

# P-8. QUEMAS E INCENDIOS FORESTALES

Autores: Verónica Ibarnegaray / Armando Rodriguez Montellano / Carlos Pinto / Marlene Quintanilla

## P-8.1. Contexto

**L**os incendios forestales son eventos de perturbación que han formado parte de la dinámica de muchos ecosistemas en el mundo, influyendo en su composición, estructura y funcionamiento<sup>1</sup>. Sin embargo, en las últimas décadas se ha visto una alteración de los régimenes históricos de incendios a nivel mundial y regional, comprendida por eventos más frecuentes, intensos y severos, que afectan seriamente el estado de conservación de los bosques, la biodiversidad y los procesos naturales que sostienen.

En nuestro país, esta situación está influenciada por las crecientes presiones humanas vinculadas al uso del suelo, donde el fuego es una herramienta ampliamente utilizada, tanto en prácticas agrícolas tradicionales con fines de subsistencia, conocidas comúnmente como chaqueos, a causa de la agricultura mecanizada con fines comerciales y en el manejo de pastizales para ganadería. Son también causas comunes de incendios forestales los descuidos en actividades de cacería y pesca, colillas de cigarrillo arrojadas al borde del camino y la quema de basura. A su vez, factores climatológicos están estrechamente relacionados con la ocurrencia de incendios forestales. En años de fuertes sequías los incendios son atípicamente intensos, debido a la mayor sequedad y acumulación de los combustibles forestales<sup>2</sup>, como material leñoso caído y hojarasca. En efecto, las tendencias climáticas observadas en los últimos 50 años muestran condiciones generales más cálidas y secas en todo el país, con cambios más pronunciados durante la época seca<sup>3</sup>, que aumentan por consiguiente los riesgos de incendios.

De acuerdo a investigaciones recientes, la superficie quemada acumulada del 2000 al 2015 alcanza aproximadamente 35 millones de hectáreas en todo el territorio nacional, siendo Santa Cruz y Beni los departamentos con mayor superficie afectada. En los años 2004, 2005 y 2010 se registraron la mayor cantidad de áreas quemadas, superando los 3 millones de hectáreas cada año<sup>4</sup>. El 2010 presentó la temporada de incendios más extrema que se ha registrado en el país, con aproximadamente 6 millones de hectáreas quemadas; situación que es en parte atribuida a las condiciones generadas por las fuertes sequías y heladas que se registraron durante ese año. Si bien los últimos tres años los incendios forestales han disminuido en relación a los anteriores años, la tendencia observada en las últimas décadas continúa siendo creciente<sup>5</sup>.

Sin duda, esta presión ambiental se ha ido acentuando, modificando paisajes de la Chiquitanía y Amazonía de bosques continuos a mosaicos de bosque, matorrales y pastizales con bordes extensos en proceso de degradación, donde suele proliferar la aparición de especies invasoras. Asimismo, los bosques degradados son más propensos a incendios repetitivos, que van generando daños cada vez más severos e irreversibles en el ecosistema.

Uno de los mayores impactos de los incendios forestales en el medio ambiente son los efectos sobre el cambio climático<sup>6</sup>. La combustión de la biomasa de los bosques libera una variedad de gases en la atmósfera que intensifican el efecto invernadero, provocando el calentamiento global. A su vez, el cambio climático genera condiciones favorables para la propagación de incendios y así se abre una espiral que parece no tener fin.

## P-8.2. Fuentes e indicadores

El presente análisis utiliza resultados de los régimenes de fuego histórico del 2000 al 2015 de la Fundación Amigos de la Naturaleza determinados para todo el ámbito geográfico de Bolivia, obtenidos a través de procesos de teledetección basados en el producto global de MODIS (por sus singlas en inglés, Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) (MCD64A1) para la determinación de la superficie de área quemada.



Incendio Forestal, Ipiás, Santa Cruz | Fotografía: Carlos Pinto

Para un análisis exhaustivo de las afecciones ambientales y la presión ejercida en las Tierras Bajas y Yungas se han evaluado indicadores para cada unidad de análisis definidas por límites políticos: a) departamentos, b) municipios y límites naturales caracterizados por c) provincias biogeográficas y d) cuencas. Los indicadores están definidos por la proporción del área afectada por quemas e incendios forestales expresadas en porcentaje, la extensión o superficie total determinada en hectáreas y la frecuencia o repetitividad de las quemas e incendios categorizadas de 1 a 2 años, 3 a 4 años, 5 a 6 años, 7 a 8 años y de 9 a 14 años; esta última identificada de alto impacto por la seria afección a los ecosistemas, repercutiendo en la transformación drástica de su composición y dinámica florística y más aun por la pérdida de biodiversidad ocasionada por las quemas recurrentes.

# 16 millones

de hectáreas fueron afectadas por quemas e incendios forestales, 28% ocurridas en bosque y 72% en pastizales

