



II-2025

EXPO

CIENCIA FACULTATIVA XV

NOMBRE DEL TEMA: INCENDIOS FORESTALES

NÚMERO DE GRUPO: _CPA540-NN____ **TURNO DE PRESENTACIÓN:** NOCHE

DOCENTE GUÍA: LIC. LILIANA BEJARANO MARTINEZ

INTEGRANTES:	LIZ GABRIELA ROBLES GARCIA	221062823
	KARINA SAAVEDRA AYMURO	221014233
	RUBEN JUSTINIANO	218026749
	DIEGO PAUL AGUILERA FERNANDEZ	200825356
	MAYRA QUINTEROS CLAROS	219042535

**NÚMERO INTERNO
DE GRUPO:**

MATERIA: AUDITORIA ECOLOGICA Y AMBIENTAL

CARRERA: CONTADURIA PUBLICA

APOYAN:



Ph.D. Luis Alberto Méndez
DECANO



M.Sc. Miguel Sorich
VICE-DECANO



M.Sc. Gabriela Montenegro
DIR. DE INF. CONTROL DE GÉST.



Ph.D. Piter Fernández
DIR. DE CONTADURÍA PÚBLICA

INDICE

1. Resumen Ejecutivo.....	1
2. Introducción	2
3. Justificación.....	3
4. Objetivo general	3
5. Objetivos específicos	3
6. Cuerpo del Documento.....	4
6.1. Conceptos y marco teórico	4
6.2. El Triángulo del Fuego	4
6.3. Causas de los incendios forestales	5
6.3.1. Causas naturales	5
6.3.2. Causas humanas (antrópicas).....	5
6.3.3. Efectos de los incendios forestales.....	6
6.3.4. Factores de Propagación.....	6
6.4. Impacto ambiental.....	7
Pérdida de Biodiversidad	7
Degradación del Suelo y Recursos Hídricos	7
Contribución al Cambio Climático	8
Impactos en Ecosistemas Específicos	8
6.5. Impacto en la Salud Pública.....	8
6.7. Marco normativo y gobernanza	9
7. Situación en Bolivia (2019–2025).....	10
7.1. Gestión integral del fuego y buenas prácticas.....	13
8. Conclusiones	16
9. Recomendaciones	17

1. Resumen Ejecutivo

Los incendios forestales representan una amenaza socioambiental estructural en Bolivia, con una severa afectación en el departamento de Santa Cruz, impulsada principalmente por la práctica del chaqueo y las condiciones de la crisis climática. Este fenómeno impacta ecosistemas críticos, incluyendo el Bosque Seco Chiquitano, y vulnera la seguridad hídrica y alimentaria de la población. La investigación se justifica por la necesidad de una gestión integral y sostenible que trascienda la mera respuesta de emergencia.

El presente estudio adoptó un enfoque descriptivo y analítico, basándose en la revisión y análisis documental de fuentes secundarias. La metodología consistió en la recopilación sistemática de literatura especializada, legislación nacional clave (incluyendo las Leyes N° 1171 y 602) e información estadística oficial y de organismos no gubernamentales, con un enfoque en el periodo 2019-2025. El procedimiento permitió interpretar la dinámica del fuego y sus implicaciones legales y ecológicas.

Se constató que Santa Cruz es el epicentro de la crisis de incendios, concentrando una vasta mayoría del daño forestal nacional, superando los 6.9 millones de hectáreas quemadas en los años críticos recientes, siendo el año 2024 particularmente devastador. Los resultados señalan una correlación directa entre la expansión de la frontera agrícola, la deficiente fiscalización de la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierra (ABT), y la recurrencia de los focos de calor.

La respuesta efectiva a los incendios exige superar la aproximación paliativa. Las conclusiones apuntan a la urgencia de fortalecer el sistema de prevención, detección y extinción a través de la aplicación rigurosa de la ley, la implementación de un sistema de zonificación de riesgos actualizado y la restauración ecológica de las áreas críticas. La propuesta final se centra en una gestión técnica y la promoción de alternativas productivas que prescindan del uso del fuego.

2. Introducción

Los incendios forestales son fuegos de gran tamaño que se expanden sin control y pueden ser muy destructivos. Afectan no solo a los bosques, sino también a la vida silvestre y a las comunidades que viven cerca de estas áreas. Son mucho más que una simple quema; son eventos complejos que se mueven rápido y de forma impredecible. Estos fuegos pueden cambiar de dirección sin previo aviso y saltar grandes distancias cuando el viento arrastra chispas y brasas. Esto significa que un incendio puede empezar en un lugar y, en cuestión de minutos, crear nuevos focos de fuego muy lejos del punto de origen. Hay varias causas para que se inicie un incendio. Algunas son naturales, como la caída de un rayo durante una tormenta seca. Sin embargo, la mayoría son provocadas por acciones humanas, como una fogata mal apagada, una colilla de cigarrillo tirada en la carretera o la quema de basura que se sale de control. En Bolivia, la legislación reconoce el uso tradicional del fuego para actividades agrícolas y ganaderas (conocido como "quemadas"), pero establece un marco legal para su control. El problema surge cuando estas quemadas se salen de control y se convierten en incendios forestales incontrolables. Aunque no existe una única ley que defina detalladamente el "incendio forestal", la legislación boliviana lo aborda desde diferentes frentes:

