



Estudios de Suelos en las Áreas Naturales Protegidas de México: El componente oculto de la conservación ambiental

Sandra Monserrat Barragan Maravilla*
Fernando Ayala Niño
Gabriel Alejandro Hernández Vallecillo

Laboratorio de Edafología Aplicada y Servicios Ambientales, Unidad de Biotecnología y Prototipos (UBIPRO), FES- Iztacala, UNAM.

*Autor de correspondencia: sandy.barragan.maravilla@gmail.com

Hasta 2025, México cuenta con 232 Áreas Naturales Protegidas (ANP) de carácter federal y más de 1,000 decretadas a nivel estatal y municipal. Sin embargo, la información sistemática sobre los suelos, como su diversidad, estado de conservación y funciones ecológicas, es limitada dentro de muchos de sus programas de manejo. En varios casos, los estudios de suelo se basan exclusivamente en cartografía oficial preexistente y no se verifican mediante trabajo de campo. Esta ausencia de evaluación directa restringe la comprensión de procesos clave como la dinámica del carbono, la regulación hídrica y la biodiversidad subterránea, dificultando la planificación de acciones efectivas de restauración y conservación de los suelos.



Introducción

Las ANP son ambientes terrestres o acuáticos que, por su relevancia y características biológicas, ecológicas, culturales y sociales, se establecen para conservar el capital natural de México a largo plazo. La primera ANP del país, el Parque Nacional Desierto de los Leones, fue decretada en 1917. Más de un siglo después, el sistema continúa expandiéndose con nuevas declaratorias, siendo algunas de las más recientes el Parque Nacional Bajos del Norte (Yucatán), la Reserva de la Biosfera Sierra Tecuani (Guerrero) y el Parque Nacional Carmen Serdán (Puebla), decretadas en 2024.

De acuerdo con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), México cuenta con 232 ANP de carácter federal y más de 1,000 bajo jurisdicción estatal o municipal. Las ANP se organizan en nueve direcciones regionales a lo largo del país (Figura 1).

