



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería

MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL

PROYECTO DE FORMACIÓN

Sistema Intersectorial de Gestión Integrada para manejo
del fuego en Áreas Naturales Protegidas de competencia
federal en el Estado de Hidalgo

Para obtener el grado de
Maestra en Gestión Ambiental

PRESENTA

Biol. Jacqueline Domínguez Olmedo

Director

Dr. Eduardo Cornejo Velázquez

Comité tutorial

Dr. Ramón Razo Zarate

Dra. Janice Viridiana Montiel Pimentel

Ing. Miguel Molina Cardoza (externo)

Pachuca de soto, a 30 de julio del 2026.



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería

School of Engineering and Basic Sciences

Área Académica de Biología

Mineral de la Reforma, Hgo., a 30 de junio de 2026

Número de control: ICBI-AAB/563/2026

Asunto: Autorización de impresión.

MTRA.OJUKY DEL ROCIO ISLAS MALDONADO
DIRECTORA DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR DE LA UA EH

El Comité Tutorial del nombre del producto que indique el documento curricular del programa educativo de posgrado titulado **"Sistema Intersectorial de Gestión Integrada para Manejo del Fuego en Áreas Naturales Protegidas de Competencia Federal en el Estado de Hidalgo"** realizado por la sustentante **Jacqueline Domínguez Olmedo** con número de cuenta **113663** perteneciente al programa de **MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL**, una vez que ha revisado, analizado y evaluado el documento recepcional de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 110 del Reglamento de Estudios de Posgrado, tiene a bien extender la presente:

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Por lo que la sustentante deberá cumplir los requisitos del Reglamento de Estudios de Posgrado y con lo establecido en el proceso de grado vigente.

Atentamente
"Amor, Orden y Progreso"

El Comité Tutorial

Dr. Eduardo Conejo Velázquez
Vocal

Dr. Ramón Razo Zarate
Presidente

Dra. Janice Viridiana Montiel Pimentel
Secretario

Ing. Jesús Miguel Molina Cardoza
Suplente

DMGH/DEGL

"Amor, Orden y Progreso"

Ciudad del Conocimiento, Carretera Pachuca-Tulancingo
Km. 4.5 Colonia Carboneras, Mineral de la Reforma, Hidalgo,
México. C.P 42184
Teléfono: 52 (771) 71 720 00 Ext. 40063, 40064 y 40065
aab_icbi@uaeh.edu.mx

uaeh.edu.mx



Agradecimientos

A la vida, por concederme la fortaleza, la salud y la oportunidad de culminar una etapa tan significativa en mi formación profesional y personal.

A mis hijos, **Matilda y Pablo**, quienes son mi mayor inspiración y la razón que me impulsa a seguir creciendo cada día. Gracias por su amor, por su paciencia y por comprender el tiempo que este proyecto demandó. Cada logro alcanzado lleva una parte de ustedes.

A mi esposo, por su amor, comprensión, apoyo incondicional y por acompañarme en cada desafío. Su confianza y paciencia fueron fundamentales para alcanzar esta meta.

A mi familia, por estar siempre presente, por creer en mí y brindarme su cariño y respaldo a lo largo de este camino.

A mis profesores y asesores de la Maestría, por compartir generosamente sus conocimientos, experiencia y orientación. Sus enseñanzas y valiosas aportaciones fueron fundamentales para enriquecer esta investigación y fortalecer mi desarrollo académico.

A la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, por brindarme la oportunidad de continuar mi preparación profesional y ofrecer los espacios académicos que hicieron posible la realización de este trabajo.

Expreso un especial y sincero agradecimiento a la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) por el otorgamiento de la beca de posgrado que respaldó mi formación académica y contribuyó de manera decisiva al desarrollo de esta investigación. Su apoyo representó un impulso invaluable para la culminación de mis estudios de maestría.

Finalmente, agradezco a todas las personas e instituciones que, de manera directa o indirecta, contribuyeron a la realización de este proyecto. Espero que los resultados de esta investigación puedan implementarse en la gestión pública y contribuir al fortalecimiento de la gestión integral del manejo del fuego en las Áreas Naturales Protegidas de competencia federal del estado de Hidalgo.

Índice general	1
.....	1
Lista de tablas	3
Lista de figuras.....	4
ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS.....	5
CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	6
1.1 PRESENTACIÓN.....	6
1.1.2. Áreas Naturales Protegidas	6
1.1.3 Áreas Naturales Protegidas de competencia federal en Hidalgo.....	8
1.1.4 Áreas forestales en Hidalgo.....	16
1.1.5 Plagas y enfermedades	18
1.1.6 Manejo del fuego en ANP.....	19
1.1.7 Colaboración multisectorial	21
1.1.8 Grupos de atención.....	24
1.1.9 Criterios para la Gestión del Fuego en ANP	25
1.1.10 Sistema informático intersectorial	29
1.1.11 Variables	30
1.1.12 Diseño de base de datos.....	30
1.2 JUSTIFICACIÓN	31
CAPITULO II. ENFOQUE INTEGRAL	32
2.1 MARCO TEÓRICO	32
2.2 MARCO JURÍDICO Y NORMATIVO	32
CAPITULO III. MARCO DE INVESTIGACIÓN	39
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	39
3.1.2 OBJETIVOS PARTICULARES	39
3.2 METODOLOGIA	39
CAPITULO IV. RESULTADOS.....	44
4.1 Objetivo 1 (Diseño de base de datos relacional).....	44
4.2 Objetivo 2 (Petición Iniciativa de Ley de manejo del fuego en Áreas Naturales Protegidas del Estado de Hidalgo).....	58
4.3. Objetivo 3 (Estrategias de difusión y educación).....	62
CAPITULO V. DISCUSIÓN	72
REFERENCIAS.....	106

Lista de tablas

Tabla 1 Áreas Naturales Protegidas de competencia federal en Hidalgo	9
Tabla 2 Mapeo de las 5 ANP federales en Hidalgo.....	18
Tabla 3 Distribución de competencias en la atención de incendios forestales.....	24
Tabla 4 Legislación vigente para ANP e Incendios forestales.....	33
Tabla 5 Descripción de los decretos para las cinco ANP federales en Hidalgo	38
Tabla 6 Interacciones Críticas entre Entidades del Sistema de Gestión Ambiental	52
Tabla 7 Estructura de Roles para la Operación del Sistema de Información.....	53
Tabla 8 Flujo de Información y Toma de Decisiones en el Manejo del Fuego en ANP	55
Tabla 9 Procesamiento y Variables Estratégicas en la Gestión de ANP y Manejo del Fuego	56
Tabla 10 Evaluación de Resultados en el Flujo Bidireccional de Gestión Territorial y Operativa	57
Tabla 11 Normativas Estatales para la Prevención y Control de Incendios Forestales.....	59
Tabla 12 Instituciones y Normativa para el Manejo del Fuego en ANP y Terrenos Forestales.....	60
Tabla 13 Programación para platicas de prevención de incendios forestales	62
Tabla 14 Distribución en Escuela Secundaria General 2.....	63
Tabla 15 Distribución en Esc. Sec. Gral. “Martin José Urrutia Malagón”.....	63
Tabla 16 Distribución en Esc. Sec. Gral. 2 “Isaac Newton”	64
Tabla 17 Pruebas de normalidad comparación pareada de Wilcoxon para la Esc. Sec. Gral. 2 (Pachuca).....	64
Tabla 18 Pruebas de normalidad para la Escuela “Isaac Newton”.....	65
Tabla 19 Pruebas de normalidad para escuela “Martin José Urrutia Malagón”.....	66

Lista de figuras

Figura 1 Diagrama de flujo para creación y decreto de ANP	8
Figura 2 Mapeo de las 5 ANP federales en Hidalgo.....	9
Figura 3 Ubicación de la Reserva de la Biosfera de la barranca de Metztlán	11
Figura 4 Ubicación del Parque Nacional El Chico.....	12
Figura 5 Ubicación del Parque Nacional Los Mármoles	13
Figura 6 Ubicación del Parque Nacional Tula.....	14
<i>Figura 7 Ubicación de la cuenca hidrográfica del río Necaxa</i>	<i>15</i>
Figura 8 Tipo de vegetación de Hidalgo	17
Figura 9 Áreas Naturales Protegidas de Hidalgo	17
Figura 10 Impacto del cambio climático en la propagación de incendios forestales.	21
Figura 11 Principales tipos de ANP federales en México.....	22
Figura 12 Distribución de tipo de superficie en ANP's federales en México.....	22
Figura 13 Diagrama pasos diseño de una base de datos	31
Figura 14 Esquema E-R de las entidades del proyecto y sus relaciones.	51
Figura 15 Dinámica de la publicación por vistas.	68
Figura 16 Análisis de interacción y retención de audiencia en la publicación de TikTok	68
Figura 17 Comportamiento temporal de las visualizaciones de la publicación en TikTok	69
Figura 18 Alcance geográfico y fuentes de tráfico de la publicación en TikTok.....	69
Figura 19 Distribución de audiencia por sexo y rango de edad en TikTok	70
Figura 20 <i>Publicación del material audiovisual en Instagram.....</i>	<i>72</i>
Figura 21 Métricas de visualización, reproducción e interacción de la publicación en Instagram.....	72

ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

GA	<i>Gestión ambiental</i>
DS	<i>Desarrollo sostenible</i>
AF	<i>Áreas forestales</i>
MF	<i>Manejo del fuego</i>
EA	<i>Educación Ambiental</i>
IF	<i>Incendios forestales</i>
SI	<i>Sistema informático</i>
PEMF	<i>Programa Estatal de Manejo del Fuego</i>
CEMF	<i>Centro estatal de Manejo del Fuego</i>
CONAFOR	<i>Comisión Nacional Forestal</i>
SEMARNATH	<i>Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de Hidalgo</i>
SEDENA	<i>Secretaría de la Defensa Nacional</i>
CONANP	<i>Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas</i>
ANP	<i>Área Natural Protegida</i>
SINAP	<i>Sistema Nacional de Áreas Protegidas</i>
ELMFANP	<i>Estrategia y Lineamientos de Manejo del Fuego en Áreas Naturales Protegidas</i>
NOM	<i>Norma Oficial Mexicana</i>

CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1 PRESENTACIÓN

El presente trabajo se basa en la necesidad de modelar un sistema intersectorial de gestión integrada del manejo del fuego, en Áreas Naturales Protegidas de competencia federal en el Estado de Hidalgo. Con la finalidad de integrar, visualizar y compartir información de estas áreas naturales de alto valor ecológico y reducir los riesgos asociados a incendios forestales. La propuesta busca establecer un mecanismo intersectorial que se pueda replicar en las Áreas Naturales Protegidas federales del estado, unificando esfuerzos y recursos para su operabilidad.

El sistema propuesto contempla la coordinación interinstitucional entre dependencias gubernamentales, organizaciones sociales, instituciones académicas y propietarios forestales, con el objetivo de compartir información y fortalecer la toma de decisiones.

La utilización de tecnologías como herramientas interactivas de diseño para generar y guardar datos de mapeo geoespacial, áreas de alto riesgo, zonificación detallada para adaptar estrategias específicas a cada región, información relevante, trabajos de investigación científica y condiciones climáticas y ecosistemas involucrados; desarrollo de estrategias viables para reducir acumulaciones peligrosas de combustibles mediante prácticas de manejo forestal e implementación de programas de concienciación en comunidades para fomentar prácticas seguras; el establecimiento de programas de capacitación continuos para brigadas, personal de respuesta y comunidades, así como inventarios de equipos y tecnologías modernas para mejorar la eficiencia en la prevención, detección y combate de incendios forestales.

Con la aportación del sector académico y técnico, diseñar estrategias para la restauración de ecosistemas afectados por incendios, incluyendo la reintroducción de especies nativas e implementación de técnicas de manejo del fuego controlado para replicar patrones naturales. Establecer dentro del sistema, el monitoreo en tiempo real para detectar incendios forestales tempranamente, la evaluación constante de la efectividad de las estrategias implementadas, fomentar la participación de los involucrados en la toma de decisiones, en acciones preventivas, en creación de incentivos o sanciones para la adopción de prácticas responsables que cumplan con los objetivos del establecimiento de las Áreas Naturales Protegidas.

1.1.2. Áreas Naturales Protegidas

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son designadas por la legislación federal de varios países, incluyendo México, como zonas del territorio nacional que cumplen con ciertos criterios específicos relacionados con la conservación y preservación del

medio ambiente. En el caso de México, según la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) de 2024 y como muestra la Figura 1, las ANP pueden ser definidas de dos maneras principales:

- Zonas donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad humana: estas áreas se caracterizan por tener ecosistemas que han sido poco afectados por la intervención humana, conservando su biodiversidad y funcionalidad ecológica intactas.
- Zonas que requieren ser preservadas y restauradas: se refiere a áreas que, aunque hayan sido impactadas por la actividad humana, poseen características ecológicas valiosas que justifican su protección y, en algunos casos, su restauración para recuperar sus condiciones naturales.

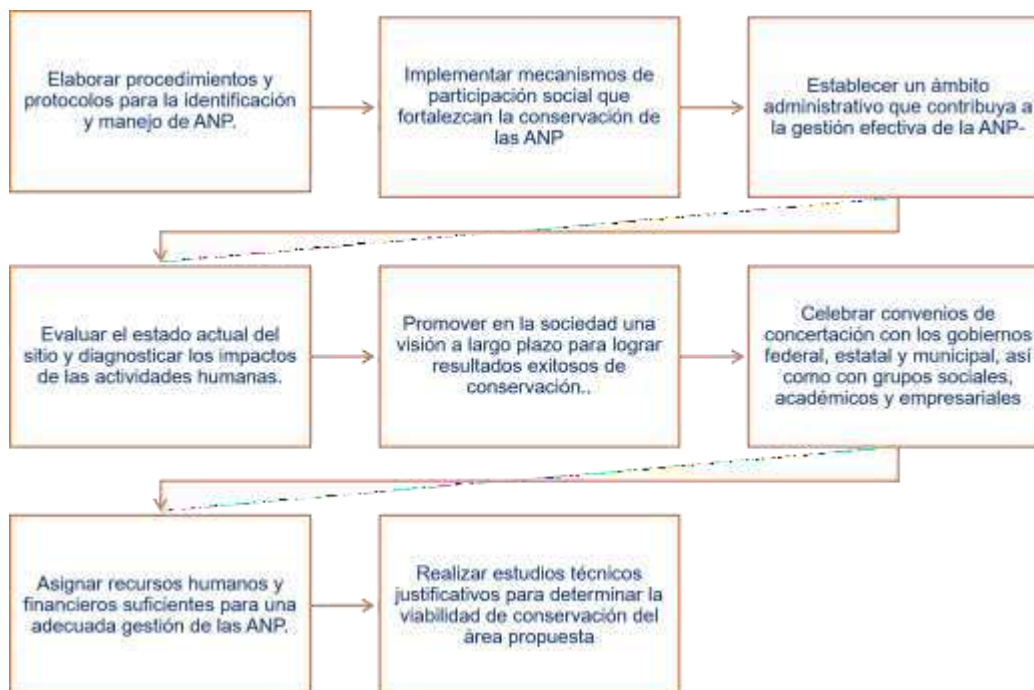
Las ANP están sujetas a regulaciones especiales según lo establecido en la *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente* (México. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2024), la *Ley General de Vida Silvestre* (México. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2024), la *Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable* (México. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2024) y la *Ley de Aguas Nacionales* (México. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2024), entre otros ordenamientos aplicables. Con los objetivos de:

I.- Preservar los ambientes naturales representativos de las diferentes regiones biogeográficas y ecológicas y de los ecosistemas más frágiles, así como sus funciones, para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos; II.- Salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres de las que depende la continuidad evolutiva; así como asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio nacional, en particular preservar las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las poco comunes y las que se encuentran sujetas a protección especial; III.- Asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas, sus elementos, y sus funciones; IV. Proporcionar un campo propicio para la investigación científica y el estudio de los ecosistemas y su equilibrio; V.- Generar, rescatar y divulgar conocimientos, prácticas y tecnologías, tradicionales o nuevas que permitan la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio nacional; VI. Proteger poblados, vías de comunicación, instalaciones industriales y aprovechamientos agrícolas, mediante zonas forestales en montañas donde se originen torrentes; el ciclo hidrológico en cuencas, así como las demás que tiendan a la protección de elementos circundantes con los que se relacione ecológicamente el área; y VII.- Proteger los entornos naturales de zonas, monumentos y vestigios arqueológicos, históricos y artísticos, así como zonas turísticas, y otras áreas de importancia para la recreación, la cultura e identidad nacionales y de los pueblos indígenas.

Se consideran áreas naturales protegidas de competencia de la federación Reservas de la biosfera, Parques nacionales, Monumentos naturales, Áreas de protección de recursos naturales, Áreas de protección de flora y fauna, Santuarios y Áreas destinadas voluntariamente a la conservación (LGEEPA, 2024).

Figura 1

Diagrama de flujo para creación y decreto de ANP (LGEEPA, 2024).



Nota. Elaboración propia con datos bibliográficos, 2025.

1.1.3 Áreas Naturales Protegidas de competencia federal en Hidalgo

En el estado de Hidalgo existen 51 Áreas Naturales Protegidas (ANP) que en conjunto abarcan una superficie de 145,070 hectáreas. De este total, 131,520 hectáreas corresponden a ANP de competencia federal, mientras que 13,550 hectáreas pertenecen a ANP estatales y municipales. Las cinco ANP federales se ubican dentro de la Región Centro y Eje Neovolcánico, y representan los principales núcleos de conservación de la biodiversidad del estado. Estas son: el Parque Nacional El Chico, el Parque Nacional Los Mármoles, el Área de Protección de Recursos Naturales Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa, la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán y el Parque Nacional Tula.

Durante el año 2024 se registraron 37 incendios forestales dentro de las ANP de Hidalgo, con una superficie afectada de 191.21 hectáreas. Las Áreas Naturales Protegidas federales fueron las más impactadas, destacando el Área de Protección de Recursos Naturales “Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa”, que concentró 28 incendios, seguida por el Parque Nacional “Los Mármoles”, con cuatro incidentes. Estas cifras reflejan la alta exposición de las ANP federales al fuego y la necesidad de fortalecer las estrategias de prevención, vigilancia y respuesta interinstitucional en dichos territorios (POEMF Hidalgo, 2025).

En la Tabla 1 se describen las 5 ANP del estado de Hidalgo, donde se incluye los nombres de los municipios en los que se localizan, su superficie y la fecha en que

se decretó su creación. En la Figura 2 se presenta la Localización geográfica de las 5 ANP del estado de Hidalgo.

Tabla 1

Áreas Naturales Protegidas de competencia federal en Hidalgo.

No	Nombre	Municipios	Superficie (Has)	Fecha de decreto
1	Parque Nacional Los Mármoles	Pacula, Jacala de Ledezma, Zimapán, Nicolas Flores.	23,150.00	08/09/1936
2	Parque Nacional Tula	Tula de Allende	99.50	27/05/1981
3	Parque Nacional El Chico	Mineral del Chico, Mineral del Monte, Pachuca de Soto.	2,739.02	06/07/1982
4	Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán	Acatlán, Atotonilco el Grande, Eloxochitlán, Huasca de Ocampo, Metztitlán, San Agustín Metzquititlán, Metepec, Zacualtípán de Angeles, Cardonal	96,042.94	27/11/2000
5	Área de protección de recursos naturales Z.P.F.V. la cuenca hidrográfica del Rio Necaxa.	Acaxochitlán, Cuauhtepac de Hinojosa.	42,129.35 (23% solo en Hidalgo)	09/09/2002

Nota. Información tomada de la CONANP, elaboración propia, 2025.

Figura 2

Mapeo de las 5 ANP federales en Hidalgo, CONANP (2025).



Reserva de la Biosfera de la Barranca de Metztitlán

Las reservas de la biosfera se establecen como áreas de importancia biogeográfica nacional, que representan ecosistemas no significativamente alterados por la actividad humana o que necesitan ser preservados y restaurados. Estas áreas albergan especies representativas de la biodiversidad, incluyendo aquellas en peligro de extinción. En las zonas núcleo de estas reservas, solo se permiten actividades de preservación y educación ambiental, prohibiendo cualquier aprovechamiento que altere los ecosistemas. En las zonas de amortiguamiento, las actividades productivas son permitidas siempre que sean compatibles con los objetivos de conservación y manejo sustentable, con la participación de las comunidades locales y en cumplimiento de las normativas establecidas (LGEEPA, 2024).

La reserva de la biosfera de la Barranca de Metztitlán, declarada el 27 de noviembre de 2000 en el Diario Oficial de la Federación, abarca una superficie de 96,042.94 hectáreas y está ubicada en la región Centro y Eje Neovolcánico, cubriendo los municipios de Acatlán, Atotonilco el Grande, Eloxochitlán, Huasca de Ocampo, Metztitlán, San Agustín Metzquititlán, Metepec, Zacualtipán de Ángeles, Cardonal. Cuenta con diversos tipos de Vegetación como Bosque de Coníferas, Bosque de Encino, Bosque Mesófilo de Montaña, Matorral Xerófilo, Mezquital, Vegetación inducida y selva caducifolia (INEGI; Serie III. 2022), tal como se muestra en la Figura 3.

En ella se encuentran diversas especies representativas de la biodiversidad, incluyendo: Mezquite (*Prosopis laevigata*), Nopal (*Opuntia sp.*), Viejito (*Cephalocereus senilis*), Acacia (*Acacia sp.*), Colubrina (*Colubrina ehrenbergii*), Hinchador (*Pseudosmodium andrieuxii*), Cactus candelabro (*Euphorbia ingens*), pitayo (*Isolatocereus dumortieri*), (*Acacia subangulata*), de las cuales algunas están en peligro de extinción.

Destacan especies endémicas de plantas como la Biznaga de Metztitlán (*Mammillaria ingens*), Biznaga con muchos tubérculos (*Mammillaria polythele*), Biznaga de Metztitlán (*Mammillaria schiedeana*), Biznaga (*Mammillaria wiesingeri*), Biznaga cono invertido de pelos cerdosos (*Turbinicarpus horripilus*), Monjitas (*Laelia gouldiana*) y Bromelia (*Tillandsia mauryana*).

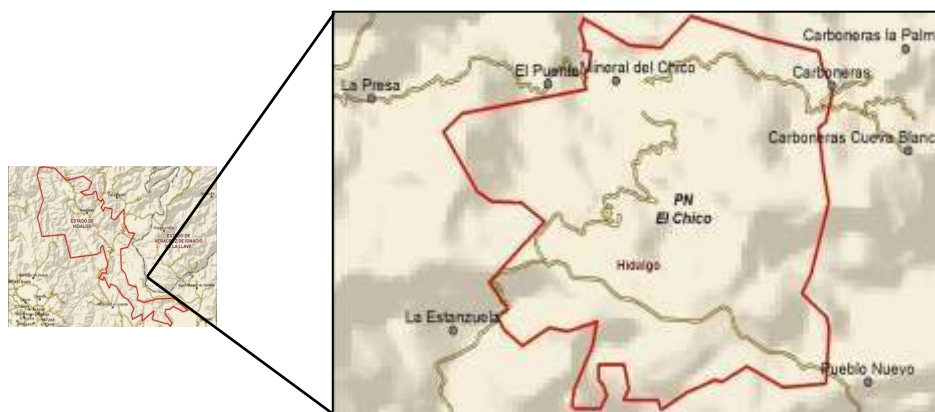
La reserva se distingue por su importancia en la conservación de la fauna, incluyendo mamíferos como Zorra gris, zorra (*Urocyon cinereoargenteus*), Zorrillo listado del sur (*Mephitis macroura*), Cacomixtle (*Bassariscus astutus*), Coyote (*Canis latrans*) y Tejón (*Taxidea taxus*); aves Cernícalo (*Falco sparverius*), Pedrete corona negra (*Nycticorax nycticorax*), Zopilote (*Cathartes aura*), Garza blanca (*Ardea alba*), Garza morena (*Ardea herodias*), Gavilanes (*Buteo sp*), Halcón cola roja (*Buteo jamaicensis formosus*), Águila real (*Aquila chrysaetos*), gavilán de Cooper (*Accipiter cooperii*), Esparvero (*Accipiter striatus*), Tecolote pocero (*Athene cunicularia*) y Búho cornudo (*Bubo virginianus*); reptiles como Serpiente de cascabel (*Crotalus atrox*) y Eslizón de la Sierra Madre Oriental (*Scincella gemmingeri*); anfibios tales como Rana manchada (*Lithobates spectabilis*) y Calates (*Rheohyla miotympanum*) (CONANP, 2007).

(*Arbutus xalapensis*), Oyamel colorado (*Pseudotsuga menziesii* var. *glauca*), así como una variedad de fauna que incluye mamíferos Coyote (*Canis latrans*), Zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), Zorrillo listado del sur (*Mephitis macroura*); aves Águila real (*Aquila chrysaetos*), Halcón cola roja (*Buteo jamaicensis formosus*), Búho cornudo (*Bubo virginianus*); reptiles y anfibios como la Culebra (*Thamnophis scaliger*), Ajolote (*Ambystoma velasci*), Rana de árbol (*Hyla plicata*), Lagartija cornuda (*Phrynosoma orbiculare*), y Salamandra (*Aquiloerycea cephalica*) (CONANP, 2005).

Cuenta con un Programa de Conservación y Manejo, publicado el 04 de noviembre del 2006 y tiene como encomienda que ciudadanos, autoridades y organismos no gubernamentales, contribuyan a preservar de manera coordinada la biodiversidad del Parque Nacional El Chico y asegurar que este patrimonio natural sea legado intacto para las generaciones futuras. Se busca mantener un proceso continuo de participación, donde se fomente el compromiso de todos los involucrados en la conservación y protección de este valioso espacio natural. La colaboración entre diferentes actores es fundamental para garantizar el éxito en la preservación de la riqueza biológica y el equilibrio ecológico de esta área protegida.

Figura 4

Ubicación del Parque Nacional El Chico.



Nota. Elaboración propia, con imagen de CONABIO (2025).

Parque Nacional Los Mármoles

El Parque Nacional Los Mármoles, con una extensión de 23,150 hectáreas, se sitúa entre las coordenadas 20° 45' 39" y 20° 58' 22" de latitud norte y 99° 08' 57" y 99° 18' 39" de longitud oeste. Como se muestra en la Figura 5, se encuentra al oeste de la porción boreal del estado de Hidalgo, abarcando áreas de los municipios de Jacala, Nicolás Flores, Pacula y Zimapán.

En cuanto a su fisiografía, forma parte de la región conocida como Sierra Gorda, dentro de la Sierra Madre Oriental, destacando la Barranca de San Vicente y el Cerro Cangandó como referencias topográficas importantes. Hidrológicamente, se

ubica en la Región Hidrológica Núm. 26, en la Cuenca del Bajo Río Pánuco (SARH, 1994).

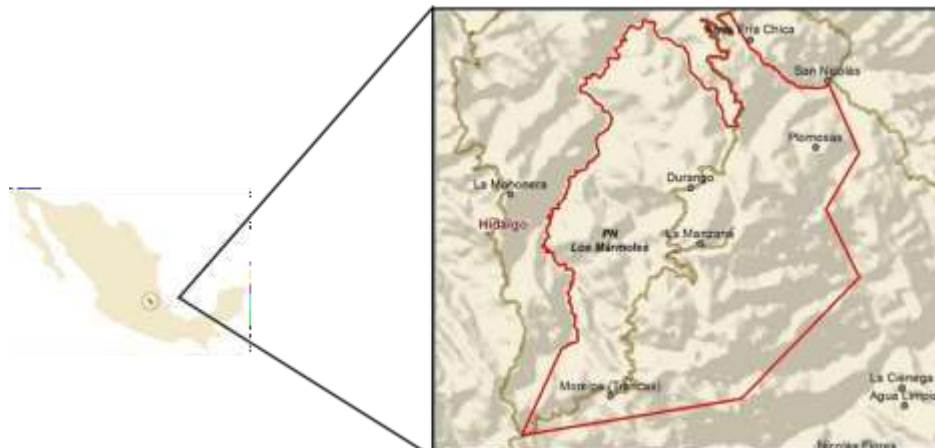
En términos climáticos, presenta dos tipos de climas de acuerdo con la clasificación de Köppen: templado subhúmedo y semicálido subhúmedo, ambos con lluvias en verano. Respecto a su geología, las rocas presentes en Los Mármoles incluyen rocas sedimentarias marinas, rocas metamórficas y rocas ígneas intrusivas y extrusivas (SARH, 1994).

En cuanto a los suelos, se encuentran tipos como feozem, litosol, luvisol, regosol y rendzinas. En lo que respecta a la vegetación, se pueden identificar diversos tipos como bosque de encino, bosque de pino, bosque de encino-pino, bosque de pino-encino, bosque de enebro o táscate, pastizal inducido y matorral xerófilo (CONANP, 2007; Ramírez et al., 2009).

Dentro de las especies representativas de fauna del Parque, se destacan varios grupos. Entre los mamíferos, se encuentran el Jaguar (*Panthera onca*), Puma (*Puma concolor*), Coyote (*Canis latrans*) y Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*). En el grupo de los murciélagos, destacan las especies de Murciélagos *Desmodus rotundus*, *Artibeus aztecus*, *Lasiurus cinereus*, *Lasiurus blossevilli* y *Myotis auricularis*, además de los Miotis californiano (*Myotis californicus* y *Leptonycteris yerbabuenae*). En el grupo de los reptiles, se pueden encontrar el Lagarto alicante del Popocatepetl (*Barisia imbricata*), así como varias especies de lagartijas, incluyendo la Lagartija espinosa menor (*Sceloporus minor*), y diversas serpientes. Entre las aves, destacan el Águila real (*Aquila chrysaetos*), emblemática de la región, y los Guacamayos (*Ara spp.*) (CONANP, 2007).

Figura 5

Ubicación del Parque Nacional Los Mármoles.



Nota. Elaboración propia, con imagen de CONABIO (2025).

