



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS**

**COLEGIO DE GEOGRAFÍA**

**IMPACTO TERRITORIAL DE LOS INCENDIOS FORESTALES  
EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA LA SEPULTURA,  
CHIAPAS**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**LICENCIADO EN GEOGRAFÍA**

**P R E S E N T A :**

**NANCY MAITRETT BAUTISTA**

**ASESOR DE TESIS:**

**Dr. CHRISTOPH NEGER**



**Ciudad de México**

**2024**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

*A mi madre*

## Agradecimientos

A mi madre, Edith Bautista, por ser mi pilar más importante, por siempre impulsarme a ser mejor, por alentarme y ayudarme a levantarme cuando alguna batalla se cree perdida. Gracias por caminar siempre a mi lado, por ser mi refugio, por darme la confianza que necesito para lograr mis sueños, por enseñarme los valores más importantes de este mundo y por hacer de mí una gran persona cada día. Sin ti simplemente no lo hubiera logrado. Te debo todo. Te amo, ma.

A mi padre, Joel Maitrett, por enseñarme la importancia del trabajo honesto, la responsabilidad y la nobleza, por siempre estar dispuesto a apoyarme sin condiciones, por el gran amor, por su confianza, protección y por priorizarme ante cualquier otra situación. Te adoro, pa.

A mi hermana, Nallely Maitrett, por enseñarme a tropezar y a aprender de los errores, por abrir, trazar y limpiar el camino que me ha llevado hasta donde estoy, por nunca soltar mi mano, por hacerme saber que nunca estoy sola, por ser mi mejor compañera de vida y por el amor incondicional. Te amo mucho, Mafren.

A Danny Torres, quien fue una pieza clave para mi crecimiento personal y profesional en estos cuatro años, te debo mucho y te agradezco infinitamente que permanezcas a mi lado compartiendo triunfos y fracasos. Gracias por mostrarme el verdadero significado de una amistad incondicional y por hacerme sentir que cada momento contigo lo es todo. Te amo.

Al Dr. Christoph Neger, quien me dio la oportunidad de unirme a su equipo de trabajo hace algunos años, por mostrarme un ángulo distinto de la Geografía, por depositar su confianza en mí desde el principio y por todo su apoyo durante mi movilidad internacional a su país natal, así como para la realización y culminación de esta tesis. Muchas gracias.

Al Doc, Álvaro Sánchez Crispín, quien aportó significativamente a través de sus enseñanzas y experiencias el interés por mi desenvolvimiento personal y profesional en el campo de la Geografía y por haber sembrado en mí la semilla para amar y ejercer con pasión mi profesión. Descanse en paz.

A Dan Rodríguez, quien fue mi mentor durante mi estancia en SECTUR, por transmitirme incondicionalmente parte de sus conocimientos geográficos y por impulsarme a crecer como persona y profesional. Infinitas gracias por todo tu apoyo antes, durante y después de mi movilidad y por llenarme de las herramientas necesarias para tener éxito.

A Octavio R.C, por brindarme su completo apoyo y creer en mí desde el primer día, por las enseñanzas que van más allá de las herramientas cartográficas, por ser un gran amigo y colega y por ser una guía para mi continuo crecimiento personal y profesional. Muchas gracias por depositar tu confianza en mí y por las risas que siempre están ahí. Te quiero.

A la UNAM por ser mi casa y refugio, por todas las facilidades que me ha brindado para mi formación profesional, por la oportunidad más valiosa y hermosa de mi vida; un intercambio estudiantil que me impulsa día con día a querer ser un profesional sobresaliente y poner en alto el nombre de nuestra universidad. Por poner en manos de los estudiantes las posibilidades para ser mejores profesionales y por cada día en sus instalaciones que se convierten en memorias entrañables.

Al Instituto de Geografía, que me ha abierto las puertas a través de su programa de becas para insertarme en el campo investigativo y por contribuir económicamente para la conclusión de mis estudios de licenciatura.

A los miembros del sínodo, al Dr. Propin, por todas sus enseñanzas, la confianza y el continuo apoyo para continuar con mis estudios profesionales, a la Mtra. Flavia por su disposición y apoyo durante todo el proceso de titulación, a la Dra. Carmen Juárez y a la Dra. Lety Gómez por su confianza, colaboración y disposición para formar parte del comité.

*El trabajo, el talento y la constancia son la clave del éxito.*

## Índice General

<b>Introducción</b> .....	1
<b>Capítulo 1. Posiciones cognoscitivas de impacto territorial e incendios forestales.</b> .....	3
1.1. Posturas teórico-conceptuales .....	3
1.2. Antecedentes investigativos .....	14
<b>Capítulo 2. Contexto geográfico de la Reserva de la Biosfera La Sepultura</b> .....	23
2.1. Conformación histórico-territorial .....	23
2.2. Condiciones socioeconómicas .....	27
2.3. Características físico-geográficas.....	38
2.4. Servicios ambientales.....	50
<b>Capítulo 3. Dimensión espacial de los incendios forestales en la Reserva de la Biosfera La Sepultura</b> ..	56
3.1. Estrategias metodológicas.....	56
3.2. Causas de los incendios forestales .....	59
3.3. Distribución zonal de los incendios forestales .....	68
3.4. Impacto territorial de los incendios forestales.....	69
<b>Conclusiones</b> .....	80
<b>Bibliografía</b> .....	83
<b>Anexos</b> .....	90

## Índice de figuras

Figura 1.1. Elementos del Estudio de Impacto Territorial.....	4
Figura 1.2. Triángulo del fuego .....	7
Figura 1.3. Clasificación de primer orden de los incendios forestales .....	10
Figura 1.4. Zonificación de las Reservas de la Biosfera.....	13
Figura 1.5. Antecedentes investigativos sobre impacto territorial e incendios forestales .....	15
Figura 1.6. Investigaciones temáticas de impacto territorial por áreas del conocimiento .....	16
Figura 2.1. Localización de la Reserva de la Biosfera La Sepultura .....	28
Figura 2.2. Zonificación de la Reserva de la Biosfera La Sepultura .....	29
Figura 2.3. Regiones socioeconómicas de Chiapas .....	30
Figura 2.4. Población total de la Reserva de la Biosfera La Sepultura, 2020 .....	32
Figura 2.5. Pirámide poblacional de la Reserva de la Biosfera La Sepultura, 2020 .....	33
Figura 2.6. Población de 15 y más analfabeta de la Reserva de la Biosfera La Sepultura, 2020.....	34
Figura 2.7. Promedio de años de escolaridad de la población de la Reserva de la Biosfera La Sepultura, 2020 .....	35
Figura 2.8. Población Económicamente Activa (PEA) de la REBISE, 2020 .....	37
Figura 2.9. Tipo de climas de la REBISE.....	39
Figura 2.10. Climograma de La Providencia (Clave 7097) .....	40
Figura 2.11. Climograma de Finca Ocotlán (Clave 7065).....	40
Figura 2.12. Climograma de Villaflores (Clave 7175) .....	41
Figura 2.13. Climograma de Tonalá (Clave 7201) .....	41
Figura 2.14. Climograma de Monterrey (Clave 7349) .....	42
Figura 2.15. Climograma de Úrsulo Galván (Clave 7327) .....	42
Figura 2.16. Tipos de suelo .....	44
Figura 2.17. Tipos de vegetación en la Reserva de la Biosfera La Sepultura.....	46
Figura 2.18. Cámara trampa en la REBISE.....	48
Figura 2.19. Fauna de la REBISE observada en el trabajo de campo.....	49
Figura 2.20. Hipsometría de la Reserva de la Biosfera La Sepultura .....	50
Figura 2.21. Producción de resina en la REBISE .....	51
Figura 2.22. Aprovechamiento de agua potable en Tiltepec y Tierra y Libertad .....	52
Figura 2.23. Anuncio con respecto a un proyecto de plantación de palma camedor, en el ejido Tiltepec. ....	54
Figura 3.1. Aplicación de encuestas y entrevistas en ejidos seleccionados .....	57

Figura 3.2. Recorrido de trabajo de campo.....	58
Figura 3.3. Histórico de incendios forestales en Chiapas .....	59
Figura 3.4. Histórico de los incendios forestales en La Reserva de la Biosfera La Sepultura (2010 – 2023) ..	60
Figura 3.5 Principales causas de los incendios forestales en la Reserva de la Biosfera La Sepultura (2015 - 2020).....	62
Figura 3.6. Causas de los incendios forestales en la Reserva de la Biosfera La Sepultura, 2020 .....	63
Figura 3.7. Perfil de las personas encuestadas.....	65
Figura 3.8. Principales causas de los incendios forestales.....	66
Figura 3.9. Lona acerca de la relación incendios forestales-cacería furtiva en la comunidad de Corazón del Valle. ....	67
Figura 3.10. Distribución zonal de los incendios forestales, 2023 .....	69
Figura 3.11. Impactos económicos de los incendios forestales en la Sepultura según la percepción de la población local (número de respuestas; n=50). ....	71
Figura 3.12. Impactos sociales de los incendios forestales en la Sepultura según la percepción de la población local (número de respuestas; n=50).....	72
Figura 3.13. Impactos ambientales de los incendios forestales en la Sepultura según la percepción de la población local (número de respuestas; n=50). ....	74
Figura 3.14. Impacto territorial de los incendios forestales según la percepción de las personas entrevistadas. ....	78

### Índice de Tablas

Tabla 2.1 Estaciones climáticas cercanas a la Reserva de la Biosfera La Sepultura .....	38
Tabla 2.2 Especies de flora y fauna representativas y endémicas de la REBISE .....	47
Tabla 3.1. Valores ecosistémicos .....	75
Tabla 3.2. Valores ecosistémicos de las ha quemadas de la Reserva de la Biosfera La Sepultura, 2023 .....	76

## Introducción

La Reserva de la Biosfera La Sepultura en el estado de Chiapas fue decretada en 1995 y se localiza al suroeste del estado de Chiapas entre los municipios de Arriaga, Cintalapa, Jiquipilas, Tonalá, Villa Corzo y Villaflores. Por su posición geográfica, variedad de climas, vegetación y especies endémicas, es considerada como una de las áreas naturales con mayor riqueza y diversidad ecológica en el estado de Chiapas y México.

Sus características físico-geográficas la han conformado como un recurso natural potencial para el beneficio humano porque ofrece diversos servicios ambientales, los cuales son aprovechados principalmente por localidades y ciudades más cercanas, pero también por centros urbanos de mayor importancia como Cintalapa, Tonalá y Arriaga. No obstante, existe un impacto territorial por la presencia de incendios forestales derivados de diversas actividades antrópicas.

Este impacto territorial es mayormente desfavorable y se manifiesta en el ámbito social, económico y ambiental, ya que reporta la pérdida de la biodiversidad, la contaminación del aire, las pérdidas económicas por actividades agrícolas y problemas de salud en la población.

La presente investigación espera contribuir al campo de conocimiento de la Geografía, demostrando las posibilidades de la aplicación del análisis integrador y con una perspectiva territorial que caracteriza a esta disciplina en la temática de los incendios forestales y desarrollando una propuesta de cartografía temática relacionada con sus impactos.

Esta investigación se sustenta a través de la hipótesis que se presenta a continuación:

*El impacto territorial de los incendios forestales en la Reserva de la Biosfera La Sepultura en Chiapas, es mayormente negativo debido a la contaminación del aire, la pérdida de la biodiversidad, los problemas de salud en la población y las pérdidas económicas en sectores de la producción.*

El objetivo principal de esta investigación es revelar el impacto territorial de los incendios forestales en la Reserva de la Biosfera La Sepultura en Chiapas. Para ello se plantean los objetivos particulares siguientes:

- Conocer las posiciones cognoscitivas del impacto territorial y de la investigación acerca de los incendios forestales.
- Rescatar el proceso histórico del origen de la zona de estudio como Reserva de la Biósfera.
- Valorar las características físico-geográficas de la Reserva.
- Reconocer las características socioeconómicas de la Reserva.
- Especificar el uso y aprovechamiento de los recursos naturales de la Reserva por parte de las comunidades.
- Identificar las causas que propician la presencia de incendios forestales en la Reserva.
- Clasificar los tipos de impactos territoriales en sociales, económicos y ambientales que tienen los incendios forestales en la Reserva.
- Resaltar las zonas con mayores impactos territoriales por incendios forestales en la Reserva.

La presente tesis se divide en tres capítulos: en el primer capítulo se enmarcan los trabajos investigativos sobre la temática de los incendios forestales y el enfoque disciplinario desde el cual el impacto territorial ha sido abordado. Se realiza un análisis sobre los estudios realizados desde su primera publicación hasta la actualidad. Lo anterior permite conocer la innovación de esta investigación.

En el segundo capítulo se presenta la caracterización del territorio desde sus aspectos físico-geográficos hasta la dimensión social. En él se presentan los elementos que conforman la Reserva de la Biosfera La Sepultura y su relación espacial.

Finalmente, en el tercer capítulo se revelan los resultados derivados de la investigación en gabinete y en el trabajo de campo. Se explica el impacto territorial de los incendios forestales en la Reserva a partir de la elaboración de un mapa final en el que se presenta la información recabada en campo y las características generales sobre la temática.

## Capítulo 1.

### Posiciones cognoscitivas de impacto territorial e incendios forestales.

#### 1.1 Posturas teórico-conceptuales

Los trabajos investigativos de impacto territorial e incendios forestales son escasos, ambas temáticas se han abordado desde distintos enfoques y disciplinas, no solo desde la Geografía, dichos antecedentes se presentan a continuación.

##### a) Impacto territorial

Desde la Geografía, los trabajos de impacto territorial se han trabajado primordialmente desde un área del conocimiento inclinado más hacia la geografía económica. Los trabajos investigativos sin discriminar disciplina de origen, grado a obtener, ni perspectiva temática han sido de reciente creación. Los registros más antiguos datan de 1998 y se ha visto un incremento en el desarrollo de esta teoría en los últimos años.

El impacto territorial cuenta con diferentes definiciones y puede ser abordado desde diversas temáticas. Sin embargo, el concepto de “impacto” por sí solo comenzó a ser mayormente trabajado bajo la perspectiva ambiental, por lo que es más común encontrar mayor bibliografía que hable bajo este término de “impacto ambiental”.

La palabra proviene del latín *impactus* que significa impresión o efecto. De acuerdo con la Real Academia Española (RAE) de 2006, el término cuenta con cinco diferentes definiciones, y otra que presenta por separado: impacto ambiental y lo define de la siguiente manera: “Conjunto de posibles efectos negativos sobre el medioambiente de una modificación del entorno natural, como consecuencia de obras u otras actividades”.

Con los avances en las investigaciones, el concepto de impacto comenzó a expandirse hacia otras acepciones y usos, por ejemplo, hacia aspectos sociales, fue así como surgió “impacto social”, el cual es definido de diferentes formas dependiendo de la aproximación a la que esté dirigido el concepto. Posteriormente, el término también alcanzó otras aproximaciones, por lo que es posible encontrar en el acervo bibliográfico autores que

refieran a un impacto cultural (González y Morales, 2017); impacto económico (Alcázar, 2012); impacto sociodemográfico (Román, 2013); impacto político (Olaya, 2021), entre otros.

En relación con el término de “impacto territorial”, han existido diversos autores que lo definen con base a la disciplina y a la temática del fenómeno estudiado. Este término, se relaciona con el Estudio de Impacto Territorial (EIT) que comprende los estudios y análisis para predecir y valorar el posible impacto, ya sea sobre a alguno de los impactos sectoriales o a la estructura territorial. Como muestra la Figura 1.1, estos impactos se pueden clasificar en los cinco diferentes sectores siguientes: (1) la población y su situación socioeconómica, (2) el medio ambiente y los recursos naturales, (3) el sistema de núcleos de población y localización de actividades económicas, (4) las infraestructuras, dotaciones, equipamientos y servicios y finalmente, (5) el patrimonio cultural (Sistema de Información Territorial de la Región de Murcia [Sitmurcia], 2023).

**Figura 1.1 Elementos del Estudio de Impacto Territorial**



Fuente: elaborado con base en Sitmurcia (2023).

El EIT además de considerar estos diferentes sectores con los cuales puede ser medido el impacto, también toma en cuenta en función de su objeto y su alcance otros criterios que engloban el análisis del medio físico y natural, medio socioeconómico, el patrimonio histórico y el sistema urbano y de infraestructuras. En suma, el impacto sobre el medio físico y con ello también considera el patrimonio histórico, el conjunto de bienes y servicios que satisfacen las necesidades de la población desde los grandes centros urbanos, las periferias y hasta los espacios rurales.

Otro punto que toma en cuenta en el análisis en relación con el ordenamiento de territorio y finalmente, considera los criterios y objetivos del espacio para una implantación territorial.

De acuerdo con Liberta (2007, p. 8) “La evaluación del impacto ambiental comienza a realizarse a finales de la década de los años 1960 en los países desarrollados, como un proceso de análisis y prevención de impactos ambientales...” sin embargo, años más tarde “...se incorpora la evaluación del impacto social de los proyectos como un concepto más amplio, que incluía no sólo el medio ambiente sino también a la comunidad...”. Tanto el impacto ambiental como el social, incluyen los efectos tanto positivos como negativos que se pudieran presentar.

#### b) Incendios forestales

Los incendios forestales han sido un fenómeno que ha sido estudiado por muchos años por diversas disciplinas y desde diferentes enfoques teóricos. Sin embargo, las definiciones de incendios forestales no han cambiado mucho a lo largo de los últimos años a excepción de algunas fuentes.

De acuerdo con la CONAFOR (Comisión Nacional forestal) de 2006, los incendios forestales ocurren cuando el fuego se extiende de una manera descontrolada y afecta los bosques o la vegetación de zonas áridas y semiáridas. Cuatro años más tarde, la misma CONAFOR (2010) mantiene esta misma definición a lo que agrega que los incendios

forestales se tratan de una perturbación ecológica, además, transforman al paisaje de los ecosistemas terrestres.

Otra definición que aportan Guevara, et al. (2008) es que se trata del desprendimiento de calor que se produce por la combustión de la materia vegetal que se encuentra en el ambiente, ésta puede estar viva o muerta y se les conoce como combustibles forestales.

De acuerdo con Guevara et al. (2008), casi la mitad de estos incendios se produce por actividades agrícolas, pero también existen otras razones por las cuales podría producirse un incendio, tales como las acciones intencionadas y los descuidos de personas que no apagan bien sus cigarrillos o fogatas. Aunado a ello, existen algunas prácticas de personas que pueden causar a propósito un incendio como aquellas que practican la caza o aquellas que tienen cultivos ilícitos.

Según CONAFOR (2010):

-Cerca del 99% de los incendios forestales en México en las últimas décadas han sido causados por actividades antrópicas y solamente le restante 1% tiene que ver con causas naturales especialmente con los rayos. De entre las actividades humanas pueden enlistarse la ganadería, agricultura, la caza, fogatas, procesos de urbanización, etc, aunque otra de las razones de mucho peso son los descuidos de las personas que realizan actividades en los bosques y selvas como las actividades turísticas.

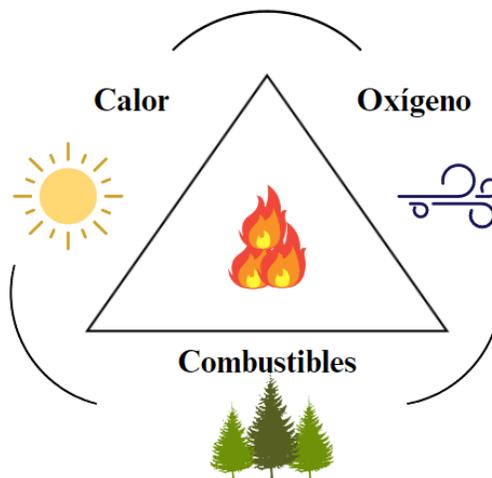
-Para que un incendio forestal comience son necesarios tres elementos indispensables, los cuales en diversas fuentes bibliográficas son mencionados como “el triángulo del fuego”. Este se compone del calor, el oxígeno y el combustible (Figura 1.2). Si alguno de estos tres elementos falta, el fuego no puede ocurrir y por lo tanto tampoco los incendios forestales. Las condiciones tanto atmosféricas, topográficas y de combustible son las que propician o no un inicio y avance en el incendio forestal.

Estas condiciones son clasificadas en dos grupos: las transitorias y las permanentes. Las primeras se relacionan con el tiempo atmosférico, estos toman en cuenta los rangos de temperatura, la humedad relativa, la precipitación pluvial y velocidad y dirección del viento. Este tipo de condiciones permiten conocer y prever los alcances de un posible incendio. Las segundas por su parte indican las probabilidades de que el fuego se produzca, ya que refieren

al tipo de especies vegetales, la topografía y la composición de los combustibles. Este último elemento es el que determina las características y el tipo de incendio que pudiera presentarse.

-Las causas por las cuales se puede producir un incendio se clasifican en cuatro grupos diferentes: las accidentales, de negligencias, intencionales y naturales. La primera refiere a alguna ruptura eléctrica o accidentes automovilísticos, ferroviarios o aéreos; la segunda a quemas agropecuarias no controladas, fogatas, fumadores y otras actividades productivas; la tercera tiene que ver con la tala ilegal o quemas intencionales por conflictos entre comunidades, y finalmente; la cuarta refiere mayormente a las posibles caídas de rayos.

**Figura 1.2 Triángulo del fuego**



Fuente: elaborado con base en CONAFOR (2010).

CONAFOR (2010) precisa las ideas siguientes:

-Existen diferentes tipos de incendios forestales, y se clasifican en los tres grupos siguientes; los superficiales, los subterráneos y los de copa o aéreos. Los primeros son los más comunes y se caracterizan porque el fuego se extiende horizontalmente y puede alcanzar un metro o metro y medio de altura. Las partes de la vegetación que normalmente resultan

afectados por este tipo de incendios son los pastizales, ramas, arbustos, pequeños árboles, humos, etc.

-El segundo grupo es caracterizado por la propagación del fuego debajo del suelo, en ese sentido, la materia orgánica y las raíces de los árboles se queman a la vez que el fuego se propaga hasta quemar, en algún caso, afloramientos rocosos, otra característica a resaltar es que generalmente no emiten mucho humo ni llamas.

-Finalmente, el tercer grupo, el de copa o aéreos, son considerados como los más peligrosos porque son los más difíciles de controlar debido a que queman toda la vegetación a su paso. Su funcionamiento se compone de algunos estratos; primero comienzan como incendios superficiales, pero conforme avanza el fuego ascienden a las copas de los árboles de manera vertical mediante el combustible que encuentran a su paso.

De los impactos de los incendios forestales, la mayoría de las investigaciones refieren hacia un enfoque más ambiental, y en pocas ocasiones a los impactos que existen en otros sectores como los sociales y económicos. No obstante, la CONAFOR (2021) bajo el *Programa del Manejo del Fuego 2020-2024* definen a los impactos de los incendios forestales desde tres percepciones distintas; social, económica y ecológica. Aunado a ello, aluden a un impacto negativo cuando existe un uso inadecuado del fuego y un impacto positivo cuando éste se usa de manera consciente y diversos actores resultan beneficiados.

Bajo este mismo eje, Neger et al. (2022) presentan una clasificación que considera tres categorías para el estudio de los impactos de los incendios forestales: sociales, económicos y ambientales. Sin embargo, la mayoría de los registros son respecto a los impactos ambientales. Por ejemplo, la Conafor monitorea de manera constante las afectaciones en los ecosistemas, su severidad, hectáreas quemadas, entre otros aspectos, mientras que el registro de las afectaciones a los sectores económicos y a la sociedad son más escasos, por lo que es más difícil llegar a una medición precisa.

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, 2018), refiere como impactos ambientales aquellos que no sólo son observables a simple vista. Por ejemplo, cuando ocurre un incendio forestal, las plantas y árboles quedan desprotegidos para el

desarrollo de plagas y enfermedades, los suelos quedan expuestos a la erosión, existe un desequilibrio en las cadenas alimenticias por muerte y migraciones de animales, entre otros.

Por otro lado, Ponce et al. (2012) argumenta que los impactos ambientales de los incendios forestales no solo son la erosión del suelo o muerte y migración de animales. Destaca que de entre los beneficios están la renovación del suelo, la proporción de heterogeneidad a los bosques, el balance ecosistémico, el comienzo de nuevos periodos de crecimiento de antiguas y nuevas especies, el fomento de la diversidad de especies, la eliminación de insectos nocivos y plantas enfermas, entre otros.

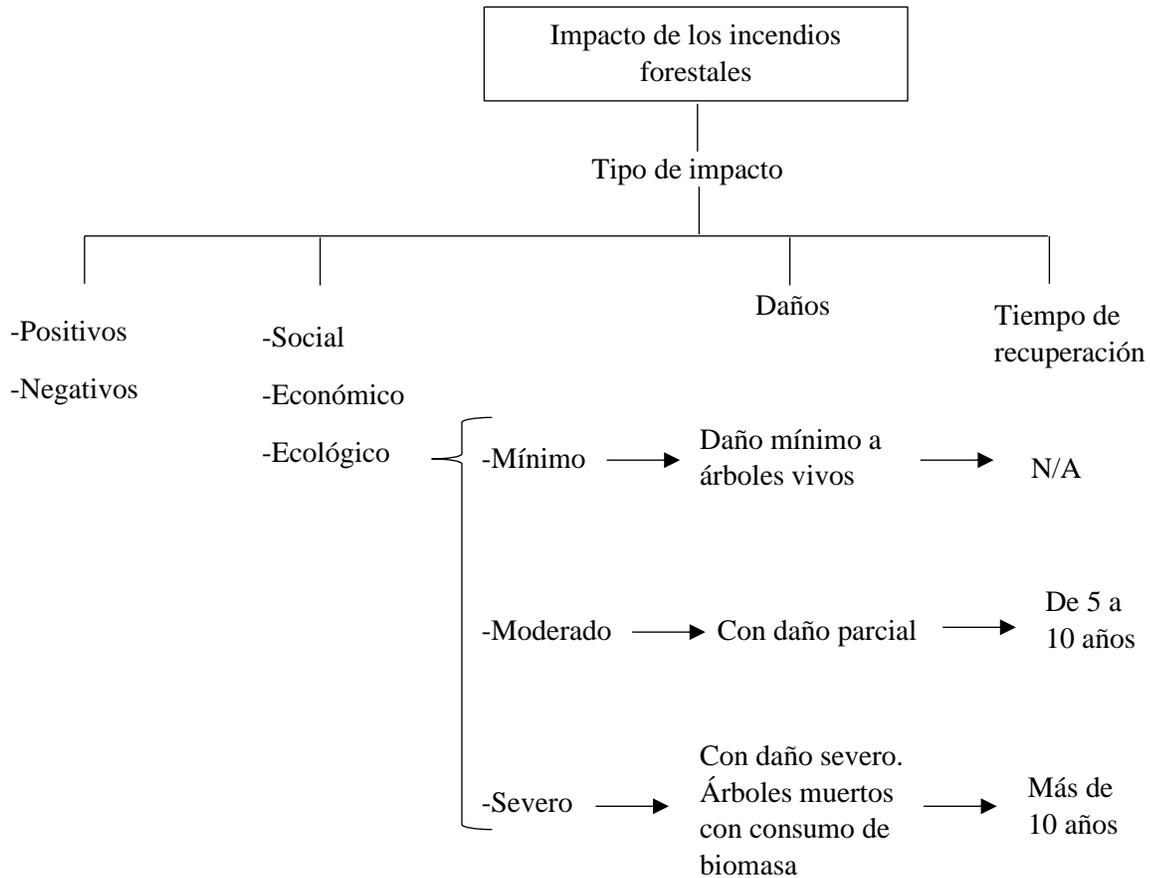
Los impactos de carácter social y económico, por su parte, consideran aspectos culturales, efectos adversos a la salud, daños en la infraestructura, número de muertes estimadas, número de viviendas dañadas y número de personas desplazadas o evacuadas por causa de los incendios forestales. Por otro lado, como parte de los impactos económicos se considera la cantidad de dinero invertido para el control y mitigación de los incendios forestales (CONAFOR, 2020; Neger et al., 2022).

En torno a lo económico, “...un incendio forestal trae consigo más afectaciones de las que se perciben a simple vista [...]. En términos económicos, la pérdida de productos forestales merma el potencial comercial. [...] pérdidas materiales en productos y en servicios, es decir, los valores monetarios y no monetarios que proporcionan los bosques.” (CONAFOR, 2010, p. 14).

Con base a lo anterior, la medición de los impactos de los incendios forestales ha sido muy variada a lo largo de los años, algunos autores optan por una clasificación sencilla basada en impactos positivos y negativos y otros como CONAFOR optan por expandir esta clasificación a tipos de impactos; mínimo, moderado y severo.

Esta clasificación es conocida como “clasificación de primer orden” y considera los siguientes aspectos: el tipo de incendio e impacto, la estimación de impacto del incendio (la cual considera el porcentaje de afectación al arbolado pasado un año y los fustes) y finalmente el tiempo de recuperación estimado. Esta clasificación, sin embargo, se enfoca más hacia las afectaciones en la vegetación y deja de lado las mediciones para los sectores sociales y económicos (Figura 1.3).

