

PROGRAMA AMAZONÍA SIN FUEGO

UNA PROPUESTA DE PRÁCTICAS AGROPECUARIAS ALTERNATIVAS
Y SOSTENIBLES EN LA REGIÓN AMAZÓNICA DE BOLIVIA

PROGRAM AMAZONIA WITHOUT FIRE

A PROPOSAL FOR ALTERNATIVE AND SUSTAINABLE AGRICULTURAL
PRACTICES IN THE AMAZON REGION OF BOLIVIA.



BANCO DE DESARROLLO
DE AMÉRICA LATINA

PROGRAMA AMAZONÍA SIN FUEGO

UNA PROPUESTA DE PRÁCTICAS AGROPECUARIAS ALTERNATIVAS
Y SOSTENIBLES EN LA REGIÓN AMAZÓNICA DE BOLIVIA

PROGRAM AMAZONIA WITHOUT FIRE

*A PROPOSAL FOR ALTERNATIVE AND SUSTAINABLE AGRICULTURAL
PRACTICES IN THE AMAZON REGION OF BOLIVIA.*



Programa Amazonía Sin Fuego
Una propuesta de prácticas agropecuarias alternativas
y sostenibles en la región amazónica de Bolivia

Program Amazonia without fire
A proposal for alternative and sustainable agricultural
practices in the Amazon region of Bolivia.

Documento sistematizado y elaborado por:

Erika Mendoza Ferrufino
Asistente Técnico-Programa Amazonía Sin Fuego

Elaboración de mapas, análisis e interpretación de datos satelitales:

Luis Olguín Montero
Coordinador Módulo Cochabamba-Programa Amazonía Sin Fuego

Colaboración:

Paolo Gallizioli
Comunicador-Programa Amazonía Sin Fuego

ISBN:

978-980-422-029-6

Edición:

Fernando Molina/Molina y Asociados

Agradecimientos especiales a todo el personal del Programa Amazonía Sin Fuego (2012-2015), cuyo compromiso y dedicación no sólo ha permitido la generación y gestión de información sino resultados concretos y alentadores a favor de la amazonia boliviana plasmados en este documento.

La Paz, septiembre de 2015

CONTENIDO

Prólogo.....	9
Introducción.....	11
1. Contexto: BOSQUES.....	13
1.1. Definición.....	15
1.2. Importancia de los bosques.....	15
1.3. Puntos de atención	19
1.3.1. Incendios forestales y su relación con la práctica del chaqueo	24
1.3.2. El chaqueo como causa de incendios forestales.....	27
2. Líneas programáticas de CAF	31
2.1. El camino hacia a la iniciativa Amazonía sin Fuego en Bolivia	34
3. PASF: Planteamientos estratégicos para propuestas concretas y reales	37
3.1. Alcance y líneas programáticas del PASF.....	40
3.2. Generación y fortalecimiento de capacidades	45
3.2.1. Generación y fortalecimiento de capacidades para el manejo adecuado del fuego y la prevención de incendios forestales.....	46
3.3. Acciones orientadas a la sostenibilidad y a la incidencia en las políticas locales y nacionales	72
4. Acciones contextualizadas en campo	77
4.1. Módulo Beni.....	79
4.1.1. Características del Módulo Beni.....	83
4.1.2. Acciones estratégicas desarrolladas	85
4.2. Módulo Cochabamba.....	92
4.2.1. Características del área de intervención del Módulo Cochabamba	96
4.2.2. Acciones estratégicas desarrolladas	97
4.3. Módulo La Paz	103
4.3.1. Características del área de intervención del Módulo La Paz.....	106
4.3.2. Acciones estratégicas desarrolladas	107
4.4. Módulo Pando.....	113
4.4.1. Características del área de intervención del Módulo Pando	117
4.4.2. Acciones estratégicas desarrolladas	118
4.5. Módulo Santa Cruz.....	123
4.5.1. Características del área de intervención del Módulo Santa Cruz	128
4.5.2. Acciones estratégicas desarrolladas	129

5. Acciones complementarias en el ámbito académico-científico.....	135
5.1. Curso de Formación Superior sobre Alternativas al Uso del Fuego en las Actividades Agropecuarias	137
5.2. Programa computacional de lectura de datos satelitales para diferenciar focos de calor e incendios forestales	138
6. Resultados generales del Programa.....	147
6.1. Resultados de línea base.....	149
6.2. Resultados en la generación y formación de capacidades	149
6.2.1. Resultados en la implementación de unidades demostrativas	152
6.2.2. Acciones de comunicación e información	154
6.3. Acciones de incidencia.....	155
6.4. Resultados de las acciones sobre la incidencia de quemas y focos de calor en el área de trabajo del PASF	157

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1:	Mapa Forestal de Bolivia, 2015.....	17
Ilustración 2:	Mapa histórico sobre deforestación de bosques	19
Ilustración 3:	Mapa deforestación de la bioregión amazónica	22
Ilustración 4:	Incendio de bosque amazónico	25
Ilustración 5:	Incendio de bosque amazónico	26
Ilustración 6:	Distribución e incidencia de focos de calor (2001-2014). DGGDF-Observatorio OTCA 2014.....	27
Ilustración 7:	Distribución e incidencia de focos de calor por año y por departamento (2001-agosto 2014). DGGDF-Observatorio OTCA 2014	29
Ilustración 8:	Quema controlada en la fase piloto	34
Ilustración 9:	Estructura PASF.....	39
Ilustración 10:	Equipo PASF, junio 2015	40
Ilustración 11:	Mapa del área de acción y del alcance del PASF.....	41
Ilustración 12:	Mapa de áreas quemadas 2010 y de área de trabajo del PASF.....	42
Ilustración 13:	Mapa histórico de focos de calor en el área de trabajo del PASF (2007 - 2012)	43
Ilustración 14:	Estrategia de intervención del PASF.....	44
Ilustración 15:	Grupo de trabajo realizando el diseño a escala para la práctica de una quema controlada	46
Ilustración 16:	Práctica de preparación del área de aplicación de técnicas de control de incendios.....	48
Ilustración 17:	Equipamiento y herramientas utilizadas en una brigada	48
Ilustración 18:	Talleres comunales PASF	50
Ilustración 19:	Los talleres prácticos afianzan los conocimientos y además permiten el intercambio de saberes	51
Ilustración 20:	Integración de animales como ayudantes en los distintos procesos.....	56
Ilustración 21:	SAF.....	57
Ilustración 22:	Elaboración de abonos orgánicos integrando insumos producidos en la propiedad (hojas secas, desechos de animales, EM, etc.)	57
Ilustración 23:	Plantines.....	59
Ilustración 24:	Embolsado de sustrato para semillas y plantines	59
Ilustración 25:	El chaqueo sin quema puede realizarse en pendientes y barbechos.....	61
Ilustración 26:	Recuperación de suelos con mucuna - Asociación de mucuna con frutales - Semilla de mucuna negra	63
Ilustración 27:	Manejo sostenible de pastizales y ganado con cercas eléctricas.....	68
Ilustración 28:	Ejemplo de docilidad de los animales gracias al manejo sostenible	69
Ilustración 29:	SAF con asociación de frutales y maderables	70

Ilustración 30:	Participación en las mesas temáticas de bosques y desarrollo sostenible en el 1 ^{er} Encuentro Plurinacional de los Bosques y la Madre Tierra en Pando.....	73
Ilustración 31:	Seminario Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo Integral para Vivir Bien, en el marco de G77 +China.....	73
Ilustración 32:	Seminario taller con la participación de la Dirección General de Gestión y Desarrollo Forestal, el Parque Nacional Tunari, la Autoridad Boliviana de la Madre Tierra, la Escuela Forestal de Universidad de San Simón, Fonabosque y el PASF.....	74
Ilustración 33:	Presentación del PASF en un evento paralelo de la COP 20 y participación en la Feria Voces por el Clima, dentro de la COP20 de Lima.....	74
Ilustración 34:	Mapa histórico de los focos de calor 2005-2012 en el norte de La Paz: Módulo Beni	79
Ilustración 35:	Mapa histórico de focos de calor: Módulo Beni	80
Ilustración 36:	Datos PASF, en base a datos del INPE 2012	81
Ilustración 37:	Área quemada por tipo de uso de suelo: Módulo Beni.....	82
Ilustración 38:	Vivero agroforestal municipal en Riberalta	90
Ilustración 39:	Ganado ingresando ordenadamente al potrero de pastoreo	91
Ilustración 40:	Instalación del sistema de cercas eléctricas	91
Ilustración 41:	Incidencia de focos de calor 2005-2012	93
Ilustración 42:	PASF: en base a datos INPE 2012	94
Ilustración 43:	Área quemada por tipo de uso de suelo	95
Ilustración 44:	Elaboración de abonos orgánicos dentro del manejo integrado de la propiedad rural.....	101
Ilustración 45:	Elaboración de abonos orgánicos en una unidad militar	102
Ilustración 46:	Mapa histórico de focos de calor 2005-2012: Módulo La Paz	103
Ilustración 47:	PASF: en base a datos INPE 2012	104
Ilustración 48:	Área de superficie quemada por uso de suelo: Módulo La Paz	105
Ilustración 49:	SAF de frutales-forestales y chaqueo sin quema.....	110
Ilustración 50:	Mapa histórico de focos de calor 2005-2012.....	114
Ilustración 51:	PASF, en base a datos INPE 2012.....	115
Ilustración 52:	Área de superficie quemada por uso de suelo: Módulo Pando	116
Ilustración 53:	SAF.....	121
Ilustración 54:	Primera cosecha de cacao dentro del SAF.....	122
Ilustración 55:	Mapa histórico de focos de calor 2005-2012.....	124
Ilustración 56:	Área de superficie quemada por uso de suelo: Módulo Santa Cruz.....	125
Ilustración 57:	PASF, en base a datos INPE 2012.....	126
Ilustración 58:	Ganado saliendo del sistema de manejo con cerca eléctrica.....	133
Ilustración 59:	Instalación comunal de sistema de cerca eléctrica.....	133
Ilustración 60:	Curva ROC para focos de calor en el modelo con base vegetación de Navarro.....	140
Ilustración 61:	Curva ROC para quemas en el modelo con base en vegetación Navarro	141
Ilustración 62:	Curva ROC para incendios forestales con base en vegetación Navarro	142
Ilustración 63:	Curva ROC para incendios forestales con base en ecorregiones	143

Ilustración 64:	Paso 2) focos de calor detectados; paso 3) agregación de datos; paso 4) agregación semanal; paso 5) extrapolación de los centroides de los “buffers” semanales.....	144
Ilustración 65:	Mapa de riesgos de incendios forestales elaborado a partir del modelo desarrollado ...	145
Ilustración 66:	Mapa de superficie quemada en los municipios de acción del PASF 2010-2014.....	158
Ilustración 67:	Datos PASF Cantidad de focos de calor 2010-2014	159
Ilustración 68:	Mapa de incidencia de focos de calor por gestión y uso de suelo 2010-2014.....	162
Ilustración 69:	Datos PASF, actualizados al 12 de noviembre de 2014.....	163
Ilustración 70:	Datos PASF: Superficie quemada por uso del suelo 2010-2014	164
Ilustración 71:	Datos PASF: Eventos de quema 2010-2014	167
Ilustración 72:	Datos PASF Superficie quemada en el área de acción del Programa	169
Ilustración 73:	Mapa de superficie de área quemada por gestión y uso de suelo 2010-2014.....	170
Ilustración 74:	Comportamiento histórico de focos de calor (datos al 30/07/2015).....	171
Ilustración 75:	Disminución en deforestación y focos de calor	172

LISTADO DE ACRÓNIMOS

ABT	Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierra
APMT	Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra
CAF	Banco de Desarrollo de América Latina
DGGDF	Dirección General de Gestión y Desarrollo Forestal-MMAyA
FAO	Food and Agriculture Organization
FRA	Forest Resources Assesment-FAO
ICU	Istituto per la Cooperazione Universitaria
MMyA	Ministerio de Medio Ambiente y Agua
OTCA	Organización del Tratado de Cooperación Amazónica
PASF	Programa Amazonía Sin Fuego
PNCC	Programa Nacional de Cambio Climático-MMAyA
RAISG	Red Amazónica de Información Socioambiental Georreferenciada
UD	Unidad Demostrativa
UMATI	Unidad de Coordinación de la Madre Tierra-MMAyA

PRÓLOGO

Consciente del rol primordial que el bosque tiene en América Latina y el Caribe para la transición hacia una economía verde, CAF plantea un principio fundamental: la valoración del recurso forestal como parte medular del capital natural. Valoración que demanda varias acciones, como: apoyar la gestión público-privada, robustecer la gestión local, comunitaria y ciudadana, fortalecer la capacidad socio-productiva y fortalecer la gestión socio-ambiental de los bosques. Al mismo tiempo es necesario incrementar la producción mediante el desarrollo de las capacidades técnicas productivas de quienes aprovechan el bosque, que deben hacerlo bajo condiciones de sustentabilidad y manteniendo el bosque en pie.

Entre sus acciones prioritarias, CAF ha formulado el “Programa de Bosques”, que representa una oportunidad idónea para mostrar cuán sinérgicas son la conservación y la productividad, las cuales son viables de manera simultánea, siempre que las actividades y procesos que se desarrollan a partir del recurso forestal estén claramente comprometidas con la sostenibilidad social, ambiental y económica.

El “Programa de Bosques” de CAF enfoca sus esfuerzos sobre cinco temas trascendentales para insertar a la región en la economía verde y mejorar la competitividad de la misma en el ámbito global: 1) Reducción de emisiones por deforestación evitada y degradación del bosque; 2) negocios verdes con productos forestales no maderables; 3) restauración y recuperación de bosques en tierras cansadas y degradadas; 4) rehabilitación y restauración de bosques urbanos y espacios verdes, y 5) mejoramiento de la ecoeficiencia de la industria forestal.

Uno de los ejes transversales de la acción de CAF es la mitigación y la adaptación al cambio climático. En el sector forestal, las estrategias de mitigación incluyen la reducción de emisiones derivadas de la deforestación y de la degradación de los bosques, mientras que la adaptación engloba las intervenciones destinadas a reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático de los bosques y de las poblaciones que de ellos dependen, mediante acciones como la reforestación, orientada a la recuperación, restauración y conservación de ecosistemas y de los servicios ambientales que estos prestan, así como de los productos forestales no maderables que se pueden obtener de ellos.

En este marco, desde 2012 CAF ha propulsado el Programa Amazonía Sin Fuego, versión Bolivia, difundiendo, implementando y desarrollando acciones y propuestas para reducir la incidencia de los incendios forestales y con ello proteger el bosque amazónico en pie.

A partir de estudios de diagnóstico y de análisis sobre la recurrencia de focos de calor, la estrategia del Programa consideró que las acciones humanas eran su principal causa, en estrecha vinculación con el uso del fuego en las prácticas agropecuarias.

Las acciones en campo del Programa han consistido en una serie de actividades formativas, tanto de generación como de fortalecimiento de capacidades de los agricultores. Estas actividades se realizaron con enfoques de educación ambiental y sensibilización, con énfasis en la profundización de métodos y técnicas alternativas al uso del fuego: manejo sostenible de pastizales y ganado, manejo integrado de la propiedad rural, manejo y recuperación de suelos a través de abonos orgánicos, microorganismos eficientes, la leguminosa mucuna negra y el chaqueo sin quema, la implementación y gestión de viveros agroforestales, así como de sistemas agroforestales.

Los procesos formativos del Programa se han basado en enfoques altamente participativos y prácticos, valorando los saberes locales. Una de las herramientas de estos procesos ha sido la implementación de unidades demostrativas de los métodos y técnicas ya mencionados, como espacios de aprendizaje, difusión e intercambio.

Para dar sostenibilidad al Programa y difundir sus propuestas, con el objetivo superior de incidir en la gestión boliviana del bosque, se ha interactuado en el nivel micro y macro con una serie de actores: comunidades indígenas, comunidades campesinas interculturales, municipios rurales, universidades, organizaciones de la sociedad civil, Fuerzas Armadas, Ministerio de Medio Ambiente y Agua y Ministerio de Defensa Civil, entre otros.

Los resultados obtenidos entre 2012-2015 han sido positivos y alentadores. En muchos casos las metas del Programa han sido sobrepasadas por sus logros, gracias a la excelente recepción de las propuestas y la eficiente actuación de campo. El Programa ha beneficiado a 49 municipios y más de 300 comunidades, y hubo más de 23.000 participaciones en los talleres y cursos organizados. El resultado final fue la disminución de la ocurrencia de focos de calor y de la superficie quemada en los municipios con los que trabajó el Programa.

El éxito también se expresa por las numerosas solicitudes de desarrollo de talleres e implementación de unidades demostrativas por parte de actores situados fuera del área de alcance del Programa, así como en el creciente y relevante involucramiento del Programa en espacios académicos, técnicos y programáticos, para el desarrollo de políticas públicas, en especial a nivel local pero, también, nacional.

Finalmente, la experiencia desarrollada por el Programa Amazonía sin Fuego en Bolivia ha alentado la reproducción de esta experiencia en otros países de la bioregión amazónica.

Ligia Castro

INTRODUCCIÓN

En los últimos años la problemática de los bosques ha sido abordada desde enfoques integrales, en especial por la preocupación en torno a la deforestación y sus efectos sobre el cambio climático.

El bosque amazónico se encuentra en medio de estos abordajes, ya que, entre otras cosas, es el único bosque tropical natural de gran tamaño. Teorías actuales como la de la *bomba biótica* remarcan su importancia, así como la urgencia de tomar acciones para su conservación o al menos su protección; aquí hay que recordar que el mayor riesgo está vinculado a causas antrópicas.

Las prácticas agropecuarias en la amazonia boliviana dependieron durante mucho tiempo del uso del fuego, por la técnica del “chaqueo”, que se usa tanto para la habilitación de nuevas áreas como para la limpieza de parcelas para agricultura y ganadería. En Bolivia, el chaqueo ha sido una práctica generalizada, tanto de los usuarios ancestrales del bosque, como de los nuevos usuarios de este. Hasta hace pocos años, los efectos adversos del fuego sobre el suelo amazónico y sobre la salud humana parecían imposibles de evitar.