Parque Nacional Tula

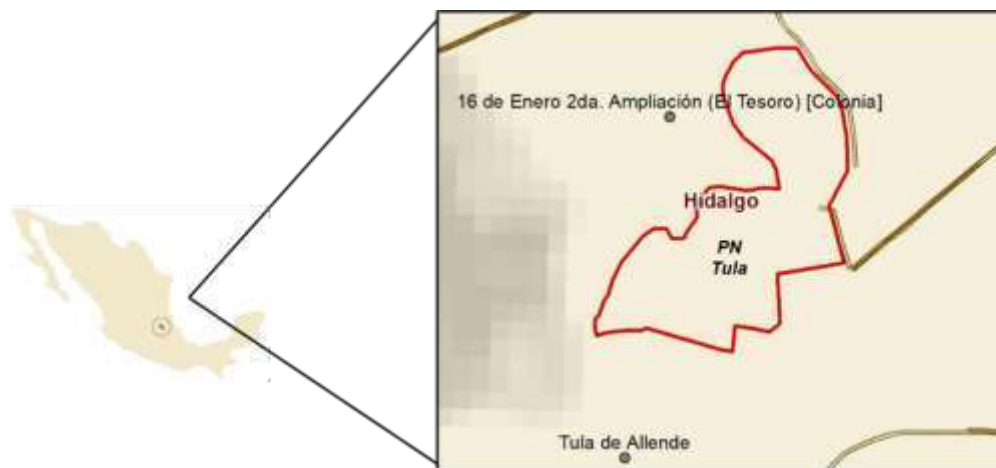
El 27 de mayo de 1981, la región de Tula en Hidalgo fue oficialmente declarada como Parque Nacional con una superficie de 99.50 hectáreas. , otorgándole un estatus de protección especial. Este parque nacional abarca una variedad de usos, incluyendo actividades forestales, arqueológicas y turísticas, lo que lo convierte en un destino multifacético y de gran interés. Entre sus principales atracciones se encuentra un museo que brinda información sobre la historia y la cultura de la región, así como una extensa zona arqueológica. Esta área arqueológica es notable por su recinto ceremonial, donde se destacan el Templo del Sol y el Templo de Quetzalcóatl, testimonios imponentes de la civilización precolombina que habitó la región.

En cuanto a la flora, se pueden encontrar ejemplares como el (*Prosopis juliflora*), Maguey pulquero (*Agave salmiana*), Yuca o palma (*Yucca spp.*), Nopal (*Opuntia spp.*), Acacia (*Acacia spp.*), Huizache (*Vachellia farnesiana*) y Garambullo (*Myrtillocactus geometrizans*), contribuyendo a la belleza y el equilibrio del ecosistema. Por otro lado, la fauna del parque incluye una variedad de especies que encuentran su hogar en este entorno natural protegido. Entre los mamíferos, destacan el Cacomixtle (*Bassariscus astutus*), Zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), Tuza (*Ctenomys spp.*) y Conejo castellano o serrano (*Oryctolagus cuniculus*). En cuanto a las aves, se encuentran el Águila real (*Aquila chrysaetos*), Guacamayo (*Ara spp.*) y diversas especies de Colibríes (*Trochilidae*). Finalmente, entre los reptiles, se pueden observar la Lagartija cornuda de montaña (*Phrynosoma orbiculare*) y Camaleón (*Chamaeleonidae*) (CONANP, 2005).

En resumen, el Parque Nacional de Tula en Hidalgo es un refugio invaluable de historia, cultura y biodiversidad, que ofrece una experiencia enriquecedora para quienes lo visitan, ya sea para explorar su patrimonio arqueológico, disfrutar de su belleza natural o simplemente sumergirse en la tranquilidad de su entorno.

Figura 6

Ubicación del Parque Nacional Tula.



Nota. Elaboración propia, con imagen de CONABIO (2025).

Área de protección de recursos naturales Z.P.F.V. la cuenca hidrográfica del Rio Necaxa.

Las áreas de protección de recursos naturales están designadas para la preservación y salvaguarda del suelo, las cuencas hidrográficas, las aguas y, en general, los recursos naturales ubicados en terrenos forestales preferentemente aptos para la actividad forestal, siempre que no estén incluidos en otra categoría contemplada en la ley. Esto abarca reservas y zonas forestales, así como zonas de protección de ríos, lagos, lagunas, manantiales y otros cuerpos de agua considerados de interés nacional, especialmente aquellos destinados al suministro de agua para el servicio de las poblaciones.

En estas áreas, solo se permiten actividades relacionadas con la preservación, protección y uso sostenible de los recursos naturales presentes, así como la investigación, recreación, turismo y educación ambiental, de acuerdo con lo establecido en el decreto de creación, el respectivo programa de manejo y otras normativas aplicables (LGEEPA, 2024).

La cuenca hidrográfica del Rio Necaxa, se ubica en los estados de Puebla e Hidalgo, como se ilustra en la Figura 7, con una superficie total de 42,129.35 hectáreas, para este proyecto solo consideramos 9,689.75 hectáreas de los municipios de Acaxochitlán y Cuautepec de Hinojosa que son los que pertenecen a Hidalgo. Esta ANP se encuentra en la región CONANP Planicie costera y Golfo de México, teniendo un tipo de vegetación de Bosque tropical Perennifolio, Bosque de Galería, Bosque Mesófilo de Montaña, Bosque de Pino Encino, Bosque de Pino y Pastizal Inducido (INEGI, 2020). Dentro de las especies representativas encontramos Jaguar (*Panthera onca*), Cacomixtle (*Bassariscus astutus*), Tucaneta (*Aulacorhynchus prasinus*), Oropéndola moctezuma (*Psarocolius montezuma*), Serpiente de cascabel (*Crotalus basiliscus*), Nauyaca real (*Bothrops asper*) y la especie microendémica de Víbora cascabel transvolcánica (*Crotalus triseriatus*). Cuenta con la designación internacional de Sitio RAMSAR-1796 Convención de Humedales, por sus Sistema de Represas y Corredores biológicos.

Figura 7

Ubicación de la cuenca hidrográfica del rio Necaxa.



Nota. Elaboración propia, con imagen de CONABIO (2025).

1.1.4 Áreas forestales en Hidalgo

El estado de Hidalgo cuenta con una superficie aproximada de 2,082,140 hectáreas, de las cuales entre 46.2 % y 51.55 % presentan cobertura forestal, de acuerdo con diversas fuentes institucionales. El Plan Operativo Estatal de Manejo del Fuego (POEMF Hidalgo, 2025) reporta una superficie forestal de 962,134 hectáreas, mientras que el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2011) y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de Hidalgo (SEMARNATH, 2016) estiman una cobertura de 1,072,997 hectáreas, equivalente al 51.55 % del territorio estatal. El resto de la superficie corresponde a áreas no forestales, entre las que se incluyen zonas agrícolas, pastizales, asentamientos humanos, cuerpos de agua y superficies sin vegetación (SNMF, 2020).

Los principales ecosistemas forestales de Hidalgo incluyen bosques de coníferas y latifoliadas, bosques mesófilos de montaña, así como selvas bajas, medianas y zonas áridas o semiáridas. Dentro de esta superficie destacan 63,124 hectáreas de bosques de pino, 57,363 hectáreas de táscate y 6,213 hectáreas de oyamel, que conforman parte importante de la riqueza forestal del estado. Estos ecosistemas, además de ser hábitats esenciales para la biodiversidad, cumplen funciones ecológicas fundamentales como la recarga de acuíferos, la retención de suelo y la producción de materia orgánica (INEGI, 2011; SEMARNATH, 2016; SNMF, 2020; POEMF Hidalgo, 2025).

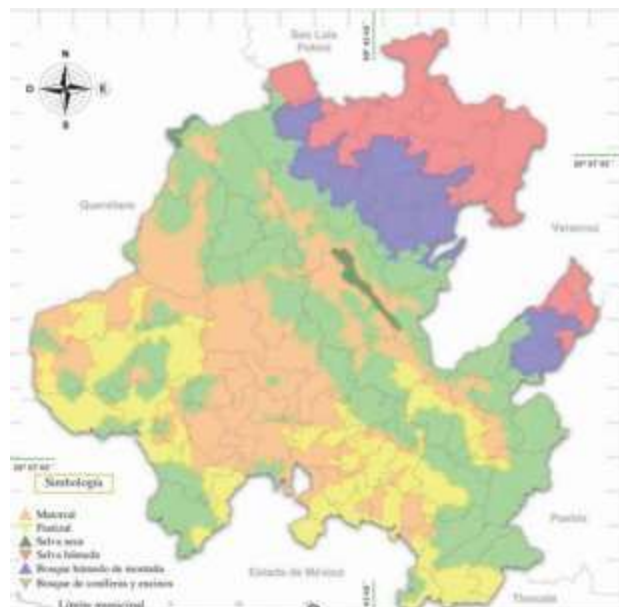
La Figura 8 muestra la distribución del bosque de pino, concentrándose principalmente en áreas como Acaxochitlán, Cuautepec de Hinojosa, Singuilucan, Almoloya, Huasca de Ocampo, Acatlán, Omitlán de Juárez, Mineral del Chico, Atotonilco el Grande, Metztitlán, Metepec, San Bartolo, Santiago de Anaya, Cardonal, Nicolás Flores, Zimapán, Pacula, Jacala de Ledezma, Tlahuiltepa y Eloxochitlán. Es importante destacar que algunos de estos municipios (Figura 9) se encuentran dentro de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) propuestas en este proyecto, lo que indica una presencia significativa de cobertura forestal en dichas áreas.

Los bosques desempeñan un papel crucial en la conservación de la biodiversidad, la captura de carbono y la regulación del ciclo del agua, además de proporcionar recursos maderables y no maderables importantes.

Se resalta la crucial importancia de la gestión sostenible para lograr un equilibrio entre la conservación de los bosques y la utilización de la tierra para la agricultura y otros propósitos. Este equilibrio se busca mediante prácticas de manejo forestal, conservación de la biodiversidad, prevención de incendios forestales y la participación de las comunidades locales en el proceso de toma de decisiones.

Figura 8

Tipo de vegetación de Hidalgo.



Nota. Adaptado de información de INEGI (2002).

Figura 9

Áreas Naturales Protegidas de Hidalgo.



Nota. Elaboración propia con datos de CONANP y adaptación cartográfica mediante SIG, basada en A. Autor (2024).

Para el caso de las ANP's de competencia federal que se mencionan en este trabajo de investigación, es importante detallar el tipo de vegetación y la superficie forestal con la que cuenta cada una, como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2

Cobertura vegetal con especies forestales.

Área Natural Protegida (federal)	Principal vegetación	Especies forestales
Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán	Bosques de encino	<i>Quercus spp.</i>
	Vegetación semiárida	
	Matorrales xerófilos	
Parque Nacional Los Mármoles	Bosques de pino-encino	Pino (<i>Pinus spp.</i>), el encino (<i>Quercus spp.</i>) y el oyamel (<i>Abies religiosa</i>).
	Bosques de encino	
	Matorrales xerófilos	
Parque Nacional Tula	Matorral xerófilo	Ahuehuete (<i>Taxodium mucronatum</i>), el fresno (<i>Fraxinus spp.</i>) y el sauce (<i>Salix spp.</i>).
	Bosque de galería	
	Vegetación riparia	
Parque Nacional El Chico	Pastizales	
	Bosques de pino-encino	Pino (<i>Pinus spp.</i>), pino piñonero (<i>Pinus cembroides</i>), diversas especies de encino (<i>Quercus spp.</i>), oyamel (<i>Abies religiosa</i>), encino blanco (<i>Quercus crassifolia</i>), el encino roble (<i>Quercus polymorpha</i>) y el encino prieto (<i>Quercus acutifolia</i>).
	Bosques de oyamel	
	Bosques de encino	
	Matorrales y pastizales	
Área de protección de recursos naturales Z.P.F.V. la cuenca hidrográfica del Río Necaxa.	Bosques de pino-encino	Pino ocote (<i>Pinus oocarpa</i>) y el pino piñonero (<i>Pinus cembroides</i>), encino blanco (<i>Quercus crassifolia</i>), el encino roble (<i>Quercus polymorpha</i>) y el encino prieto (<i>Quercus acutifolia</i>).
	Bosques de oyamel	
	Bosques de encino	
	Bosques de niebla	
	Matorrales y pastizales	

Nota. Elaboración propia con información de CONABIO (2024).

1.1.5 Plagas y enfermedades

Las plagas y enfermedades forestales constituyen uno de los principales factores de deterioro en los ecosistemas naturales y productivos de México, afectando tanto la estructura como la funcionalidad de los bosques templados y tropicales. Estos agentes bióticos pueden ocasionar pérdida de cobertura vegetal, disminución de biodiversidad y alteraciones en los procesos ecológicos, como la regeneración natural o el ciclo de nutrientes (Cibrián-Tovar et al., 1995; Fierros y Pérez-De la Rosa, 2017).

En el contexto de las Áreas Naturales Protegidas (ANP), las plagas y enfermedades representan un reto de conservación y manejo, ya que pueden comprometer la integridad ecológica y la estabilidad del paisaje, además de interactuar con otros factores de perturbación como el cambio climático, incendios forestales o especies

invasoras (Lindig-Cisneros y Lara, 2015; CONANP, 2022). El incremento de temperaturas y la variabilidad de las lluvias favorecen la proliferación de insectos descortezadores, defoliadores y patógenos fúngicos, que han sido reportados con mayor frecuencia en bosques templados del centro y norte de México (Martínez-Trinidad et al., 2013; Muñoz et al., 2019).

De acuerdo con la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR, 2019), la detección temprana y el manejo integral de plagas y enfermedades deben integrarse en los programas de manejo forestal y conservación de ANP. Este enfoque incluye el monitoreo fitosanitario, la aplicación de métodos silvícolas preventivos, y el control biológico y mecánico en casos de infestaciones severas. Además, las normas NOM-019-SEMARNAT-2018 y NOM-021-SEMARNAT-2000 establecen lineamientos técnicos para el control de insectos descortezadores y el manejo de suelos, respectivamente, contribuyendo a un marco normativo para la sanidad forestal.

A nivel internacional, la FAO (2021, 2022) y la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (IPPC, 2020) han subrayado la importancia de fortalecer la vigilancia fitosanitaria y los sistemas de alerta temprana ante la introducción de plagas exóticas invasoras en áreas naturales protegidas. Estos organismos destacan la necesidad de establecer redes intersectoriales de cooperación que integren autoridades ambientales, comunidades locales y centros de investigación, para prevenir brotes y restaurar ecosistemas afectados.

Por su parte, el United States Forest Service (2021) ha documentado que los programas de monitoreo de salud forestal basados en sensores remotos y análisis de campo permiten identificar patrones espaciales de afectación por plagas, lo que mejora la capacidad de respuesta y la planeación en zonas forestales vulnerables. En México, estudios recientes han demostrado que la teledetección y los análisis espectrales multitemporales son herramientas útiles para evaluar el riesgo fitosanitario y priorizar acciones de manejo (Ramírez-García y Gutiérrez-Miceli, 2020).

En este sentido, la gestión integral del territorio en ANP y zonas forestales debe considerar las plagas y enfermedades como un componente transversal de la planificación ecológica y de la prevención del fuego, dado que la vegetación muerta o debilitada por infestaciones incrementa la disponibilidad de combustible y la probabilidad de incendios (Fierros y Pérez-De la Rosa, 2017; FAO, 2021). Por ello, se requiere fortalecer las capacidades institucionales y comunitarias para la detección, diagnóstico, control y restauración, bajo un enfoque ecosistémico e interinstitucional.

1.1.6 Manejo del fuego en ANP

El fuego puede ser un elemento esencial en la regeneración del bosque o suministro de beneficios tangibles a las comunidades locales; en otros casos, puede representar la destrucción de bosques y tener consecuencias graves a escala social y económica (CONAFOR, 2010).

El fuego puede ser utilizado de manera planificada y controlada para lograr objetivos específicos de manejo de los ecosistemas. Estos objetivos pueden incluir la reducción de combustible vegetal para prevenir incendios forestales incontrolados, fomentar la regeneración de ciertas especies vegetales, promover la biodiversidad, o mejorar la salud general de un ecosistema (Alvarado, 2018).

El manejo del fuego implica tomar decisiones informadas y llevar a cabo acciones técnicas para su aplicación de manera controlada y segura en un área determinada. Esto se hace teniendo en cuenta factores como el cambio climático, según lo ilustrado en la Figura 10, considerando la topografía, el tipo de vegetación y los objetivos de manejo específicos.

Los profesionales que se dedican al manejo del fuego, como las brigadas forestales, los ecologistas, las autoridades, ejidos, dueños y poseedores de terrenos forestales deben estar bien capacitados y seguir protocolos estrictos para garantizar que el fuego se utilice de manera segura y efectiva (Moscovich et al., 2014).

En el estado de Hidalgo, el registro histórico de incendios forestales muestra una tendencia variable, con picos significativos en determinados años. De 2003 a 2022 se contabilizaron 3,643 incendios forestales, que afectaron una superficie total de 35,206.27 hectáreas, con una media anual de 182 siniestros. Durante este periodo, los estratos más impactados fueron el arbustivo (7,669.64 ha) y el herbáceo (3,047.32 ha), seguidos del renuevo (1,264.91 ha), arbolado adulto (1,072.91 ha), hojarasca (854.9 ha) y suelo mineral (3 ha), lo que evidencia la alta vulnerabilidad de la vegetación secundaria ante la ocurrencia de fuego (PEMF, 2022).

En los últimos diez años, entre 2013 y 2022, se reportaron 1,820 incendios forestales con una superficie afectada de 20,019.75 hectáreas, siendo los años 2013 (5,237.51 ha), 2016 (3,206.15 ha) y 2017 (2,959.23 ha) los más críticos. En 2021 se registró un incendio de 726.64 hectáreas en el municipio de Nicolás Flores, considerado uno de los más extensos de la última década, debido a la inaccesibilidad del terreno y a las condiciones meteorológicas adversas que incrementaron la superficie dañada. Aunque en 2022 se observó un incremento en el número de incendios respecto al año anterior, la superficie total afectada fue menor, con 15.32 hectáreas menos en comparación con 2021 (PEMF, 2022).

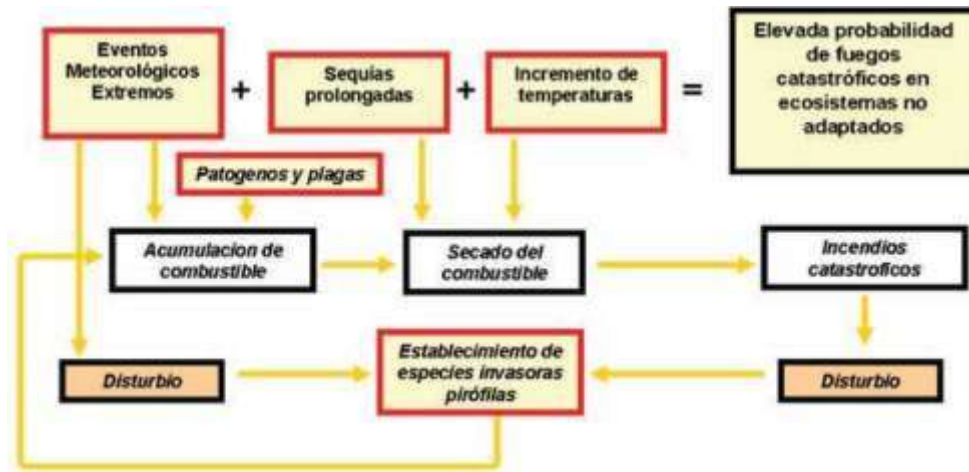
La tendencia histórica indica que la temporada crítica de incendios forestales en Hidalgo se concentra entre los meses de febrero y mayo, periodo en el que inciden los fenómenos hidrometeorológicos y la sequía como factores determinantes. Los municipios con mayor número de siniestros durante 2022 fueron Acaxochitlán (35 incendios), Singuilucan (12), Zacualtipán de Ángeles (11), Epazoyucan (8), Acatlán (7) y Apan (7), predominando afectaciones en bosques de pino, seguidos de encino, matorral crasicaule y bosque mixto de pino-encino (PEMF, 2022).

Complementariamente, durante la última década (2015–2024) se han registrado 1,593 incendios forestales en la entidad, con una superficie total afectada de 20,528.03 hectáreas. Los años más críticos en número de siniestros fueron 2016, 2017 y 2024, con 384, 303 y 179 incendios, respectivamente. No obstante, el año 2024 destacó por la mayor superficie afectada (4,562.53 ha), superando a los registros de 2016 (3,206.15 ha) y 2017 (2,959.23 ha). Este aumento refleja una

intensificación reciente de la incidencia del fuego, posiblemente relacionada con condiciones climáticas extremas y la acumulación de material combustible en las zonas forestales del estado (POEMF Hidalgo, 2025).

Figura 10

Impacto del cambio climático en la propagación de incendios forestales.



Nota. Adaptado de ELMFANP (2011).

1.1.7 Colaboración multisectorial

La colaboración entre diferentes sectores de la sociedad, organizaciones o instituciones comprometidas con la operación, vigilancia y administración de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) y la gestión del fuego es esencial para alcanzar los objetivos establecidos de conservación y manejo sostenible de los recursos naturales y la biodiversidad.

En el año 2000, se crea la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) como órgano desconcentrado de la SEMARNAT que, durante más de dos décadas, se ha dedicado a la preservación de la biodiversidad y los procesos ecológicos en un total de 232 Áreas Naturales Protegidas (ANP) de carácter federal (Figura 11) en México. Como se muestra en la Figura 12, estas áreas se dividen en 192 de superficie exclusivamente terrestre, 31 que abarcan tanto superficie terrestre como marina, y 9 exclusivamente marinas, sumando un total de 98,000,719 hectáreas (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (s.f.). Inicio. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/conanp>).

Figura 11

Principales tipos de ANP federales en México.



Nota. Adaptado de CONABIO (2024).

Figura 12

Distribución de tipo de superficie en ANP's federales en México.



Nota. Elaboración propia, adaptado de información de CONABIO (2024).

Previamente a la expedición de las declaratorias para el establecimiento de las áreas naturales protegidas, establecidos en la LGEEPA, se deberán realizar los estudios que lo justifiquen, los cuales deberán ser puestos a disposición del público. Asimismo, la Secretaría deberá solicitar la opinión de:

- I.- Los gobiernos locales en cuyas circunscripciones territoriales se localice el área natural de que se trate;
- II.- Las dependencias de la Administración Pública Federal que deban intervenir, de conformidad con sus atribuciones;
- III.- Las organizaciones sociales públicas o privadas, pueblos indígenas, y demás personas físicas o morales interesadas, y

IV.- Las universidades, centros de investigación, instituciones y organismos de los sectores público, social y privado interesados en el establecimiento, administración y vigilancia de áreas naturales protegidas.

En el caso del manejo del fuego, la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), creada en el 2001 como organismo público descentralizado de la SEMARNAT, es la encargada de vigilar, evaluar y gestionar los riesgos asociados con el uso del fuego en los ecosistemas forestales. Abordando no solo los aspectos relacionados con la seguridad y la prevención de incendios forestales, sino también considera el papel ecológico del fuego, así como los beneficios económicos, sociales y ambientales que puede proporcionar en determinadas situaciones.

La temporada de incendios forestales en México usualmente inicia en enero y termina en junio de cada año. La temporada más crítica fue 1998, ese año se registraron cerca de 15,000 incendios que devinieron en una superficie afectada aproximada de 800,000 ha (Ortiz Paniagua y González Rosales, 2022), lo que ocasionó un parteaguas en la investigación puesto que de allí surgieron las metodologías para monitorear e identificar los incendios forestales y también surgieron nuevas investigaciones para generar índices y modelos de predicción de incendios (González et al., 2023).

Anualmente, más de 400,000 ha de vegetación natural son quemadas, generando impactos en los ecosistemas y la sociedad. El análisis bibliométrico revela que los estudios geográficos sobre incendios involucran colaboración interdisciplinaria e interinstitucional. A nivel geográfico, los estudios abarcan todo el país, con una concentración notable en el noroeste y centro de México.

Los temas principales incluyen análisis geoespacial para identificar áreas afectadas, estimar emisiones y crear mapas de riesgo, así como la documentación de regímenes del fuego mediante dendrocronología y análisis de sedimentos. Se destaca la influencia significativa del clima y las actividades humanas en la incidencia de incendios forestales. Sin embargo, se señala la falta de estudios sobre el manejo del fuego desde la Geografía Humana.

Se enfatiza la necesidad de una mayor integración entre las diversas ramas de la disciplina geográfica y colaboración entre geógrafos físicos, humanos y expertos en análisis geoespacial (Neger et al., 2022).

La participación en las acciones de manejo del fuego en Hidalgo recae principalmente en los sectores privado y social, que incluyen al personal voluntario, propietarios y poseedores de terrenos forestales, así como a las brigadas de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Estado de Hidalgo (SEMARNATH), la Subsecretaría de Protección Civil y Gestión de Riesgos, el Heroico Cuerpo de Bomberos en el ámbito estatal y las brigadas de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). En los casos en que los incendios forestales se intensifican y representan riesgo para la población, se incorpora el apoyo de la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA) y la Guardia Nacional, garantizando una respuesta integral y escalonada ante emergencias (PEMF, 2022).

Ante la complejidad de la temporada 2024, el Comité Técnico Estatal de Manejo del Fuego (CoEMF) y el Grupo Técnico Operativo (GTO) fortalecieron la coordinación

interinstitucional, mediante la realización de sesiones extraordinarias, la distribución de personal técnico en incendios de alta relevancia y la gestión de apoyo aéreo estatal para la valoración y combate de siniestros. Además, se promovió la formación de brigadas municipales integradas por diez elementos en municipios con alta incidencia, como Acaxochitlán y Zacualtipán de Ángeles, con el propósito de reforzar las capacidades locales de respuesta (POEMF Hidalgo, 2025).

Asimismo, resulta necesario que las instituciones estandaricen un sistema unificado de registro de incendios forestales, que permita generar información precisa y comparable. Esta herramienta facilitaría la realización de estudios más detallados sobre la frecuencia, causas e impactos de los incendios forestales, así como su incidencia sobre los recursos naturales y ecosistemas del estado (PEMF, 2022; POEMF Hidalgo, 2025).

1.1.8 Grupos de atención

Con base a la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y como se describe en la Tabla 3, se tienen bien definidas la distribución de competencias, para la prevención, control y combate de incendios forestales.

Tabla 3

Distribución de competencias en la atención de incendios forestales.

Artículo 10.- Son atribuciones de la federación Coordinar la elaboración y aplicación del Programa de Manejo del Fuego en ecosistemas forestales, con la participación que corresponda a las Entidades Federativas, Municipios, Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México y al Sistema Nacional de Protección Civil	
Artículo 11.- Corresponde a las Entidades Federativas, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las leyes locales en la materia, las siguientes atribuciones:	XIV. Regular el uso del fuego en las actividades relacionadas con el sector agropecuario o de otra índole, que pudieran afectar los ecosistemas forestales XV. Llevar a cabo acciones de prevención, capacitación y combate de incendios forestales, en congruencia con el programa nacional respectivo XVI. Regular el uso del fuego en las actividades relacionadas con el sector agropecuario o de otra índole, que pudieran afectar los ecosistemas forestales
Artículo 119. Indica que la Comisión Nacional Forestal coordinará el Programa de Manejo del Fuego y coadyuvará con las Entidades Federativas, Municipios y Demarcaciones Territoriales a través del combate ampliado de incendios forestales y promoverá la asistencia de las demás dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, conforme a los términos de la distribución de competencias y de los acuerdos o convenios que, para tal efecto, se celebren; así como los propietarios y poseedores de los terrenos forestales y preferentemente forestales y sus colindantes, que realicen el aprovechamiento de recursos forestales, la forestación o plantaciones	

forestales comerciales y reforestación, así como los prestadores de servicios forestales responsables de los mismos y los encargados de la administración de las áreas naturales protegidas, estarán obligados a ejecutar trabajos de manejo de combustibles, y prevención cultural y realizar el ataque inicial de los incendios forestales, en los términos de los programas de manejo y las autorizaciones correspondientes, así como en los términos de las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

Por lo anterior, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Gobierno del Estado de Hidalgo (SEMARNATH) y la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), realizan acciones de coordinación para elaborar el Programa Estatal de Manejo del Fuego a través, del grupo Técnico Operativo, que deberá contener objetivos, líneas de acción, indicadores de desempeño, actividades de prevención física, cultural y legal; así como la operación del Centro Estatal de Manejo del fuego (CEMF), que realiza el monitoreo y da seguimiento a los incendios forestales activos, para su atención.

1.1.9 Criterios para la Gestión del Fuego en ANP.

En el año 2011 se publicó el documento de Estrategia y Lineamientos de Manejo del Fuego en Áreas Naturales Protegidas por parte de la CONANP, el cual indica la implementación de seis Estrategias de Control de Incendios en Áreas Protegidas alineadas estrechamente con la Política Nacional de Gestión del Fuego, colaborando de manera efectiva y coordinada con las autoridades gubernamentales de los distintos niveles y con diversos sectores de la población, tanto a nivel local como nacional. Estos lineamientos tienen como finalidad conservar, restaurar y mantener la funcionalidad de los ecosistemas, así como de la biodiversidad. Adoptar y adaptar prácticas necesarias para minimizar los efectos adversos de los incendios y promover los impactos positivos del mismo en los ecosistemas naturales y promover la producción sustentable y reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático global.

Las estrategias que se mencionan son las siguientes:

Línea Estratégica 1.

Protección contra incendios forestales: La estrategia consiste en la Prevención física para la protección contra incendios forestales y fortalecimiento de capacidades, infraestructura y equipamiento mediante la coordinación y participación de las comunidades rurales y las diferentes instancias (Federales, Estatales, Municipales y Locales), que puedan intervenir dentro del Programa para el logro de las metas planteadas.

Mediante algunas líneas de acción, como la incorporación de procedimientos ágiles para garantizar una respuesta rápida ante incendios forestales, haciendo un uso adecuado del equipo disponible y aplicando tecnologías de la información para la presentación de informes y la seguridad del personal.

Además, se busca reforzar la capacidad de detección y el tiempo de respuesta a los incendios mediante programas multianuales de adquisición de equipamiento e infraestructura en colaboración con CONAFOR e instancias estatales. También se plantea fortalecer la prevención, centrándose en las causas humanas de los incendios y aumentando las capacidades de las brigadas comunitarias y del personal oficial para abordar este desafío.

Línea Estratégica 2.

Planeación para el Manejo del Fuego: Generación de información técnica y científica sobre combustibles, ecología, manejo de fuego y aspectos socioeconómicos relacionado con el fuego. Lograr la participación de comunidades locales, Universidades, científicos, apoyo institucional en la construcción y desarrollo de los Programas de Manejo del Fuego por región, Área Protegida y comunidades vulnerables. Crear apoyos e incentivos para asistir la planeación del manejo del fuego.

