



**Restauración
del paisaje**
en el área natural
de manejo integrado
municipal Laguna
Marfil con enfoque
de ordenamiento
territorial,
Santa Cruz, Bolivia



Restauración del paisaje en el área natural de manejo integrado municipal Laguna Marfil con enfoque de ordenamiento territorial, Santa Cruz, Bolivia

Cherly Shissel Loredó Castrillo
Róger Villalobos Soto
Alejandro Imbach Hermida
Rosa Leny Cuellar

“This publication has been produced with the financial support of the Government of Canada through the International Model Forest Network (IMFN) Secretariat’s RESTAURacción initiative, which has as its objectives the restoration of degraded and/or post-fire forest landscapes and the promotion of gender equality in natural resource management processes at the landscape level in Latin America.”

“Esta publicación ha sido realizada con el apoyo financiero del Gobierno de Canadá mediante la iniciativa RESTAURacción de la Secretaría de la Red Internacional de Bosques Modelo, el cual tiene por objetivos la restauración de los paisajes forestales degradados y/o posincendios y el fomento de la igualdad de género en los procesos de manejo de recursos naturales a nivel de paisaje en América Latina.”

Cita sugerida

Loredo, C.; Villalobos, R.; Imbach, A.; Cuellar, R. 2022. Restauración del paisaje en el área natural de manejo integrado municipal laguna de marfil con enfoque de ordenamiento territorial, Santa Cruz, Bolivia. (en línea). Serie RESTAURacción, Turrialba, Costa Rica, CATIE. No. 3, 54 p.

Créditos

Autores:

Cherly Shissel Loredo Castrillo
Róger Villalobos Soto
Alejandro Imbach Hermida
Rosa Leny Cuellar

Edición técnica:

Juan Pablo Rodríguez Garavito

Diseño y diagramación:

Tecnología de Información y Comunicación, CATIE

Contenido

I. Introducción	9
II. Metodología	13
2.1 El área de estudio.....	14
2.2 Recolección de información.....	16
2.3 Análisis de información.....	17
III. Resultados y discusión	18
3.1 Elementos de ocupación y transformación del paisaje.....	19
3.1.1 La Laguna Marfil una fuente de recursos y referente de identidad, en decadencia.....	19
3.1.2 Agricultura de subsistencia y ganadería comunitaria como medios de vida.....	22
3.1.3 Las estancias ganaderas circundantes.....	23
3.2 Motores de degradación del paisaje.....	24
3.2.1 Los incendios forestales.....	24
3.2.2 Cambio climático y sequias meteorológicas.....	26
3.2.3 La deforestación.....	27
3.2.4 Los desmontes en las estancias ganaderas.....	28
3.2.5 Los atajados.....	30
3.2.6 Uso de agroquímicos.....	30
3.3 Motores potenciales de degradación.....	32
3.4 La restauración desde una perspectiva local.....	33
3.4.1 Percepción comunitaria de la restauración del paisaje.....	33
3.4.2 Condiciones ecológicas habilitadoras de la restauración.....	34
3.5 Aspectos de gobernanza, sociales y económicos que inciden en los esfuerzos de restauración.....	36
3.5.1 Organización política y Gobernanza.....	36
3.5.2 Tenencia de la tierra y ordenamiento territorial.....	39
3.6 Acciones para la restauración.....	42
IV. Conclusiones	48
V. Bibliografía	50

Índice de figuras

Figura 1. Mapa de ubicación de Área Natural de Manejo Integrado Municipal Laguna Marfil	14
Figura 2. Superficie cubierta por el espejo de agua de la Laguna Marfil entre los años entre 1986- 2021.....	20
Figura 3. Mapa de severidad de quemadas en el ANMIM Laguna Marfil en el año 2019	24
Figura 4. Comparación del Índice Estandarizado de Precipitación-Evapotranspiración (SPEI) para Laguna Marfil 1950-2020 a escala temporal de 12 meses.....	26
Figura 5. Mapa de deforestación de la ANMIN Laguna Marfil 1986-2019.....	27
Figura 6. Mapa de deforestación en estancias ganaderas.....	29
Figura 7. Vías de movimiento de los plaguicidas.....	31
Figura 8. Rarefacción y extrapolación de la diversidad de especies en regeneración de ambientes quemados y no quemados del Bosque Chiquitano del ANIMIM Laguna Marfil	34
Figura 9. Mapa de tenencia de la tierra ANMIM Laguna Marfil	39

Índice de cuadros

Cuadro 1. Impacto de los incendios forestales en la biodiversidad del ANMIM Laguna Marfil	35
Cuadro 2. Listado de intervenciones propuestas para frenar los motores de degradación en el ANMIM Laguna Marfil	43
Cuadro 3. Listado de intervenciones propuestas para promover la restauración del paisaje del ANMIM Laguna Marfil.....	45

Lista de acrónimos y unidades

- ABT Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierra
- ANMIM Área Natural de Manejo Integrado Municipal
- CEPAL Comisión Económica para América Latina y el Caribe
- FAO Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
- FCBC Fundación para la Conservación del Bosque Seco Chiquitano
- Ha Hectáreas
- MEA Millennium Ecosystem Assessment
- ONG Organización No Gubernamental
- RLBM Red Latinoamérica de Bosques Modelo
- RPF Restauración de paisajes forestales
- SCDB Secretaria del Convenio de Diversidad Biologica
- UICN Unión Internacional por la Conservación de la Naturaleza
- WWF World Wildlife Fundation
- INRA Instituto de Reforma Agraria

Resumen

La restauración de paisajes procura recuperar los servicios ecosistémicos de provisión, regulación y soporte, que hayan sido afectados producto de una perturbación natural o antropógeno en un área específica o región. La recuperación de tales servicios ecosistémico tiene como fin, ser fuente de aprovisionamiento de la población circundante a la zona. En América Latina diversos países se han sumado a la iniciativa de restauración de paisajes a través del desafío de Bonn. En Bolivia, la Red Latinoamérica de Bosques Modelo (RLABM), a través de la plataforma de gobernanza Chiquitania Sostenible, promueve la buena gobernanza de los recursos naturales y fomenta los esfuerzos de restauración del paisaje.

Con el fin de proveer una herramienta que contribuya a orientar los esfuerzos de restauración de paisajes, se desarrolló este trabajo de investigación en el Área Natural de Manejo Integrado Municipal Laguna Marfil, la cual se ubica dentro del Bosque Modelo Chiquitano en la Ecorregión del Bosque Seco Chiquitano.

Esta tesis presenta un conjunto de factores, que se deben considerar, para promover la restauración del paisaje del área protegida, tales como: elementos de ocupación y transformación del paisaje; motores actuales y potenciales de degradación; la percepción de la restauración desde el conocimiento de la realidad local; aspectos de gobernanza, sociales y económicos que pueden incidir en los esfuerzos de restauración y se recomiendan una serie de acciones para detener los procesos de degradación e impulsar las actividades encaminadas a la restauración de este paisaje.

- Según los resultados obtenidos, la restauración será posible a través de la articulación de esfuerzos políticos, sociales y económicos, que promuevan una gobernanza conjunta entre las poblaciones locales, gobierno municipal boliviano y brasileño y organizaciones no gubernamentales que tienen incidencia en el territorio.
- La demanda de restauración de paisaje, como mecanismo de respuestas a las afectaciones sufridas en el área protegida producto de los incendios forestales y la sequía, es unánime en todas las comunidades visitadas, por lo que esta tesis busca facilitar la toma de decisiones basados en información y conocimiento específico del área.

Palabras clave: restauración de paisajes, gobernanza, Bosque Modelo, servicios ecosistémicos, motores de degradación, ordenamiento territorial.

Abstract

Landscape restoration seeks to recover the provision, regulation and support ecosystem services that have been affected as a result of a natural or anthropogenic disturbance in a specific area or region. The recovery of such ecosystem services is intended to be a source of supply for the population surrounding the area. In Latin America, various countries have joined the landscape restoration initiative through the Bonn challenge. In Bolivia, the Latin American Model Forest Network (RLABM), through the Sustainable Chiquitanía governance platform, promotes good governance of natural resources and encourages landscape restoration efforts.

In order to provide a tool that helps guide landscape restoration efforts, this research work was developed in the Área Natural de Manejo Integrado Municipal Laguna Marfil, which is located within the Bosque Modelo Chiquitano in the Bosque Seco Chiquitano Ecoregion.

This thesis presents a set of factors that must be considered to promote the restoration of the landscape of the protected area, such as: elements of occupation and transformation of the landscape; current and potential drivers of degradation; the perception of the restoration from the knowledge of the local reality; governance, social and economic aspects that can affect restoration efforts and a series of actions are recommended to stop degradation processes and promote activities aimed at restoration.

- According to the results obtained, the restoration will be possible through the articulation of political, social and economic efforts that promote joint governance between local populations, the Bolivian and Brazilian municipal government and non-governmental organizations that have an impact on the territory.
- The demand for landscape restoration as a response mechanism to the effects suffered in the protected area because of forest fires and drought is unanimous in all the communities visited, so this thesis seeks to facilitate decision-making based on information and specific knowledge of the area.

Keywords: landscape restoration, governance, Model Forest, ecosystem services, drivers of degradation, land use planning.

01

INTRODUCCIÓN

01

La restauración ecológica de paisajes tiene como objetivo revitalizar la integridad y la funcionalidad del ecosistema después de un daño o degradación severa (Balaguer et al. 2014), como lo pueden ser las perturbaciones provocadas por los incendios y la deforestación, que afectan negativamente la sanidad y vitalidad del paisaje reduciendo su capacidad de proporcionar bienes y servicios ecosistémicos. Actualmente, el fuego es una perturbación muy importante para la cubierta vegetal y afecta a los ecosistemas por causas naturales (predominantemente rayos) o causas antropogénicas (Hussain et al. 2018), por otra parte, según la FAO (2020), la deforestación es la conversión de los bosques a otro tipo de uso de la tierra independientemente si este es inducido por humanos o no.

Bolivia se posiciona dentro de los quince países más biodiversos del mundo (MMAyA 2018), sin embargo, sufre de fuertes amenazas a su biodiversidad, debido a que entre el 2001 y 2020 las superficies quemadas alcanzaron un promedio anual de 3,7 millones de hectáreas (FAN y WCS 2020). En cuanto a la deforestación, anualmente, se pierden cerca de 200 000 hectáreas de bosque, siendo las tres principales causas directas la agricultura mecanizada, la ganadería y la agricultura a pequeña escala (CIFOR 2014).

La ecorregión del Bosque Seco Chiquitano cubre la región de la Chiquitanía, en el oriente de Bolivia, es una formación ecológica exclusiva de ese país, semidecidual, siempreverde con varios elementos suculentos y uno de los bosques secos más diversos en especies vegetales del mundo (MMAyA 2015). Los bosques de la ecorregión, situados en el departamento de Santa Cruz han sido fuertemente afectados por los incendios forestales, particularmente en 2019 y 2020 (Soto y Nina 2021), adicionalmente, el Ministerio Medio Ambiente y Agua (2015) indica que en la última década la deforestación en Bolivia, se dio con mayor incidencia en esa región, siendo la ganadería la causa principal.

Dados los conocimientos y la información existente sobre daños y afectaciones sufridos en la región de la Chiquitanía por causa de los incendios y la deforestación y puesto que: “en la medida que el bosque es transformado para uso agrícola la biodiversidad se reduce, pues no solo se eliminan los árboles, sino todo un ecosistema con miles de especies interconectadas” (Vos et al. 2020), se realizó el análisis de las condiciones socioambientales del Área Natural de Manejo Integrado Municipal Laguna Marfil, para la construcción de una estrategia de restauración del paisaje.