### P-8.3. Situación actual

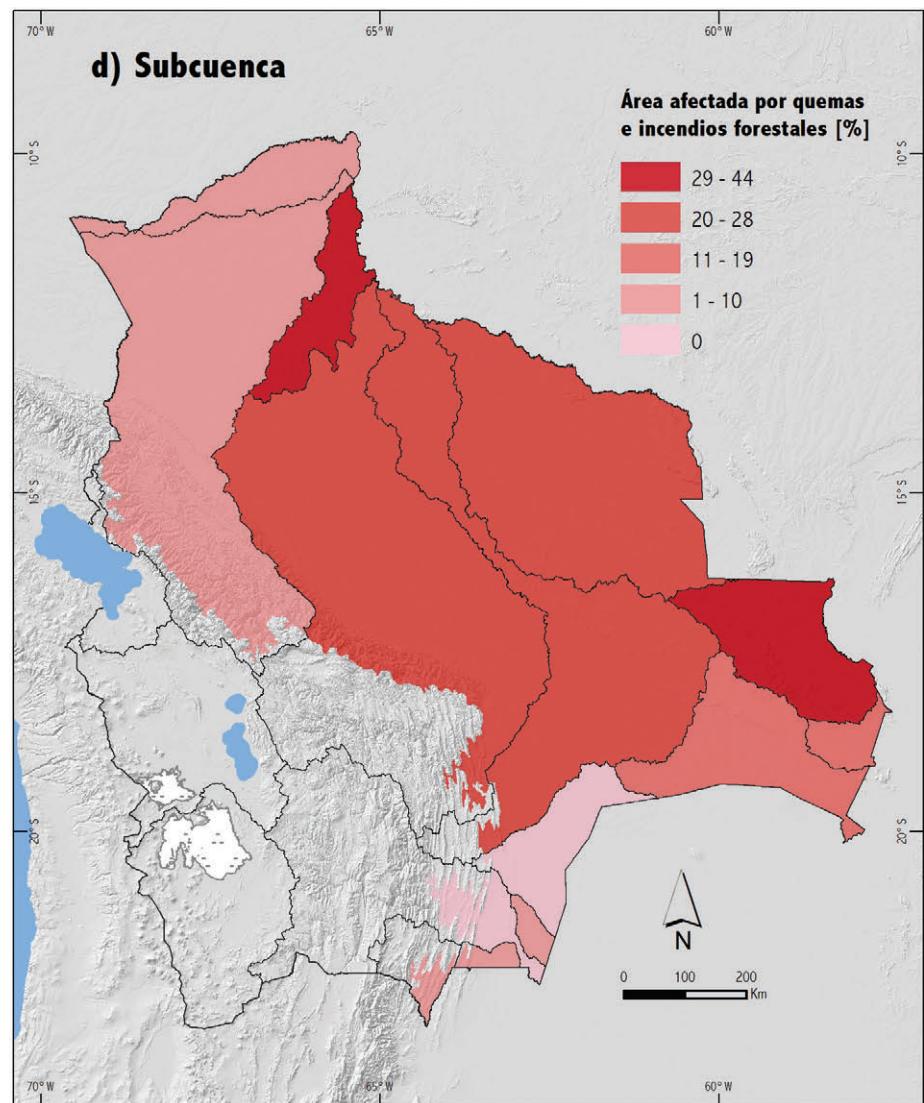
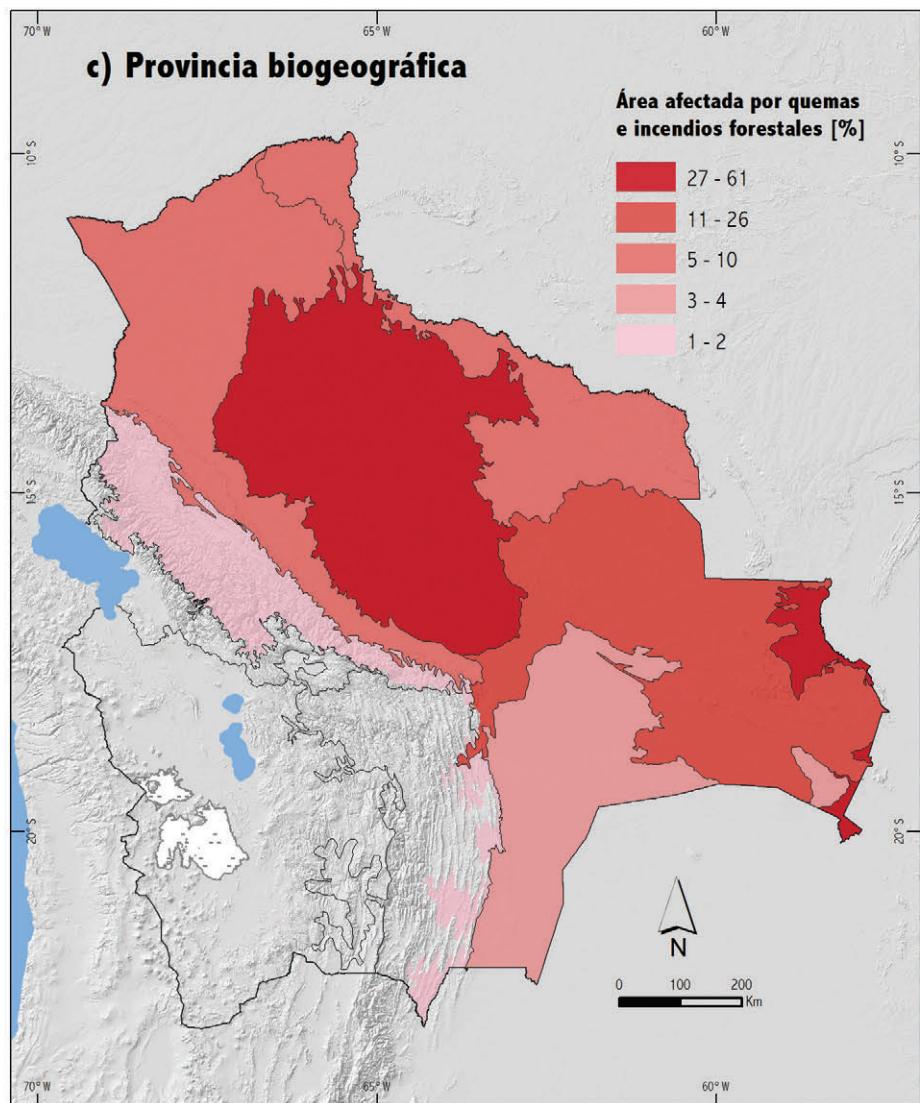