- **Ley de Uso y Manejo Racional de Quemadas (Ley N° 1171):** Esta ley establece los lineamientos para el manejo integral del fuego, promoviendo las quemadas planificadas y controladas. También establece sanciones administrativas para las quemadas sin autorización, imponiendo multas por hectárea quemada. El objetivo es regular una práctica que, de no ser controlada, puede desembocar en incendios de gran magnitud.
- **Código Penal:** El Código Penal boliviano tipifica el delito de incendio, sancionando con prisión a quien provoque un incendio que ponga en peligro a personas o bienes. Las sanciones son más severas si el incendio afecta áreas protegidas, reservas forestales o tierras de protección, y causa daño a la flora o fauna silvestre.
- **Otras normativas y decretos:** Diversas leyes, como la Ley de Medio Ambiente (Ley N° 1333) y la Ley de Gestión de Riesgos (Ley N° 602), así como decretos supremos, complementan el marco legal. Estas normativas buscan fortalecer la prevención, el control y el combate de los incendios, además de endurecer las multas económicas por quemadas ilegales y establecer mecanismos de monitoreo y reporte.

3. Justificación

Los incendios forestales representan una de las mayores amenazas para nuestros bosques, no solo porque destruyen la riqueza forestal, sino también por el grave impacto que tienen en la flora, la fauna, la biodiversidad y el equilibrio ecológico de una región.

Conocer las causas de los incendios es el primer paso para proteger estos importantes sumideros de dióxido de carbono, fundamentales en la lucha contra el cambio climático.

4. Objetivo general

Elaborar una propuesta técnica para la gestión integral de incendios forestales en Santa Cruz, enfocándose en la prevención, detección y respuesta, y abordando los vacíos legales y de fiscalización en la aplicación de las normativas vigentes.

5. Objetivos específicos

- Identificar las causas y la magnitud de los incendios forestales en Santa Cruz en el periodo 2019-2025, analizando los ecosistemas más afectados y las pérdidas estimadas.
- Implementar campañas educativas dirigidas a la población, especialmente en zonas de alto riesgo, para fomentar prácticas responsables. Esto incluye la divulgación de información sobre el uso seguro del fuego, la gestión de residuos y la prohibición de quemas agrícolas o forestales en periodos de riesgo.
- Fortalecer la normativa y los mecanismos de fiscalización para sancionar a los infractores. Esto incluye el control de quemas ilegales y el seguimiento de las actividades que puedan generar riesgos.

- Establecer un sistema de vigilancia constante, utilizando tecnología como satélites, drones y cámaras de videovigilancia, para la detección temprana de focos de calor o columnas de humo.
- Desarrollar y mantener un sistema de alerta temprana que permita notificar de manera rápida y eficiente a las autoridades y a la población sobre la ubicación y el riesgo de un incendio, facilitando una respuesta inmediata.
- Asegurar que el personal de primera respuesta (bomberos, brigadistas, etc.) esté altamente capacitado en técnicas de extinción, manejo de equipos y seguridad personal en entornos de alto riesgo.
- Realizar evaluaciones post-incendio para cuantificar el impacto sobre los ecosistemas, la calidad del suelo y el agua, y la biodiversidad, lo cual servirá de base para las acciones de restauración.
- Trabajar en la restauración de los ecosistemas para que sean más resistentes a futuros incendios, a través de la promoción de la diversidad de especies y la gestión adecuada del paisaje.

6. Cuerpo del Documento

6.1. Conceptos y marco teórico

Un incendio forestal es una combustión no controlada que se propaga sobre vegetación natural o cultivada. Su comportamiento depende del triángulo del fuego (combustible, oxígeno y fuente de ignición). Para comprender los incendios forestales, el marco teórico se basa en tres elementos principales:

6.2. El Triángulo del Fuego

Este es el principio fundamental que explica la existencia y propagación del fuego. Para que un incendio se inicie y se mantenga, deben estar presentes simultáneamente tres componentes:

- **Combustible:** La vegetación seca (hojas, ramas, pasto, troncos) que sirve de alimento al fuego. La cantidad y el tipo de combustible influyen directamente en la intensidad del incendio.
- **Oxígeno:** El aire que rodea la vegetación. El oxígeno es necesario para la combustión.

- **Calor (Fuente de Ignición):** La energía que inicia la reacción de combustión. Esto puede ser una fuente natural (un rayo) o, más comúnmente, una causa humana (una colilla de cigarrillo, una fogata mal apagada, una quema agrícola descontrolada).

6.3. Causas de los incendios forestales

Los incendios forestales son un fenómeno tan antiguo como los propios bosques. Sin embargo, en los últimos 100 años, su frecuencia ha aumentado exponencialmente, en gran parte debido a la actividad humana. Las causas pueden ser de origen natural o antrópico.