La restauración de paisajes contribuye a recobrar la funcionalidad ecológica, mejorar el bienestar humano en el área de intervención y se desarrolla a través de un proceso activo de trabajo conjunto de comunidades locales y otros actores clave (IUCN 2017); lo que se conoce como la planificación estratégica del territorio, misma que es regida por principios tales como: máxima participación en la selección de objetivos y acciones, máxima divulgación de las estrategias seleccionadas, participación de los máximos responsables del gobierno local junto a los máximos responsables de los actores económicos y sociales, y búsqueda de bienestar colectivo fundado en la satisfacción de intereses diversos (CEPAL 2003).

La planificación de cualquier restauración, pasiva o activa, debe considerar la ecología del paisaje y la economía del proyecto (Prach y del Moral 2015). Brancalion et al. (2019) sugieren que toda restauración se hace viable si es posible crear condiciones habilitadoras socioambientales para la misma. Meli et al. (2017), basados en un metaanálisis de 166 estudios en bosques en regeneración (restauración) natural y restauración activa en todo el mundo, sugieren que en muchos casos basta con suspender el uso agropecuario de la tierra para que los bosques se recuperen, con una mínima intervención humana, lo cual es corroborado por FAO (2020) al indicar que el 93 por ciento (3.750 millones de ha) de la superficie forestal, en todo el mundo, está compuesto por bosques regenerados naturalmente y únicamente, el 7 por ciento (290 millones de ha) por bosques plantados.



El área Laguna Marfil es un importante proveedor de servicios ecosistémicos para los pobladores de su alrededor, sin embargo, todas las amenazas existentes en el territorio están conduciendo a la pérdida de estos servicios. La restauración de los ecosistemas a través del involucramiento de las comunidades en los procesos de toma de decisión es fundamental para reducir la deforestación, frenar el avance de la frontera agrícola, crear resiliencia ante los incendios y garantizar la provisión de servicios ecosistémicos a la población.

Para este trabajo de investigación, se propuso como objetivo general, diseñar una estrategia integral de restauración de espacios degradados con enfoque de ordenamiento territorial, el cual se planteó ser abordado a través de cuatro objetivos específicos que se detallan a continuación: primero, describir la historia reciente y las condiciones actuales de uso de los ecosistemas del área, sus servicios y su aporte a la conectividad del paisaje; segundo, analizar los motores actuales y potenciales de la degradación, los actores involucrados en el proceso y los desafíos para dar respuesta a la problemática; tercero, determinar participativamente las zonas con prioridades para la restauración y los retos para habilitar los procesos, y cuarto, establecer la estructura de gobernanza que regirá la estrategia de intervenciones para la restauración de servicios ecosistémicos.

El documento presenta una radiografía de las condiciones sociopolíticas y ambientales actuales del área protegida a través de la identificación de elementos de ocupación y transformación del paisaje; el entendimiento de la restauración desde una perspectiva local y la determinación de aspectos de gobernanza, sociales y económicos que inciden en los esfuerzos de restauración de este paisaje, igualmente, se proponen una serie de intervenciones para frenar los motores de degradación e impulsar las acciones de restauración, las cuales fueron identificadas con los habitantes del territorio.

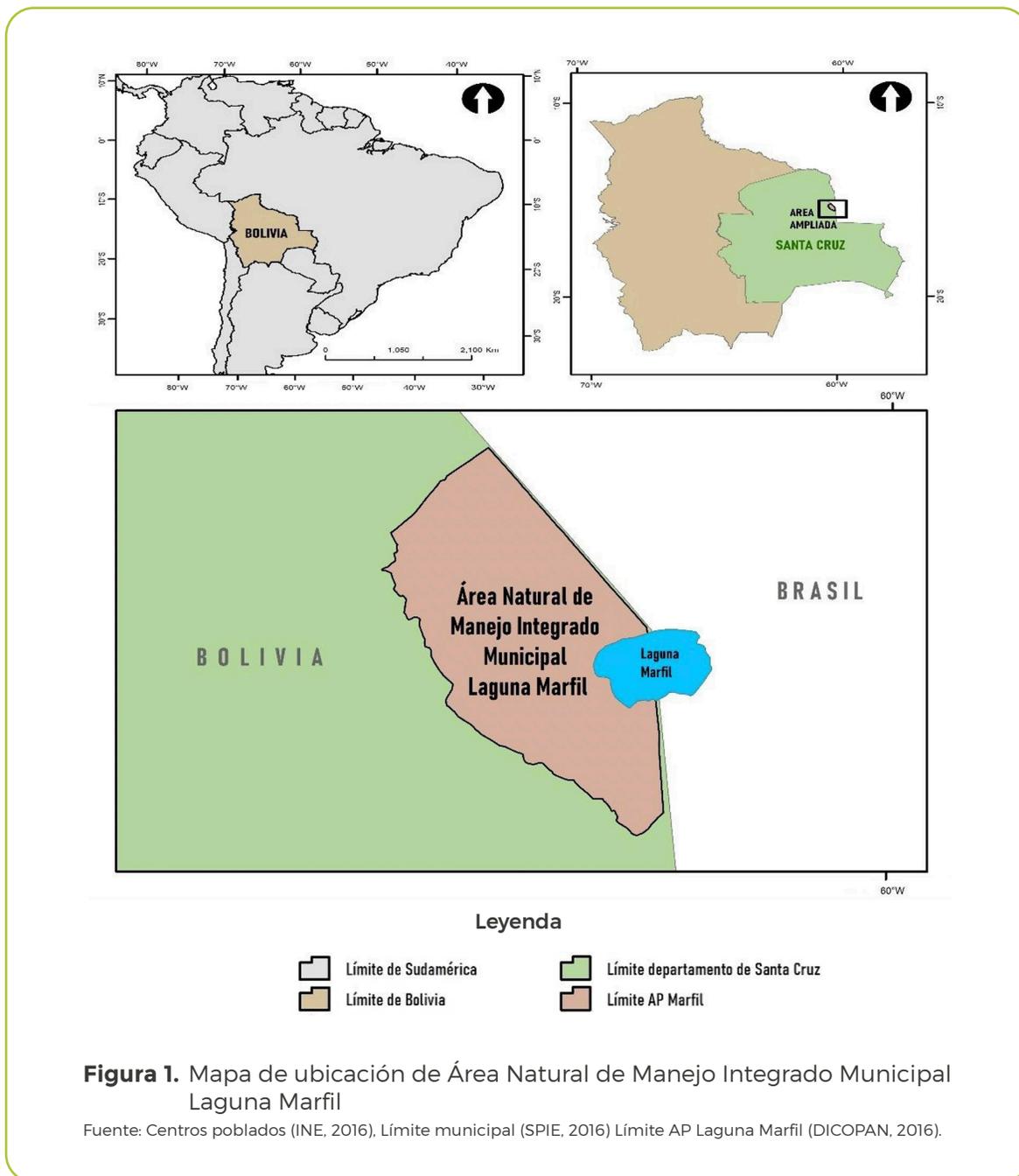


02

METODOLOGÍA

02

2.1 El área de estudio



Este trabajo de investigación se desarrolló en el hemisferio sur del continente americano, en la región oriente del Estado Plurinacional de Bolivia, específicamente en la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano. El ANMIM Laguna Marfil, es un área protegida municipal creada en el año 2010 con una superficie de 71.055 ha (Lilienfeld 2020), se sitúa a 130 km al noreste de San Ignacio de Velasco en el área limítrofe con la República Federativa de Brasil, donde se desarrolla un mosaico de formaciones de cerrado, pampas termitero, bosque semidecíduo chiquitano, bosque ribereño de la Chiquitanía, sabanas abiertas de inundación de la Chiquitanía, bosques abiertos y sabanas arboladas del pantanal (Maillard et al. 2020). La Laguna Marfil es un cuerpo de agua binacional compartido entre Bolivia y Brasil, de gran importancia para la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano y las comunidades que viven dentro del área protegida.

El sitio fue seleccionado dada la necesidad existente de contar con un instrumento que contribuya a recuperar y conservar la biodiversidad de la zona, debido la degradación generada a lo largo del tiempo por las actividades humanas, también procura mitigar los daños provocados por los incendios forestales recurrentes y la subsecuente reducción de la disponibilidad de agua en las comunidades.

La investigación de campo se desarrolló entre los meses de enero a mayo de 2022 en las comunidades de Laguna de Santa Rosa, Santa Ana de Miraflores, Buena Hora, San Lorencito de la Frontera, Ascensión de Macoñó, Merceditas, San Nicolas del Cerrito, Marfil, Santa Teresa de Patujú y Mercedes de Solís, todas pertenecientes al área protegida Laguna Marfil.



2.2 Recolección de información

Para documentar el conocimiento local sobre los procesos de degradación ecológica y elementos estratégicos para la restauración, se recopiló percepciones y conocimientos de actores claves del paisaje y observaciones directas en campo. Se utilizó un enfoque de diagnóstico con el desarrollo de preguntas, con el fin de indagar sobre las principales interacciones, formas de utilización del territorio y los desafíos y oportunidades, que enfrenta el paisaje para la implementación de procesos de restauración.

Los protocolos de entrevistas semiestructuradas (Díaz-Bravo et al. 2013) fueron diseñados para informantes claves y actores locales, con un conjunto de preguntas orientadoras, que permiten a los entrevistados profundizar sobre los temas que consideren más relevantes de atender en cuanto a la restauración.

En total se realizaron 40 entrevistas. La selección de informantes se realizó con base en muestreos no probabilísticos combinando muestreo por selección y muestreo por cadena de referencias (bola de nieve (Otzen y Manterola 2017)). Estos actores clave fueron seleccionados de acuerdo con su capacidad de incidencia en el área protegida; se entrevistó al subalcalde del distrito, caciques de las comunidades, líderes religiosos, presidentes de control social (figura integrada por miembros de la sociedad civil para la elaboración de proyectos y veeduría de la ejecución transparente de los mismos), presidente del comité de gestión ambiental, ancianos, jóvenes y mujeres comunitarios, jefe municipal de áreas protegidas y responsables del Proyecto Paisajes Resilientes¹.

¹ El proyecto Paisajes Resilientes de la Chiquitanía apoya la gestión integrada de paisajes, incluyendo el manejo del agua, prácticas agropecuarias sostenibles, restauración de áreas de alto valor de conservación y protección de los hábitats y su biodiversidad. Está cofinanciado por la Unión Europea (UE) y la Cooperación Alemana, e implementado por la GIZ en el marco de su programa PROCUENCA. El principal socio local es la Gobernación de Santa Cruz, en el marco de su política de agua (Cooperación Alemana al Desarrollo con Bolivia 2022).

2.3 Análisis de información

Las entrevistas se transcribieron textualmente. Posteriormente, los datos fueron codificados, analizados y ordenados considerando los elementos críticos para la restauración de paisajes determinados por Villalobos et al. (2019):

- Elementos de ocupación y transformación del paisaje.
- La restauración desde una perspectiva local.
- Aspectos de gobernanza, sociales y económicos que inciden en los esfuerzos de Restauración.

La información de cada uno de los entrevistados se trianguló y se identificaron conceptos frecuentemente mencionados, experiencias comunes y percepciones similares en cuanto a afectaciones y beneficios recibidos de los ecosistemas locales. Se realizaron observaciones directas de campo.

La codificación de la información permitió la identificación de elementos críticos en la degradación del paisaje, necesidades de restauración y acciones concretas para la recuperación del área protegida. La información obtenida y analizada proporciona elementos para proponer una estrategia de restauración.