Lo anterior, bajo las líneas de acción de establecer metas de manejo del fuego y escenarios deseados por región y área protegida, así como generar una zonificación detallada del manejo del fuego en áreas vulnerables mediante la elaboración de mapas de riesgo y vulnerabilidad.

Se plantea manejar los ecosistemas con base en la descripción del régimen de fuego correspondiente a cada uno, involucrando a las comunidades locales considerando aspectos culturales relevantes. Se busca también integrar el manejo adaptativo en programas y estrategias para reducir la vulnerabilidad al cambio climático, formulando programas integrales y fomentar la participación internacional con un intercambio continuo de conocimientos, tecnología y recursos.

Línea Estratégica 3.

Restauración y rehabilitación de ecosistemas afectados por incendios forestales: a través de una estrecha relación con SEMARNAT, CONAFOR, Universidades, comunidades locales y organismos de la Sociedad Civil, formular y aplicar un Programa de rehabilitación y Restauración de áreas incendiadas (PRRAI).

Se propone establecer protocolos de evaluación de los impactos por incendios forestales en áreas protegidas y otras regiones prioritarias para la conservación. Identificar, probar y transferir estrategias y acciones para rehabilitación de emergencia de áreas quemadas para evitar riesgos de daños irreversibles y desastres. Instaurar procedimientos ágiles para decretar zonas sujetas a restauración ecológica para evitar el cambio de uso del suelo o el aprovechamiento forestal provocado.

Asegurar las acciones necesarias para retornar los ecosistemas a los usos de hábitat por las especies respectivas. Fomentar el restablecimiento de los procesos ecológicos, con la restauración de la flora y fauna nativa dañadas o eliminadas por

las acciones de extinción de incendios. Contar con grupo de expertos evaluadores de la CONANP con cooperación de universidades, centros de investigación y OSC.

Línea Estratégica 4.

Cultura y participación comunitaria para el manejo del fuego: La CONANP en coordinación con las comunidades locales, la sociedad civil organizada y las instituciones, establecerán mecanismos para una eficiente aplicación de la Estrategia de Manejo de Integral del Fuego en las Direcciones Regionales y Áreas Naturales Protegidas, considerando para ello la dimensión cultural del uso de fuego.

Mediante la incorporación del conocimiento tradicional en el manejo del fuego y la participación comunitaria en la conservación de ecosistemas, se crearán programas comunitarios de manejo del fuego, se formarán brigadas especializadas y se difundirá la normativa sobre quemas controladas.

Además, se facilitará la planificación territorial para prevenir incendios, se sensibilizará a la población sobre el uso adecuado del fuego y se promoverá la participación multisectorial en la elaboración de planes de acción. Se fortalecerán las capacidades de las brigadas comunitarias y se propondrá la inclusión del manejo del fuego en la legislación.

Línea Estratégica 5.

Investigación y conocimiento: Mediante la estrecha coordinación con las dependencias del Sector Medio Ambiente y de otros sectores (CONANP, CONAFOR, INE y CONABIO, INIFAP, CONACYT), a través de acuerdos con Universidades, instituciones de investigación y OSC impulsar estudios generales y específicos que sirvan como instrumentos para la toma de decisiones a nivel de área protegida, región o país.

Algunas acciones consideran realizar la evaluación de los regímenes de fuego en ecorregiones, formular protocolos y manual de procedimientos para la evaluación de impactos por incendios forestales en áreas protegidas, desarrollar modelos de predicción, formular modelos de combustibles y comportamiento del fuego en ecosistemas mexicanos.

Generar un Sistema de Información de bases geográficas que apoye la gestión del manejo del fuego y la toma de decisiones. Crear un sistema de información sobre manejo del fuego que incorpore estadísticas, resultados de campaña, investigaciones interdisciplinarias y lecciones aprendidas para generar conocimiento y apoyar el manejo adaptativo, y encontrándose disponible para su consulta y permita la retroalimentación de usuarios y público en general.

Traducir el material científico de investigación y técnico haciéndolo accesible al nivel técnico apropiado a los manejadores locales, combatientes y habitantes de las comunidades. Realizar la transferencia de conocimientos científicos apropiados a las comunidades locales en su propia lengua y generar investigación de la legislación para realizar las propuestas técnicas a legisladores federales y locales.

Línea Estratégica 6.

Gestión para la instrumentación del manejo integral del fuego: Establecer un programa de sostenibilidad del manejo integral del fuego en coordinación con la Estrategia de Conservación para el Desarrollo y la Estrategia Financiera de la Dirección de Promoción Institucional. En este tema se fomentará la coordinación y colaboración con otras instituciones, así como Organizaciones no Gubernamentales socias.

Con acciones como establecer mecanismos de cooperación nacional e internacional, asignar recursos financieros suficientes y promover la investigación en el manejo del fuego en Áreas Naturales Protegidas. Implementar mecanismos eficientes de financiamiento para proyectos de manejo del fuego y fortalecer la integración de brigadas comunitarias.

Fortalecer el financiamiento de los programas de manejo del fuego y garantizar una reacción rápida ante incendios forestales. Involucrar a productores y organizaciones campesinas en la prevención y combate de incendios, desarrollar capacidades comunitarias y promover alternativas tecnológicas y productivas al uso del fuego en comunidades locales.

El fuego es un elemento natural en muchos ecosistemas, y en ciertos casos puede tener efectos positivos, como la regeneración de ciertas especies vegetales y la conservación de la biodiversidad. Sin embargo, es fundamental que estos fuegos sean parte de un ciclo natural y estén controlados por factores como el clima y la vegetación.

Cuando el fuego se vuelve incontrolado o es causado por actividades humanas irresponsables, como la quema de desechos, la negligencia en el manejo de fuegos en campamentos o la quema de áreas forestales para la agricultura, puede tener efectos devastadores para el medio ambiente y la seguridad de las personas.

Estos incendios forestales pueden propagarse rápidamente, destruir vastas extensiones de bosques, eliminar la biodiversidad, liberar grandes cantidades de CO₂ a la atmósfera y representar un peligro real para la vida humana y la propiedad (CONAFOR, 2010).

La falta de prevención del manejo del fuego en áreas forestales del Estado de Hidalgo puede llegar a causar contingencias ambientales importantes para los ecosistemas, como la erosión de suelo, pérdida de la biodiversidad, disminución de materia orgánica, entre otros.

Por lo anterior, es muy importante generar material de educación ambiental que informe sobre la secuencia del procedimiento a ejecutar en el control y combate de incendios forestales en el estado, así como material que ayude a la sensibilización para evitar la generación de estos.

La gestión adecuada de los incendios forestales es crucial para minimizar sus impactos negativos. Esto incluye la prevención, la educación sobre prácticas seguras y sostenibles en áreas boscosas, así como la respuesta rápida y efectiva para controlar los incendios cuando se desatan. Además, es importante considerar

cómo el cambio climático está contribuyendo a un aumento en la frecuencia y severidad de los incendios forestales en muchas partes del mundo.

La tecnología también puede desempeñar un papel en la prevención de problemas ambientales, esto podría incluir la implementación de sistemas de gestión ambiental, como es el caso de un programa informático que ayude a visualizar en tiempo real el comportamiento de los incendios forestales en el estado y generar una estrategia adecuada para cada situación.

1.1.10 Sistema informático intersectorial

Como indica la estrategia 5 de investigación y conocimiento mencionada anteriormente, es necesario generar un sistema de información que apoye la gestión del manejo del fuego y la toma de decisiones, a través de un sistema intersectorial que incorpore estadísticas, resultados de campaña, investigaciones interdisciplinarias y lecciones aprendidas para generar conocimiento y apoyar el manejo adaptativo, encontrándose disponible para su consulta y que permita la retroalimentación de usuarios y público en general, además de considerar todos los datos relevantes de las Áreas Naturales Protegidas federales en el estado de Hidalgo.

Una plataforma o infraestructura de tecnología de la información que integre y conecte múltiples sectores o áreas de actividad dentro de una organización, gobierno o entidad, permitirá la comunicación y el intercambio de datos entre diferentes áreas o departamentos que pueden tener funciones y responsabilidades diversas pero que requieren compartir información para operar de manera eficiente y coordinada, permitiendo una mejor coordinación de políticas y servicios.

Algunos criterios que se contemplan para monitorear incendios forestales son la temperatura, la humedad relativa, la sequedad de los combustibles, la velocidad y dirección del viento (Vélez 2000; Viegas et al., 1998). También se puede definir como las variables ambientales, las características de los combustibles y condiciones del terreno, que determinarán la posibilidad de que un incendio se propague, prospere y cause daños en la vegetación (Dentoni y Muñoz; 2012, CONAFOR 2010b).

Los índices de peligro basados en estadísticas tratan de predecir zonas propensas a incendios al basarse en las estadísticas del número de incendios y la superficie afectada. Con este tipo de información se puede construir un análisis histórico a nivel municipal, estatal, regional o nacional.

Hay que comentar que los índices de peligro multifactoriales se generan al combinar variables de diferente índole, ya sean meteorológicas, topográficas, humanas y de combustible forestal; en las que se consideran enfoques más avanzados para tratar de medir el peligro de incendio.

Estos índices pueden combinar varias variables para formar índices individuales o índices que serán incorporados a un gran sistema, lo que puede llegar a

conformar *sistemas de evaluación del peligro*. Dentro de estos sistemas, los más conocidos y aplicados a nivel nacional e internacional son el Canadian Forest Fire Danger Rating System (CFFDRS) y el estadounidense National Forest Danger Rating System- (NFDRS) (González et al., 2023).

1.1.11 Variables

Existen diferentes variables para determinar el peligro de incendio, entre las que podemos mencionar el comportamiento y efecto del fuego en los ecosistemas, clasificación de los ecosistemas (dependiente, sensible e independiente), exposición del sitio, pendiente, temperatura media anual, precipitación media anual, tipo de suelo, tipo vegetación, biodiversidad, entre otros (INIFAP, 2016).

Con estas variables en datos históricos y actuales en zonas forestales del estado de Hidalgo, complementados con temas estadísticos como la afectación, restauración, causas, actividades preventivas, infraestructura y equipamiento, tipos de incendios, categoría de contingencia, infografía, fuentes documentales especializadas, mapas e imágenes, podremos utilizar la tecnología para ayudar en la evaluación de impacto ambiental del manejo del fuego y utilizar software de modelado ambiental para predecir ciertas acciones que afectarán al medio ambiente, todo lo anterior mediante mapeo de la base de datos.

El mapeo de bases de datos mediante variables es el proceso de representar la estructura y relaciones de una base de datos utilizando variables o campos específicos que están presentes en cada tabla.

En este enfoque, se identifican todas las variables relevantes que forman parte de la base de datos y se organizan de manera que reflejen la estructura lógica de la base de datos. Cada variable representa un atributo o campo dentro de una tabla y se pueden incluir detalles como el nombre del campo, el tipo de dato, restricciones, claves primarias, claves foráneas, entre otros.

El objetivo del mapeo de bases de datos mediante variables es proporcionar una representación clara y concisa de la estructura de la base de datos, lo que facilita la comprensión de cómo están organizados los datos y cómo se relacionan entre sí. Este enfoque es útil tanto para el diseño inicial de la base de datos como para la documentación y el mantenimiento continuo de la misma.

1.1.12 Diseño de base de datos

Los sistemas de bases de datos se diseñan para gestionar grandes cantidades de información, que no existen aisladas, forman parte del funcionamiento de alguna empresa, cuyo producto final puede que sea la información obtenida de la base de datos o algún dispositivo o servicio para el que la base de datos solo desempeña un papel secundario (Silberschatz et al., 2014).

Existen varios modelos para diseñar bases de datos, cada uno con sus propias características y enfoques, siendo el modelo de datos entidad-relación (E-R) uno de los más utilizados y se basa en un conjunto de objetos básicos, denominados entidades, y las relaciones entre esos objetos.

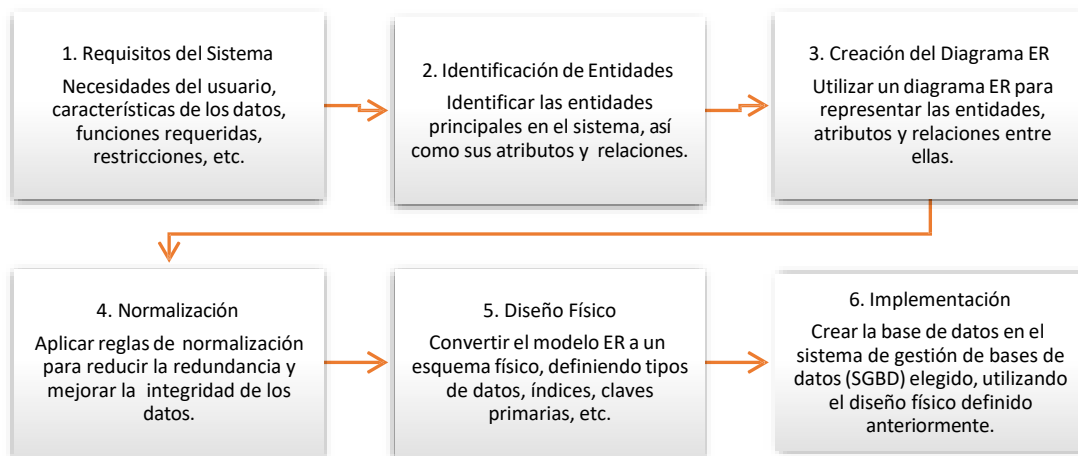
Una entidad es una «cosa» u «objeto» del mundo real que es distinguible de otros objetos. Las entidades se describen en las bases de datos mediante un conjunto de atributos y el conjunto de todas las entidades del mismo tipo y el conjunto de todas las relaciones del mismo tipo se denominan, respectivamente, conjunto de entidades y conjunto de relaciones.

- Las entidades se representan mediante un rectángulo con el nombre de la entidad en la cabecera y la lista de atributos debajo.
- Las relaciones se representan mediante un rombo que conecta un par de entidades. El nombre de la relación se pone dentro del rombo.

Además de entidades y relaciones, el modelo E-R representa ciertas restricciones que los contenidos de la base de datos deben cumplir. Una restricción importante es la correspondencia de cardinalidades, que expresa el número de entidades con las que otra entidad se puede asociar a través de un conjunto de relaciones (Silberschatz et al., 2014).

Figura 13

Diagrama pasos diseño de una base de datos.



Nota. Elaboración propia, 2024.

1.2 JUSTIFICACIÓN

El manejo inadecuado del fuego en las Áreas Naturales Protegidas federales con áreas forestales del Estado de Hidalgo puede desencadenar importantes

contingencias ambientales que afectan a los ecosistemas. Entre los impactos más significativos se encuentran la erosión del suelo, la pérdida de biodiversidad local, la disminución de la materia orgánica y los cambios en las características físicas y químicas del suelo. Por lo tanto, resulta crucial establecer una coordinación efectiva entre todos los actores involucrados en el control y combate de incendios forestales en el estado. Además, es fundamental implementar estrategias integrales y adecuadas para prevenir, remediar y restaurar las zonas afectadas por estos eventos.

CAPITULO II. ENFOQUE INTEGRAL

2.1 MARCO TEÓRICO

El estudio Capital Natural de México (CONABIO, 2009) señala que las Áreas Naturales Protegidas constituyen el instrumento de la política ambiental más “consolidado de México para la conservación de la biodiversidad y los servicios ambientales que los ecosistemas proporcionan a la sociedad”.

Las zonas forestales son imprescindibles para la vida del planeta, además de ser parte fundamental en los ciclos de producción y distribución del agua, purifican el aire que respiramos al capturar bióxido de carbono y liberan oxígeno. También regulan la temperatura y la humedad, con lo que se equilibra el clima, proporcionan alimento, medicina y refugio a los seres vivos y son fuente de materia prima en muchas actividades humanas.

Estos procesos vitales se ven amenazados por diversos factores ajenos a las actividades forestales como: la degradación de suelos, la deforestación, la tala inmoderada, los fuegos no controlados que están relacionados con otras actividades como la agricultura, la ganadería y el desarrollo urbano.

El estudio de los incendios forestales requiere, en la mayoría de los casos, un análisis integrado del territorio pues estos no se generan por la acción de un factor aislado, sino que se derivan de la acción conjunta de un grupo de ellos, entre los cuales la vegetación, el clima, la topografía y las actividades humanas resultan especialmente significativos (Chuvieco y Congalton, 1989).

En México, cada año se registran numerosos incendios forestales que afectan, en diversos grados, a los diferentes ecosistemas terrestres, sin perder de vista que el fuego también cumple funciones ecológicas (Rodríguez, 2014).

2.2 MARCO JURÍDICO Y NORMATIVO

La revisión y actualización de la legislación ambiental en tema de ANP y Manejo del fuego, descrita en la Tabla 4, es crucial para abordar los desafíos actuales. El aprender sobre cómo influir en la formulación de políticas y contribuir a la creación

de marcos legales más efectivos y actualizados, requiere conocer lo que existe y como se aplica.

Tabla 4

Legislación vigente para ANP e Incendios forestales.

Normativa	Artículo	Descripción
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	Artículo 4, párrafo quinto.	Establece que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar, y que el Estado es quien garantizará el respeto a este derecho.
LGEEPA	ARTÍCULO 5o.- Son facultades de la Federación: Fracción VIII.	El establecimiento, regulación, administración y vigilancia de las áreas naturales protegidas de competencia federal;
LGEEPA Capítulo V.- Instrumentos de la política ecológica TÍTULO SEGUNDO. - Biodiversidad Capítulo I.- Áreas Naturales Protegidas	Sección I.- Disposiciones generales Artículo 44, Artículo 45, Artículo 45 Bis Sección II.- Tipos y características de las Áreas Naturales Protegidas Artículo 46, Artículo 47, Artículo 47 Bis, Artículo 47 Bis 1, Artículo 48, Artículo 49, Artículo 50, Artículo 54, Artículo 56, Artículo 56 Bis.	Establecen las regulaciones para los propietarios, poseedores o titulares de derechos sobre tierras, aguas y bosques dentro de áreas naturales protegidas. Estos individuos deben adherirse a las disposiciones establecidas por los decretos que establecen dichas áreas, así como a las directrices delineadas en los programas de manejo y ordenamiento ecológico correspondientes. El propósito del establecimiento de áreas naturales protegidas incluye objetivos como la conservación de la biodiversidad, el mantenimiento de servicios ecosistémicos y la preservación de recursos naturales para el beneficio presente y futuro de la sociedad. Para el estado de Hidalgo existen 5 ANP de competencia federal que corresponden a: I.- Reservas de la biosfera; III.- Parques nacionales; VI.- Áreas de protección de recursos naturales; La Secretaría promoverá la participación de diversos actores para el desarrollo integral de las comunidades y la protección de los ecosistemas. Se establecerán áreas naturales protegidas mediante una división del territorio, con zonas núcleo y de amortiguamiento, según corresponda. Las reservas de la biosfera se crearán para preservar ecosistemas representativos y especies en peligro. Los parques nacionales se designarán por su valor escénico, científico y recreativo. Las áreas de protección de flora y fauna se establecerán para preservar hábitats vitales. Las autoridades estatales pueden proponer áreas

	Sección III.- Declaratorias para el Establecimiento, Administración y Vigilancia de Áreas Naturales Protegida. Artículo 57, Artículo 58, Artículo 60, Artículo 61, Artículo 63, Artículo 65, Artículo 66, Artículo 67.	protegidas, y se formará un Consejo Nacional para asesorar en su gestión y conservación. La Ley establece el procedimiento para designar áreas naturales protegidas por el Ejecutivo Federal. Se requieren estudios previos y consulta a autoridades locales, dependencias federales, organizaciones sociales y académicas. Las declaratorias deben contener detalles como la delimitación del área, modalidades de uso de recursos, y medidas de preservación. Se fomenta el ordenamiento ecológico del territorio y se establecen programas de manejo con acciones específicas para conservar y administrar las áreas. La Secretaría puede delegar la administración a entidades estatales, municipales o grupos interesados mediante acuerdos.
Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas	87, 105 b y d	La declaración establece prohibiciones, a menos que se obtenga autorización específica, incluyendo el uso inadecuado o irresponsable del fuego. Durante las actividades en Áreas Naturales Protegidas, se deben respetar las observaciones y recomendaciones del personal para garantizar la protección y conservación de los ecosistemas, así como no dejar materiales que puedan causar riesgos de incendios en el área.
Reglamento Interno de la secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Reformado, D.O.F. 29 de noviembre de 2006)	143 (XI), 145 (II, IVI, X), 150 (IV, XIII), 150 bis	El comisionado Nacional tiene la facultad de planificar y coordinar la ejecución de políticas y programas relacionados con el establecimiento, protección, manejo y restauración de ecosistemas. La Dirección General de Operación Regional coordina actividades para la conservación, protección, manejo y restauración de ecosistemas y biodiversidad en Áreas Naturales Protegidas bajo competencia federal. Además, establece políticas para programas relacionados con el aprovechamiento sustentable, restauración y protección. Las Direcciones Regionales coadyuvan en la protección, manejo y restauración de ecosistemas en las Áreas Naturales Protegidas y establecen políticas en estas áreas. Las direcciones de Áreas Naturales Protegidas administran, manejan y ejecutan acciones para conservar ecosistemas y biodiversidad, así como dirigen programas para contingencias ambientales en estas áreas.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (DOF 28 de abril de 2022)	Artículos 3 fracción. XV, 10 fracción VII Párrafo segundo, inciso "b", 11, 12 fracción XVI, 13 fracción XIV, XV, XVI, 14, 15 fracción XI, 16 fracción VIII, 17, 22 fracción XX, 24, fracción II, 25, 26, 27 fracción VIII, 28 Párrafo segundo, 55 fracción IX, 62 fracción XII, 108 fracción XI, 112 fracción V, 117 Párrafo tercero, 122, 124 a 125, 139 fracción IV, 144 fracción V, 148 fracción V, 159, 163 fracción VIII, IX, XVIII, IXI, XX, XXI, 164 fracción I a VI, 165 fracción I, II, 166 a 170, 171.	El texto establece la regulación y asignación de responsabilidades en la prevención, combate y control de incendios forestales. La Federación coordina acciones y elabora un programa nacional, involucrando a distintos niveles de gobierno y a la sociedad civil. Se destaca la importancia de la colaboración entre instituciones y se establecen obligaciones para prevenir y controlar incendios, tanto para prestadores de servicios técnicos como para administradores de áreas naturales protegidas.
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable para el estado de Hidalgo (reformado 20 de marzo del 2023).	Artículo 92 al 95 Ter	Establecen las Normas Técnicas Estatales en concordancia con lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas, que deberán regir en la prevención, combate y control de incendios forestales, para evaluar los daños, restaurar el área afectada y establecer los procesos de seguimiento, así como los métodos y formas de uso del fuego en los terrenos forestales, y agropecuarios colindantes; la coordinación de las

Ley Orgánica de la Administración Pública Estatal		Dependencias y Entidades de la Administración Pública Estatal, de los Municipios y la Federación, mediante la integración de un Comité; del financiamiento y equipamiento para realizar acciones de prevención, control, y combate de incendios forestales, en los términos de la distribución de competencias y de los acuerdos y/o convenios que para tal efecto se celebren; así como las obligaciones y actividades que tienen que realizar las autoridades, dueños y poseedores de predios forestales.
NORMA Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007, que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuarios.		...referente a la conducta y procedimientos para el correcto funcionamiento de las Instituciones, en la adopción, consolidación y cumplimiento de los objetivos del Servicio Nacional Forestal... La CONANP deberá incluir en sus Programas de Manejo de las Áreas Naturales Protegidas, los Métodos de Quema y proponer el uso de ellos como herramienta para reducir incendios forestales, manejar ecosistemas adaptados y proteger ecosistemas sensibles al fuego.

Nota. Elaboración propia con base en diversos instrumentos normativos y documentos oficiales, 2025.

La modificación de la Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-015-SEMARNATH-2022 parece reflejar un enfoque integral en la regulación del uso de fuego en una variedad de contextos, lo cual es importante para la gestión sostenible del fuego y la protección de los recursos naturales en México.

También se cuenta con el Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2020–2024, el cual enfatiza la necesidad de tener en cuenta a las personas que viven en las áreas protegidas. Se busca que al preservar, restaurar y utilizar de manera responsable los recursos naturales de estas áreas, se promueva el desarrollo local y regional de una manera justa y equitativa, brindando bienestar a las comunidades que dependen de ellas.

En otras palabras, se reconoce que la conservación de la naturaleza también debe beneficiar a las personas que comparten y dependen de estos espacios.

El Programa de Manejo del Fuego de México (PMF) 2020-2024 se basa en el Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024), el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) 2020-2024 y el Programa Nacional Forestal 2020-2024. La CONAFOR coordina su elaboración y ejecución, con la participación de diversas entidades federales, estatales, municipales, así como el sector privado, social y científico.

El PMF 2020-2024 establece estrategias y líneas de acción para mejorar la capacidad de respuesta del país ante los incendios forestales, en colaboración con diversos actores. Se busca reducir la alteración de los regímenes de fuego en los ecosistemas forestales, los cuales comprenden patrones espaciales y temporales de ocurrencia de incendios, así como sus efectos ecológicos, considerando factores como la frecuencia, severidad, estacionalidad, duración, extensión y tipo de incendio.

Para el año 2001, la CONANP Estrategia y Lineamientos de Manejo del Fuego en Áreas Naturales Protegidas

En términos más simples, además de las acciones a nivel nacional, México también se compromete internacionalmente a conservar la biodiversidad a través de tratados y acuerdos internacionales. Estos compromisos están en línea con el artículo 133 de la Constitución mexicana. Estos acuerdos internacionales están estrechamente relacionados con el papel y la función de las Áreas Naturales Protegidas (ANP), pudiendo mencionar los siguientes:

- Convenio Sobre la Diversidad Biológica (Río de Janeiro, Brasil, 5 de junio de 1992. Publicación/ Aprobación en el D.O.F.: 13 de enero de 1993. Entrada en vigor para México: 29 de diciembre de 1993).
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (Nueva York, Estados Unidos de América, 9 de mayo de 1992. Publicación/Aprobación en el D.O.F.: 13 de enero de 1993. Entrada en vigor para México: 21 de marzo de 1994).
- Convenio sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural. (París, 16 de noviembre de 1972. Publicación/Aprobación en el D.O.F. 23 de enero de 1984. Entrada en vigor para México: 23 de mayo de 1984).
- Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (Ramsar, Irán, 2 de febrero de 1971. Publicación/Aprobación en el D.O.F.: 24 de enero de 1985. Entrada en vigor para México: 4 de julio de 1986).
- Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas (Caracas, Venezuela, 1 de diciembre de 1996. Publicación/Aprobación en el D.O.F.: 10 de julio del año 2000. Entrada en vigor para México: 2 de mayo del 2001).
- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) (Washington DC, Estados Unidos de América, 3 de marzo de 1973. Publicación/ Aprobación en el D.O.F.: 24 de junio de 1991. Entrada en vigor para México: 30 de septiembre de 1991).
- Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (Kyoto, Japón, 11 de diciembre de 1997. Publicación/Aprobación en el D.O.F.: 1 de septiembre del año 2000. Entrada en vigor para México: 16 de febrero del 2005).

- Acuerdo de París (París, Francia, 12 diciembre 2015. Publicación Aprobación en el DOF: 17 de septiembre de 2016. Entrada en vigor para México: 4 de noviembre de 2016).
- Resolución A/RES/70/1 de la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas “Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

De acuerdo con el artículo 61 de la LGEEPA, las declaratorias deben ser publicadas en el Diario Oficial de la Federación y notificadas previamente a los propietarios o poseedores de los predios afectados, de manera personal si se conoce su domicilio; de lo contrario, se realizará una segunda publicación que tendrá efecto de notificación. Estas declaratorias deberán ser inscritas en el o los registros públicos de la propiedad correspondientes.

Para el estado de Hidalgo, tenemos cinco ANP de competencia federal, según lo establecido en los decretos correspondientes, plasmados en la tabla 5.

Tabla 5

Descripción de los decretos para las cinco ANP federales en Hidalgo.

Área Natural Protegida	Fecha de Decreto	Referencia APA 7
Parque Nacional Los Mármoles	8 de septiembre de 1936	Diario Oficial de la Federación. (1936, septiembre 8). <i>Decreto por el que se declara Parque Nacional Los Mármoles en Hidalgo, México.</i> Gobierno de México. https://simec.conanp.gob.mx/pdf_decretos/100_decreto.pdf
Parque Nacional Tula	27 de mayo de 1981	Diario Oficial de la Federación. (1981, mayo 27). <i>Decreto por el que se declara Parque Nacional Tula, en el estado de Hidalgo.</i> Gobierno de México. [Sin enlace disponible]
Parque Nacional El Chico	6 de julio de 1982	Diario Oficial de la Federación. (1982, julio 6). <i>Decreto por el que se declara Parque Nacional El Chico, en el estado de Hidalgo.</i> Gobierno de México. [Sin enlace disponible]
Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán	27 de noviembre de 2000	Diario Oficial de la Federación. (2000, noviembre 27). <i>Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de Reserva de la Biosfera, la región conocida como Barranca de Metztitlán, en Hidalgo.</i> Gobierno de México. https://simec.conanp.gob.mx/pdf_decretos/142_decreto.pdf
Área de Protección de Recursos Naturales Zona Protectora Forestal Vedada Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa	20 de octubre de 1938	Diario Oficial de la Federación. (1938, octubre 20). <i>Decreto por el que se declara Área de Protección de Recursos Naturales: Zona Protectora Forestal Vedada Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa.</i> Gobierno de México. [Sin enlace disponible]

Nota. Información obtenida de CONABIO (2025).

CAPITULO III. MARCO DE INVESTIGACIÓN

3.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar un modelo sistemático intersectorial de gestión integrada que optimice el manejo del fuego en las Áreas Naturales Protegidas de competencia federal en el estado de Hidalgo

1. OBJETIVOS PARTICULARES

1. Diseñar la estructura de un prototipo de software orientado a la integración, gestión y análisis de información para el manejo del fuego en las Áreas Naturales Protegidas federales del estado de Hidalgo.
2. Analizar el marco jurídico vigente que regula el manejo del fuego en las Áreas Naturales Protegidas (ANP) federales del estado de Hidalgo, con el propósito de proponer se elabore una iniciativa de ley que fortalezca la gestión ambiental y garantice una protección más efectiva del entorno natural mediante un manejo adecuado del fuego.
3. Elaborar una guía práctica para la impartición de charlas de prevención de incendios forestales en centros educativos de nivel básico, enfocada en la educación ambiental. Esta guía brindará herramientas pedagógicas y contenidos accesibles que fomenten en estudiantes y docentes la conciencia sobre la protección del medio ambiente, el manejo responsable del fuego y la importancia de prevenir incendios forestales en el estado de Hidalgo.