Bajo estas consideraciones, las propuestas e iniciativas del Programa Amazonía sin Fuego acercaron a los usuarios del bosque a alternativas al uso del fuego en las prácticas agropecuarias, desde un enfoque de sostenibilidad y equilibrio, involucrando a actores multisectoriales, que fueron desde el nivel local hasta el nivel nacional, en un marco amplio y compatible con el vivir bien.

Durante la primera fase del Programa Amazonía sin Fuego (PASF) 2012-2015, las acciones se basaron en el análisis de cada región, teniendo en cuenta que la amazonia presenta una gran diversidad biogeográfica y sociocultural; también se basaron en la demanda planteada por las poblaciones rurales para la formación y de adopción de medidas preventivas; los principales resultados de la ejecución de la primera fase PASF han sido sistematizados y se presentan en este documento.

01

Contexto: BOSQUES



CULTIVO EN ASOCIACIÓN MUCUNA-BANANO

1.1. DEFINICIÓN

Una de las definiciones generales utilizada por la FAO sostiene que bosque es: “Tierra que se extiende por más de 0,5 hectáreas dotada de árboles de una altura superior a 5 metros, una cubierta de dosel superior al 10 por ciento, o de árboles capaces de alcanzar esta altura in situ. No incluye la tierra sometida a un uso predominantemente agrícola o urbano”¹.

Para el caso de América Latina y el Caribe, el Programa Bosques (2014) del Banco de Desarrollo de América Latina-CAF (y en base a la definición de biomas de WWF o Fondos Mundial para la Naturaleza), ha identificado las siguientes categorías de biomas forestales:

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">▶ Bosques húmedos latifoliados tropicales y subtropicales▶ Bosques secos latifoliados tropicales y subtropicales▶ Bosques templados latifoliados y mixtos▶ Bosques y matorrales mediterráneos▶ Bosque de coníferas tropicales y subtropicales▶ Bosque de coníferas templado | <ul style="list-style-type: none">▶ Pastizales sabanas y matorrales tropicales y subtropicales▶ Pastizales y sabanas inundables▶ Pastizales y matorrales montanos▶ Pastizales, sabanas y matorrales templados▶ Desiertos y matorrales xéricos▶ Manglares |
|--|---|

1.2. IMPORTANCIA DE LOS BOSQUES

Los bosques contienen el 80% de la biodiversidad del planeta, cubren aproximadamente el 30% del planeta, contribuyen a la protección de las cuencas hidrográficas (75% del agua dulce del mundo), de los suelos y la biodiversidad; además, inciden en la regulación del clima.

Por otra parte, los bosques no sólo constituyen el hogar de miles de personas (2.000 pueblos indígenas viven en ellos), sino que proporcionan medios de subsistencia a más de 1.000 millones de personas.

Datos de Rainforest Concern (2014) señalan que la formación y evolución de los bosques tropicales implica de 60 a 100 millones de años, por lo que son uno de los ecosistemas más antiguos del planeta y uno de los más diversos, pues albergan aproximadamente 30 millones de especies de plantas y animales. En relación a

1 El documento de trabajo 144/S del Programa de Evaluación de los Recursos Forestales de la FAO (2010) sostiene que dentro de la categoría de “bosque” se incluye además: áreas temporalmente desprovistas de árboles debido a talas realizadas como parte de prácticas de ordenación forestal o por causas naturales, las cuales se espera se regeneren en cinco años; incluye también las áreas de agricultura migratoria abandonadas, con una regeneración de árboles que alcanzan, o son capaces de alcanzar, una cubierta de dosel de 10% y una altura de cinco metros. Finalmente el documento sostiene que los sistemas agroforestales, como el sistema “taungya”, en el que se siembra cultivos solamente durante los primeros años de la rotación, entran en la categoría de bosque; no obstante, las formaciones de árboles en los sistemas de producción agrícola, tales como plantaciones de frutales, plantaciones de palmas aceiteras y los sistemas agroforestales con cultivos bajo una cubierta de árboles, no son entendidos como bosque.

la diversidad de plantas, existen estudios que sostienen que una hectárea de bosque tropical puede contener hasta 300 especies y alrededor de 1.000 árboles.

La Red Amazónica de Información Socioambiental Georeferenciada (RAISG), indica que la bioregión amazónica tiene una extensión de 7.783.345 km² y una población de 32.7 millones de habitantes, pertenecientes a más de 370 grupos étnicos (1.6 millones de indígenas). Esta bioregión presenta el bosque tropical más grande del planeta: equivale al 35% de los bosques naturales y presenta el 10% de la biodiversidad del mundo. Por ejemplo, algunos datos de la Universidad de Exeter identifican más de 400 especies de mamíferos: la región además constituye la cuenca hidrográfica más grande, la cual acoge al 20% del total de agua dulce del planeta.

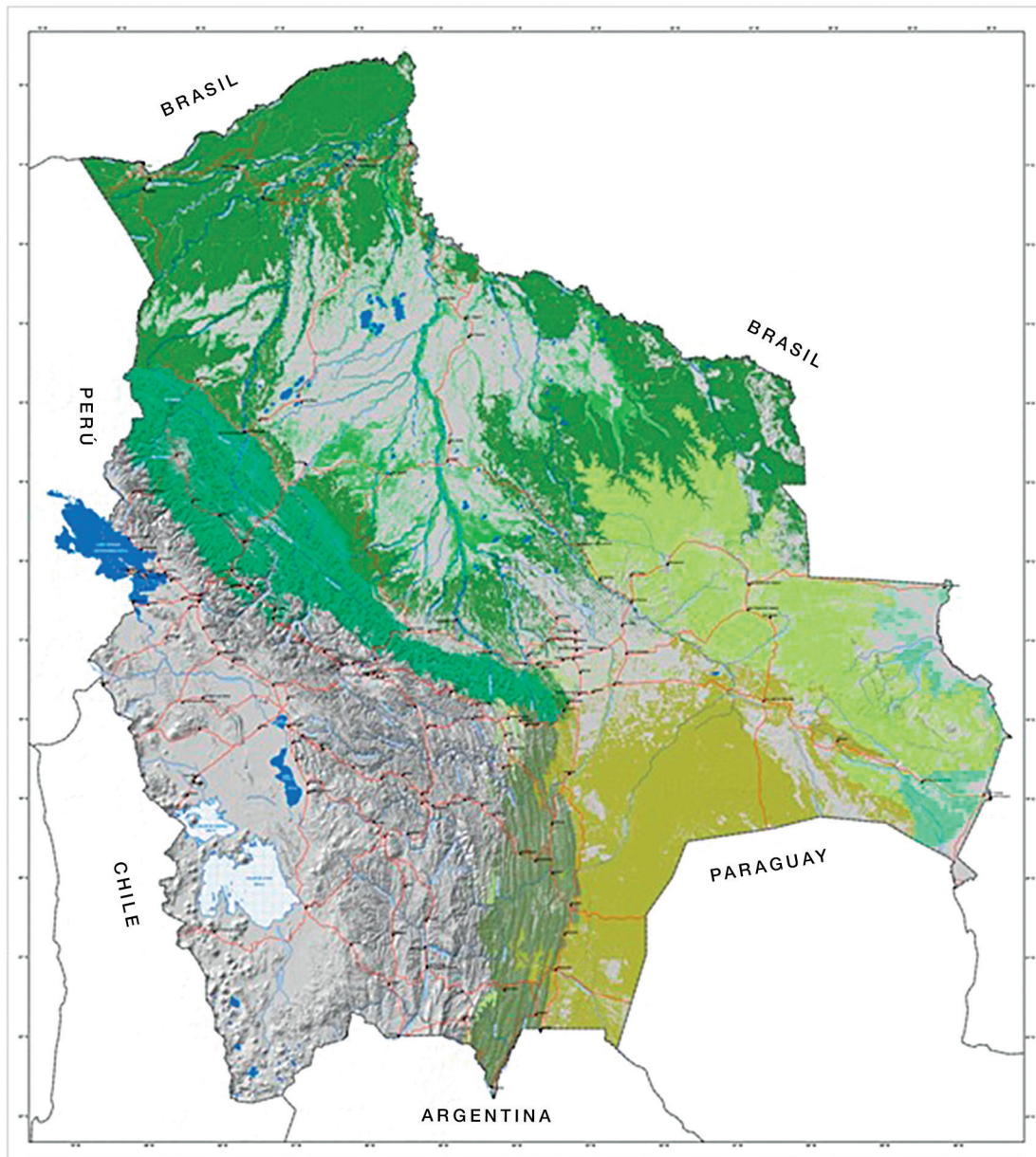
De acuerdo al mapa forestal (publicado en 2015), la región amazónica en Bolivia está constituida por cerca de 37 millones de hectáreas. En un enfoque de cuencas, representa el 66% del territorio nacional y cuenta con más de 1.558.159 habitantes (32 naciones indígenas, según el Censo 2010).

Los bosques tropicales reciclan y permiten el flujo, de manera continua, de grandes cantidades de agua, pues alimentan ríos, lagos y otros sistemas de irrigación; del mismo modo, filtran y (re)procesan la producción mundial de CO₂, contribuyen a limpiar la atmósfera del planeta al absorber dióxido de carbono (en la década de los 90 el bosque amazónico absorbía cerca de 2 millones de toneladas por año), y al proveer el oxígeno y el carbono que permiten el crecimiento de las plantas.

En general, los bosques ayudan a prevenir la erosión de los suelos. Los suelos de los bosques tropicales son pobres en nutrientes, ya que éstos se almacenan en árboles y plantas; las raíces sujetan los suelos y filtran el agua (evitando corrimientos e inundaciones), mientras que las bóvedas de los árboles redistribuyen la precipitación y frenan los vientos.

En el contexto del calentamiento global y el cambio climático, Anastassia Makarieva y Víctor Gorshkov estudiaron en 2006 la (inter)relación entre los bosques y el ciclo de lluvias en el bosque amazónico, desarrollando la teoría de la bomba biótica:

ILUSTRACIÓN 1: MAPA FORESTAL DE BOLIVIA, 2015



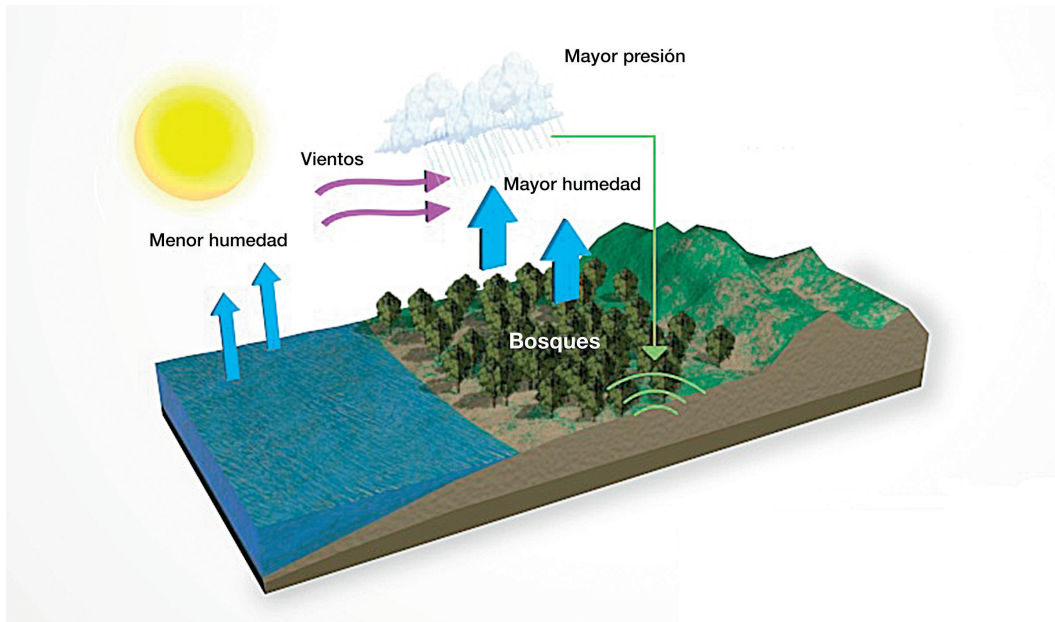
Las plantas liberan vapor de agua en la atmósfera a través de la transpiración. A medida que el vapor se eleva, se encuentra con capas de aire frío y se condensa en gotas formando nubes.

En el paso de gas a líquido, disminuye el volumen de agua, dejando un "vacío" en el aire, con la reducción de la presión. Esto provoca que el aire por debajo de ese vacío, donde la presión es relativamente alta, sea aspirado

Como consecuencia el aire más húmedo es arrastrado desde el océano hacia las regiones forestales.

Datos de Amazonas 2030.

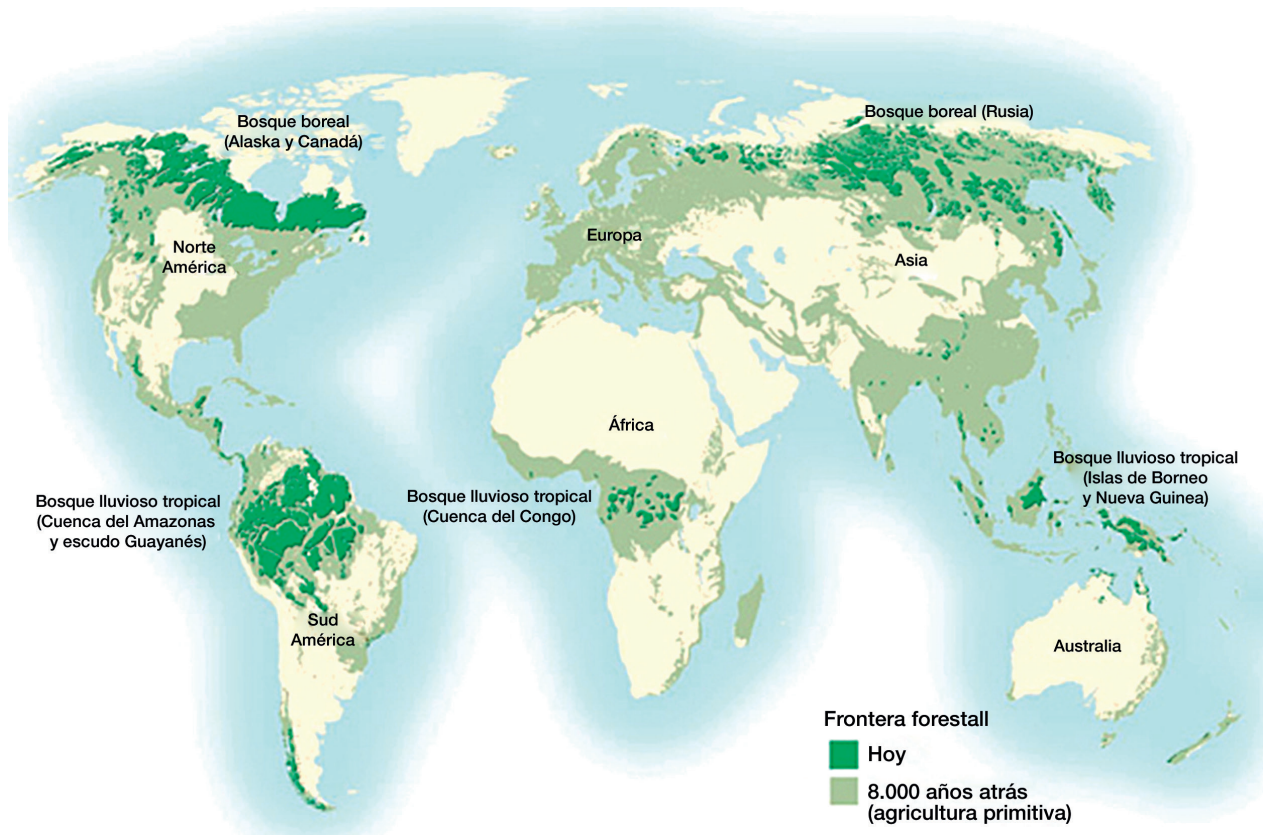
TEORÍA DE LA BOMBA BIÓTICA Y LA SELVA AMAZÓNICA



1.3. PUNTOS DE ATENCIÓN

Como se mencionó, los bosques cubren el 30% de la superficie terrestre. Uno de los mayores problemas que enfrentan es la deforestación, que implica además degradación y fragmentación.

ILUSTRACIÓN 2: MAPA HISTÓRICO SOBRE DEFORESTACIÓN DE BOSQUES



Fuente: Jeff Wells en National Geographic.

Deforestación: es un proceso provocado generalmente por la acción humana, en el que se destruye la superficie forestal y/o arbórea de un área determinada, principalmente debido a talas, quemas y/o chaqueos.

Glosario de temas y conceptos ambientales, Una guía para la actualización y la reflexión. KIDEMA, 2008 en Memoria Técnica de Deforestación 2015.

Datos de la FAO indican que entre los años 2000 y 2010 cerca de 13 millones de hectáreas de bosque se perdieron por causas naturales y, en mayor medida, por cambio de categoría de uso del suelo, por ejemplo para realizar agricultura, ganadería, minería, transportes, etc.; incluso algunas áreas de bosque destinadas a la reforestación y a las plantaciones forestales se perdieron por degradación o malas prácticas².

América Latina y el Caribe poseen el 57% de los bosques primarios del mundo. Algunos datos indican que hasta hace dos décadas cerca de la mitad del territorio correspondía a bosques y que en años más recientes el 14% de estos fue destinado a actividades productivas y urbanización.

En relación a la capacidad de almacenamiento de carbono en la biomasa forestal, los datos de la FAO sugieren que para la región esta era de 104 gigatoneladas, pero que entre los años 1990 y 2010 disminuyó a razón de 424 millones de toneladas por año.

La capacidad de absorción de dióxido de carbono del bosque amazónico en la década de los 90 correspondía a 2 millones de toneladas por año. Los datos indican una pérdida en la actualidad del 30% de dicha capacidad.