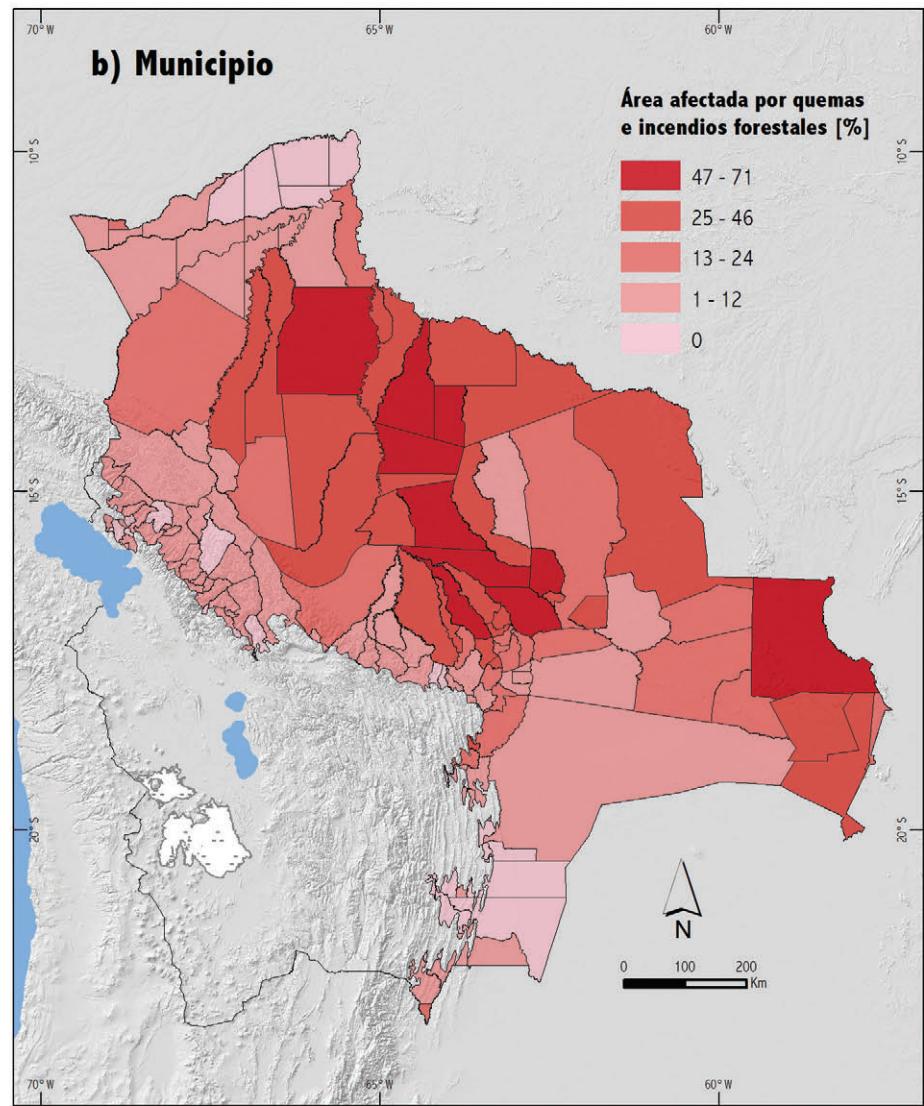
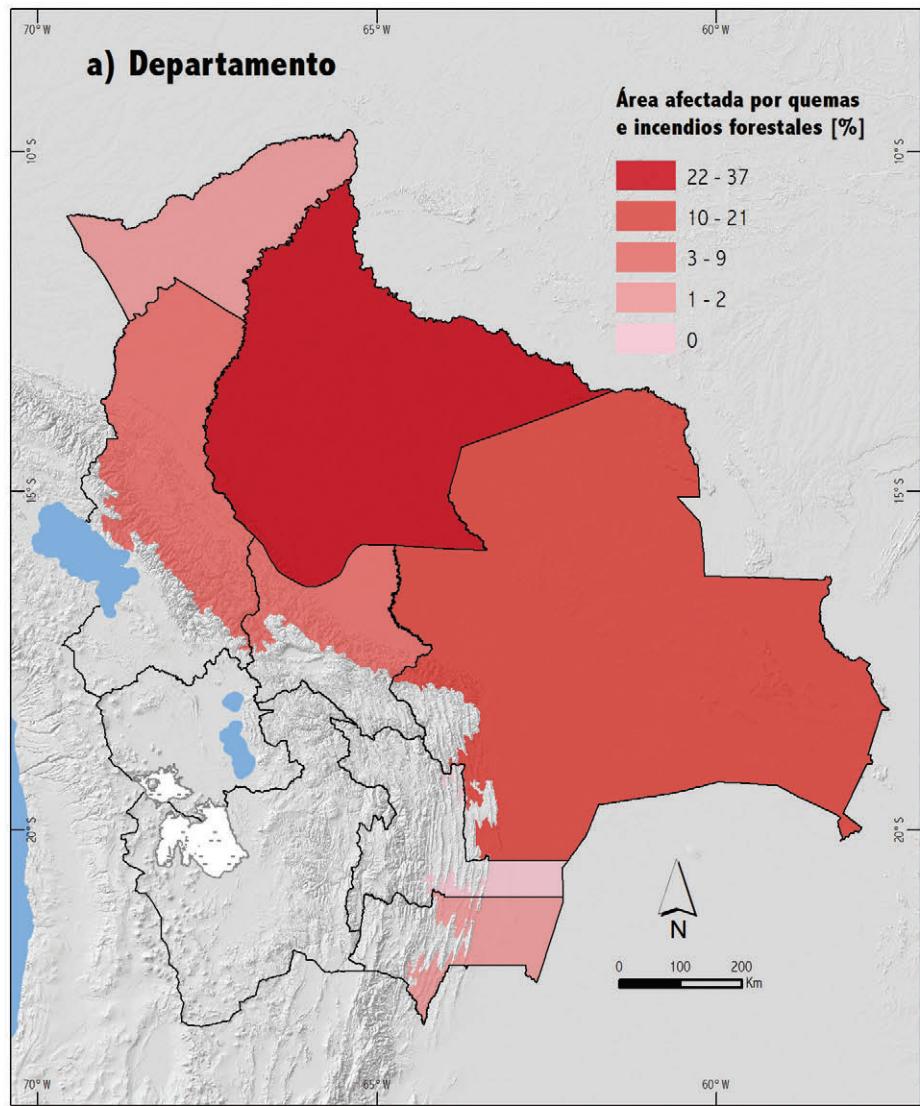
#### ► Para las Tierras Bajas y Yungas