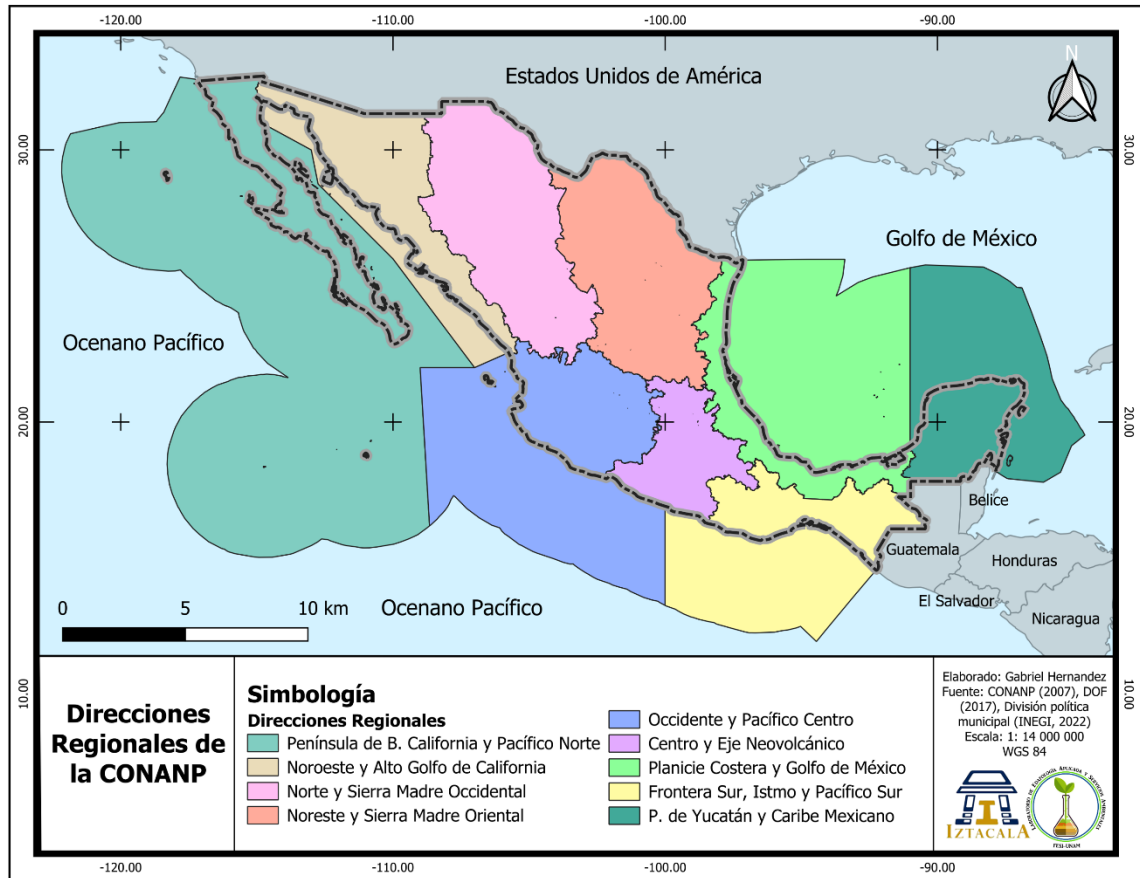


Figura 1. Distribución de las Direcciones Regionales de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas en México (CONANP).

A nivel federal, las ANP se agrupan en seis categorías en función de los recursos naturales que se desean gestionar. En la Figura 2 se pueden ver los objetivos y la cantidad decretada de cada categoría. Además, existen las Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC), que se impulsan a escala local.

El principal instrumento de política pública para la operación de las ANP es el Programa de Manejo. Este es un documento normativo, legal, que define la zonificación interna, los lineamientos de uso y las acciones de conservación y restauración, con base en el inventario de los recursos naturales que poseen. Sin embargo, solo poco más de la mitad de las ANP federales cuentan con un programa de manejo actualizado y disponible públicamente para su consulta. Mientras que, en el ámbito estatal y municipal, las ANP no cuentan con un programa de manejo, por lo que la información sobre sus recursos se encuentra únicamente en su declaratoria oficial (decreto en el Diario Oficial de la Federación). Además, los programas de manejo se centran en la riqueza biológica y dejan de lado la diversidad del suelo.



Figura 2. Número de Áreas Naturales Protegidas en México y sus objetivos por categoría.

Este contexto manifiesta la importancia de revisar la base de los inventarios ambientales, especialmente lo relacionado con el recurso suelo, que continúa siendo uno de los componentes menos evaluados de manera sistemática en las ANP, a pesar de su papel fundamental como soporte de la biodiversidad, regulador del agua y reservorio de carbono. La idea de su incorporación como eje central conllevaría más que un detalle técnico, una condición relevante para una gestión territorial efectiva.

¿Qué importancia tienen los suelos en las ANP?

En general, el suelo es importante para nuestra existencia, no solo para las ANP. El suelo nos aporta beneficios ambientales (servicios ecosistémicos), ya que permite la recarga de acuíferos al filtrar el agua de lluvia. El suelo proporciona nutrientes a los cultivos de los que obtenemos alimentos, medicamentos y ropa. El suelo captura el dióxido de carbono atmosférico y reduce las emisiones de gases de efecto invernadero, lo que favorece la regulación del clima. El suelo tiene la capacidad natural de “capturar” y degradar algunos compuestos químicos que lo contaminan. Además, el suelo es el medio que sostiene nuestra infraestructura (casas, hospitales, carreteras, industrias, etc.).



Si pensamos en un paisaje, ya sea de bosque, desierto o selva, lo primero que imaginamos son grandes árboles, cactus gigantes o animales majestuosos como el jaguar. En este caso, el suelo pasa a ser un factor “invisible” y poco atractivo, lo que supone ignorar su importancia en el funcionamiento del ecosistema; a pesar de que es un recurso no renovable y que también puede perderse por un manejo inadecuado. En este mismo ejemplo, considerando una especie en peligro de extinción como el jaguar, la conservación del suelo toma relevancia si pensamos que es el medio en el que los árboles crecen y obtienen agua y nutrientes. Estos árboles, a su vez, son el alimento de las presas del jaguar, purifican el aire y liberan oxígeno, por lo que el suelo resulta esencial para el funcionamiento del ecosistema (Figura 3).



Figura 3. Importancia del recurso suelo en la conservación ambiental de las Áreas Naturales Protegidas.