**Figura 1.3 Clasificación de primer orden de los incendios forestales**



Fuente: elaborado con base en CONAFOR (2021).

### c) Reservas de la Biosfera

Las ANP (Áreas Naturales Protegidas) son “...porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional [...] en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados. Se crean mediante un decreto presidencial y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente” (CONAFOR, 2010, p. 5).

Otra definición y la más reciente es la de la CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas) de 2023, quien menciona que las ANP son aquellas herramientas que

resultan más efectivas para la conservación de los ecosistemas y que a su vez, permiten la adaptación de la biodiversidad ante los efectos del cambio climático.

En adición a lo anterior, la CONANP (2023) señala que las ANP son zonas del territorio nacional en las que los ambientes originales y endémicos no han sido alterados significativamente por la actividad humana. También agrega que son espacios que requieren de una preservación y restauración, lo anterior de acuerdo con el Art. 44 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

Aquellas superficies decretadas como ANP indica la prioridad de conservación que tienen en la agenda gubernamental, sin embargo, esto no necesariamente indica qué tan eficiente es esta protección para los ecosistemas y la biodiversidad del país (Hallfater, 2011).

Actualmente en el país se administran un total de 187 ANP las cuales consideran los objetivos de preservación de ambientes naturales representativos, la protección de las especies, el aprovechamiento de la biodiversidad, la incentivación y promoción a un campo para la investigación científica, la divulgación de conocimientos para el aprovechamiento sustentable, la protección de áreas importantes para la conservación de la cultura, zonas arqueológicas, identidad nacional, entre otros (Hallfater, 2011).

Las ANP cuentan con una clasificación de siete diferentes categorías, cada una de ellas tiene una definición y objetivos particulares, estas categorías son las siguientes: Reservas de la Biosfera, Parques Nacionales, Áreas de Protección de Flora y Fauna, Áreas de Protección de Recursos Naturales, Monumentos Naturales, Santuarios y Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación.

En el país, de las 187 ANP, 67 son Parques Nacionales, 44 Reservas de la Biosfera, 42 Áreas de Protección de Flora y Fauna, 19 Santuarios, 10 Áreas de Protección de Recursos Naturales, y cinco Monumentos Nacionales (CONANP, 2023).

Por otro lado, en relación con las definiciones existentes sobre el término de “Reservas de la Biosfera”; en los últimos años han cobrado mayor auge precisamente por los estudios de carácter ambiental por lo que existen diversas definiciones, aunque con similitudes unas entre otras.

Inicialmente, el concepto fue discutido en la celebración de la Conferencia de la Biosfera en 1968 en la ciudad de París, Francia, pero no fue hasta 1970 cuando la UNESCO mediante el MAB (Man and the Biosphere Programme) lo comenzó a utilizar de manera formal. Uno de los objetivos del programa era promover el establecimiento de reservas de la biosfera a lo largo del mundo que tuvieran las mismas características de conservación. Con el paso de los años, se establecieron tres funciones clave de las RB: (1) conservación, (2) desarrollo sustentable y (3) soporte logístico (Pool, 2013).

Las Reservas de la Biosfera son definidas como aquellos espacios que son adecuados para la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas, pero también son espacios para la investigación científica que siguen modelos de desarrollo sostenible (SEMARNAT, 2018).

Una definición más reciente es la de la UNESCO (2021) la cual menciona que las Reservas de la Biosfera son áreas de aprendizaje para el desarrollo sustentable, aunado a ello, promueven soluciones de conservación de biodiversidad y su uso sustentable bajo el contexto ecológico, social y económico.

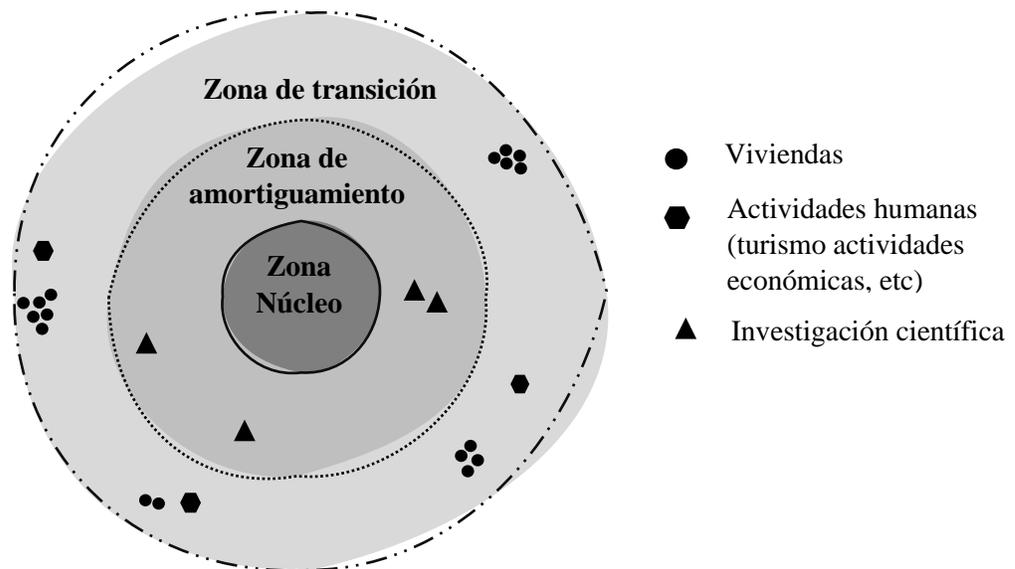
Por otro lado, de las definiciones más recientes es la de la CONANP (2022), la cual arguye que las Reservas de la Biosfera son áreas de carácter relevante a nivel nacional ya que son representativas de ecosistemas no alterados significativamente por el hombre y que quieran ser restaurados y preservados; en ellos habitan especies representativas del país que son ya sea endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.

En relación con lo anterior, una definición similar es la que presenta la SEMARNAT (2018) con excepción de la adición de aspectos como la existencia de zonas núcleo, en las que únicamente se pueden realizar actividades tales como la preservación, la educación ambiental o la investigación por lo que se prohíbe el aprovechamiento de los recursos que puedan alterar a los ecosistemas.

Bajo este mismo eje, como se muestra en la Figura 1.4, las reservas de la biosfera son divididas en tres zonas, todas de suma importancia y con funciones diferentes; la primera corresponde a la zona núcleo la cual está estrictamente designada a la protección de la zona la cual contribuye a la conservación de paisajes, ecosistemas, especies y variaciones genéticas. La segunda es la zona de amortiguamiento que rodea a la zona núcleo y su uso

está destinado para llevar a cabo actividades que sean compatibles con el medio ambiente, también incentiva a la investigación científica, al monitoreo y educación. Y finalmente, la tercera corresponde a la zona de transición en donde comienzan a aparecer las viviendas de las comunidades y sus actividades humanas en donde debe existir una relación armoniosa entre sus prácticas socioculturales y ecológicas y sustentables (UNESCO, 2023).

**Figura 1.4 Zonificación de las Reservas de la Biosfera**



Fuente: elaborado con base en UNESCO (2023).

Actualmente hay en el mundo 748 Reservas de la Biosfera en 134 países y en 23 zonas de divisiones político administrativos, todos ellos pertenecientes al World Network of Biosphere Reserves, la cual se encarga de llevar a cabo una relación armoniosa entre las personas y la naturaleza que interactúan entre sí en estas zonas de protección (UNESCO, 2021).

Cabe mencionar que la clasificación de Reservas de la Biosfera de la UNESCO difiere en algunos puntos de la mexicana, por lo que existen Reservas de la Biosfera decretadas por

el gobierno federal que (aún) no son reconocidas por la UNESCO y a la vez, algunas ANP declarados bajo otra categoría en México, como por ejemplo bajo la categoría Parque Nacional, son reconocidas por la UNESCO como Reservas de la Biosfera (Neger, 2019).

## **1.2 Antecedentes investigativos**

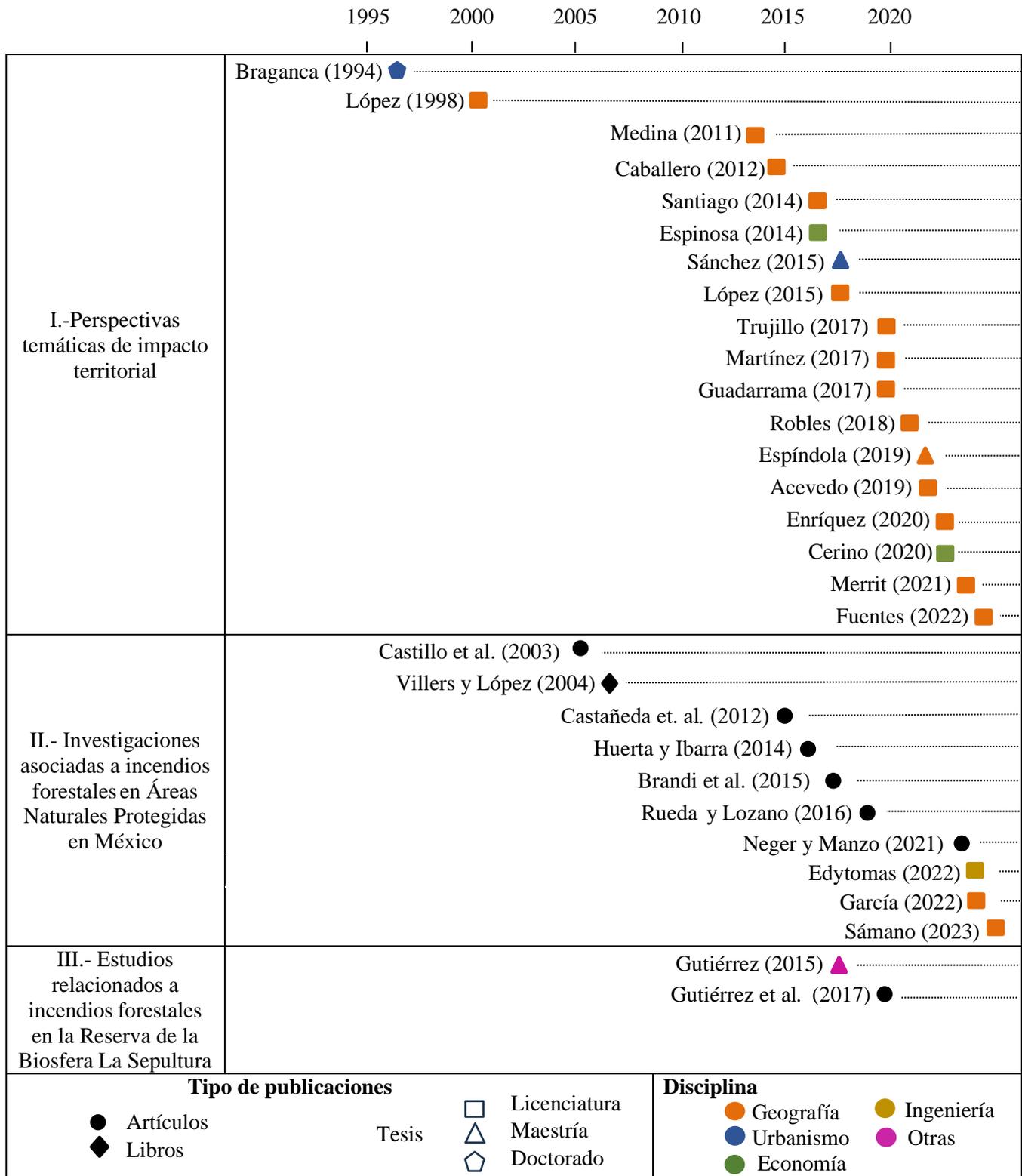
Las investigaciones de impacto territorial e incendios forestales no han sido trabajadas ampliamente de manera conjunta. Es por ello por lo que se realizó una clasificación de posturas teóricas y temáticas sobre estos temas con base en la búsqueda de obras e investigaciones científicas. La selección de obras se clasificó en tres apartados siguientes.

En el primer apartado se agruparon aquellas investigaciones que trabajaron la teoría de impacto territorial sin discriminar la disciplina de origen, perspectiva y temática con la que cada autor las abordó; en el segundo apartado se exponen los trabajos investigativos que hayan recurrido al fenómeno de incendios forestales en ANP en México; y finalmente en el tercer apartado se evidencian aquellas publicaciones que trabajaron incendios forestales en el área de estudio central de este documento; la Reserva de la Biosfera la Sepultura (REBISE) (Figura 1.5).

### *1. Perspectivas temáticas de impacto territorial*

Las investigaciones relacionadas con impacto territorial se exponen, en su mayoría, desde un enfoque geográfico en una escala nacional. Sin embargo, estas investigaciones tienden a inclinarse principalmente a temáticas de geografía económica y dentro de esta categoría, hacia los temas relacionados al turismo. Aunque igual pueden observarse aproximaciones a otras actividades económicas como la pesca, la minería, la industria y los transportes (Figura 1.6).

**Figura 1.5 Antecedentes investigativos sobre impacto territorial e incendios forestales**

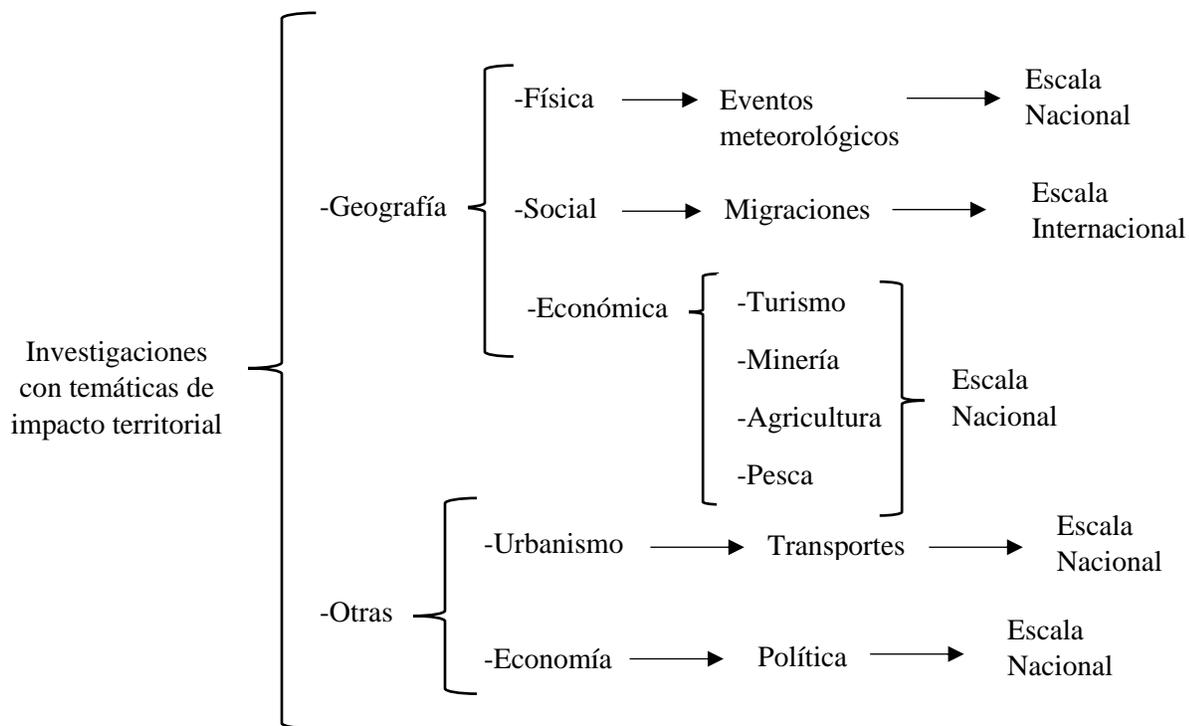


Fuente: elaborado con base en los autores referidos en la Figura.

Existen otras investigaciones temáticas que han trabajado impacto territorial desde la geografía social y desde la geografía física como Espíndola (2019) al tratar los impactos de eventos meteorológicos en un Área Natural Protegida del país o Acevedo (2019) al abordar esta temática, pero desde el ecoturismo en la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, Querétaro.

Cabe resaltar que estas dos últimas obras, la primera una tesis para obtener el grado de maestría en geografía y la segunda una tesis para obtener el grado de licenciatura en geografía, se identificaron como obras que trabajan el tema de impacto territorial en ANP, pero con un enfoque distinto al de los incendios forestales.

**Figura 1.6. Investigaciones temáticas de impacto territorial por áreas del conocimiento**



Fuente: elaborado con base en las fuentes de la Figura 1.5

Los trabajos investigativos son en su mayoría tesis para obtener distintos tipos de grado. En este sentido y por orden cronológico, la tesis con mayor antigüedad es la de Braganca

(1994) para obtener el título de doctorado en urbanismo, para tal efecto, el autor recurre a la explicación del desarrollo territorial y a los impactos urbano-habitacionales. Otro autor que también trabaja esta temática desde la disciplina del urbanismo es Sánchez (2015) con una tesis de maestría; se enfoca principalmente en el impacto urbano-ambiental por la modernización de la red carretera en el sureste mexicano.

Por su parte, López (1998) y Robles (2018) trabajan el tema de impacto territorial y socioeconómico relacionado a la actividad minera ambos desde la perspectiva geográfica. Los autores presentan una definición de impacto y su posible presencia en tres distintos ámbitos: económico, social y territorial, para poder llevar a cabo la medición del impacto territorial en la zona de estudio. Aunado a ello, las investigaciones en cuestión presentan una lista de los beneficios y repercusiones sobre el establecimiento de la actividad minera en el área de estudio, de este modo, permite identificar con claridad qué sector ha sido el más perjudicado y cuál el más beneficiado.

Las tesis subsecuentes a la anterior son de la disciplina geográfica y todas son para obtener el título de licenciatura. Medina (2011), Caballero (2012), Santiago (2014) y Guadarrama (2017) trabajan temas relacionados al turismo en una escala nacional. Aunque el tema principal es el turismo, hay una distinción entre el enfoque temático, ya que el primero trabaja turismo religioso, el segundo y cuarto turismo en general y el tercero turismo alternativo.

Entre los trabajos mencionados sobre el turismo existen diferenciaciones para la aproximación de la medición del impacto territorial. Por ejemplo, Guadarrama (2017) evalúa mediante una categorización en la que considera el impacto cultural, social, físico y económico, mientras que Santiago (2014) expande las variables de medición e incluye impactos psicológicos, político administrativos y ambientales.

Los restantes dos autores, Medina (2011) y Caballero (2012) abordan el impacto territorial desde otros enfoques. El primero se centra más en los impactos económicos positivos e impactos culturales del turismo religioso en Santa Ana de Guadalupe Jalisco, mientras que el segundo le da más peso al estudio de las dimensiones positivas y negativas del impacto ambiental, sociocultural y económico del turismo en las comunidades huéspedes. Para ello recurre a diferentes autores que le permiten aproximarse a la medición de los

impactos por medio de la identificación de impactos directos, indirectos, de larga o corta duración, etc.

Por su parte, Merrit (2021) y Fuentes (2022) trabajan impacto territorial igualmente desde una perspectiva geográfica pero enfocados a la pesca. En estas investigaciones el impacto territorial es medido a partir de las modificaciones que algún fenómeno trae consigo en el territorio en cualquier escala geográfica. Además, coinciden con los previos autores en medir el impacto territorial a partir de variables como la población, el ambiente, actividades económicas, entre otras. Otro de los aspectos que tienen en común estos autores es que realizan un análisis sobre los impactos positivos y negativos en el territorio que dicho fenómeno causa.

Otros autores como Espinosa (2014) se aproximan a la temática de impacto territorial desde el impacto de la política del turismo en el desarrollo económico territorial en Puebla en un periodo de tiempo determinado. Por su parte, López (2015) trabaja su tesis de licenciatura bajo el título de *Impacto territorial de los transgénicos en la apicultura orgánica en la Península de Yucatán*. Aquí el impacto territorial es estudiado mediante las ventajas y desventajas del uso de transgénicos en los cultivos y su importancia para la región del sureste mexicano.

De manera muy similar, cinco años más tarde Enríquez (2020) aborda la actividad primaria de la agricultura sobre el cultivo del algodón en Oaxaca, México. Aquí el impacto territorial es analizado desde la parte ambiental y socioeconómico y ordena estos impactos por sectores; población, recursos naturales, grado de actividades económicas, sistemas núcleos de población, entre otros.

En temas de geografía social y cultural, hay dos tesis de licenciatura que abordan la temática de impacto territorial desde el fenómeno de las migraciones, uno a escala nacional y el otro a escala internacional. Trujillo (2017) evalúa este impacto mediante las transformaciones directas e indirectas que se originan en el territorio y para ello se enfoca en aquellas transformaciones que generen los migrantes internacionales en aspectos sociales de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM).

Otro autor que aborda esta misma temática es Martínez (2017) quien para obtener el grado de licenciatura en geografía trabaja con *Impacto socio-territorial de los migrantes mexicanos en Chicago, Illinois*, y lo hace mediante las modificaciones que se presentan en la ciudad de destino de aquellas personas que migran.

En el acervo bibliográfico existen otros trabajos relacionados con el término “impacto”, pero no con “impacto ambiental”. Es notorio que previo al siglo XXI los trabajos investigativos con esta temática no eran ampliamente desarrollados y que fue a partir de la segunda década del siglo cuando comenzaron a ser más comunes.

## II. Investigaciones asociadas a incendios forestales en Áreas Naturales Protegidas en México

Los postulados teóricos que han trabajado incendios forestales en ANP en el país son variados y con diversos enfoques, rutas de trabajo y metodologías. En su mayoría corresponden a artículos científicos y libros publicados en el presente siglo.

Es cierto que la temática de incendios forestales en ANP no ha sido trabajada ampliamente en México. Sin embargo, existen algunas publicaciones y trabajos investigativos al respecto que se presentan a continuación.

Bajo el título de *Sistema de información geográfica sobre incendios forestales en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán*, Castillo et al. (2005) trabajan con incendios forestales en una Reserva de la Biosfera en México desde el enfoque de los SIG (Sistemas de Información Geográfica) como resultado de la necesidad de la sistematización de la información de incidencia, localización y avance de los incendios forestales en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán.

Otros autores como Villers y López (2004) abordan la temática de incendios forestales desde una perspectiva de la evaluación y manejo por el riesgo de los incendios forestales. Un trabajo similar es el de Neger y Manzo (2021) quienes bajo el título *La evaluación y la gestión de riesgo de los incendios forestales en áreas naturales protegidas tropicales: el caso de la reserva de la biosfera Los Tuxtlas (México)* centran su atención en tres objetivos distintos, entre ellos, el análisis de incidencia de la tendencia e impacto de los incendios forestales.

Ambos autores abordan el impacto mediante datos estadísticos anuales sobre el número de incendios forestales ocurridos hasta la fecha.

Otro autor quien trabaja la misma área de estudio de Los Tuxtlas es García (2022), un trabajo de tesis para obtener el grado en licenciatura bajo una perspectiva de dinámica ambiental de los incendios forestales.

Una característica en común que tienen los trabajos que se mencionan a continuación, es que todos trabajan en la misma área de estudio; el bosque La Primavera en el estado de Jalisco, solo que desde orientaciones diferentes. El trabajo más antiguo es el de Castañeda et al. (2012) quien mide las emisiones de CO<sub>2</sub> después de un incendio. El segundo es el de Huerta e Ibarra (2014) artículo publicado bajo el título de *Incendios en el bosque La Primavera (Jalisco, México): un acercamiento a sus posibles causas y consecuencias*, para tal efecto se basa en el cambio la cobertura vegetal, en datos históricos comparativos de pérdida de hectáreas de acuerdo con el tipo de bosque, y en gran medida en el apoyo de los SIG.

Es importante resaltar que muchos de estos trabajos investigativos recurren al uso de los Sistemas de Información Geográfica por ser un instrumento muy viable para representar el fenómeno de los incendios forestales, sus incidencias, su distribución zonal, sus consecuencias, número de hectáreas quemadas, etc., así como afirman Huerta y Ibarra (2014) “El uso de los Sistemas de Información Geográfica representa una herramienta valiosa en la búsqueda de estrategias para la prevención de incendios...”

Finalmente, otro trabajo investigativo que trabaja en la misma área de estudio es el de Sámano (2023) quien se inclina más sobre el estudio de la *Vulnerabilidad animal y Gestión de incendios forestales en el Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera (APFFLP), Jalisco*. En su trabajo de tesis para obtener el grado de licenciatura, Sámano expone brevemente en uno de sus subcapítulos los impactos y los efectos de los incendios forestales para el mundo animal y para tal efecto, realiza una clasificación a corto y largo plazo.

Estos trabajos investigativos representan una importante aportación al estudio de los incendios forestales en ANP del país. De las investigaciones con enfoque geográfico más recientes resaltan enfocadas en ANP las de Neger y Manzo (2021), García (2022) y Sámano

(2023). No obstante, existen algunas otras publicaciones como Chuvieco et al. (1998), Cerano et al. (2008), Cruz et al. (2019) y Villareal et al. (2020) quienes también han realizado investigaciones asociadas a los incendios forestales desde la mirada geográfica.

### III. Estudios relacionados con incendios forestales en la Reserva de la Biosfera La Sepultura

Las obras que tratan sobre incendios forestales en la Reserva de la Biosfera La Sepultura, Chiapas son pocas, se identificaron dos obras que trabajan conjuntamente el tema de los incendios forestales específicamente en esta reserva: el de Gutiérrez (2015) y Gutiérrez et al. (2017). Sin embargo, hay otros trabajos que estudian esta temática a una escala más local como Barrios y Escobar (2020) en el municipio de Cintalapa, Chiapas al analizar las implicaciones de la pérdida de la cobertura forestal a causa de los incendios forestales en este municipio que contiene algunas de las comunidades que forman parte de la Reserva de la Biosfera (aunque no las de mayor incidencia de incendios forestales). Guevara et al. (2013) quien trabaja a una escala más general al trabajar el uso tradicional del fuego y las dinámicas sociales en las Reservas de la Biosfera en Chiapas.

Ambos trabajos son de considerable reciente publicación y trabajan la Reserva de la Biosfera La Sepultura. El primero de ellos es el trabajo de Gutiérrez (2015); se trata de una tesis para obtener el grado en maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural, en la cual plantea las diferencias entre el uso indiscriminado del fuego y el conocimiento tradicional, el manejo del fuego en ciertas comunidades, el fuego como negocio, crimen y fuente de trabajo y presente de manera breve el caso del ejido Tierra y Libertad.

El segundo es el de Gutiérrez et al. (2017) quienes bajo el título *De la supresión al manejo del fuego en la Reserva de la Biosfera La Sepultura, Chiapas: perspectivas campesinas* trabajan el tema de los incendios, pero desde una aproximación hacia la agricultura, prácticas y uso que le dan las poblaciones campesinas al fuego.

Ambas publicaciones se aproximan a las problemáticas de los incendios forestales, pero desde una perspectiva del uso y manejo del fuego en las comunidades en la Reserva de la Biosfera.

Con base en los trabajos investigativos categorizados en tres grupos distintos, pertenecientes no solo a la disciplina geográfica sino también a otras disciplinas, son una clave importante para el conocimiento del alcance de la investigación que se tiene al momento tanto sobre el área de estudio, la Reserva de la Biosfera la Sepultura (REBISE), Chiapas, como sobre la temática por tratar, impacto territorial de los incendios forestales. Aunado a ello, presentan una contribución teórica y metodológica para posibles estudios a corto y largo plazo.

## Capítulo 2

### Contexto geográfico de la Reserva de la Biosfera La Sepultura

En este capítulo se expone el contexto geográfico de la Reserva de la Biosfera La Sepultura. Para tal fin, se divide el capítulo en cuatro diferentes subcapítulos: en el primero se presenta la conformación histórico-territorial del área de estudio, en el segundo se enmarcan las condiciones socioeconómicas, en el tercero se exponen las características físico-geográficas y finalmente, en el cuarto subcapítulo se evidencian los servicios ambientales de la Reserva de la Biosfera La Sepultura.

#### 2.1 Conformación histórico-territorial

En este subcapítulo se presentan los acontecimientos históricos que permitieron la conformación geo histórica del área de estudio; la REBISE. En primera instancia, se evidencia el proceso histórico de la designación de ANP en el país, y particularmente en el estado de Chiapas.

El proceso de conformación territorial de la REBISE se compone de diversos acontecimientos internacionales que dieron paso a su forma y organización actual; dichos acontecimientos se dividieron en dos etapas que se presentan a continuación:

##### I. Áreas Naturales Protegidas en México y la designación como Reserva de la Biosfera La Sepultura (1876 -1995)

En 1876 comienzan a surgir en el país las estrategias de conservación equivalentes a las ANP con el decreto de la zona de protección del Desierto de los Leones en la Ciudad de México y de esta manera, se da inicio a una nueva era de desarrollo en este tema en México (CONANP, 2022).