Según la teoría de la bomba biótica, la deforestación interrumpe el proceso natural que regula la biósfera:

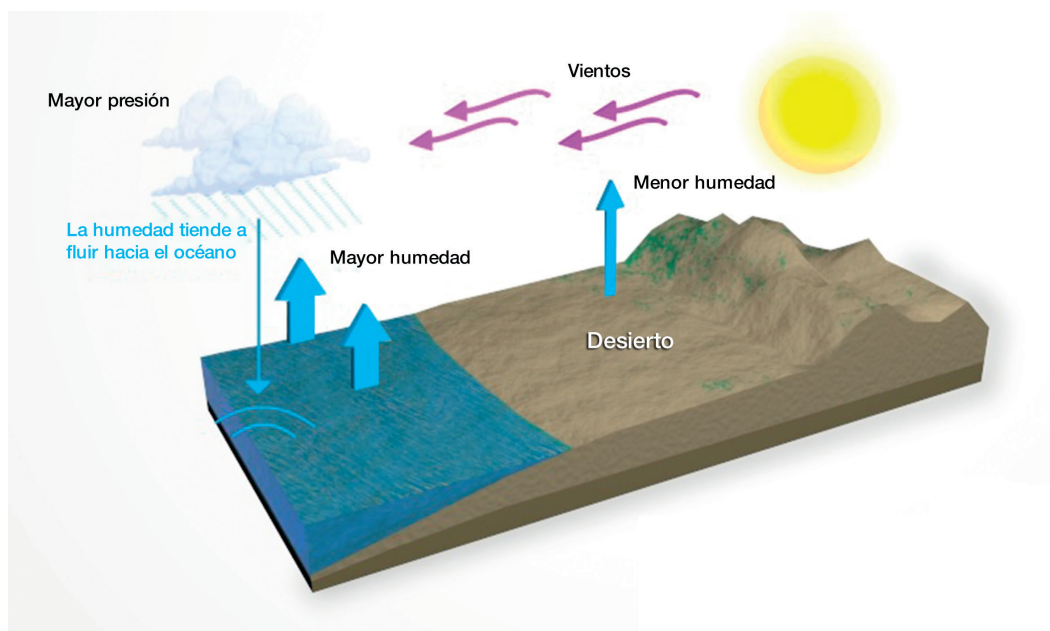
El proceso natural de regulación de la biósfera resulta afectado al interrumpirse el flujo de aire húmedo que se dirige del océano hacia el interior del continente.

La deforestación acelera de manera drástica la pérdida de humedad en los bosques y provoca la total eliminación de vegetación, con lo cual se destruye profundamente el ecosistema.

Amazonas 2030.

2 Del mismo modo, la deforestación y la degradación (por las causas ya mencionadas) afectan a otro tipo de biomas que se encuentran interrelacionados a los bosques, por ejemplo: pastizales y manglares.

TEORÍA DE LA BOMBA BIÓTICA Y LA SELVA AMAZÓNICA



La deforestación afecta al conjunto de la bioregión o bioma, provoca la pérdida de biodiversidad de plantas y animales (o la migración de los mismos o su pérdida por falta de condiciones favorables), afecta la capacidad de absorción de dióxido de carbono, el aporte de carbono para el crecimiento de plantas, acelera la pérdida de humedad, la calidad de los suelos, la capacidad de regulación y gestión de las cuencas hidrográficas y los ecosistemas acuáticos. Influye evidentemente en los elementos y variables de los microclimas: radiación solar, aire y suelo, temperatura, viento y humedad del aire.

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático apuntó a que el aumento de temperatura a nivel mundial (sea por deforestación o emisiones de gases) es de 2°C o 3°C. Este incremento supera las medias mundiales en los bosques tropicales y pone al 20 o 30% de las plantas y los animales en riesgo de extinción.

Bajo estas consideraciones, la deforestación no sólo afecta a quienes viven en el bosque, sino a quienes viven del bosque; es decir, a todos.

En torno a la adaptación al cambio climático para los bosques, se prevé que afecte la distribución de los tipos de bosque y las especies de árboles, la productividad de los bosques, las condiciones de los terrenos y del suelo, la estructura de los rodales y, también, que provoque cambios en los regímenes de alteración natural, como la incidencia, la severidad y el impacto de los incendios, la invasión de especies no autóctonas, de insectos, de enfermedades, así como inundaciones y sequías, temperaturas extremas, deslizamientos de tierra y tormentas. Se ha observado que recientes cambios en el clima tienen impactos ecológicos considerables.

Por ejemplo, se ha detectado un brote, una floración y una maduración más temprana de las plantas, flores y frutos, así como cambios en los ciclos de migración de las especies.

CAF. (2014). Programa de bosques. Caracas: CAF. En: <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/533>

El mapa presentado a continuación evidencia la deforestación de la bioregión amazónica hasta el presente año:

ILUSTRACIÓN 3: MAPA DEFORESTACIÓN DE LA BIOREGIÓN AMAZÓNICA



Fuente: RAISIG 2015.

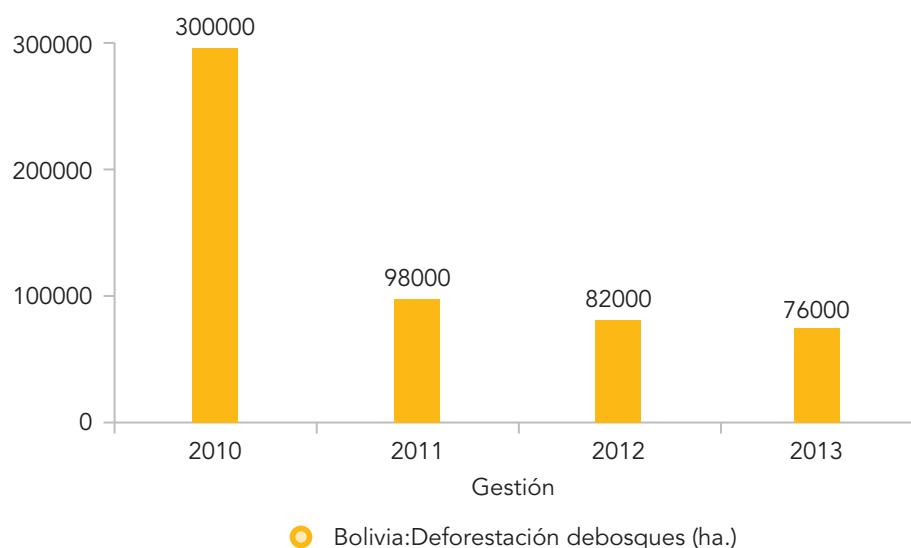
Datos de la Memoria Técnica de Deforestación (2015), en base al reporte Bolivia para FRA 2010, sostienen que en el país, en el periodo 1993-2000, la tasa de deforestación fue de 270.333 hectáreas por año; en el periodo 2004-2007 se presentó una tasa de 302.349 hectáreas por año y, finalmente, durante los años 2010-2013 la tasa de deforestación fue de 163.000 hectáreas por año:

TABLA 1: PROYECCIÓN DE LA SUPERFICIE Y TASA DE DEFORESTACIÓN

Periodo	Tasa anual de deforestación (ha)	Superficie de bosque (ha)
2000	270.333	60.091.000
2005	281.283	58.734.540
2010	307.674	57.196.172
2013	302.349	56.203.120

Fuente: Reporte Bolivia para FRA 2010

La Autoridad Plurinacional para la Madre Tierra (ABT) sugiere que, en Bolivia, de los últimos cinco años, 2010 fue el que presentó los índices más altos de deforestación, llegando a las 300.000 hectáreas de bosque (primarios y/o secundarios) deforestadas:



1.3.1. Incendios forestales y su relación con la práctica del chaqueo

Desde una perspectiva amplia:

Se considera incendio forestal al fuego que afecta a selvas, bosques y superficies con cobertura vegetal, ya sea por causas naturales o inducidas (antrópicas), con una ocurrencia y propagación no controlada o programada.

Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA,) 2012

Los incendios forestales involucran una serie de variables, como la humedad, el combustible vegetal, el viento y la temperatura, que influyen de distintas maneras tanto en la combustibilidad del bosque como en el comportamiento del fuego, que puede afectar el sotobosque, la copa o ambos.

La temperatura alcanzada por un incendio forestal oscila entre los 600 y los más de 1.000 grados de temperatura. La elevada temperatura del aire crea un microclima al absorber y expulsar aire caliente, propiciando así la expansión del fuego y también de las llamas, las que pueden alcanzar varios metros de altura por encima de la superficie y de la copa.

El impacto del fuego en un área boscosa es más funesto que en los pastizales, ya que una superficie afectada puede tardar de cinco a más de 30 años en regenerarse, mientras que el pasto se reproduce a un ritmo más acelerado, aunque degradándose, de un año a otro.

Mientras más severo sea el incendio, mayor es la posibilidad de que pueda llegar a destruir las raíces de los árboles y los nutrientes del suelo, provocando un daño mayor; aún después de la reforestación del área dañada, la riqueza forestal y la biodiversidad nunca serán iguales a la original, presentarán fragilidad y vulnerabilidad, lo mismo que los ecosistemas en que se dan.

ILUSTRACIÓN 4: INCENDIO DE BOSQUE AMAZÓNICO

Foto de Mario Tama/GettyImages



Algunas consecuencias y efectos de los incendios forestales incluyen:

- Emisiones de gases invernadero: los incendios forestales contribuyen al proceso de calentamiento global.
- Alteraciones del régimen hidrológico: los incendios forestales provocan la pérdida de la cobertura vegetal del suelo, produciendo condiciones favorables para sequías e inundaciones.
- Pérdida de la biodiversidad³: los incendios afectan sin distinción a la fauna y la flora.
- Pérdida y/o emigración de fauna: por causa de los incendios, y de la pérdida de pastos y la degradación de ecosistemas, se registran fenómenos de pérdida y/o emigración de los animales.
- Pérdida de pastos naturales: los incendios afectan los medios de alimentación de la fauna silvestre.

3 Bolivia es uno de los ocho países “megadiversos” del planeta, presenta una enorme riqueza genética y es centro de origen de numerosas especies; los incendios forestales y la consiguiente pérdida de bosques ponen en peligro la conservación de numerosas especies y provocan pérdida de la biodiversidad.

- Impacto paisajístico: se produce pérdida de la calidad paisajística por la destrucción de la cubierta vegetal.
- Daños al ser humano: la contaminación con gases tóxicos, contenidos en la ceniza y el humo, impide el uso del agua para consumo humano y enrarece el aire, provocando problemas respiratorios, cardiovasculares, oculares e irritaciones de la piel.
- Pérdida de la productividad: procesos de erosión del suelo y lavado de nutrientes, con la consiguiente degradación del suelo y la pérdida de capacidad para sostener cualquier tipo de producción.

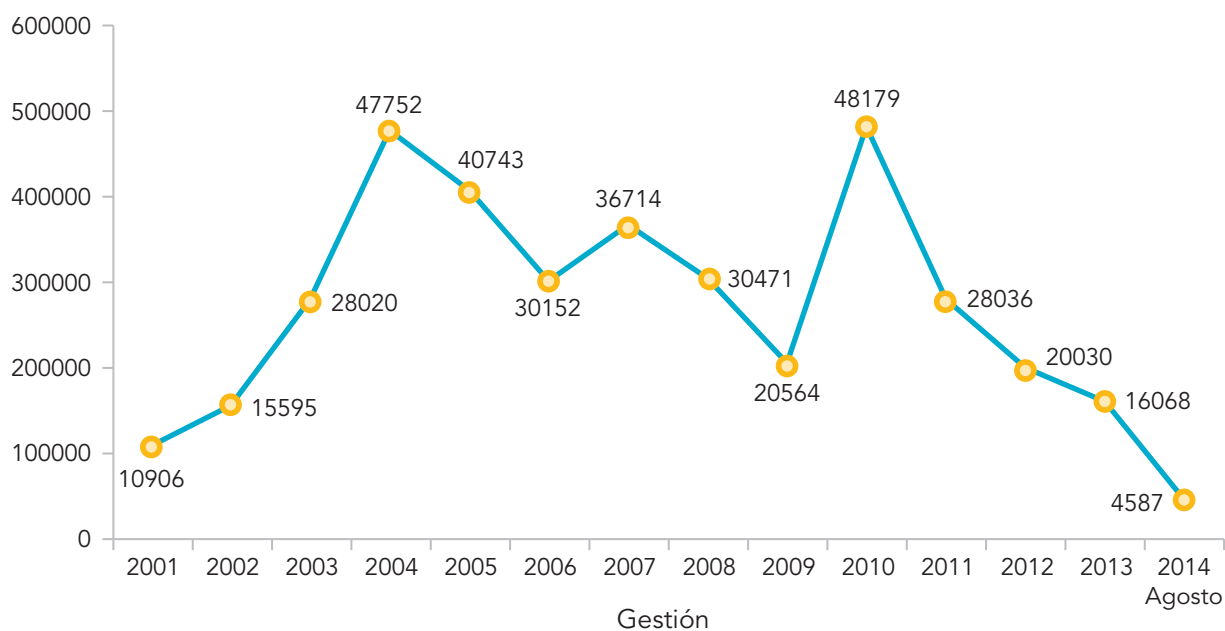
ILUSTRACIÓN 5: INCENDIO DE BOSQUE AMAZÓNICO

Foto de Mario Tama/GettyImages



Los mayores incendios forestales de los últimos 15 años se registraron, en Bolivia, durante los años 2004, 2005, 2007 y 2010; en 2010 se tuvo el récord de un millón de hectáreas de bosques quemados y más de 45.000 focos de calor registrados en todo el país. Según el estudio de la Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN), las mayores quemas de pastizales (tanto naturales como plantados) se dieron en los años 2005 y 2010, con cerca de 6,4 millones de hectáreas quemadas. Otro dato alarmante es que casi la mitad (46%) del área quemada en la última década es nueva.

ILUSTRACIÓN 6: DISTRIBUCIÓN E INCIDENCIA DE FOCOS DE CALOR (2001-2014).
DGGDF-OBSERVATORIO OTCA 2014



En este documento se hace referencia a la intervención humana como principal causa de incendios forestales en el país, como se explica en el siguiente apartado.

1.3.2. El chaqueo como causa de incendios forestales

La deforestación tiene muchos matices e interdependencias. Las presiones socioeconómicas en muchos casos obligan a las poblaciones a deforestar para poder atender sus necesidades de subsistencia; en otros casos, las prácticas inadecuadas, que no logran la sostenibilidad de áreas de bosque previamente habilitadas, impulsan el proceso de deforestación de nuevas áreas para actividades productivas.

El primer estudio diagnóstico realizado por el equipo del PASF en 2012⁴ identificó al chaqueo como:

Una práctica generalizada (en particular) en la amazonia boliviana para la habilitación de áreas destinadas a actividades productivas. El proceso del chaqueo involucra tres momentos: roza, tumba y quema.

PASF, 2012

El diagnóstico realizado por el PASF en 2012 identificó que la práctica del chaqueo tiene como bases generalizadas los siguientes criterios, enraizados en la mentalidad campesina:

- Menor costo en relación al costo que implica el desbroce (sea este manual o mecanizado); aunque los costos a largo plazo, dado el impacto ambiental, sean mayores que cualquier otro método.
- Menor tiempo para la habilitación de tierras; si bien el uso del fuego es más rápido que otras técnicas, los riesgos del mismo son mayores.
- Menor carga de trabajo; no obstante, una quema (en especial una controlada) implica igualmente la preparación del terreno.
- El terreno quemado aporta nutrientes a los nuevos cultivos; si bien los residuos de la quema de un terreno (de bosque o barbecho) incrementa inicialmente las cantidades de calcio, magnesio y potasio por la acumulación de ceniza sobre el suelo, al final los suelos se debilitan por las altas temperaturas, lo que, si se suma a la mayor escorrentía de la lluvia que cae, rápidamente anula el aporte inicial y da como resultado una disminución progresiva de los rendimientos (cantidad, tamaño y calidad nutricional).

La práctica del chaqueo bajo las condiciones descritas se traduce en datos alarmantes sobre los focos de calor que se dan en el país:

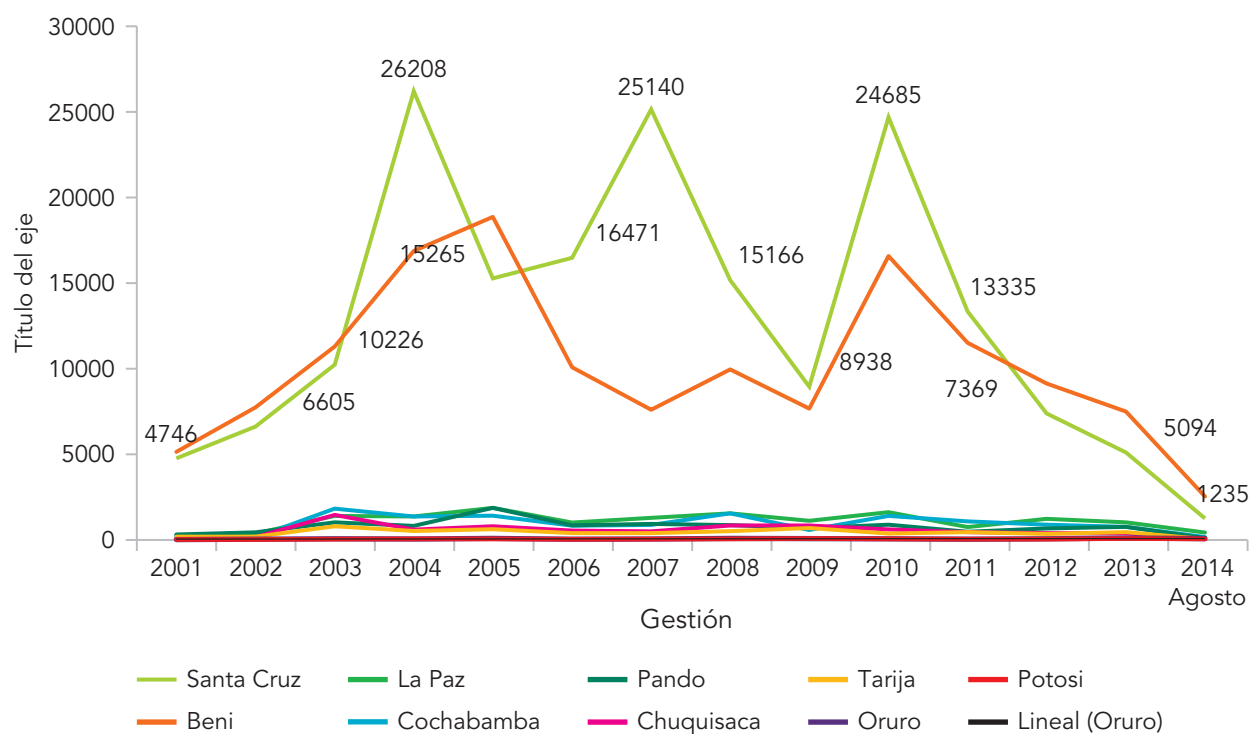
Focos de calor: Anomalías térmicas, puntos de presencia de incendios y/o quemas. Se considera como foco de calor al elemento espacial mínimo de la imagen satelital (píxel) que reporta una temperatura de 25 grados centígrados para imágenes nocturnas y de 42 grados centígrados para imágenes satelitales diurnas, lo que significa que en la superficie terrestre existe una fuente de calor de entre 250 grados centígrados y 500 grados centígrados.