Por otra parte, declarar un terreno como ANP no implica restricciones en el uso de sus recursos, sino que estos deben utilizarse de manera adecuada. Por este motivo, en los programas de manejo, las ANP tienen una zonificación, es decir, hay áreas destinadas a ciertos usos. Por ejemplo, zonas de amortiguamiento, zonas de aprovechamiento sustentable o de aprovechamiento de los ecosistemas, así como otras en las que se pretenden llevar a cabo actividades de restauración y protección. Sin embargo, surgen las siguientes preguntas: ¿cómo saber qué actividades se podrían llevar a cabo si desconocemos las características de los suelos?, ¿las zonas de aprovechamiento presentan problemáticas como erosión o contaminación?, ¿todas las zonas son aptas para la agricultura?, ¿el suelo es igual en todo el terreno?



Estas preguntas se pueden responder mediante el estudio del suelo e identificar las problemáticas o estrategias para su recuperación. Ya sea a partir de la descripción de un perfil del suelo o de la recolecta de muestras superficiales y el análisis de sus propiedades físicas, químicas, mineralógicas y biológicas, podremos identificar el impacto de las prácticas agrícolas, gestionar correctamente su uso en el ámbito forestal, medioambiental o urbano, e incorporar tecnologías o estrategias que favorezcan la permanencia de la biodiversidad (Figura 4).



Figura 4. Beneficios de conocer los suelos en las Áreas Naturales Protegidas (ANP).

Por ejemplo, se puede saber si existe alguna restricción para el desarrollo de los cultivos (midiendo la concentración de sales, el pH o cuantificando la materia orgánica). Se puede averiguar si el suelo está contaminado por metales pesados (mediante un análisis de fluorescencia de rayos X), e incluso estimar la pérdida de suelo por erosión hídrica o eólica (conociendo su textura y estructura).



¿Qué ocurre con los estudios del suelo en las ANP?

Aunque el decreto de las ANP radica en su riqueza biológica (de flora y fauna), las actividades que se pretenden llevar a cabo dentro de estas dependen en gran medida del suelo. El suelo solo es visto como la superficie que alberga la riqueza biológica y se deja de lado su propia diversidad.

Al consultar los programas de manejo de las ANP, en la sección de suelos, el término “suelo” aparece con frecuencia vinculado a conceptos que no siempre se traducen en el análisis de las características y propiedades del suelo, lo que dificulta la aplicación de estrategias de conservación y el cumplimiento de los objetivos de las ANP (Figura 5).



Figura 5. Conceptos asociados al término “suelo” en los Programas de Manejo de las Áreas Naturales Protegidas.

La información de los tipos de suelo se basa en cartografía a escala 1:250,000 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). A esta escala, un centímetro en el mapa representa 2.5 kilómetros en el terreno, lo que es útil para diagnósticos regionales, pero presenta limitaciones cuando se requiere la toma de decisiones dentro de las ANP. Cabe precisar que el “tipo de suelo” se refiere a la textura, por ejemplo, arenoso o arcilloso, por lo que sería correcto emplear los conceptos de grupos o unidades de suelo.



Respecto a la descripción de los grupos de suelos y la superficie que ocupan en el terreno, esta es generalizada y no verificada en campo. Por ejemplo, se describen los factores que dieron origen, como el tipo de roca, el relieve y el tipo de vegetación, pero no se muestra información de la descripción morfológica, física y química de los perfiles del suelo. En su lugar, se provee información como la cantidad de materia orgánica o la textura de la superficie del suelo, aunque estos datos suelen provenir de fuentes secundarias no explicitadas o de estudios externos no integrados formalmente al instrumento de gestión.

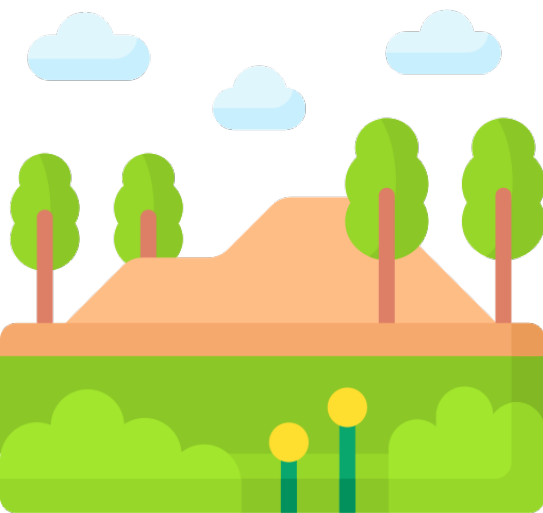
En los pocos casos en los que existe un estudio de suelos detallado, la información no siempre se incorpora de manera integral en el programa de manejo de la ANP. Un ejemplo de ello es el Área de Protección de Recursos Naturales Lago de Texcoco, donde se realizó cartografía a escala 1:20,000. En este estudio, a partir de la descripción de 44 perfiles del suelo, se registró una diversidad de colores, texturas y contenidos de materia orgánica, así como salinidad y pH elevados. Asimismo, se menciona que en algunas solo pueden crecer pastos tolerantes a la salinidad, mientras que en otras se forman costras de sal conocidas como tequesquite. Sin embargo, en su programa de manejo apenas se mencionan las características generales de estos suelos. En este sentido, es relevante mencionar que a pesar de que se tiene un área relativamente pequeña, la diversidad de suelos es grande, y que el uso del suelo no puede ser el mismo en cada grupo o unidad, con lo que queda de manifiesto la necesidad de conocer los suelos de las ANP.