En 1892, se nombra a Tuxtla Gutiérrez como la capital del estado y con ello se firma un acuerdo con Guatemala que definió los límites entre ambas partes, lo que significó la

soberanía del estado sobre el Soconusco. Lo anterior representó grandes ventajas no sólo para Chiapas sino para el territorio nacional porque se dio paso a la promulgación de la constitución en 1917 y con ello regulaciones y limitaciones para el aprovechamiento de los recursos naturales susceptibles a apropiación del país. No obstante, en este periodo en el país aún no estaban claras ni bien definidas las políticas de conservación de los ecosistemas y biodiversidad (CONANP, 2022; Zebadúa, 1999).

A partir de este periodo y en los años subsecuentes, en México se comenzaron a decretar como zonas de protección aisladamente algunas zonas del país principalmente en los estados vecinos a la Ciudad de México, pero con el transcurso de los años cada vez más y más zonas del país se fueron sumando a esta lista.

En este sentido Urquiza (2019, p. 121) menciona que:

Durante la administración del general Lázaro Cárdenas los esfuerzos conservacionistas vivieron una época sin precedentes. [...] de 1917 a 1926 se decretaron nueve reservas forestales, incluido un parque nacional; de 1927 a 1934 se sumaron otras 15, y entre 1935 y 1940 fueron incorporadas 84 más, lo que suma un total de 108 reservas forestales de la nación, donde estaba incluida la categoría de parque nacional.

Posterior a la década de los cincuenta, diversos acontecimientos internacionales llevaron a México a cambiar su enfoque de protección y conservación hacia la incorporación de las comunidades humanas a través de las reservas de la biosfera. Uno de estos eventos fue la Primera Conferencia Mundial de Parques Nacionales celebrada en Seattle en 1962. Una década después, en 1972 se llevó a cabo la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Humano que marcó un antes y después en materia de conservación internacional de los recursos naturales por la creación del PNUMA (Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente). De este modelo de conservación surge la categoría de Reservas de la Biosfera que se comenzó a replicar a escala global (CONANP, 2022; Urquiza, 2019).

Otros acontecimientos a escala internacional y nacional siguieron marcando el desarrollo de la asignación y enfoque de zonas de conservación y protección del país. Un evento que de alguna manera presionó a México a incentivar los esfuerzos de la sociedad y de grupos académicos e instituciones para la reactivación de las ANP fue la cumbre de la

Tierra en 1992, la cual se presentó como una gran oportunidad para hacer frente al cambio ambiental. Es a partir de este año que México asume compromisos de hacer efectiva la voluntad de los decretos de la ANP. Igualmente, en este mismo año se crean organismos nacionales como la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO), años después el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y ocho años más tarde, en el año 2000 la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) (CONANP, 2022).

A finales del siglo XX en México se empiezan a asignar con mayor intensidad ANP bajo distintos nombres y categorías de manejo. Particularmente, en el estado de Chiapas, estas asignaciones comenzaron en 1959 con el Parque Natural las Lagunas de Montebello, en 1981 el Cañón del Sumidero y Palenque también como Parques Naturales, en 1990 la primera Reserva de la Biosfera “El Triunfo” y dos años más tarde Bonampak como Monumento Naturale, Chan-Kin como Áreas de Protección de Flora y Fauna, Yaxchilán como Monumento Natural y Lacan-Tun como Reserva de la Biosfera (CONANP, 2023).

Los intereses por la conservación de la REBISE surgieron como parte de la búsqueda de una especie de reptiles endémicos de la zona por parte del Instituto de Historia Natural (IHN) a principios de la década de los ochenta. Lo anterior, llevó al IHN a llevar a cabo una investigación más detallada sobre la riqueza económica, ambiental y cultural del sitio, por lo que se comenzó a llevar a cabo un proyecto que justificara la conservación de estos aspectos (CONANP, 2013).

En el estado de Chiapas, la primera Reserva de la Biosfera en ser decretada como tal fue “Montes Azules” en 1978 y en consecuencia le siguieron más, entre ellas “La Encrucijada” y “La Sepultura” ambas decretadas el seis de junio de 1995. Otros espacios de conservación tales como “Cascada de Agua Azul”, “Selva el Ocote”, “Volcán Tacaná”, entre otros, fueron decretados subsecuentemente en los últimos años del siglo XX y principios del XXI en el estado de Chiapas (CONANP, 2018; CONANP, 2023).

## II. Transformaciones de la Reserva de la Biosfera La Sepultura (1996 – actual)

La Reserva de la Biosfera es una zona muy importante para su conservación, ya que se encuentra dentro de una de las regiones terrestres prioritarias para la conservación; la Selva Zoque-La Sepultura, no obstante, desde su decreto, se han presentado algunas modificaciones internas debido a diversos factores que han afectado de manera significativa a la reserva.

En este terreno, la CONANP (2013, p. 5) menciona lo siguiente:

...durante el periodo de 2000 – 2005, un total de 894 hectáreas fueron transformadas, a un ritmo de 179 ha por año y en el periodo 2005 – 2009, se transformaron un total de 589 hectáreas; 147 ha por año. La superficie forestal de la selva mediana subperennifolia con vegetación secundaria es la que presentó mayor afectación por procesos de deforestación en ambos periodos. [...] La revisión de las imágenes y la interacción que se tuvo con información adicional, permitió observar la dinámica de cambio que se presenta sobre todo en áreas que tradicionalmente han sido de uso tanto agrícola como para el pastoreo de animales.

Lo anterior indica que la reserva en los últimos años se ha visto expuesta a una actividad humana importante que la ha llevado a tener modificaciones en su estructura. Lo anterior porque la reserva representa, por un lado, una fuente de trabajo para las localidades más cercanas ya que de ella se proveen para realizar diversas actividades económicas como la agricultura o la ganadería y de esta manera obtener ingresos económicos, y por otro, un importante polígono para la conservación y protección de especies endémicas, cobertura vegetal, moderador del clima, entre muchos otros (CONANP, 2013).

Bajo este mismo eje, diversos estudios sobre la reserva, sus usos, sus ventajas, su continua observación y monitoreo indican que en las últimas dos décadas ha sido sujeto a la aplicación de diversas medidas tanto de conservación como de uso y explotación, así como de la intervención de diversos autores públicos y privados.

En 2005 y 2009, se llevó a cabo una clasificación de tipos de suelos y vegetación para la delimitación de la subzonificación de la reserva y se incluyeron otros datos relevantes como los asentamientos humanos y la ubicación y extensión de las actividades humanas a través de imágenes satelitales. Como resultado de dichos estudios, la zona núcleo quedó

conformada por una subzona de protección, y la zona de amortiguamiento en cinco subzonas que consideran y permiten diversas actividades como la preservación, el uso público, la existencia de asentamientos humanos y el aprovechamiento sustentable (CONANP, 2013).

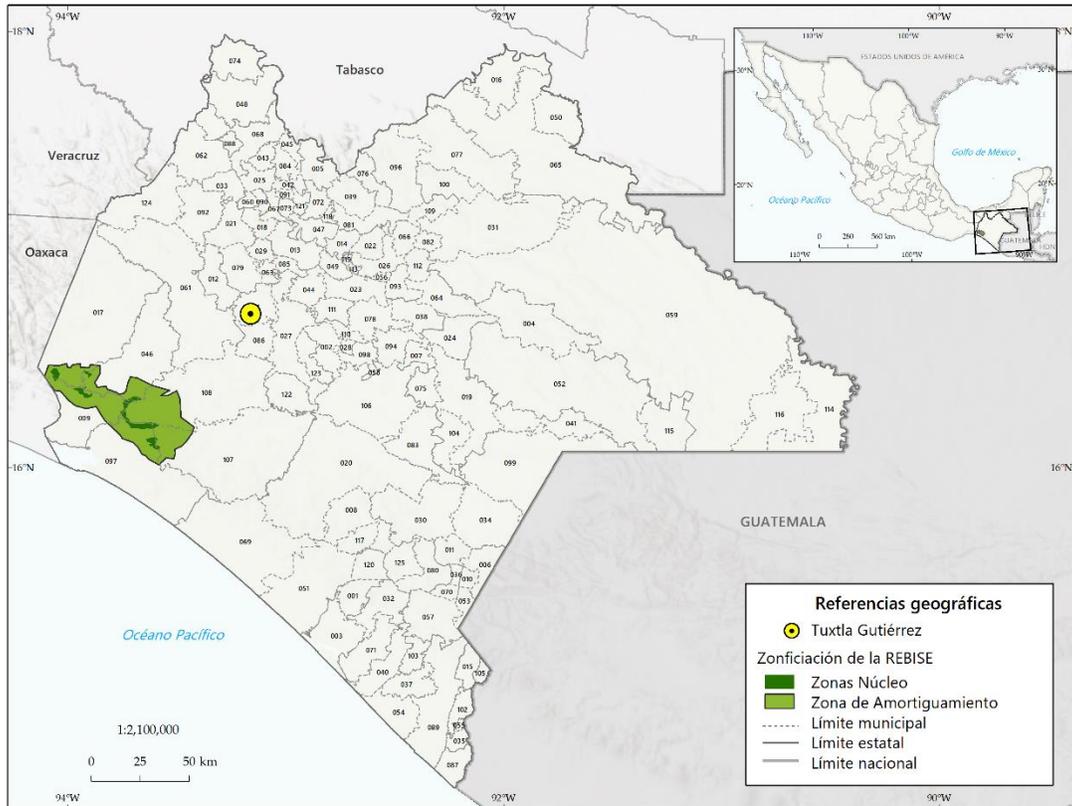
En 2012, como parte de los esfuerzos de conservación se vincula con la REBISE el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio y el Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas (CONANP, 2013).

## 2.2 Condiciones socioeconómicas

### a) *Localización*

La Reserva de la Biosfera La Sepultura tiene una extensión territorial de 167,309.86 ha la cual incluye los cuerpos de agua como ríos y lagunas; se encuentra entre los municipios de Arriaga que de acuerdo con la clasificación municipal de Chiapas de INEGI corresponde con la clave 009 y con el 21% de su superficie total, Cintalapa (017) con 12%, Jiquipilas (046) con 14%, Tonalá (097) con 15%, Villa Corzo (107) con 13% y Villaflores (108) con 25%. Se localiza a una distancia de entre 60 y 80 km de la capital del estado de Chiapas (Tuxtla Gutiérrez) en línea recta. Sus coordenadas geográficas extremas son 16° 00' 18'' y 16° 29' 01'' latitud norte y 93° 24' 34'' y 94° 07' 35'' longitud oeste. Sus cabeceras municipales más cercanas son Arriaga y Tonalá ubicadas al sur de la reserva (Figura 2.1) (INE, 1999).

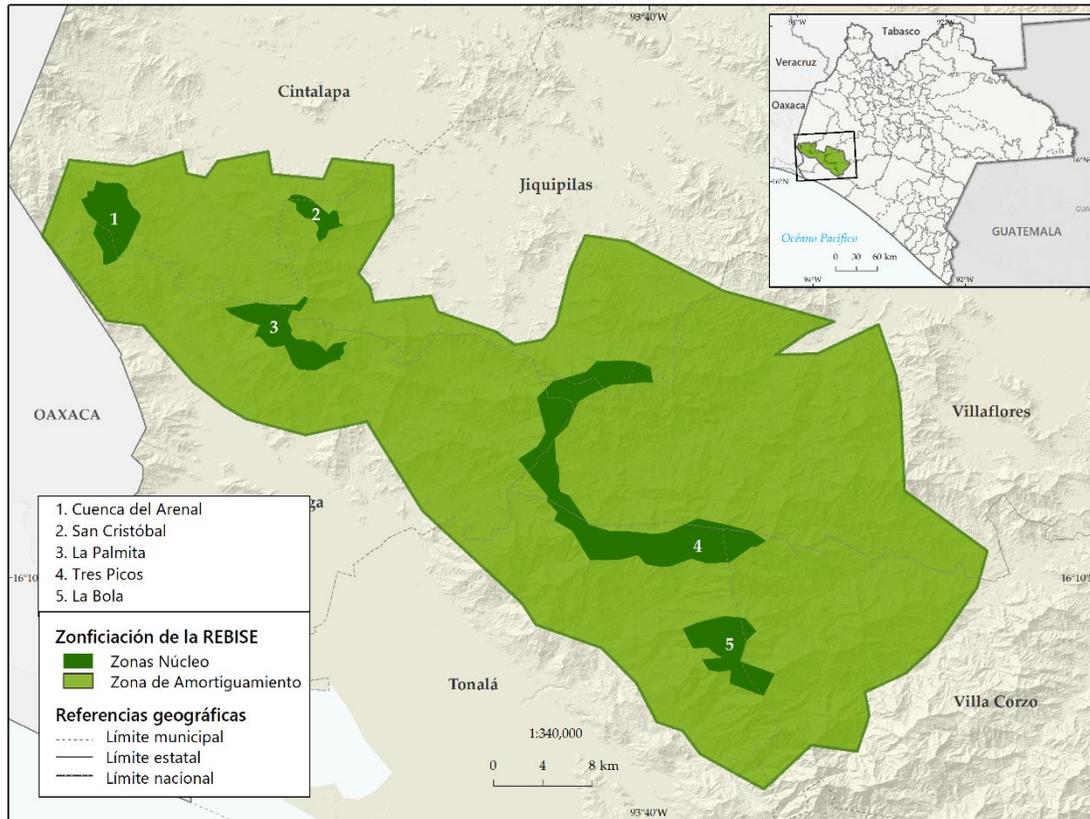
Como se aprecia en la Figura 2.2, la Reserva cuenta con dos zonas principales para su manejo; la Zona Núcleo (ZN) y la Zona de Amortiguamiento (ZA). La primera se divide en cinco zonas discontinuas; (1) Cuenca del Arenal, (2) San Cristóbal, (3) La Palmita, (4) Tres Picos y (5) La Bola. De todas, la más grande corresponde a la de Tres Picos ubicada en el centro y sur de la reserva y la más chica corresponde a la de San Cristóbal al norte. Juntas abarcan en total 13,757 ha y los restantes 153,550 ha corresponden a la zona de amortiguamiento (INE, 1999).

**Figura 2.1 Localización de la Reserva de la Biosfera La Sepultura**

Fuente: elaborado con base en INEGI (2020).

Para llevar a cabo la zonificación de la reserva se tomaron en cuenta tres principales aspectos; físicos, bióticos y socioeconómicos-políticos. Con base en estos criterios se realizó una lista de factores para la toma de decisiones, estos factores incluían las zonas económicas, tipos de clima, cacería, incendios forestales, cuencas hidrológicas, influencia de la zona urbana, entre otros (INE, 1999).

La ZN es un área destinada a la conservación en donde la flora y fauna interactúan entre sí en un estado natural fuera del alcance de las actividades humanas. De entre los múltiples beneficios que esta ZN puede tener se mencionan los siguientes: representa la principal fuente de captación de agua de las cuencas hidrográficas, se preservan las especies nativas de la zona y son ecosistemas relictos y de conservación de especies endémicas (INE, 1999).

**Figura 2.2 Zonificación de la Reserva de la Biosfera La Sepultura**

Fuente: elaborado con base en INEGI (2020).

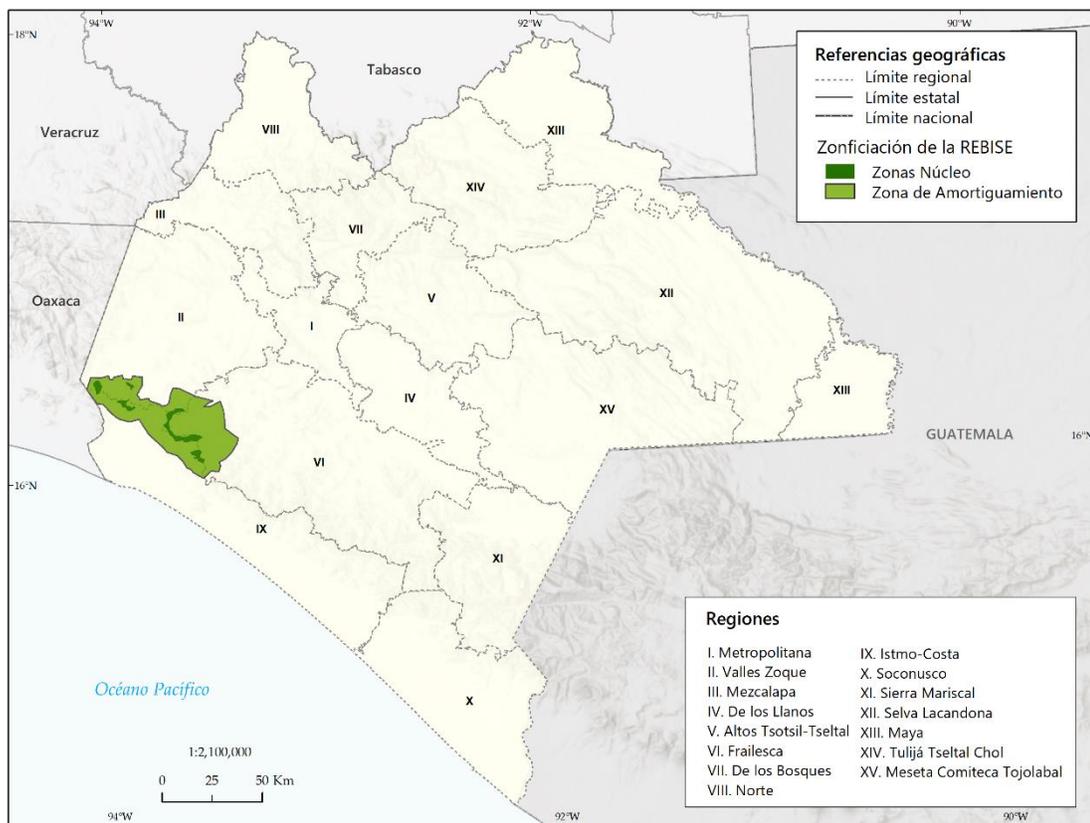
Entre las actividades que se pueden llevar a cabo en la ZA son las actividades productivas de bajo impacto, actividades recreativas como la observación de flora y fauna, el turismo también de bajo impacto, la investigación científica, el monitoreo ambiental, entre otras actividades. Esta zona también incluye subzonas que están destinadas al aprovechamiento de los recursos naturales como el abastecimiento de agua, el aprovechamiento forestal maderable, las producciones agrícolas, etc.

Existe una tercera zona, Zona de Influencia o Transición (ZT) de 72,737.7676 ha que abarca parte de las regiones económicas Istmo Costa, Valles Zoque y Frailesca. Esta zona considera las superficies aledañas a la ZA lo que permite una directa relación social, económica y ambiental con el polígono de la REBISE. En ella se llevan a cabo con mayor intensidad algunas actividades económicas como la agricultura y la ganadería extensiva.

Representa también una zona de continuidad de la vegetación entre la REBISE y la Selva El Ocote en la porción norte, un espacio también para la relación comercial para la venta y compra de productos entre los habitantes de la ZT y la ZA (CONANP, 2013).

La REBISE es una de las 44 reservas de la Biosfera del país y una de las siete del estado de Chiapas; se localiza al suroeste de dicho estado en la porción noreste de la Sierra Madre de Chiapas. Al norte y noreste limita con la depresión central del estado, al oeste con la continuación de la Sierra Madre de Chiapas haciendo frontera con el estado de Oaxaca y al sur con la Planicie Costera del Pacífico de Chiapas. Se encuentra entre tres de las quince regiones socioeconómicas del estado, la región II de Valles Zoques, la VI Frailesca y la región IX Ismo-Costa (Figura 2.3) (INEGI, 2020).

**Figura 2.3 Regiones socioeconómicas de Chiapas**



Fuente: elaborado con base en INEGI (2020).

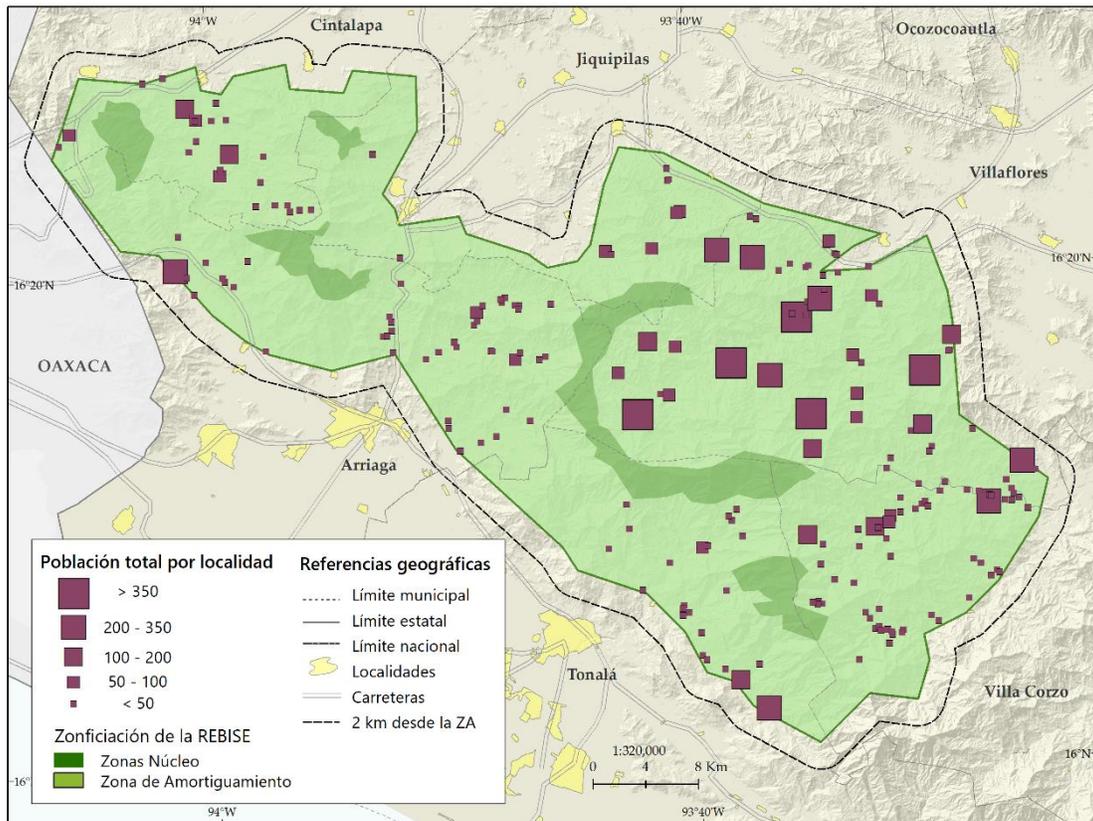
*b) Población*

La Reserva de la Biosfera La Sepultura cuenta con una población total de 9,843 personas distribuidas en un total de 214 localidades al interior del polígono que comprende la zona de amortiguamiento. Del total de las localidades, 45 se encuentran en el municipio de Arriaga con 616 personas, 24 en el municipio de Cintalapa con 577 personas, 10 en el municipio de Jiquipilas con 298 habitantes, 23 en el municipio de Tonalá con 641 habitantes, 50 en el municipio de Villa Corzo con 1245 habitantes y finalmente, 61 localidades en el municipio de Villaflores con 6466 habitantes (INEGI, 2020).

Es importante resaltar que existen localidades fuera de la ZA en la ZT que no habitan pero que muchas veces tienen propiedades dentro de la reserva por lo que algunos autores los consideran como habitantes de la reserva, tal es el caso del programa de manejo de la Reserva de la Biosfera, en el cual para el 2013 contabilizaron a 341 localidades con más de 25,000 habitantes. Por esta razón, se realizó un buffer de dos kilómetros desde la ZA para tomar en cuenta la influencia de las localidades que se encuentran dentro de este radio, de las cuales, las más grandes y las más importantes son Tierra y Libertad y Tiltepec con más de 2600 y 2000 habitantes respectivamente (CONANP, 2013)

Los siguientes párrafos siguen CONANP (2013) y como se muestra en la Figura 2.4, la distribución de la población es irregular ya que las localidades se localizan hacia cualquier punto cardinal. La mayoría de estas localidades no tienen una población mayor a 40 personas. Sin embargo, las localidades con mayor número de habitantes se ubican en el municipio de Villaflores, de las cuales solo algunas rebasan los 370 habitantes. De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda de INEGI 2020, no existe ningún tipo de asentamiento humano al interior de los polígonos que comprenden la ZN, la mayoría de las localidades van en aumento conforme se alejan de estas zonas en ZA y fuera de ésta en la ZT.

Las localidades y ciudades más grandes se encuentran en la ZT y fuera de esta como las cabeceras municipales de Tonalá con 38,087 habitantes, Arriaga con 25,366 y Cintalapa con 49,201. Villaflores por su parte es el municipio que concentra la mayor cantidad de población dentro de la Reserva.

**Figura 2.4 Población total de la Reserva de la Biosfera La Sepultura, 2020**

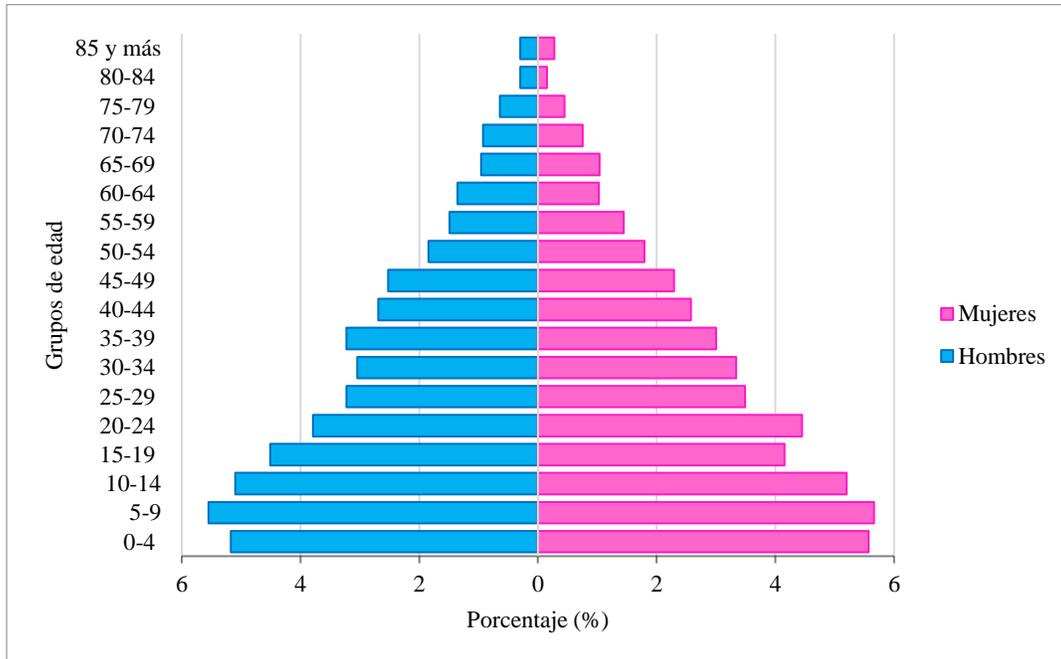
Fuente: elaborado con base en INEGI (2020).

La población total masculina que vive dentro de los límites de la reserva hasta el 2020 era de 4580 y la total femenina de 4584. Como se aprecia en la Figura 2.5, la población en la REBISE es homogénea entre ambos sexos, sin embargo, la mayor parte de la población se encuentra en la base de la pirámide poblacional entre el rango de edad de los cero a los 19 años.

Esta población por años quinquenales ocupa entre el cuatro y seis por ciento de la población total. Particularmente, en el grupo de edad de los 20 a los 24 años se observa un ligero incremento en la población femenina pero no en la masculina, la cual continúa descendiendo de forma paulatina hasta el rango de los 35 a los 39 años en donde se presenta un ligero incremento. A partir del grupo de los 60 y hasta los 70 años, existe un descenso importante en el número de la población, ya que cae de los 133 habitantes a los 94 en

población masculina y de los 101 a los 74 en población femenina. Según el registro, solamente existen en la REBISE alrededor de 60 personas entre hombres y mujeres con más de 85 años.