6.3.1. Causas naturales

Aunque son menos comunes que las de origen humano, las causas naturales desempeñan un papel importante. Los rayos de una tormenta son la causa natural más frecuente, aunque en muchos casos la misma lluvia que los acompaña ayuda a extinguirlos. Sin embargo, si las condiciones son propicias para su expansión (como en un ambiente seco), pueden provocar incendios devastadores.

Las condiciones climáticas como el aumento de la temperatura, la velocidad y dirección del viento, y la baja humedad tanto en la atmósfera como en el suelo no solo favorecen el inicio de estos incendios, sino que también dificultan su extinción. El cambio climático agrava este ciclo, ya que el aumento de las temperaturas seca la materia orgánica, volviéndola más inflamable y creando entornos cada vez más propensos a los incendios.

6.3.2. Causas humanas (antrópicas)

La mayoría de los incendios forestales tienen su origen en la actividad humana, ya sea de forma intencional o accidental.

Accidentes y negligencias: Prácticas como tirar colillas de cigarrillos encendidas sobre la vegetación, no apagar correctamente las fogatas, o abandonar objetos de vidrio (que actúan como lentes y pueden concentrar la luz solar) son acciones que, sin mala intención, pueden causar un desastre.

Quemas agrícolas: La quema de campos para preparar la tierra para nuevos cultivos es una práctica agrícola común. Cuando no se realiza con las precauciones necesarias, el fuego puede salirse de control y convertirse en una de las mayores amenazas para los bosques cercanos.

Actos intencionales: Algunas personas provocan incendios de forma deliberada por diferentes motivos, como vandalismo, venganza o para obtener beneficios económicos.

Los incendios forestales representan una de las mayores amenazas para nuestros bosques, no solo porque destruyen la riqueza forestal, sino también por el grave impacto que tienen en la flora, la fauna, la biodiversidad y el equilibrio ecológico de una región.

Conocer las causas de los incendios es el primer paso para proteger estos importantes sumideros de dióxido de carbono, fundamentales en la lucha contra el cambio climático. A continuación, exploraremos las causas y las devastadoras consecuencias de estos eventos.

6.3.3. Efectos de los incendios forestales

Destrucción de la vida silvestre: Los incendios matan a los animales y destruyen sus hábitats, lo que puede llevar a la extinción de especies vulnerables.

Daño al suelo: El suelo de las áreas quemadas sufre daños irreparables, perdiendo su fertilidad y volviéndose susceptible a la erosión.

Afectación al clima: Los bosques actúan como sumideros de carbono. Cuando se queman, liberan grandes cantidades de dióxido de carbono a la atmósfera, lo que contribuye al calentamiento global.

Contaminación del aire: El humo y las cenizas liberadas contaminan el aire, lo que puede causar graves problemas de salud respiratoria a las personas, especialmente a aquellas con alergias o asma.

Pérdidas económicas: Los incendios destruyen propiedades, cultivos y ganado, lo que afecta directamente los ingresos de las personas que dependen de la agricultura y la ganadería.

6.3.4. Factores de Propagación

Elementos clave:

7. Topografía: La inclinación y disposición del terreno influyen directamente en la velocidad de avance del fuego.

8. **Combustible:** La disponibilidad y el tipo de material combustible, como la vegetación (viva o muerta) y la materia orgánica, determinan la intensidad y el potencial de expansión del incendio.
9. **Condiciones meteorológicas:** Factores como la velocidad y dirección del viento, la temperatura ambiente y la humedad relativa son críticos para la ignición, el crecimiento y la dirección del incendio.

6.4. Impacto ambiental

Los incendios forestales tienen un impacto ambiental devastador, afectando la biodiversidad, los suelos, el clima y los recursos hídricos. Este fenómeno ha alcanzado proporciones críticas en los últimos años, con millones de hectáreas quemadas.

A continuación, se detallan los principales impactos ambientales:

Pérdida de Biodiversidad

- **Destrucción de Hábitats:** Los incendios arrasan con vastas extensiones de bosques y pastizales, destruyendo los hábitats de miles de especies de flora y fauna. Esto pone en riesgo la supervivencia de animales y plantas, muchos de ellos endémicos de la región.
- **Muerte de Fauna Silvestre:** El fuego y el humo causan la muerte directa de millones de animales, como mamíferos, aves, reptiles e insectos. Aquellos que logran escapar a menudo mueren después por inanición, sed o pérdida de refugio, ya que sus fuentes de alimento y agua desaparecen.

Degradación del Suelo y Recursos Hídricos

- **Erosión del Suelo:** Al quemarse la capa vegetal que protege el suelo, este queda expuesto a la lluvia y el viento, lo que provoca una erosión masiva. La pérdida de nutrientes y la desertificación dificultan la regeneración natural del bosque y afectan la productividad agrícola a largo plazo.
- **Contaminación del Agua:** Las cenizas y los residuos de la combustión son arrastrados por las primeras lluvias a los ríos y fuentes de agua, contaminándolos. Esto afecta a la

fauna acuática y a las comunidades humanas que dependen de estos recursos para su consumo.