03

**RESULTADOS
Y DISCUSIÓN**

03

3.1 Elementos de ocupación y transformación del paisaje

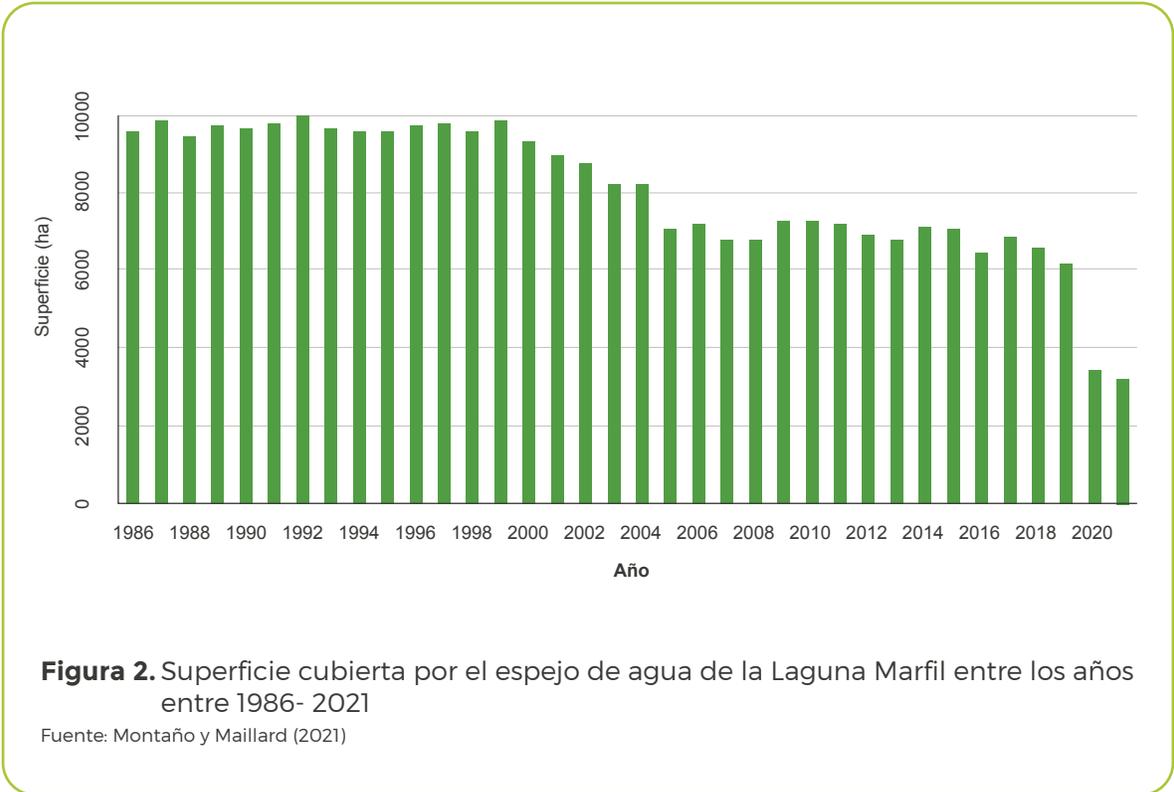
3.1.1 La Laguna Marfil una fuente de recursos y referente de identidad, en decadencia

En torno al espejo de agua de la Laguna Marfil se concentra un remanente considerable de bosque que funciona como refugio de una gran diversidad de especies, según los entrevistados se pueden observar animales como caimanes (*Melanosuchus niger*), lagartos (*Caiman yacaré*), jaguares (*Panthera onca*), taitatus (*Pecari tajacu*), danta (*Tapirus terrestris*), distintas especies de serpientes y una alta variedad de aves que circulan por la zona.

Hasta el año 2019, las familias del área protegida principalmente de las comunidades de Marfil, Merceditas y San Nicolás del Cerrito realizaban de manera periódica faenas de pesca en la Laguna. Con el fin de mejorar el aprovechamiento del recurso pesquero se conformó una asociación de pescadores en el año 2018; esta tenía como objetivo proteger la Laguna del ingreso de personas ajenas al área protegida e iniciar la comercialización organizada del pescado. A raíz de que la Laguna comenzó a verse afectada por la disminución del caudal y la eutrofización, la asociación no pudo consolidar sus actividades.

Según algunos entrevistados, uno de los factores que ha incidido en la merma del caudal de la Laguna es la sedimentación producto de la deforestación que se causa en el lado brasileño; los desmontes (término local para referirse a la deforestación) en las estancias ganaderas y la creación de grandes atajados (termino local para referirse al represamiento de agua).

Según los análisis basados en sensores remotos desarrollados por Montañoy Maillard (2021), se determinó que entre el 1986 y 2021, el espejo de agua de Laguna Marfil se redujo al 32%, en el año 1986, este humedal presentaba una superficie de 9.579 ha (Figura 2) y alcanzó su nivel máximo de 10.045 ha en 1992, pero posteriormente comenzó a tener una tendencia negativa con reducción gradual, presentando una disminución considerable desde el 2005 (7.037 ha) hasta el 2019 (6.183 ha), entre los años 2020 y 2021, la superficie alcanzó los niveles históricos más bajos en 35 años con 3.200 ha (Figura 2).



Se cree que la reducción drástica del espejo de agua en el año 2020 es consecuencia de los fuertes incendios y pocas lluvias que impactaron el área en 2019. En este año, más de 6.4 millones de hectáreas de vegetación en el territorio nacional fueron devoradas por el fuego, el 31 por ciento de la superficie afectada fue bosque, mientras el resto fue vegetación arbustiva y pastizales (Campanini Gonzales 2020). Este evento fue uno de los incendios forestales más grandes en la historia de Bolivia, con aproximadamente 3.6 millones de hectáreas quemadas en el departamento de Santa Cruz (Wickel et al. 2020). Según datos del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, únicamente durante un fin de semana del mes de agosto de 2019, se detectaron más de 11.500 focos de calor en la Chiquitanía cruceña, los cuales desataron el voraz incendio indica el periódico La Razón (2020).

“

“Antes se llevaba al ganado a la Laguna en época seca, no había tantos atajados, nuestra esperanza era la Laguna Marfil”

Vecino de la comunidad de San Lorencito

Las amenazas a los humedales son muchas y continúan hoy día, incluso cuando existen fuertes razones políticas y científicas para su protección y restauración (Mitsch y Hernandez 2013), en Laguna Marfil, los servicios ecosistémicos (de provisión, de regulación y culturales, MEA 2005) representan el vehículo de comunicación entre la población y la ecología. La disminución del espejo de agua de la Laguna Marfil repercute sobre la dinámica de los ecosistemas asociados y los medios de vida de la población. “Antes se llevaba al ganado a la Laguna en época seca, no había tantos atajados, nuestra esperanza era la Laguna Marfil” (vecino de la comunidad de San Lorencito).





3.1.2 Agricultura de subsistencia y ganadería comunitaria como medios de vida

En el área Laguna Marfil predomina el establecimiento de “chacos” o parcelas de entre 1 y 2 ha de extensión, en las que se cultiva la mayor parte de los vegetales que consumen las familias de la zona, es común encontrar sembradíos de maíz (*Zea mays*), yuca (*Manihot esculenta* Crantz), frejol (*Phaseolus vulgaris* L.), joco (*Cucurbita moschata*), plátano (*Musa paradisiaca*), sandía (*Citrullus lanatus*) y arroz (*Oryza sativa*), entre otros.

El cultivo de maíz es una práctica común en todas las comunidades del área, este se desarrolla a pequeña escala como actividad familiar, sin embargo, en algunas comunidades existen asociaciones de locatarios, que cultivan maíz de forma conjunta, esto se hace principalmente para poder incrementar la productividad. Estas asociaciones son apoyadas por el gobierno municipal con maquinaria que, de manera gratuita, realiza el arado del suelo y también son provistos de semilla mejorada, fertilizantes e insecticidas.

Por otra parte, ciertas comunidades cuentan con hatos ganaderos que han sido recibidos a través de donaciones o en usufructo y a través del manejo de estos se generan pequeños beneficios para las familias.

Según los entrevistados el cultivo de maíz y la ganadería comunitaria no representan ingresos sustanciales para las familias, por lo que se requiere desarrollar sistemas productivos con cadenas de valor que permitan la generación competitiva de recursos económicos.

3.1.3 Las estancias ganaderas circundantes

En el área protegida Laguna Marfil, el uso de suelo con mayor superficie es la ganadería extensiva, que ocupa 59.510 ha, principalmente sobre las sabanas y sabanas inundables con islas de bosque (Miserendino 2010), la práctica de la ganadería extensiva no constituye un delito en sí mismo, sin embargo provoca fuertes afectaciones al ambiente. En el ANMIM Laguna Marfil existen 19 estancias ganaderas, algunas de las cuales hacen uso agropecuario a través del desmonte de grandes extensiones para la introducción de pastos cultivados (modelo de propietarios brasileros) que ocasiona un alto impacto sobre los ecosistemas (Azurduy 2019).

Las estancias ganaderas representan una de las principales fuentes de empleo para los pobladores de Laguna Marfil, estas se dedican a la cría de ganado de engorde, cultivo de pasto, maíz y soja, entre otros. Las mismas fueron también identificadas por los entrevistados como focos principales de degradación del paisaje. *“Las estancias afectan porque no hay árboles y eso causa sequía, contribuye a secar la Laguna. Los atajados grandes de las estancias retienen el agua, han trancado el agua”* (anciano y líder comunitario de San Nicolás del Cerrito).



“Las estancias afectan porque no hay árboles y eso causa sequía, contribuye a secar la Laguna. Los atajados grandes de las estancias retienen el agua, han trancado el agua”

Anciano y líder comunitario
de San Nicolás del Cerrito

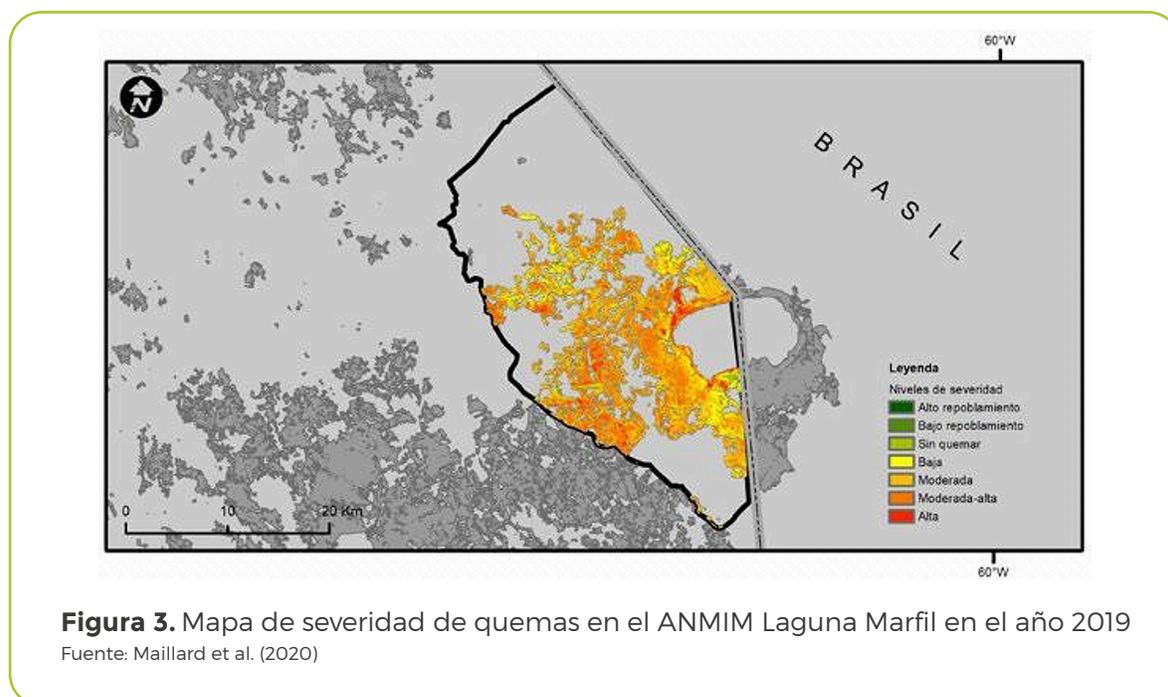
3.2 Motores de degradación del paisaje

3.2.1 Los incendios forestales

En el área de ANMIM Laguna Marfil, la cicatriz de quema presentó una extensión de 22.175 ha, es decir el 31% del territorio en 2019 (Maillard et al. 2020).