3.2 METODOLOGIA

Objetivo 1

1. Definición del Área de Estudio

Se inició con la determinación de la ubicación geográfica y el contexto de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) en relación con los incendios forestales. Se establecieron los objetivos del estudio, identificando variables clave que influyen en la dinámica de los incendios, tales como la temperatura, la humedad relativa, la velocidad del viento, la cantidad de combustibles disponibles y las

condiciones topográficas. Esta identificación de variables permitió definir los datos que se necesitan para incorporarlas al diseño de bases de datos.

2. Identificación de Entidades y Atributos

Se llevó a cabo un análisis detallado para identificar las entidades y atributos relevantes relacionados con las ANP y el manejo del fuego. Estos elementos se plasmaron inicialmente en un boceto en papel, donde se representaron gráficamente las entidades y sus atributos. Posteriormente, se utilizó la herramienta ERDPlus (2015-2023) para crear un diagrama entidad-relación (ER) que visualiza las entidades identificadas, sus atributos y las relaciones entre ellas.

3. Diseño del Modelo Entidad-Relación (E-R)

El diagrama permitió representar de manera estructurada cómo se relacionan las diferentes entidades dentro del contexto del estudio. Este modelo proporciona una base sólida para la construcción de la base de datos, asegurando que todos los aspectos relevantes estén contemplados.

4. Conversión a Modelo Relacional

A partir del modelo E-R, se procedió a la conversión de este modelo en un esquema relacional que puede ser implementado en un sistema de gestión de bases de datos (SGBD). Se definieron los tipos de datos adecuados para cada atributo y se establecieron las relaciones entre las entidades mediante la creación de claves primarias y foráneas. Este proceso es crucial para asegurar la integridad referencial de la base de datos y facilitar su posterior uso en análisis y consultas.

5. Análisis de Interacciones, Roles y Flujo de Información

Se identificaron las principales interacciones entre los actores involucrados en el manejo de datos sobre Áreas Naturales Protegidas e incendios forestales, tales como brigadas, coordinadores, técnicos y tomadores de decisiones. Estas interacciones fueron consideradas elementos clave a incorporar en la base de datos.

Se definieron los roles y responsabilidades de cada actor dentro del sistema, estableciendo funciones específicas y niveles de acceso diferenciados para asegurar la trazabilidad de la información.

Se describió el flujo de información desde su generación en campo hasta su análisis y uso en la toma de decisiones, considerando una estructura jerárquica bidireccional que permite retroalimentar el sistema con información útil y oportuna.

6. Procesamiento de la Información y Gestión de Datos

Se estableció un flujo de procesamiento que incluye ingreso, validación, estructuración, almacenamiento, análisis y retroalimentación de los datos, asegurando su calidad y utilidad para la toma de decisiones.

Se definieron datos clave: variables climáticas (temperatura, humedad, viento), combustible disponible, topografía, ubicación de incendios, capacidad de brigadas y estado de restauración. También se determinó la necesidad de mantener actualizaciones periódicas mediante reportes de campo, imágenes satelitales y seguimiento de restauración.

Finalmente, se organizó la gestión de la información según niveles jerárquicos, facilitando una comunicación efectiva de abajo hacia arriba y viceversa, y fortaleciendo la toma de decisiones basada en evidencia.

Objetivo 2

1. Revisión de Documentos Normativos

Se realizó una revisión exhaustiva de documentos relacionados con la normativa sobre incendios forestales, incluyendo Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable para el estado de Hidalgo, Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-015-SEMARNATH-2022, Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2020–2024, Programa de Manejo del Fuego de México (PMF) 2020-2024, Estrategia y Lineamientos de Manejo del Fuego en Áreas Naturales Protegidas, leyes y Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas, documentos que establecen las directrices de manejo de incendios a nivel nacional y estatal. La recopilación de estos documentos fue clave para obtener una visión amplia y detallada del marco jurídico que regula el manejo del fuego en diferentes contextos.

2. Análisis del Marco Jurídico

Una vez recopilados los documentos, se llevó a cabo un análisis detallado de las instituciones, organismos o unidades administrativas, encargados de crear, aplicar y hacer cumplir las regulaciones vigentes en México y estado de Hidalgo. Este análisis se centró en comprender los requisitos y procedimientos establecidos en cada marco normativo, con especial atención a las normativas específicas de prevención y control de incendios forestales de la CONAFOR, SEMARNATH, CONANP y Protección civil.

3. Identificación de Similitudes y Diferencias

Posteriormente, se realizó una comparación entre las normativas de los diferentes niveles, identificando similitudes y diferencias. Se examinaron los protocolos y estrategias de manejo del fuego en otros estados de la República Mexicana y/u otros países, particularmente aquellos con experiencias exitosas

en la prevención y control de incendios forestales, como lo es Chile, Canadá y Estados Unidos de Norteamérica. Este análisis permitió destacar áreas donde existían lagunas normativas o posibilidades de mejora, así como identificar enfoques y prácticas que podrían ser aplicables en el estado de Hidalgo como propuesta de mejora y aplicabilidad.

4. Elaboración de una Propuesta Legislativa

Con los hallazgos del análisis comparativo, se elaboró una propuesta de petición para el desarrollo de un anteproyecto de Iniciativa de Ley en el Congreso del estado de Hidalgo. Esta iniciativa busca servir como un instrumento de regulación técnica del manejo del fuego en las Áreas Naturales Protegidas, promoviendo la conservación y la gestión sostenible de los ecosistemas naturales. El proceso incluyó la realización de la exposición de motivos, donde se explicó el problema que se busca resolver, la justificación de la propuesta y los objetivos que se persiguen, así como la elaboración de un oficio de petición para que la Comisión de Medio Ambiente del Congreso Libre y Soberano del Estado de Hidalgo realice la propuesta articulada que tendría que ser presentada directamente en la sesión del Pleno.

Objetivo 3

a) Producto 1

1. Revisión del Plan de Estudios: Se revisó el plan de estudios correspondiente al tercer grado de secundaria, para determinar la asignatura que podría contemplar el enfoque necesario para cuidado del medio ambiente, conforme al programa académico de la Secretaría de Educación Pública (SEP) para el ciclo escolar 2023-2024. Se elaboró una carta programática (Anexo A) para cada una de las escuelas involucradas en el estudio.

2. Solicitud a Autoridades Educativas: Con la información obtenida, se seleccionaron los planteles educativos en los que se impartirían las charlas, se redactó oficio de solicitud dirigido a las autoridades educativas correspondientes (Anexo B), de las tres Escuelas Secundarias Generales elegidas fueron:

- Esc. Sec. Gral. No. 2 en Pachuca de Soto.
- Esc. Sec. Gral. 2 “Isaac Newton” en Tulancingo de Bravo
- Esc. Sec. Gral. “Martin José Urrutia Malagón” en Santiago Tulantepec

3. Dinámica de las Pláticas: De acuerdo con la carta programática, las pláticas se realizaron con seis grupos en cada escuela, distribuidos en tres del turno matutino y tres del vespertino, teniendo como objetivo principal crear conciencia y fomentar la educación sobre la conservación del medio ambiente y la promoción de prácticas responsables con el manejo del fuego en la naturaleza.

4. Estructura de las Pláticas: Cada sesión tuvo una duración de 50 minutos y se utilizó material didáctico atractivo y comprensible, incluyendo presentaciones de diapositivas, gráficos, imágenes, videos y ejemplos concretos que ilustraron los conceptos de prevención de incendios forestales (Anexo C), basado en la información proporcionada por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

5. Evaluación del Impacto: Se desarrollaron formatos de exámenes diagnósticos que se aplicaron a los alumnos antes de las pláticas, consistentes en cinco preguntas. Posteriormente, se aplicó un segundo examen que incluyó seis interrogantes específicas (Anexo D). Estos exámenes sirvieron para evaluar el impacto de las pláticas en la comprensión de los conceptos presentados.

6. Análisis de Resultados: Se realizó un análisis detallado de las respuestas obtenidas en las evaluaciones diagnósticas, con el propósito de establecer el nivel inicial de conocimiento sobre incendios forestales. Se calificaron las primeras cuatro preguntas de cada diagnóstico, dado que eran comunes a todas las evaluaciones, asignándoles un valor de 2.5 puntos cada una, lo que resultó en una calificación máxima de 10.0. Las preguntas 5 y 6, al ser de carácter abierto, no fueron consideradas en el análisis cuantitativo.

Se aplicaron pruebas de normalidad a los datos obtenidos para verificar la distribución de las calificaciones. Posteriormente, debido a que los datos no seguían una distribución normal, se realizó una prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para analizar las calificaciones finales. Este análisis permitió evaluar la efectividad de la charla como una estrategia para incentivar la participación de los estudiantes en la prevención de incendios forestales, los cuales, aunque no siempre intencionados, son frecuentemente provocados.

7. Elaboración de Guía práctica. Con la información y experiencia obtenida de la implementación de la metodología mencionada, se elaboró una guía práctica que permite replicar este sistema en otras escuelas de nivel básico. El objetivo principal es garantizar que la información sobre la prevención de incendios forestales sea transmitida de manera efectiva, adaptando las estrategias educativas a diferentes contextos escolares.

b) Producto 2

Se revisaron las referencias oficiales para conocer la información general sobre el control, combate y prevención de incendios forestales, así como su protocolo de acción que pudieran integrarse al material audiovisual y determinar si cumple con los lineamientos necesarios para su publicación.

Posteriormente, se realizó el guion basado en las normas correspondientes y tomando en cuenta que es para público en general, buscando una estrategia que sea interesante y atractiva para las redes sociales. Se eligió el lugar para llevar a cabo la grabación, siendo la colonia Romeros, perteneciente al

Municipio de Santiago Tulantepec, sitio adecuado por tener un amplio bosque como vegetación.

El video se grabó con un interlocutor, teniendo una duración de 02:36 minutos ya editados con la aplicación VN video Editor (Anexo E). Se solicitó la revisión del video por parte de las autoridades de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, con la finalidad de que cumpliera con los lineamientos establecidos por la Dirección de Imagen Institucional.

Se publicó el video en las redes sociales de Tik Tok y youtube el día 17 de enero del 2024, monitoreando su actividad en cuanto a visualización y reaccionesreacciones de Me gusta, para determinar el alcance e impacto del material audiovisual, así como realizar reportes y estadísticas correspondientes.

CAPITULO IV. RESULTADOS

4.1 Objetivo 1 (Diseño de base de datos relacional)

Como resultado del análisis conceptual, se identificaron y definieron catorce entidades principales con sus respectivos atributos, los cuales constituyen la base para el diseño del modelo de datos del sistema orientado a la gestión de Áreas Naturales Protegidas (ANP). Estas entidades integran información clave relacionada con la caracterización del territorio, la ocurrencia y control de incendios forestales, la actuación de brigadas, la implementación de planes de manejo y restauración, así como el monitoreo posterior a los eventos. La estructura resultante permite representar de manera relacional los diferentes procesos operativos, logísticos y ambientales involucrados, garantizando la trazabilidad de las acciones, la interoperabilidad entre componentes del sistema y la integridad de los datos. Este modelo proporciona una base sólida para el desarrollo de una herramienta tecnológica que facilite la toma de decisiones estratégicas, el análisis de información y la respuesta oportuna ante situaciones de riesgo ambiental, consolidando un enfoque integral y sostenible en la gestión de las ANP.

El análisis realizado permitió identificar las entidades y atributos fundamentales que integrarán la base de datos del sistema que se presenta en la Figura 13. Las tablas siguientes detallan dicha estructura:

1. Entidad: ANP (Área Natural Protegida)

Atributo	Tipo de dato (sugerido)	Descripción
ID_ANP	INT (PK)	Identificador único del área
Nombre	VARCHAR	Nombre oficial del ANP
Tipo	VARCHAR	Tipo de protección (ej. reserva, parque)

ubicación	TEXT	Ubicación general o región
superficie	DECIMAL	Tamaño en hectáreas
fechaDeclaratoria	DATE	Fecha de creación oficial
ZonaRiesgo	VARCHAR	Nivel de riesgo identificado
OrganismoResponsable	VARCHAR	Institución que administra
EstatusProteccion	VARCHAR	Nivel actual de protección

2. Entidad: Plan Manejo del Fuego

Atributo	Tipo de dato (sugerido)	Descripción
ID_plan	INT (PK)	Identificador del plan
participantes	TEXT	Actores involucrados
fechaCreacion	DATE	Fecha de formulación del plan
accionesRestauracion	TEXT	Acciones programadas
EstrategiasControl	TEXT	Estrategias de manejo de fuego
MedidasPreventivas	TEXT	Medidas para prevenir incendios

3. Entidad: Programa de Manejo

Atributo	Tipo de dato (sugerido)	Descripción
ID programa	INT (PK)	Identificador único del programa
duración	VARCHAR	Duración del programa
entidadesParticipantes	TEXT	Instituciones que participan
fechaInicio	DATE	Inicio del programa
objetivos	TEXT	Metas generales del programa

4. Entidad: Área Forestal

Atributo	Tipo de dato (sugerido)	Descripción
ID_areaForestal	INT (PK)	Identificador único del área forestal
coordenadas	GEOMETRY/POINT	Ubicación geográfica
EstadoConservacion	VARCHAR	Estado de conservación
longitud	DECIMAL	Longitud geográfica
latitud	DECIMAL	Latitud geográfica
especies	TEXT	Especies presentes
superficie	DECIMAL	Área total en hectáreas

5. Entidad: Dato Externo

Atributo	Tipo de dato (sugerido)	Descripción
ID_datoExterno	INT (PK)	Identificador único
fecha	DATE	Fecha de obtención
fuelle	VARCHAR	Origen de los datos
datosCrudos	TEXT	Información sin procesar
procesado	BOOLEAN	Indicador si ha sido procesado
tipoFuente	VARCHAR	Satelital, meteorológica, etc.

6. Entidad: Alerta

Atributo	Tipo de dato (sugerido)	Descripción
ID_alerta	INT (PK)	Identificador de la alerta
tipoAlerta	VARCHAR	Tipo: preventiva, emergencia, etc.
fecha	DATE	Fecha de emisión
descripcion	TEXT	Detalle de la alerta
nivelRiesgo	VARCHAR	Alto, medio, bajo
recomendacion	TEXT	Acciones sugeridas

7. Entidad: Incendio

Atributo	Tipo de dato (sugerido)	Descripción
ID_incendio	INT (PK)	Identificador del incendio
fechaDeteccion	DATE	Fecha de detección
latitud	DECIMAL	Latitud del incidente
longitud	DECIMAL	Longitud del incidente
descripcion	TEXT	Descripción del evento
causa	VARCHAR	Causa probable del incendio
estado	VARCHAR	Activo, contenido, extinguido, etc.
superficieAfectada	DECIMAL	Área en hectáreas
mapas	TEXT	Archivos o rutas de mapas
estadística	TEXT	Datos estadísticos descriptivos del incidente
duración	VARCHAR	Tiempo total del evento

8. Entidad: Informe

Atributo	Tipo de dato (sugerido)	Descripción
ID_informe	INT (PK)	Identificador del informe

fechaInforme	DATE	Fecha de generación del informe
superficieAfectada	DECIMAL	Área impactada en hectáreas
causaProbable	VARCHAR	Posible causa del incendio
efectividadControl	VARCHAR	Evaluación del combate al incendio
monitoreo	TEXT	Información sobre el seguimiento posterior
recomendaciones	TEXT	Sugerencias de manejo
bosque	VARCHAR	Tipo o nombre del bosque afectado
imágenes	TEXT	Evidencias fotográficas o gráficas

9. Entidad: Restauración

Atributo	Tipo de dato (sugerido)	Descripción
ID_restauracion	INT (PK)	Identificador de restauración
tipoRestauracion	VARCHAR	Natural, asistida, mixta
fechaInicio	DATE	Fecha en que inicia la intervención
superficieRestaurada	DECIMAL	Área restaurada
estado	VARCHAR	Proceso, finalizado, en monitoreo

10. Entidad: Acciones

Atributo	Tipo de dato (sugerido)	Descripción
ID_accion	INT (PK)	Identificador único
tipoAccion	VARCHAR	Tipo de acción restaurativa o preventiva
descripcion	TEXT	Detalle de la acción
Inicio	DATE	Fecha de inicio

11. Entidad: Brigada

Atributo	Tipo de dato (sugerido)	Descripción
ID_brigada	INT (PK)	Identificador de la brigada
nombre	VARCHAR	Nombre o código identificador
No_miembros	INT	Número de integrantes
zonaAsignada	VARCHAR	Área que le corresponde cubrir
equipamiento	TEXT	Herramientas asignadas

12. Entidad: Miembro Brigada

Atributo	Tipo de dato (sugerido)	Descripción
----------	-------------------------	-------------

ID_miembro	INT (PK)	Identificador del miembro
nombre	VARCHAR	Nombre del integrante
cargo	VARCHAR	Rol dentro de la brigada
experiencia	TEXT	Años o tipo de experiencia

13. Entidad: Equipamiento

Atributo	Tipo de dato (sugerido)	Descripción
ID_equipo	INT (PK)	Identificador del equipo
nombre	VARCHAR	Nombre del objeto o herramienta
tipo	VARCHAR	Categoría (vehículo, herramienta, etc.)
estado	VARCHAR	Funcional, mantenimiento, fuera de servicio

14. Entidad: Enfermedades

Atributo	Tipo de dato (sugerido)	Descripción
ID_nombre_plaga	INT (PK)	Identificador único
especieVegetal	VARCHAR	Planta afectada
región	TEXT	Área o región afectada
tratamiento	TEXT	Manejo o control aplicado

Para la construcción del diagrama entidad-relación (E-R), se definieron las relaciones entre las entidades identificadas con el propósito de representar cómo se vinculan o interactúan dentro del sistema. Este proceso incluyó la asignación de atributos clave, particularmente las claves primarias, que permiten identificar de manera única a cada entidad dentro de la base de datos.

Asimismo, se estableció la cardinalidad correspondiente, la cual determina el número de instancias de una entidad que pueden estar asociadas con instancias de otra en una relación determinada. Como resultado de este análisis, se obtuvieron las siguientes relaciones preliminares entre entidades:

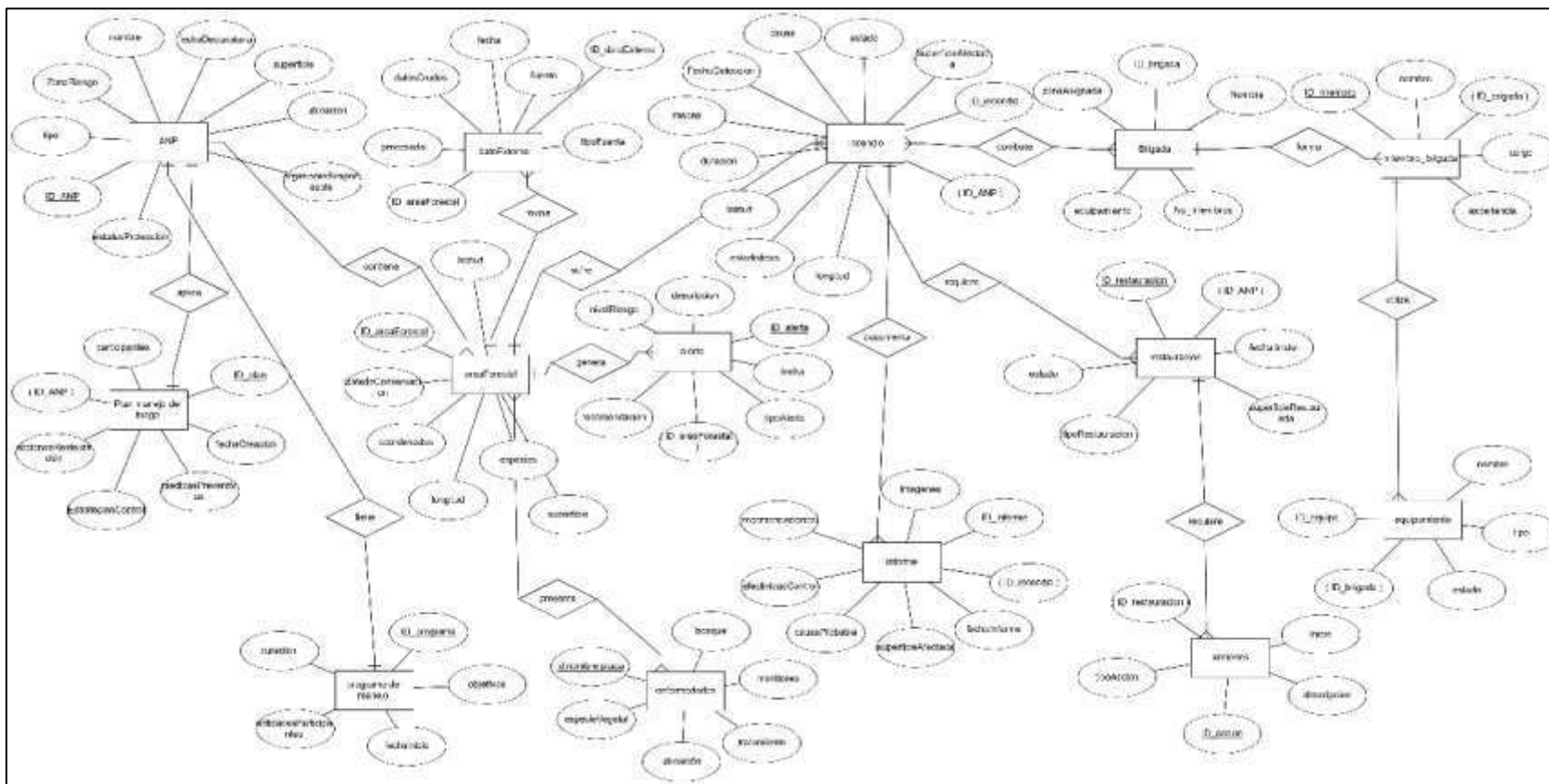
1. Un Área Natural Protegida (ANP) aplica un Plan de Manejo del Fuego.
2. Una ANP contiene una o varias Áreas Forestales.
3. Un Área Forestal puede presentar Enfermedades.
4. Un Área Forestal puede sufrir uno o más Incendios.
5. Cada Incendio es documentado mediante un Informe.
6. El combate del Incendio es realizado por una Brigada.
7. Una Brigada está compuesta por varios Miembros de Brigada.

8. Una Brigada utiliza Equipamiento para sus actividades.
9. Un Incendio puede requerir acciones de Restauración.
10. Cada proceso de Restauración puede incluir diversas Acciones.
11. Un Informe documenta formalmente un Incendio.

Con el apoyo de la herramienta ERDPlus, se desarrollaron los diagramas correspondientes a cada una de las entidades previamente identificadas, con el propósito de representar gráficamente sus atributos, entendidos como las propiedades o características que serán almacenadas en la base de datos. Los esquemas relacionales resultantes, que constituyen una base estructural para el diseño del sistema, se presentan en las Figura 13.

Figura 13.

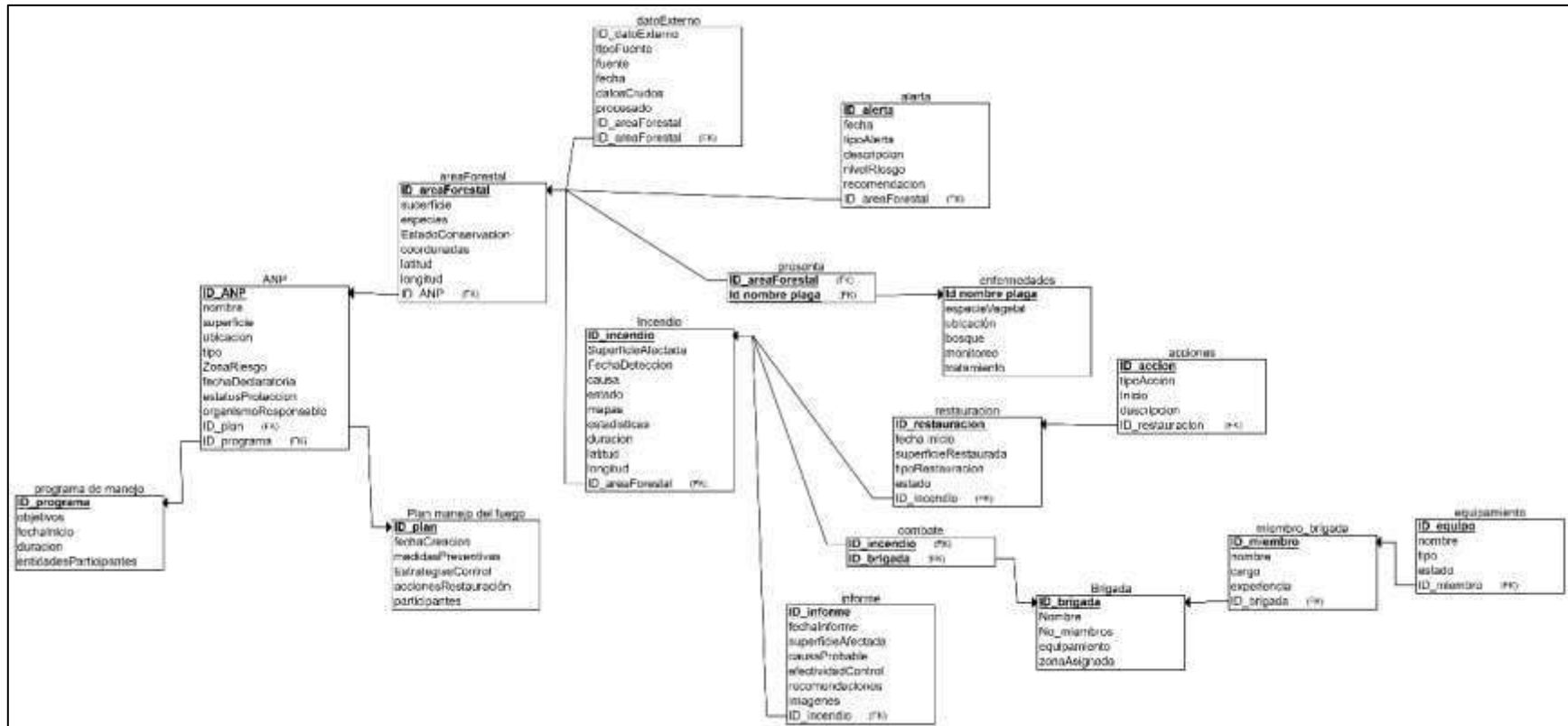
Diagrama Entidad-Relación completo



Nota. Elaboración y procesamiento de datos mediante ERDPlus por A. Autor (2024).

Figura 14

Esquema E-R de las entidades del proyecto y sus relaciones.



Nota. Elaboración y procesamiento mediante ERDPlus por A. Autor (2024).

A partir del modelo de datos se realizó el análisis funcional del sistema. Para ello, se identificaron los principales actores, sus respectivos roles y las interacciones que establecen dentro del proceso de gestión de las Áreas Naturales Protegidas y el Manejo del fuego (incendios forestales). Este análisis permitió delimitar cómo fluye la información entre las distintas entidades, así como los puntos críticos de comunicación operativa.

Los resultados obtenidos se enfocan en describir:

- a) los agentes que intervienen (brigadas, coordinadores, instituciones, sensores remotos);
- b) los roles que desempeñan (monitoreo, respuesta, documentación, toma de decisiones); y
- c) las rutas de flujo de información, considerando tanto los canales directos (sistema de alertas, reportes de campo) como los indirectos (informes, bases de datos, consultas externas).

A partir de este análisis, se construyó un modelo de interacción que refleja cómo los distintos componentes del sistema intercambian información, en qué secuencia, y con qué tipo de datos. Este modelo resulta fundamental para definir los requerimientos funcionales del sistema, optimizar los tiempos de respuesta y garantizar la trazabilidad de la información en contextos críticos como la detección y atención de incendios forestales, esta información se presenta en la Tabla 6.

Tabla 6

Interacciones Críticas entre Entidades del Sistema de Gestión Ambiental.

Nº	Entidad 1	Relación	Entidad 2	Descripción breve
1	ANP	contiene	areaForestal	Un ANP contiene una o varias áreas forestales.
2	areaForestal	sufre	incendio	El área forestal puede sufrir incendios.
3	areaForestal	genera	alerta	Cuando hay riesgo, se genera una alerta.
4	incendio	genera	alerta	Un incendio puede generar una alerta.
5	incendio	documenta	informe	Los incendios son documentados en informes.
6	informe	documenta	incendio	Relación recíproca del punto anterior.
7	incendio	requiere	restauracion	Los incendios requieren acciones de restauración.
8	restauración	requiere	acciones	La restauración necesita acciones específicas.
9	acciones	utiliza	equipo	Las acciones de restauración utilizan equipo.

10	brigada	forma	miembro_brigada	Una brigada está compuesta por miembros.
11	miembro_brigada	utiliza	equipo	Cada miembro puede utilizar equipos.
12	brigada	combate	incendio	La brigada combate el incendio.
13	plan	aplica	ANP	Un plan de manejo aplica a un ANP.
14	ANP	tiene	programa de manejo	El ANP cuenta con uno o varios programas de manejo.
15	areaForestal	presenta	enfermedades	Las áreas forestales pueden presentar enfermedades.
16	datosExternos	revisa	areaForestal	Los datos externos pueden usarse para revisar el área.

Nota. Elaboración propia (2025).

Como parte del diseño estructural del sistema, se definieron los perfiles de usuario que permitirán una operación segmentada y eficiente de las funcionalidades implementadas. Cada rol fue caracterizado considerando los procesos que requiere gestionar, los módulos que debe operar y el tipo de información que puede consultar, registrar o validar. Esta definición no solo permite delimitar responsabilidades, sino también establecer un control riguroso sobre la integridad de los datos, la trazabilidad documental y la toma de decisiones en cada etapa del ciclo operativo. En la Tabla 7, se resumen los principales roles contemplados, junto con sus responsabilidades centrales dentro del sistema.