Contribución al Cambio Climático

- **Emisiones de Gases de Efecto Invernadero:** Los incendios liberan grandes cantidades de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero a la atmósfera. Esta emisión masiva contribuye directamente al calentamiento global y amplifica el ciclo de sequía y calor extremo que, a su vez, aumenta el riesgo de nuevos incendios.
- **Reducción de Sumideros de Carbono:** Los bosques actúan como sumideros de carbono, absorbiendo CO₂ de la atmósfera. La destrucción de estos ecosistemas reduce la capacidad del planeta para mitigar el cambio climático.

Impactos en Ecosistemas Específicos

- **Bosque Seco Chiquitano:** Este ecosistema único en el mundo ha sido uno de los más afectados, perdiendo una gran parte de su cobertura forestal. La sequía prolongada y el uso de quemas agrícolas sin control han convertido esta región en una de las más vulnerables a los incendios de gran magnitud.
- **Fragmentación de Corredores Biológicos:** Al quemar grandes extensiones de bosque, los incendios fragmentan los ecosistemas, interrumpiendo los corredores biológicos que las especies necesitan para migrar y buscar alimento. Esto aísla a las poblaciones de animales y las hace más vulnerables.

6.5. Impacto en la Salud Pública

El humo tóxico de los incendios no respeta fronteras. Ciudades como La Paz y Santa Cruz han registrado índices de calidad del aire (ICA) de hasta 150 y 95 respectivamente, calificados como "muy malos" y "malos". La contaminación con material particulado fino (PM_{2.5}) representa un grave riesgo para la salud respiratoria, agravando afecciones como el asma, la rinitis, la fibrosis quística, y poniendo en riesgo a los grupos más vulnerables como niños, adultos mayores y personas con enfermedades de base. La situación ha sido tan crítica que se ha recomendado el uso de barbijos y la suspensión de clases presenciales en estas ciudades.

6.6. Impacto Socioeconómico

Más allá de la salud, los incendios generan una crisis humanitaria y económica. Comunidades indígenas enteras han sido desplazadas, perdiendo sus cultivos y el acceso a fuentes de agua potable, que a menudo están contaminadas con ceniza.

La economía también sufre un golpe brutal, con la pérdida de recursos forestales y tierras agrícolas, lo que afecta a la industria forestal y a la seguridad alimentaria del país. Los costos de combate y recuperación son astronómicos, desviando fondos públicos que podrían ser destinados a otros sectores vitales para el desarrollo.

6.7. Marco normativo y gobernanza

El marco legal relevante incluye: **Ley 1333** (Medio Ambiente) y su Reglamento; **Ley 602** (Gestión de Riesgos); **Ley 1171** (Uso y manejo racional de quemas); D.S. 3973/2019 y normas posteriores que endurecen sanciones por incendios en áreas protegidas. El Plan Nacional de Contingencias ante Incendios Forestales establece lineamientos operativos interinstitucionales.

La Constitución Política del Estado En su **artículo 342°** cita que es deber del Estado y de la población conservar, proteger y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales y la biodiversidad, así como mantener el equilibrio del medio ambiente. El **artículo 386°** de nuestra carta magna, determina que los bosques naturales y los suelos forestales son de carácter estratégico para el desarrollo del pueblo boliviano.

Código Penal Boliviano **Artículo 206**. (Incendio). El que mediante incendio creare un peligro común para los bienes o las personas, será sancionado con privación de libertad de dos (2) a seis (6) años. El que, con objeto de quemar sus campos de labranza o pastaderos, ocasionare un incendio que se propague y produzca perjuicios en ajena propiedad, será sancionado con privación de libertad de dos (2) a cuatro (4) años. **Ley de Medio Ambiente N° 1333. Artículo 46°** Los bosques naturales y tierras forestales son de dominio originario del Estado, su manejo y uso debe ser sostenible.

Artículo 104° Comete delito contra el medio ambiente quien infrinja el **Art. 206°** del Código Penal cuando una persona, al quemar campos de labranza o pastoreo, dentro de los límites que

la reglamentación establece, ocasione incendio en propiedad ajena, por negligencia o con intencionalidad, incurrirá en privación de libertad de dos a cuatro años.

7. Situación en Bolivia (2019–2025)

2019 marcó un punto de quiebre con 5,7 millones de hectáreas quemadas a nivel nacional. En 2020 se superaron los 4 millones de hectáreas. En 2023 ardieron algo más de 3 millones de hectáreas. En 2024, múltiples fuentes estimaron más de 10 millones de hectáreas —con reportes que llegan a 12,6 millones—, configurando la temporada más extensa registrada. La tendencia confirma un régimen de fuego intensificado por presión antrópica y sequías extremas.