**Figura 2.5 Pirámide poblacional de la Reserva de la Biosfera La Sepultura, 2020**

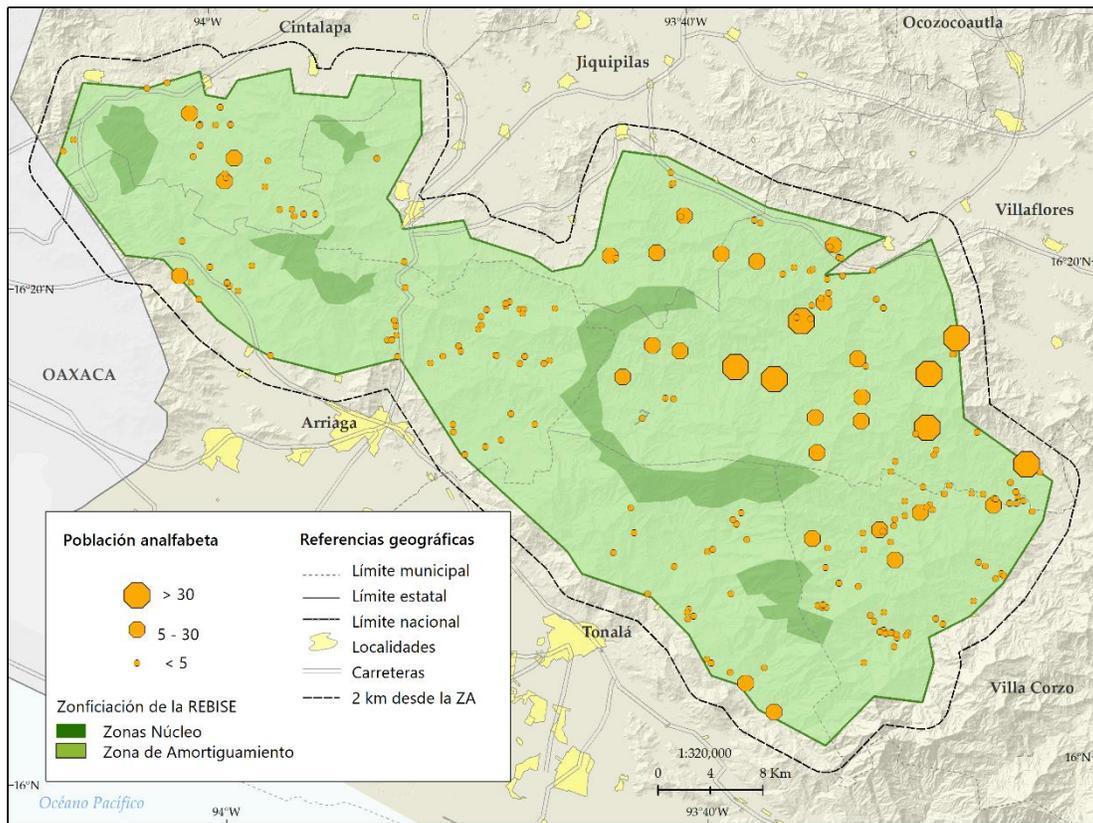


Fuente: elaborado con base en INEGI (2020).

### c) Educación

En término educativos, como se aprecia en la Figura 2.6 existen localidades de las cuales una parte considerable de su población de quince años y más es analfabeta. En muchas localidades de la reserva los números son bajos (menos de siete personas) y en localidades más grandes los números incrementan a más de 35 personas. Las localidades que presentan mayormente estas cifras están en los municipios de Cintalapa, Villaflores, y Jiquipilas y en menor proporción en Tonalá, Villa Corzo y Arriaga.

**Figura 2.6 Población de 15 y más analfabeta de la Reserva de la Biosfera La Sepultura, 2020**



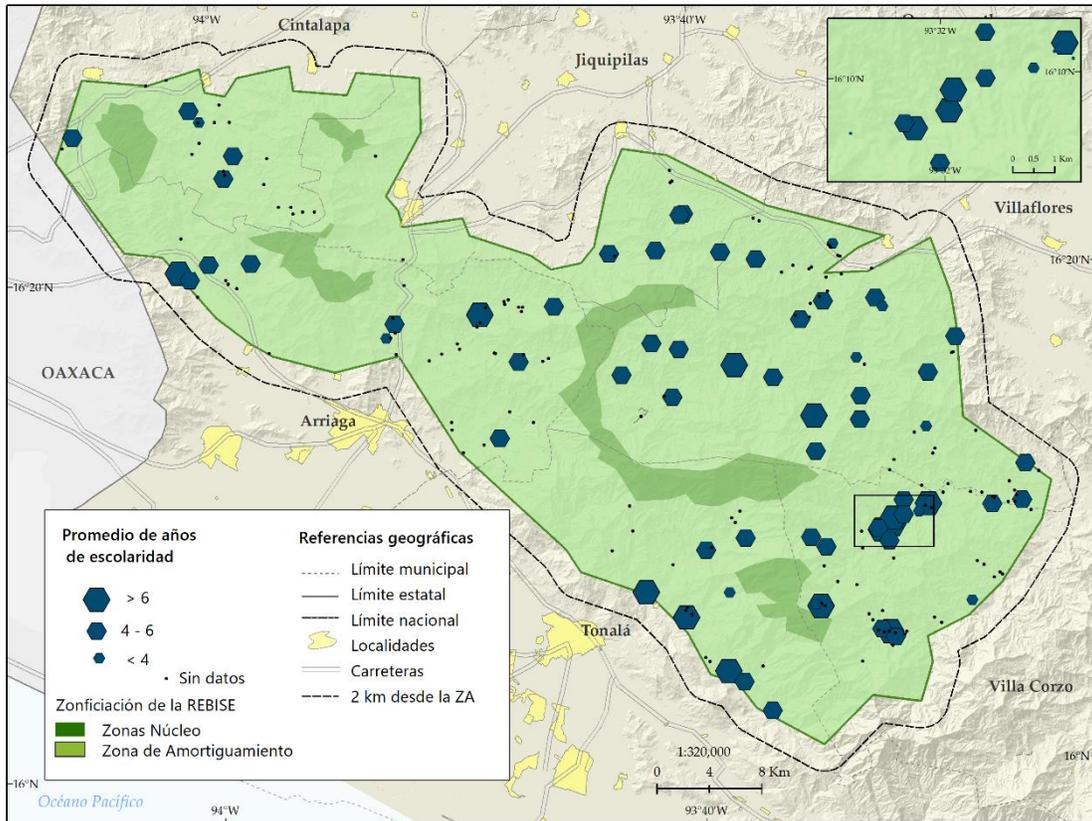
Fuente: elaborado con base en INEGI (2020).

De acuerdo con CONANP (2013) existe una gran desventaja para el acceso a una educación de calidad para la población que vive dentro de la REBISE debido a la gran dispersión de esta en pequeñas localidades. Esto representa una exclusión a los servicios educativos, por lo que en muchas ocasiones no tienen otra opción más que remitirse a las actividades del campo desde temprana edad.

Lo anterior está estrechamente relacionado a los grados de escolaridad promedio en la REBISE. Con base en CONANP (2013) es complicado llevar los servicios educativos a las pequeñas comunidades, por lo que, en la mayoría de los casos no se llevan a cabo clases los cinco días a la semana. Esto desencadena en muy bajas cifras del número de años que una

persona tiene en estas localidades ya que las cifras más altas indican entre seis y ocho años y las cifras más bajas menos de cuatro (Figura 2.7).

**Figura 2.7 Promedio de años de escolaridad de la población de la Reserva de la Biosfera La Sepultura, 2020**



Fuente: elaborado con base en INEGI (2020).

La mayoría de la población no termina una educación básica y con muchas dificultades alcanzan a completar un grado de escolaridad. Además de que la calidad educativa en la zona es desfavorable, existe una necesidad desde temprana edad por generar ingresos económicos y aportar a los gastos generales de la vivienda, por lo que el trabajo representa la mejor opción y la población más joven deja la escuela y se suma a la población ocupada.

*b) Actividades económicas*

La principal actividad económica de la REBISE es la agricultura y los principales productos son el frijol y el maíz, este último todavía se sigue cultivando con mayor frecuencia bajo la técnica de roza-quema en muchas de las localidades. Aunado al frijol y el maíz existen productos secundarios que también son cultivados como el sorgo, el cacahuate y el café (CONANP, 2013).

El cultivo del café beneficia a más de 218 productores y familias por representar un comercio con grandes ganancias. La superficie destinada al cultivo de este producto por productor se estima entre 2.5 hasta 10 ha y de las localidades que presentan una mayor producción en la REBISE están Tiltepec, Sierra Morena, Tres Picos, Nueva Independencia, Villahermosa, Los Laureles, Josefa Ortiz de Domínguez y Tierra y Libertad (CONANP, 2013).

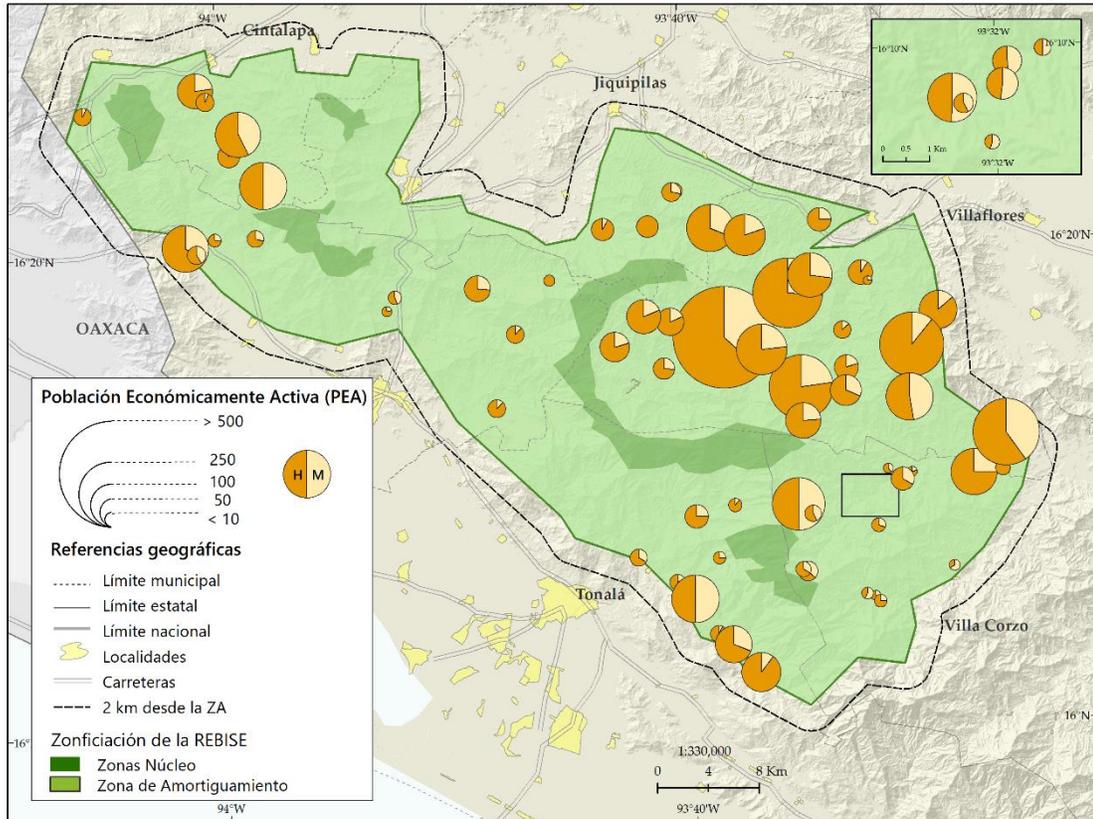
La ganadería es también una actividad económica relevante en la REBISE y se lleva a cabo bajo sistemas tradicionales extensivos. De entre las razas más comunes empleadas para esta actividad son cebú, cebú suizo, y la crucea cebú-suizo y de entre las actividades principales están la ganadería de doble propósito y su combinación con la agricultura para producir el alimento para el ganado.

Hasta el 2013 existían en la REBISE 162 productores de ganado con una superficie de 5,934 ha con más de 3,000 cabezas de ganado. Las localidades con los números más altos en esta temática son Cinco de Febrero, 20 de Noviembre, Ranchería Monte Bonito y Poza Galana en el municipio de Arriaga, Tierra y Libertad en Jiquipilas, Ranchería La Meca en Tonalá, La Sierrita en Villa Corzo, Tierra y Libertad, Nueva Esperanza, Los Laureles, California, Los Ángeles y Viva Chiapas en Villaflores (CONANP, 2013).

Respecto a la Población Económicamente Activa, como se aprecia en la Figura 2.8, el número de personas de 12 y más que se encuentra en condiciones de trabajar indica que son en su mayoría hombres y la mayoría se concentra en el municipio de Villaflores con números que van desde los 10 a más de 500 personas. En menores cantidades la PEA se distribuye en los municipios de Cintalapa, Arriaga, Tonalá y Jiquipilas.

Por otro lado, la población local también recurre al aprovechamiento de los recursos forestales para la comercialización de productos. Por ejemplo, las plantas con fines medicinales y de ornato, las cuales según el Plan de Manejo de Recursos Vegetales se reconocen al menos 40 especies de plantas medicinales y 28 de ornamento para la REBISE. El aprovechamiento de resinas de pino y de liquidámbar representa también una fuente importante de ingresos; se resinan anualmente más de 180,000 árboles en al menos cinco ejidos: Tres Picos, California, Nueva Esperanza, La Sombra de la Selva y Josefa Ortiz de Domínguez superando los más de 150,000 pesos en 2013 (CONANP, 2013).

**Figura 2.8 Población Económicamente Activa (PEA) de la REBISE, 2020**



Fuente: elaborado con base en INEGI (2020).

### 2.3. Características físico-geográficas

#### a) *Climas*

La Reserva posee un tipo de clima mayormente cálido subhúmedo de acuerdo con la clasificación climática de Köppen; cuenta con una temperatura media anual mayor a 22°C y una temperatura media mayor a 18°C en los meses más fríos del año. No obstante, también cuenta con zonas en donde el clima varía ligeramente, ya que cuenta con otros tres tipos de climas; el semicálido húmedo, semicálido subhúmedo y el templado subhúmedo (INEGI, 2023).

El primero se extiende en una pequeña porción hacia la cabecera municipal del Cintalapa y comprende una temperatura media anual mayor a 18°C, temperaturas de menos 18°C en los meses más fríos y más de 22°C en los meses más cálidos.

El segundo corresponde a una superficie mayor y se extiende más homogéneamente a lo largo y ancho de la reserva. Este tipo de clima se caracteriza por tener una temperatura media anual mayor a los 18°C, menores a los 18°C en los meses más fríos y mayores a los 22°C en los meses más cálidos.

Finalmente, el tercer tipo de clima; templado subhúmedo, se concentra en dos porciones pequeñas principalmente en el núcleo de la reserva. Este clima se caracteriza por una temperatura media anual que va de entre los 12°C a los 18°C con temperaturas de entre -3°C y 18°C en los meses más fríos y menos de 22°C en los meses más cálidos (Figura 2.9) (INEGI, 2023).

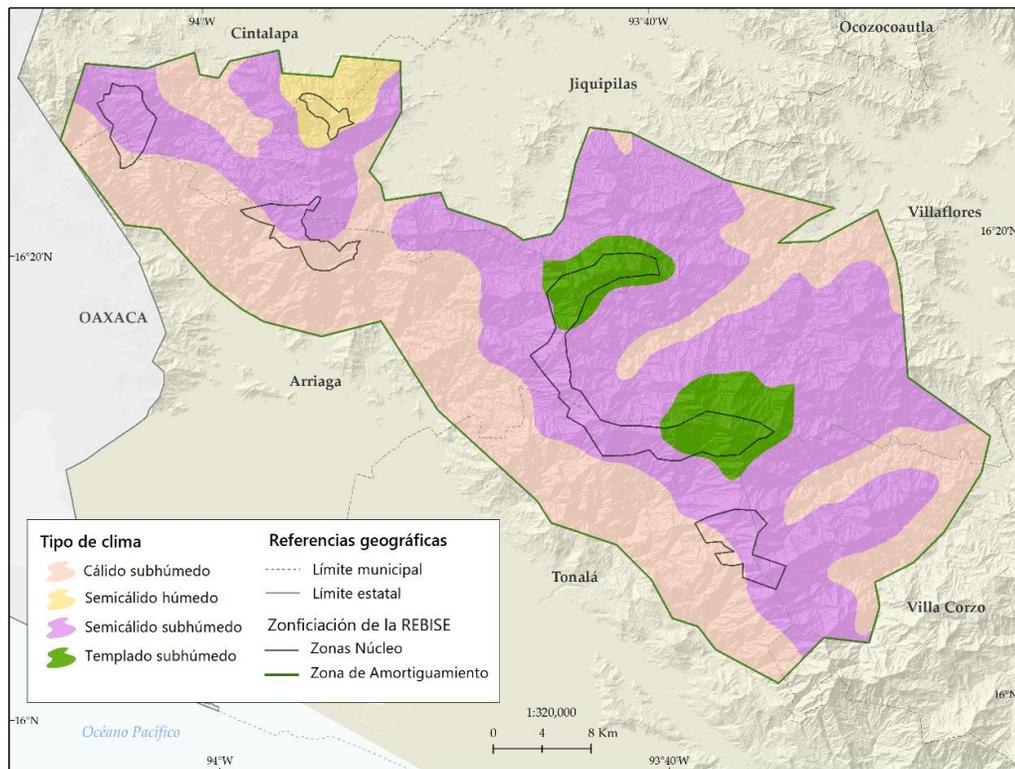
**Tabla 2.1 Estaciones climáticas cercanas a la Reserva de la Biosfera La Sepultura**

Nombre de estación meteorológica	Latitud	Longitud	Altitud (msnm)	Clave	Estado	Periodo de registro	Municipio
La Providencia	16°31'10"N	93°57'41"W	670.0	7097	Operando	1981 - 2010	Cintalapa
Finca Ocotlán	16°22'10"N	93°28'38"W	650.0	7065	Operando	1981 - 2010	Villaflores
Villaflores	16°33'44"N	93°15'45"W	554.0	7175	Operando	1981 - 2010	Villaflores
Tonalá	16°05'00"N	93°44'00"W	50.0	7201	Suspendida	1981 - 2010	Tonalá
Monterrey	16°03'32"N	93°22'08"W	700.0	7349	Operando	1981 - 2010	Villa Corzo
Úrsulo Galván	16°16'43"N	93°25'07"W	700.0	7327	Operando	1981 - 2010	Villaflores

Fuente: elaborado con base en el SMN (2023).

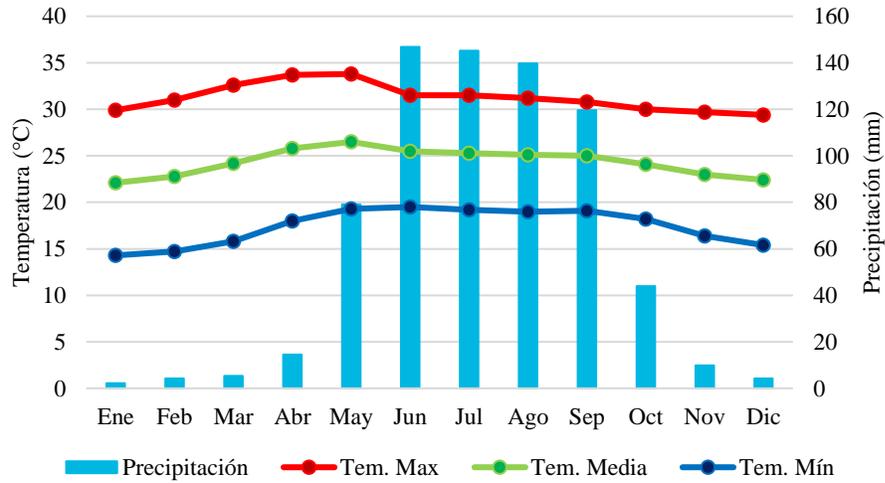
En cuanto a las estaciones climatológicas administradas por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), se realizó una selección de aquellas que se encuentran más cercanas a la Reserva de la Biosfera y se determinó que son seis las cuales se presentan en la tabla 2.1.

**Figura 2.9 Tipo de climas de la REBISE**

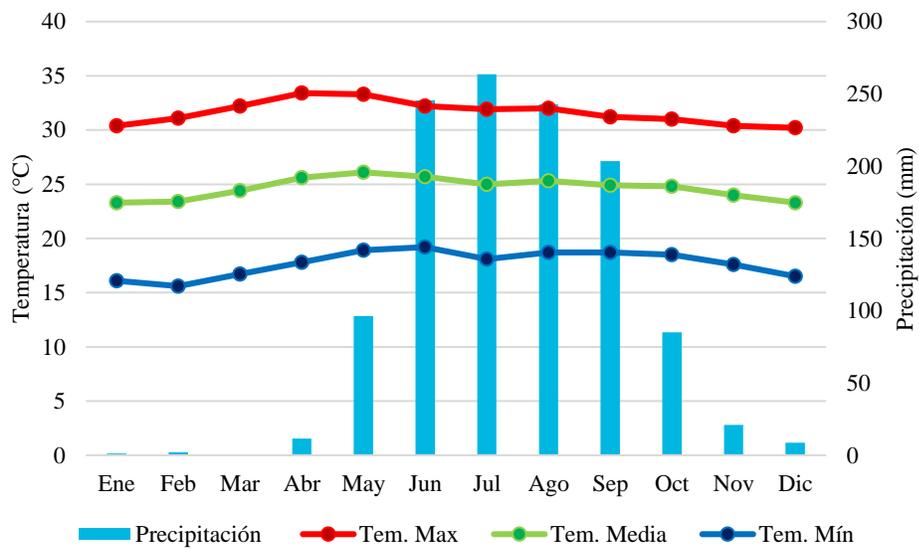


Fuente: elaborado con base en INEGI (2023).

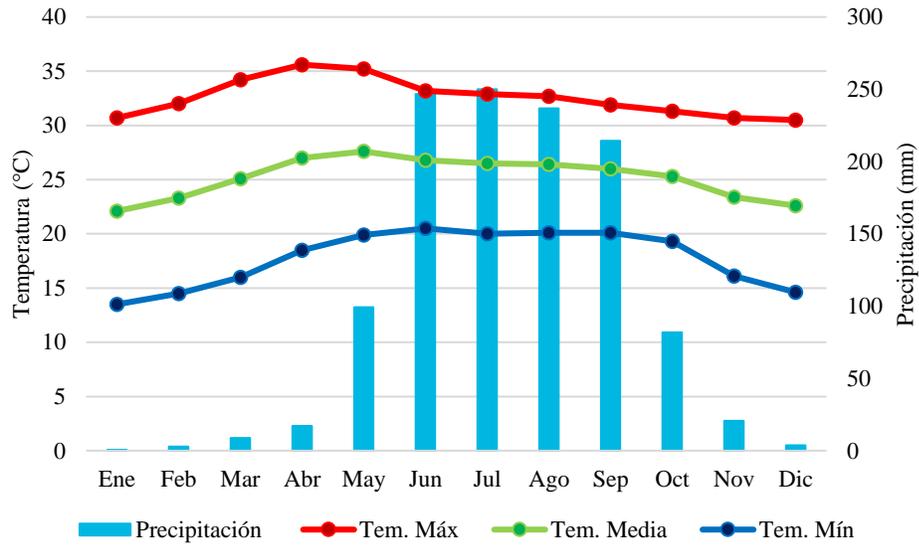
Los climogramas de las estaciones más cercanas a la REBISE nos indican condiciones climáticas características de una precipitación mayormente en los meses de junio a septiembre, aunque algunas lluvias ya se registran en el mes de mayo. En algunas estaciones, el mes más lluvioso es septiembre en el que alcanzan hasta los 400 mm anuales y los meses más secos generalmente corresponden de noviembre a abril, los cuales coinciden con la temporada en donde se presenta la mayor cantidad de incendios forestales.

Climogramas por estación meteorológica**Figura 2.10 Climograma de La Providencia (Clave 7097)**

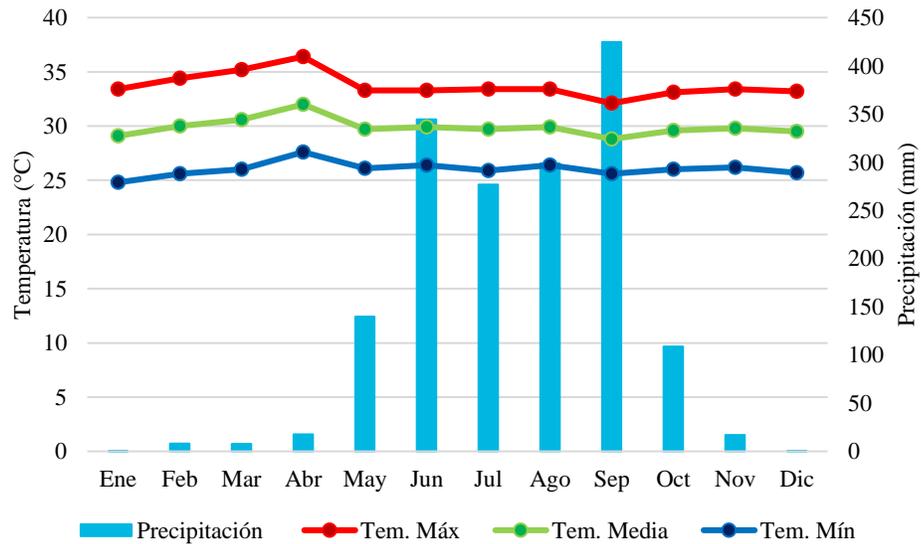
Fuente: elaborado con base en SMN (2023).

**Figura 2.11 Climograma de Finca Ocotlán (Clave 7065)**

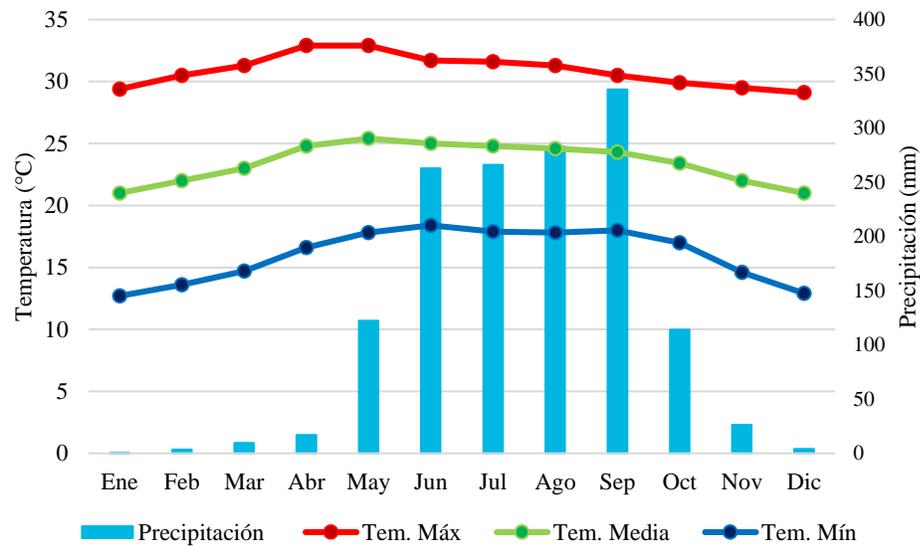
Fuente: elaborado con base en el SMN (2023).

**Figura 2.12 Climograma de Villaflores (Clave 7175)**

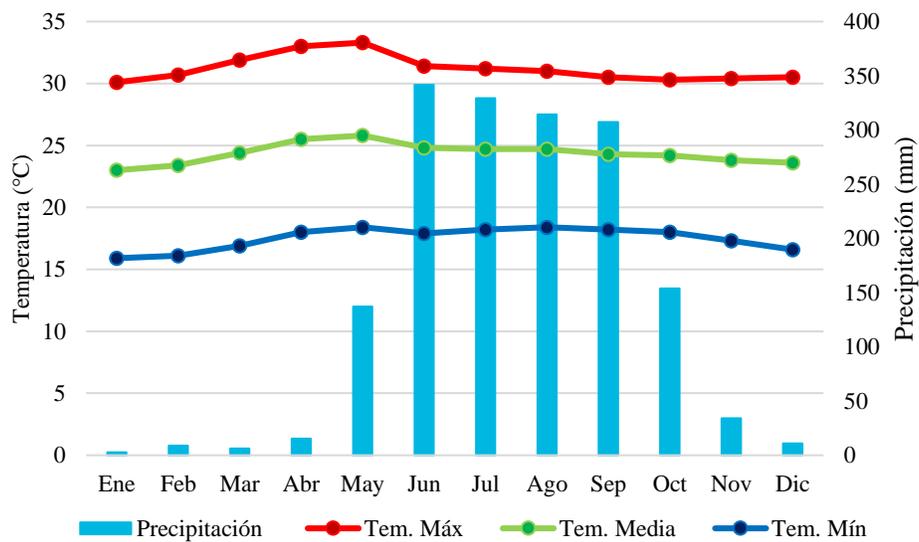
Fuente: elaborado con base en el SMN (2023).

**Figura 2.13 Climograma de Tonalá (Clave 7201)**

Fuente: elaborado con base en el SMN (2023).

**Figura 2.14 Climograma de Monterrey (Clave 7349)**

Fuente: elaborado con base en el SMN (2023).

**Figura 2.15 Climograma de Úrsulo Galván (Clave 7327)**

Fuente: elaborado con base en el SMN (2023).

En cuanto a sus temperaturas, las máximas normales van de entre los 30°C a los 34°C, con excepción en Tonalá en donde alcanza más de los 35°C, los meses más calurosos empiezan en marzo alcanzando las máximas en abril y ya en mayo comienzan a descender otra vez. Las temperaturas mínimas normales oscilan entre los 15°C y 20°C y se presentan en los meses de diciembre y enero y en cuanto a las temperaturas medias, éstas van entre los 22°C a los 27°C aproximadamente.

Respecto a su hidrología, la Reserva se localiza entre las regiones hidrológicas 24 Costa Chiapas y 30 Grijalva-Usumacinta. La línea divisoria que marca la transición entre una región y otra pasa exactamente en medio de la Reserva, lo que deja a la cabecera municipal de Cintalapa del lado de la región Costa Chiapas y las de Arriaga y Tonalá del lado de la región Grijalva-Usumacinta (INE, 1999).

