situación que ocasionó que, durante la actualización de las políticas de manejo, estos espacios geográficos pasaran a ser administrados bajo la política de restauración (Figura No. 2), ocasionando con ello la disminución territorial de la política de protección.

Figura No. 1. Políticas de manejo ambiental del año 2009.

Figura No. 2. Políticas de manejo ambiental del año 2016.

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”



Fuente: CEPANAF 2009 y 2016.

Otros de los procesos de transformación que han sufrido las políticas de manejo ambiental, no corresponden a los cambios en la estructura original de los ecosistemas que conforman el territorio del ANP. Más bien, están orientados hacia los objetivos de conservación del Plan de Manejo y a las características generales de cada política. Ejemplo de ello, es la política de conservación, que perdió territorio frente al crecimiento espacial de la política de protección. Ya que, durante el año 2009, la política de conservación ocupaba una superficie de 31, 826 hectáreas, mientras que para el año 2016, la superficie terrestre que abarcaba era de 12, 569 hectáreas, lo que representa una disminución de su cobertura terrestre del 60.50%.

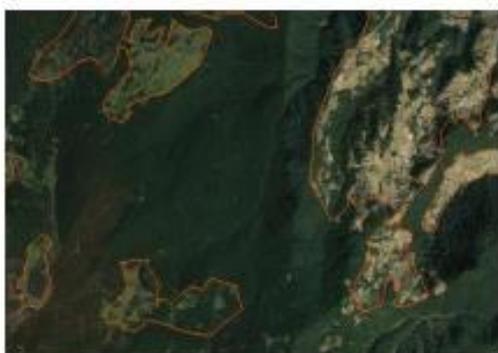
Este fenómeno se puede apreciar principalmente en la zona norte del ANP, dentro del territorio administrativo de los municipios de Jilotzingo, Isidro Fabela y Nicolás Romero. Algunas de las características territoriales que dieron pauta al cambio jurídico de política sobre este territorio, están orientadas y sustentadas principalmente en las características de los ecosistemas, que presentan una alta integridad ecosistémica que les permite tener un equilibrio ecológico de manera natural. Peculiaridades ambientales, que son, más afines a los criterios de una política de protección, ya que, las particularidades de la política de conservación, están orientadas a resguardar espacios geográficos que mantienen su vegetación nativa en buenas condiciones y donde es posible desarrollar actividades productivas sustentables.

Por medio de herramientas e insumos geoespaciales como *software ArcGis 10.5* e imágenes de satélite obtenidas de la plataforma de *Google Earth*, fue posible observar estas características de los ecosistemas. Como se observa

en la Imagen No. 1, las áreas que se encuentran ubicadas al interior de los polígonos en color rojo, tienen una cobertura forestal continua y conservada. Durante los recorridos de campo, realizados por estas áreas que presentan cambios de política (conservación a protección), fue posible observar desde zonas cercanas y aledañas como miradores naturales Fotografía No. 1) que la estructura de los ecosistemas esta en óptimas condiciones, por lo que, el cambio de política puede ser un factor de protección para asegurar a largo plazo la continuidad de los procesos ecológicos de manera natural en estos espacios geográficos del ANP.

Imagen No. 1. Áreas que cambiaron de régimen de política de manejo ambiental dentro del territorio municipal de Isidro Fabela, Estado de México.

Fotografía No. 1. Ecosistemas de Oyamel y Pino, en óptimas condiciones, Isidro Fabela, Estado de México.



Fuente: Elaboración propia, con base a imagen de satélite de *Google Earth* 2016.



Fuente: Trabajo de campo 2016.

Otro de los cambios notorios, se presenta en la política de aprovechamiento, ya que, para el año 2009 está ocupaba una superficie de 21,641 hectáreas, mientras que para el año 2016 tenía una superficie terrestre de 31,693 hectáreas, lo que representa un aumento en su superficie de 10,052 hectáreas. Algunos de los procesos de transformación que han ocasionado estos cambios, están vinculados principalmente con el desarrollo de actividades

forestales, ganaderas y agrícolas, principalmente dentro del territorio que ocupan los municipios de Xalatlaco, Tianguistenco, Temoaya y Ocoyoacac.

Durante los recorridos de campo realizados por los diferentes ambientes que conforman el territorio del ANP, se observó que una de las principales actividades antrópicas que han modificado severamente la estructura original de los ecosistemas del parque, es la tala clandestina de especies forestales, actividad que ha permitido a lo largo de varias décadas la apertura y crecimiento de áreas para desarrollar actividades agrícolas y posteriormente ganaderas. Este fenómeno de carácter socioeconómico, es uno de los principales procesos de transformación territorial que han ocasionado que las zonas del parque destinadas al aprovechamiento hayan tenido un crecimiento del 31.71% en los último siete años.