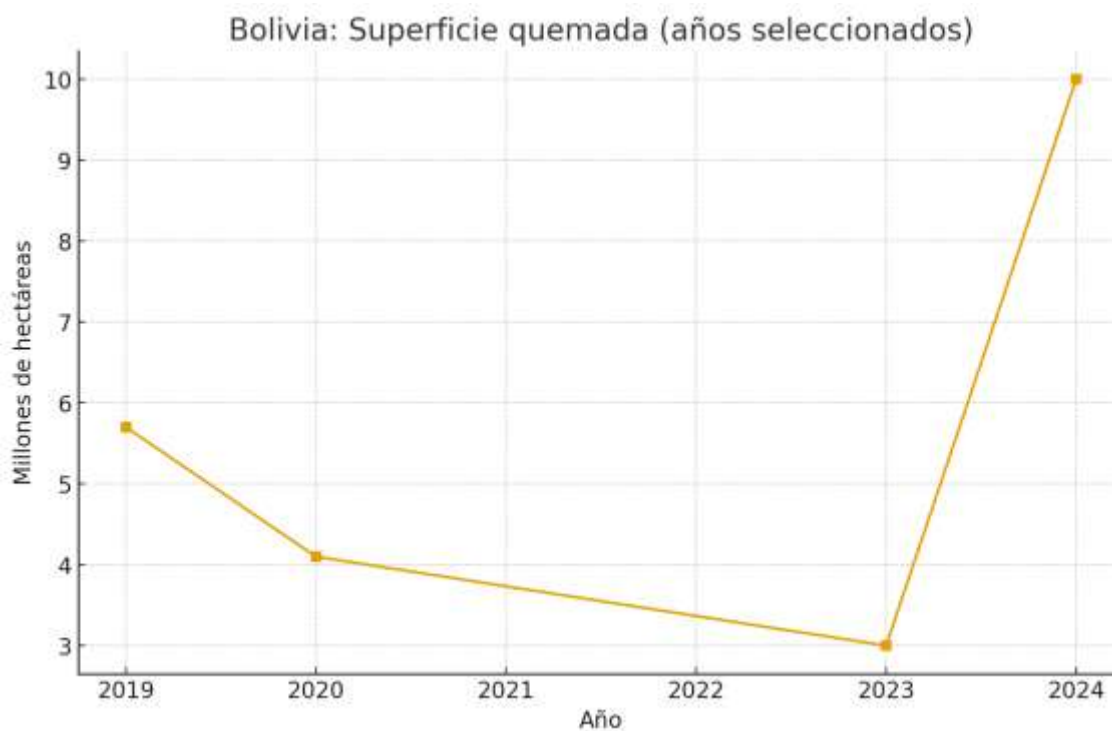


Figura 1. Bolivia: superficie quemada (años seleccionados).

Sin embargo, la situación en 2024 es la más grave hasta la fecha.

- El área quemada a nivel nacional alcanzó las 10.125.400 hectáreas hasta el 30 de septiembre de 2024.

- Esto representa un incremento del 90% en comparación con el récord histórico de 5,3 millones de hectáreas quemadas en 2019.
- El número de focos de calor también ha superado todos los registros, con un aumento del 288% en septiembre de 2024 en comparación con el promedio de ese mismo mes en los últimos cuatro años.

Un estudio reciente revela que 60 especies de aves han perdido una parte significativa de su hábitat debido a los incendios, especies emblemáticas como la Paraba barba azul y el Gallito tricolor han visto reducida su área de distribución en un 74% y 83% respectivamente. La destrucción ha sido particularmente severa en el Bosque Seco Chiquitano y el Pantanal.

Enfoque en Santa Cruz

Los años 2016–2023 muestra alta variabilidad: el máximo se registró en 2019 (4.202 millones hectareas), seguido de 2021 (2.860 millones hectareas) y 2020 (2.073 millones hectareas). En 2023 el total departamental fue de 815 mil hectareas

Santa Cruz ha sido el epicentro del fuego, con 6.916.700 hectáreas quemadas hasta finales de septiembre de 2024, lo que representa el 68% de la superficie total quemada en Bolivia. De esta superficie, el 77% corresponde a bosque, lo que indica una pérdida significativa de biodiversidad en el Bosque Seco Chiquitano y el Pantanal.

Los municipios más afectados en 2024 han sido San Matías, San Ignacio de Velasco y Concepción, que concentran el 66% de los incendios registrados en el departamento.