Según el análisis de severidad de quemaduras dentro de Marfil, el área que se afectó con alta severidad fue el 3%; moderada-alta severidad el 32%, moderada severidad el 46% y baja severidad el 16% (Figura 3), el área quemada fue principalmente formaciones de bosque semidecídulo, seguido por el cerrado y sabanas abiertas inundables, así como áreas antrópicas (Maillard et al. 2020).

Según los entrevistados, la época de incendios del 2019 fue bastante difícil para todos, ya que trabajaron día y noche “apagando el fuego” para evitar que este llegara a las casas, por lo que descuidaron las áreas de producción. La contaminación por el humo de los incendios provocó enfermedades como conjuntivitis e infecciones respiratorias que afectaron principalmente a niños y ancianos.

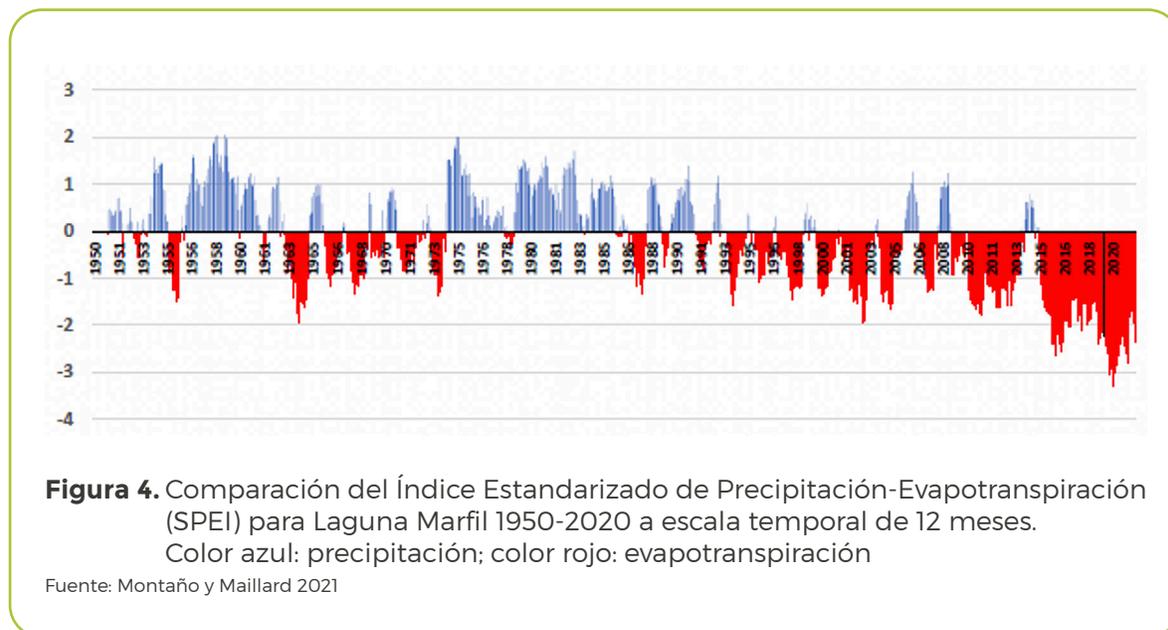




3.2.2 Cambio climático y sequías meteorológicas

Vuille & Bradley (2000) han evidenciado que la temperatura en la cordillera tropical andina ha subido entre 0,10° y 0,11°C por década desde 1939 y según lo determinado en los últimos 25 años el ritmo del calentamiento para esta región se está incrementando entre 0,32° y 0,34 °C por década (Brockmann et al. 2011).

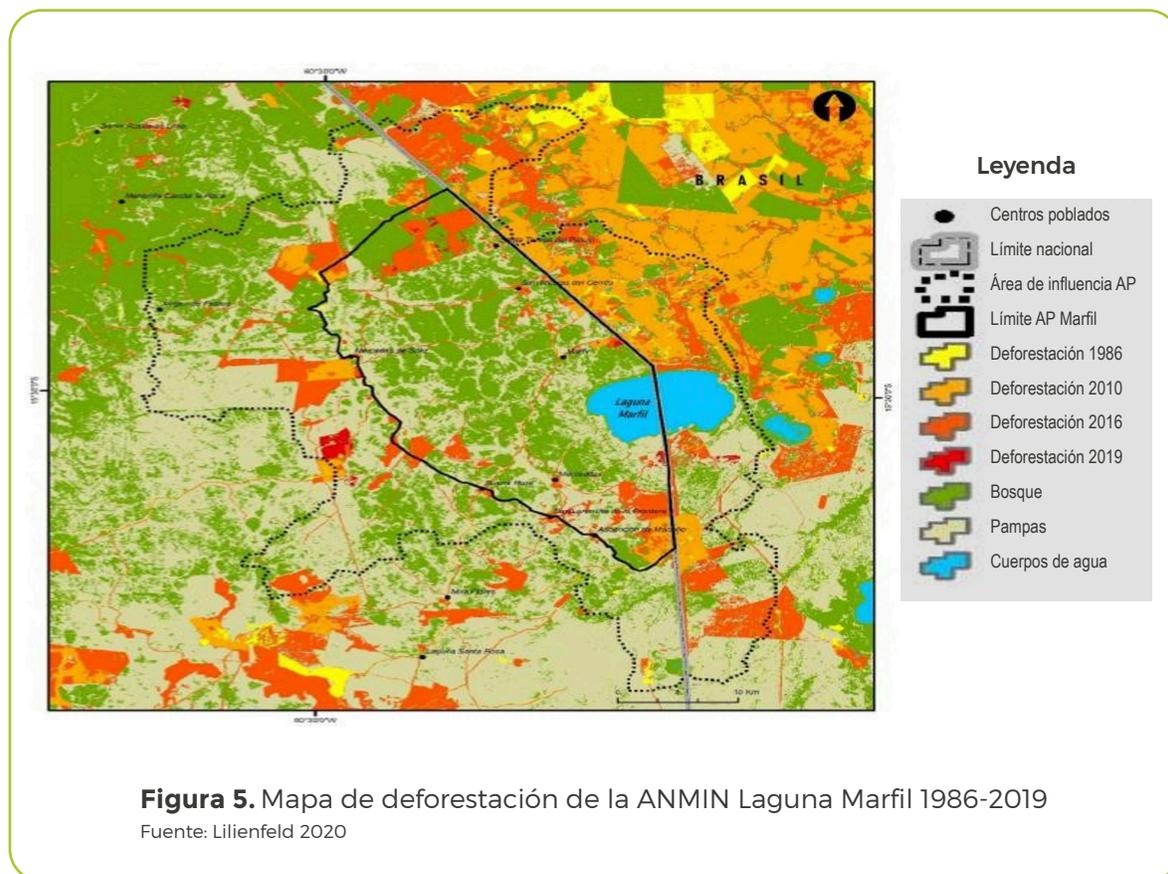
En las últimas dos décadas, Bolivia ha experimentado los efectos de diferentes sequías meteorológicas, el índice Estandarizado de Precipitación-Evapotranspiración (SPEI) desarrollado por Montaña y Maillard (2021) permitió evidenciar diferentes escenarios de sequías en relación con la escala temporal en el área de Laguna Marfil para el periodo 1950-2021. En la escala temporal de 12 meses (SPEI-12), se tiene un total de 193 meses con valores de sequía moderada, siendo los años 2012, 2016, 2017, 2018, 2019 y 2020, los que tuvieron mayor cantidad de meses en condiciones de sequía (12 meses), seguidos por 2002, 2011 y 2015 (11 meses), además del 2010 (10 meses), el 1964 y 2004 (9 meses), así como el 1998 y 2007 (8 meses), en tanto que el resto de los años el periodo de sequía fue menor (Montaña y Maillard 2021). Con base en la evidencia recibida se puede decir que las sequías en la zona tienden a ser cada vez más continuas y severas, véase Figura 4.



Desde la percepción de los entrevistados, también se considera que la disponibilidad de agua se ha visto diezmada porque “ya no llueve como antes” es decir, hay una considerable reducción en la frecuencia e intensidad de lluvias con respecto a años anteriores, que llega a ser perceptible por la población.

3.2.3 La deforestación

La figura 5 muestra una serie acumulada de deforestación desde 1986 hasta 2019, con datos que indican que en 1986 se registraron 382 ha de deforestación, las cuales se mantuvieron hasta 2010, ya en 2016 la deforestación se incrementa a 8.912 ha y en 2018 a 9.422 ha notándose un incremento importante entre 2010 - 2016 y una desaceleración los 2 años siguientes (Lilienfeld 2020), las dos áreas de deforestación más grandes se ubican en los extremos norte y sur respectivamente.



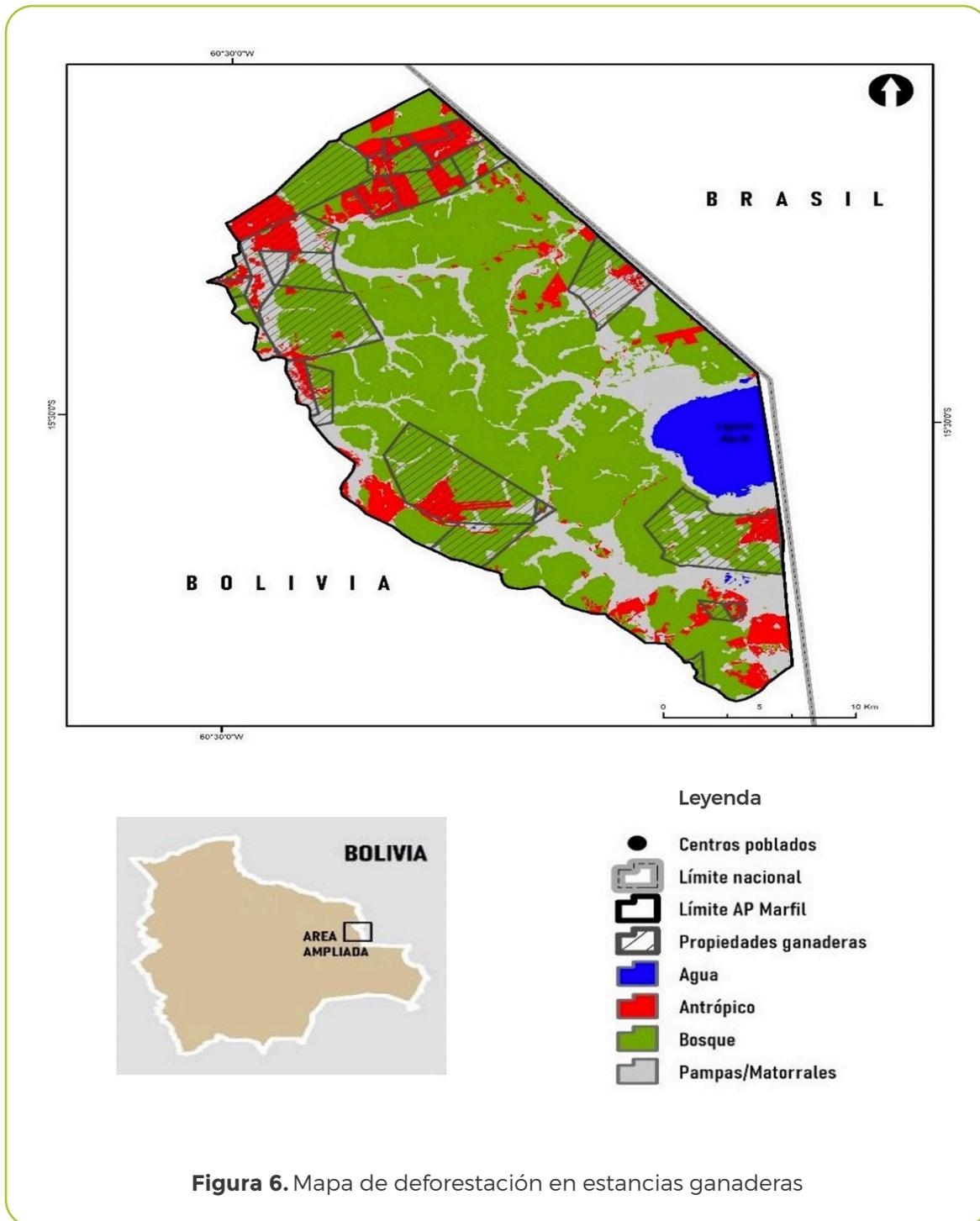
Según los entrevistados, las áreas deforestadas en las comunidades son únicamente para establecimiento de chacos familiares y no superan las 2 hectáreas, por lo que indican que en los territorios comunitarios no hay deforestación, sino que esta se presenta principalmente en las estancias o en áreas de tierras fiscales, que no son resguardadas por autoridades municipales, ni por los comunitarios.