En cuanto las cuencas hidrológicas, la Reserva se ubica en cinco cuencas distintas, cuatro de ellas pertenecientes a la región hidrológica Costa Chiapas y la restante a la región Grijalva-Usumacinta, ésta última también lleva el nombre Grijalva-Usumacinta y es una cuenca de tipo exorreica. Las restantes cuatro cuencas son Río Ponedero, Río Lagartero, Río Tiltepec y Río Zanatneco, también cuencas exorreicas.

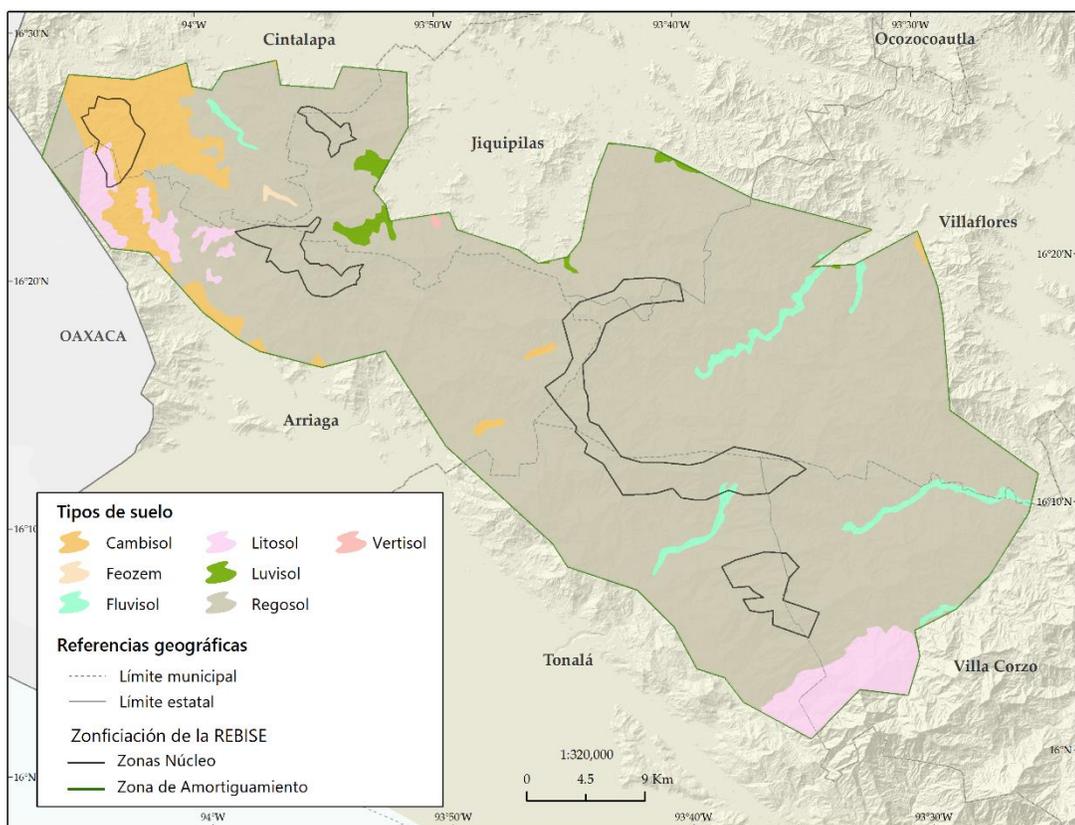
En este mismo terreno, las subcuencas sobre las que se encuentra la Reserva son las siguientes: Río Zananteco, Río La Punta, Las Arenas, La Joya, Río Cintalapa, Laguna Mar Muerto, Río Soyatenco, Río Suchiapa y Río Santo Domingo. Por su parte, los ríos principales de la REBISE son: Zananteco y San Isidro, Lagartero y La Mica, Tiltepec y El Rosario, Las Arenas, Ocuilapa, Zapotillo, Hojas Moradas, El Tablón, Salto Chiquito, Tres Picos, Loas Amates y San Vicente (INE, 1999).

b) Suelos

La Reserva de la Biosfera La Sepultura, se caracteriza por tener en su mayoría suelos del tipo regosol, el cual se desarrolla sobre materiales no consolidados y son de textura fina. Están recubiertos por una capa conocida como ‘ócrica’ que se vuelve dura y costrosa impidiendo la penetración de agua hacia el subsuelo, en consecuencia, el agua corre por la superficie y provoca erosión (Figura 2.16) CONABIO (1995).

Por otro lado, existe una pequeña porción al sureste de la superficie de suelo litosol, este se caracteriza por no tener desarrollo y una profundidad de diez metros aproximadamente. Además, tiene una fertilidad moderada y se distribuye cerca del río Santa Catarina en el municipio de Jiquipilas; su productividad es media a alta y son óptimos para la actividad agrícola dependiendo de los grados de pendientes y pedregosidad. Al noroeste le caracteriza un suelo de tipo cambisol y ya en menores cantidades suelos Feozem, fluvisoles, vertisoles y luvisoles (INE, 1999).

**Figura 2.16 Tipos de suelo**



Fuente: elaborado con base en CONABIO (1995).

### c) Vegetación

Los tipos de vegetación con los que cuenta la Reserva son variados. Entre ellos se encuentra la sabana, la cual ha sido inducida a la REBISE y se puede ubicar entre las latitudes 100 a 300 msnm. Este tipo de vegetación cuenta con pastos y árboles de baja talla como el

Nanche (*Byrsonimia crassifolia*) que no crece más allá de los cuatro metros. Otros de sus componentes de vegetación pertenecen a las familias Poaceae y Cyperaceae (CONANP, 2013).

La selva baja caducifolia también es muy representativa de la reserva a los 300 y 800 msnm; se caracteriza por ser muy diversa con árboles deciduos y semideciduos que crecen entre los doce y ocho metros de altura, de entre este tipo de árboles están el *Capparis flexuosa*, *Senna atomaria* y el *Haematoxylon brassileto* (INE, 1999).

Otra de la vegetación existente es la selva mediana perennifolia, la cual es arbustiva y exuberante por la gran cantidad de helechos, epífitas y musgos. Los árboles en estas zonas llegan a crecer hasta los 30 o 35 metros, constituyen un follaje además de que casi siempre mantienen ese color verde brillante que los caracteriza. Normalmente, se encuentran en las zonas más altas (entre los 1,500 a los 2,200 msnm) y algunos de los árboles más comunes son el *Cojoba arborea*, *Phoebe chiapensis*, *Monino sylvatica*, entre otros (CONANP, 2013).

La vegetación secundaria o inducida también es de suma importancia en la reserva ya que abarca grandes extensiones de terreno. Este tipo de vegetación ha surgido debido a las diversas actividades antrópicas como las prácticas agrícolas tradicionales como la roza-tumba-quema, que ha propiciado el surgimiento y extensión de diversas especies herbáceas y arbustivas y se les conoce comúnmente como “acahuales” (CONANP, 2013).

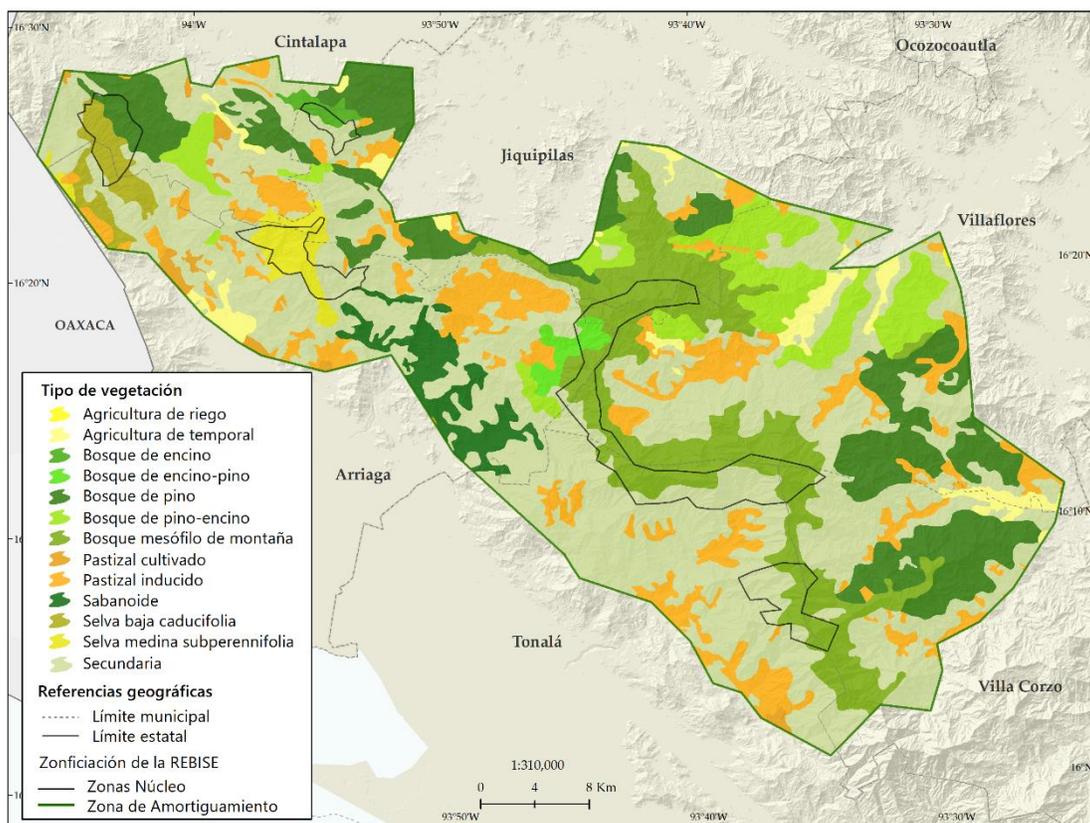
Además de los tipos de vegetación ya mencionados, también se tiene registro de otros como los bosques de encino, bosques de encino-pino, bosques mesófilos de montaña, vegetación inducida, pastizal, selva subcaducifolia, entre otros. Del total de la superficie de la Reserva de la Biosfera La Sepultura, según la fuente más reciente, las áreas agrícolas y la vegetación secundaria son las que ocupan el 20.83%, las selvas medias subperennifolia 16.63, los bosques de pino, pino-encino y encino -pino 24.74% y el restante lo ocupan los otros tipos de vegetación (Figura 2.17) (CONANP, 2013).

De acuerdo con la CONANP (2014) dividen al tipo de vegetación en dos categorías: (1) la dependiente del fuego y (2) la sensible al fuego. Con base a lo anterior, en la primera categoría se encuentran los bosques de pino y los bosques de roble-encino y en la segunda la selva baja caducifolia, selva mediana y bosque mesófilo.

d) *Fauna*

La fauna de la REBISE representa una importante riqueza natural no solo para el estado de Chiapas, sino para el país en general; cuenta con especies representativas y especies endémicas las cuales ayudan a mantener un equilibrio ecológico en la reserva. La REBISE cuenta con el 21% de la diversidad florística de Chiapas, la cual se divide en 165 familias, 765 géneros y 1798 especies de las cuales 45 se encuentran clasificadas en una categoría de riesgo, 24 de estas están amenazadas, 11 en peligro de extinción y 10 sujetas a protección (CONANP, 2013).

**Figura 2.17 Tipos de vegetación en la Reserva de la Biosfera La Sepultura**



Fuente: elaborado con base en INEGI (2021).

Por otro lado, en cuanto a la riqueza faunística hasta el 2013 se tenía el registro de 559 especies de vertebrados terrestres distribuidos entre 43 especies de anfibios, 78 reptiles, 336 aves, 98 mamíferos y 4 peces. De entre las especies en peligro de extinción se mencionan el Jaguar (*Panthera onca*) o el tapir (*Tapirus bairdii*) (CONANP, 2013).

Una lista de diez de las especies representativas y endémicas de flora y fauna se encuentra en la Tabla 2.2 que se presenta a continuación:

**Tabla 2.2 Especies de flora y fauna representativas y endémicas de la REBISE**

Fauna	Flora
<b>Especies representativas</b>	
Zorra gris ( <i>Urocyon cinereoargenteus</i> )	Copal ( <i>Bursera excelsa</i> )
Puercoespín ( <i>Sphiggurus mexicanus</i> )	Cedro campanilla ( <i>Cedrela salvadorensis</i> )
Tapir ( <i>Tapirus bairdii</i> )	Copalchi ( <i>Croton guatemalensis</i> )
Ocelote tigrillo ( <i>Leopardus pardalis</i> )	Guayaba de montaña ( <i>Eugenia hypargyrea</i> )
Jaguarundi leoncillo ( <i>Puma yagouaroundi</i> )	Cabeza de angel ( <i>Calliandra houstoniana</i> )
Jaguar ( <i>Panthera onca</i> )	Carne de venado ( <i>Capparis flexuosa</i> )
Puma ( <i>Puma concolor</i> )	Raspa lengua ( <i>Casearia corymbosa</i> )
Mono araña ( <i>Ateles geoffroyi</i> )	Palo zorrillo ( <i>Senna atomaria</i> )
Venado cola blanca ( <i>Odocoileus virginianus</i> )	Palo de brasil ( <i>Haematoxylon brasiletto</i> )
Oso hormiguero ( <i>Tamandua mexicana</i> )	Casahuate ( <i>Ipomoea wolcottiana</i> )
<b>Especies endémicas</b>	
Colibrí berilio ( <i>Amazilia berillyna</i> )	Palma de todos los santos ( <i>Ceratozamia mexicana</i> )
Dragoncillo de la Sepultura ( <i>Abronia ramirezi</i> )	Flor de picante ( <i>Adenophyllum aurantium</i> )
Casique mexicano ( <i>Cassiculus melanicterus</i> )	Magüey ( <i>Agave breedlovei</i> )
Culebra Guardacaminos Rayada ( <i>Conophis vittatus</i> )	Palma Camedor Despeinado ( <i>Chamaedorea glaucifolia</i> )
Rana Ladrona Enana Chiapaneca ( <i>Craugastor sartori</i> )	Canela ( <i>Cinnamomum chiapense</i> )
Iguana Espinosa Mexicana ( <i>Ctenosaura pectinata</i> )	Cojoba ( <i>Cojoba mariaeleanae</i> )
Encinela de Selva ( <i>Scincella gemmingeri</i> )	Asterácea ( <i>Cromolaena opadoclinia</i> )

Lagartija de Árbol del Pacífico ( <i>Urosaurus bicarinatus</i> )	Vara Blanca ( <i>Croton wilburi</i> )
Tlacuache Ratón Gris ( <i>Marmosa canescens</i> )	Bromelia ( <i>Werauhia pycnantha</i> )
Chachalaca Pálida ( <i>Ortalis poliocephala</i> )	Pino Chiapensis ( <i>Pinus chiapensis</i> )

Fuente: elaborado con base en SIMEC (2022).

Actualmente, la CONANP lleva a cabo el monitoreo cada cinco semanas de mamíferos, aves, reptiles, etc a través de las cámaras trampa a lo largo y ancho de la RBEISE (Figura 2.18). A raíz de estos registros se han determinado cinco especies indicadoras de conservación: el águila elegante (*Spizaetus ornatus*), el águila tirana (*Spizaetus tyrannus*), el zopilote rey (*Sarcoramphus*), el tapir (*Tapirella bairdii*) y distintas especies de aves del género *Passerina*.

**Figura 2.18 Cámara trampa en la REBISE**



Fuente: trabajo de campo (2023).

Aunado a eso, también monitorean otras cinco especies prioritarias de monitoreo: el jaguar (*Panthera onca*), el puma (*Puma concolor*), el ocelote (*Leopardus pardalis*), el tigrillo (*Leopardus pardalis*) y el mono araña (*Ateles geoffroyi*) también se llevan a cabo el monitoreo de reptiles, aves y de la calidad del agua y para tener un adecuado registro dividen

a la REBISE en cinco localidades de muestreo: (1) Sierrita, (2) Laureles, (3) Tiltepec, (4) Corazón del Valle y (5) Costa Rica (Trabajo de campo, 2023).

**Figura 2.19 Fauna de la REBISE observada en el trabajo de campo**



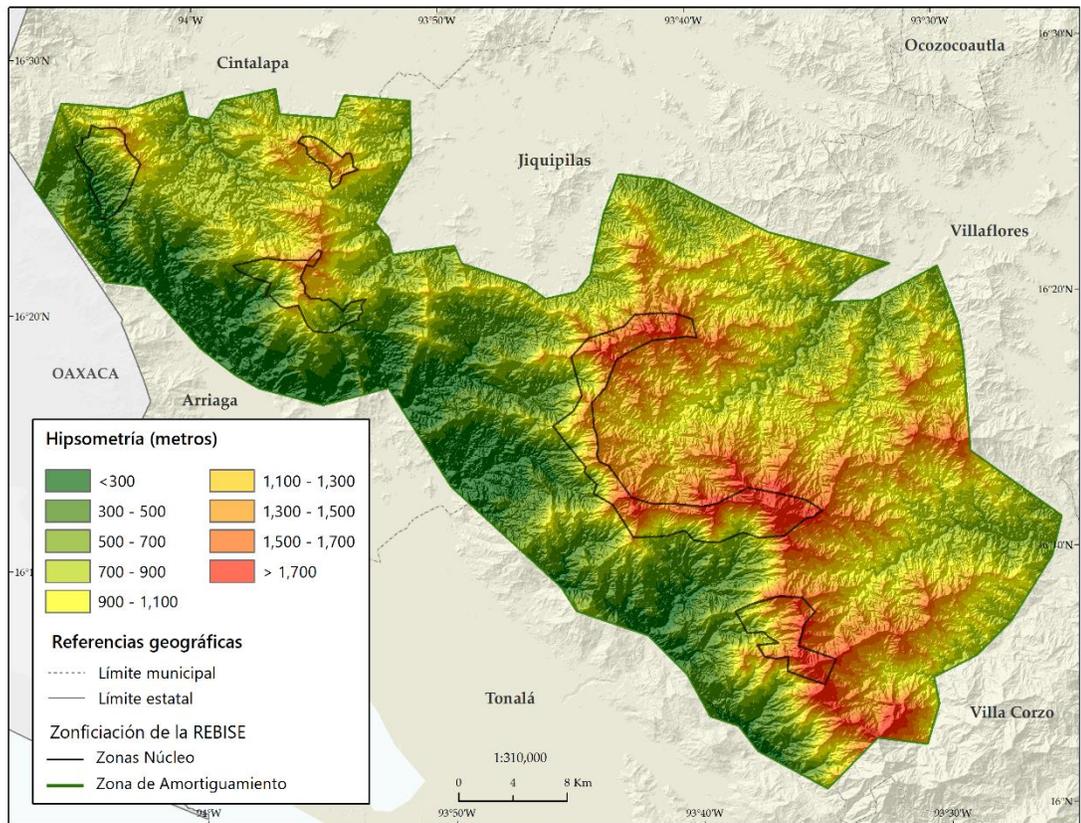
Fuente: trabajo de campo (2023)

#### e) *Hipsometría*

La REBISE se localiza en la Sierra Madre de Chiapas por lo que presenta un relieve accidentado. Al este y sureste se caracteriza por alcanzar más de los 2,000 msnm y de igual forma, presenta depresiones que llegan hasta los 60 o 70 msnm debido a las diferentes corrientes fluviales que por ella corren.

La zona que va desde el oeste al este de la Reserva al sur presenta elevaciones de menos de 300 metros debido a que ese frente de la Reserva da hacia el océano Pacífico y por ende comienza a descender hacia los cero metros conforme nos acercamos a la costa (Figura 2.20) (CONANP, 2013).

Al centro de la REBISE se encuentran los puntos de elevación más altos, mientras que, al oeste, las elevaciones no alcanzan más de los 1,700 msnm y en comparación con el resto de la superficie, es de las zonas más bajas sin contar a la porción que se encuentra en la región hidrológica Chiapas Costa.

**Figura 2.20 Hipsometría de la Reserva de la Biosfera La Sepultura**

Fuente: elaborado con base en INEGI (2023).

## 2.4 Servicios ambientales

La localización geográfica de la REBISE favorece a la riqueza faunística y florística única en el estado de Chiapas, por lo que la población local de esta región es directa y altamente económicamente dependiente de la misma porque representa una fuente invaluable de recursos naturales muy importante para el aprovechamiento de los servicios ambientales que ofrece, situación que se traduce en bienes para la satisfacción de necesidades básicas e ingresos económicos para su vida diaria.

Los aprovechamientos de los servicios ambientales más representativos que tiene la Reserva son tres: el uso del suelo con fines agrícolas y ganaderos y la forestal. No obstante,

las fuentes más recientes indican que existen también otros beneficios como la provisión de alimentos mediante la práctica de otras actividades económicas como la pesca, la acuicultura y alimentos silvestres, el aprovechamiento de los recursos forestales como la extracción de madera, algodón, seda, entre otros, el servicio de productos naturales, farmacéuticos, y uno de los más importantes, el suministro de agua dulce para las localidades pequeñas, medianas y las grandes ciudades como Tonalá (CONANP 2013).

Otros servicios son la regulación de la calidad del aire, el clima, el agua, la erosión, plagas y riesgos por fenómenos naturales. Algunos servicios adicionales son las actividades turísticas y el valor espiritual y religioso que la REBISE significa para muchas de las comunidades que en ella habitan. La comercialización entre las localidades de los productos que se obtienen de la REBISE representa un ingreso muy importante para la población. Por ejemplo, la palma camedor, la resina de pino o la madera, el café, el maíz y el frijol.

En cuanto a la resina de pino, existen varios ejidos que son resineros como Indios Héroes, California, Corazón del Valle, entre otros. Para estos ejidos, la resina representa su principal actividad económica y fuente de ingresos, por lo que se preocupan con respecto a la tala clandestina y de los incendios forestales (Figura 2.21).

**Figura 2.21 Producción de resina en la REBISE**



Fuente: trabajo de campo (2023).

Esta actividad comenzó a tomar mayor relevancia aproximadamente hace diez años con el apoyo de CONANP y Pronatura y anteriormente, el destino final de su producción era

Michoacán, sin embargo, ahora toda la producción (entre siete u ocho toneladas) se traslada en camiones para su venta en la frontera sur a Guatemala (Trabajo de campo, 2023).

El abastecimiento de agua, por su parte representa una fuente vital para la existencia de las comunidades ya que la Reserva les provee del agua necesaria para regar sus cultivos y cubrir sus necesidades básicas beneficiando a más de 126 localidades y más de 23,000 habitantes que se encuentran dentro de la ZA y fuera de ella hasta llegar a las cabeceras municipales como Villaflores, Arriaga y Tonalá (CONANP, 2013; INE, 1999).

En la Figura 2.22 se muestra el aprovechamiento de agua potable de los ejidos de Tiltepec y Tierra Libertad. Debido a que se ha observado una disminución de agua para su aprovechamiento, actualmente existe una disputa por el agua entre ambos ejidos, la cual se intensifica principalmente en los meses más secos del año (Trabajo de campo, 2023).

**Figura 2.22 Aprovechamiento de agua potable en Tiltepec y Tierra y Libertad**



Fuente: trabajo de campo (2023).

La mayoría de la población de la REBISE se dedica a las actividades del campo por lo que desde hace muchos años ha existido una estrecha relación entre los recursos que la Reserva ofrece y que son aprovechados para el beneficio de la población. Aunque también se tiene el registro de los sectores secundarios y terciarios, la población ocupada en estos sectores es mucho menor.

Uno de los objetivos principales de la producción en la Reserva es para la comercialización con mercados externos y en objetivos particulares están el autoconsumo y la satisfacción de la demanda de los mercados locales. La mayoría de la producción agrícola de la Reserva proviene de pequeños agricultores que llevan a cabo prácticas tradicionales como el sistema de roza-tumba-quema y el uso de agroquímicos como los herbicidas y fertilizantes los cuales perjudican los suelos y por ende presentan un bajo rendimiento después de un periodo de tiempo por lo que se ven en la necesidad de ocupar cada vez más otros espacios de la Reserva (CONANP, 2013; INE, 1999).

A partir de la intervención del Programa de Conservación de Maíz Criollo (PROMAC 2009-2012) se promovió el sistema milpa que consiste en llevar a cabo actividades agroecológicas para que se permita la recuperación gradual del ecosistema sin tener que maltratar mucho el suelo y que al mismo tiempo mantenga las ganancias económicas mediante las actividades agrícolas.

Otra de las prácticas con efectos problemáticos es la ganadería extensiva porque el ganado se extiende a lo largo de los bosques y perjudica la vegetación primaria impidiendo su recuperación. De acuerdo con CONANP (2013) existen tres diferentes tipos de ganaderos, los pequeños, los medianos y los grandes ganaderos quienes se encuentran preferentemente en las partes bajas de las cuencas y en la ZT de la REBISE. El tipo de ganadería que se practica en la región es de tipo extensiva por lo que representa una amenaza para la regeneración natural de los ecosistemas por la compactación y erosión del suelo.

Los ganaderos también se benefician de los recursos de la Reserva al tener grandes extensiones de terreno para la cría de ganadería bovina de doble propósito y de engorda. La producción de carne y leche representan una muy importante fuente de ingresos económicos ya que una parte de la producción es exportada y otra es para el consumo local (INE, 1999).

En cuanto a los recursos forestales, las comunidades locales aprovechan la diversidad faunística como una fuente de consumo a través de la caza de animales como el jabalí de collar, el venado de cola blanca, el armadillo, el tepescuintle, entre otros. Como parte del aprovechamiento de los recursos maderables tiene distintos fines como la construcción de casas, la siembra de postes para potreros, el uso de leña como combustible y la comercialización, algunos de los árboles aprovechados para estos fines son el *pino* (*Pinus*

*oocarpa*), el cedro rojo (*Cedrela odorata*), el aguacatillo (*Nectandra glubosa*), el matilishuate (*Tabebuia rosea*) y guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), el encino roble (*Quercus polymorpha*), el guachipilín (*Diphysa americana*) y la baqueta (*Hyporthodus acanthistius*). Sin embargo, en muchas ocasiones esta práctica se lleva a cabo de manera ilícita (CONANP, 2013; INE, 1999).

Respecto a los recursos no maderables, la palma de camedor (*Chamaedorea quetzalteca*) es de los aprovechamientos más importantes de la región, el cual es destinado en su mayoría a la exportación a Estados Unidos y Europa. Es tan representativa la producción que existe una sobreexplotación de esta planta (INE, 1999). El ejido con mucha relevancia para el aprovechamiento de esta planta es Tiltepec (Figura 2.23).

**Figura 2.23 Anuncio con respecto a un proyecto de plantación de palma camedor, en el ejido Tiltepec.**



Fuente: trabajo de campo (2023).

Otro aprovechamiento de este tipo es el de la extracción de las hojas de espadañas (*Dioon merolae*) y la amenduái (*Ceratozamia miranda*) con fines religiosos que se festejan en el día de la Santa Cruz; solo es usada por los pobladores de la zona centro y la frailesca. Esta recolección y extracción de hojas se considera una práctica masiva que ha llevado a la sobreexplotación de la planta, por lo que ambas están declaradas como especies endémicas en peligro de extinción (CONANP, 2013).

El uso de algunas especies de plantas de bosques y selvas son utilizadas por parte de los pobladores con fines medicinales; prácticas que se han llevado a cabo tradicionalmente

por años y se conservan de generación en generación. Las plantas medicinales se utilizan principalmente para el autoconsumo y en menor cantidad para el comercio regional, tal es el caso de la calaguala (*Polypodium sp*), el taray (*Eysenhardtia adenostylis*) o la cola de caballo (*Equisetum giganteum*). Por otra parte, algunas de las especies que son recurrentemente empleadas para la decoración de viviendas están las orquídeas, los helechos, las aráceas y las cícadas (CONANP 2013).

Como parte de los ingresos económicos de las familias que habitan la REBISE, también está la comercialización al exterior de plantas y flores, por ejemplo, palma fina o coyolillo (*Chamaedorea graminifolia*), amenduái (*Ceratozamia norstogii*) y previamente mencionada la palma de camedor (*Chamaedorea quezalteca*) todas declaradas especies amenazadas, por lo que su aprovechamiento se ha basado en el establecimiento de las Unidades de Manejo Ambiental (UMA's) (CONANP 2013).

## Capítulo 3

### **Dimensión espacial de los incendios forestales en la Reserva de la Biosfera La Sepultura**

En este capítulo se presenta la dimensión espacial de los incendios forestales en la REBISE a partir de los resultados obtenidos en campo. En primera instancia, se exponen las estrategias metodológicas que se llevaron a cabo, después se presentan las principales causas identificadas de los incendios forestales, posteriormente se evidencian los tipos de impacto de los incendios forestales en sus diferentes categorías de análisis desde la percepción de las personas, y finalmente, se expone la distribución zonal de dichos impactos en la REBISE.