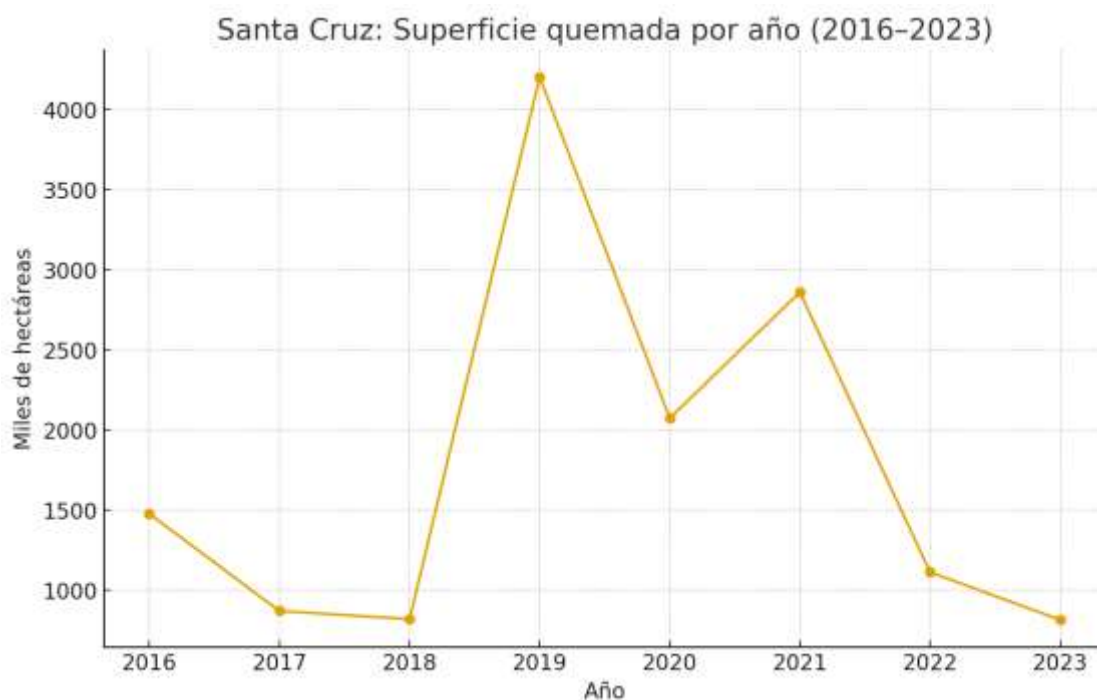


Figura 2. Santa Cruz: superficie quemada por año (2016–2023). Fuente: ICE/SATIF-GADSCZ.

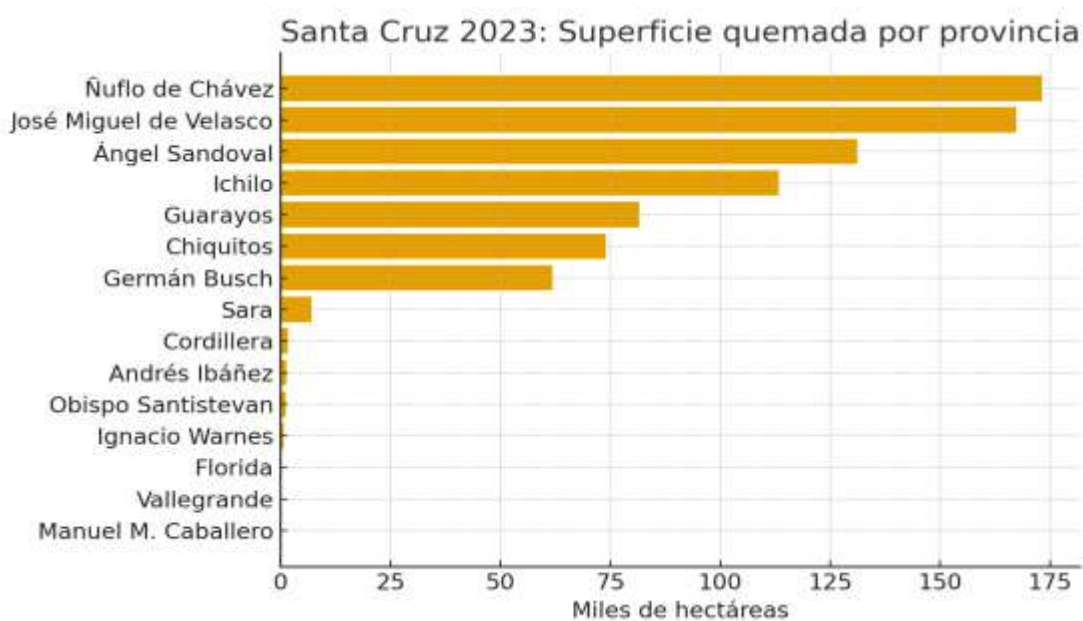


Figura 3. Santa Cruz 2023: superficie quemada por provincia (miles de ha).

Tabla 1. Superficie quemada por provincia en Santa Cruz (2023, miles de ha).

Provincia	Miles de ha (2023)
Ñuflo de Chávez	173.2
José Miguel de Velasco	167.4
Ángel Sandoval	131.2
Ichilo	113.4
Guarayos	81.6
Chiquitos	74.0
Germán Busch	61.8
Sara	7.1
Cordillera	1.7
Andrés Ibáñez	1.4
Obispo Santistevan	1.3
Ignacio Warnes	0.7
Florida	0.1
Vallegrande	0.0
Manuel M. Caballero	0.0

7.1. Gestión integral del fuego y buenas prácticas

Prevención: ordenamiento territorial y control de quemas; cortafuegos y manejo de combustibles; sistemas de alerta temprana y pronóstico; educación y acuerdos con productores.

Preparación y respuesta: brigadas mixtas, logística y abastecimiento; coordinación municipal-departamental-nacional; uso seguro de fuego técnico (contrafuego) en condiciones controladas.

Recuperación: restauración asistida, cercado de áreas críticas, manejo de rebrotes, reforestación estratégica con especies nativas y control de especies invasoras.