3.2.4 Los desmontes en las estancias ganaderas

Desde el año 2010, Miserendino señaló la existencia de una clara tendencia a incrementar la ganadería de cría y recria extensiva en Laguna Marfil, a través de inversiones significativas para desmonte y establecimiento de potreros. En el área protegida y su zona de amortiguamiento, existen algunas propiedades que hacen aprovechamiento e intensivo de sus predios, con grandes superficies de bosque convertidas en pasturas o cultivos, con alrededor de 9,701 ha de áreas convertidas (Lilienfeld 2020). Con base en un análisis geoespacial de deforestación realizado en el año 2022, se logró identificar que existen aproximadamente 4,564.63 ha de bosque deforestadas (desmontadas) dentro de las estancias ganaderas, véase figura 6.

Según Martínez (2020), en un análisis de la frontera agrícola sojera realizado para el departamento de Santa Cruz, se concluyó que los desmontes a gran escala y los incendios forestales tienen como consecuencia la pérdida de funciones ecosistémicas del bosque, degradación y marginalidad de la tierra, afectación al recurso agua, crisis alimentaria, cambio climático, migración rural y otros fenómenos sociales, los cuales indica Barchuk (2017), se manifiestan en pérdida de productividad biológica; biodiversidad; depósitos de nutrientes; capacidad de regulación hídrica de las cuencas y pérdida de productividad económica.





3.2.5 Los atajados

Los humedales representan ecosistemas complejos, muy frágiles y vulnerables, que almacenan agua de lluvia y constituyen una de las principales fuentes de abastecimiento para el ganado y la fauna silvestre de Laguna Marfil en los periodos de sequía (Montaño y Maillard 2021).

Miserendino, desde el año 2010, advierte que en Laguna Marfil es frecuente el represamiento de los flujos de agua en los cañones, represas conocidas localmente como “atajados”, lo cual cambia la estructura y funcionamiento del humedal y altera los procesos ecológicos.

Según los informantes, muchos de los atajados se construyen sobre las vertientes naturales de agua que alimentan las lagunas y humedales del área o estas vertientes son desviadas con maquinaria para llenar los atajados privados, considerándose esta una de las principales razones por las que se ha disminuido la disponibilidad de agua para los comunitarios en toda el área protegida.

3.2.6 Uso de agroquímicos

Los informantes indicaron que el uso de agroquímicos en las estancias es de manera constante y en algunas ocasiones se fumiga con avionetas. El Ministerio de Salud boliviano constata que “los plaguicidas, en la actualidad, son la forma dominante del combate de plagas y enfermedades en el sector agrícola. Por sus efectos tóxicos, su empleo conlleva diversos riesgos para los trabajadores expuestos, la población en general y el medio ambiente” (Bickel 2018).

Los entrevistados de las comunidades de Santa Ana de Miraflores y Santa Teresa de Patujú manifestaron que sus comunidades se han visto directamente afectadas durante las jornadas de fumigación con avioneta en estancias aledañas, puesto que residuos de los agroquímicos son dispersados por el viento y depositados en sus territorios. Según la FAO, la exposición a plaguicidas de alta peligrosidad a corto plazo puede causar efectos nocivos en el hígado, los riñones, la sangre, los pulmones, el sistema nervioso, el sistema inmunitario y el tracto gastrointestinal (OMS 2019). Por otra parte los entrevistados señalaron que algunas plantas se ven afectadas por los agroquímicos, haciendo especial énfasis en el cultivo de los cítricos. Del Puerto Rodríguez et al. (2014), indican que los restos de los plaguicidas se dispersan en el

ambiente y se convierten en contaminantes para los sistemas biótico (animales y plantas principalmente) y abiótico (suelo, aire y agua) amenazando su estabilidad y representando un peligro de salud pública (figura 7).

Según Somos Sur (2016), agricultores del municipio de San Julián, ubicado a aproximadamente 300 km del municipio de San Ignacio de Velasco, presentan una notable reducción en su visión, producto del uso de agroquímicos sin la debida protección en la producción de soya, que señalan es transgénica, así como empobrecimiento del suelo, producto de la introducción de la agricultura mecanizada, la contaminación y la falta de rotación de cultivos.

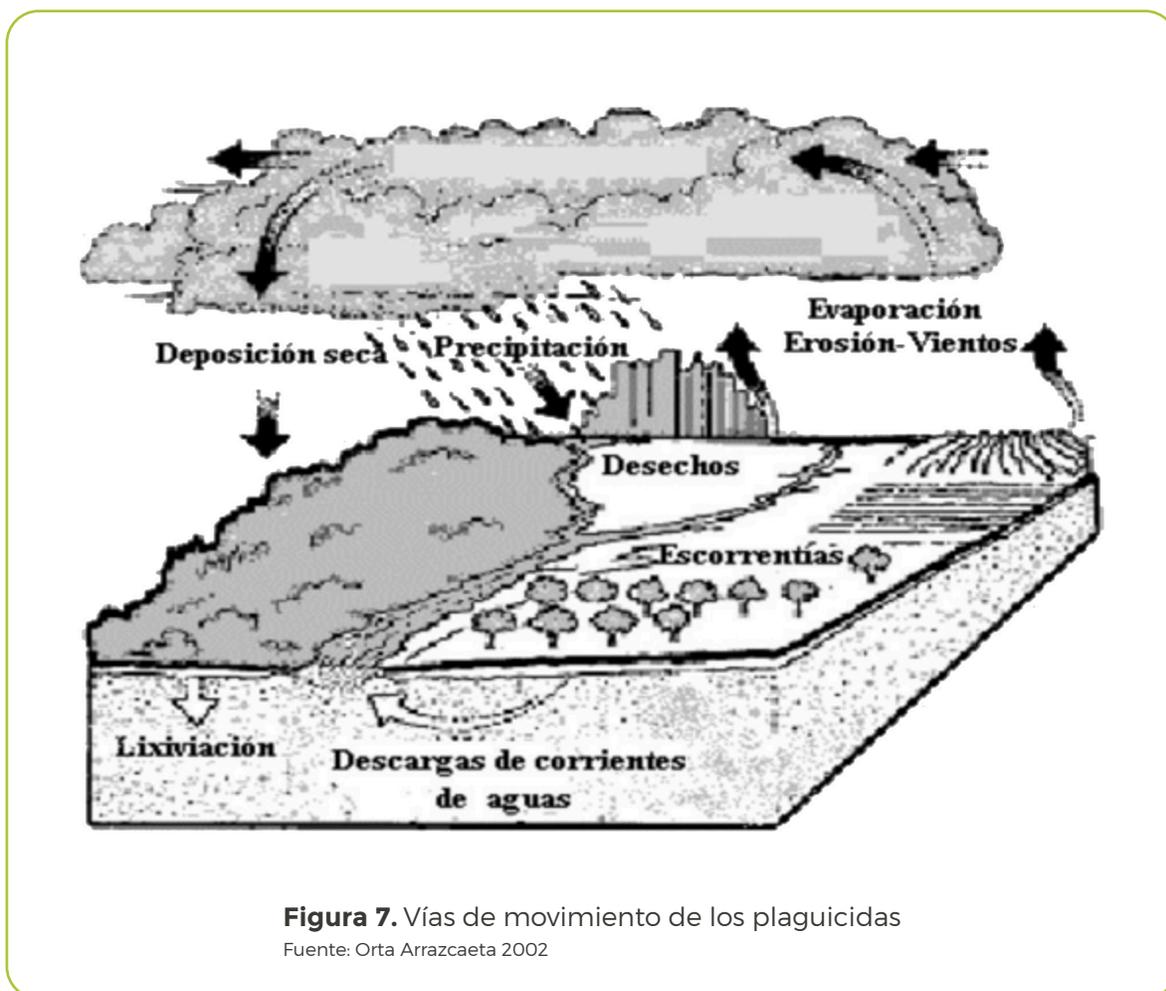


Figura 7. Vías de movimiento de los plaguicidas

Fuente: Orta Arrazcaeta 2002

3.3 Motores potenciales de degradación

Según conversaciones informales con los locatarios, se identificaron situaciones que contribuyen o podría contribuir en el futuro cercano al deterioro del área protegida Laguna Marfil, entre estas se destacan:

- **Una legislación mal enfocada que promueve la deforestación:** algunos comunitarios comentaron que, en ocasiones las personas que desean hacer cambio de uso de suelo en un número considerable de hectáreas dentro el área protegida, en lugar de solicitar un permiso a las autoridades municipales correspondientes para desmontar (deforestar), realizan primero el desmonte y esperan que una vez las autoridades enteradas de esta acción, impongan una multa, ya que esta suele no tener un costo muy alto, y las solicitudes de permiso demoran en ser aprobadas.
- **Incentivos financieros a la ganadería y agricultura convencional:** a través del gobierno local se reciben incentivos para el desarrollo de actividades de producción como son: desmonte mecanizado para el cultivo de maíz, semilla mejorada, fertilizantes químicos y donación de ganado para cría por grupos comunitarios.
- **Establecimiento de nuevos asentamientos humanos en tierras fiscales por parte del Instituto de Reforma Agraria (INRA):** se manifestó una creciente preocupación ante la posibilidad de que, durante los procesos de reubicación de comunidades y grupos humanos, el INRA determinara entregar las tierras fiscales dentro del área protegida a personas ajenas al territorio.
- **Construcción de la carretera Bolivia- Brasil:** en una reunión sostenida el día 21 de mayo de 2022, entre los caciques de las comunidades de Laguna Marfil, personal municipal y varias ONG que tienen incidencia en la zona, los caciques manifestaron tener conocimiento de que los gobiernos municipales de las fronteras de ambos países sostendrían una reunión para abordar el inicio de la construcción de una carretera de asfalto que uniría a ambos países en el corto plazo, situación que les resultaba preocupante, ya que ninguna autoridad local había sido notificada, de manera formal, sobre este hecho y desconocen la existencia de medidas de mitigación para el área protegida.

3.4 La restauración desde una perspectiva local

3.4.1 Percepción comunitaria de la restauración del paisaje

El proceso de restauración desde la perspectiva local se percibe con cierto escepticismo, ya que no se visualiza una institución u organización que lidere y financie las acciones para restaurar el AP, sin embargo, los entrevistados manifestaron su disponibilidad de trabajar previa capacitación y acompañamiento en toda acción que contribuya a la restauración.

La restauración del área Laguna Marfil es entendida por la población como *“La reconstrucción de lo dañado/perdido”* (taller com. Marfil) y como el anhelo de que el área protegida vuelva a proveerles de todos los servicios ecosistémicos que en algún momento recibieron. *“Yo esperarí que, al restaurarse el área protegida, haya agua para el ganado en la época seca, haya pescados y cacería alrededor de la Laguna”* (anciano y líder comunitario de San Nicolás del Cerrito).