El monitoreo de quemas e incendios forestales del periodo 2000 al 2015 reporta la superficie quemada acumulada de 35 millones de hectáreas en Bolivia, el 28% (10 millones de hectáreas) ocurridas en bosque y el 72% (25 millones de hectáreas) en sabanas inundables (pastizales naturales) y áreas antrópicas. En este mismo periodo de análisis (2000-2015), en las Tierras Bajas y Yungas se cuantifica la superficie absoluta de 16 millones de hectáreas afectadas por quemas e incendios. La frecuencia o repetición de quemas (**Mapa P-8.1**) de 1 a 2 años afecta al 72% de la superficie total absoluta (11,7 millones de hectáreas), de 3 a 4 años afectan al 20% del total (3,2 millones de hectáreas), de 5 a 6 años impactan al 6% (996 mil hectáreas), de 7 a 8 años el 2% (263 mil hectáreas) y en alta frecuencia de 9 a 14 años el 1% del área total (90 mil hectáreas). La frecuencia muy alta de quemas está concentrada mayormente en la región Este del departamento de Beni en zonas de alta actividad ganadera y en la región Este del departamento de Santa Cruz. La ganadería está identificada entre las principales causas de esta presión, en el entendido de que los ganaderos recurren a la quema de pasturas naturales para el rebrote, control de plagas y sanidad del ganado, puesto que el fuego ahuyenta víboras, moscas y la ceniza es utilizada como desparasitante<sup>8</sup>.



Quema en el Cerrado Chiquitano, Santa Cruz | Fotografía: Graciela Zolezzi

## Mapa P-8.2. Proporción de quemas e incendios forestales periodo 2000 - 2015 por unidades de análisis

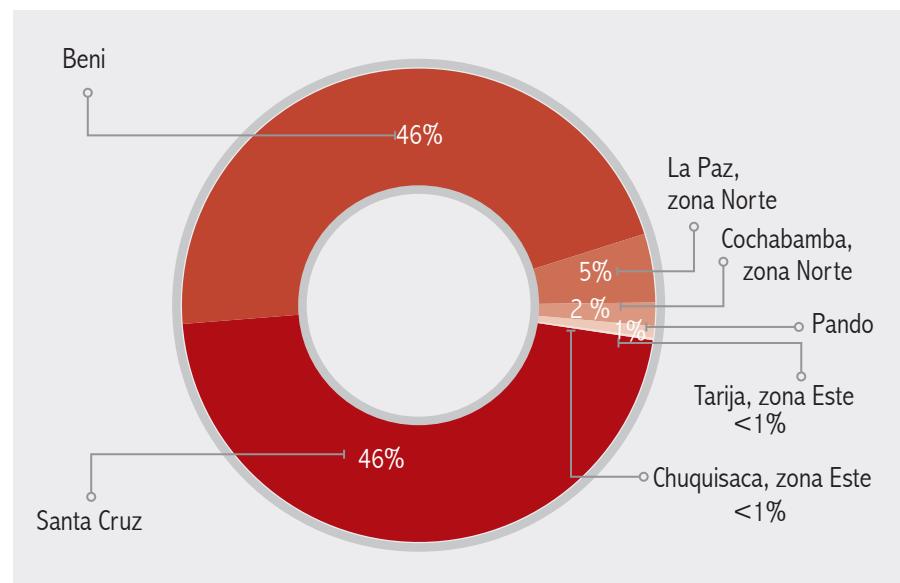


## ► Por departamento

Del área total absoluta afectada por quemas e incendios (16 millones de hectáreas), se denota a nivel departamental (**Gráfico P-8.1**) mayores repercusiones en Santa Cruz y Beni representando cada uno de ellos el 46% equivalentes a 7,5 millones de hectáreas, el Norte de La Paz el área afecta representa el 5% (762 mil hectáreas) del total, la zona Norte de Cochabamba 2% (258 mil hectáreas) y menor al 1% los departamentos de Pando (128 mil hectáreas), Tarija (26 mil hectáreas) y Chuquisaca (1,6 mil hectáreas).

Sin embargo, las afecciones a nivel de proporciones por departamento (**Mapa P-8.2a**) indican que el 37% del Beni y el 21% de Santa Cruz están afectados en vastas extensiones de 7,5 millones de hectáreas para ambos, con alta frecuencia de quemas de 9 a 14 años en 32 mil y 58 mil hectáreas respectivamente (**Tabla P-8.1**). En los departamentos restantes la proporción afectada es inferior al 9% y oscila de 1,6 mil hectáreas en el departamento de Chuquisaca a 762 mil hectáreas en la zona Norte de La Paz.