Definición MMAyA de "focos de calor".

4 http://pasf.org.bo/files/publicaciones/Diagnostico_finalissimo_2442014compressed.pdf

Los focos de calor constituyen el principal indicador para la identificación y cuantificación, tanto del número de chaqueos e incendios forestales, como del porcentaje de emisiones de gases de efecto invernadero. A este respecto, los últimos datos indican que Bolivia produce un 0,3%, dato que inicialmente parece mínimo; aunque implica los más altos de contribución per cápita de la región.

ILUSTRACIÓN 7: DISTRIBUCIÓN E INCIDENCIA DE FOCOS DE CALOR POR AÑO Y POR DEPARTAMENTO (2001-AGOSTO 2014). DGGDF-OBSERVATORIO OTCA 2014



El chaqueo se relaciona con los incendios forestales por:

- La aplicación no controlada, en muchos casos no planificada, de fuego a extensiones de terreno.
- Un número de chaqueos simultáneos, que no permite la correcta organización de los mismos, ya sea a través de un calendario de quemas o del despliegue de las personas necesarias para atender estos con técnicas de manejo del fuego nuevas o tradicionales, se realicen a nivel familiar o agroindustrial. Al mismo tiempo, la proliferación de los chaqueos impide que haya un control adecuado por parte de las autoridades.

02

Líneas programáticas de CAF



INTERVENCIÓN EN EL BOSQUE

Bajo las consideraciones anteriores y las de estudios independientes realizados por CAF, el Programa de Bosques (PBC¹) propuso en el año 2010 dos líneas de acción principales para la atención a la temática en cuestión (involucrando y/o reconociendo dos tipos de bosque: naturales y plantados):

- Reforestación y desarrollo de plantaciones industriales de árboles.
- Mantenimiento de los bosques naturales en pie.

Gracias a la experiencia adquirida, la CAF profundizó su propuesta en base a los siguientes objetivos:

Objetivo general

- ▶ Fortalecer el desarrollo del sector forestal y la conservación de los bosques, a través de la implementación de la economía verde, de forma que permita migrar a los países miembros a economías bajas en carbono y resilientes al cambio climático con inclusión social.

Objetivos específicos

- ▶ Apoyo a la conservación y expansión de áreas protegidas en bosques naturales.
- ▶ Reducción de incendios y de tala de bosques naturales en la región amazónica.
- ▶ Monitoreo de bosques naturales y medición de stock y línea base de emisiones de carbono.
- ▶ Manejo sostenible de bosques naturales y recuperación de áreas degradadas.
- ▶ Valoración de los servicios ambientales del bosque, incluyendo REDD.



1. Reducción de Emisiones por Deforestación Evitada y Degradación del Bosque
2. Negocios Verdes con Productos Forestales No Maderables
3. Restauración y recuperación de bosques, Tierra Cansadas y Desgradadas
4. Recuperación de Bosques Urbanos y Restauración de Espacios Verdes
5. Mejoramiento de la Ecoeficiencia de la Industria Forestal

1 Para profundizar, consulte: CAF (2014), *Programa de bosques*. Caracas, CAF. En: <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/533>

Los objetivos mencionados, a su vez, se orientan a obtener resultados y/o beneficios estratégicos que se resumen de la siguiente manera:

- Adaptación y mitigación del cambio climático.
- Disminución de las emisiones de CO₂.
- Crecimiento ambiental y social equitativo de las comunidades.
- Fortalecimiento de los hábitats, los entornos urbanos y las comunidades.
- Establecimiento de eco-negocios y valoración del capital natural.

2.1. EL CAMINO HACIA A LA INICIATIVA AMAZONÍA SIN FUEGO EN BOLIVIA

Los esfuerzos bilaterales de Italia y Brasil en el Programa “Amazonia sem Fogo” (1999-2009), aplicado en Brasil, tuvieron interesantes resultados, como la reducción de hasta 80% de los incendios forestales en ciertas áreas de dicho programa. El éxito dio paso en el año 2007, a la firma de un Memorándum de Entendimiento entre ambos gobiernos para expandir la experiencia con un enfoque de “cooperación trilateral”. Este acuerdo fue concretado en el año 2010 en la formación de una Comisión Trilateral con la participación Bolivia y la firma de un nuevo Memorándum de Entendimiento.

Estando esta propuesta alineada con las líneas estratégicas del PBC mencionadas en el apartado anterior, en 2011 CAF decidió apoyarla como cuarto actor, en el marco de la cooperación sur-sur.

ILUSTRACIÓN 8: QUEMA CONTROLADA EN LA FASE PILOTO



El primer compromiso asumido por CAF fue la ejecución a nivel piloto del “Control de Incendios Forestales en la Amazonía de Bolivia-Fase previa de Emergencia” entre 2011 y 2012, con un tiempo previsto de 6 meses. Este hecho tiene como referente y fuerte motivación el que el año 2010 hubiera presentado el récord histórico en incendios forestales, registro de focos de calor y deforestación causada por fuego.

La iniciativa piloto se desarrolló en cinco municipios, alcanzando a 140 comunidades del departamento del Beni, capacitando a funcionarios municipales, comunarios, profesionales y otros actores en técnicas de quema controlada, brigadas de prevención de incendios y métodos de uso controlado del fuego en las prácticas agropecuarias.

La exitosa ejecución de la iniciativa piloto, que sin dudas marcó un referente concreto y realista, así como la creciente demanda de las poblaciones rurales y del Gobierno boliviano --toda vez que esta iniciativa influía en el cuidado del medio ambiente, la protección y conservación de la biodiversidad y en el desarrollo sostenible en beneficio de las comunidades rurales, y, además, armonizaba con los nuevos planteamientos de política pública sobre el cambio climático-- concretaron en 2012 el inicio de actividades del denominado Programa Amazonía sin Fuego (PASF) por el periodo 2012-2014, siendo el ejecutor del mismo el Gobierno boliviano, a través de la Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra².

En diciembre 2014 se decidió extender la duración del Programa hasta junio de 2015, para atender de manera eficiente los compromisos asumidos con las comunidades y otros actores involucrados.

2 Inicialmente, y hasta mediados del año 2014, el Programa se encontraba dentro del Programa Nacional de Cambio Climático (PNCC), dependiente del Viceministerio de Medio Ambiente. Por una restructuración interna pasó a la Unidad de la Madre Tierra (UMATI), hasta la formalización de la Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra.

03

PASF: Planteamientos estratégicos para propuestas concretas y reales



INSTALACIÓN DE UNA CERCA ELÉCTRICA PARA EL MANEJO EFICIENTE DE SUELOS Y GANADO

El Programa Amazonía sin Fuego en Bolivia inició formalmente sus actividades en noviembre de 2012 y estableció los siguientes objetivos:

Objetivo principal

- ▶ Reducir la incidencia de incendios en la región amazónica de Bolivia, mediante la implementación de prácticas alternativas al uso del fuego, contribuyendo a proteger el medio ambiente y mejorar las condiciones de vida de las comunidades.

Objetivo específico

- ▶ Mejorar la eficiencia y eficacia de las acciones del Estado boliviano, destinadas a implementar localmente las metodologías previstas para contener los incendios, para el desarrollo sustentable de la región.

Para el desarrollo efectivo de la estrategia de intervención y de las actividades identificadas y programadas, el Programa optó por el establecimiento de cinco oficinas regionales (en el campo), bajo la denominación de “módulos”, así como de una oficina central en la ciudad de La Paz.

Cada módulo (en Beni, Cochabamba, La Paz, Pando y Santa Cruz) contó con un coordinador y técnicos de campo; en base a los requerimientos de cada región, varió el número de personal auxiliar asignado. La oficina central estuvo compuesta por la coordinación nacional (coordinador de programa y coordinador nacional: ente ejecutor), la unidad de comunicación, la de asistencia técnica y la de administración.

ILUSTRACIÓN 9: ESTRUCTURA PASF

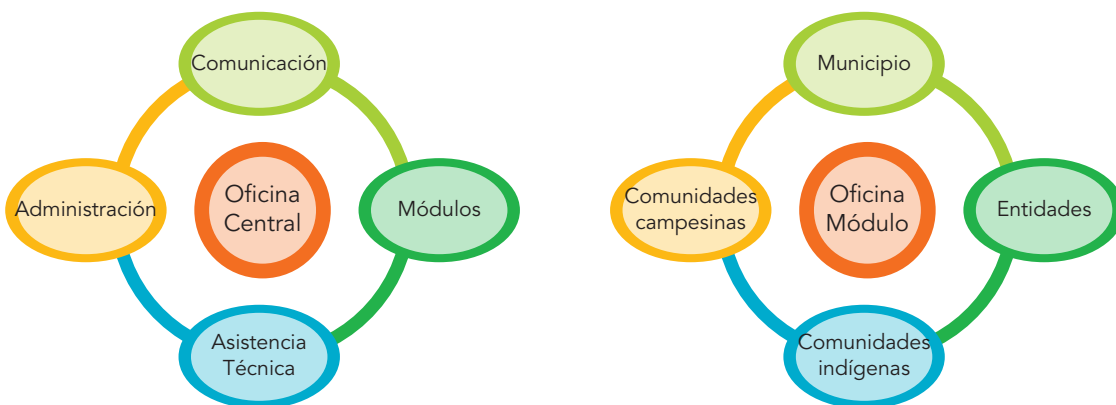


ILUSTRACIÓN 10: EQUIPO PASF, JUNIO 2015



3.1. ALCANCE Y LÍNEAS PROGRAMÁTICAS DEL PASF

Una de las primeras actividades del Programa fue la elaboración de un diagnóstico¹ para la identificación del área de intervención y la obtención de elementos que aportaran al establecimiento de líneas estratégicas adecuadas a la realidad.

Los datos, en particular aquellos referidos a la cuantificación de focos de calor por efecto de la práctica del chaqueo, fueron corroborados, lo que dio paso a una clara identificación de los municipios que presentaban la cantidad más alta de quemas.

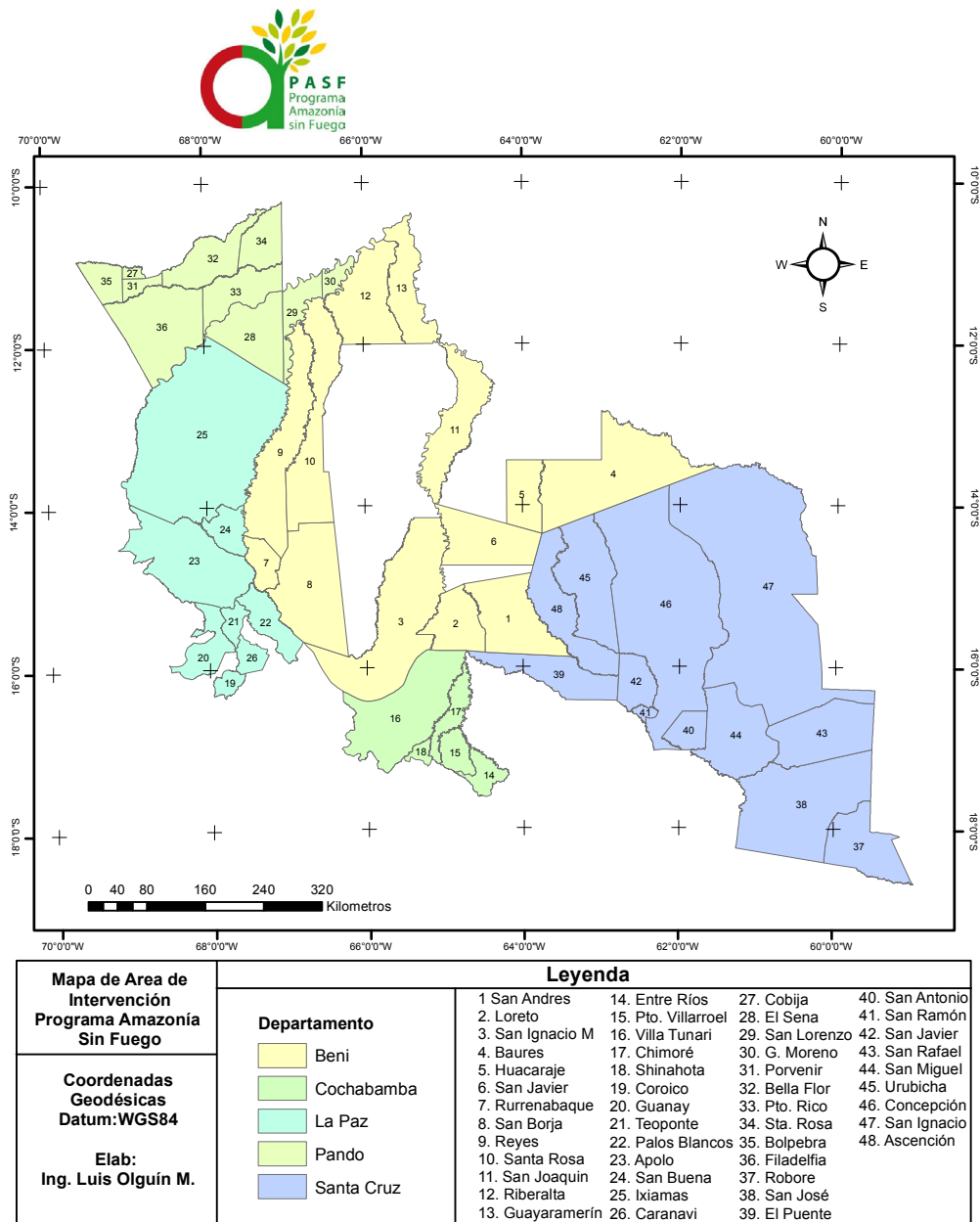
Así se determinó el trabajo en 49² municipios y 400 comunidades; 40 municipios bajo gestión directa del PASF, dos bajo gestión del Istituto per la Cooperazione Universitaria (con financiamiento directo de CAF) y siete bajo gestión de Infogeonatura (con financiamiento de la Agencia Brasileira de Cooperación)³.

1 Para mayor detalle, se puede consultar el texto completo en: http://pasf.org.bo/files/publicaciones/Diagnostico_finalissimo_2442014compressed.pdf

2 El mapa muestra solo 48 municipios, pues falta San Julián, en Santa Cruz, debido que se intervino únicamente en la sede del municipio.

3 Tanto el trabajo de ICU como de Infogeonatura fueron complementarios a las acciones del PASF, en consideración de la necesidad de atención oportuna, pues la estructura predefinida para el PASF no era, al inicio, suficiente para atender de manera eficaz a todos los municipios.

ILUSTRACIÓN 11: MAPA DEL ÁREA DE ACCIÓN Y DEL ALCANCE DEL PASF



En relación al alcance del Programa, se identificó un número de 44.000 personas que se beneficiarían de las acciones del mismo, incluyendo la campaña de prevención por medios de comunicación. Como se verá más adelante, algunos actores y socios-beneficiarios variaron de acuerdo al contexto en el que operó cada módulo.