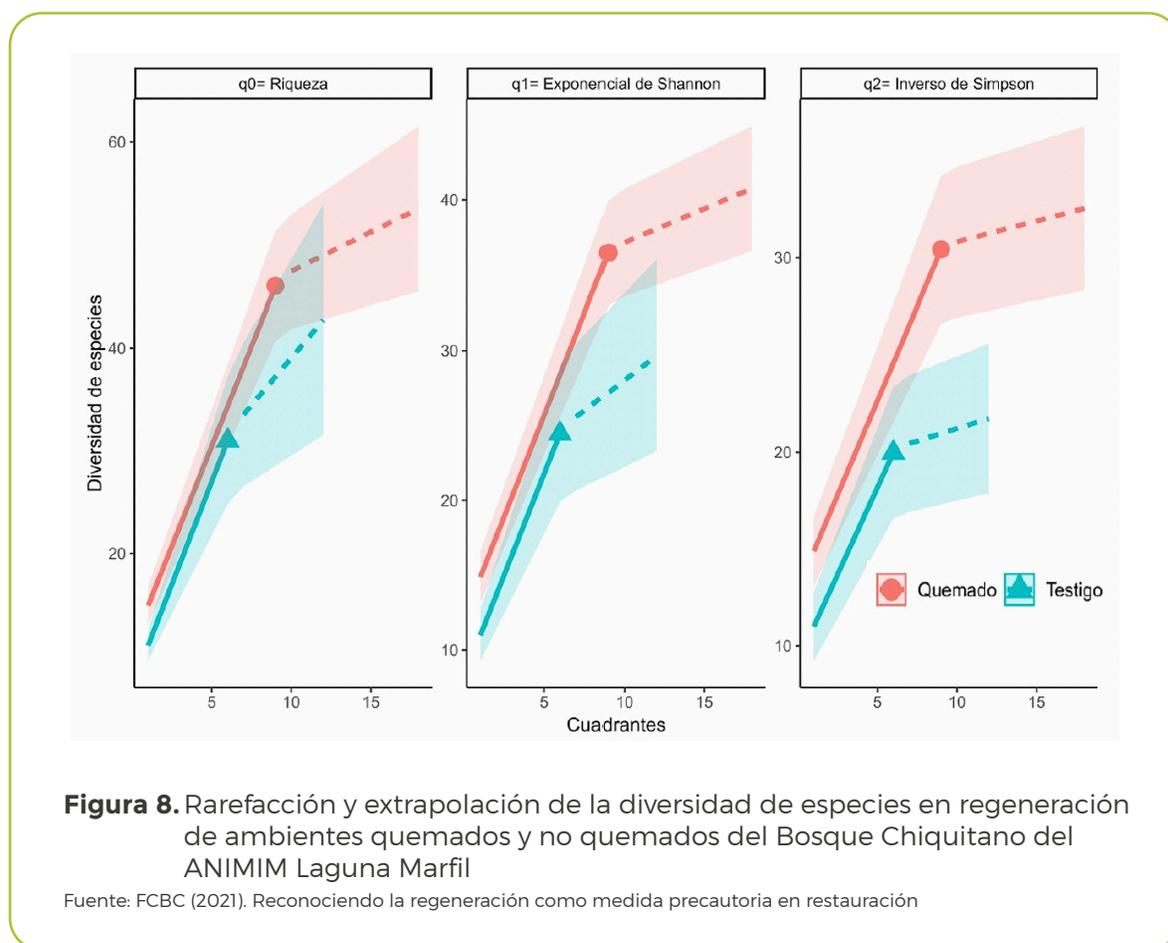
“Para poder hacer restauración se necesita trabajar con sistemas de producción adecuados a la zona y amigables con el ambiente. Los cerrados son menos productivos de forma natural, se debe evitar que la gente haga intervenciones en ese lugar” (joven líder de la comunidad Ascensión de Macoñó).

A nivel poblacional, es clara la identificación del problema de degradación del área protegida, sin embargo, no se percibe en los locatarios la responsabilidad de idear acciones para salvaguardar los recursos que aún conservan. Al referirse específicamente al tema del agua se aduce que no hay nada que se puede hacer ante la falta de lluvias, salvo dejarlo en manos de Dios. *Solamente Dios sabe sí va a llenar o lo hace secar de una vez (Lagunas del AP), a Dios no le cuesta nada* (Líder comunitario de Santa Teresa de Patujú).

3.4.2 Condiciones ecológicas habilitadoras de la restauración

Según el informe de evaluación de la regeneración en áreas afectadas por el fuego realizado por FCBC (2021) en diferentes tipos de vegetación de la Chiquitanía, específicamente, en el Bosque Chiquitano y el Cerrado (*sensu stricto*) de Laguna Marfil, los atributos de diversidad, riqueza y composición de especies muestran altos valores, principalmente en el ambiente quemado (Figura 8).

Después de los incendios, se registró que los daños no fueron significativos en el área, y se contabilizó mayor abundancia de rebrotes en el bosque quemado en Laguna Marfil en comparación con otros sitios evaluados (FCBC 2021). En relación con las especies animales, el impacto se manifestó según como lo indica el cuadro 1.



Cuadro 1. Impacto de los incendios forestales en la biodiversidad del ANMIM Laguna Marfil

Componentes	Bosque Chiquitano	Cerrado
Anfibios	Alto	Alto
Reptiles	No determinado	Alto
Aves	Moderado	Alto
Mamíferos	No determinado	No determinado
Estructura y composición de la vegetación	Moderado	Moderado

Elaboración propia
 Insumos: FCBC 2021. Reconociendo la regeneración como medida precautoria en restauración

Según FCBC (2021), los ecosistemas de la Chiquitanía solo requieren de un manejo para promover la restauración pasiva, ya que hay suficientes individuos y especies que se regeneran naturalmente y estos son más altos en áreas quemadas, asimismo, estos ecosistemas tienen una resiliencia alta, ya que la mayoría pudo soportar el fuego.



3.5 Aspectos de gobernanza, sociales y económicos que inciden en los esfuerzos de restauración

3.5.1 Organización política y Gobernanza

El área protegida Laguna Marfil se ubica en el departamento de Santa Cruz, donde la autoridad máxima es el gobernador departamental; en la provincia de José Miguel de Velasco, siendo la autoridad máxima el subgobernador; dentro del municipio de San Ignacio de Velasco, el cual es regido por el alcalde municipal. Para la gobernanza específica del área protegida, se cuenta con la figura del subalcalde del distrito, quien funge como enlace principal entre las comunidades y el gobierno municipal. Cada comunidad dentro de Laguna Marfil está organizada a través de un cabildo en el cual se reconoce al primer cacique como máximo líder y representante comunitario. Adicionalmente, se cuenta con un comité de gestión ambiental, conformado de la siguiente manera: presidente, vicepresidente, dos vocales, un representante del gobierno municipal autónomo de San Ignacio de Velasco y un representante de la subgobernanación de la provincia, este comité tiene como objetivo gestionar y acompañar proyectos ambientales que se desarrollan en el área protegida y promover la vigilancia y protección de la zona ante cualquier afectación natural o provocada.

La estructura organizativa ya establecida dentro del área manifiesta un hilo conductor que posibilita un espacio de concertación a través del cual fluye la información, sin embargo, según lo percibido de los entrevistados es necesario empoderar a cada líder local de su rol en relación con la conservación del paisaje y fortalecer sus capacidades de gestión, diálogo e interacción.

El concepto de gobernanza hace alusión a los elementos que les permiten a un conjunto de actores independientes trabajar de manera colaborativa, complementando sus competencias, coordinando sus esfuerzos y sumando sus recursos (CEPAL s. f.). El proceso de planificación estratégica territorial comienza con la estructura de participación, la cual debe ser amplia, inclusiva y activa, de esta manera, el acuerdo y la planificación participativa permiten tomar y ejecutar decisiones que den una dirección consistente a la mayoría de las acciones y lograr los resultados deseados de una manera más efectiva y eficiente (Imbach 2016).

Villalobos et al. (2020) sugieren que cuando la restauración integra actividades que afectan intereses públicos, es importante tener claro aspectos como:

- Cuáles son las instituciones cuyos deberes o mandatos las vinculan con la restauración.
- Cuáles son las políticas y leyes que habilitan, fomentan o desfavorecen esfuerzos de restauración.
- Cuáles son los incentivos financieros y de mercado que favorecen o desfavorecen estos procesos y
- Quiénes están llamados a participar de la toma de decisiones sobre la realización de estos procesos.

Según el mapeo de actores realizado en el área protegida, se logró identificar la presencia de las siguientes figuras organizativas:

- Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierra -ABT (Estatal)
- Instituto Nacional de Reforma Agraria -INRA (Estatal)
- Dirección de áreas protegidas de San Ignacio de Velasco (municipal)
- Fundación para la Conservación del Bosque Chiquitano -FCBC (ONG)
- Fundación Amigos de la Naturaleza-FAN (ONG)
- Cooperación Alemana (multilateral)

Respecto a estructuras de organización comunitaria se encontró:

- Cabildo
- Comité de gestión ambiental
- Bomberos voluntarios
- Organismo de control social
- Responsable de salud
- Responsable de educación
- Líder religioso

Los líderes de las organizaciones comunitarias fueron convocados de diversos talleres y jornadas de reflexión participativa con respecto a la realidad ambiental de Laguna Marfil. La generación de estos espacios de dialogo permitió a la población comprender del abanico de amenazas que enfrenta el área protegida, y se obtuvo como resultado de estas reflexiones un sentimiento colectivo de que existe muy poco interés por parte del gobierno municipal y nacional de hacer frente a los problemas de deforestación e incendios que enfrenta Laguna Marfil, lo cual fue manifestado a través de frases como: *“estamos solos”*, -con referencia a realizar acciones para la protección del área protegida- o *“ahí hay corrupción”* -al describir a la institución estatal responsable del control de la deforestación-.

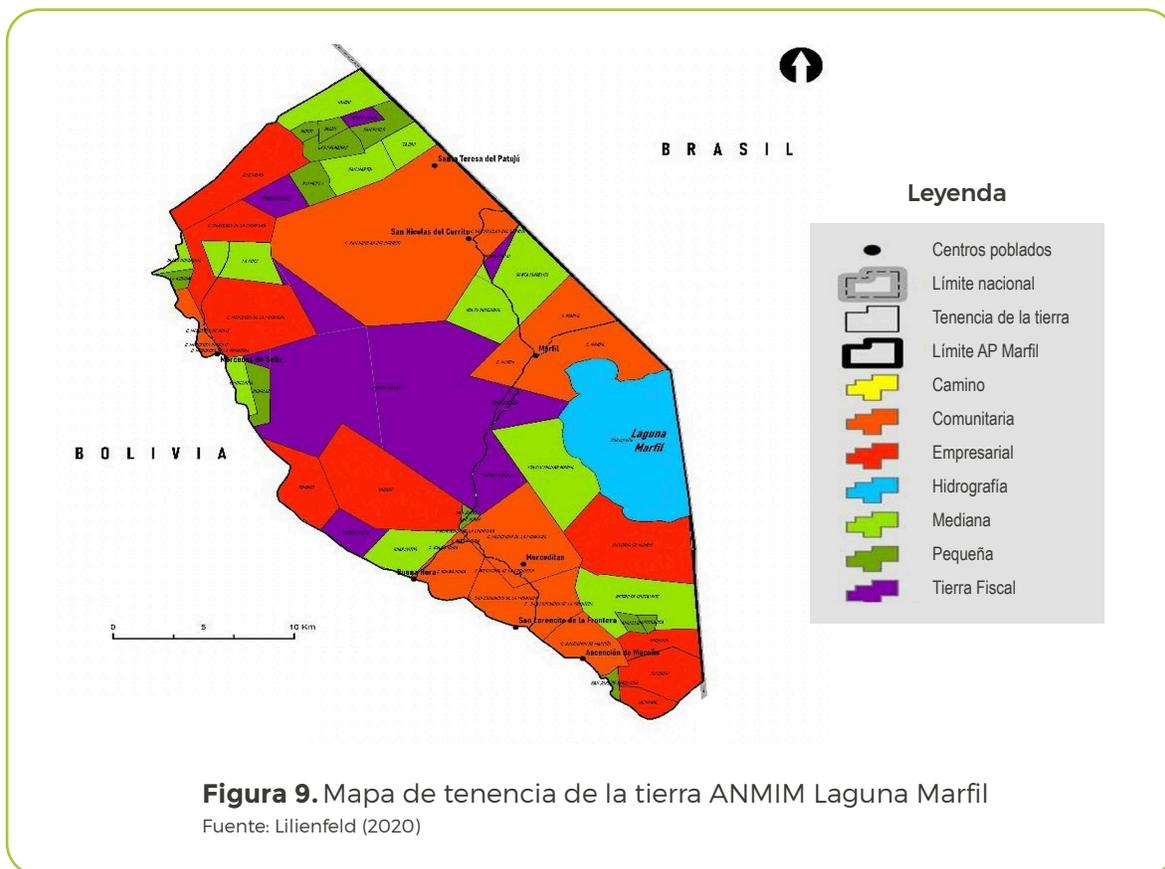
Dada la complejidad de manejo del AP por la presencia de diferentes instituciones e instrumentos para su administración y el poco acompañamiento del gobierno nacional, es fundamental articular relaciones estrechas con organizaciones no gubernamentales e incidir en el involucramiento de las autoridades estatales, para lograr la ejecución de planes y/o proyectos de desarrollo. Bajo este criterio, se propone, para la toma de decisiones sobre el manejo de la restauración del paisaje en Laguna Marfil, una estructura de gobernanza integrada de la siguiente manera:

- Un representante de las comunidades, electo por consenso.
- Un representante de la asociación de estancieros.
- Un representante del gobierno autónomo municipal.
- Un representante del Instituto Nacional de Reforma Agraria -INRA.
- Un representante de cada ONG presente en el área protegida, con voz, pero sin voto al momento de tomar decisiones.