**Gráfico P-8.1. Proporción departamental de las quemas e incendios 2000-2015 respecto a la superficie afectada en las Tierras Bajas y Yungas**



**Tabla P-8.1. Proporción, superficie y frecuencia de quemas e incendios forestales por departamento**

Departamento	Área [ha]	Frecuencia de quemas e incendios [2000-2015]					Superficie total afectada [ha]	% área afectada
		1 - 2 años	3 - 4 años	5 - 6 años	7 - 8 años	9 - 14 años		
Beni	20.285.805	5.137.346	1.729.423	520.097	115.611	32.275	7.534.753	37%
Santa Cruz	35.221.198	5.626.066	1.260.314	444.592	145.858	58.187	7.535.016	21%
La Paz, zona Norte	8.584.020	615.268	127.107	18.285	1.210	23	761.893	9%
Cochabamba, zona Norte	3.391.289	200.475	45.773	11.292	576	43	258.159	8%
Pando	6.403.580	114.623	11.391	2.093	170	22	128.299	2%
Tarija, zona Este	2.071.637	24.925	1.052	212	-	-	26.190	1%
Chuquisaca, zona Este	940.479	1.567	-	-	-	-	1.567	< 1%
<b>Total</b>	<b>76.898.008</b>	<b>11.720.270</b>	<b>3.175.060</b>	<b>996.572</b>	<b>263.425</b>	<b>90.550</b>	<b>16.245.878</b>	

## ► Por municipio

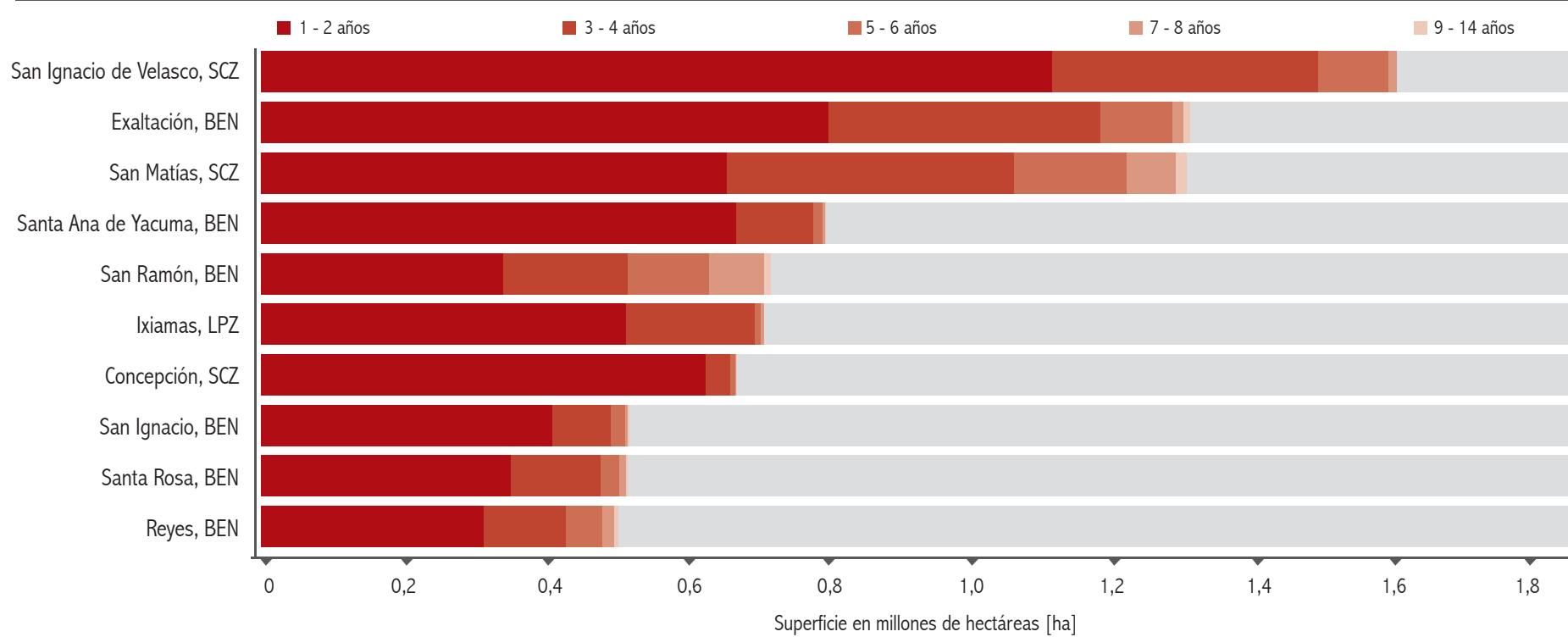
Los municipios con mayor proporción de quemas e incendios forestales respecto a su ámbito geográfico (**Mapa P-8.2b**), denotan impactos entre el 49% y 71% de San Ramón, Huacaraje, Exaltación, San Javier y San Andrés en el departamento de Beni. Asimismo, se tipifican afecciones entre el 47% y 58% de los municipios de Santa Rosa del Sara, El Puente, San Matías, San Javier y San Julián en el departamento de Santa Cruz. Los reportes más altos de áreas quemadas a escala municipal oscilan de 662 mil a 1,6 millones de hectáreas localizadas en San Ignacio de Velasco, San Matías y Concepción del departamento de Santa Cruz. También involucra a los municipios de Exaltación, Santa Ana de Yacuma, San Ramón, San Ignacio, Santa Rosa y Reyes del departamento de Beni, donde la superficie afectada es de 470 mil a 1,3 millones de hectáreas. Finalmente Ixiamas del departamento de La Paz muestra una afección de 698 mil hectáreas (**Gráfico P-8.2**).