7.2. Propuesta técnica para prevención y respuesta

Para abordar el problema de los Incendios Forestales, se presenta una estructura detallada de propuesta técnica clave.

Se propone crear con un ***Programa Nacional para mitigar los incendios forestales en Bolivia*** desarrollado y coordinado de manera conjunta entre el Gobierno Nacional a través del Ministerio de Medio Ambiente, Gobiernos Autónomos departamentales, los Gobiernos Municipales e instituciones privadas, la colaboración entre todos es crucial para una gestión efectiva y resiliente ante esta problemática.

Objetivo: Reducir la incidencia y magnitud de los incendios forestales en Bolivia mediante la gestión preventiva, la planificación del uso del suelo y el cambio de prácticas agrícolas.

Fase 1: Planificación y Zonificación de Riesgo

1. Cartografía de Riesgo (zonificación):

Utilizar SIG (Sistemas de Información Geográfica) para crear mapas de riesgo a escala nacional. Integrar datos de: **Combustible** (Tipo de vegetación, biomasa acumulada), **Topografía** (Pendiente, orientación), **Climatología:** Historial de temperaturas, humedad relativa, velocidad del viento y sequía meteorológica. **Factor Antrópico:** Proximidad a carreteras, asentamientos y áreas de actividad agrícola.

2. Identificación de Áreas Críticas

Priorizar intervenciones en las áreas de muy alto y alto riesgo, como la interfaz urbano-forestal, bordes de áreas protegidas y la Chiquitania.

3. Elaboración de Planes Locales

Desarrollar planes específicos para cada municipio y comunidad indígena en zonas de riesgo, con participación local.

4. Formación de Brigadas de Bomberos Forestales

Contar con personal capacitado y equipado desplegado estratégicamente en el territorio para una respuesta inicial inmediata y efectiva ante un incendio, antes de que se vuelva inmanejable.

5. Acuerdos de corresponsabilidad con sectores productivos.

6. Coordinación y cruce de información en diferentes niveles del Estado (Nacional, Departamental y Municipal)

Fase 2: Incentivos y Políticas Gubernamentales (Transversal)

1. Prohibición efectiva de quemas:

Fortalecer la capacidad de la Autoridad de Bosques y Tierras (ABT) para fiscalizar y sancionar las quemas ilegales, especialmente durante los periodos de mayor riesgo declarados

2. Promoción e incentivos de Prácticas Alternativas sin quema

Capacitar y subsidiar parcialmente a los agricultores para que adopten sistemas que integren árboles, cultivos y ganado, reduciendo la necesidad del chaqueo.

3. Garantizar Recursos para Personal, Equipamiento, logística

Dotar de kits con mochilas aspersoras, palas-azadón, rastrillos forestales, machetes, radios de comunicación, botiquines y equipo de protección personal (guantes, gafas, overoles ignífugos). Equipos de comunicación, centros de Operaciones de Emergencia (COE) Establecer COEs a nivel departamental y municipal que activen con los alertas, teniendo comunicación directa con todas las brigadas.

Fase 3: Detección y Monitoreo (Tecnología)

1. **Sensores Satelitales:** Integrar datos en tiempo real de múltiples fuentes para la detección general de focos de calor.
2. **Instalar estaciones meteorológicas automáticas en áreas críticas** que midan en tiempo real: temperatura, humedad relativa, velocidad y dirección del viento, y precipitación. Este dato es clave para el Índice de Propagación
3. **Reporte Público Diario** en Época de Incendios Forestales
4. **Protocolos de Activación:** Establecer umbrales claros (ej. "Nivel de Alerta Amarillo, Naranja, Rojo") que automaticen la movilización de brigadas, helicópteros y otros recursos específicos.

Fase 4: Restauración de áreas quemadas post-incendio

La restauración ecológica es la última fase del manejo del fuego. No se trata solo de plantar árboles, sino de ayudar al ecosistema a recuperarse y a recuperar su capacidad de resiliencia. El proceso puede ser largo y costoso.

Desafíos y enfoques de restauración en Bolivia

Regeneración natural vs. restauración asistida: En muchos casos, los bosques tropicales y sabanas de Santa Cruz tienen una capacidad inherente para recuperarse por sí mismos

(regeneración natural) si el daño no es grave y no hay incendios repetitivos. Sin embargo, en zonas de alta degradación o en áreas donde el fuego ha sido muy intenso, se requiere una restauración asistida. Esta incluye la plantación de especies nativas de rápido crecimiento y la mejora de la calidad del suelo para acelerar la recuperación.

Ecosistemas vulnerables: El Bosque Seco Chiquitano, un ecosistema único en el mundo, es particularmente vulnerable. Los incendios recurrentes pueden convertir el bosque en pastizales, un cambio casi irreversible. La restauración en estas zonas se enfoca en la plantación de especies de árboles autóctonos y la protección de los suelos para evitar la erosión y la pérdida de nutrientes.