Considerando los datos obtenidos del diagnóstico y otros estudios complementarios del Programa, incluyendo los datos ya mencionados (apartado 2.3.2), se definió las líneas principales de acción del PASF:

ILUSTRACIÓN 12: MAPA DE ÁREAS QUEMADAS 2010 Y DE ÁREA DE TRABAJO DEL PASF

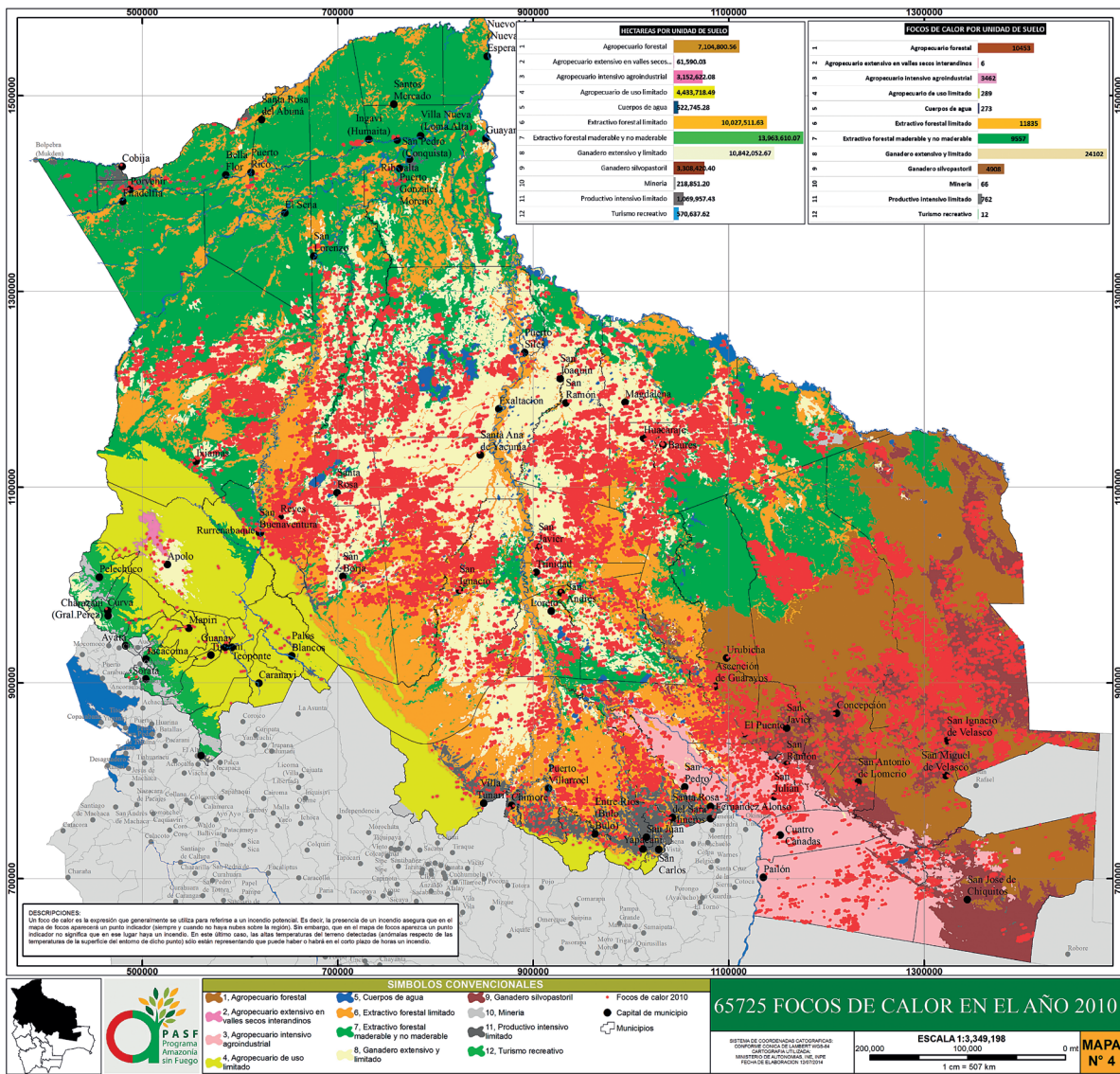
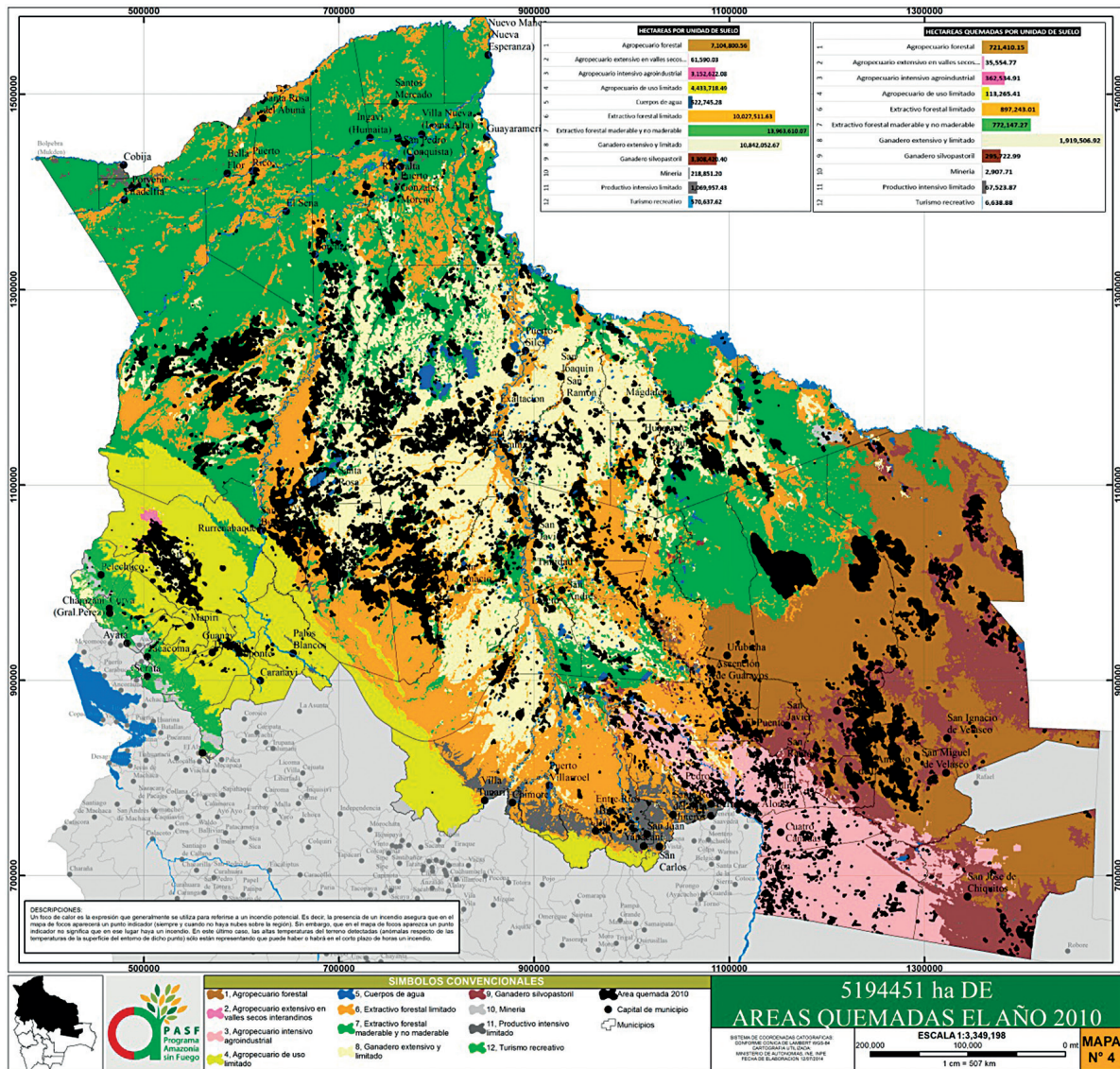






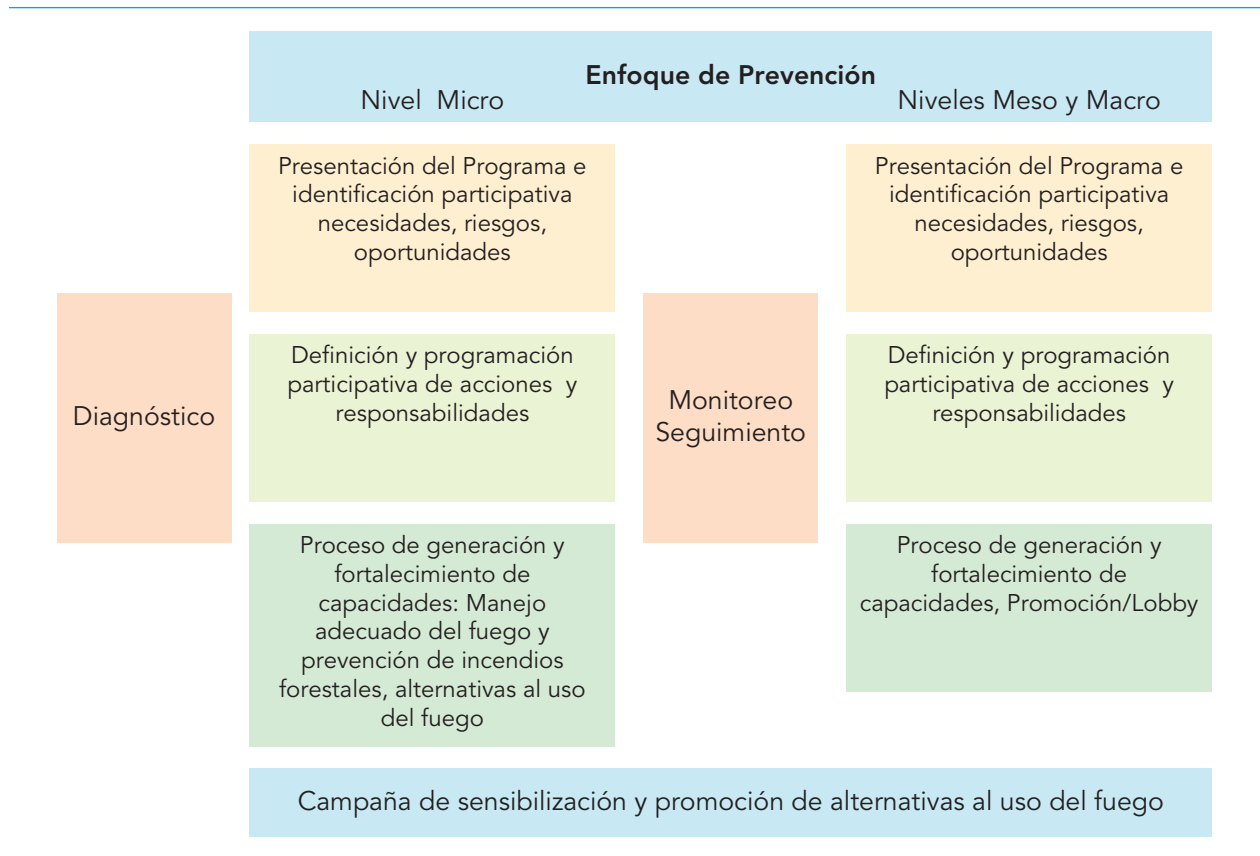
ILUSTRACIÓN 13: MAPA HISTÓRICO DE FOCOS DE CALOR EN EL ÁREA DE TRABAJO DEL PASF (2007 - 2012)



	▶ Sensibilización y concientización
	▶ Generación y fortalecimiento de capacidades sobre el manejo adecuado del fuego y prevención de incendios
	▶ Generación y fortalecimiento de capacidades sobre técnicas y métodos alternativos al uso del fuego en actividades agropecuarias
	▶ Acciones de incidencia con énfasis en propuestas de prevención

Estas líneas estratégicas, tomando en cuenta los objetivos del Programa, dieron paso al establecimiento de la siguiente estrategia de intervención:

ILUSTRACIÓN 14: ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN DEL PASF






De manera paralela a la realización del diagnóstico, una segunda actividad del Programa fue el fortalecimiento de las capacidades del propio equipo del PASF⁴, con el fin de profundizar en las propuestas y establecer líneas de acción y un “lenguaje” común entre los miembros del equipo, a fin de que este posteriormente los aplique en el trabajo en campo. Esta actividad se realizó con el apoyo y participación de expertos brasileiros que habían participado en la iniciativa desarrollada en Brasil, así como de expertos bolivianos.

3.2. GENERACIÓN Y FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES

Se identificó las acciones de prevención indispensables y urgentes, tanto a nivel de sensibilización como de generación y fortalecimiento de capacidades en el nivel micro (comunidades rurales y organizaciones de la sociedad civil) y en los niveles meso y macro (universidades, municipios, gobernaciones departamentales y gobierno nacional), que pudieran generar prácticas sostenibles de los actores, el medio ambiente y la generación de ingresos.

Estas acciones de prevención se desarrollaron en tres áreas:

	▶ Sensibilización y concientización (sobre la problemática en un marco amplio de medio ambiente y el vivir bien)
	▶ Manejo adecuado del fuego y prevención de incendios forestales (técnicas de quema controlada), incluyendo la promoción de la normativa vigente y la formación de brigadas de prevención y control de incendios
	▶ Técnicas y métodos alternativos al uso del fuego en las prácticas agropecuarias. Generación y fortalecimiento de capacidades sobre técnicas y métodos alternativos al uso del fuego en actividades agropecuarias

Las acciones de sensibilización y concientización sobre la problemática se guiaron por una concepción amplia del medio ambiente y el vivir bien, y abordaron los efectos adversos del uso del fuego para la habilitación de tierras y pasturas, en el corto, mediano y largo plazo; estas acciones se realizaron a través de talleres, reuniones y ferias, y enfatizaron en las alternativas al uso del fuego como respuesta preventiva, pero también como herramientas de ahorro de los gastos del trabajo agropecuario y de potencial generación de ingresos.

La generación y el fortalecimiento de capacidades se basaron en un enfoque teórico-práctico del manejo adecuado del fuego y la prevención de los incendios forestales, y también difundieron las técnicas y métodos alternativos al fuego.

4 Para mayores referencias: http://pasf.org.bo/files/publicaciones/PASF%20Bolivia_Memoria%20Taller%20de%20Capacitacion%20PASF.pdf

3.2.1. Generación y fortalecimiento de capacidades para el manejo adecuado del fuego y la prevención de incendios forestales

Gracias al diagnóstico se encontró que muchas comunidades tenían la práctica del chaqueo fuertemente arraigada y, al mismo tiempo, mostraban poca predisposición al cambio. No obstante, el Programa entendió esta situación como una oportunidad para reducir potenciales incendios en base a técnicas probadas de quema controlada y con la formación de brigadas comunitarias de prevención y control de incendios, para introducir de manera poco invasiva, pero eficiente, las propuestas alternativas al uso del fuego.

Técnicas de quema controlada

De acuerdo a la normativa nacional, las quemas controladas son:

Prácticas de quema voluntaria que se realizan en una superficie determinada, aislando el área a ser quemada de tal manera que el fuego producido no pueda expandirse fuera del terreno.

Ley Forestal

El propósito de los talleres teórico-prácticos era mejorar las capacidades, habilidades y destrezas de los participantes en las técnicas de quema controlada, con énfasis en la planificación y organización de la misma, tanto a nivel familiar como comunitario.

ILUSTRACIÓN 15: GRUPO DE TRABAJO REALIZANDO EL DISEÑO A ESCALA PARA LA PRÁCTICA DE UNA QUEMA CONTROLADA



Esta propuesta teórico-práctica no sólo se orienta al uso adecuado del fuego, sino a la formación de potenciales multiplicadores del conocimiento impartido. Esto es importante en consideración de factores como las tendencias de migración interna del país y el consecuente establecimiento de nuevas comunidades, provenientes en especial del altiplano y los valles, con poca o ninguna experiencia en el manejo del fuego en áreas tropicales y/o amazónicas.

Los contenidos incluyeron⁵:

Objetivo principal			
Sensibilización y concientización: medio ambiente, suelos, salud, efectos adversos, costos, etc.	Planificación y organización: elementos a tomar en cuenta (normativa nacional, hora del día, temperatura, dirección de vientos, topografía, cuidados generales, aviso a familiares y vecinos, etc.)	Proceso adecuado antes de la quema: aprovechamiento (extracción o protección de especies forestales, frutales, medicinales); callejones cortafuegos, roza, tumba dirigida (aprovechamiento de árboles para diversos usos); picado y asentado; secado.	Técnicas de quema controlada: quemas en retroceso (utilizables en terrenos planos o con pendiente menor a 40°); quemas de avance (utilizable en barbecho bajo y pastizales); quemas en hileras (utilizables en barbecho bajo y alto); quemas circulares (utilizables en barbecho alto y bajo, monte alto y pajonal).

Formación de brigadas comunitarias de prevención y control de incendios

La formación teórico-práctica de brigadas comunitarias⁶ de prevención y control de incendios, se basó en el hecho real de que incluso las quemas realizadas bajo planificación y manejo están sujetas a distintos factores (por ejemplo el cambio en la dirección del viento, la existencia de llamaradas que sobrepasen los callejones cortafuegos, etc.) que pueden descontrolar la quema y, consecuentemente, iniciar un incendio mayor.

5 Para profundizar, se puede consultar:
http://pasf.org.bo/files/publicaciones/PASF%20Bolivia_Memoria%20Taller%20de%20Capacitacion%20PASF.pdf
http://pasf.org.bo/files/publicaciones/Cartilla_quema_controlada_finalissimo_1.pdf

6 La palabra comunitaria se encuentra en paréntesis ya que al inicio del Programa ese era el propósito; no obstante, la creciente demanda por parte de actores tales como municipios, militares y centros de formación superior entre otros ampliaron y/o generalizaron la definición.

ILUSTRACIÓN 16: PRÁCTICA DE PREPARACIÓN DEL ÁREA DE APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE CONTROL DE INCENDIOS



ILUSTRACIÓN 17: EQUIPAMIENTO Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS EN UNA BRIGADA



La experiencia ha demostrado que son las comunidades las primeras que pueden dar atención a un fuego fuera de control, antes de que este se convierta en un incendio forestal de gran magnitud, considerando las grandes distancias con los centros que cuentan con el personal y el equipamiento adecuado para atender estos incendios, la baja cobertura de las telecomunicaciones que se da en el país, etc.

Los talleres teórico-prácticos siguen el esquema desarrollado por el Instituto Brasileiro de Medio Ambiente (IBAMA) y el Programa Prevfogo; estos talleres se realizaron a lo largo de tres días y exigieron ciertos requisitos a los participantes. Por ejemplo, debían tener edades entre los 18 y los 55 años, buena condición física y de salud; al menos uno de ellos debía ser una persona capacitada en primeros auxilios; debían contar con vestimenta adecuada (botas, guantes, lentes protectores, casco, camisa de manga larga, etc.); debía haber disponibilidad de agua y de al menos media hectárea de tierra para las prácticas.

Generación y fortalecimiento de capacidades sobre alternativas al uso del fuego en las prácticas agropecuarias, con unidades demostrativas

Para esta actividad, teniendo como base el diagnóstico, se identificó que las acciones e iniciativas involucraban necesariamente a una amplia variedad de actores: comunarios, productores, estudiantes, personal técnico de instituciones públicas, privadas y de la sociedad civil, así como militares; con diferentes niveles de formación y experiencia. Como se mencionó anteriormente, algunas comunidades y sus pobladores eran nuevos en el área y desconocían los métodos que no involucraran el fuego, así como sus beneficios para el medio ambiente y los ingresos familiares.

Otro elemento crucial de estas actividades era el respeto y (re)valorización de los saberes locales, a fin de articularlos con las propuestas del Programa.

Las actividades tenían momentos teóricos y otros prácticos, para afianzar los conocimientos; así se atendía de manera efectiva las necesidades formativas de los participantes.