Tabla 7

Estructura de Roles para la Operación del Sistema de Información.

Rol	Descripción	Responsabilidades Principales
Administrador del Sistema	Usuario con control total del sistema.	- Crear y modificar usuarios - Asignar roles y permisos - Cargar catálogos oficiales - Supervisar la integridad del sistema
Gestor de Áreas Naturales Protegidas (ANP)	Encargado de administrar la información relacionada con las ANP.	- Registrar y actualizar datos de ANP - Asociar áreas forestales - Cargar planes de manejo y programas - Asignar responsables
Técnico Forestal / Operador de Campo	Ingresa información de campo (incendios, enfermedades, monitoreo, etc.).	- Registrar incendios - Documentar enfermedades forestales - Subir coordenadas, mapas, reportes técnicos

Coordinador de Brigadas	Organiza y registra brigadas de combate.	- Crear brigadas y asignar miembros - Registrar equipo y su estado - Asociar brigadas a eventos de incendio
Analista de Informes	Elabora y valida informes documentales.	- Generar informes de incendios, restauración y control - Adjuntar evidencias e imágenes - Evaluar efectividad de control
Responsable de Restauración	Define y aplica acciones de restauración post-incendio.	- Registrar proyectos de restauración - Definir tipo de restauración y estado - Asociar acciones y equipos
Especialista en Datos Externos y Riesgo	Analiza datos externos y genera alertas y recomendaciones.	- Procesar mapas y estadísticas - Asociar datos con áreas forestales - Generar alertas y recomendaciones
Responsable de Archivos / Control Documental	Verifica la trazabilidad de documentos clave.	- Verificar existencia de documentos - Validar entregas y registros - Gestionar archivo histórico y digital

Nota. Elaboración propia (2025).

En el marco de la gestión de Áreas Naturales Protegidas (ANP), el manejo del fuego representa un componente crítico que requiere una coordinación eficaz entre distintos actores, así como un flujo estructurado y confiable de información. Para fortalecer los procesos de prevención, detección, respuesta y restauración ante incendios forestales, se elaboró un modelo del flujo general de información orientado a la toma de decisiones. Este modelo integra datos provenientes de fuentes tanto internas (como brigadas, técnicos de campo, informes e inventarios de equipo) como externas (sensores remotos, pronósticos meteorológicos, alertas satelitales), permitiendo visualizar cómo se moviliza la información desde su origen hasta su utilización estratégica.

El resultado de este análisis se presenta en la Tabla 8, mediante un esquema que describe las principales rutas críticas de comunicación, los nodos funcionales del sistema y los productos informativos que sustentan la gestión integral del fuego en contextos ambientales protegidos.

Tabla 8

Flujo de Información y Toma de Decisiones en el Manejo del Fuego en ANP.

Etapas	Actor Principal	Actividad Principal	Valor Agregado
1. Generación de información	Técnico Forestal / Brigadas / Personal de campo	Recolección de datos en campo: incendios, enfermedades, coordenadas, mapas, registros fotográficos.	Información primaria precisa, contextualizada y georreferenciada.
2. Validación técnica	Gestor de ANP / Coordinador de brigadas / Restauración	Verificación, validación y asociación de datos con unidades de gestión (ANP, polígonos, planes).	Mejora la calidad y coherencia de los datos.
3. Procesamiento y análisis	Analista de datos / Especialista técnico	Análisis geoespacial, generación de informes técnicos, evaluación de riesgos y efectividad.	Transforma datos en conocimiento útil para la gestión.
4. Revisión institucional	Administrador del sistema / Comité técnico / Dirección	Revisión de informes, evaluación institucional, priorización de acciones y alineación estratégica.	Asegura el cumplimiento de objetivos institucionales y normativos.
5. Toma de decisiones	Autoridades superiores / Secretaría / Dirección general	Uso de la información para asignar recursos, definir políticas y ejecutar acciones correctivas o preventivas.	Permite decisiones informadas, efectivas y alineadas a la gestión sostenible del territorio.

Nota. Elaboración propia (2025).

Como parte del desarrollo del sistema para la gestión de Áreas Naturales Protegidas y el manejo del fuego, se definió un modelo integral de procesamiento de información que abarca desde el ingreso de datos hasta su retroalimentación. Este modelo contempla etapas fundamentales como la validación, estructuración, almacenamiento y análisis, con el objetivo de garantizar la calidad, coherencia y utilidad de la información generada. Se identificaron variables clave, tales como condiciones climáticas (temperatura, humedad, velocidad del viento), disponibilidad de combustible, características topográficas, ubicación de incendios, capacidad operativa de brigadas y estado de los procesos de restauración. Asimismo, se estableció la importancia de integrar fuentes actualizables como reportes de campo, imágenes satelitales y registros de avance en restauración.

Se diseñó un flujo estructurado de seis etapas: ingreso, validación, estructuración, almacenamiento, análisis y retroalimentación de datos, enfocado en la toma de decisiones en ANP y manejo del fuego. Se identificaron variables clave (clima, combustible, incendios, restauración, capacidad operativa), y se integraron fuentes de actualización continua (reportes, imágenes satelitales, monitoreo). La información se organiza jerárquicamente para asegurar comunicación eficaz y decisiones basadas en evidencia, como describe en la Tabla 9.

Tabla 9

Procesamiento y Variables Estratégicas en la Gestión de ANP y Manejo del Fuego.

Etapas	Descripción	Herramientas comunes
1. Organización de datos	Clasificación de datos por tipo, unidad de análisis, fecha y ubicación. Separación entre datos válidos y duplicados o erróneos.	Excel, bases de datos relacionales, hojas de captura
2. Validación cruzada	Verificación de la consistencia entre fuentes internas (actas, GPS, formatos) y externas (SNIFF, datos meteorológicos, mapas satelitales, etc.).	SIG, SINAICA, bases institucionales
3. Georreferenciación	Asignación de coordenadas a los datos para analizarlos en mapas o sistemas de información geográfica.	ArcGIS, QGIS, Google Earth Pro
4. Análisis técnico	Generación de indicadores, cruces de variables, estadísticas, mapas temáticos, zonas de riesgo o cobertura afectada.	SIG, R, Python, Power BI, Excel
5. Generación de productos	Elaboración de informes, gráficas, dashboards (panel de control), mapas de calor, alertas o fichas técnicas que resumen los hallazgos.	Word, PDF, PowerPoint, plataformas institucionales
6. Carga al sistema o difusión	Ingreso de resultados al sistema institucional o presentación a tomadores de decisión y actores involucrados.	Sistemas de gestión interna, correo institucional, reuniones técnicas

Nota. Elaboración propia (2025).

Como parte del diseño del sistema, se estructuró la gestión de la información en un modelo jerárquico bidireccional que permite una comunicación fluida entre los distintos niveles operativos y estratégicos. En la Tabla 10, en sentido descendente las autoridades superiores establecen políticas, estrategias y lineamientos institucionales que son traducidos en programas operativos y metas por los niveles de planeación, lo que permite a los gestores y coordinadores intermedios organizar recursos y actividades con eficiencia. Finalmente, las brigadas y técnicos de campo ejecutan estas acciones operativas en territorio, generando retroalimentación práctica.

En el flujo ascendente, la información se origina en el campo mediante registros y levantamientos técnicos, que son validados y organizados por los gestores locales. Posteriormente, los analistas técnicos interpretan estos datos, generando productos de información que sustentan recomendaciones técnicas para comités y direcciones. Este proceso culmina en la toma de decisiones por parte de las autoridades superiores, ahora basadas en evidencia territorial verificable, lo que refuerza la pertinencia y eficacia de las intervenciones ante situaciones críticas como los incendios forestales.

Tabla 10

Evaluación de Resultados en el Flujo Bidireccional de Gestión Territorial y Operativa.

Sentido del flujo	Nivel o actor	Actividad o rol	Resultado / Valor agregado
Descendente (de arriba hacia abajo)	Autoridades superiores / tomadores de decisión	Emisión de políticas, estrategias, asignación presupuestal y lineamientos institucionales.	Dirección clara para la gestión territorial e implementación de programas.
	Direcciones generales / planeación	Desarrollo de programas operativos, indicadores de cumplimiento y metas por región.	Guía técnica para la ejecución y monitoreo.
	Gestores / coordinadores intermedios	Distribución de tareas, coordinación de brigadas, control de insumos.	Gestión eficiente y trazable de recursos humanos y materiales.
	Brigadas / técnicos de campo	Ejecución de actividades operativas (monitoreo, restauración, combate, vigilancia).	Implementación directa de las decisiones, retroalimentación desde territorio.
Ascendente (de abajo hacia arriba)	Campo / brigadas / técnicos operativos	Recolección de datos, registro de eventos, levantamiento geográfico y visual.	Información primaria contextualizada y con valor territorial.
	Coordinadores / gestores de ANP	Validación, consolidación y organización de los datos.	Datos limpios, verificados y asociados a planes o unidades de gestión.
	Especialistas / analistas técnicos	Análisis, cruce de variables, generación de informes y productos de información.	Evidencia técnica con sentido estratégico y visual.
	Direcciones / Comités técnicos	Evaluación de resultados, priorización de acciones, presentación de recomendaciones.	Fundamento técnico para la toma de decisiones.
	Autoridades superiores / tomadores de decisión	Aprobación de recursos, políticas públicas, mandatos institucionales.	Respuesta institucional con enfoque territorial y respaldo técnico.

Nota. Elaboración propia (2025).

La articulación de los procesos operativos, tecnológicos y de gestión de información fortalece la viabilidad del como una herramienta integral para la administración de las Áreas Naturales Protegidas. Su implementación permite optimizar las actividades de manejo y restauración de ecosistemas forestales, así como fortalecer la capacidad institucional de prevención, monitoreo y respuesta ante incendios forestales. A través de funciones de monitoreo en tiempo real, análisis predictivo y

coordinación eficiente de brigadas, el sistema contribuye a disminuir los impactos ambientales y ecológicos asociados al fuego, favoreciendo la conservación de la biodiversidad y la resiliencia de los ecosistemas.

El enfoque integral propuesto facilita la toma de decisiones informada y la asignación de recursos de manera eficiente, lo que permite una respuesta rápida y eficaz ante situaciones de riesgo. En consecuencia, el sistema no solo optimiza la gestión operativa, sino que también favorece la sostenibilidad a largo plazo de los ecosistemas forestales, asegurando una mayor eficacia en las acciones de manejo y restauración dentro de las Áreas Naturales Protegidas.

4.2 Objetivo 2 (Petición Iniciativa de Ley de manejo del fuego en Áreas Naturales Protegidas del Estado de Hidalgo).

En el marco de la investigación sobre la regulación del manejo del fuego en áreas naturales protegidas y terrenos forestales, se llevó a cabo una revisión exhaustiva de documentos normativos clave que rigen este ámbito en México. Uno de los documentos fundamentales es la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), emitida en 2018 y reformada en 2024, que tiene como objetivo regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales en todo el país. Esta ley establece directrices claras para la gestión de incendios forestales, definiendo roles y responsabilidades para las autoridades competentes, como la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), y promoviendo programas de manejo del fuego, así como la capacitación del personal encargado de las tareas de prevención y combate de incendios. La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) también establece que los propietarios de terrenos forestales deben implementar trabajos de manejo de combustibles y tomar medidas para evitar incendios incontrolados.

En el ámbito estatal, la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado de Hidalgo, emitida en 2006 y actualizada en 2024, regula la conservación, protección y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales en dicho estado. Esta ley también establece que los programas de manejo forestal deben incluir medidas para prevenir y controlar incendios, y regula las sanciones por cambios no autorizados en el uso del suelo, particularmente aquellas que implican quemas no controladas. Asimismo, la PROY-NOM-015-SEMARNAT-2022, emitida en 2022, establece las especificaciones técnicas para el uso controlado del fuego en terrenos forestales, agropecuarios y áreas naturales protegidas. Esta norma regula los procedimientos para la autorización de quemas controladas, exigiendo que el personal encargado esté debidamente capacitado y que las quemas se realicen bajo condiciones climáticas y ambientales específicas.

A nivel federal, el Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2020–2024 establece estrategias para la conservación y gestión de estas áreas, destacando el manejo del fuego como una prioridad. Este programa promueve la gestión integral del fuego, refuerza la capacitación de brigadas contra incendios y establece sistemas de monitoreo para detectar incendios de manera temprana. De igual

forma, el Programa de Manejo del Fuego de México (PMF) 2020–2024 establece las bases para la gestión del fuego en áreas protegidas, regulando tanto los incendios forestales como las quemas controladas para el manejo de combustibles. Este programa promueve la participación de las comunidades en el manejo del fuego y regula la planificación y ejecución de quemas controladas, tomando en cuenta las particularidades de cada ecosistema.

Por último, la Estrategia y Lineamientos de Manejo del Fuego en Áreas Naturales Protegidas, emitida en 2017, busca minimizar los impactos negativos del fuego y aprovechar sus efectos positivos en la conservación de la biodiversidad. Establece principios para el manejo del fuego, fomenta la participación social y comunitaria en las actividades de manejo de incendios, y regula la capacitación y sensibilización de los actores clave en el manejo del fuego, garantizando que las comunidades y los actores involucrados tengan las herramientas necesarias para enfrentar los incendios de manera efectiva.

Bajo este contexto, es importante destacar que algunos estados de la República Mexicana han implementado marcos normativos específicos que contemplan sanciones orientadas a reforzar la prevención y el control del fuego, particularmente en áreas forestales y, de manera aún más prioritaria, en Áreas Naturales Protegidas, debido al alto valor ecológico y biodiverso que éstas representan (Tabla 11). Estas leyes estatales no solo complementan el marco federal, sino que también establecen mecanismos jurídicos más estrictos para desincentivar el uso inadecuado del fuego y sancionar a quienes transgreden las disposiciones.

Tabla 11
Normativas Estatales para la Prevención y Control de Incendios Forestales.

Estado	Nombre de la Ley	Año de Emisión	Sanciones Principales
San Luis Potosí	Ley para la Prevención y Manejo Integral e Institucional de los Incendios Forestales	2013 (reformada en 2024)	Multas; responsabilidad civil y penal por daños ecológicos
Yucatán	Ley de Prevención y Combate de Incendios Agropecuarios y Forestales	2006 (reformada en 2019)	Multas; suspensión de actividades; en casos graves, prisión
Quintana Roo	Ley de Quemados y Prevención de Incendios Forestales para el Estado de Quintana Roo	2014	Multas; sanciones administrativas y penales por quemados no autorizados
Sinaloa	Ley de Desarrollo Forestal Sustentable	2016	Multas; sanciones penales por quemados no autorizados o irresponsables

Nota. Elaboración propia con base en diversas fuentes, 2025.

La razón de ser de este proyecto se sustenta en la necesidad de analizar y evaluar los mecanismos de coordinación institucional, ya que, si bien existe una estructura normativa sólida, los resultados evidencian importantes desafíos en su aplicación

operativa y en la articulación efectiva entre los actores involucrados. A lo largo de la investigación, se constató que la implementación de las normativas depende, en gran medida, del fortalecimiento de las capacidades técnicas, de la colaboración real y sostenida entre los distintos niveles de gobierno, y de la integración activa de las comunidades locales como actores clave en la gestión del fuego.

Esta situación reafirma la importancia de impulsar esquemas de gobernanza colaborativa que permitan enfrentar de manera más eficiente, equitativa y sostenible la problemática de los incendios forestales, bajo el amparo de las instituciones y el marco normativo aplicable (Tabla 12).

Tabla 12

Instituciones y Normativa para el Manejo del Fuego en ANP y Terrenos Forestales

Institución	Ámbito de Competencia	Funciones Principales	Procedimientos / Herramientas	Normativa Relacionada
CONAFOR (Comisión Nacional Forestal)	Nacional	- Coordina el Programa Nacional de Manejo del Fuego. - Capacita y equipa brigadas. - Supervisa quemas agropecuarias y forestales. - Coordina con gobiernos estatales.	- Aviso de uso del fuego. - Permisos para quemas controladas. - Planes regionales de manejo del fuego.	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (Art. 118–120)
CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas)	Nacional (ANP federales) Incluye ANP en Hidalgo	- Implementa la Estrategia de Manejo del Fuego en ANP. - Elabora Programas de Manejo específicos por ANP. - Coordina acciones con CONAFOR, SEMARNATH, municipios y comunidades. - Regula y monitorea el uso del fuego dentro de ANP.	- Programas de Manejo del Fuego por ANP. - Aplicación de protocolos de monitoreo, prevención y control. - Participación comunitaria. Ej.: Parque Nacional El Chico, Reserva Barranca de Metztitlán.	- Estrategia de Manejo del Fuego en ANP (2017) - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) - Programa Nacional de ANP 2020–2024
SEMARNATH (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales de Hidalgo)	Estatal (Hidalgo)	- Aplica la legislación estatal en terrenos forestales. - Regula autorizaciones de quemas. - Coordina con	- Programas estatales de prevención. - Autorizaciones de quema agrícola y forestal. - Diagnósticos de riesgo.	Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Hidalgo

		CONAFOR y municipios. - Participa en acciones preventivas en ANP dentro del estado.	- Educación ambiental.	
Protección Civil (Federal / Estatal / Municipal)	Nacional y Local	- Activa protocolos de emergencia. - Coordina acciones frente a incendios de gran magnitud. - Implementa medidas de prevención y evacuación. - Apoya en ANP en caso de emergencia.	- Mapas de riesgo. - Simulacros y alertas tempranas. - Protocolos interinstitucionales de emergencia.	Ley General de Protección Civil Leyes estatales y municipales

Nota. Adaptado de diversas fuentes por A. Autor (2025).

Con toda esta información, es importante señalar que una de las prioridades para el estado de Hidalgo es la creación de una iniciativa de ley específica para el manejo del fuego en las Áreas Naturales Protegidas (ANP) de competencia federal. En este contexto, se desarrolló una Exposición de Motivos para la Iniciativa de Ley para el Manejo del Fuego en las Áreas Naturales Protegidas del Estado de Hidalgo. Esta propuesta tiene como objetivo establecer un marco normativo en el estado que regule de manera efectiva el manejo del fuego en las ANP. La ley busca prevenir y controlar los incendios forestales mediante la prohibición del uso indiscriminado del fuego, imponer sanciones severas por negligencia, e implementar medidas como la vigilancia permanente, capacitación de brigadistas y protocolos de respuesta rápida ante emergencias. Además, la iniciativa plantea la obligatoriedad de planes de restauración ecológica en las áreas afectadas por incendios, y promueve la cooperación interinstitucional entre los gobiernos y las comunidades locales para la protección de los ecosistemas y la mitigación de los efectos negativos de los incendios.

En este marco, se envió un oficio a los siguientes diputados del Congreso del Estado de Hidalgo:

- Avelino Tovar Iglesias, Diputado Local y Presidente de la Comisión de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con acuse de recepción fechado el 04 de marzo de 2025 (Anexo F).
- Karla Perales Arrieta, Diputada Local y Secretaria de la Comisión de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con acuse de recepción fechado el 24 de marzo de 2025 (Anexo G).

En seguimiento a la gestión institucional realizada para fortalecer el marco normativo en materia de manejo del fuego en Áreas Naturales Protegidas del estado de Hidalgo, se recibió respuesta oficial por parte de la Diputación Local de la LXVI

Legislatura del Congreso del Estado, mediante el oficio No. DLKPA/148/2025, fechado el 30 de junio de 2025, emitido por la Diputada Local Lic. Karla Perales Arrieta (Anexo H).

En dicho documento, la Legisladora reconoce la relevancia de la propuesta presentada y manifiesta que el tema se encuentra en proceso de revisión y análisis, particularmente respecto a la viabilidad de su incorporación dentro de los instrumentos legislativos correspondientes, conforme al marco legal aplicable. Asimismo, destaca que la información técnica aportada resulta de gran valor para la consolidación de una agenda legislativa integral en materia ambiental, al contribuir con elementos técnicos y contextuales que fortalecen la generación de acciones legislativas más eficaces y pertinentes.

Este avance refleja una vinculación efectiva entre los ámbitos técnico, académico y legislativo, fortaleciendo la gestión integral del fuego y aportando insumos para un marco normativo ambiental más sólido y coherente en el estado de Hidalgo.

4.3. Objetivo 3 (Estrategias de difusión y educación)

a) Producto 1

Se cuenta con las constancias de participación (Anexo I) emitidas por las tres instituciones educativas que participaron en las charlas sobre prevención de incendios forestales, lo que permite presentar en la Tabla 13 los detalles correspondientes a cada una de ellas, considerando esta actividad como parte de una primera etapa de implementación para replicar.

Tabla 13

Programación para pláticas de prevención de incendios forestales.

Nombre	Municipio	Grado	Sector	Fecha
Escuela Secundaria General No. 2	Pachuca	Tercero	Público	31 de mayo 2024
Escuela Secundaria General 2 “Isaac Newton”.	Tulancingo	Segundo y tercero	Público	20 de junio 2024
Escuela Secundaria General “Martín José Urrutia Malagón”.	Santiago Tulantepec	Segundo y tercero	Público	05 de junio 2024

Nota: Integrada por A. Autor, 2025.

Las charlas se realizaron con base en la carta programática del anexo A de este documento, en lo que respecta a las pruebas diagnósticas constituyen una prueba del impacto de la dinámica, estas pruebas son fundamentales para diseñar intervenciones adecuadas y eficaces cuando se replique el ejercicio en otras escuelas.

En total fueron 343 evaluaciones diagnósticas iniciales y 343 evaluaciones finales (carpeta anexa), arrojando la distribución de estudiantes por grupo y género en cada una de las escuelas, como se describe en las Tablas 14,15 y 16.

Tabla 14

Distribución en Escuela Secundaria General 2

Grupo	Grado	Nombres	Mujeres	Total
A	tercero	0	1	1
C	tercero	3	3	6
D	tercero	4	1	5
E	tercero	4	4	8
G	tercero	5	4	9
H	tercero	2	5	7
I	tercero	6	8	14
J	tercero	4	3	7
K	tercero	4	2	6
L	tercero	9	0	9
M	tercero	3	3	6
N	tercero	5	2	7
		49	36	85
		58%	42%	

Nota. Elaboración propia derivada de la técnica aplicada y las pláticas realizadas en escuelas secundarias, 2025.

Tabla 15

Distribución en Esc. Sec. Gral. "Martín José Urrutia Malagón".

Grupo	Grado	Hombres	Mujeres	Total
B	tercero	10	13	23
C	primero	8	17	25
C	tercero	14	10	24
G	tercero	11	8	19
H	tercero	10	13	23
I	tercero	10	10	20
		63	71	134
		47%	53%	

Nota. Elaboración propia derivada de la técnica aplicada y las pláticas realizadas en escuelas secundarias, 2025.

Tabla 16

Distribución en Esc. Sec. Gral. 2 "Isaac Newton".

Grupo	Grado	Hombres	Mujeres	Total
A	tercero	12	13	25
C	tercero	11	12	23
J	segundo	11	9	20
J	tercero	13	15	28
K	tercero	10	18	28
		57	67	124
		46%	54%	

Nota. Elaboración propia derivada de la técnica aplicada y las pláticas realizadas en escuelas secundarias, 2025.

Posteriormente, se calificaron un total de 686 evaluaciones utilizando una escala de 0 a 10, asignando un valor de 2.5 puntos a cada una de las cuatro preguntas de opción múltiple, las cuales se detallan en el Anexo J.

Las calificaciones finales fueron registradas en dos momentos distintos: diagnóstico inicial y diagnóstico final. Con base en estos datos, se procedió a realizar pruebas de normalidad con la herramienta R 4.0., empleando la prueba no paramétrica de comparación pareada de Wilcoxon.

La prueba de Wilcoxon es una prueba de hipótesis estadística no paramétrica que analiza dos grupos emparejados para determinar si existe alguna diferencia estadística significativa entre ellos. Los resultados correspondientes a la Escuela Secundaria General 2 (Pachuca) que se presentan en la Tabla 17, los resultados de la Escuela Secundaria General 2 "Isaac Newton" (Tulancingo) se muestran en la Tabla 18, y los de la Escuela Secundaria General "Martín José Urrutia Malagón" (Santiago Tulantepec) se exponen en la Tabla 19.

Tabla 17

Pruebas de normalidad comparación pareada de Wilcoxon para la Esc. Sec. Gral. 2 (Pachuca)

Prueba	Calif. diagnóstica inicial	Calif. diagnóstica final
Pruebas de normalidad		
N	86	86
Shapiro-Wilk W	0.8804	0.8865

p(normal)	9.59E-07	1.69E-06
Anderson-Darling A	3.961	4.581
p(normal)	6.04E-10	1.87E-11
p(Monte Carlo)	0.0001	0.0001
Lilliefors L	0.227	0.2471
p(normal)	0.0001	0.0001
p(Monte Carlo)	0.0001	0.0001
Jarque-Bera JB	4.48	2.398
p(normal)	0.1064	0.3015
p(Monte Carlo)	0.0705	0.1992
Estadísticos descriptivos		
Media	3.1395	5.9663
Mediana	2.5	6.5
Prueba de Wilcoxon		
W	-	2430
z aproximada	-	5.7079
p (misma mediana)	-	1.14E-08
p Monte Carlo	-	1.00E-05

Nota. Debido a que los datos no cumplieron con el supuesto de normalidad, se empleó la prueba no paramétrica de Wilcoxon para muestras relacionadas. Elaboración propia, 2025.

Los resultados plasmados en la Tabla 17 se interpretan como que las calificaciones iniciales tienen una media de aproximadamente 3.14 y una mediana de 2.5, lo que indica que la mayoría de los estudiantes obtuvieron calificaciones bajas en el diagnóstico inicial. Mientras que el diagnóstico final, la media es significativamente más alta (5.97) y la mediana es también mucho mayor (6.5), lo que indica que los estudiantes en general mejoraron sus calificaciones. Además de que un valor de z tan alto (5.71) indica una diferencia muy fuerte entre las calificaciones iniciales y finales.

El valor p es muy pequeño, mucho menor que el umbral de significancia estándar de 0.05. Esto indica que la diferencia observada entre las calificaciones iniciales y finales es estadísticamente significativa.

Tabla 18

Pruebas de normalidad para la Escuela “Isaac Newton”.

Estadístico	Calif. diagnóstica inicial	Calif. diagnóstica final
N	124	124
Media	3.0847	5.8871
Mediana	2.5	5
W	—	4968
z aproximada	—	7.7147
p (misma mediana)	—	1.21E-14
p Monte Carlo	—	1.00E-05

Nota. Debido a que los datos no cumplieron con el supuesto de normalidad, se empleó la prueba no paramétrica de Wilcoxon para muestras relacionadas. Los resultados mostraron un incremento significativo en la calificación final. Elaboración propia, 2025.

Para esta escuela de la tabla 18, la media de las calificaciones iniciales es de 3.0847, lo que indica que las calificaciones eran en su mayoría bajas, mientras que las calificaciones finales tienen una media de 5.89, mucho más alta que la inicial, lo que indica una mejora significativa en la retención de la información. La mediana de 5 también muestra que la mayoría de los estudiantes aprendieron algo, con más estudiantes obteniendo calificaciones por encima de la mitad de la escala.

El valor de $z = 7.7147$ es muy alto y el p-valor es extremadamente pequeño, lo que sugiere que la diferencia entre las calificaciones iniciales y finales es altamente significativa.

Tabla 19

Pruebas de normalidad para escuela “Martín José Urrutia Malagón”.

Estadístico	Calif. diagnóstica inicial	Calif. diagnóstica final
Pruebas de normalidad		
N	134	134
Shapiro-Wilk W	0.8531	0.8642
p(normal)	3.20E-10	9.73E-10
Anderson-Darling A	8.371	8.324
p(normal)	1.83E-20	2.36E-20
Lilliefors L	0.2557	0.2413
Jarque-Bera JB	4.487	4.757
Estadísticos descriptivos		
Media	2.7052	5.5597

Mediana	2.5	5
Prueba de Wilcoxon		
W	—	5697
z aproximada	—	8.6849
p (misma mediana)	—	3.79E-18
p Monte Carlo	—	1.00E-05

Nota. Debido a que los datos no cumplieron con el supuesto de normalidad, se empleó la prueba no paramétrica de Wilcoxon para muestras relacionadas. Los resultados mostraron un incremento significativo en la calificación final. Elaboración propia, 2025.

La tabla 19, indica que para estos estudiantes sus calificaciones iniciales tienen una media de 2.7052 y una mediana de 2.5, lo que indica que la mayoría de los estudiantes obtuvieron calificaciones bajas. En contraste, las calificaciones finales presentan una media de 5.56 y una mediana de 5, lo que refleja una mejora significativa en el rendimiento, ya que más de la mitad de los estudiantes superaron la mitad de la escala de calificación.

El valor $z = 8.6849$ es extremadamente alto, lo que indica que la diferencia entre las calificaciones iniciales y finales es muy significativa. Además, el p-valor de la prueba de Wilcoxon de $3.79E-18$) es mucho menor que el umbral de 0.05, lo que confirma que la mejora observada no es aleatoria, sino una diferencia real y significativa.

En las tres escuelas, los estudiantes han experimentado una mejora significativa en sus calificaciones, lo que puede ser un indicio de que las intervenciones, métodos de enseñanza y el tiempo transcurrido durante la dinámica han tenido un impacto positivo en la retención de información básica para la prevención de incendios forestales en el estado. La diferencia significativa es respaldada por los valores estadísticos obtenidos, que muestran que esta mejora no es producto del azar.

También se procedió a realizar la prueba ANOVA no paramétrica de Kruskal-Wallis con las calificaciones finales, obteniendo que entre escuelas no hay diferencias significativas $H(\text{Chi}^2) = 1.954$, $p = 0.3377$.

Una vez evaluado y confirmado el impacto positivo de la estrategia, se elaboró una “Guía práctica para la realización de charlas sobre prevención de incendios forestales en centros educativos de nivel básico” (Anexo K), con el fin de replicar este enfoque en otros municipios del estado. El objetivo es ampliar y fortalecer la educación sobre prevención, alcanzando a un mayor número de comunidades.

a) Producto 2

El video sobre prevención de incendios forestales fue publicado en la red social TikTok el 17 de enero de 2024. Debido a las restricciones de la plataforma para contenidos con más de 365 días de publicación, únicamente se consideraron las métricas visibles al momento del análisis. Como se muestra en la Figura 15, el video registró 676 vistas, 18 “me gusta”, una vez compartido, un favorito y cero comentarios.