Este fenómeno descrito anteriormente se puede observar en la Fotografía No. 2, donde es posible apreciar la erradicación de la cobertura forestal del terreno, para posteriormente desarrollar cultivos de maíz, haba, papa o avena forrajera. Cuando estos terrenos comienzan a tener menores rendimientos de producción y los costos de siembra son mayores a las ganancias obtenidas por su cosecha, tienden a ser abandonados y dan paso al desarrollo de pastizales, los cuales son utilizados para el pastoreo de ganado local como: vacunos (vacas), bovinos (vacas) y equinos (caballos), algunos de ellos son consumidos localmente y otros son vendidos en mercados locales⁵ y regionales del Estado de México.

Fotografía No. 2. Procesos de cambio de uso suelo en el municipio de Xalatlaco, Estado de México.

⁵ Ejemplo de este tipo de mercados es el Rancho las Tablas. Es un mercado local en donde se comercializan animales domésticos como vacas, borregos, caballos, gallinas, guajolotes, entre otras especies y artículos para desarrollar actividades agrícolas. Se ubica en el municipio de Tianguistenco y sus actividades se desarrollan los días martes de cada semana.



Fuente: Trabajo de campo 2016.

Como se observa en las siguientes imágenes, el proceso de deforestación es evidente, en la Imagen No. 2, que corresponde al año 2009, dentro del polígono de color rojo, existen áreas aisladas con coberturas arbóreas, mientras que para el año 2016 (Imagen No. 3) esta misma zona estaba desprovista de la capa forestal conformada principalmente por la especie oyamel (*Abies religiosa*).

De manera espacial, el crecimiento que ha tenido la política de aprovechamiento en el territorio de los municipios de Ocoyoacac, Xalatlaco y Tianguistenco en un lapso de siete años (2009-2016) tiene un comportamiento en dirección oeste-este, tal y como se comportan los niveles altitudinales del territorio del ANP (de menor a mayor altitud). Este comportamiento se debe principalmente a la cercanía que tienen las áreas de crecimiento con localidades, vías de comunicación, valles y zonas agrícolas, lugares en donde se resguarda de manera legal e ilegal los árboles talados.

Imagen No. 2. Uso de suelo año 2009, Xalatlaco Estado de México.

Imagen No. 3. Uso de suelo año 2016, Xalatlaco Estado de México.



Fuente: Imágenes de satélite de *Google Earth* 2009 y 2016.

Otros cambios se presentan en la política de restauración, en el año 2009 esta política cubría un área geográfica de 5, 842 hectáreas, mientras que para el año 2016, la superficie que ocupó era de 18, 902 hectáreas, lo que representa una tasa de crecimiento territorial del 223.55%. Esta tendencia de crecimiento tan abrupta de los últimos siete años (2009-2016), de acuerdo a los datos obtenidos de las imágenes de satélite y de los recorridos de campo por las áreas que presentan estos cambios, se debe principalmente a dos factores:

El primero de ellos, se origina en las partes altas del territorio donde los promedios altitudinales rebasan los 3, 500 msnm, en estos espacios geográficos fue posible identificar a lo largo del territorio Otomí-Mexica durante el año 2009, una serie de áreas con problemas de degradación y procesos menores de fragmentación ecológica, motivo por el cual estos territorios se salvaguardaron bajo los criterios de la política de restauración, esperando que por medio de obras de restauración pudieran mejorar sus condiciones naturales (Imagen No. 4).

Durante el año 2016 estas zonas se identificaron nuevamente, sin embargo, como se observa en la Imagen No. 5, los problemas de degradación y fragmentación empeoraron drásticamente, uno de los principales factores que están propiciando estos cambios, es la constante tala de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas. Procesos de transformación que se corroboraron e identificaron con trabajo de campo, esto como parte de un sustento teórico-empírico.

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

El segundo factor que ha propiciado el aumento de las zonas de conservación, se da, en las partes bajas del territorio del ANP, principalmente en aquellos espacios que estaban destinadas a la agricultura y el pastoreo, y que, por diversos factores fueron abandonadas. Al paso de los años estas áreas, se fueron regenerando de manera natural hasta recuperar un porcentaje mínimo de su diversidad ecológica original, característica esencial para salvaguardar estos espacios geográficos bajo la política de restauración. Esperando que, con este cambio jurídico, estas áreas puedan tener un proceso de regeneración a partir de una serie de estrategias de restauración ecológica, y con ello asegurar la continuidad de los procesos biofísicos y socioculturales del territorio a largo plazo.

Imagen No. 4. Zonas de restauración, ubicadas en el año 2009.



Fuente: Elaboración propia con base a imagen de satélite de *Google Earth* 2009.

Imagen No. 5. Actualización de zonas de restauración en el año 2016.



Fuente: Elaboración propia con base a imagen de satélite de *Google Earth* 2016.