3.5.2 Tenencia de la tierra y ordenamiento territorial

La tenencia de la tierra en Laguna Marfil se organiza mediante títulos de propiedad colectivos para cada comunidad, títulos de propiedad individual, títulos de copropiedad y un remante de área que se conoce como tierras fiscales (Lilienfeld 2020), tal y como se detalla en la figura 9.

Hay un vínculo fundamental entre una estrategia de restauración a escala de paisaje y un buen ordenamiento territorial, en principio un ordenamiento bien fundamentado debería contribuir con la conservación o recuperación de funciones y servicios de los ecosistemas (Villalobos et al. 2020).



A nivel territorial, los comunitarios conocen específicamente donde culminan sus comunidades y recursos e inician los de la siguiente comunidad, por lo que no se percibe el área protegida como un todo. Según los líderes comunitarios, el ordenamiento territorial debe realizarse de forma independiente para cada comunidad. *“El ordenamiento territorial no se puede hacer de forma general para toda el área protegida, se tiene que hacer por comunidad y así cada comunidad dice como quiere ordenar su territorio”* (subalcalde del Distrito 11, taller com. Marfil).

En cuanto a las normativas para la gerencia del territorio, en el año 2010 se elaboró un Plan de Ordenamiento Territorial para el municipio de San Ignacio de Velasco 2010-2019, en este se destaca la presencia de Laguna Marfil como un importante recurso natural de calidad escénica, con riqueza de fauna y un gran potencial para su manejo, adicionalmente, se brinda algunas reglas para la intervención y uso de este territorio, así como recomendaciones.

En el año 2019, la Fundación para la Conservación del Bosque Chiquitano (FCBC), junto a varias instituciones públicas, privadas bolivianas y brasileñas con el apoyo de proyecto Ecorregiones Conectadas Conservadas Sostenibles (ECCOS), elaboró un Plan de Inicio de Gestión para Laguna Marfil, en el cual se propuso una planificación con enfoque en la conservación de objetos seleccionados que logren la preservación general del área protegida, trabajando con la gestión de amenazas (Lilienfeld 2020).

Durante los meses de abril y mayo de 2022, los líderes comunitarios, junto al gobierno municipal y otras entidades trabajaron en la construcción del Plan Territorial de Desarrollo Integral PTDI, mismo que según el Ministerio de Planificación de Desarrollo (2016) debe contener una planificación que permita alcanzar los objetivos del Vivir Bien a través del desarrollo integral en armonía y equilibrio con la Madre Tierra, para la construcción de una sociedad justa, equitativa y solidaria, con la participación de todos los niveles gubernativos del Estado.

Actualmente, se trabaja en la construcción de un plan de manejo por parte del comité de gestión ambiental de Laguna Marfil, con el que se espera tener más incidencia en las acciones a desarrollar en el área protegida.

“EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL NO SE PUEDE HACER DE FORMA GENERAL PARA TODA EL ÁREA PROTEGIDA, SE TIENE QUE HACER POR COMUNIDAD Y ASÍ CADA COMUNIDAD DICE COMO QUIERE ORDENAR SU TERRITORIO”.

3.6 Acciones para la restauración

Con base en las opiniones de las personas entrevistadas y los talleres desarrollados, se identificaron los principales motores de degradación del área protegida, así como los instrumentos e intervenciones requeridas para frenarlos (cuadro 2). Se determinó cuáles áreas y sectores deben ser intervenidos para promover la restauración del paisaje y se sugiere la construcción de algunos instrumentos, así como el desarrollo de ciertas actividades (cuadro 3).

La construcción de los instrumentos normativos y actividades propuestos en esta investigación debe realizarse con una amplia participación y consenso comunitario, es decir, de abajo hacia arriba y no de manera técnica o autoritaria (de arriba hacia abajo), puesto que la restauración del paisaje busca considerar y acomodar las necesidades de la gente en un ambiente de armonía.

Para la elaboración de los instrumentos de intervención se identificaron niveles de urgencia y complejidad caracterizados de la siguiente manera:

Urgencia		
Alta	Media	Baja
		
Complejidad		
Alta ***	Media**	Baja*

Cuadro 2. Listado de intervenciones propuestas para frenar los motores de degradación en el ANMIM Laguna Marfil

Motores de degradación	Instrumentos	Intervenciones	Requerimientos
Incendios forestales	***Crear un comité local para la gestión de la amenaza de incendios con partida presupuestaria para operación permanente.	Instalar un sistema de alerta temprana	Equipo de monitoreo
		Elaborar protocolo de actuación ante los incendios	Señalizar sitios de toma de agua
			Señalizar rutas de evacuación y zonas de resguardo
			Establecer canales de comunicación claros entre los distintos actores de la atención de incendios
		Construir brechas cortafuego para aislar el fuego de las comunidades en caso de incendio	Compra o alquiler de maquinaria
			Compra de herramientas
			Personal contratado/voluntarios
		Capacitar bomberos voluntarios	Capacitadores
		Controlar los incendios	Comprar equipo apaga fuego
Capacitar a los pobladores para el manejo de quemas controladas	Capacitadores		
Deforestación	***Diseñar una estrategia de control y freno de la deforestación	Establecer un mecanismo de denuncia seguro	Coordinación interinstitucional
		Crear un programa de educación ambiental y sensibilización	Gestión en política educativa
		Contratar y capacitar guarda recursos	Capacitadores
		Crear un sistema de compensación e incentivos para la conservación	Conocimiento sobre motivaciones para la conservación
		Crear una normativa para la regulación de desmontes dentro del área protegida (privados y comunitarios)	Coordinación entre municipalidad y actores del territorio
		Instalar un sistema de monitoreo y vigilancia permanente con imágenes satelitales	Compra de equipo

Motores de degradación	Instrumentos	Intervenciones	Requerimientos
Uso de agroquímicos	***Crear normativa para el uso y manejo de agroquímicos dentro del AP.	Establecer protocolo para el manejo de los desechos sólidos de los agroquímicos	Contratación de expertos
			Capacitación
		Establecer regulaciones para la fumigación	Contratación de expertos
			Capacitación
		Programas de control y sensibilización	Capacitadores
Atajados	**Construir normativa para regular la creación de atajados.	Determinar la capacidad hídrica del área protegida	Contratación de expertos
		Describir y cuantificar el número de atajados existentes	Contratación de expertos
Cambio Climático (Sequia)	**Establecer un programa de capacitación sobre uso y manejo adecuado del agua	Instalar sistema de monitoreo meteorológico	Comprar equipo
		Realizar estudio de consumo de agua por familia	Contratación de expertos
		Realizar estudios sobre la capacidad de almacenamiento de agua de norias y pozos artesianos	Contratación de expertos

Cuadro 3. Listado de intervenciones propuestas para promover la restauración del paisaje del ANMIM Laguna Marfil

Áreas de intervención	Instrumentos	Actividades	Requerimientos
Transversal		**Articular esfuerzos de colaboración con autoridades del municipio de Villa Vela, Brasil	
Bosques afectados por Incendios forestales y deforestación	**Protocolo para la restauración de las áreas afectada	Realizar mapeo diferenciado de las áreas afectadas por el fuego y deforestación	Sistemas de información geográfica Visitas de campo
		Prohibir el cambio de uso del suelo en las áreas afectadas por fuego	Ordenanza municipal,
		Limitar el acceso a las áreas afectadas	Vigilância a través de guarda parques Ordenanza municipal,
		Realizar monitoreo de la regeneración	Contratación de expertos
		Realizar reforestación en caso de ser necesario	Determinar con expertos construir plan de reforestación de acuerdo con las condiciones del sitio
		Áreas de producción agrícola	***Protocolo para integrar sistemas de producción sostenible
Determinar el potencial para integrar sistemas de producción sostenible en cada propiedad	Contratación de expertos Coordinación con actores locales		
Promover mesas de diálogo y negociación con todos los productores de AP	Presencia intergubernamental		
Diseñar un mecanismo de producción amigable con el ambiente para cada propiedad, de acuerdo con su uso y productividad	Acuerdo de colaboración con responsabilidades diferenciadas Contratación de expertos		
Prohibir el avance de la frontera agrícola	Ordenanza municipal, vigilancia		
Crear y/o conservar pequeños humedales	Regulado por expertos Ordenanza municipal, vigilancia		
Creación de pequeños islotes de árboles y arbustos para propiciar la sombra y la circulación de biodiversidad	Regulado por expertos Ordenanza municipal		

Áreas de intervención	Instrumentos	Actividades	Requerimientos
		Revegetación de bordes de caminos y creación de cercas vivas en toda el área productiva	Regulado por expertos Ordenanza municipal
Ganadería extensiva	***Diseñar una normativa y reglamento para el manejo de la ganadería en el área protegida	Mapeo y evaluación de estancias de producción ganadera establecidas en la zona	Contratación de expertos Visitas de campo
		Crear programa de capacitación/ sensibilización sobre manejo sostenible del ganado	Contratación de capacitadores
		Diseñar e integrar programas para el manejo de ganadería sostenible	Coordinar la gestión con instituciones que apoyan el AP y actores locales
		Brindar incentivos para la transformación de los sistemas ganaderos convencionales a sistemas de ganadería sostenible	Determinar incentivos relevantes
			Coordinar la gestión de incentivos con instituciones que apoyan el AP y actores locales
		Crear y/o conservar pequeños humedales	Regulado por expertos
			Ordenanza municipal, vigilancia
		Creación de pequeños islotes de árboles y arbustos para propiciar la sombra y la circulación de biodiversidad	Regulado por expertos
			Ordenanza municipal, vigilancia
		Revegetación de bordes de caminos y creación de cercas vivas en toda el área productiva	Regulado por expertos
Ordenanza municipal, vigilancia			
Liberar áreas subutilizadas	Aplicar protocolo de restauración según la condición del área		
		Realizar monitoreo y evaluación del sitio	Contratación de expertos
Cambio Climático (sequía)	**Establecer programa de adaptación al cambio climático	Implementar proyecto de cosecha de agua	Coordinación local e interinstitucional
			Contratación de expertos
		Capacitar a la población en uso eficiente del agua	Contratación de expertos