La alta frecuencia de quemas e incendios acontecidos de 9 a 14 años, abarcan entre cuatro mil y 36 mil hectáreas de los municipios de Puerto Suárez, San Matías y San Ignacio de Velasco en el departamento de Santa Cruz. Esta alta frecuencia o repetitividad, se evidencia también en municipios del departamento de Beni, afectando de 875 a 11 mil hectáreas (**Mapa P-8.1**) de San Ramón, Baures, Huacaraje, San Javier, Exaltación, Guayaramerín y San Andrés.



Preparación de terreno agrícola a través de la práctica de roza tumba y quema, Riberalta, Beni | Fotografía:Carlos Pinto

Gráfico P-8.2. Los diez municipios con mayor superficie afectada por quemas e incendios en las Tierras Bajas y Yungas



**SCZ:** Santa Cruz, **BEN:** Beni, **LPZ:** La Paz

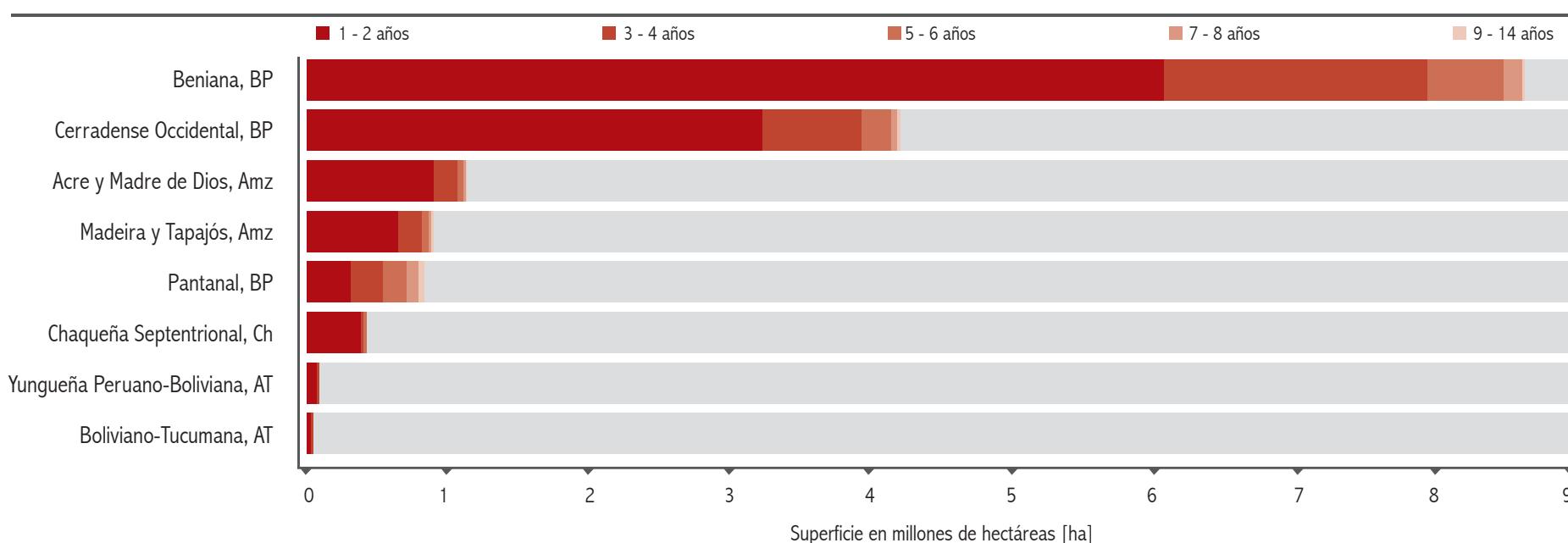
#### ► Por provincia biogeográfica

La provincia Beniana caracterizada por sabanas inundables en la región Brasileño Paranense está afectada por quemas e incendios en el 47% de su área (**Mapa P-8.2c**); en los 15 años de monitoreo se cuantifica más de 8,6 millones de hectáreas afectadas (**Gráfico P-8.3**); el 70% de esta superficie tiene una frecuencia de quemas de 1 a 2 años. En esta región el área acumulada de quemas e incendios superan los 16 millones de hectáreas, cuya repetitividad alta del fuego de 9 a 14 años consecutivos cuantifica más de 29 mil hectáreas.

En la Cerradense Occidental suman un total de 4,2 millones de hectáreas afectadas por quemas e incendios, constituyendo el 26% de la extensión total de esta provincia. Acre y Madre de Dios caracterizada

por bosques amazónicos reporta incendios en 1,1 millones de hectáreas representando el 8% de su área total; asimismo Madeira y Tapajós afectada en 893 mil hectáreas constituye el 10% de su área total, ambas provincias amazónicas registran frecuencias de quemas de 1 a 2 años en más de 75% del área afectada. El Pantanal con más de 841 mil hectáreas es la provincia que presenta hasta el 61% de su territorio afectado por quemas y con alta ocurrencia de 9 a 14 años consecutivos en más de 40 mil hectáreas. En la provincia Chaqueña Septentrional alrededor de 421 mil hectáreas se quemaron, representando el 4% de su extensión total. Las provincias Yungueña Peruano-Boliviana y Boliviano-Tucumana reportan afecciones menores a 79 mil y 35 mil hectáreas en 15 años de monitoreo de quemas e incendios.

Gráfico P-8.3. Superficie afectada según la frecuencia de quemas e incendios por provincias biogeográficas.