Figura 15

Dinámica de la publicación por vistas.

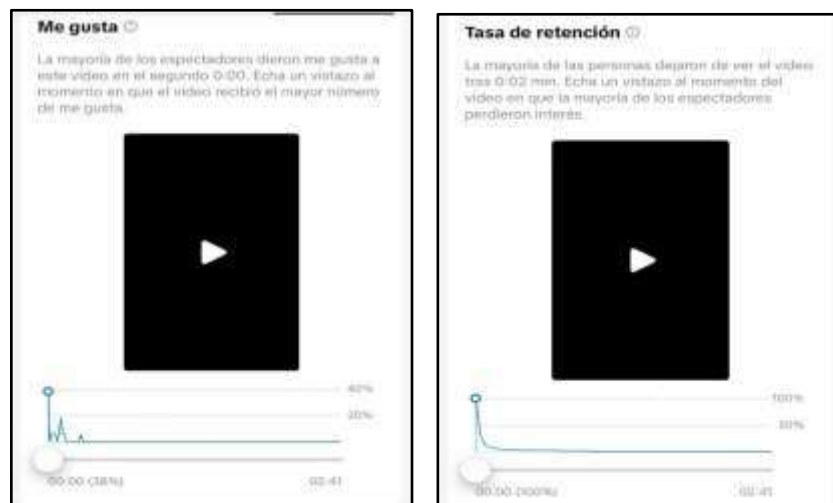


Nota. Elaboración propia a partir de métricas visibles en TikTok, 2025

En la figura 16, se puede apreciar que la mayoría de los espectadores hicieron clic en el botón de "me gusta" en el segundo 0:00. Este dato sugiere que la mayoría de ellos no llegaron a ver realmente el contenido del video. Además, aquellos que sí lo hicieron, apenas lo vieron por unos breves 0:02 minutos, lo que indica una falta de interés o relevancia del tema para la audiencia objetivo.

Figura 16

Análisis de interacción y retención de audiencia en la publicación de TikTok.

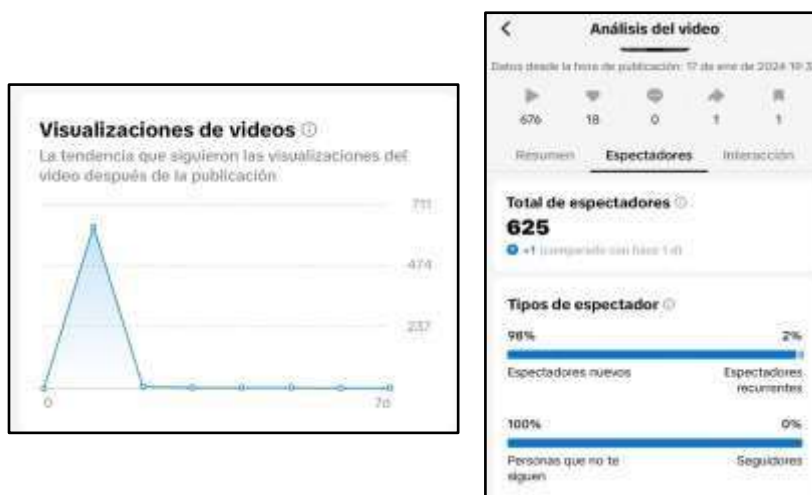


Nota. Captura y análisis propios de la interacción de audiencia en TikTok, 2025.

Asimismo, la Figura 17 destaca que la mayor parte de las vistas se concentraron en los primeros 7 días, lo que sugiere una disminución en el interés con el paso del tiempo, probablemente debido a una falta de “repost” por parte de los usuarios.

Figura 17

Comportamiento temporal de las visualizaciones de la publicación en TikTok

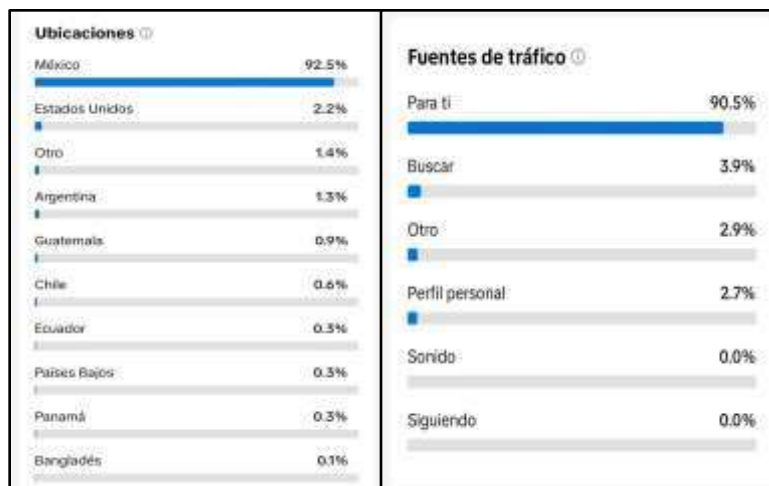


Nota. Elaboración propia a partir de métricas visibles en TikTok, 2025.

De acuerdo con la Figura 18, el 92.5% de las visualizaciones correspondieron a usuarios de México, seguido por Estados Unidos con un 2.2% (4 visualizaciones). Además, el 90.5% del tráfico hacia la publicación se generó mediante recomendaciones personalizadas de la plataforma, determinadas por el historial de interacción y las preferencias de los usuarios.

Figura 18

Alcance geográfico y fuentes de tráfico de la publicación en TikTok

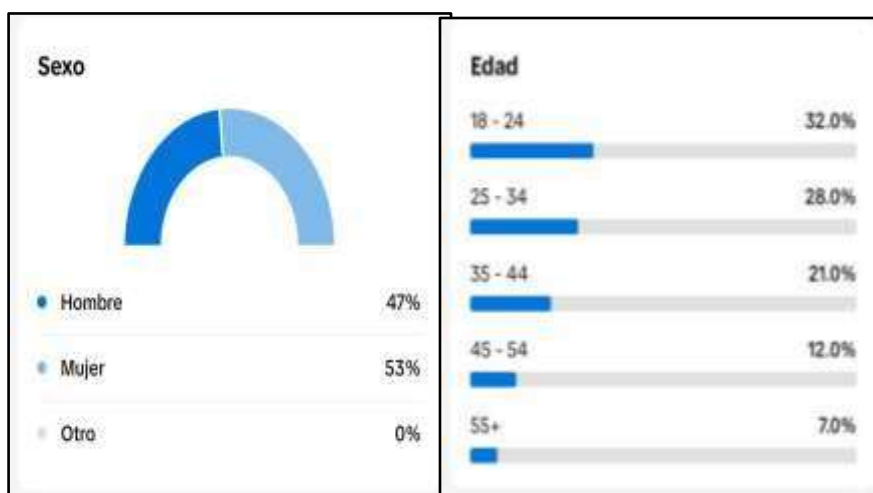


Nota. Elaboración propia a partir de métricas visibles en TikTok, 2025.

De las 676 visualizaciones registradas, el 53% correspondió a mujeres y el 47% a hombres. Asimismo, el rango de edad predominante fue de 18 a 24 años, seguido del grupo de 25 a 34 años, como se muestra en la Figura 19. Estos resultados podrían indicar una mayor permanencia de la población joven en redes sociales, más que un interés específico en el tema abordado, debido a la escasa interacción mediante compartidos hacia otros usuarios.

Figura 19

Distribución de audiencia por sexo y rango de edad en TikTok



Nota. Elaboración propia a partir de métricas visibles en TikTok, 2025.

Así mismo, el 05 de septiembre de 2024, el material audiovisual fue publicado en la red social Instagram (Figura 20). De acuerdo con las métricas generadas por la plataforma, la publicación registró únicamente 31 visualizaciones, un tiempo total de reproducción de 8 minutos con 10 segundos y 3 interacciones (Figura 21). Asimismo, el tiempo promedio de reproducción fue de 24 segundos, observándose que el 92.9 % de las visualizaciones provinieron de seguidores y solo el 7.1 % de usuarios no seguidores.

Debido a que el video excedió la duración recomendada de 90 segundos, la plataforma limitó su alcance y difusión a nuevos usuarios.

Figura 20

Publicación del material audiovisual en Instagram.



Nota. Elaboración propia con base en estadísticas generadas por Instagram, 2024.

Figura 21

Métricas de visualización, reproducción e interacción de la publicación en Instagram.



CAPITULO V. DISCUSIÓN

El proyecto de formación responde a una problemática ambiental urgente en el estado de Hidalgo: el manejo del fuego en las Áreas Naturales Protegidas (ANP) de competencia federal. Esta situación, históricamente abordada desde enfoques parciales y reacciones inmediatas, carece de una estrategia integral que articule las dimensiones ecológica, institucional, tecnológica, normativa y social. Frente a este panorama, se propone un modelo sistémico, participativo y adaptativo que permita integrar información científica, innovación tecnológica, mecanismos normativos y corresponsabilidad social como base para una gestión ambiental efectiva y sostenible.

El núcleo del proyecto reside en el diseño de un sistema informático intersectorial para la gestión integrada del fuego, concebido como un recurso estratégico para articular las capacidades operativas de instituciones como la CONANP, CONAFOR, SEMARNATH y Protección Civil. Esta herramienta permite organizar y visualizar información geoespacial, meteorológica y ecológica en tiempo real, facilitando la toma de decisiones, la respuesta táctica y la planeación preventiva. Su principal fortaleza no radica únicamente en la tecnología, sino en su capacidad para vincular actores institucionales que históricamente han operado de manera aislada, generando sinergias que optimizan recursos y fortalecen la eficacia de las acciones. Este tipo de integración intersectorial constituye un eje esencial para una gobernanza ambiental moderna, basada en la prevención, la coordinación y la eficiencia operativa.

La arquitectura del sistema se construye a partir de un modelo entidad-relación centrado en la entidad “ANP”, que incorpora atributos fundamentales como nombre, tipo, ubicación, superficie, fecha de declaratoria y estado de protección. Cada ANP se vincula con su Plan de Manejo del Fuego y su Programa de Manejo, por lo que es necesario contar con planes actualizados en los cuales se establecen objetivos, medidas preventivas, actores participantes y estrategias de restauración. El sistema considera además áreas forestales susceptibles de afectaciones —como incendios o plagas— que, al ser registradas, activan automáticamente procesos de atención por parte de brigadas especializadas. Estas brigadas, integradas como entidades dentro del sistema, cuentan con equipamiento y zonas de acción definidas, y generan informes técnicos que fortalecen la memoria institucional y la mejora continua. Este enfoque impulsa una gestión ambiental adaptativa, sustentada en la evidencia y centrada en el territorio.

El sistema también permite registrar y monitorear acciones de restauración ecológica, como reforestación o control de suelos, documentando el estado y la superficie recuperada. Asimismo, integra datos provenientes de sensores remotos, imágenes satelitales y fuentes meteorológicas, fortaleciendo su capacidad predictiva y su utilidad en la emisión de alertas tempranas. Este componente potencia la dimensión preventiva y restaurativa de la gestión del fuego en las ANP.

En términos técnicos, el modelo desarrollado supera las expectativas iniciales: se logra una base de datos relacional coherente, la integración de variables críticas para el análisis de riesgo y la generación de cartografía especializada para la priorización de zonas vulnerables. No obstante, persisten retos relevantes, entre

ellos la interoperabilidad entre plataformas gubernamentales, la necesidad de financiamiento continuo y la definición de protocolos compartidos para el uso y resguardo de datos.

Desde el eje normativo, el proyecto contempla la formulación y presentación de una propuesta de iniciativa de ley ante la Cámara de Diputados, cuyo propósito es institucionalizar el uso del sistema informático como herramienta oficial para la gestión del fuego en las ANP federales. Esta acción trasciende el ámbito académico y representa un esfuerzo deliberado por vincular el conocimiento científico con la construcción de política pública ambiental. El objetivo central de esta iniciativa es alcanzar su sanción legislativa, es decir, que sea debatida, aprobada y promulgada como una ley vigente en el marco normativo nacional.

La propuesta se fundamenta en la necesidad de establecer una base jurídica sólida que respalde la operación sistemática, intersectorial y obligatoria del sistema informático, garantizando su aplicación en todo el territorio nacional donde existan ANP de competencia federal. Asimismo, plantea reformas y adiciones a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y a la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, orientadas a fortalecer los mecanismos de vigilancia y control del uso del fuego, asegurar asignaciones presupuestarias específicas para prevención y restauración, e incorporar la participación de comunidades, brigadas locales y organizaciones civiles en la toma de decisiones y ejecución de acciones.

La importancia de esta iniciativa radica en su capacidad para cerrar la brecha entre la normatividad y la aplicación operativa, un vacío recurrente en la gestión ambiental mexicana. La sanción de esta ley permitiría transitar de un enfoque voluntarista a un modelo de gestión vinculante, donde el uso del sistema informático no sea una recomendación, sino un mandato respaldado por instrumentos jurídicos. Esto fortalecería la coordinación intergubernamental, elevaría el nivel de responsabilidad institucional y consolidaría un federalismo ambiental eficaz y corresponsable. De este modo, el marco legal propuesto no solo acompaña la operación técnica, sino que establece los cimientos de una gestión ambiental estructural, sostenible y duradera.

Además, la propuesta se alinea con los principios constitucionales del derecho a un medio ambiente sano y con los compromisos internacionales de México en materia de conservación, cambio climático y desarrollo sostenible. Su aprobación representaría no solo una respuesta operativa, sino un avance en la consolidación del Estado mexicano como garante de la protección del capital natural, particularmente en zonas forestales y protegidas vulnerables al cambio climático.

Desde el enfoque social y educativo, el proyecto incorpora una estrategia de educación ambiental dirigida a estudiantes de nivel secundaria, mediante sesiones participativas desarrolladas en comunidades del estado de Hidalgo, centradas en la prevención del fuego, sus impactos ecológicos y las acciones comunitarias de mitigación. Los resultados evidencian un cambio positivo en el conocimiento y actitud de los participantes, quienes identifican las causas antrópicas de los incendios y manifiestan disposición a compartir lo aprendido. Este componente

demuestra que la prevención cultural, cuando se apoya en herramientas pedagógicas adecuadas, constituye la base de cualquier estrategia de manejo del fuego sostenible.

Al contrastar los resultados obtenidos con los objetivos planteados, el proyecto demuestra coherencia conceptual, metodológica y operativa. Se alcanzan avances significativos en el diseño del sistema informático, en la incidencia normativa y en la transformación educativa. Sin embargo, también se identifican áreas de oportunidad que demandan un fortalecimiento institucional, técnico y financiero. La tecnología, sin respaldo político, puede resultar insuficiente; la legislación, sin instrumentos operativos, corre el riesgo de quedarse en una declaración; y la educación, sin continuidad ni arraigo comunitario, puede diluirse con el tiempo.

Precisamente, la articulación de estos tres pilares —tecnología, normatividad y educación— convierte este proyecto en una propuesta integral y transformadora, alineada con los principios de una gestión ambiental moderna, participativa y territorializada. Este trabajo constituye una contribución relevante a la gobernanza ambiental en México, no solo por su enfoque innovador, sino por su capacidad de incidir de manera concreta en la gestión del territorio, la conservación de la biodiversidad y la construcción de resiliencia social y ecológica. Como advierte la CONABIO (2009), las ANP son uno de los instrumentos más sólidos de la política ambiental del país, pero su efectividad depende directamente de la calidad de su gestión y del nivel de corresponsabilidad que se logre entre gobierno, ciencia y sociedad.

En suma, este proyecto representa un esfuerzo pionero en la integración de ciencia aplicada, política pública y educación ambiental, ofreciendo un modelo replicable para la gestión integral del fuego en México, con potencial de impacto duradero en la protección del patrimonio natural y el bienestar social.

Anexo A

Carta programática para la implementación de contenidos de educación ambiental en nivel secundaria

Elemento	Definición	Observaciones
Nombre	Prevención de Incendios Forestales	
Justificación	Generar material de educación ambiental que ayude a establecer la secuencia del procedimiento a ejecutar en el control y combate de incendios forestales en el estado, así como material que ayude a la sensibilización para evitar la generación de estos.	
Propósito formativo	Acciones para prevenir incendios forestales	Que los alumnos aprendan lo básico sobre los incendios forestales y como prevenirlos.
Número de participantes	40-50	Número de participantes por grupo, son 6 en total, 3 matutinos y 3 vespertinos.
Fechas	Del 20 al 24 de mayo 2024	
Duración	60 minutos	Duración por grupo, serán 6 en total, 3 matutinos y 3 vespertinos.
Público meta	Estudiantes de 3er grado de secundaria	Niños y niñas con rango de edad 14-15 años.
Contenido	1. Incendios forestales 2. Causas de incendios forestales 3. Tipos de incendios forestales 4. Condiciones que influyen en la propagación de los incendios forestales 5. Consecuencias en el ambiente 6. Control y combate de incendios forestales 7. Detección de incendios forestales 8. Combatientes 9. Prevención de incendios forestales 10. Conclusión 11. Bibliografía	La información se dará a conocer mediante una presentación de power point con duración de 15-20 minutos
Actividades	Presentación de material en power point y entrega de folletos informativos	
Criterios de evaluación	Aplicación de exámenes diagnósticos previo y posterior a la charla.	Son 4 preguntas de opción múltiple y 1 abierta.
Lista de Asistencia	Hoja con nombre de los alumnos para que registren su asistencia mediante firma.	Copia de la lista de asistencia oficial por grupo y en orden alfabético,

Actividad	Recurso	Duración	Responsable
Mensaje de bienvenida	N/A	3 minutos	Docente
Evaluación diagnóstica inicial	Evaluación impresa	8 minutos	Biol. Jacqueline DO

presentación del contenido	Material de power point	25 minutos	Biol. Jacqueline DO
Preguntas y dudas	N/A	10 minutos	Biol. Jacqueline DO
Proyección de video	Material digital	3 minutos	Docente
Evaluación diagnóstica final	Evaluación impresa	8 minutos	Biol. Jacqueline DO
Cierre	N/A	3 minutos	Biol. Jacqueline DO

Anexo B

Oficios de solicitud dirigido a autoridades educativas para la impartición de charlas

UAH **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO**
INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
Área Académica de Biología

ACUSE

Pachuca de Soto, Hgo., a 14 de mayo 2024.

ROFR. GERARDO OSORIO ROSALES
SUBDIRECTOR DE LA ESC. SEC. GRAL.
MARTIN JOSÉ URRUTIA MALAGÓN, STGO. TPEC.

A través de este conducto, la que suscribe, **C. Jacqueline Domínguez Olmedo**, alumna de la Maestría en Gestión Ambiental, con número de cuenta 113663 y con el proyecto titulado "Sistema Intersectorial de Gestión Integrada para manejo del fuego en Áreas Naturales Protegidas de carácter federal en el estado de Hidalgo.", solicito de la manera más atenta se me pueda permitir impartir la plática Prevención de Incendios Forestales, con la finalidad de crear concienciación y educación sobre este tema tan esencial para la conservación del medio ambiente y la promoción de prácticas responsables en la naturaleza. Lo anterior, como parte de las actividades proyectadas para este semestre enero-junio 2024.

Cabe mencionar, que estoy considerando 3 grupo del turno matutino y 3 del vespertino, ambos de tercer grado, proponiendo la semana del 27 al 31 de mayo, pero quedo atenta a su indicación, se anexa carta programática correspondiente.

Agradezco de antemano la atención que se brinde a la presente y quedo en espera de su respuesta.

Saludos cordiales

ATENTAMENTE

[Firma]

Biol. Jacqueline Domínguez Olmedo
Estudiante de posgrado
Cel. 7757525195

EDUCACIÓN
Dirección General de Educación Básica
Dirección de Educación Secundaria General
Escuela Secundaria General
"Martín José Urrutia Malagón"
CET 113663
Pachuca, Hidalgo

[Firma]
21-05-2024

Maestría en Gestión Ambiental

2024



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
Área Académica de Biología

ANUSE

Pachuca de Soto, Hgo., a 12 de mayo 2024.

MTRO. JOSÉ LUIS HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ
DIRECTOR DE LA ESC. SEC. GRAL. NO. 2, PACHUCA.

A través de este conducto, la que suscribe, **C. Jacqueline Domínguez Olmedo**, alumna de la Maestría en Gestión Ambiental, con número de cuenta 113663 y con el proyecto titulado "Sistema Intersectorial de Gestión Integrada para manejo del fuego en Áreas Naturales Protegidas de carácter federal en el estado de Hidalgo.", solicito de la manera más atenta se me pueda permitir impartir la plática **Prevención de Incendios Forestales**, con la finalidad de crear concienciación y educación sobre este tema tan esencial para la conservación del medio ambiente y la promoción de prácticas responsables en la naturaleza. Lo anterior, como parte de las actividades proyectadas para este semestre enero-junio 2024.

Cabe mencionar, que estoy considerando 3 grupo del turno matutino y 3 del vespertino, ambos de tercer grado, dentro de la semana del 27 al 31 de mayo, se anexa carta programática correspondiente.

Agradezco de antemano la atención que se brinde a la presente y quedo en espera de su respuesta.

Saludos cordiales

ATENTAMENTE

Biol. Jacqueline Domínguez Olmedo
Estudiante de posgrado

Recibi 24 mayo de 2024

Mtro. José Luis Hernández Hernández



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
Área Académica de Biología

Pachuca de Soto, Hgo., a 14 de mayo 2024.

PROFR. JOSÉ IGNACIO GARRIDO HERNÁNDEZ
DIRECTOR DE ESC. SEC. GRAL. ISAAC NEWTON, TULANCINGO.

A través de este conducto, la que suscribe, **C. Jacqueline Domínguez Olmedo**, alumna de la Maestría en Gestión Ambiental, con número de cuenta 113663 y con el proyecto titulado "Sistema Intersectorial de Gestión Integrada para manejo del fuego en Áreas Naturales Protegidas de carácter federal en el estado de Hidalgo.", solicito de la manera más atenta se me pueda permitir impartir la plática **Prevención de Incendios Forestales**, con la finalidad de crear concienciación y educación sobre este tema tan esencial para la conservación del medio ambiente y la promoción de prácticas responsables en la naturaleza. Lo anterior, como parte de las actividades proyectadas para este semestre enero-junio 2024.

Cabe mencionar, que estoy considerando 3 grupo del turno matutino y 3 del vespertino, ambos de tercer grado, proponiendo la semana del 03 al 07 de junio, pero quedo atenta a su indicación, se anexa carta programática correspondiente.

Agradezco de antemano la atención que se brinde a la presente y quedo en espera de su respuesta.

Saludos cordiales

ATENTAMENTE

Biol. Jacqueline Domínguez Olmedo
Estudiante de posgrado

Cel 7757525195



22/05/24

Anexo C

Material didáctico utilizado en las pláticas de prevención de incendios forestales

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
Área Académica de Biología

PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES

1

INCENDIOS FORESTALES

Es un fuego que se propaga de manera descontrolada y afecta áreas boscosas, selvas o vegetación en regiones áridas y semiáridas. Estos incendios pueden ser altamente destructivos, amenazando la biodiversidad, destruyendo hábitats naturales, causando daños a la propiedad y representando un riesgo para la vida humana y la salud ambiental. La prevención, control y combate de incendios forestales son importantes para minimizar su impacto negativo en el medio ambiente y en las comunidades.

2

CAUSAS PRINCIPALES

Accidentales	Rupturas de líneas eléctricas, accidentes automovilísticos, ferrocarriles y aéreos.
Negligencias	Quemas agrícolas sin controladas, fogatas, fogatas de ensucios, fumigaciones, quema de basura, limpieza de vías en carreteras y uso del fuego en otras actividades productivas dentro de áreas forestales.
Intencionales	Quemas por conflictos entre personas o comunidades, las legas a fogos.
Naturales	Caída de rayos o erupciones volcánicas.

TIPOS DE INCENDIOS

Incendios Superficiales. Estos afectan combustibles vivos y muertos como pastizales, hojas, ramas, ramitas, arbustos o pequeños árboles de regeneración natural o plantación, troncos, humus, entre otros.

Incendio Subterráneo. En este caso llega a quemarse la materia orgánica acumulada y las raíces, e incluso puede alcanzar los afloramientos rocosos. Generalmente estos no producen humos y emiten poco humo.

Incendios de Copa o Aéreos. En este el fuego consume toda la vegetación. También comienzan en forma superficial, pero en este caso, las llamas avanzan primero sobre el nivel del suelo y se propagan por continuidad vertical.

¿QUÉ CONDICIONES INFLUYEN SOBRE LA FORMA Y VELOCIDAD EN QUE EL FUEGO SE PROPAGA?

Condiciones permanentes

- La composición de los combustibles (elemento principal que determina las características del incendio)
- Las especies vegetales
- La topografía

Condiciones transitorias (de tipo meteorológico)

- Temperatura
- Humedad relativa
- Velocidad y dirección del viento
- Presipitación pluvial (lluvias)

Otros elementos

- La fuente de calor
- La temporada
- Asentamientos humanos

5

CONSECUENCIAS EN EL AMBIENTE

- Suelos expuestos y susceptibles a la erosión.
- Desaparición del hábitat de la fauna silvestre.
- El clima se ve alterado.
- Se incrementa el efecto invernadero en la atmósfera terrestre.
- Pérdida de la biodiversidad.
- Pérdida de recursos naturales.

6

PREVENCIÓN, DETECCIÓN Y COMBATE

- Obras de ingeniería para reducir la acumulación de material combustible o modificar su continuidad, tanto en forma horizontal como vertical: brechas, cortafuego, líneas negras, podas, chaponeos, aclareos y quemas prescritas, entre otras.
- Actividades educativas para que las personas revelen la importancia de los recursos naturales y adquieren hábitos de cuidado a las zonas forestales, campañas de difusión e información, capacitación y asistencia técnica para el uso del fuego en poblaciones rurales y urbanas, escuelas.
- Supervisión legal para verificar que se cumplan las leyes, reglamentos y normas relativas al uso del fuego en el territorio nacional.

DETECCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES

- Torres de observación
- Brigadas Móviles
- Sobrevuelos
- Información satelital
- Un programa para la Detección de Puntos de Calor
- Un Sistema de Información Geográfica
- Videovigilancia
- Campamentos

El diagrama de flujo describe el proceso de respuesta ante incendios forestales. Comienza con un recuadro rojo que indica 'Ataque inicial'. Una flecha gris apunta a un recuadro rojo 'Línea de control'. Desde allí, una flecha gris apunta a un recuadro rojo 'Liquidación'. A la izquierda del recuadro 'Línea de control' se encuentra un recuadro blanco con una franja roja superior que contiene el número '911' en rojo. A la derecha del recuadro 'Liquidación' se encuentra un recuadro blanco con una franja roja superior que contiene el texto 'Categorías de incendios'. Debajo de este recuadro se listan tres opciones con casillas de verificación: 'Nivel I', 'Nivel II' y 'Nivel III'.

```
graph LR; A[Ataque inicial] --> B[Línea de control]; B --> C[Liquidación]; D[911] --- B; E[Categorías de incendios] --- C; E --- F[Nivel I]; E --- G[Nivel II]; E --- H[Nivel III];
```

LAH

DETECCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES

El operativo de combate empieza a organizarse cuando los Centros Estatales de Control reciben el reporte de un incendio forestal.

911

Categorías de incendios

- ☐ Nivel I
- ☐ Nivel II
- ☐ Nivel III

Ataque inicial → **Línea de control** → **Liquidación**

[illegible]



LAH
LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICOS

PREVENCIÓN

- ✓ No deje encendidas fogatas, cigarrillos, cerillos o brasas en los bosques y selvas.
- ✓ Evite dejar fragmentos de vidrio, cristales, espejos o botellas.
- ✓ Siempre que detecte un incendio forestal, por pequeño que le parezca, dé aviso a las autoridades.
- ✓ No intervenga ni actúe por cuenta propia para combatir un incendio forestal.




PREVENCIÓN

- ✓ Vigilar que en predios no haya acumulación de materiales combustible.
- ✓ Cuando vaya a realizar quemas controladas, hágalo responsablemente.
- ✓ Realizar brechas cortafuego.
- ✓ Sólo realice quemas si va a trabajar la tierra en los días siguientes.
- ✓ Es importante informarnos sobre los procedimientos y técnicas para llevar a cabo una quema agropecuaria según lo establecido en la NOM-015.



CONCLUSIÓN

La educación sobre la prevención de incendios forestales es esencial para proteger los recursos naturales y promover la conciencia ambiental en las generaciones jóvenes. Darles información que tenga un impacto positivo en su conciencia y su comportamiento en relación con el manejo del fuego en áreas forestales y con la protección del medio ambiente.



UAH

BIBLIOGRAFÍA

ALVAREZ, JUAN CARLOS. (2004). *El español en el mundo: una perspectiva sociolingüística*. Madrid: Arca.

ALVAREZ, JUAN CARLOS. (2005). *El español en el mundo: una perspectiva sociolingüística*. Madrid: Arca.

ALVAREZ, JUAN CARLOS. (2006). *El español en el mundo: una perspectiva sociolingüística*. Madrid: Arca.

ALVAREZ, JUAN CARLOS. (2007). *El español en el mundo: una perspectiva sociolingüística*. Madrid: Arca.

ALVAREZ, JUAN CARLOS. (2008). *El español en el mundo: una perspectiva sociolingüística*. Madrid: Arca.

ALVAREZ, JUAN CARLOS. (2009). *El español en el mundo: una perspectiva sociolingüística*. Madrid: Arca.

ALVAREZ, JUAN CARLOS. (2010). *El español en el mundo: una perspectiva sociolingüística*. Madrid: Arca.

ALVAREZ, JUAN CARLOS. (2011). *El español en el mundo: una perspectiva sociolingüística*. Madrid: Arca.

ALVAREZ, JUAN CARLOS. (2012). *El español en el mundo: una perspectiva sociolingüística*. Madrid: Arca.

ALVAREZ, JUAN CARLOS. (2013). *El español en el mundo: una perspectiva sociolingüística*. Madrid: Arca.

ALVAREZ, JUAN CARLOS. (2014). *El español en el mundo: una perspectiva sociolingüística*. Madrid: Arca.

ALVAREZ, JUAN CARLOS. (2015). *El español en el mundo: una perspectiva sociolingüística*. Madrid: Arca.