Talleres teóricos

Los talleres impartidos por el Programa respondían a enfoques participativos, interculturales y adecuados a la realidad local (por ejemplo, en los módulos Beni y Cochabamba, tanto la difusión de contenidos como la atención de las preguntas y/o aclaraciones utilizó las lenguas nativas predominantes: tsimane-mosetén y quechua) para atender de manera efectiva las necesidades formativas de los participantes.

Brigadas de prevención y control de incendios forestales					
Sensibilización y concientización: medio ambiente y fuego, conservación del medio ambiente, impacto ambiental por el uso del fuego.	Comportamiento del fuego: variables, factores, tipos de incendios forestales, comportamiento extremo. Práctica 1	Equipamiento y herramientas: herramientas manuales, equipamiento motorizado, uso del agua en el combate. Práctica 2	Combate terrestre: fases del combate, sistemas de combate, conceptos técnicos en incendios forestales, líneas de control. Práctica 3 Combate aéreo: operaciones con aviones-tanque, operaciones con helicóptero (teórico)	Quema controlada y alternativas al uso del fuego en las prácticas agropecuarias (teórico)	Organización para el combate al fuego: función de la organización, estructura de la organización, jefe de brigada, jefe de escuadrón, medidas de seguridad en el combate al fuego. Prácticas 4 y 5.

ILUSTRACIÓN 18: TALLERES COMUNALES PASF



De manera general, los talleres del Programa comienzan con una introducción de sensibilización y concientización, de educación ambiental, sobre la problemática del uso de fuego en las prácticas agropecuarias, así como sobre la relación directa de estos con los incendios forestales. De manera progresiva se introducen talleres sobre propuestas concretas, también en base a las necesidades y demandas de los participantes y sus contextos.

Talleres prácticos

Los talleres prácticos profundizan, en campo y bajo un enfoque de “manos a la obra”, las técnicas alternativas al uso del fuego, afianzan los conocimientos de los agricultores, permiten el intercambio de conocimientos (valorando los saberes locales); generan además lazos entre productores y técnicos. Estos talleres se realizan en “unidades demostrativas”, a cargo del equipo técnico, y también a través de la promoción del intercambio de conocimientos entre productores.

ILUSTRACIÓN 19: LOS TALLERES PRÁCTICOS AFIANZAN LOS CONOCIMIENTOS Y ADEMÁS PERMITEN EL INTERCAMBIO DE SABERES



Alternativas al uso del fuego en las prácticas agropecuarias					
Sensibilización y concientización:	Manejo integral de la propiedad rural	Elaboración de abonos orgánicos Viveros Chaqueo Sin Quema	Manejo y recuperación de suelos	Manejo sostenible de pastizales y ganado	Sistemas Agroforestales

Unidades demostrativas

Las unidades demostrativas constituyen una valiosa herramienta para la generación y fortalecimiento de capacidades, así como para la transferencia de tecnologías y el intercambio de saberes, a través de la activa participación de los involucrados o a través del “efecto cascada” de la difusión, desde los capacitadores a los campesinos y otros interesados⁷.

La unidad demostrativa es un área determinada que se utiliza para mostrar el efecto de la aplicación de una determinada tecnología o práctica de manejo sostenible, ya sea de suelos, de agua, de cultivos, de crianza de animales, etc.

En la experiencia del PASF, se entiende la unidad demostrativa como:

- Una herramienta para la articulación de actividades y el fortalecimiento del lazo establecido entre el Programa, los beneficiarios y los actores involucrados.
- Una herramienta para la formación y el fortalecimiento de capacidades, que se imparten por el equipo técnico a los beneficiarios, y viceversa. Si bien el Programa propone alternativas al uso del fuego y transfiere tecnología, también respeta y valora los saberes locales en el marco de la iniciativa.
- Una herramienta para sensibilizar y generar procesos de cambio, positivos y sostenibles, en las prácticas agropecuarias, y consecuentemente propiciar procesos de apropiación de las propuestas del Programa.

⁷ Para mayor profundización puede consultar el texto completo en: http://pasf.org.bo/files/publicaciones/Publicacion_UD_Finale_completacompressed.pdf

- Una herramienta que permite la disminución de los costos, tanto para el Programa como para los beneficiarios, pues existen aportes de contraparte en mano de obra e insumos; también permite el ahorro de la energía por persona en el trabajo de campo.
- Una herramienta que promueve la producción y/o el desarrollo sostenible, a fin de generar ingresos y propiciar la seguridad alimentaria.
- Una herramienta para la generación de conocimientos, a nivel local y regional.

Las unidades demostrativas deben establecerse con los productores que tienen espíritu innovador, colaborativo y generoso, dispuestos a compartir conocimientos y experiencias con sus pares en la comunidad; además de ciertas características de liderazgo, el productor debe estar dispuesto a asumir compromisos con el Programa, por ejemplo brindar su tiempo para aplicar las recomendaciones técnicas, llevar un registro, atender a los vecinos y visitantes que desean conocer su experiencia, en fin, para convertirse en un multiplicador de las propuestas.

Las unidades demostrativas se implementan con el aporte del socio-beneficiario, que proporciona el área de terreno, el compromiso de dedicación, la mano de obra, etc. Suelen ubicarse en propiedades individuales, comunales, colectivas y públicas.

También se requiere normalmente la participación de técnicos municipales, que deben adquirir estas capacidades en cumplimiento de la estrategia de sostenibilidad del Programa, una vez que éste deja de existir. El proceso incluye las siguientes actividades:

- La socialización de las propuestas del Programa a través de talleres abiertos (que congregan a varios actores) o talleres cerrados (diseñados para audiencias específicas).
- La identificación y el análisis de los potenciales beneficiarios. En el caso de las unidades demostrativas comunitarias y colectivas, se llevan a cabo reuniones internas en las que los beneficiarios, en base a sus tradiciones formas de toma de decisión, determinan los responsables de las actividades, siguiendo los criterios ya mencionados sobre liderazgo, disponibilidad, etc.
- En esta etapa se sostiene una serie de reuniones informativas y de planificación, en las que se identifica los productos y las tecnologías agrícolas usuales. De manera general, los predios deben cumplir con las siguientes características:
 - Fácil acceso y visibilidad.
 - Cercanía al domicilio del beneficiario o, en el caso de unidades demostrativas colectivas, la persona responsable.

- Facilidad/factibilidad de riego, cercanía a fuentes de agua aprovechables por los cultivos o los animales.
- Estas acciones se formalizan a través de la firma de un acuerdo entre el beneficiario y el PASF.
- A partir de ahí, se realiza un diseño del proyecto de unidad demostrativa: en base al análisis del estado y las características del área destinada, el equipo técnico realiza un diseño final (tecnología, productos, insumos, costos, etc.) que es validado por los beneficiarios.
- Instalación/implementación participativa de la unidad: se congrega a los beneficiarios y otros actores como vecinos, técnicos municipales, aliados estratégicos, etc. en un primer taller teórico y práctico para la gestión de la unidad. De manera participativa, se realiza la preparación del área: limpieza, nivelación si es necesaria, siembra, instalación de bombas de agua, apertura de accesos, etc.
- Se planifican y desarrollan talleres de campo (descritos en el apartado anterior).
- Se realiza visitas técnicas periódicas por parte del equipo técnico del PASF, así como por parte de técnicos municipales o de otras entidades estratégicas, para dar asistencia a los agricultores y seguimiento a los trabajos. Las visitas técnicas fortalecen los lazos de los técnicos con los beneficiarios y de éstos con otros actores involucrados. Permiten además realizar ajustes, modificaciones y brindar soluciones oportunas a los problemas que se presentan sobre el terreno.

El proceso de implementación de unidades demostrativas se describe en el siguiente gráfico:



Tipos de unidades demostrativas

Las principales alternativas al fuego que se demuestran son: manejo integrado de la propiedad rural, elaboración de abonos orgánicos, viveros, chaqueo sin quema, manejo y recuperación de suelos, manejo sostenible de pastizales y ganado, y sistemas agroforestales.

A continuación se presenta una breve descripción de cada una de las propuestas que se hacían en las unidades demostrativas:

Manejo integrado de propiedad rural⁸

Busca manejar cada propiedad y sus diferentes actividades productivas de manera integral: con planificación de tiempos, espacios, procesos y resultados, y de una manera efectiva y eficiente. El manejo integrado de la propiedad rural se fundamenta en la interacción suelo-planta, pues la calidad de los suelos se incrementa cuando intervienen componentes animales y vegetales que aportan nutrientes para la producción de biomasa. El PASF enseñaba a elaborar abonos y repelentes (insecticidas) orgánicos, bajo la tecnología EM (microorganismos eficientes), bokashi y compost.

Otras prácticas positivas son la rotación de cultivos, así como la producción de repelentes naturales y abonos orgánicos, que no solo contribuyen a la mejora de los suelos y los cultivos, sino también a la salud del sistema agroecológico.

Como se mencionó anteriormente, los animales forman parte del ciclo sostenible de la propiedad agroforestal, ya que aportan materia prima para la elaboración de abonos, contribuyen a la degradación de suelos y ayudan en la preparación de suelos para cultivo (por ejemplo, al momento de marcar caminos o senderos), etc.

El cuidado y el bienestar de los animales se consideran primordiales en los sistemas integrados. Al respecto se ha establecido varios criterios, por ejemplo: ubicación del área de crianza, ubicación del área de alimentación, áreas de pastoreo, interacción con otros animales, etc.

⁸ El contenido de este apartado se basa en el trabajo desarrollado por Julio Satín. El documento completo, sistematizado y traducido por el equipo PASF, se encuentra disponible en la página web del Programa: www.pasf.org.bo

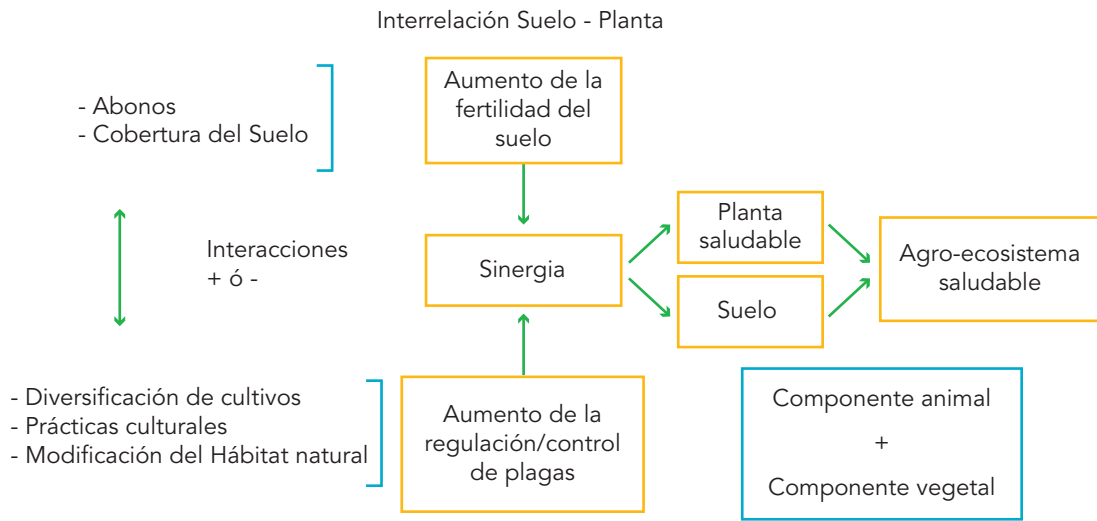


ILUSTRACIÓN 20: INTEGRACIÓN DE ANIMALES COMO AYUDANTES EN LOS DISTINTOS PROCESOS



ILUSTRACIÓN 21: SAF



ILUSTRACIÓN 22: ELABORACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS INTEGRANDO INSUMOS PRODUCIDOS EN LA PROPIEDAD (HOJAS SECAS, DESECHOS DE ANIMALES, EM, ETC.)



Beneficios

- Logra una integración entre plantas y animales (componentes animales y vegetales)
- Los insumos provienen de la misma propiedad rural, por ejemplo: compost orgánico de animales y desechos de cosecha; es decir se aprovecha los residuos.
- Aumenta la biodiversidad y disminuye las plagas.
- El suelo se queda con cobertura orgánica por mayor tiempo a lo largo del año. Entonces, si la temperatura ambiente es de 30°C, permite disminuir la temperatura del suelo a alrededor de 24°; en cambio, sin la cobertura, el suelo puede alcanzar temperaturas cercanas a los 58°C.
- El uso de agrotóxicos es mínimo o inexistente.
- El agricultor es parte del sistema y vive en armonía con el medio ambiente.
- El productor tiene acceso a alimentos más saludables.
- Los ingresos para el productor están garantizados durante todo el año

Viveros

Para el PASF, la implementación de viveros cumple una doble función:

- Son una unidad demostrativa en sí mismos.
- Son una herramienta complementaria que facilita los procesos de las unidades demostrativas cercanas y de otros actores involucrados.

De acuerdo a Triviño y Torrez (2008, p. 50), un vivero es un sitio de investigación y generación de conocimiento permanente sobre las diferentes especies cultivadas, así como de transferencia de tecnología, capacitación, socialización de proyectos, organización y trabajo comunitario.

ILUSTRACIÓN 23: PLANTINES



ILUSTRACIÓN 24: EMBOLSADO DE SUSTRATO PARA SEMILLAS Y PLANTINES



Dependiendo de las características, la disponibilidad de mano de obra y el presupuesto, la producción de los viveros contempla:

- La preparación del sustrato para el llenado de envases contenedores.
- El tratamiento del sustrato para evitar semillas de malezas, bulbos de pastos u otras especies competidoras, así como larvas de insectos, nematodos, etc.
- Llenado de recipientes.
- Eras de trasplante o crecimiento: son áreas destinadas al desarrollo de las plantas.
- Siembra de semilla.
- Trasplante, crecimiento y selección de plántulas.

La producción de plantines

Los plantines son arbolitos de 3 a 8 cm, listos para ser trasplantados, primero a envases contenedores hasta que tengan un tamaño apropiado para la plantación definitiva. Es recomendable someterlos a una poda radical antes de la plantación definitiva. La producción de plantines presenta las siguientes ventajas:

- Disminuye los costos de producción y transporte.
- No requiere la desinfección del sustrato.
- No requiere adquirir semilla ni realizar tratamientos pregerminativos.

Chaqueo sin quema

El sistema de chaqueo sin quema, propuesta utilizada en el Módulo La Paz con el apoyo de su aliado estratégico ECOTOP, es una opción acertada en el contexto en el que se desempeña la actividad productiva de las comunidades. Esta estrategia es útil para difundir el no uso de fuego en la habilitación y preparación de tierras para la producción de cultivos anuales.

El proceso resulta similar al chaqueo tradicional, con la diferencia fundamental de que no utiliza el fuego, sino que favorece el aprovechamiento de la materia orgánica como nutrientes y energía, para aportar fertilidad y salud a los suelos. Normalmente se utiliza en áreas de barbecho, coadyuvando así a la protección y conservación del bosque primario.

ILUSTRACIÓN 25: EL CHAQUEO SIN QUEMA PUEDE REALIZARSE EN PENDIENTES Y BARBECHOS

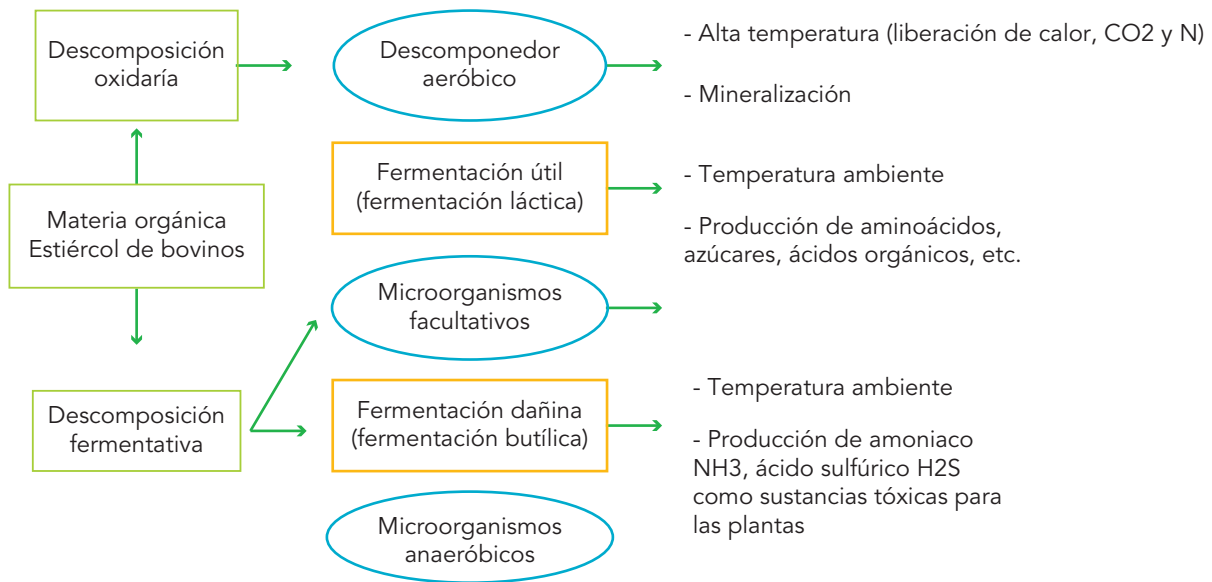


Una de las principales ventajas que presenta esta propuesta, es que se puede realizar a lo largo del año a diferencia del chaqueo tradicional, que solo es posible en la época seca.

Manejo y recuperación de suelos

Partiendo del principio de que la materia orgánica comprende toda materia de origen vegetal o animal sometida a un proceso de descomposición, y el humus resultante de ese proceso, esta materia, también llamada biomasa, constituye una reserva de nutrientes determinante para la productividad del suelo, especialmente en sistemas agroecológicos.