**AT:** Andina Tropical, **BP:** Brasileño-Paranense, **Ch:** Chaqueña, **Amz:** Amazónica



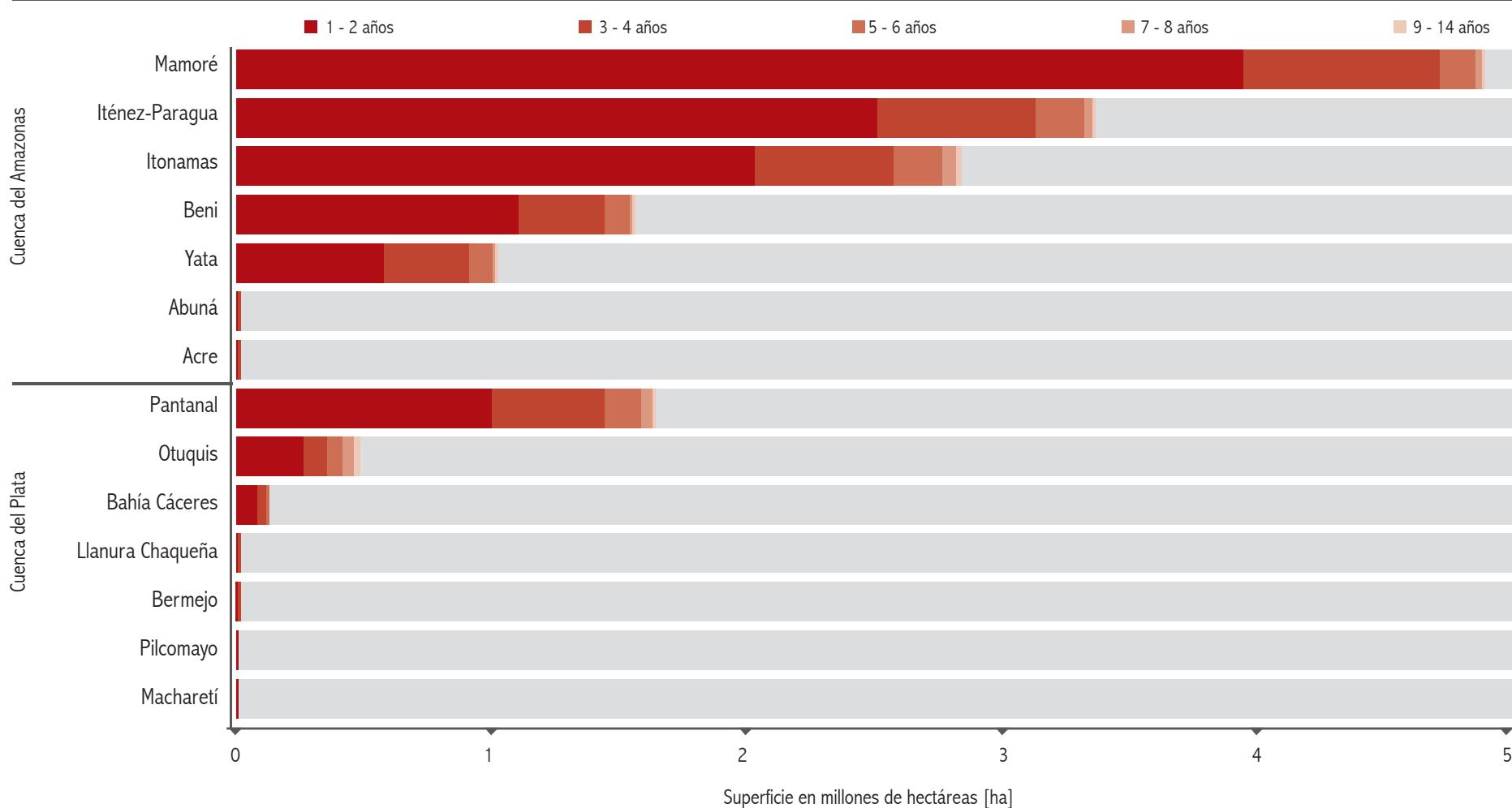
Quemas en la llanura beniana | Fotografía: Luis Céspedes

## ▶ Por subcuencas

En la Cuenca Amazónica, la subcuenca del río Mamoré es el sistema hidrológico más impactado por quemas e incendios forestales en 4,9 millones de hectáreas que representan el 28% de su ámbito geográfico y donde el 81% del área afectada presenta frecuencias de 1 a 2 años. Esta misma frecuencia o repetitividad de quemas e incendios (1 a 2 años) prepondera en más del 71% de las áreas afectadas en las subcuencas, donde las superficies totales invadidas por el fuego suman 3,4 millones de hectáreas de Iténez-Paragua, 2,8 millones de hectáreas de Itonamas, 1,6 millones de hectáreas de Beni, más de un millón de hectáreas de Yata y más de 12 mil hectáreas de Abuná y Acre. El análisis proporcional indica que la subcuenca Yata presenta mayor afección representando el 44%; en las subcuencas restantes la proporción de afección oscila del 10% al 28%, solamente en Acre y Abuná la proporción afectada es relativamente baja del 1% al 6% (**Mapa P-8.2d, Gráfico P-8.4**).

La magnitud de las quemas e incendios en la Cuenca del Plata es inferior a la del Amazonas en términos de superficie. Más de 1,7 millones de hectáreas de la subcuenca Pantanal han sido afectadas por quemas que representan el 41% de su proporción; es el sistema hidrológico más afectado donde la ocurrencia del fuego de 9 a 14 años perturbó 17 mil hectáreas. El 13% y 19% de las subcuencas Otuquis y Bahía Cáceres indican afecciones en 589 y 156 mil hectáreas respectivamente, donde la frecuencia más alta del fuego (9 a 14 años) se identifica en más de 36 mil hectáreas de la subcuenca Otuquis, impactando consecuentemente en cambios drásticos en su paisaje, variaciones de biomasa y cambios en las fluctuaciones de las inundaciones que caracterizan a la región por conformar humedales de importancia internacional (sitios Ramsar). En las subcuencas de la Llanura Chaqueña, Bermejo, Pilcomayo y Macharetí, la presencia del fuego es mínima comparada con las anteriores unidades descritas; sin embargo, las quemas e incendios oscilan entre 1,7 mil y 13 mil hectáreas en el periodo 2000-2015.