#### **3.1 Estrategias metodológicas**

Con el objetivo de revelar el impacto territorial de los incendios forestales en la REBISE, las estrategias metodológicas de la presente investigación se clasificaron en cuatro grupos que se presentan a continuación:

1. *Revisión de información bibliográfica especializada.* Se realizó la consulta de diferentes fuentes bibliográficas referentes a la temática y área de estudio en la biblioteca central de la UNAM, la biblioteca Samuel Ramos de la Facultad de Filosofía y Letras y en el Instituto de Geografía. De igual forma, se consultaron diversas plataformas digitales gubernamentales que permitieron contextualizar geográficamente la zona y temática de estudio, mediante la descarga de datos y su procesamiento en un sistema de información geográfica, se interpretaron los aspectos físico-geográficos y las condiciones sociodemográficas que caracterizan a la zona de estudio. Lo anterior representó un paso fundamental para contar con información base que posteriormente permitió realizar el trabajo de campo con un primer acercamiento.

2. *Trabajo de campo.* Se realizó una visita a diferentes ejidos en las inmediaciones de la REBISE del 13 al 18 de octubre de 2023 para tener un acercamiento con las personas y conocer sus perspectivas y experiencias acerca del

tema. El trabajo consistió en un recorrido en donde se aplicaron un total de 50 encuestas y cuatro entrevistas con actores clave en seis diferentes ejidos y en tres diferentes municipios que conforman la REBISE (Figura 3.1).

Las encuestas se aplicaron en los ejidos de Tierra y Libertad y Tiltepec mientras que las entrevistas se llevaron a cabo en los ejidos de Corazón del Valle, San Francisco I, California y Los Ángeles en ese orden a lo largo de cuatro días consecutivos. Lo anterior permitió conocer desde las experiencias de las personas de todos los rangos de edad, la asimilación diferenciada con base en la localización geográfica del impacto territorial de los incendios forestales en la REBISE (Figura 3.2).

**Figura 3.1 Aplicación de encuestas y entrevistas en ejidos seleccionados**

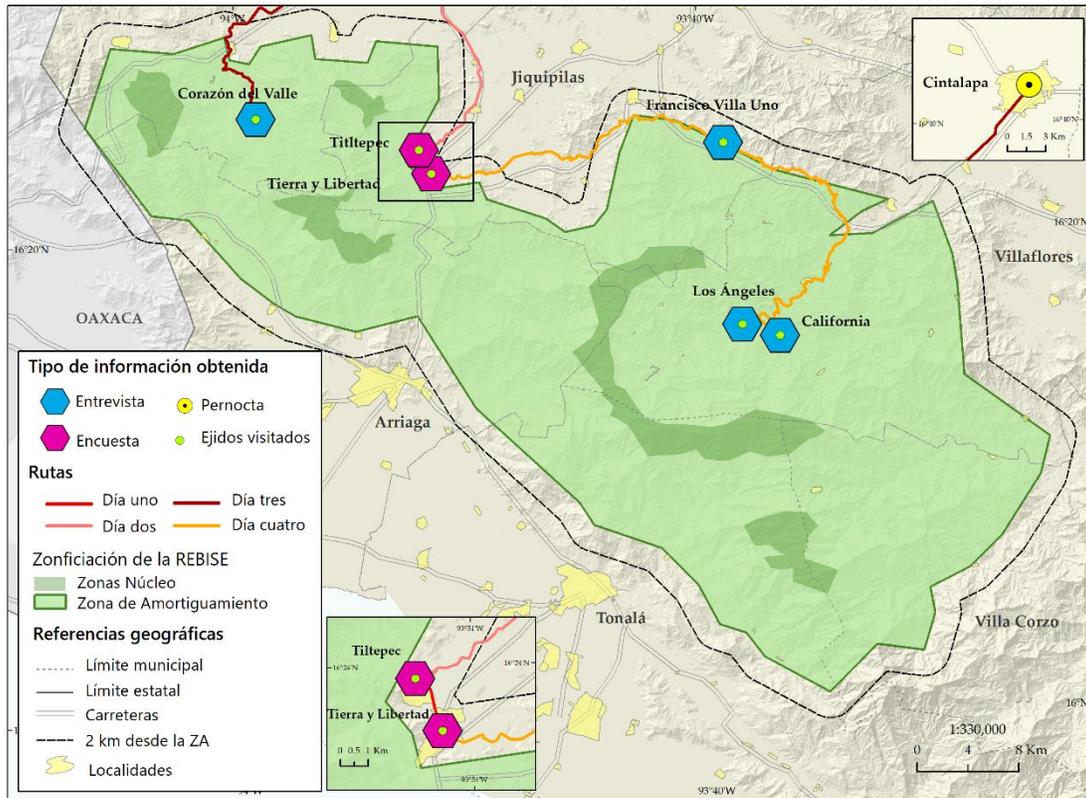


Fuente: trabajo de campo (2023).

3. *Procesamiento de datos estadísticos.* Posterior al trabajo de campo, se trasladó la información de las encuestas y entrevistas a una hoja de cálculo que permitió consecutivamente la realización de figuras que muestran un resumen de los resultados obtenidos. Aunado a ello, se precedió con la descarga de datos masivos de la incidencia

de incendios forestales por año de la Reserva de la Biosfera La Sepultura del portal SIRCA de CONANP, con esa base de datos se obtuvo información valiosa que se resumen en la cartografía final.

**Figura 3.2 Recorrido de trabajo de campo.**



Fuente: trabajo de campo (2023).

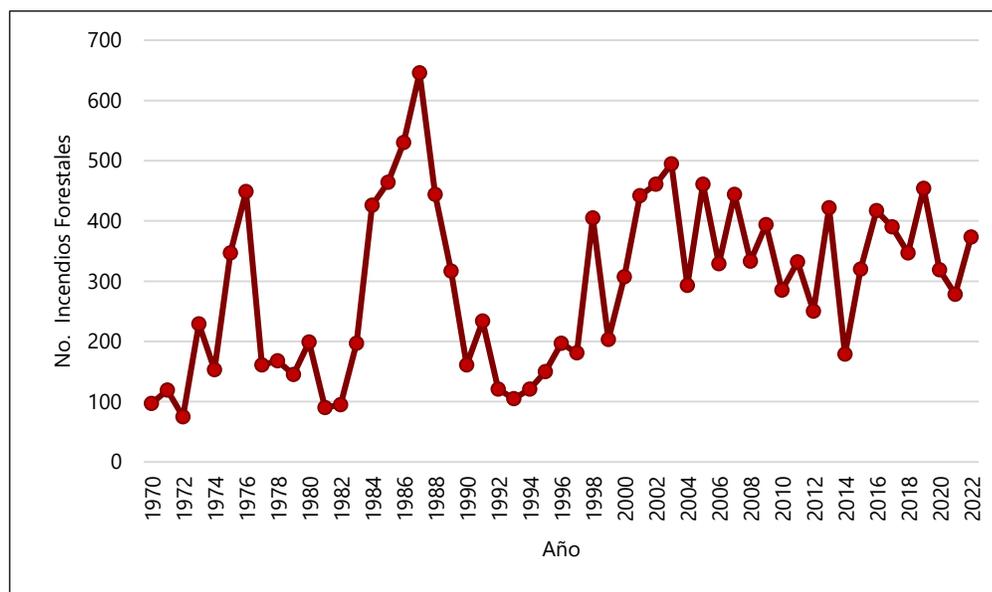
4. *Categorización de información y elaboración de cartografía especializada.* Con base en la información recabada en campo y en gabinete se realizó una categorización sobre las temáticas de los incendios forestales. De igual forma, gracias a la colaboración de CONANP se logró tener acceso a las bases de datos en donde tienen registro más detallado sobre la posición geográfica, medición de impacto, causas, entre otros aspectos de los incendios forestales. Finalmente, se elaboró la cartografía especializada que revela la dinámica espacial y el impacto territorial de los incendios forestales en la REBISE.

### 3.2 Causas de los incendios forestales

a) *Histórico de incendios forestales.*

Los incendios forestales en Chiapas han sido lo común desde hace muchos años. Como se muestra en la Figura 3.3 y de acuerdo con la información de CONAFOR (2023), los incendios han ido en aumento desde que se tiene registro y a lo largo del año se han presentado picos importantes como el de 1974, 1987, 1988, 2003, 2013 y 2019. Anualmente en Chiapas se registran alrededor de 300 y 400 incendios forestales de diferente magnitud y tipo. Las zonas más afectadas por incendios forestales corresponden a la Fraylescana, la RB El Ocote, La RB El Triunfo, el Parque Nacional El Cañón del Sumidero y la RB La Sepultura.

**Figura 3.3 Serie histórica de incendios forestales en Chiapas**



Fuente: CONAFOR (2023).

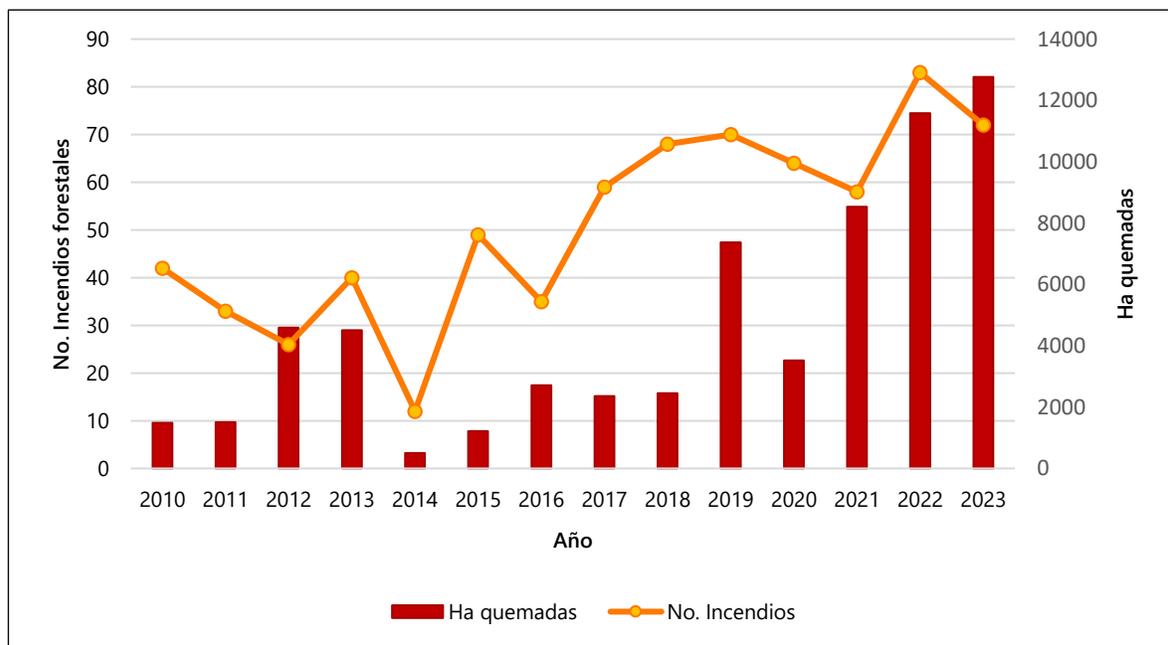
En la Figura 3.4 se muestra el histórico de los incendios forestales en la REBISE en un periodo del 2010 al 2023 por ser el rango con los datos más completos. Como se puede

apreciar en dicha figura y según los registros de CONANAP, ha existido un aumento en la cantidad de incendios forestales registrados por año desde el 2010 hasta la actualidad al pasar de 10 a más de 70 respectivamente. A lo largo de este periodo se visualizan picos importantes como en el 2015 al aumentar de aproximadamente 12 a 50 incendios, o 2022 con más de 80, el año con mayor registro de incendios en este periodo.

Respecto a las ha quemadas, también se observa un incremento paulatino, aunque igualmente con algunos puntos a resaltar como el año 2012 y 2013 o 2019. 2023 ha sido el año con mayores ha quemadas en la REBISE al rebasar las 12,000 ha y al superar el 2022 con poca más de 10,000.

Es importante resaltar que una mayor cantidad de incendios forestales al año no está directamente relacionada con el número de ha quemadas. En un año pueden existir muchos incendios forestales pero una menor cantidad de ha quemadas y viceversa.

**Figura 3.4 Serie histórica de los incendios forestales en La Reserva de la Biosfera La Sepultura (2010 – 2023)**



Fuente: CONANP (2023).

b) Causas

Las causas de los incendios forestales en la REBISE son diversos de acuerdo con la CONAFOR y la CONANP, las cuales, a través de sus bases de datos y registros enmarcan estas causas en cuatro o cinco razones diferentes y más generales; actividades agrícolas, actividades pecuarias, cacería, fumadores, naturales, entre otros. Sin embargo, algunas de estas razones difieren con la percepción y opinión de las personas encuestadas y entrevistadas durante el trabajo de campo.

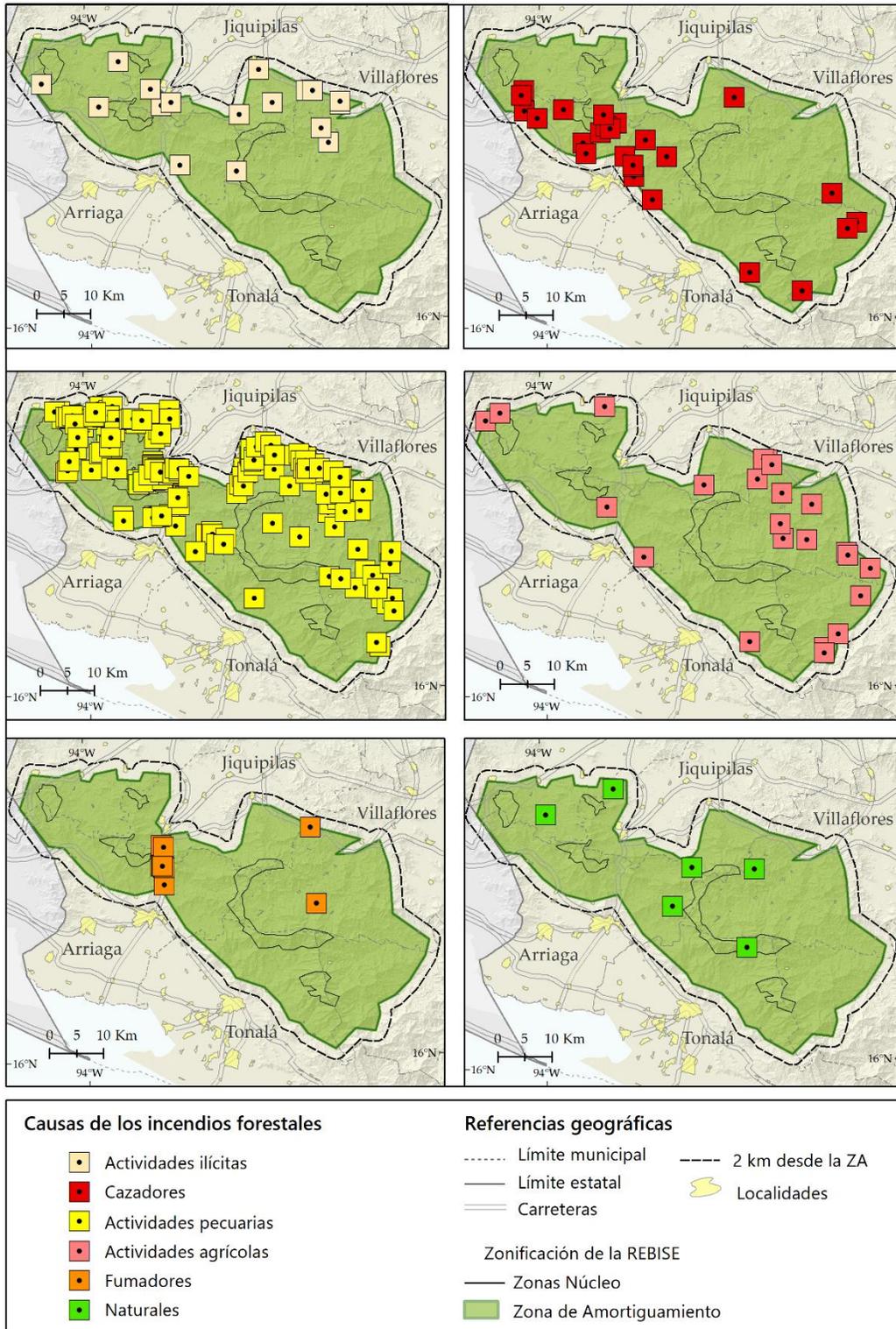
Como se muestra en la Figura 3.5, se presenta la distribución de los incendios forestales por sus causas en un periodo de cinco años con la base de registros de la CONAFOR. En ella se observan las seis principales causas de los incendios forestales ordenadas de mayor a menor: actividades pecuarias, actividades agrícolas, cazadores, actividades ilícitas, naturales y fumadores.

Estas figuras muestran visualmente que la mayor cantidad de incendios forestales se presentan por causas de actividades pecuarias y agrícolas, al mismo tiempo que su patrón de distribución responde a la localización de las localidades que se encuentran dentro y fuera de la REBISE. Otras de las causas que llama más la atención es la de los cazadores, los cuales están relacionadas a las políticas internas de prohibición y autorización de esta actividad interna de cada ejido.

Por otro lado, están las causas relacionadas a las actividades ilícitas, que refieren a negligencias u ocasionados de forma intencional. También están las causas naturales, que, si bien no son tan comunes, se llegan a tener registros, y finalmente, los incendios causados por fumadores, de los cuales coinciden enteramente con su patrón de distribución, al localizarse a lo largo de la autopista que conecta ambos lados de la reserva desde los ejidos de Tierra y Libertad y Tiltepec hasta la ciudad de Arriaga.

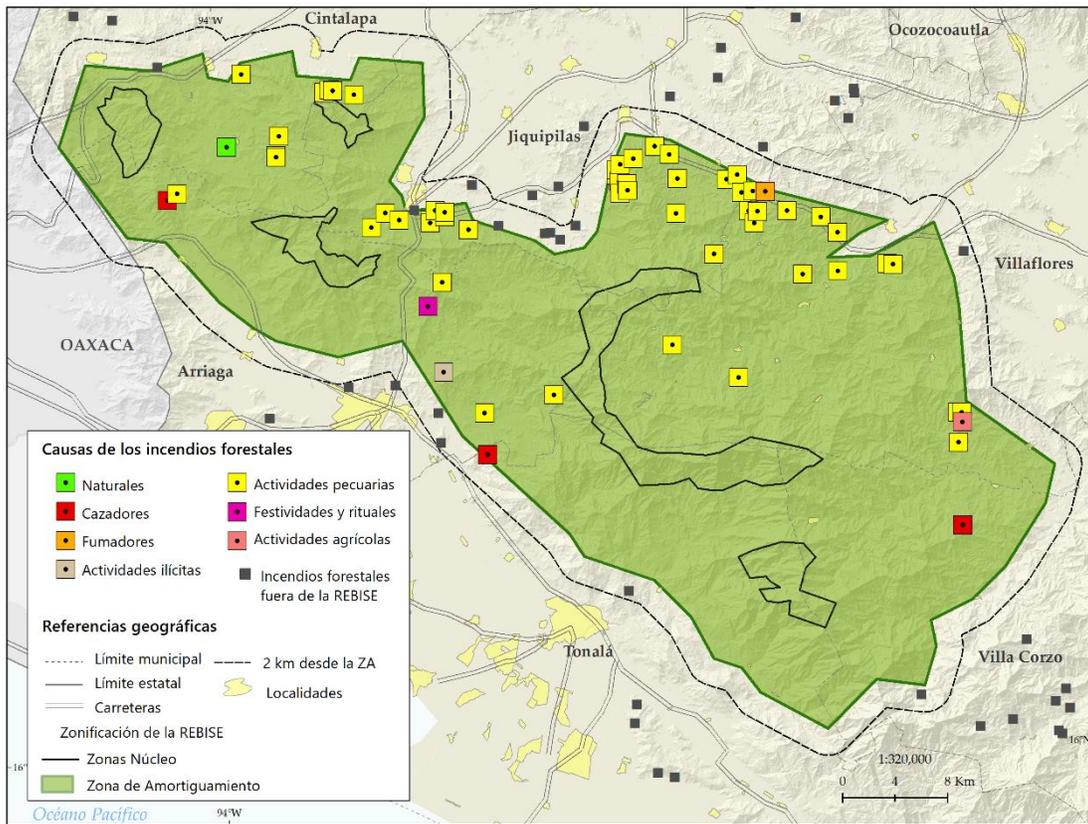
En la Figura 3.6 se muestran los incendios forestales registrados por la CONAFOR (2023) del año 2020 por ser éste el último año de registro completo. En esta figura se aprecia visualmente cómo luce la distribución aproximada de los incendios forestales anualmente y su incidencia de acuerdo con sus causas.

**Figura 3.5 Principales causas de los incendios forestales en la Reserva de la Biosfera La Sepultura (2015 -2020)**



Fuente: CONAFOR (2023).

**Figura 3.6 Causas de los incendios forestales en la Reserva de la Biosfera La Sepultura, 2020**



Fuente: CONAFOR (2023).

Como se aprecia en dicha figura, particularmente en 2020 se tiene registro de 61 incendios forestales de los cuales, 28 se encuentran en el municipio de Jiquipilas (el municipio con mayor incidencia de incendios) y los restantes distribuidos en los otros cinco municipios que conforman la REBISE. En este año se registraron siete causas de las cuales más del 85% corresponden con las actividades pecuarias y en menor medida a los cazadores, fumadores, causas naturales y festividades y rituales (CONAFOR, 2023).

Aunado a lo anterior, existen más incendios forestales que si bien se encuentran fuera de la Zona de Amortiguamiento de la REBISE se aproximan mucho y que de igual forma resulta en afectaciones para la población más cercana. En el mapa se puede apreciar un radio

de 3 km desde las ZA en donde también existe registro de incendios forestales cada año y particularmente en 2020 se registraron otros 16.

No obstante, estas causas y estos registros que tiene CONANP y CONAFOR varían de la opinión que la misma población emite al momento de realizar las encuestas. En la Figura 3.7 se muestra el perfil general de las personas encuestadas. En total se encuestaron a 50 personas en los ejidos de Tiltepec y Tierra y Libertad por ser de los ejidos con mayor cantidad de incendios forestales cada año, por la cantidad de población, por la práctica de sus actividades económicas, por la distancia mínima de dos km entre sí y porque ambos se localizan a menos de tres kilómetros desde la Zona de Amortiguamiento de la REBISE.

De las 50 personas entrevistadas, 31 fueron del género masculino y 19 del género femenino, 25 de los encuestados eran del ejido Tiltepec y 25 del ejido Tierra y Libertad. El rango de edad con mayores encuestados se encontró entre los 50 y 54 años, seguidos de los grupos quinquenales de 55 a 59 y de 60 a 64 años. Otros grupos con buena cantidad de participantes se encontró entre la edad de los 30 a los 49 años y una menor cantidad en los grupos jóvenes de 15 a 24 años, además se encuestaron a personas de la tercera edad, aunque en menor cantidad.

Respecto al grado de escolaridad, la mayoría de la población encuestada tiene estudios de primaria (20) seguidos de estudios universitarios truncos o completados (15) y los restantes 15 encuestados estudiaron hasta la secundaria o preparatoria. En cuanto a sus actividades económicas, el 52% se dedican a las actividades del campo, el 36% no se dedica a las actividades del campo, el 6% solo se dedica a ello en ocasiones y el otro 6% antes se dedicaba, pero ahora ya no.

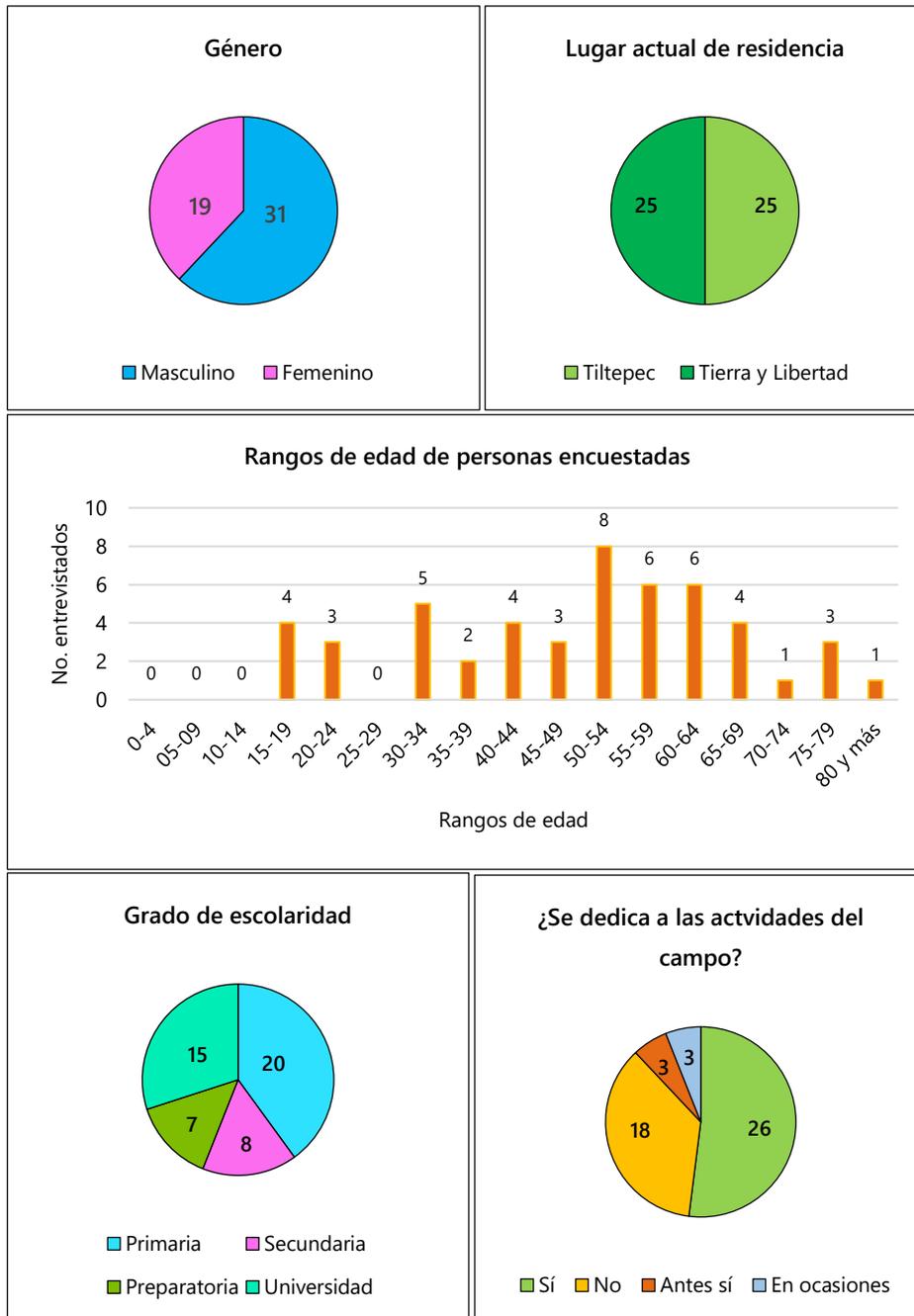
A todas las personas encuestadas se les preguntó (entre otras cosas) cuáles creían que eran las causas principales de los incendios forestales, las respuestas emitidas se presentan a continuación (Figura 3.8):

*Quemas no controladas.* Se registraron en total 34 respuestas y la mayoría de las personas en ambos ejidos están de acuerdo en que la gente no cuida sus quemas y que se salen de control, además de que, todas las quemas las realizan en los meses más calurosos

del año que corresponden a los meses de marzo, abril y mayo, por lo que es más sencillo que el fuego se propague descontroladamente.

**Figura 3.7 Perfil de las personas encuestadas**

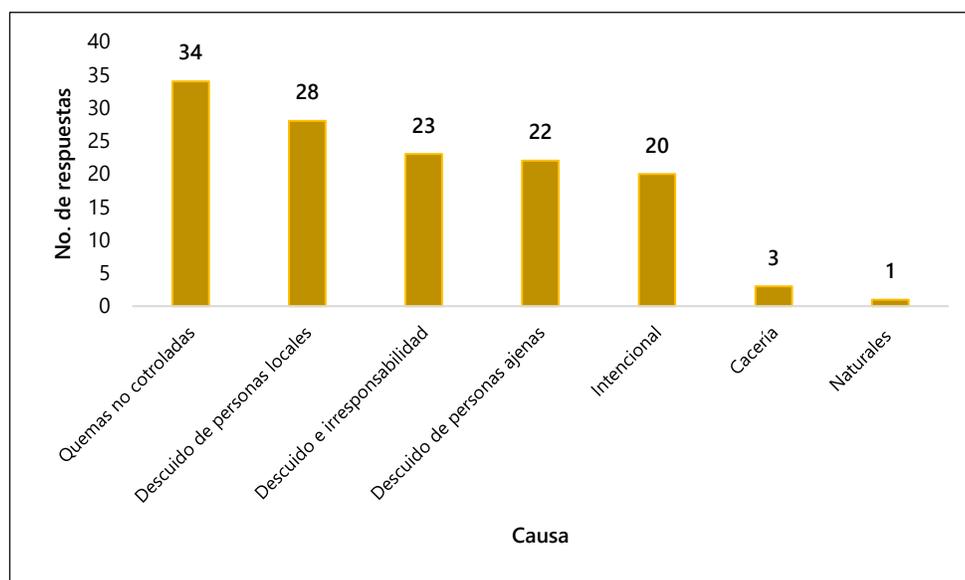
z



Fuente: trabajo de campo (2023).