Áreas de intervención	Instrumentos	Actividades	Requerimientos
Atajados y cuerpos de agua (humedales)	**Diseñar una estrategia para el manejo y conservación de atajado y humedales relevantes	Caracterizar cada unidad	Coordinación entre municipalidad y actores del territorio
		Idear plan de protección individual	Mapeo y evaluación de cada cuerpo de agua
		Socializar a aplicar el plan de manejo pesquero para la Laguna Marfil	Coordinación entre municipalidad y actores del territorio
Uso de agroquímicos	**Crear una normativa especial para el uso de agroquímicos en el AP.	Capacitar a la población sobre el uso de fertilizantes orgánicos	Coordinación local e interinstitucional
		Conocer experiencias internacionales de agricultura y ganadería sostenible a gran escala	Contratación de expertos
		Brindar incentivos para la sustitución de agroquímicos	Gestión multisectorial para la movilización de los actores del territorio
			identificación de incentivos relevantes
		Gestión de incentivos	
Ordenamiento territorial	***Establecer un programa de ordenamiento territorial para el uso eficiente de los recursos del AP	Identificar las áreas con mejor potencial productivo en cada comunidad	Mapa de suelos
			Mapa de cobertura vegetal
		Determinar las zonas específicas para conservación de bosques y producción de agua (general y comunitario)	Coordinación local e interinstitucional
		Sectorizar las áreas para el crecimiento de asentamientos humanos	Mapa de uso de suelo
			Análisis de expertos
		Diseñar la disposición más eficiente de calles y caminos	Mapa de vías de acceso
	Análisis de expertos		

04

CONCLUSIONES

04

La restauración del paisaje del ANMIM Laguna Marfil debe considerar, al menos, los siguientes factores:

- La articulación política e institucional entre el gobierno municipal, entidades estatales y organizaciones no gubernamentales que tiene incidencia en el territorio del área protegida, tanto de Bolivia como de Brasil;
- La construcción participativa de un instrumento de gobernanza que se adapte a la realidad de la zona, que considere las demandas de los actores locales y la capacidad del paisaje para proveer servicios ecosistémicos esenciales para ellos;
- La búsqueda de mercados que contribuyan al financiamiento de la restauración y el desarrollo de actividades productivas a partir de la disponibilidad de los recursos locales;
- El fortalecimiento de las capacidades de las y los líderes del territorio para la adecuada gestión de las demandas; y
- El acompañamiento de la academia que posibilite la generación de conocimiento para la toma de decisiones y el monitoreo de la restauración.

Las sequías meteorológicas son una realidad que afecta a Laguna Marfil y según las proyecciones estas aumentarán en los años venideros, por lo tanto, es necesario fortalecer las medidas legales de protección del área e incidir en la implementación de esfuerzos de restauración del paisaje.

05

BIBLIOGRAFÍA

05

- Azurduy, H. 2019. Laguna Marfil: Agua, gente y biodiversidad. :1-34.
- Balaguer, L; Escudero, A; Martín-Duque, JF; Mola, I; Aronson, J. 2014. The historical reference in restoration ecology: Re-defining a cornerstone concept (en línea). *Biological Conservation* 176:12-20. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2014.05.007>.
- Barchuk, A. 2017. Consecuencias de los Cambios de Cobertura y uso del suelo: Desertificación, inundaciones y pérdida de los servicios. s.l., s.e.
- Bickel, U. 2018. Uso de plaguicidas por productores familiares en Bolivia. Impactos en la salud, los ecosistemas y la economía campesina. Alternativas agroecológicas y conclusiones para lograr una orientación hacia una mayor sostenibilidad. s.l., Universität Rostock. 134 p.
- Brancalion, PHS; Niamir, A; Broadbent, E; Crouzeilles, R; Barros, FSM; Almeyda Zambrano, AM; Baccini, A; Aronson, J; Goetz, S; Leighton Reid, J; Strassburg, BBN; Wilson, S; Chazdon, RL. 2019. Global restoration opportunities in tropical rainforest landscapes. *Science Advances* 5(7):1-12. DOI: <https://doi.org/10.1126/sciadv.aav3223>.
- Brockmann, R; Jetté, C; Ortuño, A. 2011. Tras las huellas del cambio climático en Bolivia Estado del arte del conocimiento (en línea). :76. Disponible en <https://www.undp.org/content/dam/bolivia/docs/Tras-las-huellas-del-Cambio-Climatico-en-Bolivia.pdf>.
- Campanini Gonzales, O. 2020. Los incendios en la chiquitania 2019: Políticas devastadoras, acciones irresponsables y negligencia gubernamental. Rodríguez Cáceres, G; Amils, R (eds.). s.l., DOSSIER.
- CEPAL. 2003. Planificación estratégica territorial y políticas públicas para el desarrollo local. s.l., s.e.
- CEPAL. s. f. Estrategias de desarrollo productivo subnacional: cómo abordar la gobernanza multinivel. :1-14.
- CIFOR. 2014. El contexto de la deforestación y degradación de los bosques en Bolivia: causas, actores e instituciones. s.l., s.e. 103 p.
- Coperacion Alemana al Desarrollo con Bolivia. 2022. Proyecto Paisajes Resilientes en la Chiquitania, Santa Cruz. .
- Díaz-Bravo, L; Torruco-García, U; Martínez-Hernández, M; Varela-Ruiz, M. 2013. La entrevista, recurso flexible y dinámico (en línea, sitio web). Consultado 29 ago. 2022. Disponible en https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-50572013000300009&script=sci_arttext.
- FAN; WCS. 2020. Incendios forestales en Bolivia-Análisis de impactos de los incendios forestales sobre los valores de conservación en Bolivia (en línea). 7(1):37-72. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/269107473_What_is_governance/link/548173090cf22525dcb61443/download%0Ahttp://www.econ.upf.edu/~reynal/Civilwars_12December2010.pdf%0Ahttps://think-asia.org/handle/11540/8282%0Ahttps://www.jstor.org/stable/41857625.

- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2020. Global Forest Resources Assessment 2020 – Key findings. DOI: <https://doi.org/10.4060/ca8753en>.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2020. Evaluación de los recursos forestales mundiales 2020. Evaluación de los recursos forestales mundiales 2020-Principales resultados. DOI: <https://doi.org/10.4060/ca9825es>.
- FCBC. 2021. Reconociendo la regeneración natural como medida precautoria en restauración luego de un incendio forestal. s.l., s.e.:0-17.
- Hussain, A; Negi, AK; Todaria, NP. 2018. History of Forest Fire around Globe, India and Uttarakhand-A Brief Scenario (en línea). Journal of Agriculture and Technology 5(1):7-14. Disponible en <https://www.researchgate.net/publication/334446149%0AHistory>. Imbach, AC. 2016. Planificación Estratégica Territorial Participativa. Geolatina S.A. 1:1-55.
- IUCN. 2017. The Bonn Challenge: Catalysing Leadership in Latin America. IUCN Forest Brief (14):1-8.
- Lilienfeld, MD. 2020. Plan de inicio de gestión área natural de manejo integrado municipal Laguna Marfil.
- Maillard, O; Azurduy, H; Bachfischer, M; Castellnou, M; Coronado, R; Angulo, S; Flores, R. 2020. Aportes a la evaluación de severidad de quemaduras en la Chiquitania. Incendios 2019: Integrando tres estudios de caso Alta Vista, Laguna Marfil y Ñembi Guasu. Fundación para la Conservación del Bosque Chiquitano, Santa Cruz, Bolivia :50 pag.
- Martínez, S. 2020. Dinámica de la frontera agrícola sojera en Santa Cruz (en línea). Mundos Rurales 15(1):65-76. Disponible en www.cipca.org.bo.
- MEA(Millennium Ecosystem Assessment). (2005). Evaluación de los Ecosistemas del Milenio Informe de Síntesis Borrador final Nota: Los gráficos incluidos en este informe NO son finales. s.l., s.e.
- Meli, P; Holl, KD; Benayas, JMR; Jones, HP; Jones, PC; Montoya, D; Mateos, DM. 2017. A global review of past land use, climate, and active vs. passive restoration effects on forest recovery. PLoS ONE 12(2). DOI: <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0171368>.
- Ministerio de Planificación de Desarrollo. 2016. Lineamientos Metodológicos para la formulación de Planes Territoriales de Integral Para vivir bien (en línea). :108. Disponible en <http://www.planificacion.gob.bo/uploads/PEI18F.pdf>.
- Miserendino, RS. 2010. Propuesta para la creación de la reserva municipal Laguna Marfil, Municipio de San Ignacio de Velasco.
- Mitsch, WJ; Hernández, ME. 2013. Landscape and climate change threats to wetlands of North and Central America. Aquatic Sciences 75(1):133-149. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00027-012-0262-7>.

- MMAyA. 2015. V Informe Nacional al Convenio de Diversidad Biológica - Vivir Bien en armonía con la Madre Tierra (en línea). s.l., s.e. Disponible en <https://www.cbd.int/doc/world/bo/bo-nr-05-es.pdf>.
- MMAyA. 2018. Política y Estrategia Plurinacional para la Gestión Integral y Sustentable de la Biodiversidad. :120.
- Montaño, R; Maillard, O. 2021. Eventos de sequías meteorológicas y fluctuaciones anuales de Laguna Marfil, un humedal transfronterizo de Bolivia y Brasil.
- Orta Arrazcaeta, L. 2002. Reseña (en línea). Fitosanidad 6(3):55-62. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=209118292006%0ACómo>.
- Otzen, T; Manterola, C. 2017. Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. International Journal of Morphology 35(1):227-232. DOI: <https://doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>.
- Prach, K; del Moral, R. 2015. Passive restoration is often quite effective: Response to Zahawi et al. 2014. Restoration Ecology 23(4):344-346. DOI: <https://doi.org/10.1111/rec.12224>.
- del Puerto Rodríguez, A; Suárez Tamayo, S; Palacio Estrada, D. 2014. Effects of pesticides on health and the environment. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología 52(3):372-387.
- La Razón. 2019. Incendios en la chiquitanía. In *Rodríguez Cáceres, G; Amils, R (eds.)*. s.l., s.e. p. 62.
- Somos Sur. 2016. 2016: Bolivia rumbo al 100% de producción de soya transgénica - YouTube (en línea, sitio web). Consultado 21 ago. 2022. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=6OI-OFkCjZ0>.
- Soto, D; Nina, R. 2021. Regeneración de la vegetación en áreas afectadas por incendios en el Bosque Seco Chiquitano. Informe Técnico. :86.
- Villalobos, R; Bustos, E; Carrera, F; Delgado, D; Zamora, R. 2019. Elementos críticos para la restauración a escala de Paisajes, desde experiencias de los Bosques Modelo. In XI Congreso Forestal Nacional de Guatemala. s.l., s.e.
- Villalobos, R; Delgado, D; Chaves, E. (2020). RESTAURACIÓN DE PAISAJES FORESTALES. MANUAL PARA FORMACIÓN DE FORMADORES. (en línea). Turrialba, Costa Rica, s.e. Disponible en <https://restauracionforestal.catie.ac.cr/>.
- Vos, VA; Peralta Rivero, C; Gallegos, S; Cabezas, SC. 2020. Biodiversidad en Bolivia Impactos e implicaciones de la apuesta por el agronegocio. Mundos Rurales 15(1):25-48.
- Wickel, B; Fernández, J; Escobar, M. 2020. Incendios de Chiquitanía: rol de los recursos hídricos en los planes de restauración forestal (en línea). s.l., s.e. Disponible en <https://www.sei.org/publications/incendios-de-chiquitania-rol-de-los-recursos-hidricos-en-los-planes-de-restauracion-forestal/>.



CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza) es un centro regional dedicado a la investigación y la enseñanza de posgrado en agricultura, manejo, conservación y uso sostenible de los recursos naturales. Sus miembros son Belice, Bolivia, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, República Dominicana, Venezuela y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).



Tel. + (506) 2558-2000



comunica@catie.ac.cr



Sede Central, CATIE
Cartago, Turrialba, 30501
Costa Rica