**Gráfico P-8.4. Superficie absoluta y frecuencia de quemas e incendios por cuencas y subcuencas.**



## P-8.4. Consideraciones

Los daños ocasionados por los incendios forestales son diversos y difíciles de ponderar; no obstante, la cuantificación de áreas quemadas nos da una aproximación de la magnitud de la problemática, donde se puede advertir una alteración de los régimenes históricos de incendios influenciada por el crecimiento demográfico, las presiones de las actividades de uso del suelo y el cambio climático. Esta situación está generando que en los tipos de vegetación donde el fuego actuaba como un elemento regulador de la estructura y composición y, por tanto, del estado de conservación de los ecosistemas, como es el caso de las pampas naturales de la llanura beniana, el Pantanal y la formación del Cerrado, el comportamiento del fuego se haya tornado de enormes proporciones, siendo un factor de degradación de los mismos, favoreciendo la aparición de especies invasoras y ejerciendo mayor presión de propagación de los incendios hacia la cobertura de bosque alto<sup>5</sup>.

Esto pone en relieve la necesidad de fortalecer la gestión de incendios forestales en el país, con políticas públicas e intervenciones que aborden esta problemática de manera integral y permitan reducir los impactos negativos del fuego. Es así que en los últimos años ha ido cobrando mayor importancia el enfoque de manejo del fuego; un enfoque participativo que busca equilibrar los amplios esfuerzos dedicados al combate y extinción de incendios, con acciones orientadas a la prevención, a través de la educación y sensibilización de la población para influenciar el comportamiento y las prácticas que tienen que ver con las causas de los incendios, promoviendo a su vez el uso adecuado del fuego como herramienta de gestión, ya sea con fines agrícolas o bien, ecológicos<sup>7</sup>.

Al haber una gran diversidad de actores involucrados en esta compleja problemática, con visiones y posiciones sobre el tema que suelen ser muy variadas y opuestas, el reto es contar con políticas y programas que permitan responder a los múltiples desafíos, equilibrando las necesidades e intereses de la población. Las políticas públicas deben ser consistentes para atender el problema adecuadamente y evitar efectos contraproducentes, teniendo en cuenta que la expansión de la frontera agrícola y de centros poblados está relacionada a la ocurrencia de incendios. Es por ello que el ordenamiento territorial es fundamental en la gestión de incendios forestales, así como el contar con un marco político y regulatorio que establezca procesos y procedimientos claros y adecuados al contexto social y ecológico en que deben aplicarse<sup>5</sup>.

Ejemplos de iniciativas en curso incluyen los proyectos de Manejo Comunitario del Fuego implementados por la Fundación Amigos de la Naturaleza en la Chiquitanía Sur y la Amazonía Norte de Bolivia. A nivel gubernamental, la Gobernación de Santa Cruz ha puesto en marcha el Programa Departamental de Manejo del Fuego y en el plano nacional, se está implementando el Programa de Cooperación Multilateral Amazonía Sin Fuego bajo el Ministerio de Medio Ambiente y Agua. Finalmente, con el objetivo de fortalecer capacidades locales para el establecimiento de buenas prácticas en el manejo del fuego, se implementa un Sistema de Monitoreo y Alerta Temprana de Riesgos de Incendios Forestales - SATRIFO (<http://incendios.fan-bo.org/Satrifo>), el cual ofrece información y herramientas interactivas que permiten visualizar consultar, analizar, descargar mapas y datos históricos en tiempo real.

## Referencias

- <sup>1</sup>Jardel-Peláez, E.I. 2010. Planificación del Manejo del Fuego. Universidad de Guadalajara-Fundación Manantlán para la Biodiversidad de Occidente-Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible-Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza. Autlán, Jalisco, México.
- <sup>2</sup>Brando, P. et al. 2014. Abrupt increases in Amazonian tree mortality due to drought-fire interactions. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. Volume: 111, Issue: 17, Pages: 6347-52.
- <sup>3</sup>Seiler, C., et al. 2013. Variabilidad y Tendencias Climáticas en Bolivia. J. Appl. Meteor. Climatol., 52, 130-146.
- <sup>4</sup>Rodríguez-Montellano, A. 2014. Reporte de Incendios y Quemas en Bolivia. Análisis histórico 2000 a 2013. Fundación Amigos de la Naturaleza Editorial FAN. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
- <sup>5</sup>Ibarnegaray, V., Pinto, C., Rodríguez-Montellano, A. 2014. El manejo comunitario del fuego: un enfoque participativo para la gestión de incendios forestales en Bolivia. Síntesis Ambiental. Fundación Amigos de la Naturaleza. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
- <sup>6</sup>Castillo, M., Pedernera, P., Peña, E. 2003. Incendios forestales y medio ambiente: una síntesis global. Revista Ambiente y Desarrollo de CIPMA. Vol. XIX / Nº 3 y 4.
- <sup>7</sup>Ibarnegaray, V., Pinto, C. 2014. Quemas preventivas. El fuego como aliado en la prevención de incendios forestales. INFOFAN. Boletín Informativo XI - Año 3. Fundación Amigos de la Naturaleza - Editorial FAN. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
- <sup>8</sup>Martinez, J., Morales, G., Villegas, Z., Malla, M. 2003. Fuego en el pantanal: incendios forestales y pérdida de recursos de biodiversidad en San Matías-Santa Cruz. Fundación PIEB. La Paz, Bolivia.



Quemas para la habilitación de pasturas, Beni | Fotografía: Juan Carlos Montero