ALVAREZ, JUAN CARLOS. (2016). *El español en el mundo: una perspectiva sociolingüística*. Madrid: Arca.

ALVAREZ, JUAN CARLOS. (2017). *El español en el mundo: una perspectiva sociolingüística*. Madrid: Arca.

ALVAREZ, JUAN CARLOS. (2018). *El español en el mundo: una perspectiva sociolingüística*. Madrid: Arca.

ALVAREZ, JUAN CARLOS. (2019). *El español en el mundo: una perspectiva sociolingüística*. Madrid: Arca.

ALVAREZ, JUAN CARLOS. (2020). *El español en el mundo: una perspectiva sociolingüística*. Madrid: Arca.

ALVAREZ, JUAN CARLOS. (2021). *El español en el mundo: una perspectiva sociolingüística*. Madrid: Arca.

ALVAREZ, JUAN CARLOS. (2022). *El español en el mundo: una perspectiva sociolingüística*. Madrid: Arca.

ALVAREZ, JUAN CARLOS. (2023). *El español en el mundo: una perspectiva sociolingüística*. Madrid: Arca.

ALVAREZ, JUAN CARLOS. (2024). *El español en el mundo: una perspectiva sociolingüística*. Madrid: Arca.

ALVAREZ, JUAN CARLOS. (2025). *El español en el mundo: una perspectiva sociolingüística*. Madrid: Arca.

14

Anexo D

Instrumentos de evaluación diagnóstica y final aplicados a los alumnos

PREVENCIÓN INCENDIOS FORESTALES (DIAGNÓSTICO INICIAL)

Nombre: _____

Escuela: _____

Grado: _____

Grupo: _____

1. **¿Cuál es la principal causa de los incendios forestales?**
a) Accidentes b) negligencias c) intencionales d) naturales
2. **¿Cuál es un tipo de incendio forestal?**
a) Superficial b) subterráneo c) aéreo d) los tres
3. **¿Qué condiciones permanentes influyen sobre la forma y velocidad en que el fuego se propaga?**
a) Los combustibles b) las especies vegetales c) la topografía d) todos
4. **¿A quién llamarías primero en caso de detectar un incendio forestal?**
a) Bombero b) 911 c) SEMARNATH d) a mis tíos e) protección civil
5. **Señala 1 acción que harías para prevenir incendios forestales**

PREVENCIÓN INCENDIOS FORESTALES (DIAGNÓSTICO FINAL)

Nombre: _____

Escuela: _____

Grado: _____

Grupo: _____

1. **¿Cuál es la principal causa de los incendios forestales?**
b) Accidentes b) negligencias c) intencionales d) naturales
2. **¿Cuál es un tipo de incendio forestal?**
b) Superficial b) subterráneo c) aéreo d) los tres
3. **¿Qué condiciones permanentes influyen sobre la forma y velocidad en que el fuego se propaga?**
b) Los combustibles b) las especies vegetales c) la topografía d) ninguno
4. **¿A quién llamarías primero en caso de detectar un incendio forestal?**
a) Bombero b) 911 c) SEMARNATH d) a mis tíos e) protección civil f) a, b y e
5. **¿Cuáles serían los efectos negativos de los incendios forestales en el ambiente?**
a) Pérdida de biodiversidad b) contaminación c) erosión suelo d) todas las anteriores
6. **Indica 3 acciones que se tendrían que llevar a cabo para prevenir incendios forestales.**

Anexo E

Producción, edición y validación institucional del video informativo ambiental

Jacqueline [@jacqueline57514]. (2023, septiembre 17). Prevención de Incendios forestales. CONAFOR.SEMARNATH. Manejo del fuego. [Video]. TikTok.

<https://www.tiktok.com/@jacqueline57514/video/7325246477087919366? t=8m3qUajobbx& r=1>



Guión para video de tik tok

¿Cuál es el objetivo para crearlo? ¿Por qué lo realizas en primer lugar?

Para dar a conocer la importancia de prevenir los incendios forestales

¿Dónde lo vas a compartir?

Redes sociales

¿Cuál es la audiencia a la que quieres llegar?

Público en general

¿Cuál es el tema que abordarás?

Que son, como prevenir y las consecuencias de los incendios forestales.

¿Cuáles son los puntos clave?

Causas, detección, actores involucrados, prevención y educación ambiental.

¿Qué deberían aprender los espectadores?

Acciones que deben evitar hacer para disminuir los incendios forestales en el estado.

¿Cuál será la llamada a la acción?

Cuida lo que haces cuando turisteas

¿Qué quieres que hagan los espectadores cuando termine la reproducción?

Eviten acciones irresponsables cuando salgan a sitios boscosos o áreas naturales.

La prevención y la educación son herramientas clave para reducir la incidencia de incendios forestales causados por actividades humanas.

Los incendios pueden ocurrir en bosques, selvas, matorrales, pastizales y otros tipos de áreas naturales con vegetación. Se caracterizan por su capacidad para propagarse con rapidez debido a la presencia de materiales inflamables, como árboles, arbustos y hierba seca, así como a condiciones climáticas propicias, como vientos fuertes o sequías. Estos eventos, pueden tener un impacto devastador en los ecosistemas naturales, la biodiversidad, la calidad del aire y el agua, y pueden representar un peligro para la vida humana, las propiedades y la infraestructura. Por lo tanto, su prevención, control y combate son temas importantes en la gestión ambiental y la conservación de los recursos naturales.

Los incendios forestales pueden ser causados por diversas razones, incluyendo la actividad humana, como quemas no controladas (quema de vegetación, rastrojos agrícolas o pastizales sin la debida supervisión y precauciones de seguridad), fogatas descuidadas (mal apagadas mientras turisteamos o acampamos en un entorno seco o con concentración de combustible natural elevado), chispas de equipos (motosierras, vehículos todoterreno o maquinaria agrícola), así como causas naturales, como rayos. Estos incendios pueden tener un impacto devastador en el medio ambiente, causando la pérdida de biodiversidad, la degradación del suelo, la contaminación del aire y la pérdida de propiedades y vidas humanas.

Cuando se detecta un incendio forestal, es fundamental seguir un protocolo de acción específico para asegurar la seguridad y coordinar los esfuerzos de combate. La detección temprana es crucial, por eso tan pronto como se observe un incendio

forestal llama al 911 y proporciona información detallada sobre la ubicación exacta del incendio, ellos se encargarán de hacer la comunicación entre todas las agencias y equipos de respuesta, incluyendo bomberos, brigadas forestales (CONAFOR y SEMARNATH), personal de protección civil, o de ser necesario seguridad pública y la SEDENA.

Estos personajes se movilizarán con las herramientas y equipos de combate de incendios, así como vehículos, en pocas ocasiones helicópteros y aviones cisterna para luchar contra el fuego. Los recursos se asignan estratégicamente de acuerdo con la evaluación de la situación, el establecimiento de líneas de control para contener y extinguir el incendio y la actualización de la situación del incendio, las áreas evacuadas y las medidas de seguridad.

En caso de que el incendio se encuentre cerca de áreas pobladas o represente un peligro inminente para la seguridad de las personas, se deben seguir las órdenes de evacuación emitidas por las autoridades locales. La seguridad de las vidas humanas es la prioridad.

Por eso respeta las restricciones y regulaciones establecidas por autoridades competentes, no hagas quemas, no enciendas fogatas ni fuegos abiertos en áreas no designadas para ello y si lo haces asegúrate de apagar completamente el fuego antes de marcharte, nunca arrojes colillas de cigarrillos, fósforos o materiales inflamables en áreas naturales o áreas boscosas y pedir permiso para hacer actividades al aire libre.

Además de estas acciones, otras medidas de prevención incluyen la limpieza de áreas de vegetación inflamable alrededor de propiedades, la creación de brechas cortafuegos, el mantenimiento de equipos y maquinaria para evitar chispas, y la supervisión constante de áreas propensas a incendios.

Los incendios forestales tienen numerosos efectos negativos en el medio ambiente, pueden destruir hábitats naturales y causar la muerte de plantas y animales, pueden dañar la capa superior del suelo, eliminando la materia orgánica y exponiendo el suelo a la erosión. Emiten grandes cantidades de contaminantes al aire, incluyendo partículas finas, cenizas y gases tóxicos como el monóxido de carbono y el dióxido de azufre; cenizas y productos químicos que pueden llegar a cuerpos de agua y afectar su composición.

Anexo F

Evidencia de entrega y acuse de recepción del oficio dirigido al Diputado Avelino Tovar Iglesias



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería
School of Engineering and Basic Sciences
Área Académica de Biología
Department of Biology

Recibido en la Oficina de Soporte Hgo., a 03 de marzo del 2025.



Diputado Avelino Tovar Iglesias
Presidente de la Comisión de Medio Ambiente,
Recursos Naturales y Cambio Climático.
Congreso del Estado de Hidalgo.

Mi nombre es **Jacqueline Domínguez Olmedo**, estudiante de la **Maestría en Gestión Ambiental** en la **Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo**, actualmente curso el **cuarto semestre** de este programa académico. Me permito enviar la presente para solicitar su atención en una problemática ambiental que considero de alta prioridad para nuestro Estado: **El manejo del fuego en áreas naturales protegidas y zonas forestales de Hidalgo**.

A lo largo de mi formación y en el marco de mis investigaciones, he identificado que la gestión del fuego en nuestro Estado es un tema crucial para la conservación de nuestros ecosistemas y la prevención de incendios forestales. Este fenómeno, cada vez más recurrente, pone en riesgo la biodiversidad, los recursos naturales y la seguridad de las comunidades que dependen de estos espacios. En este sentido, propongo explorar la posibilidad de desarrollar una **Iniciativa de Ley** que establezca mecanismos claros, efectivos y sostenibles para el manejo controlado del fuego, la prevención de incendios y la restauración de zonas afectadas.

Dado su liderazgo y el compromiso demostrado en la **Comisión de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Cambio Climático**, considero que su apoyo sería fundamental para generar un marco legislativo que aborde esta problemática de manera integral, garantizando la protección de nuestras áreas naturales y promoviendo un manejo adecuado de los recursos forestales. En este contexto, me gustaría solicitar una cita con usted para poder presentarle de manera formal esta propuesta, discutir sus posibles implicaciones y explorar las vías para impulsar dicha iniciativa.

Quedo a su disposición para coordinar una fecha y hora que se ajuste a su agenda. Estoy convencida de que este tipo de iniciativas pueden contribuir de manera significativa al fortalecimiento de la legislación ambiental en Hidalgo, y sería un honor poder compartir mis ideas y trabajar en conjunto con su equipo para concretarlas.

Agradezco profundamente su tiempo y atención a esta solicitud, y quedo atenta a su respuesta.

Sin más por el momento, le envío saludos cordiales.

ATENTAMENTE



Biol. Jacqueline Domínguez Olmedo

#000000-7757535145

CORREO ELECTRÓNICO:

do113663@uah.edu.mx

Ciudad del Conocimiento, Carretera Pachuca-Tulancingo Km. 4.5 Colonia Carboneras, Mineral de la Reforma, Hidalgo, México. C.P. 42184
Teléfono: 52 (771) 71 720 00 Ext. 40063, 40064 y 40065
aab_icbi@uah.edu.mx, maritzal@uah.edu.mx

uah.edu.mx



Anexo G

Evidencia de entrega y acuse de recepción del oficio dirigido a la Diputada Karla Perales Arrieta



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería

School of Engineering and Science

Area Académica de Biología

Pachuca de Soto, Hgo, a 20 de marzo del 2025.

Diputada Karla Perales Arrieta

Congreso del Estado de Hidalgo.

Me permito dirigirme a usted con el propósito de someter a su consideración una propuesta legislativa orientada a fortalecer su parte esencial formando a su propuesta legislativa orientada a fortalecer la regulación de un instrumento en Áreas Naturales Protegidas y zonas forestales del estado de Hidalgo a las heridas:

Como estudio en la Maestría en Gestión Ambiental en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo y haciendo la hacen de identificado la deficiencias, en especial regulacionales los específicos que intentan esa implementación de noly en la imperatividad de preservación adecuadas sólido legal respectivo en rol y en la imperativa de recursos, control y aplicadas a penales administrativos masivas:

Adjunto con presentaciones explicativas aptaciones a evaluación y jurídica de la propuesta.

Teléfono: (775) 75 2 51 45

Correo electrónico: do11363@uaeh.edu.mx

Atentamente.

Jacqueline Dominguez Olmedo



Ciudad del Conocimiento, Carretera Pachuca-Tulancingo Km 4.5.6th Colonia Ciudad del Conocimiento, Mineral de la Reforma, Hidalgo, México, C.P. 42154. Oficial de la oficina portal de la Universidad. Tel: +52 77 74 000 ext. 40906. do11363@uaeh.edu.mx



Logos más, hacen cita. La fundación de la Maestría en Gestión Ambiental. Carretera Pachuca-Tulancingo Km 4.5.6th Colonia Ciudad del Conocimiento, Mineral de la Reforma, Hidalgo, México, C.P. 42154. Oficial de la oficina portal de la Universidad. Tel: +52 77 74 000 ext. 40906. do11363@uaeh.edu.mx

Anexo H

Evidencia de entrega y acuse de recepción del oficio dirigido a la Diputada Karla Perales Arrieta



Pachuca de Soto, Hgo., a 30 de junio de 2025
DLKPA/148/2025

Jacqueline Dominguez Olmedo
Presente.

Sea este medio para enviarle un cordial saludo, en atención al oficio que nos fue remitida relacionado a fortalecer la regulación del manejo de fuego en Áreas Naturales, Profesionales y zonas forestales del estado de Hidalgo, me permito informarle que el tema se encuentra en proceso de revisión y análisis, particularmente, la viabilidad de su presentación a través de alguno de los instrumentos legislativos correspondientes.

Cabe destacar que la información proporcionada resulta de gran valor para la consolidación de una agenda legislativa integral en materia ambiental, al aportar elementos técnicos y contextuales que permiten orientar acciones legislativas más eficaces y pertinentes.

Agradecemos su interés en esta problemática y reafirmamos nuestro compromiso con la protección del medio ambiente.

Sin otro particular, agradezco siempre su atención.

Atentamente



Lic. Karla Perales Arrieta
Diputada Local de la Sexagesima Sexta Legislatura del Congreso del Estado Libre y Soberano de Hidalgo

GOBIERNO DEL ESTADO DE HIDALGO
IMPULSO Atrás el HISTOPOL

771715 6400
Oficina de Atención al Ciudadano
Servicio de Atención al Ciudadano

Presidencia Miguel Alemán "Miguel de la Sola"
Avenida Zócalo, s/n, Centro, 40000 Pachuca de Soto, Hidalgo
Código Postal: 40000, Pachuca de Soto, Hidalgo

Anexo I

Constancias de participación emitidas por las instituciones educativas participantes

	
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN BÁSICA Y NORMAL DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN BÁSICA DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SECUNDARIA SUBDIRECCIÓN DE SECUNDARIAS GENERALES DEPENDENCIA: ESC. SEC. GRAL. NO. 2 PACHUCA, HGO. SECCIÓN: ADMINISTRATIVA MESA: DIRECCIÓN NO. DE OF. 47/23/24 EXPEDIENTE: G/130 CLAVE: C.T. 130ES0018T	
Pachuca, Hgo., a 31 de mayo de 2024.	
Maestría en Gestión Ambiental Instituto de Ciencias Básica e Ingeniería ICBI Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo Presente.	
El que suscribe, Director de la Escuela Secundaria General No. 2, ubicada en prolongación Avenida Juárez s/n, de esta ciudad, por medio del presente hacemos Constar que la Bióloga Jacqueline Domínguez Olmedo, impartió en esta Institución Educativa, la Plática titulada "Prevención de Incendios Forestales", esta actividad tuvo como objetivo principal concientizar a los alumnos sobre la importancia de prevenir incendios forestales y proporcionarles el conocimiento necesario para hacerlo.	
La plática se llevó a cabo el día 30 de mayo, dirigida a un total de 86 alumnos, distribuidos en 6 (seis) grupos pertenecientes a los turnos matutino y vespertino, la exposición se realizó utilizando una presentación en Power Point, seguida de un espacio interactivo para preguntas, la aplicación de exámenes diagnósticos antes y después de la actividad y la proyección de un video informativo.	
Se expide la presente para los fines que a la interesada convengan.	
Atentamente,  Mtro. José Luis Hernández Hernández Director de la Escuela	



Santiago Tlaxtepec, de Lugo Guerrero, 05 de junio de 2024.

MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL

Instituto de Ciencias básicas e Ingeniería ICBI
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, UAEH
Presente.

Quien suscribe, C. Profr. Gerardo Osorio Rosales, Director de la Escuela Secundaria General "Martín José Urrutia Malagón", ubicada en Av. Juárez #835, Col. Francisco Villa, de Santiago Tlaxtepec de Lugo Guerrero, Hidalgo, por medio de esta misiva hago constar que la **BIÓLOGA JAQUELINE DOMÍNGUEZ OLMEDO**, impartió, con éxito, en esta Institución educativa la **PLÁTICA: "PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES"**; la finalidad de esta actividad fue hacer conciencia en los estudiantes sobre la importancia de prevenir el deterioro ambiental a través de los incendios forestales, a la vez brindarles los conocimientos necesarios para lograrlo.

La plática se realizó el día 05 de junio de 2024 ante 134 estudiantes, distribuidos en 6 grupos de los turnos matutino y vespertino; la exposición se realizó con una presentación de Power Point seguida de un espacio que permitió la interacción de preguntas y respuestas y la aplicación de exámenes de diagnóstico con una evaluación como cierre de la actividad. Una vez culminadas dichas actividades se proyectó un video de carácter informativo referente al cuidado del medio ambiente.

Se expide la presente para los fines que a la interesada convengan.



Atentamente

Profr. Gerardo Osorio Rosales
Director.

Cp.- Expediente



ESCUELA SECUNDARIA GENERAL "ISAAC NEWTON"
C.C.T. 13DES0035J
TULANCINGO DE BRAVO, HGO. A 20 DE JUNIO DEL 2024.

ASUNTO: CONSTANCIA.

**MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL
INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA ICBI
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
PRESENTE.**

El que suscribe, Director de la Escuela Secundaria "Isaac Newton" C.C.T. 13DES0035J, Clave: ES346-35, ubicada en Av. del Trabajo 1201 de esta ciudad; con la presente hacemos constar que la Bióloga Jacqueline Domínguez Olmedo, impartió en esta Institución Educativa, la Plática titulada "Prevención de Incendios Forestales", esta actividad tuvo como objetivo principal concientizar a los alumnos sobre la importancia de prevenir incendios forestales y proporcionarles el conocimiento necesario para hacerlo.

La plática se llevó a cabo el día 20 de junio, dirigida a un total de 124 alumnos, distribuidos en 6 grupos pertenecientes a los turnos matutino y vespertino, la exposición se realizó utilizando una presentación en Power Point, seguida de un espacio interactivo para preguntas, la aplicación de exámenes diagnósticos antes y después de la actividad y la proyección de un video informativo.

Sin otro particular por el momento, se extiende la presente para los fines legales que al interesado convengan.

ATENTAMENTE

PROFR. J. IGNACIO GARRIDO HERNANDEZ
DIRECTOR.



Anexo J

Calificaciones obtenidas por los alumnos en las evaluaciones aplicadas en cada institución educativa

Escuela Secundaria General 2 (Pachuca)

	Apellido paterno	Apellido materno	Nombres	Calif. Diag.Inicial	Calif. Diag.Final
1	Ocadiz	Lara	Azul	5	7.5
2	Romero	Cruz	Citlali Noemi	2.5	10
3	Rivera	Montaño	Valeria	0	2.5
4	Modesto	Diaz	Imelda	2.5	7.5
5	Hernández	Torres	Ian Eda	2.5	5
6	Arellano	Vargas	Judith	2.5	2.5
7	Arellano	Vargas	Guadalupe	0	2.5
8	Memetla	González	Hannah Daniela	2.5	2.5
9	Maltaz	Urrutia	Brisa	2.5	5
10	Cortes	Avila	Evelyn	5	10
12	Montes	Vera	Juan Pablo	7.5	5
13	Saldivar	Flores	Leonardo	2.5	7.5
14	Resendiz	Silva	Ehuri	0	2.5
15	Hernández	Sandoval	Leonardo	0	7.5
16	Gómez	Hernández	Jerson	0	2.5
17	Pérez	Monter	Fabian	2.5	5
18	Leal	Martínez	Cristian	2.5	5
19	López	Delgadillo	Andrés	0	5
20	Gandiaga	Téllez	Dilan	2.5	2.5
21	Flores	Lucio	Ángel Gabriel	2.5	5
22	Priego	Vargas	Diego Iván	2.5	7.5
23	De Gaona	Flores	Diego Ernesto	2.5	7.5
24	Castelán	Jiménez	Irving Eduardo	2.5	2.5
25	San Juan	Mendoza	Danna Aylen	2.5	7.5
26	Benítez	Guzmán	Sonia Montserrat	5	7.5
27	Palacios	Diaz	Juliana	2.5	2.5
28	Soto	García	Evelyn Alondra	5	7.5

29	Ruiz	Flores	Yohanna Denisse	5	7.5
30	Flores	Sánchez	Ximena	2.5	5
31	Lucio	Garrido	Mariel	2.5	10
32	Juárez	Hernández	Esbeithy	5	7.5
33	Silva	Santos	Edwin Saul	2.5	7.5
34	López	Guerrero	Luis Ángel	7.5	7.5
35	Ángeles	González	Irving Erasmo	2.5	5
36	Aguilar	García	Alexander	5	7.5
37	Vázquez	García	Oscar Emmanuel	0	2.5
38	Aguilar	Cruz	Ángel Alexis	2.5	2.5
39	Jiménez	Modesto	Cristian Alexander	0	2.5
40	Espinoza	Hernández	José Fernando	2.5	7.5
41	Jardines	Silva	Cristian	5	7.5
42	Barrera	Vargas	Christian	5	5
43	Flores	Cruz	Víctor Azael	2.5	5
44	Santos	Martínez	Jessica	5	2.5
45	Vargas	Juárez	Sofia Amairany	5	10
46	Martínez	Barrón	Bianca Iveth	2.5	2.5
47	López	Miranda	Adriana Gabriela	2.5	5
48	Martínez	Flores	Andrea	5	7.5
49	Barrera	Canales	Arely	7.5	7.5
50	Soto	Muñoz	Aylin	2.5	7.5
51	Espinosa	Ordoñez	Evelyn Maileni	5	5
52	Alarcón	Cabrera	Jazmin	5	7.5
53	Batres	García	Jenifer	5	5
54	Sánchez	Cati	Jhan Farid	5	10
55	Fernández	Ruiz	Yasif Alvina	2.5	5
56	Hernández	Flores	Juan Antonio	2.5	5
57	Animas	Nasan	Gregorio	0	7.5
58	Rojas	Peza	Luis Ángel	0	2.5
59	Vera	Solis	Jesús Alberto	5	5

Maestría en Gestión Ambiental

60	Amador	Soto	Austin Gabriel	2.5	7.5
61	Flores	Ramírez	Juan de Dios	2.5	2.5
62	Ortiz	Castro	Diego Cristian	0	5
63	Monter	Castro	luis Antonio	7.5	7.5
64	Martínez	Medellin	Jhoana	7.5	5
65	Santos	Martínez	Angelica	0	2.5
66	Jardinez	Ortega	Evelyn	2.5	7.5
67	Garcia	Ordoñez	Nasaret de los Ángeles	0	2.5
68	Escarcega	Islas	Naomi Dayan	0	0
69	Salinas	García	Britani Charlotte	2.5	5
70	Velázquez	Amador	Lily	5	5
71	Estrada	Aguilar	Fernanda	5	7.5
72	García	Ángeles	Naomi	2.5	7.5
73	Pérez	Arevalo	Brenda Michelle	2.5	5
74	Álvarez	Vernabe	Melanie Rafaela	5	7.5
75	Vargas	González	María de Jesús	2.5	5
76	Batres	Cárdenas	Michelle	2.5	7.5
77	Cruz	Hernández	Gabriel	2.5	5
78	Granillo	Romero	Santos Uziel	0	5
79	Rendon	Martínez	José Manuel	5	2.5
80	Pérez	Calderon	Axel Xavier	2.5	7.5
81	Hernández	Fernández	Reyli Martin	2.5	2.5
82	Martínez	Cortes	Edwin Alejandro	0	5
83	Santos	Coronel	Brayanh	5	7.5
84	Olmedo	López	Marco Antonio	2.5	7.5
85	Hernández	Riveras	David	2.5	2.5
86	Quintero	Teodoro	Dylan Iván	0	2.5
87	Flores	Hernández	Kendy Michel	2.5	7.5
88	Galindo	Romero	Dulce Rubi	2.5	5
89	Soto	Lozada	Luisa Fernanda	7.5	7.5
90	Rivera	Escobedo	Briseidi	2.5	2.5
91	Romiree	Leiza	Karla Lizeth	2.5	2.5

92	García	Velázquez	Genesis Rosemary	0	7.5
93	Roldan	Robles	Fanny Miranda	0	7.5
94	Delgadillo	Ramírez	Kaely	5	5
95	Vargas	Vargas	Itzel Soledad	2.5	2.5
96	Murcia	Gómez	María José	5	7.5
97	Pérez	Flores	Azul Ximena	2.5	5
98	Soto	Alvarado	Karime Victoria	0	2.5
99	Salcedo	Mendoza	Alain	5	7.5
100	Degaona	Arenalde	Aaron	0	7.5
101	Mendoza	Gonzalez	Ángel Yadiel	0	5
102	Flores	Castillo	Ángel Jesus	2.5	5
103	Hernández	Hernández	Andric Yair	2.5	7.5
104	López	Castelán	José Miguel	2.5	7.5
105	Martínez	Ortega	Joahan Armando	0	2.5
106	Amador	Flores	Sebastián	5	7.5
107	Flores	Hernández	Kevin Alan	2.5	5
108	Amaro	Calderón	Efrain Eleazar	0	5
109	Cooper	González	Johan Alexander	2.5	7.5
110	Santos	Quiroga	Naomi	0	5
111	Rios	Flores	Leyde	2.5	5
112	Gómez	Hernández	Genesis	2.5	7.5
113	Ocadiz	Hernández	África	2.5	5
114	López	Soto	Zury Fernanda	0	5
115	Hernández	Calderón	Alexa Fernanda	2.5	7.5
116	Cano	Miguel	Monsterrar Yamilet	2.5	7.5
117	Escobar	Hernández	Sarai Michell	2.5	5
118	Cardenas	Balderas	Dania Guadalupe	5	7.5
119	Jiménez	Hernández	Thalia Grecia	0	5
120	Hernández	Escobedo	Itzel	0	5
121	Morales	Hernández	Danyel Ximena	0	5

Maestría en Gestión Ambiental

122	Mendoza	Ruiz	Nahomi	2.5	2.5
123	Terrazas	Hernández	Luna Nicole	7.5	10
124	Avilés	Delgadillo	Guadalupe	0	7.5
125	López	Tavera	Cinthia	2.5	2.5
126	Elizalde	Sánchez	Anneth Valeria	0	7.5
127	López	Ortega	Oscar	5	2.5
128	Quiroz	Meneses	Malik Emiliano	0	7.5
129	Leal	Hernández	Camilo	2.5	5
130	Estefes	Ortiz	Luis Ángel	0	2.5
131	Mejia	García	Javier	5	7.5
132	Hernández	Cortes	Axel Yael	5	7.5
133	Alegria	Quiroz	Alexis Enrique	5	2.5
134	Calderón	Hernández	Alan Osvaldo	2.5	5
				362.5	737.5
				2.71	5.50

Escuela Secundaria General 2 “Isaac Newton”.