Estas prácticas tradicionales de tumba-roza-quema se están tratando de regular a través de su prohibición, multas, expulsión inmediata del ejido, pago por indemnizaciones, entre otros, sin embargo, hay mucha gente que hace caso omiso a estas medidas y continúa quemando.

**Figura 3.8 Principales causas de los incendios forestales**



Fuente: trabajo de campo (2023).

*Descuido de personas locales.* La población encuestada argumenta que el descuido de las personas es una de las causas principales de los incendios forestales en la zona, ya que existe mucha gente que tira basura en los bosques o no cuida adecuadamente sus parcelas.

*Descuido de personas foráneas.* En esta causa entran factores como el descuido de personas que hacen uso de las carreteras principalmente en las vacaciones de semana santa que se trasladan del norte al sur de Chiapas para aprovechar las playas y que sin concientización tiran sus cigarros al pie de carretera, lo que provoca incendios, los cuales en

muchas ocasiones son ocasionados durante la noche y no puede ser apagado porque en las noches es muy riesgoso ir hasta el sitio, por lo que tienen que esperar a al siguiente día.

*Intencional.* Esta causa es de las más frecuentes principalmente en el ejido de Tierra y Libertad porque existen conflictos internos entre los mismos ejidatarios que por maldad o por venganza prenden fuego a las parcelas de otras personas, las cuales se salen de control y provocan incendios forestales.

*Cacería.* Aunque la cacería ya es una práctica prohibida en Tierra y Libertad, en Tiltepec se lleva a cabo descontroladamente, por lo que algunas personas creen que esa podría ser también una de las principales causas. En algunos ejidos incluso se pueden leer en lonas en donde indican que esta actividad representa un peligro para la propagación de los incendios, no solo en la REBISE, sino en todo el estado de Chiapas (Figura 3.9).

*Naturales.* Las causas naturales son las menos frecuentes y la mayoría de los encuestados están conscientes de que son las actividades antrópicas las que causan los incendios, sin embargo, una respuesta hace mención de que en ocasiones esa podría ser la causa.

**Figura 3.9 Lona acerca de la relación incendios forestales-cacería furtiva en la comunidad de Corazón del Valle.**



Fuente: trabajo de campo (2023).

### 3.3. Distribución zonal de los incendios forestales

La localización geográfica de los incendios forestales en la REBISE obedece a patrones de distribución con relación a la ubicación de las localidades y ejidos, así como a la infraestructura del transporte. Como se muestra en la Figura 3.11, en donde se muestran los incendios forestales registrados en 2023 por la CONANP, se aprecia que la mayoría de los incendios forestales se encuentran dentro de la ZA, muchos de ellos en los límites entre la ZA y la ZT (Zona de Transición) que responde a la localización de diferentes ejidos como Tierra y Libertad y Tiltepec. Estos últimos ejidos, así como algunos otros que se encuentran fuera de la REBISE, se sirven de los servicios ecosistémicos de la reserva, por lo que son de relevancia al momento de realizar dicho registro.

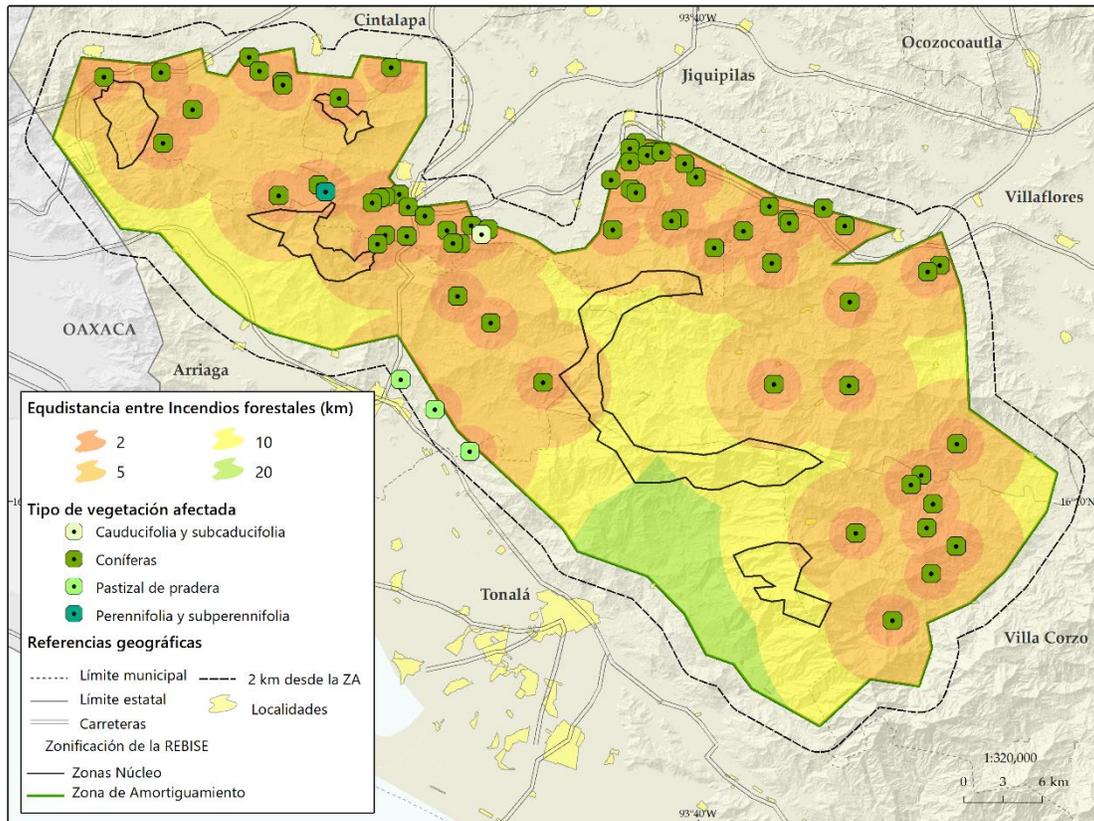
En menor medida existen incendios forestales en la ZT y en un radio de dos km desde la ZA. La equidistancia entre los incendios forestales es, en la mayoría de los casos, de menos de dos km de distancia agrupando a grupos de incendios dentro de estas distancias. De igual forma, se confirma que todos los incendios forestales registrados en 2023 se encuentran agrupados en un radio de cinco km uno de otro, incluso aquellos que se encuentran en los límites de la REBISE.

Por otro lado, no existe registro de la presencia de incendios forestales en ninguna de las zonas núcleo para este año en particular y normalmente, no se tienen registro de incendios en estas zonas de protección y conservación, sin embargo, no están exentas de presentar alguno.

Como se mencionó en el subcapítulo 3.2 de las causas de los incendios, existe una relación de la incidencia de incendios con las líneas de carreteras y a la presencia de ejidos y localidades quienes realizan sus actividades económicas en las inmediaciones.

La figura 3.10 también muestra el tipo de vegetación afectada; tema que se revisará más a detalle en el subcapítulo siguiente.

**Figura 3.10 Distribución zonal de los incendios forestales, 2023**



Fuente: elaborado con base en Oficina Regional Sur SIRCA CONANP (2023).

### 3.4 Impacto territorial de los incendios forestales

El impacto territorial de los incendios forestales en la REBISE se analizó a partir de la realización de entrevistas y encuestas a personas de diferentes grupos de edad en seis ejidos dentro y fuera de la REBISE. Este impacto consideró las tres aristas; el impacto económico, el impacto social y el impacto ambiental, los cuales permitieron tener en conjunto un panorama amplio sobre la percepción geográfica diferenciada de las personas que tienen sobre el impacto de los incendios forestales a lo largo de la reserva.

El cuestionario aplicado constó de tres secciones: 1) Preguntas generales, 2) Actividades del campo e 3) Impacto de incendios forestales. Las respuestas de la población fueron emitidas con base a su experiencia, conocimiento y percepción sobre el fenómeno.

En este mismo eje, es importante resaltar que se presentaron algunas dificultades durante el trabajo de campo y al momento de realizar las preguntas porque las personas no estuvieron familiarizadas con el término “impacto”, por lo que en repetidas ocasiones se optó por usar otros términos afines, tales como “efecto”, “repercusiones”, “problemas”, “aspectos buenos y malos”, entre otros.

Las respuestas fueron registradas y clasificadas en tres grupos que se presentan a continuación:

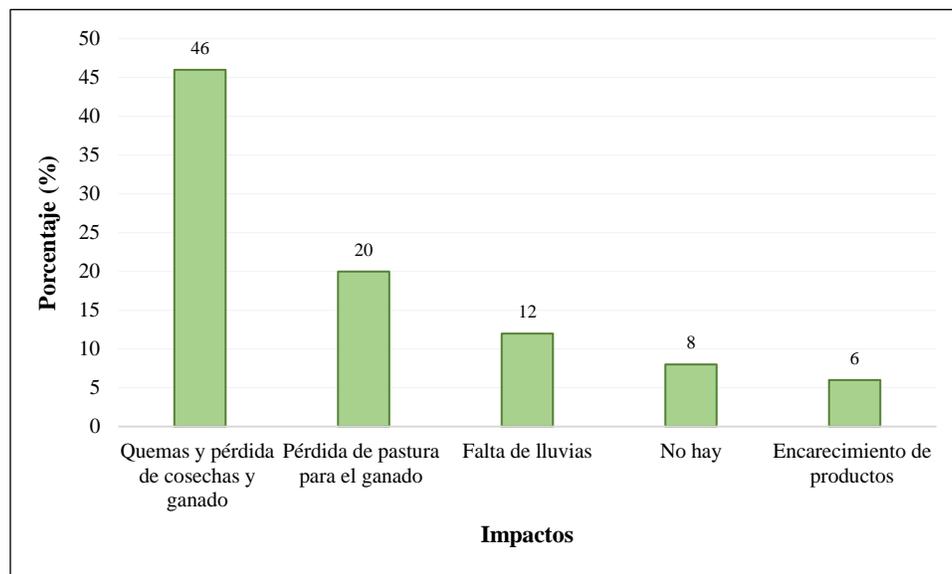
a) Impacto económico.

De entre las preguntas que incluía el cuestionario se le preguntó a la población cuál consideraban que era el impacto que tenían los incendios forestales en la economía de la localidad. La respuesta más repetida fue: la quema y pérdida de cosechas y ganado. En este sentido, la gente argumentó que constantemente se ven afectados por los incendios forestales en la pérdida de sus cosechas y ganado, lo que se traduce posteriormente en el encarecimiento de productos.

La segunda respuesta más común fue: la pérdida de pastura para el ganado. Las personas comentan que sin pastura para sus vacas y otros animales no pueden producir alimentos y no pueden venderlos para de ello obtener recursos.

Otra respuesta registrada fue; la falta de lluvias. Esta situación también representa un problema para ellos porque si no hay agua no hay riego para sus cosechas y para hidratar a su ganado, por lo que en algunas ocasiones las mismas presentan deshidratación y hasta muerte de cultivos (Figura 3.11).

**Figura 3.11 Impactos económicos de los incendios forestales en la Sepultura según la percepción de la población local (número de respuestas; n=50).**



Fuente: trabajo de campo (2023).

Otro de los impactos que se comenta en los ejidos California y Corazón del Valle (ejidos productores de resina), es que cuando se presenta un incendio forestal se ven afectados porque se queman los bosques, los cuales son su fuente principal de ingresos económicos, es por ello por lo que en estos ejidos particularmente están muy bien organizados para el control y mitigación de los incendios.

***b) Impacto social.***

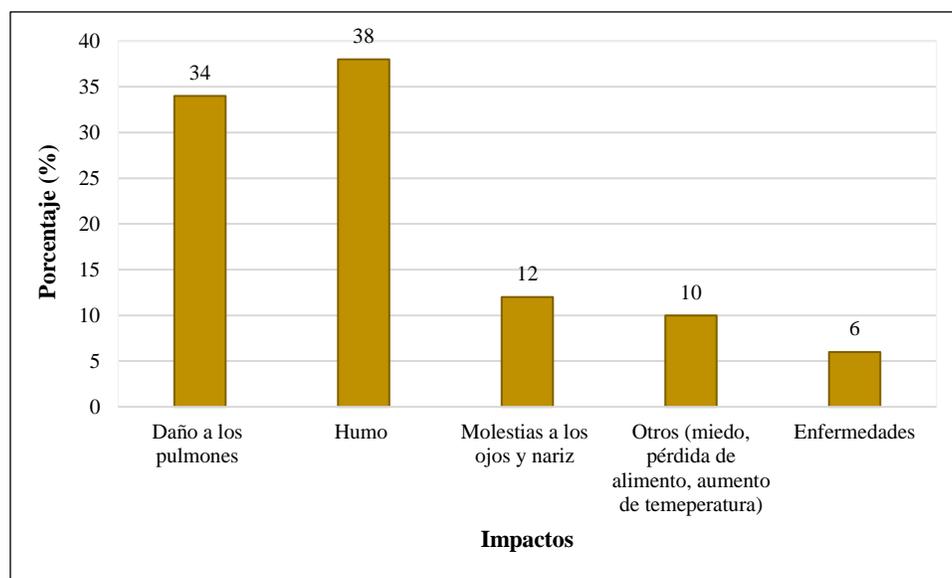
La población de los ejidos de Tierra y Libertad y Tiltepec argumentan que el impacto social más importante de los incendios forestales son los problemas a la salud, del que resaltan los daños a los pulmones como la más importante, en segundo lugar, el humo que les provoca tos y del que se deriva el tercer impacto más mencionado, las molestias a los ojos y la nariz.

Muchas personas comentan que en ocasiones los incendios son de tal magnitud que los

días se nublan debido al humo y lo respiran constantemente. De esto se derivan otras respuestas también mencionadas como el miedo latente a que el incendio se extienda y alcance sus viviendas o que los brigadistas no puedan controlarlo. El aumento en las temperaturas es otro de los impactos porque cuando hay incendios forestales es en la temporada más seca del año, por lo que el calor se vuelve *insoportable*. Otra de las respuestas fue la pérdida de alimento que está directamente relacionada con los impactos económicos porque de estas actividades provienen muchos de los alimentos que consumen día con día.

Las enfermedades también fueron una respuesta repetida, así como la falta de agua como recurso vital. La gente menciona que año con año el agua falta cada vez más y que durante la temporada de incendios tienen que acarrear agua con cubetas, desde uno de los pozos que hicieron con el fin de dar solución a este problema, hasta sus hogares (Figura 3.12).

**Figura 3.12 Impactos sociales de los incendios forestales en la Sepultura según la percepción de la población local (número de respuestas; n=50).**



Fuente: trabajo de campo (2023).

*c) Impacto ambiental.*

Respecto a este impacto, los encuestados emitieron una respuesta general y están convencidos de que los incendios forestales en la zona afectan en gran medida a la biodiversidad. Argumentan que existe un desplazamiento, muerte y quema de animales y plantas. Algunas personas contaron sus experiencias en las que narran que en diversas ocasiones encuentran a pie de monte animales vivos, pero con quemaduras o muertos después de un incendio. En suma, una persona encargada del monitoreo de animales de la REBISE comentó que algunas especies de aves se han desplazado y ya no se les ve en las mismas zonas como antes.

Cabe mencionar que ninguno de los entrevistados mencionó efectos positivos del fuego en los ecosistemas, a pesar de presencia de bosque de pino (ecosistema adaptado al fuego) extendida alrededor de los lugares de origen de los entrevistados.

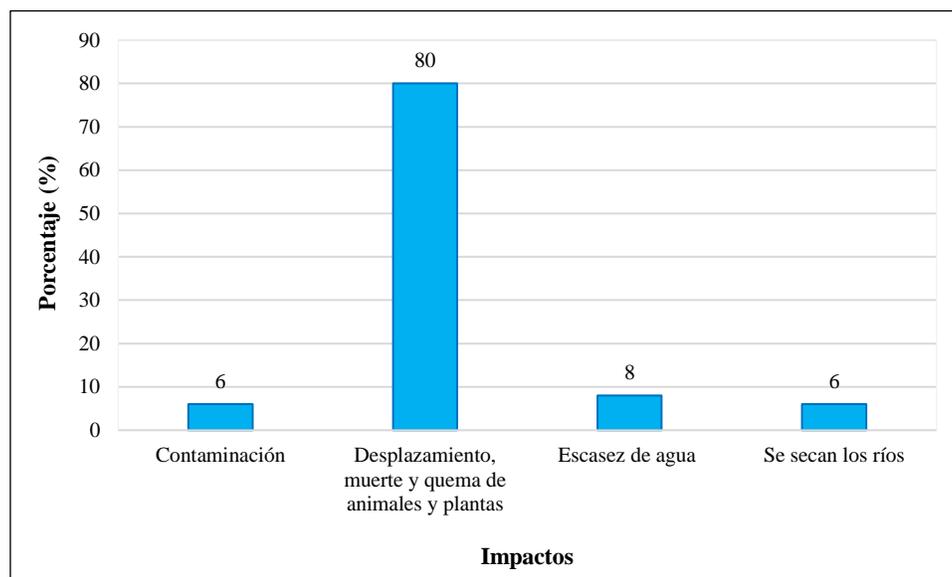
Otras de las respuestas más mencionadas por los pobladores fue la escasez de agua porque se secan los ríos y por ende la población no puede abastecerse de este líquido. La contaminación también es otra de las respuestas de la que la gente arguye que debido a esta contaminación se agrava el cambio climático. En otros ejidos en donde se realizaron entrevistas, las respuestas no varían mucho de las anteriores, la más común es que los bosques se acaban, los animales mueren y los ríos se secan (Figura 3.13).

En general, los tres tipos de impacto están altamente relacionados entre sí porque por lo que se resume de las entrevistas y encuestas realizadas, si existe un impacto ambiental también habrá por consecuencia un impacto económico, lo que desencadenará un impacto social a corto e inmediato plazo. Por ejemplo, los incendios forestales tienen un impacto ambiental porque las lluvias ya no llegan como antes, por lo que los ríos se secan, esto se traduce a una falta de agua para el consumo humano y el riego de los cultivos para cosechar y tener alimento que vender y consumir localmente, lo que significa pérdidas económicas.

Lo anterior forma cadenas de dependencia entre los tres tipos de impacto para la población. Uno de los aspectos a resaltar es que la gente le da prioridad a cubrir y satisfacer sus necesidades antes que conservar y cuidar la naturaleza. Las personas encuestadas y entrevistadas saben que existen impactos y en la mayoría de los ejidos han implementado

medidas para contrarrestar el daño que se la ha hecho a la REBISE por años, sin embargo, existe una dependencia total al espacio para cubrir primero sus necesidades básicas, económicas y sociales y en segundo término siempre está la protección y conservación de la reserva porque la gente no está consciente de que es un recurso agotable.

**Figura 3.13 Impactos ambientales de los incendios forestales en la Sepultura según la percepción de la población local (número de respuestas; n=50).**



Fuente: trabajo de campo (2023).

En cuanto al tipo de vegetación afectada por incendios forestales, como se muestra en la Figura 3.10, la mayoría de los incendios forestales afectaron para el 2023 a los bosques de coníferas, los cuales se extienden a lo largo y ancho de toda la reserva y tienen un periodo de recuperación de menos de un año, aunque también resultaron afectados el pastizal de pradera, las selvas perennifolia y subperennifolia y caducifolia y subcaducifolia, de las cuales para este año en particular, solo se registraron tres incendios con afectaciones al pastizal de pradera y se encontraron a menos de dos km de distancia desde la ZA próximos a la ciudad de Arriaga, uno para la vegetación caducifolia y subcaducifolia y uno para la perennifolia y subperennifolia.

En este mismo terreno, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas ha determinado valores ecosistémicos para cada tipo de ecosistema con el objetivo de calcular monetariamente su valor por cada hectárea quemada.

La valoración económica de los servicios ecosistémicos, por su cuenta, funcionan para que como sociedad se cuantifique el valor de la naturaleza; es una herramienta útil para emitir una aproximación de los recursos que se aprovechan diariamente y concientizar sobre su posible extinción. Diversos estudios, en su mayoría artículos, datan de finales de la década de los noventa y se han llevado a cabo para estudiar con más profundidad este tema (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, 2020).

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, emitió los valores ecosistémicos por tipo de ecosistema para el 2018 y que hasta la actualidad siguen vigentes, dichos datos se presentan a continuación:

**Tabla 3.1. Valores ecosistémicos**

<b>Ecosistema</b>	<b>Valor Promedio (M.N./Ha)</b>	<b>Valor Máximo (M.N./Ha)</b>
Agrícola	3,859.00	
Humedal	38,257.00	146,334.00
Bosque	62,097.00	1,931,428.00
Matorral	288,810.00	1,441,333.00
Marino	619,462.00	6,912,919.00
Selva	1,019,244.00	1,873,531.00
Manglar	1,746,611.00	15,700,000.00
Urbano	15,210,955.00	56,009,246.00

Fuente: Oficina Regional Sur SIRCA CONANP (2023).

Los valores por cada ecosistema están directamente relacionados con los antecedentes investigativos, el ecosistema urbano es el que más ha presentado estudios por lo que su estimación se eleva, mientras que los ecosistemas como el agrícola o los humedales no presentan tantos estudios, lo anterior, puede indicar un sesgo en los cálculos, por lo que es

importante resaltar que son únicamente estimaciones que permiten dar una idea general. En este sentido, faltan muchos estudios por realizar para llegar a datos más exactos (Oficina Regional Sur SIRCA, 2023).

Respecto a los datos de la Reserva de la Biosfera La Sepultura, se realizaron los cálculos de los valores ecosistémicos promedio y máximos de cada tipo de ecosistema por ha quemada para el 2023. Siguiendo el método que lleva a cabo la CONANP, las operaciones matemáticas consistieron en obtener el 75% del valor promedio y máximo del ecosistema, con tal resultado, se multiplicó por la cantidad de ha quemadas por incendios forestales de ese ecosistema por año. Las operaciones arrojaron los siguientes datos:

**Tabla 3.2. Valores ecosistémicos de las ha quemadas de la Reserva de la Biosfera La Sepultura, 2023**

<b>Ecosistema</b>	<b>Ha quemadas</b>	<b>Valor promedio (M.N/ha)</b>	<b>Valor Máximo (M.N/ha)</b>
Bosque	12,226.689	569,430,530.12475	17,711,227,111.419
Selva	14.461	11,283,795.513	20,741,393.3182
Matorrales	520.511	112,746,586.4325	562,672,280.87225

Fuente: elaborado con base en la Oficina Regional Sur SIRCA CONANP (2023).

Los valores anteriores indican que para el año 2023 12,226.689 ha quemadas de bosque cuestan más de 500 millones de pesos como promedio y máximo 17 mil millones de pesos para la Reserva de la Biosfera, en cuanto a las selvas, por casi quince ha quemadas el valor se estima de once a 20 millones de pesos y los pastizales de más de 500 ha quemadas se estima entre 100 y casi 600 millones de pesos. Si bien estos datos son aproximaciones enmarcan una idea general de lo que vale cada ecosistema por cada ha quemada por incendios forestales, en este caso, en la Reserva de la Biosfera La Sepultura.

Lo anterior representa una aproximación más científica del impacto ambiental que tienen los incendios forestales en la Reserva trasladado a términos monetarios. La percepción de las personas es completamente diferente, no solo respecto al impacto ambiental, sino también al social y económico, además, la población que habita la Reserva no es consciente

de estos cálculos, por ende, no dimensionan las consecuencias que estos incendios pueden tener.

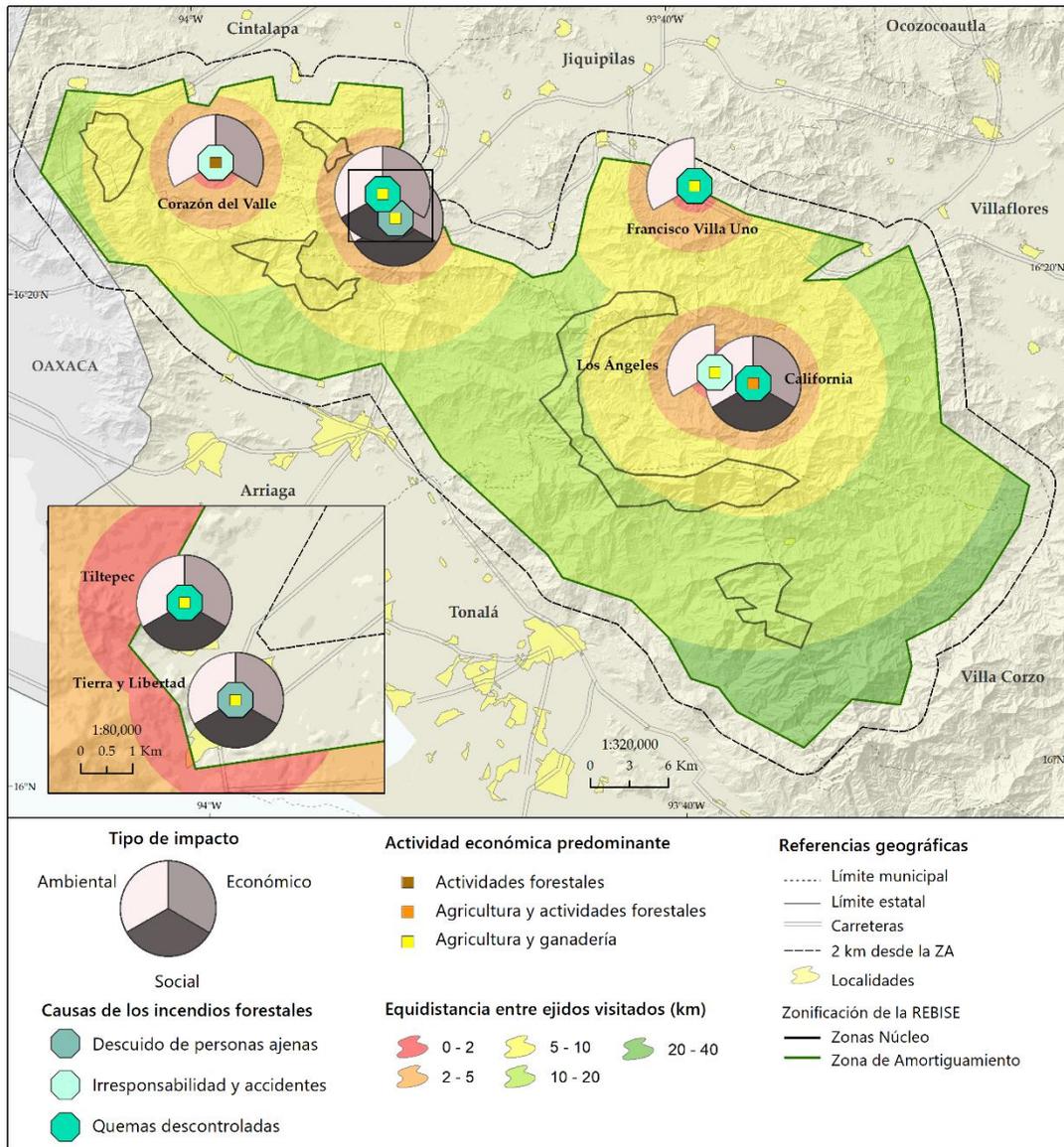
En este terreno, existe una diferenciación espacial de la percepción de las personas sobre la existencia de estos tres impactos. Como se aprecia en la Figura 3.14, en comunidades grandes como Tiltepec y Tierra y Libertad, la gente afirma que existe el impacto económico, social y ambiental porque de alguna manera se han visto afectados y lo viven año con año. Sin embargo, en comunidades más pequeñas como los ejidos de California, Los Ángeles, Corazón del Valle y Francisco Villa I, no todos afirman la presencia de los tres tipos de impacto.

Desde la experiencia de las personas, en el ejido Corazón del Valle y California los impactos existentes son el ambiental y el económico. El primero porque han visto cómo los incendios queman a su paso diversidad de flora y fauna, y el segundo, porque debido a que su principal actividad económica es la forestal, de la que obtienen la resina que venden y de la que generan ganancias económicas, para ellos un incendio forestal representa grandes pérdidas económicas por lo que cuidan mucho sus bosques a diferencia de los otros ejidos que no les dan la misma importancia.

En este sentido, las causas principales de la incidencia de los incendios son principalmente por irresponsabilidades o accidentes en el ejido Corazón del Valle porque la gente en esta zona no se beneficia quemado sus tierras, incluso la práctica de la roza-tumba-quema ha quedado en el pasado, mientras que en el ejido California la principal causa son las quemadas descontroladas porque sigue existiendo gente que no atiende las indicaciones y quema sin dar previo aviso al ejido.