De manera general, el proceso de transformación de la materia orgánica puede ser clasificada en: descomposición (de residuos orgánicos), humificación (procesos físicos, químicos y biológicos que transforman esos residuos orgánicos en humus –estado más avanzado de descomposición de materia orgánica–) y mineralización (transformación del humus en compuestos solubles y asimilables por plantas):



Tecnología EM (microorganismos eficientes)

Esta técnica fue desarrollada hace más de 30 años por el Dr. Teruo Higa, profesor de la Universidad Ryukyus en Okinawa-Japón. El EM es una alternativa viable y ecológicamente correcta. El principio de esta tecnología recae en la introducción de microorganismos benéficos (como bacterias ácido lácticas, bacterias fototróficas y levaduras) para mejorar las condiciones del suelo, suprimir la putrefacción (incluyendo enfermedades) y mejorar la eficacia del uso de la materia orgánica por parte de las plantas.

El EM ayuda al proceso de descomposición del material orgánico. Durante la fermentación produce ácidos orgánicos que normalmente no están disponibles, como por ejemplo: ácidos lácticos, ácidos acéticos, aminoácidos y ácidos málicos, sustancias bioactivas y vitaminas. Durante este proceso un ingrediente primordial es la materia orgánica suministrada por el reciclado de los residuos de los cultivos, la materia verde y los desechos animales. Este proceso incrementa el humus en el suelo y suprime microbios patogénicos con la producción de actinomicetes (organismos con características comunes a las bacterias y hongos). También se sabe que el efecto antioxidante del EM mejora el sistema inmunológico de plantas y animales.

El EM tiene diferentes presentaciones: solución madre, original, básico y concentrado, para su utilización en diferentes áreas agropecuarias.

Los microorganismos eficientes proporcionan los siguientes beneficios:

- Mejoran la capacidad fotosintética de las plantas.
- Aumentan la eficiencia de los materiales orgánicos transformados en abonos.

- Mejoran los aspectos físicos, químicos y biológicos del suelo.
- Eliminan enfermedades y patógenos del suelo.
- Fermentan los materiales orgánicos en vez de deteriorados. Cualquier tipo de material orgánico puede ser utilizado para hacer compost con EM, ya que no produce malos olores.
- Descomponen materiales orgánicos rápidamente, una vez puestos en el suelo.
- Facilitan la liberación de cantidades mayores de nutrientes para las plantas.

El manejo y recuperación de suelos implica por una parte la elaboración y producción de abonos orgánicos, incluyendo la diversidad de subproductos de los microorganismos eficientes, y, por otra parte, la utilización de la mucuna.

La utilización de estas técnicas facilita y favorece la salud de suelos y cultivos, permite la habilitación y preparación de suelos para nuevos cultivos y al mismo tiempo ayuda a la recuperación de suelos.

Mucuna⁹

La mucuna, también conocida como frijol terciopelo o frijol abonero, es una leguminosa anual y trepadora con un tiempo de vida aproximado de 6 a 8 meses.

ILUSTRACIÓN 26: RECUPERACIÓN DE SUELOS CON MUCUNA
ASOCIACIÓN DE MUCUNA CON FRUTALES
SEMILLA DE MUCUNA NEGRA



9 Para mayor información puede consultar el *Manual de Mucuna PASF* en: http://pasf.org.bo/files/publicaciones/Cartilla_Mucuna_finalissimo.pdf

Beneficios

- Aporta nitrógeno al suelo (hasta 150 kg por hectárea en un año), ya que tiene la capacidad de atrapar nitrógeno del aire por acción de las bacterias alojadas en los nódulos que se forman en sus raíces, así como en sus hojas. Luego, por efecto de la descomposición de las hojas, el nitrógeno es liberado y aprovechado por el suelo y el cultivo asociado a la mucuna.
- Su frondoso follaje ayuda a conservar y abonar el suelo, evitando la erosión del mismo por efecto de la lluvia y por exceso de insolación.
- Puede aportar entre 10 y 15 toneladas de materia verde por año.
- Al ser una trepadora, va cubriendo las malezas y facilita su descomposición, creando un efecto de “chaqueo sin fuego”.
- Mejora el rendimiento de los cultivos.
- Disminuye los gastos en insumos como herbicidas y fertilizantes, y por tanto disminuye la contaminación y las enfermedades asociadas al uso de agroquímicos.
- Disminuye los gastos de manutención de los animales, ya que es un buen forraje y contiene altos niveles de proteína; no obstante, se debe tener cuidado de que los animales no consuman las vainas tiernas.
- Ahorra mano de obra, tanto de energía por persona como tiempo de trabajo en general.
- Genera ingresos, no solo por el mejor rendimiento de los cultivos, sino por la venta de la semilla de la mucuna que se produce.

Usos de la mucuna			
La mucuna puede ser utilizada de manera independiente, en asociación con otros cultivos, como componente de sistemas agroforestales y como componente en manejos integrales de propiedad rural			
Recuperación de suelos y preparación de suelos para nuevos cultivos (chaqueo sin fuego)	Producción de semilla	Alimento para animales	Asociación con otros cultivos

Manejo sostenible de pastizales y ganado¹⁰

En la vasta experiencia de Jurandir Melado, experto en el manejo sostenible de pastizales e integrante de la experiencia PASF-Brasil, el manejo de pastizales determina el manejo efectivo del ganado y los beneficios para este.

“Antes de ser un buen productor de carne o leche, el ganadero debe convertirse en un buen productor de pasto”

Jurandir Melado

La cerca eléctrica es la principal herramienta para el manejo sostenible de pastizales bajo los fundamentos del “pastoreo racional Voisin”, que coadyuva a una mejor utilización de la energía solar, la fotosíntesis y la biocenosis.

Beneficios

- Mayor capacidad de carga de los pastizales, hasta tres veces la media de la región (aprox. 0.6 animales por hectárea).
- Recuperación de pastizales degradados por medio del manejo y sin necesidad de reformas convencionales.
- Aumento del equilibrio ecológico, facilitando el control biológico o natural de plagas del pasto y del ganado.
- Reducción de la mano de obra necesaria para el manejo del ganado y el mantenimiento del pastizal.
- Aumento de la mansedumbre del ganado, facilitando su manejo tanto en el pastizal como en el corral, el transporte y el pre-corte/carne.
- Reducción de los gastos de medicamentos y suplementos.
- Aumento progresivo de la fertilidad del suelo, evitando los abonos químicos.

10 Para profundizar en el manejo sostenible de pastizales y ganado, se puede consultar la publicación PASF realizada en base a documentos de Jurandir Melado, en: http://pasf.org.bo/files/publicaciones/Manual_Manejo_sostenible_pastizales_finalissimo.pdf

- Posibilidad de obtener una fuente de ingreso extra con la adopción del sistema Voisin silvo-pastoril o de pastizales con árboles.
- Reducción progresiva de los costos de producción.
- Aumento de la rentabilidad líquida/neta de la propiedad.

Pastoreo racional Voisin

El pastoreo racional Voisin, es un sistema de producción que se encaja en la categoría de prácticas agro-ecológicas, y que se caracteriza por propiciar un equilibrio entre tres elementos: suelo – pastizal – ganado, donde cada uno tiene un efecto positivo sobre los otros dos. En la práctica, se realiza mediante una división adecuada de los pastizales, de tal manera que haya un manejo en el que se atiendan las necesidades del pasto, del ganado y del suelo.

Este sistema tiene como principio que el pasto debe ser tomado (ingerido por el animal) en el punto preciso de su desarrollo, al final del periodo de crecimiento máximo, y la toma debe ser realizada en el menor periodo de tiempo posible. Después de la toma, el pasto debe ser dejado en reposo por más de un ciclo de crecimiento. Como el pasto es una planta perenne, este ciclo de pastoreo y reposo se puede repetir varias veces durante el año; una media es 6 a 8 ciclos anuales.

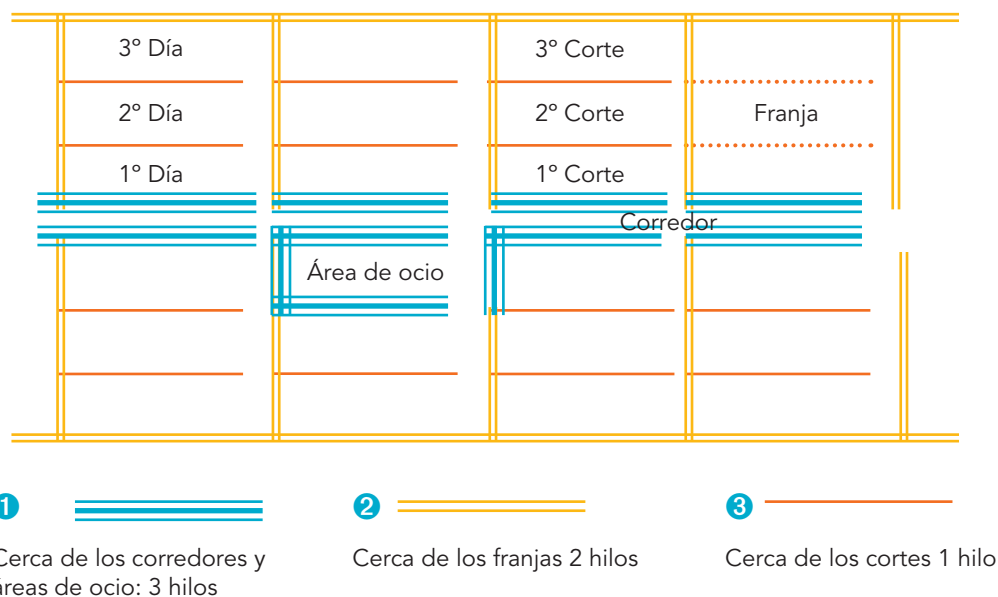
Desde el punto de vista de Melado, un pastizal ecológico debe incluir los siguientes factores:

- Diversidad de forrajeras.
- Arborización adecuada para el desarrollo de las forrajeras y al comodidad del ganado.
- Un manejo que siga los conceptos del sistema de pastoreo racional Voisin.
- Exclusión de los tipos de manejo tradicionales, como el uso de abonos solubles, el uso del fuego, el uso de la roza sistemática.

La atención a estas condiciones posibilita un pastizal auto sustentable y con una productividad de hasta tres veces la alcanzada con el uso de los métodos tradicionales (monocultura de pasto y pastoreo continuo) en la misma área.

El procedimiento básico es la división de los pastizales en un número suficiente de potreros, de tal manera que se logre que el pasto sea tomado siempre en el momento adecuado. Aquí entra en juego la tecnología de las cercas eléctricas, que viabilizan de manera económica la construcción de un elevado número de potreros.

A continuación se presentan diagramas explicativos de la “cerca eléctrica tipo”:



Ejemplo del esquema de parcelamiento en tres niveles de seguridad:

- Se puede usar fajas de hasta tres potreros con una salida única al corredor.
- La división de los potreros puede ser hecha con la cerca fija (con puerta) o móvil.

Manejo del ganado en el Sistema Voisin

- *Sistema libre*: El ganado se queda en un potrero por un periodo de 1 a 3 días, con acceso libre, a través de corredores, al área de ocio, donde dispone de sombra, agua y sal.
- *Sistema conducido*: El ganado se queda confinado en un potrero por un periodo de 1 a 3 días, siendo conducido de manera diaria al área de ocio, donde permanece confinado por cuatro horas del periodo más caliente del día. Después de cuatro horas, el ganado es conducido al potrero anterior o a uno nuevo.

Este es el esquema más aconsejado, pues implica diversas ventajas en relación al sistema libre, y además es más productivo.

El área de ocio es una estructura fundamental, que reduce significativamente los costos evitando la necesidad de instalaciones hidráulicas y comedores en cada potrero: el área de ocio es un potrero común que

brinda agua, minerales y sombra al ganado. Se ha demostrado en base a investigaciones (Sorio, 2003) que, en situaciones favorables, una permanencia de cuatro horas en el área de ocio es suficiente para que los animales se abastezcan de agua y sal.

El manejo sostenible de pastizales y ganado permite la introducción de los principios de los sistemas silvopastoril, que son compatibles y complementarios; es decir, permite asociar los pastizales con especies arbóreas, planificadas o naturales, forestales, frutícolas, leguminosas (forrajeras o no) e incluso con especies de interés industrial.

La existencia de árboles en un pastizal tiene muchas ventajas para los animales, las forrajeras y el suelo. Los animales encuentran en los árboles protección contra el exceso de sol, lluvia y viento. Esto produce un mayor confort que se reflejará finalmente en una mejora de la producción del animal. Las plantas forrajeras, principalmente en las regiones tropicales, tienen su desarrollo trabado por el exceso de sol en las horas más calientes del día.

ILUSTRACIÓN 27: MANEJO SOSTENIBLE DE PASTIZALES Y GANADO CON CERCAS ELÉCTRICAS



ILUSTRACIÓN 28: EJEMPLO DE DOCILIDAD DE LOS ANIMALES GRACIAS AL MANEJO SOSTENIBLE



Sistemas agroforestales¹¹

Los sistemas agroforestales son una herramienta para la producción sostenible. Son prácticas agropecuarias que se llevan a cabo en el mismo tiempo y lugar (sistemas simultáneos), o bien que se realizan en el mismo lugar, pero en tiempos distintos (sistemas secuenciales); estos sistemas se caracterizan por imitar un ambiente natural.

De manera general, los sistemas agroforestales implican: la diversificación de cultivos –al menos dos especies–, la existencia de especies leñosas perennes, de especies manejadas, y de interacción biológica entre las especies. Suponen además la interacción entre árboles y cultivos, entre árboles y ganado (u otras especies animales), o bien, la interacción de todos los elementos ya mencionados.

De acuerdo a Mendieta y Rocha (2007), estos sistemas pueden ser clasificados en:

- **Sistemas agrosilvoculturales:** cultivos más especies leñosas; por ejemplo: cultivo de callejones, agricultura migratoria con manejo de barbecho.

11 El contenido de este apartado corresponde al trabajo desarrollado por Julio Satín. El documento completo, sistematizado y traducido por el equipo PASF, se encuentra disponible en la *Memoria del Taller de Capacitación*, en la página web del Programa, y de manera aún más detallada en la *Guía de capacitación sobre manejo e implementación de SAF en la amazonia boliviana*: http://pasf.org.bo/files/publicaciones/Manuale_SAF_Finale_24052014.pdf

- Sistemas silvopastoriles: por ejemplo, pastoreo en plantaciones forestales o frutales, pastura en callejones.
- Sistemas especiales; por ejemplo: árboles para apicultura.

Los sistemas agroforestales contribuyen a:

- El manejo y la conservación del suelo.
- El manejo y la conservación de la vegetación.
- La reducción de la erosión del suelo y el mantenimiento de la fertilidad.
- El mantenimiento de la cantidad y la calidad del agua.
- Retención de carbono y reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

ILUSTRACIÓN 29: SAF CON ASOCIACIÓN DE FRUTALES Y MADERABLES



Los sistemas agroforestales (SAF) varían según las características de la propiedad (tamaño, topografía y existencia de condiciones como lagunas o colinas), que también influyen en la cantidad de producción que se puede obtener. Los sistemas propuestos por el Programa presentan un diseño adaptado a estas características; por ejemplo el sistema tipo mandala, que, de acuerdo a la experiencia adquirida, puede producir cinco toneladas anuales de copuzú, además de yuca, asaí, cacao y plátano.

El diseño de un SAF debe considerar los siguientes factores y elementos:

Elementos y factores para la implementación de un sistema agroforestal		
Ambientales: <ul style="list-style-type: none"> ▶ Tipo de suelo en que se implementará el sistema ▶ Distribución y cantidad anual de la precipitación ▶ Tipo de vegetación que existe en el terreno 	Biológicos y morfológicos: <ul style="list-style-type: none"> ▶ Tamaño y forma de la copa ▶ Tipo de sistema radicular ▶ Si la especie es tolerante a la poda de la copa ▶ Ciclo productivo ▶ Temperamento 	Económicos y culturales: <ul style="list-style-type: none"> ▶ Conocimiento de los productos en el mercado ▶ Preferencia de los productos por parte de la población local ▶ Valor actual de los productos en el mercado ▶ Infraestructura de acceso al mercado

El diseño de un SAF debe definir con precisión la función que cumplirá cada especie y el tiempo en que la misma permanecerá en el lugar. Esto significa que al momento de incorporar una especie al sistema es necesario tener claridad sobre los servicios y productos que esta aportará.

Determinación de la densidad y la distribución de especies en los sistemas agroforestales

Para definir el número de plantas por hectárea de cada especie en un sistema agroforestal (SAF), se debe establecer el tipo de sistema que se pretende implementar:



- Si el SAF es de tipo comercial, debe ser mayor el número de individuos de la especie de mayor demanda y valor comercial.
- Si el SAF a implementar es para el consumo familiar, para la venta a pequeña escala y la alimentación animal, debe haber una alta diversidad de especies, sin que ninguna de ellas domine; normalmente este sistema es multiextracto.

La distancia de planta a planta está en función a las características del suelo, las necesidades de agua y luz de las especies, así como sus características morfológicas y fisiológicas. Para los suelos de tierra firme, en condi-

ciones amazónicas, la asociación de especies arbóreas debe considerar las necesidades básicas de superficie de cada especie en edad reproductiva, es decir, cuando las especies están floreciendo y produciendo frutos.

3.3. ACCIONES ORIENTADAS A LA SOSTENIBILIDAD Y A LA INCIDENCIA EN LAS POLÍTICAS LOCALES Y NACIONALES

Las acciones orientadas a la sostenibilidad y a la incidencia en las políticas locales y nacionales buscaban la mejoría de las políticas sectoriales y las acciones del Estado boliviano, con el aporte efectivo del Programa; posteriormente, esta estrategia también involucró a los actores políticos locales.

	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Acciones de incidencia a nivel de políticas locales y nacionales con énfasis en propuestas de prevención
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Aportes académico-científicos (desarrollo de un curso de nivel “Diplomado” y desarrollo de un software de lectura satelital que permita la diferenciación entre focos de calor e incendios forestales)

Estas acciones incluyeron la difusión y promoción de las propuestas del Programa, de manera adecuada al contexto y armonizada con el marco normativo local y nacional, con un enfoque de prevención, que aportara a la toma de decisiones sectoriales para la construcción y el fortalecimiento de las políticas existentes, y la definición de nuevas políticas.