Factores socioeconómicos: La restauración no es solo un tema técnico, sino que también tiene un fuerte componente social. Es fundamental trabajar con las comunidades locales, especialmente los pueblos indígenas, para asegurar que los proyectos de restauración también contribuyan a la seguridad alimentaria y económica de la población. Un ejemplo es el uso de sistemas agroforestales, donde la plantación de árboles se combina con cultivos que benefician a las comunidades.

Actores clave en el proceso de restauración

Diversas organizaciones, tanto gubernamentales como de la sociedad civil, deben trabajar en la restauración de las áreas afectadas en Santa Cruz

Instituciones como el Gobierno Departamental y Nacional: A través de instituciones como el FONABOSQUE y el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, con la meta de rehabilitar el ecosistema y restaurar la productividad del suelo.

Organizaciones No Gubernamentales (ONGs) y sociedad civil: Organizaciones como la Fundación para la Conservación del Bosque Chiquitano (FCBC), la Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN) y el Instituto Boliviano de Investigación Forestal (IBIF), Organizaciones internacionales como WWF, también han brindado apoyo técnico y financiero para la restauración de áreas incendiadas.

8. Conclusiones

Santa Cruz concentra gran parte del daño, con años críticos como 2019 y 2021. el año 2024 ha sido una demostración trágica de esta realidad, superando todos los récords históricos de

destrucción. La evidencia preliminar sugiere una clara superposición entre las áreas quemadas y los desmontes autorizados, lo que vincula directamente la crisis con el modelo de desarrollo productivo, la evidencia respalda el fortalecer la prevención, la aplicación de la normativa y la restauración de áreas incendiadas con enfoque de la conservación del patrimonio natural.

La restauración de áreas incendiadas es un desafío a largo plazo con planificación que requiere una inversión sostenida. Proteger y recuperar las áreas quemadas es fundamental para asegurar la provisión de agua, la biodiversidad y los medios de vida de la población en la región de Santa Cruz.

9. Recomendaciones

Para enfrentar esta problemática de manera efectiva, se proponen medidas que van más allá de la respuesta de emergencia, con base en el análisis técnico.

- Aplicación rigurosa de la ley: Es fundamental identificar y sancionar de manera ejemplar a los responsables directos de los incendios.
- Implementar permisos condicionados con verificación en campo
- Fortalecer brigadas municipales y comunitarias con equipamiento
- Fortalecer el sistema de monitoreo geoespacial (focos de quema, áreas quemadas, mapas de planificación, y alertas amarillas/naranja/roja), con boletines diarios.
- Restaurar áreas críticas con especies nativas y manejo adaptativo post incendio.
- Fortalecer la prevención con un ordenamiento territorial efectivo

BIBLIOGRAFIA

A continuación, se presentan diez referencias recientes y pertinentes para la propuesta técnica, complementando las ya existentes en su informe:

1. Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierra (ABT). (2025). Resolución Administrativa ABT N° 064/2025. (Sobre la suspensión de quemas y calendarios de quema). [Fuente institucional clave para la fiscalización].
2. Agencia Boliviana de Información (ABI). (2025, Junio 26). Arce activa plan integral “Lucha Contra el Fuego 2025” para frenar incendios y restaurar ecosistemas. [Referencia al Plan Nacional de Respuesta y Restauración].
3. Burgoa Terceros, R., & Vera La Rosa, S. (2024). Impacto de las “leyes incendiarias” sobre las áreas forestal y agropecuaria en Bolivia: un análisis de control sintético. *Revista Latinoamericana de Desarrollo Económico*, (42), 77-104. [Artículo académico sobre el impacto normativo].
4. Centro de Documentación e Información Bolivia (CEDIB). (2024). Deforestación, Incendios y los Impactos en los Derechos Humanos en Bolivia. [Informe de derechos humanos y medio ambiente].
5. Centro de Competencia (CeCo) UAI. (2024, Agosto 14). Desmonte y quemas: Perspectivas, normativa y desafíos para Bolivia. [Análisis sobre el marco regulatorio del chequeo].
6. FAN & WCS. (2021). Incendios forestales en Bolivia-Análisis de impactos de los incendios forestales sobre los valores de conservación en Bolivia, 2020. Fundación Amigos de la Naturaleza. [Informe técnico detallado sobre impactos en biodiversidad].
7. Fundación TIERRA. (2024). Reporte de incendios forestales en Bolivia: El 2024 en la memoria de los bolivianos como el año del peor desastre ambiental. [Informe de la sociedad civil con cifras de superficie quemada].
8. GAD Santa Cruz - ICE. (2025). Incendios Forestales en Santa Cruz 2025. Gobernación del Departamento de Santa Cruz - Unidad de Incendios Forestales. [Fuente de datos reciente sobre focos de calor y provincias afectadas].

9. IBIF. (2025). Determinación de Áreas Afectadas por Incendios Forestales en Bolivia. Instituto Boliviano de Investigación Forestal. [Estudio con cifras de afectación por tipo de cobertura y planes de manejo forestal].
10. Mongabay Latam. (2024, Enero 11). Desafíos ambientales para Bolivia en 2024: la urgente protección de los bosques y la eliminación del mercurio en la minería aurífera. [Reportaje que vincula incendios con deforestación y políticas de desarrollo].