VI. CONCLUSIONES

Como resultado del análisis de esta investigación, se concluye que el desarrollo de políticas de manejo ambiental (aprovechamiento, conservación, protección y restauración) para el territorio del Parque Otomí-Mexica, tiene la finalidad de salvaguardar los ecosistemas y recursos naturales que se desarrollan de manera natural dentro del espacio geográfico de estudio. Y bajo éste enfoque transitar hacia un desarrollo sustentable (ambiental, social y económico), que de soporte para vencer el subdesarrollo de localidades urbana y rurales de nuestro país (México) dentro del marco de transformación productiva y equidad social. Sin embargo, cuando analizamos estas políticas ambientales desde un enfoque integral, espacial y temporal, se puede apreciar que el territorio del parque ésta muy lejos de alcanzar las premisas del desarrollo sustentable.

Ya que, es notorio observar como las políticas de aprovechamiento y conservación, aumentan paulatinamente su superficie terrestre, esto como resultado de las malas estrategias empleadas para el aprovechamiento de ecosistemas y recursos naturales del parque. De muy poco sirve tener, un documento con bases jurídicas solidas que sustentan el desarrollo de políticas de manejo ambiental dentro del área de estudio, si no, se cuenta con un alto grado de compromiso del gobierno y con una sociedad alerta, consciente, movilizada y participativa, para la instrumentación y puesta en marcha de dichas políticas. Pues su desarrollo es respuesta a una serie de requerimientos jurídicos o políticos de carácter interno, o producto de compromisos adquiridos en tratados internacionales que carecen de instrumentos para exigir su implementación.

La consideración teórica de los Principios de la Geografía y la Teoría de los Sistemas Complejos, permitió analizar los procesos de transformación que han sufrido las políticas de manejo ambiental, ya que, el análisis holístico permitió integrar no solo cuestiones naturales y sociales, si no, que también se agregaron al análisis cuestiones jurídicas. Por lo que, se concluye que las transformaciones de las políticas de manejo ambiental del parque, se deben a cuestiones ambientales (regeneración natural de sus componentes originales), sociales (desarrollo de actividades antrópicas no sustentables) y jurídicas (falta de instrumentación de las políticas de manejo ambiental), situaciones que han favorecido de manera positiva y negativa el desarrollo natural de los ecosistemas y recursos naturales del Parque Otomí-Mexica del Estado de México.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Castañeda, J. (2006). Las Áreas Naturales Protegidas de México de su origen precoz a su consolidación tardía. Scripta Nova. Universidad de Barcelona. Vol. X, núm. 218, p.
- CMAP. Comisión Mundial de Áreas Protegidas. (2000). Protected Areas. Recuperado el 13 de enero de 2018 de:
<https://www.iucn.org/es/node/251143>
- CEPANAF. Comisión Estatal de Parques Estatales y de la Fauna. (2017). Áreas Naturales Protegidas. Recuperado el 02 de diciembre de 2017 de:
http://cepanaf.edomex.gob.mx/areas_naturales_protegidas
- CONABIO. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (2006). Regiones biogeográficas. Recuperado el 17 de enero de 2017 de:
<http://www.biodiversidad.gob.mx/region/regionesbio.html>
- CONANP. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (2011). Historia. Recuperado el 04 de febrero de 2017 de:
http://conanp.gob.mx/quienes_somos/historia.php
- CONANP. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (2016). Áreas Naturales Protegidas. Recuperado el 17 de enero de 2017 de:
<http://www.conanp.gob.mx/regionales/>
- Pineda, N. B., Bosque, J., Gómez, M. y Plata, W. (2009). Análisis de cambio del uso del suelo en el Estado de México mediante sistemas de información geográfica y técnicas de regresión multivariantes. Una aproximación a los procesos de deforestación. Investigaciones Geográficas, UNAM. Núm. 69. Pp. 33-52.
- LGEEPA (2012). Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Recuperado el 15 de enero de 2018 de:
<https://www.conacyt.gob.mx/cibioqem/images/cibioqem/protocolo/LGEEPA.pdf>
- LGEEPA-ANP (2014). Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas. Recuperado el 02 de enero de 2018 de:
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_ANP.pdf

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

- García, E. (2004). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. México, D. F. Ed. UNAM.
- García, R. (2006). Sistemas Complejos. Conceptos, métodos y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria. Barcelona, España. Ed. Gedisa.
- GEM. Gobierno del Estado de México. (1980). Decreto del Área Natural Protegida Parque Ecológico, Turístico y Recreativo Zempoala-La Bufa denominado Parque “Otomí-Mexica” del Estado de México. Gaceta del Gobierno del Estado de México.
- INEGI. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. (2017). Marco Geoestadístico Nacional. Recuperado el 02 de enero de 2018 de: http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geoestadistica/m_geoestadistico.aspx