Por otra parte, la falta de la caracterización de los suelos en las ANP no es una cuestión de falta de interés, sino de las limitaciones presupuestales o normativas a las que estas se enfrentan.

Conclusión

Las Áreas Naturales Protegidas no solo preservan ecosistemas, paisajes y especies, sino que también sustentan actividades productivas, modos de vida y servicios ecosistémicos que dependen directamente del suelo. La falta de una evaluación directa de este recurso restringe la comprensión de procesos clave como la dinámica del carbono y la regulación hídrica.

A pesar de su importancia, los conocimientos sobre el suelo en estas áreas siguen siendo limitados. Sin información básica sobre sus características, los programas de manejo operan con una base incompleta para tomar decisiones de conservación y restauración.





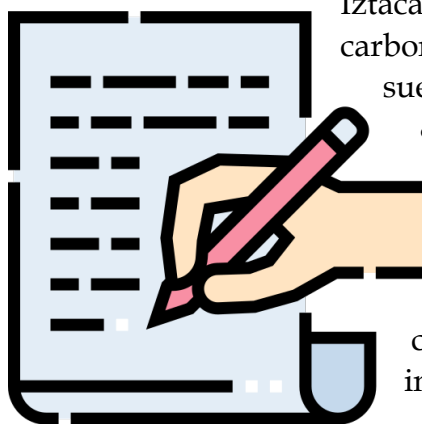
Literatura recomendada

- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (2026). Programas de Manejo de las Áreas Naturales Protegidas de México. (Recuperado el 18 de enero de 2026 en: <https://www.gob.mx/conanp/acciones-y-programas/programas-de-manejo>).
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (2018). *100 de conservación en México: Áreas Naturales Protegidas de México*. SEMARNAT-CONANP. México. 634p.
- Reyna-Rojas, M.A., Saldaña-Fernández, M.C., García-Flores, A., Monroy-Ortiz, C., Valenzuela-Aguilera, A., & Valenzuela-Galván, D. (2021). El panorama actual de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) de México. *Ecosistemas*, 30(1):20268.



Semblanza de autores

- **Sandra Monserrat Barragán Maravilla**. Bióloga, egresada de la FES-Zaragoza, UNAM. Maestra y Doctora en Ciencias en Edafología (COLPOS). Posdoctorante COMECYT. Ha descrito y clasificado suelos en proyectos nacionales, estatales y municipales. Realiza estudios de Morfología y Clasificación de suelos.
- **Fernando Ayala Niño**. Biólogo por la FES-Iztacala-UNAM. Maestro en Manejo de Ecosistemas de Zonas Áridas por la Universidad Autónoma de Baja California. Doctor en Ciencias en el Uso, Manejo y Preservación de los Recursos Naturales por el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste CIBNOR S.C. Investigador y profesor de tiempo completo en la FES-Iztacala, UNAM. Sus líneas de investigación se enfocan en el ciclo del carbono y sus interacciones en torno a los servicios ambientales que el suelo provee.



- **Gabriel Alejandro Hernández Vallecillo**. Biólogo, egresado de la FES-Zaragoza, UNAM. Maestro y Doctor en Ciencias en Edafología por el Colegio de Postgraduados. Ha realizado mapeo digital de suelos en proyectos como el Tren Maya y el Levantamiento de Suelos del ex lago de Texcoco con fines científicos y ambientales (MIA, ETJ, etc.). Estudia el efecto de incendios forestales en las propiedades de los suelos.