En este mismo eje, según los testimonios de la gente, en estos ejidos las personas están muy bien organizadas y trabajan en conjunto el personal de la CONAFOR y CONANP para el control de los incendios forestales a través de brigadas y realización de brechas cortafuego. Además, en estos ejidos es obligatorio dar aviso con antelación a las autoridades por si alguien quiere realizar quemadas en sus parcelas para que de esta manera entre todos acudan y quemadas ordenadamente para que no se salga de control.

**Figura 3.14 Impacto territorial de los incendios forestales según la percepción de las personas entrevistadas.**



Fuente: trabajo de campo (2023).

Por otro lado, en el ejido Francisco Villa I también existe la creencia de que el impacto de los incendios forestales solamente es ambiental porque hasta la fecha no se han visto afectados de ninguna otra manera, misma situación en el ejido Los Ángeles ya que su principal actividad económica es la agricultura y la ganadería y realizan sus quemas con mucho orden y control por lo que en contadas ocasiones la causa principal es ésta.

Como se aprecia en la Figura 3.14, el impacto territorial de los incendios forestales desde la percepción de las personas que habitan el lugar es muy diferenciada entre comunidades y ejidos a lo largo de la REBISE. Aunque todos los ejidos visitados concuerdan en que existe un impacto ambiental, no para todos existe un impacto social ni económico, ya que, si bien en todos se llevan a cabo actividades económicas relacionadas al campo, para unos la importancia de conservar los bosques es más que otros.

Por otro lado, la mayoría de la población coincide en que los incendios forestales son causados por las actividades antropogénicas y que en la mayoría de las veces se pueden evitar si la gente prestara más atención o fuera más consciente sobre la riqueza de sus bosques.

Las conclusiones de las personas sobre el impacto de los incendios forestales son las siguientes:

- No en toda la reserva existen los tres tipos de impacto.
- Son negativos.
- No tienen ningún beneficio en ninguno de los tres ámbitos; económico, social y ambiental.
- Las quemas deben prohibirse o regularse.
- Debe existir una mayor vigilancia de las autoridades para que las quemas descontroladas no desencadenen incendios forestales.
- Existe una falta de concientización de la población por no saber valorar y cuidar la reserva.
- Debido al aumento de los incendios en los últimos años, se han regularizado las actividades económicas para llevarlas a cabo de manera ordenada.
- Falta apoyo de las autoridades para proveer a la población de equipo y recursos necesarios que les permitan combatir incendios forestales de la mejor manera.

## Conclusiones

Los incendios forestales en la Reserva de la Biosfera La Sepultura, Chiapas, no son un fenómeno nuevo; históricamente ha sido una zona muy afectada y representa actualmente un foco rojo a nivel estatal y nacional por la gran cantidad de incidencia de incendios forestales. Sin embargo, la recopilación de datos históricos representa un registro limitado puesto que es a partir del inicio del siglo XXI en donde se comienza a tener más información al respecto. Además, se afirma que los incendios han ido en aumento, no solo por los datos estadísticos, sino también con base en las percepciones de las personas.

Por otro lado, históricamente ha existido una estrecha y directa relación entre la REBISE y las localidades más cercanas porque por su localización geográfica y riqueza natural, ha significado para los pobladores la principal fuente de ingresos al depender de los recursos naturales de la reserva para poder llevar a cabo sus actividades económicas. Por esta razón, aunque sea una zona afectada por incendios forestales, su asentamiento continuará por representar su fuente de empleo.

El impacto territorial de los incendios forestales desde el punto de vista de las personas es diverso debido al tipo de actividad económica que realizan y por su localización geográfica en la reserva. No todas afirman que existe un impacto social o económico. El primero siempre está relacionado con los problemas a la salud y la incomodidad por la expansión del humo sobre las localidades, también las enfermedades son comunes, aunque no tan graves para llevar a la muerte, a menos de que una persona esté combatiendo un incendio.

El impacto económico, por su parte, es percibido siempre del lado de las pérdidas de cosechas y ganado, aunque también sobresalen las pérdidas de pastura y materia prima para la producción de resina en el caso de los ejidos resineros, pero nunca se mencionaron cifras respecto a estos impactos. Finalmente, el impacto ambiental es el que siempre está presente entre los pobladores que habitan la REBISE, están muy familiarizados con las afectaciones que tienen los incendios forestales en el ambiente y lo que más sobresale es la muerte de los animales.

Con base en la experiencia del trabajo de campo, una de las conclusiones es que para conocer más sobre los impactos territoriales en la REBISE es necesario acudir con el personal capacitado en cada una de las tres áreas estudiadas. Si se quiere conocer el impacto sobre los animales endémicos es necesario preguntar a un responsable sobre el monitoreo de animales, si se quiere saber el impacto económico de un producto, es necesario entrevistar a una persona que se dedica a esa actividad, etc.

Esta temática del impacto territorial en plática con personal de la CONANP en Chiapas ha sido poco estudiada y hasta la fecha no existe una medida ni un procedimiento para poder estimar, ya sea cualitativa o cuantitativamente, el impacto que tienen los incendios en sus tres vertientes ambiental, social y económico. El único recurso con el que se cuenta es con el de CONAFOR, pero la desventaja es que éste mide únicamente el daño a través del porcentaje de arbolado quemado, pero el estudio sobre el impacto existente hacia los animales, el suelo, otros tipos de vegetación, la población, las actividades económicas, etc por los incendios es escaso.

En este terreno, el mismo personal de CONANP afirma que no existe forma de evaluar el impacto y por ende no hay conocimiento de qué tanto impacto existe por la ya segura presencia de incendios año con año. De manera aislada se llevan a cabo estudios sobre el impacto hacia una especie en especial o hacia una zona en específico, pero por la ausencia de la investigación al respecto no se ha podido medir de forma general en toda la reserva.

Por otro lado, desde la Geografía, este fenómeno ha sido poco estudiado por lo que se necesitan más estudios e investigaciones al respecto. Desde el punto de vista geográfico, existe mucho potencial para el quehacer de la disciplina por el gran abanico de conocimientos que puede aportar, desde brindar una visión espacial del fenómeno hasta su representación cartográfica.

Para concluir, con base en el trabajo investigativo en gabinete y directamente en campo a través de la realización del cuestionario, la hipótesis planteada en el comienzo de esta investigación se confirmó afirmativamente. Se comprobó que el impacto territorial de los incendios forestales en la REBISE es mayormente negativo al evidenciarse, desde la perspectiva de las personas, los impactos ambientales en la contaminación y falta del agua, la migración de especies y contaminación del aire, los impactos sociales en problemas de

salud, la escases de alimento y enfermedades, y finalmente los impactos económicos por las quemadas de las parcelas y la pérdida de cosechas, la disminución en producción de productos para la venta, entre otros.

**Bibliografía**

- Acevedo Cervera, D. V. (2019). *Impacto territorial del ecoturismo en la Reserva de Biosfera Sierra Gorda, Querétaro*. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional autónoma de México.
- Alcázar, L. (2012). *El impacto económico de la anemia en el Perú*. Lima: GRADE; Acción contra el hambre.
- Braganca Peres, L. F. (1994). *Crisis de un patrón de desarrollo territorial y su impacto urbano-habitacional en Brasil (1964-1992): La punta del Iceberg: los sin-techo en la región de Florianópolis, SC*. Tesis de doctorado. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Caballero Rodríguez, A. C. (2012) *Impacto territorial del desarrollo turístico en Palenque, Chiapas*. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Castañeda Gonzáles, J. C., Gallegos Rodríguez, A., Sánchez Durán, M., & Dominguez Calleros, P. A. (2012). “Biomasa aérea y posibles emisiones de CO2 después de un incendio; caso del bosque “La Primavera”, Jalisco, México”. *Revista de Sociedad, Cultura y Desarrollo Sustentable*, 8(3), pp. 1-15.
- Castillo Navarro, F., Jardel Peláez, E. J., Balcázar Medina, O. E., & Ramírez Villeda, R. (2005). “Sistema de información geográfica sobre incendios forestales en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán”, *VI Congreso Mexicano sobre Recursos Forestales Sociedad Mexicana de Recursos Forestales A.C. Universidad Autónoma de San Luis Potosí*. San Luis Potosí, 5-7 noviembre 2003. México: Centro Cultural Universitario “La Caja Real”, pp. 1-8.
- Cerino Carrasco, A. (2020). *Dinámica económica del corredor industrial San Juan del Río - Tequisquiapan: su impacto en el proceso de ocupación territorial 1990-2017*. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Chuvieco, E., Martín, P., Martínez, J., & Salas, F. J. (1998). Geografía e incendios. *Serie Geográfica*, 7, pp. 11-17.
- Comisión Nacional Forestal. (2010). *Incendios forestales. Guía práctica para comunicadores*. (3ª ed.). Zapopan, Jalisco: Comisión Nacional Forestal.

- Comisión Nacional Forestal. (24 de febrero de 2015). Servicios ambientales. Disponible en: <https://www.gob.mx/conafor/documentos/servicios-ambientales-27810> [Consultado 04-10-2023].
- Comisión Nacional Forestal. (2021). *Programa del Manejo del Fuego 2020-2024*. México.
- Comisión Nacional Forestal. (2023). Manejo del fuego. Disponible en: <https://snif.cnf.gob.mx/incendios/> [Consultado 06-09-2023].
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (2013). *Modificación del Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera La Sepultura*. México.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (2014). *Programa de Manejo Integral del fuego para la preservación, detección y control de incendios forestales Reserva de la Biosfera La Sepultura*. México.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (2018). *100 años de conservación en México. Áreas Naturales Protegidas de México*. México: SEMARNAT-CONANP.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (27 de julio de 2022). Áreas Naturales Protegidas. Disponible en: <https://www.gob.mx/conanp/documentos/areas-naturales-protegidas-278226> [Consultado 20-11-2023].
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (2023). Áreas Naturales Protegidas. Disponible en: <https://www.gob.mx/conanp/documentos/areas-naturales-protegidas-278226> [Consultado 10-09-2023].
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (1995). Edafología. Disponible en: [http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/?vns=gis\\_root/edafo/tsuelo/eda251mgw](http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/?vns=gis_root/edafo/tsuelo/eda251mgw) [Consultado 09-09-2023].
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (2023). Portal de geoinformación 2023. Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/> [Consultado 08-09-2023].
- Cruz López, M. I., Manzo Delgado, L. L., Aguirre Gómez, R., Chuvieco, E., & Enquihua Benítez, J. A. (2019). Spatial distribution of forest fire emissions: A case study in three Mexican ecoregions. *Remote sensing*, 11, 11(85).

- Enríquez Nolasco, S. G. (2020). *Impacto territorial del cultivo de algodón en el estado de Oaxaca, México*. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México
- Espíndola Pérez, D. A. (2019). *Impacto de las áreas naturales protegidas en la capacidad de respuesta territorial ante eventos hidrometeorológicos extremos en el trópico seco (Tierra Caliente, Michoacán)*. Tesis de maestría. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Espinosa Fragoso, K. (2014). *El desarrollo económico territorial: diagnóstico e impacto de la política de turismo del Gobierno de Puebla: el caso del municipio de Cuetzalan, Puebla 2005-2011*. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Feutes Bernal, A. (2022). *Estructura e impacto territorial de la pesca comercial ribereña en la Reserva Estatal El Palmar (Yucatán, México)*. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Garmendía, A. Salvador, A. Crespo, C y Garmendía, L. (2005). *Evaluación del impacto ambiental*. Madrid: Pearson Education.
- González Reverté, F. & Morales Pérez, S. (2017). “El impacto cultural y social de los eventos celebrados en destinos turísticos. La percepción desde el punto de vista de los organizadores”. *Cuadernos de turismo*, (40), pp. 339-362.
- Gómez Santana, L. G. (2013). “Legislación e instituciones agrarias en México, 1911-1924”. *Anuario Colombiano de Historia Social y de la Cultura*, 40(1), pp. 273-297.
- Guadarrama Velázquez, L. I. (2017). *Impacto territorial generado por el turismo en Valle de Bravo*. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Guevara Ortiz, E., Velázquez Alzúa, L. y Rodríguez Velázquez, R. (2008). *Incendios forestales*. (3ª ed.) México: Comisión Nacional Forestal.
- Gutiérrez Navarro, A. (2015). *Perspectivas campesinas sobre el uso y manejo del fuego en la Reserva de la Biosfera de la Sepultura, Chiapas*. Tesis de licenciatura. Colegio de la Frontera Sur.
- Gutiérrez Navarro, A., García Barrios, L. E., Parra Vázquez, M. & Rosset, P. (2017). “De la supresión al manejo del fuego en la Reserva de la Biosfera La Sepultura, Chiapas: perspectivas campesinas”. *Región y Sociedad*, 26(70), pp. 31-70.

- Halfpeter, G. (2011). Reservas de la Biosfera: Problemas y Oportunidades en México. *Acta Zoológica Mexicana*. 1(27), pp.177-189.
- Huerta artínez, F. M. & Ibarra Montoya, J. L. (2014). “Incendios en el bosque La Primavera (Jalisco, México): un acercamiento a sus posibles causas y consecuencias”. *Ciencia UAT*, 9(1), pp. 23-32.
- Instituto Nacional de Ecología. (1999). *Programa de Manejo Reserva de la Biosfera La Sepultura*. México: Instituto Nacional de Ecología.
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. (2020). *Revisión y análisis sobre la valoración económica sobre los servicios ecosistémicos de México de 1990 a 2019*. México: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC).
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Información. (2020). Marco geoestadístico. Censo de población y vivienda 2020. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463807469> [Consultado 15-08-2023].
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Información. (2021). Uso del suelo y vegetación. Disponible en: [http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/?vns=gis\\_root/usv/inegi/usv250s7gw](http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/?vns=gis_root/usv/inegi/usv250s7gw) [Consultado 09-09-2023].
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Información. (2023). Climatología. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/temas/climatologia/> [Consultado 06-09-2023].
- Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas. (2020). Atlas de los pueblos indígenas de México. Disponible en: <http://atlas.inpi.gob.mx/zoques-de-chiapas-etnografia/> [Consultado 04/11/2023].
- Liberta, B. (2007). “Impacto, impacto social y evaluación de impacto”. *Acimed*, 15(3).
- López López, D. O. (2015) *Impacto territorial de los transgénicos en la apicultura orgánica en la península de Yucatán*. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México.
- López Vázquez, V. H. (1998). *Impacto socioeconómico y territorial de la Mina Cerro de Mercado, Durango (periodos 1940-1986 y 1994-1996)*. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México.

- Martínez, J. (2015). Las áreas naturales protegidas como herramienta para el cuidado y gestión de los recursos naturales: caso de la reserva de la biosfera de La Sepultura en el estado de Chiapas. *Revistas Mexicana de Ciencias Agrícolas* (2), pp. 261-271.
- Martínez Ymay, Y. M. (2017). *Impacto socio-territorial de los migrantes mexicanos en Chicago, Illinois*. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional autónoma de México.
- Medina Gallo, C. E. (2011). *Impacto territorial del turismo religioso en Santa Ana de Guadalupe, Jalisco*. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Melo Gallegos, C. (2002). *Áreas Naturales Protegidas de México en el siglo XX*. México: Instituto de Geografía, UNAM.
- Merrit Balderas, B. F. (2021). *Impacto territorial de la regulación de la actividad pesquera en el Parque Nacional Arrecife Alacranes Yucatán, México*. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Neger, C. (2019). *Actores y redes sociales involucrados en el desarrollo del ecoturismo en la reserva de la biosfera de los Tuxtlas, Veracruz*. Tesis de doctorado. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Neger, C., León Cruz, J. F., Galicia Sarmiento, L. & Manzo Delgado, L. L. (2022). "Dinámica espaciotemporal, causas y efectos de los megaincendios forestales en México". *Madera y Bosques*, 28(2).
- Neger, C. & Manzo Delgado, L. 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*, 60(3), pp. 95-128.
- Plascencia, R. L., Castañón Barrientos, A., & Raz-Guzmán, A. (2011). La biodiversidad en México su conservación y las colecciones biológicas. *Ciencias*, (101), pp. 36-46.
- Pool Stanvliet, R. (2013). "A history of the UNESCO Man and the Biosphere Programme in South Africa". *South African journal of Science*, 109(9-10).
- Ponce Calderón, L. P., Aguilar Valdéz, B. C., Rodríguez Trejo, D. A., López Pérez, E. & Santillán Pérez, J. (2012). "Influencia del fuego sobre la riqueza y diversidad de aves en un bosque templado en Puebla". *Revista Forestal de Ciencias Forestales*, 3(10). pp. 65-76.

- Real Academia Española (2006). Diccionario de la lengua española. Disponible en: <https://dle.rae.es/impacto> [Consultado 06-09-2023].
- Robles Rodríguez, K. A. (2018). *Impacto territorial socio-económico derivado de la presencia de las empresas Endeavour Silver Corporation y Great Panther Silver Limited en la minería del Municipio de Guanajuato, Guanajuato, 1980-2015*. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Román Sánchez, Y. G. (2013). “Impactos sociodemográficos y económicos en la precariedad laboral de los jóvenes en México”. *Región y Sociedad*, 25(58). pp.165-202.
- Sánchez Mendoza, O. (2015). *El impacto territorial urbano-ambiental con la modernización de la red carretera en el sureste mexicano, carretera federal 293 Lázaro Cárdenas-Polyuc, estado de Quintana Roo, 2012*. Tesis de maestría. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Santiago Bautista, G. (2014). *Impacto territorial del turismo alternativo en la localidad Capulálpam de Méndez, Oaxaca*. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Secretaría de Medio ambiente y Recursos Naturales. (30 de mayo de 2018). Impactos ambientales que provoca un incendio forestal. Disponible en: <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/impactos-ambientales-que-provoca-un-incendio-forestal-142066> [Consultado el 10-09-2023].
- Servicio Meteorológico Nacional. (2023). Normales climatológicas por estado. Disponible en: <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica/normales-climatologicas-por-estado> [Consultado 30-09-2023].
- Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación para la Conservación. (2022). La Sepultura. Disponible en: <https://simec.conanp.gob.mx/ficha.php?anp=171&reg=8> [Consultado el 08/11/2023].
- Sistemas de información territorial de la Región de Murcia (2023). Sistemas de información territorial de la Región de Murcia. Disponible en: <https://sitmurcia.carm.es/estudios-de-impacto-territorial> [Consultado el 06-09-2023].
- Trujillo Macario, M. G. (2017) *Impacto territorial de la migración internacional y las remesas en la zona metropolitana del Valle de México*. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México.

- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2023). What are biosphere reserves?. Disponible en: <https://www.unesco.org/en/mab/wnbr/about> [Consultado 25-09-2023].
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2021). Biosphere Reserves. Disponible en: <https://en.unesco.org/biosphere> [Consultado 10-09-2023].
- Urquiza García, J. H. (2019). “Una historia ambiental global: de las reservas forestales de la nación a las reservas de la biosfera en México”. *Revista de Ciencias sociales y humanidades*, 40(87), pp. 101-134.
- Villers, L., & López Blanco, J. (2004). “Comportamiento del fuego y evaluación del riesgo por incendios forestales en las áreas forestales de México: un estudio en el volcán La Malinche”.
- Zebadúa. (1999). *Breve historia de Chiapas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Vázquez Oliviera, M, (2018). *Chiapas mexicana: la gestación de la frontera entre México y Guatemala durante la primera mitad del siglo XIX*. México: Centro de Investigaciones sobre América Latina y el Caribe.
- Villareal, M. L., Iniguez, J. M., Flesch, A. D., Sanderlin, J. S., Cortés, C., Conrad, C. R. & Haire, S. L. (2020). Contemporary fire regimens provide a critical perspective on restoration needs in mexico-united states borderlands. *Air, soil and water Research*, 13, pp. 1-18.

## Anexos

## Anexo 1. Lista de municipios de Chiapas.

Clave del municipio	Nombre del municipio	Clave del municipio	Nombre del municipio	Clave del municipio	Nombre del municipio
1	Acacoyagua	44	Ixtapa	84	Socoltenango
2	Acala	45	Ixtapangajoya	85	Solosuchiapa
3	Acapetahua	46	Jiquipilas	86	Soyaló
4	Altamirano	47	Jitotol	87	Suchiapa
5	Amatán	48	Juárez	88	Suchiate
6	Amatenango de la Frontera	49	Larráinzar	89	Sunuapa
7	Amatenango del Valle	50	La Libertad	90	Tapachula
8	Angel Albino Corzo	51	Mapastepec	91	Tapalapa
9	Arriaga	52	Las Margaritas	92	Tapilula
10	Bejucal de Ocampo	53	Mazapa de Madero	93	Tecpatán
11	Bella Vista	54	Mazatán	94	Tenejapa
12	Berriozábal	55	Metapa	96	Teopisca
13	Bochil	56	Mitontic	97	Tila
14	El Bosque	57	Motozintla	98	Tonalá
15	Cacahoatán	58	Nicolás Ruíz	99	Totolapa
16	Catazajá	59	Ocosingo	100	La Trinitaria
17	Cintalapa	60	Ocotepec	101	Tumbalá
18	Coapilla	61	Ocozocoautla de Espinosa	102	Tuxtla Chico
19	Comitán de Domínguez	62	Ostuacán	103	Tuzantán
20	La Concordia	63	Osumacinta	104	Tzimol
21	Copainalá	64	Oxchuc	105	Unión Juárez
22	Chalchihuitán	65	Palenque	106	Venustiano Carranza
23	Chamula	66	Pantelhó	107	Villa Corzo
24	Chanal	67	Pantepec	108	Villaflores
25	Chapultenango	68	Pichucalco	109	Yajalón
26	Chenalhó	69	Pijjiapan	1010	San Lucas
27	Chiapa de Corzo	70	El Porvenir	111	Zinacantán
28	Chiapilla	71	Villa Comaltitlán	112	San Juan Cancuc
29	Chicoasén	72	Pueblo Nuevo	113	Aldama
30	Chicomuselo	73	Solistahuacán	114	Benemérito de las Américas
31	Chilón	74	Rayón	115	Maravilla Tenejapa
32	Escuintla	75	Reforma	116	Marqués de Comillas
33	Francisco León	76	Las Rosas	117	Montecristo de Guerrero
34	Frontera Comalapa	77	Sabanilla	118	San Andrés Duraznal
35	Frontera Hidalgo	78	Salto de Agua	119	Santiago el Pinar
36	La Grandeza	79	San Cristóbal de las Casas	120	Capitán Luis Ángel Vidal
37	Huehuetán	80	San Fernando	121	Rincón Chamula San Pedro
38	Huixtán	81	Siltepec	122	El Parral
39	Huitiupán	82	Simojovel	123	Emiliano Zapata
40	Huixtla	83	Sitalá	124	Mezcalapa
41	La Independencia				
42	Ixhuatán				
43	Ixtacomitán				

## Anexo 2. Cuestionario aplicado a actores locales en la REBISE.

### USO DEL FUEGO E IMPACTOS DE LOS INCENDIOS FORESTALES EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA “LA SEPULTURA”- ENCUESTA 2023

Esta encuesta es parte de un proyecto de investigación de la UNAM, acerca del tema del uso del fuego y los impactos de los incendios forestales en la REBISE. Nuestra intención es conocer las experiencias, percepciones y opiniones de las personas locales, por lo que no hay respuestas buenas ni malas, siéntase en confianza de expresar su opinión. Ninguna respuesta será compartida, ni tampoco su información personal, ya que es completamente confidencial.

**De antemano, ¡muchas gracias!**

#### 1. Preguntas generales

- a. ¿Dónde vive actualmente? \_\_\_\_\_
- b. ¿De dónde es originario? \_\_\_\_\_
- c. ¿Cuál es su género? Femenino  Masculino
- d. ¿Qué edad tiene? \_\_\_\_\_
- e. ¿Cuántos años fue a la escuela? \_\_\_\_\_
- f. ¿Habla otro idioma además del español? SÍ  NO  ¿Cuál? \_\_\_\_\_
- g. ¿Se identifica usted con algún grupo indígena? NO  SÍ
- ¿Cuál? \_\_\_\_\_
- h. ¿A qué se dedica? (Por ejemplo: campesino, ama de casa, maestro, estudiante, etc.)  
\_\_\_\_\_
- i. ¿Usted se dedica a actividades del campo? (ya sean ganaderas, forestales o agrícolas)  
SÍ  NO  SÓLO EN OCASIONES

#### 2. Actividades del campo (Solo si la respuesta anterior fue “NO”, saltar a la sección de impacto de los incendios forestales)

- a. ¿Cuáles son las actividades que usted desempeña en campo?  
Ganadería  Agricultura  Actividades forestales
- Otra: \_\_\_\_\_
- b. ¿Son suyas las tierras en las que usted trabaja? SÍ  NO

Especifique a quién pertenecen: \_\_\_\_\_

c. ¿A qué ejido pertenecen las tierras? \_\_\_\_\_

c. ¿Qué es lo que se cultiva en esas tierras? \_\_\_\_\_

## 2. Uso del fuego en las actividades del campo

a) ¿En alguna de las actividades que usted realiza hace uso del fuego?

SÍ  NO  ANTES SÍ

### \*si su respuesta es NO salte a la sección 3

- Si su respuesta fue “Antes sí” ¿Cuáles fueron las razones por las que dejó de quemar?

\_\_\_\_\_

- ¿Considera que hubo alguien en particular (persona/institución/autoridad) que le alentó a dejar de usar fuego (quemadas controladas)

NO  SÍ  Especifique: \_\_\_\_\_

b). ¿Para qué actividad hace/hacía uso de él?

a. Agricultura  b. Ganadería  c. Actividades forestales

d. Otro

Especifique: \_\_\_\_\_

c) Si su respuesta fue en la agricultura, ¿en qué cultivos hace uso de él? (si no, pase a la siguiente pregunta): \_\_\_\_\_

d) ¿En qué ayudan las quemadas controladas?

Mayor productividad de los suelos  Cultivos más resistentes  Menor uso de fertilizantes  Menos costoso  Menor inversión de tiempo  Facilita el trabajo

e) ¿Qué desventajas encuentra de trabajar con fuego?

Accidentes  Poco control de él  Daños a sus tierras  Daños a las tierras de alguien más  Daños a los animales silvestres

f) ¿Hay un época o temporada específica en la que se hagan las quemadas? SÍ  NO

¿Cuál es esta temporada y de qué depende? \_\_\_\_\_

g) ¿Cómo aprendió a usar el fuego en sus actividades?

Enseñanza de padres/familiares  Aprendió trabajando  Otro:

Especifique: \_\_\_\_\_

h) En su comunidad, ¿hay, o no hay alguna consecuencia o castigo por usar el fuego en las actividades agropecuarias? SÍ  NO

\*Si su respuesta fue si, descríbalas brevemente

---



---

### 3) Impacto de los incendios forestales

I) Considera que en esta zona hay muchos incendios forestales? Sí sí, ¿por qué?

---

J) ¿Considera, o no considera, que hay impactos negativos de los incendios forestales en la reserva?

SÍ  NO

Si su respuesta anterior fue sí, mencione cuáles son dichos impactos:

---

K) ¿Considera que el fuego puede tener un efecto bueno en la naturaleza?

SÍ  NO

L) Si su respuesta anterior fue sí, mencione cuáles son dichos impactos:

---

M) ¿Qué efectos considera que tienen los incendios forestales en las actividades económicas?

---



---

N) ¿Qué efectos considera que tienen los incendios forestales en la vegetación y animales de la reserva?

---



---

Ñ) ¿Qué efectos considera que tienen los incendios forestales en la población?

---



---

O) ¿Usted piensa que los incendios descontrolados ponen, o no ponen, en riesgo el acceso al agua? SÍ  NO

P) ¿En qué época del año es cuando existe una mayor incidencia de incendios forestales?

---

Q) Según su percepción ¿Considera que los incendios han ido aumentando en los últimos años?

SÍ  NO

R) Si es que en su comunidad se sigue un protocolo para poder realizar quemas, ¿Cuál es?

---

S) ¿Considera que usted sigue al pie de la letra dicho protocolo?

---

T) ¿Cuáles son las consecuencias que corresponden por no seguirlo?

---

¿Considera el saber utilizar el fuego como un conocimiento valioso? SÍ  NO

**U) ¿Cuál es su creencia acerca del uso del fuego en general? (Quemas controladas)**

Usado de forma adecuada tienen buenos efectos.

Es parte importante para la comunidad.

Es una gran ayuda para las actividades del campo.

Es malo para los suelos.

Debería prohibirse.

No se debería prohibirse su uso, pero sí regularse.

**V) ¿Cuáles considera que son las principales causas de los incendios?**

Quemas no controladas por descuido e irresponsabilidad.

Ocasionados de forma natural.

Descuido de los locales (colillas de cigarro, quema de basura, por ejemplo).

Descuido de personas ajenas (como actividades turísticas).

Cacería.

Intencional.

**W) ¿Es común el uso del fuego en las actividades del campo en su comunidad? SÍ  NO**

**X) ¿Qué opina sobre el manejo actual del fuego? (Desde las autoridades hasta la comunidad)**

---



---

**Y) ¿Qué mejoras cree que podrían hacerse para un mejor manejo del fuego? (Desde las autoridades hasta la comunidad)**

---



---

**Z)** ¿Considera que su opinión y la de las personas que habitan la Reserva fue considerada al elaborarse el plan de manejo del fuego?

---

---