	Apellido paterno	Apellido materno	Nombre(s)	Calif. Diag.Inicial	Calif. Diag.Final
1	Altamirano	San Agustín	Jesús Angel	2.5	7.5
2	Hernández	Ríos	Jonathan Yael	5	7.5
3	Flores	Hernández	Miguel Alfonso	0	2.5
4	Vargas	Vargas	Oscar Manuel	0	2.5
5	Cruz	Hernández	Cesar Alexis	0	5
6	Vargas	Gómez	Fernanda	5	7.5
7	Betancourt	Ortiz	Kiyoxhi	2.5	2.5
8	Martínez	Cortes	León Daria	5	5
9	Retama	Gayosso	Iván Esteban	5	2.5
10	López	Villegas	Ángel Gael	2.5	5
11	Alfaro	Hernández	Alexander	2.5	2.5
12	Torres	Pérez	Leopoldo Josué	2.5	7.5
13	Lastiri	Álvarez	Martha Michelle	2.5	5
14	Hernández	Francisco	Yatzil	2.5	5

Maestría en Gestión Ambiental

15	Pérez	Ramírez	Michelle Monserrath	2.5	10
16	Canales	Vega	Vanessa	2.5	7.5
17	Reyes	García	Evelyn	0	7.5
18	Licon	Morales	Jeimy Alezandra	0	5
19	Pineda	Diaz	Diana Cristal	5	5
20	Mateo	Aparicio	Monserat	0	5
21	Gayosso	Lucas	Irma Amairany	0	7.5
22	Romero	García	Lizette	2.5	10
23	San Nicolas	Santiago	Charlene Daniela	0	5
24	Guzmán	Rodríguez	Dulce María	2.5	7.5
25	Gómez	Muñoz	Vanessa	0	7.5
26	Hernández	Pérez	Alan Adolfo	2.5	7.5
27	López	Padilla	Edwin Santiago	2.5	7.5
28	Montero	Islas	Jesús Armando	7.5	5
29	Sosa	Santos	Martin Yair	2.5	5
30	González	Gómez	Gael Alonso	7.5	2.5
31	Ortiz	Diaz	Juan Carlos	2.5	2.5
32	Peralta	Ruiz	Axel Gabriel	5	10
33	Galindo	Santos	Isaac Eduardo	5	7.5
34	Cruz	Hernández	Eduardo	2.5	7.5
35	Luciano	Tapia	Diego Eliseo	2.5	7.5
36	Pérez	Morales	Uriel Ángel	5	7.5
37	Trejo	Jiménez	Aryan	7.5	2.5
38	Jiménez	Silva	Yuridia	2.5	5
39			Alexa Ivane	2.5	5
40	Estefes	Castro	Dulce María	2.5	5
41		Monroy	María Fernanda	5	2.5
42	Reyes	Hernández	Ximena Sayuri	0	5
43	Beltrán	Hernández	Daniela	2.5	5
44	Ayala	Hernández	Ximena	7.5	10
45	Barrios	Martínez	Alinee Michelle	7.5	10
46	Romualdo	Vargas	Ingrid Nataly	2.5	5
47	Velasco	Islas	Diana Iris	5	10

Maestría en Gestión Ambiental

48	González	Duarte	Paulina	2.5	7.5
49	San Agustín		Anthoni Osmar	2.5	5
50	Hernández	San Juan	Axel Vadir	0	5
51	Gómez	Chávez	Juan Augusto	5	2.5
52	Montesinos	Lemus	José Angel	5	7.5
53	Ortiz	Balderas	Kevin Giovanni	2.5	7.5
54	Cordero	López	Giovanni	2.5	2.5
55	Velasco	Pérez	David	2.5	2.5
56	López	Cruz	Víctor Hugo	0	2.5
57	Vargas	Sánchez	Carlos Fernando	2.5	5
58	Amaya	Rodríguez	Johan	2.5	2.5
59	Templos	Hernández	Yamir Enrique	5	2.5
60	García	Castro	Vianney Iván	5	2.5
61	Mérida	Romero	Hasly Angeline	0	2.5
62	Gayosso	Apolonio	Dulce María	5	7.5
63	García	Cordero	Cielo Azul	2.5	7.5
64	Ramírez	Balderas	Magaly	7.5	10
65	Martínez	Osorio	Danna Michelle	5	5
66	Hernández	Hernández	Daniela	2.5	5
67	Morales	Hernández	Brisa	2.5	5
68	Manzano	Guevara	Brenda	0	5
69	Padilla	Martínez	Brayan Gerónimo	7.5	7.5
70	Barraza	Martínez	Brandon	5	5
71	Carmona	González	Leandro Abimael	5	7.5
72	López	San Juan	Luis Alexis	2.5	7.5
73	Pérez	Hernández	Oscar Daniel	0	7.5
74	Romero	Gómez	Gustavo Alonso	5	7.5
75	Mendoza	Quintero	Miguel Ángel	2.5	2.5
76	Cepeda	Rojas	Kevin Gustavo	2.5	5
77	Gómez	Cerros	Moisés	2.5	5
78	Flores	Miranda	Brayan Ángel	2.5	7.5
79	Hernández	Cruz	Emiliano	2.5	10
80	Martínez	Rojas	Ángel Gabriel	5	7.5

Maestría en Gestión Ambiental

81	Escobar	Ramones	Eric Ian	7.5	7.5
82	Jiménez	Vargas	Dulce María	2.5	7.5
83	López	Sambrano	Valeria	2.5	7.5
84	Lucas	Pérez	Aneth Isabel	7.5	5
85	Ortega	Hernández	Bianca	7.5	5
86	Sánchez	Castro	Ilze Zulem	2.5	7.5
87	Hernández	Amador	Elizabeth	0	2.5
88	Cruz	Melo	Valeria	5	7.5
89	Cayetano	Luna	Claudia Yazmina	2.5	5
90	Martínez	Gutiérrez	Ana Lucia	5	10
91	Barrón	Anteles	Ashley	2.5	7.5
92	López	González	Ángeles Yaneth	2.5	5
93	San Nicolas	Cordero	Dulce Yareli	0	0
94	González	Cruz	Ximena	5	7.5
95	Aldama	Guevara	Sinai	5	10
96	Pérez	Garrido	Lizzeth	7.5	7.5
97	Pérez	San Agustín	Daniel	5	5
98	Mérida	Romero	Erick	2.5	7.5
99	Monter	Aguilar	Jonatan Itai	2.5	10
100	López	Alfaro	Leonardo	2.5	7.5
101	Romero	Gayosso	Yael	2.5	5
102	Sola	Alvarez	José Adrian	2.5	5
103	Ordoña	Elizalde	Johan	5	7.5
104	Tenorio	Guemes	Camila Julieth	0	5
105	Quintero	Rosas	Emiliano de Jesús	0	7.5
106	Morales	Cordero	Salvador Uriel	2.5	5
107	Elizondo	Barrera	Eloy	7.5	7.5
108	León	Villegas	Giovanna	7.5	5
109	Cristóbal	García	Lesly Serrath	0	2.5
110	Martínez	Salazar	Evelyn Itzel	5	5
111	Hernández	Hernández	Dennis Lizbeth	0	2.5
112	Castillo	San Agustín	Aylen	2.5	7.5
113	Madrid	Morales	Mariel	2.5	7.5

Maestría en Gestión Ambiental

114	García	Aguilar	Beatriz Iridia	0	7.5
115	Ivey	Pérez	María de los Angeles	0	7.5
116	Gabino	Velasco	Cecilia Guadalupe	2.5	7.5
117	Baños	Martínez	Madai	2.5	2.5
118	Castro	Barraza	Alejandra Estrella	2.5	2.5
119	García	Rojas	Andrea	5	7.5
120	Lozada	Hernández	Ana María	0	5
121	Ortega	Guerrero	Estrella Ivette	2.5	5
122	Vera	Neri	Leslie Susan	0	5
123	Soto	Rivera	Anahy	2.5	2.5
124	Melo	Gómez	Dulce Abril	2.5	10
				382.5	730

Escuela Secundaria General “Martin José Urrutia Malagón”.

	Apellido paterno	Apellido materno	Nombres	Calif. Diag.Inicial	Calif. Diag.Final
1	Ocadiz	Lara	Azul	5	7.5
2	Romero	Cruz	Citlali Noemi	2.5	10
3	Rivera	Montaño	Valeria	0	2.5
4	Modesto	Diaz	Imelda	2.5	7.5
5	Hernández	Torres	Ian Eda	2.5	5
6	Arellano	Vargas	Judith	2.5	2.5
7	Arellano	Vargas	Guadalupe	0	2.5
8	Memetla	González	Hannah Daniela	2.5	2.5
9	Maltaz	Urrutia	Brisa	2.5	5
10	Cortes	Ávila	Evelyn	5	10
12	Montes	Vera	Juan Pablo	7.5	5
13	Saldivar	Flores	Leonardo	2.5	7.5
14	Reséndiz	Silva	Ehuri	0	2.5
15	Hernández	Sandoval	Leonardo	0	7.5
16	Gómez	Hernández	Jerson	0	2.5
17	Pérez	Monter	Fabian	2.5	5
18	Leal	Martínez	Cristian	2.5	5

Maestría en Gestión Ambiental

19	López	Delgadillo	Andrés	0	5
20	Gandiaga	Téllez	Dilan	2.5	2.5
21	Flores	Lucio	Ángel Gabriel	2.5	5
22	Priego	Vargas	Diego iban	2.5	7.5
23	De Gaona	Flores	Diego Ernesto	2.5	7.5
24	Castelán	Jiménez	Irving Eduardo	2.5	2.5
25	San Juan	Mendoza	Danna Aylen	2.5	7.5
26	Benítez	Guzmán	Sonia Montserrat	5	7.5
27	Palacios	Diaz	Juliana	2.5	2.5
28	Soto	García	Evelyn Alondra	5	7.5
29	Ruiz	Flores	Yohanna Denisse	5	7.5
30	Flores	Sánchez	Ximena	2.5	5
31	Lucio	Garrido	Mariel	2.5	10
32	Juárez	Hernández	Esbeithy	5	7.5
33	Silva	Santos	Edwin Saul	2.5	7.5
34	López	Guerrero	Luis Ángel	7.5	7.5
35	Ángeles	González	Irving Erasmo	2.5	5
36	Aguilar	García	Alexander	5	7.5
37	Vázquez	García	Oscar Emmanuel	0	2.5
38	Aguilar	Cruz	Ángel Alexis	2.5	2.5
39	Jiménez	Modesto	Cristian Alexander	0	2.5
40	Espinoza	Hernández	José Fernando	2.5	7.5
41	Jardines	Silva	Cristian	5	7.5
42	Barrera	Vargas	Christian	5	5
43	Flores	Cruz	Víctor Azael	2.5	5
44	Santos	Martínez	Jessica	5	2.5
45	Vargas	Juárez	Sofia Amairany	5	10
46	Martínez	Barron	Bianca Iveth	2.5	2.5
47	López	Miranda	Adriana Gabriela	2.5	5
48	Martínez	Flores	Andrea	5	7.5

Maestría en Gestión Ambiental

49	Barrera	Canales	Arely	7.5	7.5
50	Soto	Muñoz	Aylin	2.5	7.5
51	Espinosa	Ordoñez	Evelyn Maileni	5	5
52	Alarcón	Cabrera	Jazmín	5	7.5
53	Batres	García	Jenifer	5	5
54	Sánchez	Cati	Jhan Farid	5	10
55	Fernández	Ruiz	Yasif Alvina	2.5	5
56	Hernández	Flores	Juan Antonio	2.5	5
57	Animas	Nasan	Gregorio	0	7.5
58	Rojas	Peza	Luis Ángel	0	2.5
59	Vera	Solís	Jesús Alberto	5	5
60	Amador	Soto	Austin Gabriel	2.5	7.5
61	Flores	Ramírez	Juan de Dios	2.5	2.5
62	Ortiz	Castro	Diego Cristian	0	5
63	Monter	Castro	Luis Antonio	7.5	7.5
64	Martínez	Medellín	Jhoana	7.5	5
65	Santos	Martínez	Angelica	0	2.5
66	Jardines	Ortega	Evelyn	2.5	7.5
67	García	Ordoñez	Nasaret de los Ángeles	0	2.5
68	Escarcega	Islas	Naomi Dayan	0	0
69	Salinas	García	Britani Charlotte	2.5	5
70	Velázquez	Amador	Lily	5	5
71	Estrada	Aguilar	Fernanda	5	7.5
72	García	Ángeles	Naomi	2.5	7.5
73	Pérez	Arévalo	Brenda Michelle	2.5	5
74	Álvarez	Bernabé	Melanie Rafaela	5	7.5
75	Vargas	González	María de Jesus	2.5	5
76	Batres	Cárdenas	Michelle	2.5	7.5
77	Cruz	Hernández	Gabriel	2.5	5
78	Granillo	Romero	Santos Uziel	0	5
79	Rendon	Martínez	José Manuel	5	2.5
80	Pérez	Calderón	Axel Xavier	2.5	7.5
81	Hernández	Fernández	Reyli Martin	2.5	2.5

Maestría en Gestión Ambiental

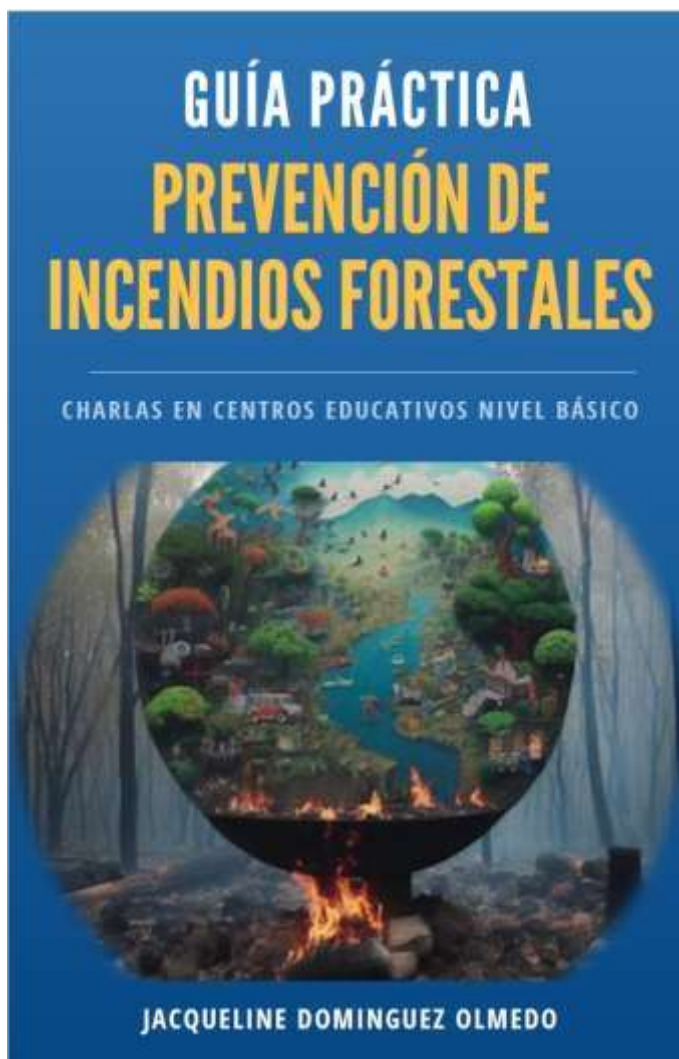
82	Martínez	Cortes	Edwin Alejandro	0	5
83	Santos	Coronel	Brayanh	5	7.5
84	Olmedo	López	Marco Antonio	2.5	7.5
85	Hernández	Riveras	David	2.5	2.5
86	Quintero	Teodoro	Dylan Iván	0	2.5
87	Flores	Hernández	Kendy Michel	2.5	7.5
88	Galindo	Romero	Dulce Rubí	2.5	5
89	Soto	Lozada	Luisa Fernanda	7.5	7.5
90	Rivera	Escobedo	Briseidi	2.5	2.5
91	Romiree	Leiza	Karla Lizeth	2.5	2.5
92	García	Velázquez	Genesis Rosemary	0	7.5
93	Roldan	Robles	Fanny Miranda	0	7.5
94	Delgadillo	Ramírez	Kaely	5	5
95	Vargas	Vargas	Itzel Soledad	2.5	2.5
96	Murcia	Gómez	María Jose	5	7.5
97	Pérez	Flores	Azul Ximena	2.5	5
98	Soto	Alvarado	Karime Victoria	0	2.5
99	Salcedo	Mendoza	Alain	5	7.5
100	Degaona	Arenalde	Aaron	0	7.5
101	Mendoza	González	Ángel Yadiel	0	5
102	Flores	Castillo	Ángel Jesus	2.5	5
103	Hernández	Hernández	Andric Yair	2.5	7.5
104	López	Castelán	José Miguel	2.5	7.5
105	Martínez	Ortega	Joahan Armando	0	2.5
106	Amador	Flores	Sebastián	5	7.5
107	Flores	Hernandez	Kevin Alan	2.5	5
108	Amaro	Calderón	Efrain Eleazar	0	5
109	Cooper	González	Johan Alexander	2.5	7.5
110	Santos	Quiroga	Naomi	0	5
111	Ríos	Flores	Leyde	2.5	5
112	Gómez	Hernández	Genesis	2.5	7.5

Maestría en Gestión Ambiental

113	Ocadiz	Hernandez	África	2.5	5
114	López	Soto	Zury Fernanda	0	5
115	Hernández	Calderón	Alexa Fernanda	2.5	7.5
116	Cano	Miguel	Monsterrar Yamilet	2.5	7.5
117	Escobar	Hernández	Sarai Michell	2.5	5
118	Cárdenas	Balderas	Dania Guadalupe	5	7.5
119	Jiménez	Hernández	Thalía Grecia	0	5
120	Hernández	Escobedo	Itzel	0	5
121	Morales	Hernández	Danyel Ximena	0	5
122	Mendoza	Ruiz	Nahomi	2.5	2.5
123	Terrazas	Hernández	Luna Nicole	7.5	10
124	Avilés	Delgadillo	Guadalupe	0	7.5
125	López	Tavera	Cinthia	2.5	2.5
126	Elizalde	Sánchez	Annetth Valeria	0	7.5
127	López	Ortega	Oscar	5	2.5
128	Quiroz	Meneses	Malik Emiliano	0	7.5
129	Leal	Hernández	Camilo	2.5	5
130	Estefes	Ortiz	Luis Ángel	0	2.5
131	Mejía	García	Javier	5	7.5
132	Hernández	Cortes	Axel Yael	5	7.5
133	Alegra	Quiroz	Alexis Enrique	5	2.5
134	Calderón	Hernández	Alan Osvaldo	2.5	5
				362.5	737.5
				2.71	5.50

Anexo K

Guía práctica para la implementación de charlas de prevención de incendios forestales en educación básica



ÍNDICE

1. Introducción
 - 1.1 ¿Por qué hablar sobre los incendios forestales?
 - 1.2 Objetivos de la guía
2. ¿Qué es un incendio forestal?
3. Causas de los incendios forestales
 - 3.1 Causas principales
 - 3.2 Tipos de incendios
4. Consecuencias de los incendios forestales
 - 4.1 Impacto ambiental
 - 4.2 Un incendio forestal catastrófico
5. Estrategias de prevención
 - 5.1 Educación ambiental
 - 5.2 Participación individual y comunitaria
6. ¿Qué hacer en caso de un incendio forestal?
 - 6.1 ¿Qué condiciones influyen en la forma y velocidad en que el fuego se propaga?
 - 6.2 Prevención, Detección y Combate de Incendios Forestales: Estrategias, Tecnología y Equipos de Protección
 - 6.3 Cómo alertar a las autoridades
7. Metodología para las charlas
 - 7.1 Revisión y solicitud
 - 7.2 Dinámica y estructura de las charlas
 - 7.3 Evaluación y análisis
8. Conclusión
9. Glosario
10. Referencias

REFERENCIAS

Alvarado, C. M. (2018). El manejo del fuego en Calakmul, Campeche: Incendios forestales, gobernanza y variabilidad local de la precipitación. *CIENCIA ergo-sum*, 25(3).

Alvarado, E. (2018). *Manejo integral del fuego*. Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2019). *Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable*. Diario Oficial de la Federación. <https://www.diputados.gob.mx>

Cibrián-Tovar, J., Méndez-Montiel, J. T., Campos-Bolaños, R., Yates III, H. O., y Flores-Lara, J. E. (1995). *Insectos forestales de México*. Universidad Autónoma Chapingo y SEMARNAT.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2005). *Programa de conservación y manejo Parque Nacional El Chico*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2007). *Programa de conservación y manejo Parque Nacional Los Mármoles*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2022). *Lineamientos técnicos para la atención de contingencias biológicas en Áreas Naturales Protegidas*. CONANP.

Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). (2010). *Incendios forestales: Guía práctica para comunicadores*. CONAFOR.

Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). (2019). *Manual para la detección y manejo de plagas y enfermedades forestales en México*. CONAFOR.

Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). (2022). *Programa Estatal de Manejo del Fuego del estado de Hidalgo 2022*. Gerencia Estatal Hidalgo.

Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). (2025). *Plan Operativo Estatal de Manejo del Fuego Hidalgo 2025*. Gerencia Estatal Hidalgo.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2024). *Biodiversidad mexicana*. Gobierno de México. <https://www.biodiversidad.gob.mx>

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2025). *Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad*. Gobierno de México. <https://www.biodiversidad.gob.mx>

Congreso del Estado Libre y Soberano de Hidalgo. (2019). *Ley Orgánica de la Administración Pública para el Estado de Hidalgo*. Periódico Oficial del Estado de Hidalgo.

Cruz Espíndola, M. Á., et al. (2017). Factores sociales de uso del suelo y vegetación asociados a los incendios forestales en Hidalgo. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 8(41), 139–163.

Cuesta, J. R., y Giraldo, I. O. (2013). Efectos de los incendios forestales en las propiedades del suelo. Estado del arte. *Cuaderno Activa*, 5, 59–67.

De Groot, W. J., Flannigan, M. D., y Stocks, B. J. (2013). El cambio climático y los incendios forestales. En *Memorias del cuarto simposio internacional sobre políticas, planificación y economía de los incendios forestales: Cambio climático e incendios forestales* (pp. 1–12).

Dentoni, M., y Muñoz, A. (2012). *Manejo integral del fuego en ecosistemas forestales*. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).

Estrategia Local de Manejo del Fuego en Áreas Naturales Protegidas (ELMFANP). (2011). *Documento técnico de manejo del fuego en áreas naturales protegidas*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Fierros, A. M., y Pérez-De la Rosa, J. A. (2017). *Patología forestal: Principios y prácticas*. Colegio de Postgraduados.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2022). *Global forest resources assessment 2020: Main report*. FAO. <https://doi.org/10.4060/cb9360en>

Garnica, J. G. F., et al. (s.f.). *Descripción de variables para definición de peligro de incendios forestales en México*.

Garnica, J. G. F., et al. (s.f.). *Manual para la elaboración de mapas de riesgo de incendios forestales*.

González Gutiérrez, I., Farfán Gutiérrez, M., Morales Manilla, L. M., Pérez Salicrup, D. R., Garza Saldaña, J. J., y Medina Puente, A. (2023). Índices y modelos para la predicción de la ocurrencia de incendios forestales: Una revisión para México. *Revista Geográfica de América Central*, 71, 193–220.

González, J., Hernández, M., y López, R. (2023). Impacto de las plagas forestales y su relación con los incendios en ecosistemas templados de México. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 14(78), 45–62.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). *Censo de Población y Vivienda 2020*. Gobierno de México. <https://www.inegi.org.mx>

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). (2016). *Plagas y enfermedades forestales en México: diagnóstico y estrategias de manejo*. INIFAP.

International Plant Protection Convention (IPPC). (2020). *Strategic framework 2020–2030*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.ippc.int>

Lindig-Cisneros, R., y Lara, A. (2015). Impactos de las plagas y enfermedades en los procesos de restauración ecológica. *Revista Ecosistemas*, 24(3), 1–9.

Martínez-Trinidad, T., Vargas-Hernández, J. J., y Zepeda-Bautista, R. (2013). Plagas y enfermedades forestales en México: Retos para su manejo integrado. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 4(20), 5–23.

Minaverri, C. M. (2016). Estado de situación y análisis jurídico de la regulación de los incendios forestales en Argentina y Uruguay.

Moscovich, F. A., Ivandic, F., y Besold, L. (2014). *Manual de combate de incendios forestales y manejo de fuego. Nivel inicial*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, Presidencia de la Nación.

Moscovich, F. A., Pérez-Cabello, F., Montorio, R., y García-Martín, A. (2014). *Manual de manejo del fuego y restauración de áreas afectadas*. Universidad de Zaragoza.

Muñoz, C., et al. (2019). Evaluación del riesgo fitosanitario en ecosistemas forestales naturales y su vinculación con el cambio climático. *Bosque*, 40(2), 205–216.

Neger, C., Delgado, L. D. L. M., y Sarmiento, L. G. (2022). La investigación geográfica de los incendios forestales en México: Una perspectiva bibliométrica y territorial. *Investigaciones Geográficas*, 108, 1–20.

Neger, C., y Manzo Delgado, L. (2021). La evaluación de la gestión del riesgo de los incendios forestales en áreas naturales protegidas tropicales: El caso de la Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas (México). *Cuadernos Geográficos de la Universidad de Granada*, 60(3), 95–128.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2021). *Guía sobre plagas y enfermedades forestales emergentes en América Latina y el Caribe*. FAO.

Ortiz Paniagua, C. F., y González Rosales, A. (2022). Superficie forestal afectada por incendios en México: Apuntes iniciales hacia un modelo de manejo preventivo. *Revista de Ciencias Ambientales*, 56(1), 1–27.

Palacio, M. E. Q., y Villa, H. M. S. (2019). Manejo del fuego como alternativa frente a los incendios forestales: El caso del Parque Entrenubes. *Ambiente y Desarrollo*, 23(45), 1–13.

Pérez-De la Rosa, J. A., y Fierros, A. M. (2019). *Diagnóstico y manejo de enfermedades forestales en ecosistemas templados y tropicales*. Colegio de Postgraduados.

Ramírez, L. B. R. (2017). *Análisis y propuesta de adecuación al modelo de normalización actual para la elaboración de un proyecto de norma mexicana de especificaciones: Caso prendas y equipo de protección personal para combatientes de incendios forestales desarrollado en INNTEX*.

Ramírez-Cruz, S., Sánchez-González, A., y Tejero-Díez, D. (2009). La pteridoflora del Parque Nacional Los Mármoles, Hidalgo, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 84, 35–44.

Ramírez-García, A., y Gutiérrez-Miceli, F. A. (2020). Monitoreo de brotes de plagas forestales mediante sensores remotos. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 11(4), 853–864.

Razo-Zárate, R., et al. (2013). Estimación de biomasa y carbono almacenado en árboles de oyamel afectados por el fuego en el Parque Nacional “El Chico”, Hidalgo, México. *Madera y Bosques*, 19(2), 73–86.

Rodríguez-Trejo, D. A., Ponce-Calderón, L. P., Tchikoué, H., Martínez-Domínguez, R., Martínez-Muñoz, P., y Pulido-Luna, J. A. (s.f.). *Hacia el manejo integral del fuego en la Megalópolis mexicana: Un diagnóstico*.

Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH). (1994). *Programa de manejo Parque Nacional Los Mármolos*. Gobierno de México.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2002). *Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000, que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos*. Diario Oficial de la Federación. <https://www.dof.gob.mx/>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2018). *Norma Oficial Mexicana NOM-019-SEMARNAT-2018, que establece los lineamientos técnicos para la prevención, combate y control de incendios forestales*. Diario Oficial de la Federación. <https://www.dof.gob.mx/>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2020). *Programa nacional forestal 2020–2024*. SEMARNAT.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de Hidalgo (SEMARNATH). (2016). *Programa estatal de acción ante el cambio climático del estado de Hidalgo*. Gobierno del Estado de Hidalgo.

Silberschatz, A., Korth, H. F., Sudarshan, S., Pérez, F. S., Santiago, A. I., y Sánchez, A. V. (2014). *Fundamentos de bases de datos* (11.^a ed.). McGraw-Hill.

Sistema Nacional de Manejo del Fuego (SNMF). (2020). *Estrategia nacional de manejo del fuego*. Comisión Nacional Forestal.

United States Forest Service. (2021). *Forest health protection: National strategic plan 2021–2025*. U.S. Department of Agriculture. <https://www.fs.usda.gov>

Vélez, R. (2000). *La defensa contra incendios forestales: fundamentos y experiencias*. McGraw-Hill.

Viegas, D. X., Bovio, G., Ferreira, A., Nosenzo, A., y Sol, B. (1998). Comparative study of various methods of fire danger evaluation in southern Europe. *International Journal of Wildland Fire*, 8(4), 235–246.

documentoFinal_okis

ID : 6b17c66624df7d9c21dc0c397a7281c51a16457a



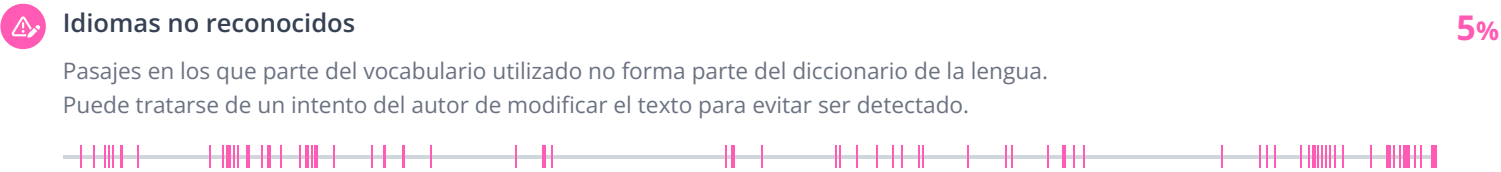
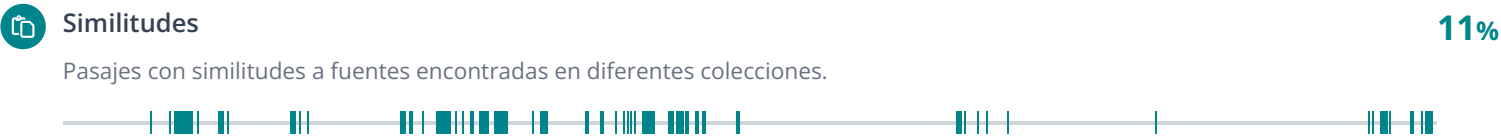
Nombre del fichero : documentoFinal_okis.txt	Depositante : Eduardo Cornejo Velázquez
Tamaño del archivo original : 2,16 MB	Fecha de depósito : 29 de julio de 2026
Número de palabras : 28.587	Tipo de carga : interface
	fecha de fin de análisis : 29 de julio de 2026

 Resumen (sección 1/2)

Localización de los textos sospechosos en el documento :



Incluido en el porcentaje de textos sospechosos :



No incluido en el porcentaje de textos sospechosos :



Similitudes

Pasajes con similitudes a fuentes encontradas en diferentes colecciones.

11%



Fuente principal detectada

N°	Descripciones		Similitudes	Ubicaciones
1		simec.conanp.gob.mx simec.conanp.gob.mx/Publicaciones2020/Publicaciones%20CONANP/Part... ↗	3%	
2		www.diputados.gob.mx www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf ↗	1%	
3		sma.tlaxcala.gob.mx sma.tlaxcala.gob.mx/transparencia/juridico/LGDFST2.pdf ↗	1%	
4		Diversidad ictiofaunística y actividad pesquera en las presas de la... bindani.izt.uam.mx/downloads/3197xm10p ↗	<1%	
5		La colegiacion profesional en la abogacia hdl.handle.net/20.500.14330/TE501000097902 ↗	<1%	
6		Analisis juridico y conceptual de las areas naturales protegidas de... 132.248.9.195/ppt2002/0313757/Index.html ↗	<1%	
7		www.unacar.mx www.unacar.mx/contenido/maestria_Restauracion/documentos/ASIGNA... ↗	<1%	
8		Índices y modelos para la predicción de la ocurrencia de incendio... doi.org/10.15359/rgac.71-2.7 ↗	<1%	
9		Áreas naturales protegidas de México: Áreas de protección de... revista.correodelmaestro.com/publico/html5122020/capitulo4/areas_nat... ↗	<1%	
10		Documento de otro usuario #3762c3 Viene de de otro grupo	<1%	

Fuente mencionada (sin similitudes detectadas)

N°	Descripciones	
1		https://simec.conanp.gob.mx/pdf_decretos/100
2		https://simec.conanp.gob.mx/pdf_decretos/142
3		https://www.tiktok.com/@jacqueline57514/video/7325246477087919366?_t=8m3qUajobbx&_r=1
4		https://www.diputados.gob.mx
5		https://www.biodiversidad.gob.mx

N°		Descripciones
6		https://doi.org/10.4060/cb9360en
7		https://www.inegi.org.mx
8		https://www.ippc.int
9		https://www.dof.gob.mx/
10		https://www.fs.usda.gov
11		https://www.gob.mx/conanp