La difusión y la promoción de las propuestas del Programa incluyeron la realización de reuniones con actores involucrados, que dan como resultado el establecimiento de alianzas estratégicas formalizadas en la mayoría de los casos en acuerdos de colaboración; también constaron de la participación en espacios estratégicos como mesas técnicas, redes sectoriales (de medio ambiente, desarrollo productivo y de gestión de riesgos) y ferias, sea por convocatoria de los actores involucrados o por iniciativa del propio Programa.

ILUSTRACIÓN 30: PARTICIPACIÓN EN LAS MESAS TEMÁTICAS DE BOSQUES Y DESARROLLO SOSTENIBLE EN EL 1er ENCUENTRO PLURINACIONAL DE LOS BOSQUES Y LA MADRE TIERRA EN PANDO



ILUSTRACIÓN 31: SEMINARIO INTERNACIONAL SOBRE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO INTEGRAL PARA VIVIR BIEN, EN EL MARCO DE G77 +CHINA



ILUSTRACIÓN 32: SEMINARIO TALLER CON LA PARTICIPACIÓN DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN Y DESARROLLO FORESTAL, EL PARQUE NACIONAL TUNARI, LA AUTORIDAD BOLIVIANA DE LA MADRE TIERRA, LA ESCUELA FORESTAL DE UNIVERSIDAD DE SAN SIMÓN, FONABOSQUE Y EL PASF



ILUSTRACIÓN 33: PRESENTACIÓN DEL PASF EN UN EVENTO PARALELO DE LA COP 20 Y PARTICIPACIÓN EN LA FERIA VOCES POR EL CLIMA, DENTRO DE LA COP20 DE LIMA



Por iniciativa de la CAF, en el marco del PBC, se realizaron acciones de cooperación trilateral con la participación del Istituto per la Cooperazione Universitaria, la Universidad de Florencia (Italia) y las universidades Gabriel René Moreno y Mayor de San Simón de Bolivia), para la formación de multiplicadores formados en un curso de nivel diplomado, y con el desarrollo de un software de lectura satelital para diferenciar focos de calor e incendios forestales, a fin de aportar a los tomadores de decisiones datos reales, concretos y oportunos para la gestión de riesgos. Ambas iniciativas serán descritas posteriormente en este documento

Todas estas acciones y propuestas fueron acompañadas por la publicación de materiales educativos, materiales de difusión y campañas radiales.

04

Acciones contextualizadas en campo



BRIGADISTAS DE LA ESFOR COCHABAMBA DURANTE LA FORMACIÓN DE BRIGADAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE INCENDIOS FORESTALES

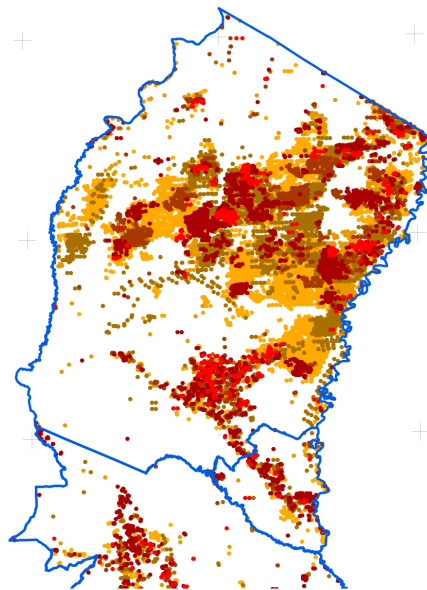
La estrategia de intervención fue ajustada y reorientada a partir del diagnóstico inicial y el análisis permanente de los contextos, que varían dentro de la macroregión atendidas.

4.1. MÓDULO BENI

La incidencia de los focos de calor benianos en el total nacional fue en 2010 del 36%. Esta fue la base para seleccionar a los municipios en los cuales se desarrollaría las propuestas y actividades. Cabe aclarar que, por razones logísticas, el Módulo Beni incluyó a dos municipios del departamento de La Paz: Ixiamas y San Buenaventura. Del mismo modo, por la extensión geográfica del área de intervención, este Módulo recibió el apoyo de Infogeonatura en siete municipios cercanos a la capital: Baures, Hucaraje, Loreto, San Andrés, San Ignacio de Moxos y San Joaquín.

ILUSTRACIÓN 34: MAPA HISTÓRICO DE LOS FOCOS DE CALOR 2005-2012 EN EL NORTE DE LA PAZ: MÓDULO BENI

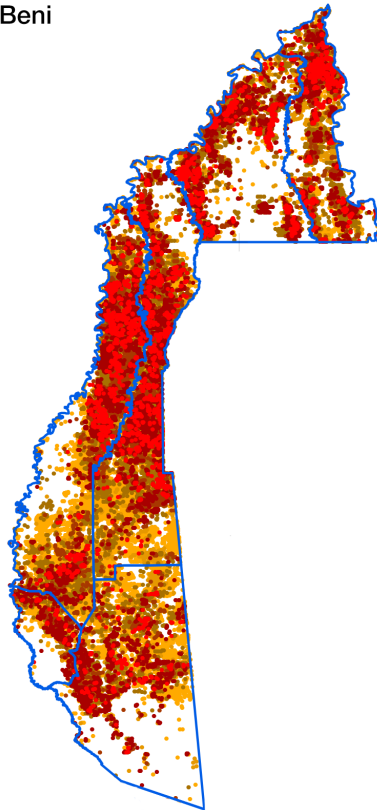
Mapa de Incidencia de Focos de Calor
Municipios Ixiamas y San Buenaventura,
Departamento de La Paz



Leyenda		
Municipios	Focos 2007	Focos 2010
Focos 2005	Focos 2008	Focos 2011
Focos 2006	Focos 2009	Focos 2012

ILUSTRACIÓN 35: MAPA HISTÓRICO DE FOCOS DE CALOR: MÓDULO BENI

Mapa de Incidencia de Focos de Calor
por Municipios
Departamento de Beni



Leyenda		
 Municipios	 Focos 2007	 Focos 2010
 Focos 2005	 Focos 2008	 Focos 2011
 Focos 2006	 Focos 2009	 Focos 2012

ILUSTRACIÓN 36: DATOS PASF, EN BASE A DATOS DEL INPE 2012

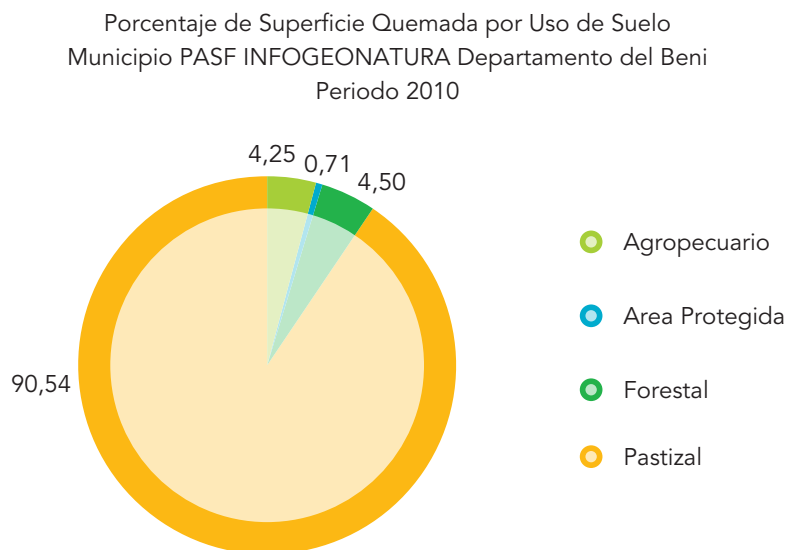
Gestión	MUNICIPIOS										Total	Porcentaje
	Guayaramerín	Reyes	Riberalta	Rurrenabaque	San Borja	Santa Rosa	Ixiamas	San Buenaventura				
2005	416	1599	932	182	857	1848	2066	103			8003	8003,00
2006	556	1770	394	162	1340	2161	1841	53			8277	8277,00
2007	492	650	452	187	401	727	3581	83			6573	6573,00
2008	590	1996	407	185	1109	2028	1701	69			8085	8085,00
2009	604	573	445	80	215	469	538	29			2953	2953,00
2010	1586	6258	979	914	2693	4751	8770	97			26048	26048,00
2011	1558	1110	1126	143	593	1361	1268	60			7219	7219,00
2012	2071	2774	1547	225	816	3018	4859	63			15373	15373,00
Total General	7.873	16.730	6.282	2.078	8.024	16.363	24.624	557			82.531	82531,00
Porcentaje	9,54	20,27	7,61	2,52	9,72	19,83	29,84	0,67			100,00	
Superficie (ha)	635300,00	1011100,00	972448,00	250196,00	1600000,00	953300,00	3709462,00	280759,00			9.412.565,00	
Densidad (NºFocos/sup)*100	1,23926	1,65463	0,64600	0,83055	0,50150	1,71646	0,66382	0,19839			0,87682	



Datos PASF, en base a datos del INPE 2012 El análisis de incidencia de los focos de calor del Beni realizado por el diagnóstico del Programa¹ identificó que el municipio con mayores necesidades del área de intervención es Ixiamas, seguido por Reyes y Santa Rosa del Yacuma. El análisis de densidad permitió relacionar la cantidad de focos de calor con la superficie del municipio, identificándose que los municipios con una densidad de quema más alta son: Santa Rosa, Reyes y Guayaramerín (como se observa en el cuadro anterior). El municipio con menor incidencia de focos de calor y de densidad de quema es San Buenaventura.

En la tabla anterior se observa que el año con mayor incidencia de focos de calor fue 2010, que representa el 20,82% del periodo comprendido entre 2005 y 2012.

ILUSTRACIÓN 37: ÁREA QUEMADA POR TIPO DE USO DE SUELO: MÓDULO BENI



Análisis complementarios han identificado que para el Beni, la mayor cantidad de quemadas son pastizales, sean sembrados o naturales: 90,5%. Este dato también fue considerado en las estrategias del Módulo.

La siguiente tabla muestra los municipios y comunidades en los cuales se desarrolló el Programa:

1 Estos datos no incluyen el área gestionada por Infogeonatura, ya que en este periodo no se contaba con su colaboración.

Módulo Beni	
Municipios	Comunidades
Guayaramerín	San José, Santa Teresita, 27 de Noviembre, 26 de Marzo, San Juan, San José, Firmeza, 1 de Mayo, Cachuela Esperanza, Santa Rosa
Reyes	Guaguauno, Gualaguagua, Arroyo Viejo, Puerto Salinas, El Cozar, San Pedro, Rotiges, Bahía Blanca, Guachalla, Los Tajibos, Guimisa
Riberalta	San Lorenzo, Santa Maria, Nazaret, San Lorenzo, Candelaria, Palmeras, Esperanza, Tres Almendros, El Divorcio, Santa María, Esperanza
Rurrenabaque	Collana Linares, Playa Ancha, Puerto Motor, Puerto Yumani, San Silvestre, Carmen Florida, Carmen Soledad, Cauchal, Villa el Carmen, El Cebu, Nuevos Horizontes
San Borja	Manguito, Puente Yucumo, Palmar, Villa Borjana, San José, Edén, Bajo Colorado, Carmen de Manique, La Cruz, Papolos, San Miguel
Santa Rosa	Yacuma zona 1, Yacuma zona 2, San Bartolo, El Rosario, El Triunfo, Awaisal, San Cristóbal, Picaflores, Picuiba, Corral de Palma Bibosi, Villamontes
Baures	Alta Gracia, El Cairo, Tujuré, San Francisco
Huacaraje	El Carmen del Iténez, La Embrolla, Pariagua, La Isla Grande
Loreto	27 de Mayo, Camiaco, El Masi, Sachojere, Loma del Amor, Loreto, San Antonio de Loras
San Andrés	Bella Selva, Buen Jesús, Las Mercedes, Estrella de Belén, Nueva Betania, Nueva Alianza, Villa Alba, Villa Banzer
San Ignacio de Moxos	Bella Brisa, San Juan de Dios de Litoral, Chontal, Villa Esperanza, Florida, Santa Rita
San Javier	Eduardo Avaroa, La Curva Río Negro, Nueva América, Nueva Israel, Pata de Águila, Pedro Ignacio, Muiba, Sacrificio Río Negro, Villa El Rodeo, Villa Nazareth
San Joaquín	Ascencia, Bahía, Campo Alegre, Chaco Lejos, El Huaso, Las Moscas, Surucucu, San Rafael, Puerto Ustarez

4.1.1. Características del Módulo Beni

La vegetación. El área de intervención presenta características del subandino, la llanura beniana y el bosque húmedo/amazónico. Estas características implican una gran diversidad vegetal, pero también biológica. Es posible encontrar un sotobosque mayormente abierto que favorece el crecimiento de vegetación secundaria, además de un importante potencial maderable. Con respecto a los tipos de bosque, se identificaron bosques de estrato alto, bosques de galería, islas de bosque y pie de monte.

El área presenta también llanuras y/o sabanas distintas: bajas (inundables), de semialtura (inundables) y de altura; las últimas dos, aptas y utilizadas como pastizales naturales.

De acuerdo al Informe del Estado Ambiental del Departamento del Beni 2009, las llanuras y/o sabanas de Beni presentan inundaciones anuales que cubren una superficie de entre 80.000 y 100.000 km². Por tanto, la región presenta formaciones de humedales que implican alta productividad y aun mayor diversidad biológica.

La población del área de intervención, incluyendo los municipios de Ixiamas y San Buenaventura del departamento de La Paz, es de 196.423 habitantes. El municipio con mayor población es Riberalta, con el 38,68% del total, seguido por Guayaramerín, con el 20,59%. Los municipios con menor población son San Buenaventura, con el 3,16%, e Ixiamas con el 2,86%.

El área de intervención presenta una importante diversidad poblacional. Los pueblos indígenas identificados son los siguientes: araona, cavineño, chácobo, esseejja, tacana, tsimane-mosetén y sironó entre otros. En el área también viven comunidades campesinas denominadas “interculturales², provenientes de los valles y el altiplano. Estas últimas también son conocidas con la denominación de “unidades agroecológicas”.

El territorio. Se identificaron las siguientes tierras comunitarias de origen: Araona Tacana-Cavineño y Cavineño; T’simane, Mosetén Pílon Lajas y Movima II y Territorio Indígena Sirionó. Además de poseer una organización tradicional, estos pueblos se encuentran articulados en organizaciones mayores, que en este caso son la Central de Pueblos Indígenas del Beni (CPIB) y la Central de Pueblos Indígenas de La Paz (CIPLAP).

El área de intervención tiene un gran potencial para sistemas de cultivos sostenibles y agroforestales. Durante el siglo pasado la explotación de la goma constituía la principal actividad económica y la fluctuación en los precios del mercado internacional tuvo efectos adversos para la región. En las últimas décadas, la exportación de castaña, el aprovechamiento del cacao y la ganadería extensiva han sido los principales generadores de ingresos, aunque en los últimos años la producción de arroz ha adquirido importancia, especialmente en la región noroeste del área de intervención.

Otro rubro importante es el maderero, aunque la mayoría de la población no participa de ésta actividad: existen concesiones forestales y negocios ilegales. En las últimas décadas se han desarrollado importantes iniciativas para diversificar la producción y para aprovechar los recursos de la zona con sistemas agroforestales y agrosilvopastoriles, iniciativas enmarcadas en los lineamientos del Programa Nacional de Biocomercio Sostenible.

El Atlas de Potencialidades Productivas del Estado Plurinacional del Bolivia 2009, siguiendo a Navarro y Ferreyra (2007), determinó las áreas de conservación: zonas de bosque aptas para un manejo adecuado, zonas de bosque aptas para conservación y extracción y zonas de protección y producción, áreas de protección, áreas de conservación y ganadería, áreas de ganadería y áreas de humedales no aptas para ganadería. El mismo documento identifica ocho categorías diferenciadas en base a la aptitud máxima de uso del suelo: protección, ganadería uso limitado, forestería de uso limitado, ganadería, forestería, agroforestal, silvopastoril y agrosilvopastoril.

4.1.2. Acciones estratégicas desarrolladas²

Las acciones desarrolladas por este Módulo fueron de trabajo con comunidades rurales e indígenas, con pequeños productores y con asociaciones de ganaderos, así como con técnicos municipales. Estos tres grupos son estratégicos para la sostenibilidad de esta iniciativa.

Acciones de generación y fortalecimiento de capacidades en el manejo adecuado del fuego y formación de brigadas de prevención y control de incendios

En el periodo de duración del Programa se impartieron talleres teóricos y prácticos, a nivel comunitario y municipal, incluyendo a estudiantes y miembros de las Fuerzas Armadas. Los talleres prácticos de quema controlada tuvieron gran aceptación, en especial por parte de pequeños y medianos ganaderos, tanto indígenas como campesinos.

La siguiente tabla muestra los resultados de estas acciones formativas:

Técnicas de quema controlada	Número de talleres	Número de beneficiarios
2013	24	679
2014	31	996
2015	0	0
Total	55	1675

Este Módulo reforzó las acciones de prevención en relación al manejo adecuado del fuego durante el año 2014. Esto porque las inundaciones de 2013 permitían suponer que habría una acumulación de potencial material combustible y porque las disposiciones gubernamentales para ayudar a las familias afectadas por estos desastres autorizaban la habilitación de nuevas tierras con utilización de fuego.

Durante el primer semestre de 2015, este Módulo dio respuesta y atención a la demanda de los socios-beneficiarios, que priorizaron la formación en alternativas al uso del fuego. Esto evidenció que se había generado un cambio positivo en la mentalidad de estos.

² Este reporte incluye las actividades realizadas por Infogeonatura.

En relación a la formación de brigadas de prevención, se obtuvieron los siguientes resultados:

Formación de brigadas	Número de talleres	Número de beneficiarios
2013	6	340
2014	3	81
2015	0	0
Total	9	421

Acciones de generación y fortalecimiento de capacidades en alternativas al uso del fuego en las prácticas agropecuarias

La formación sobre esta temática tuvo los siguientes resultados:

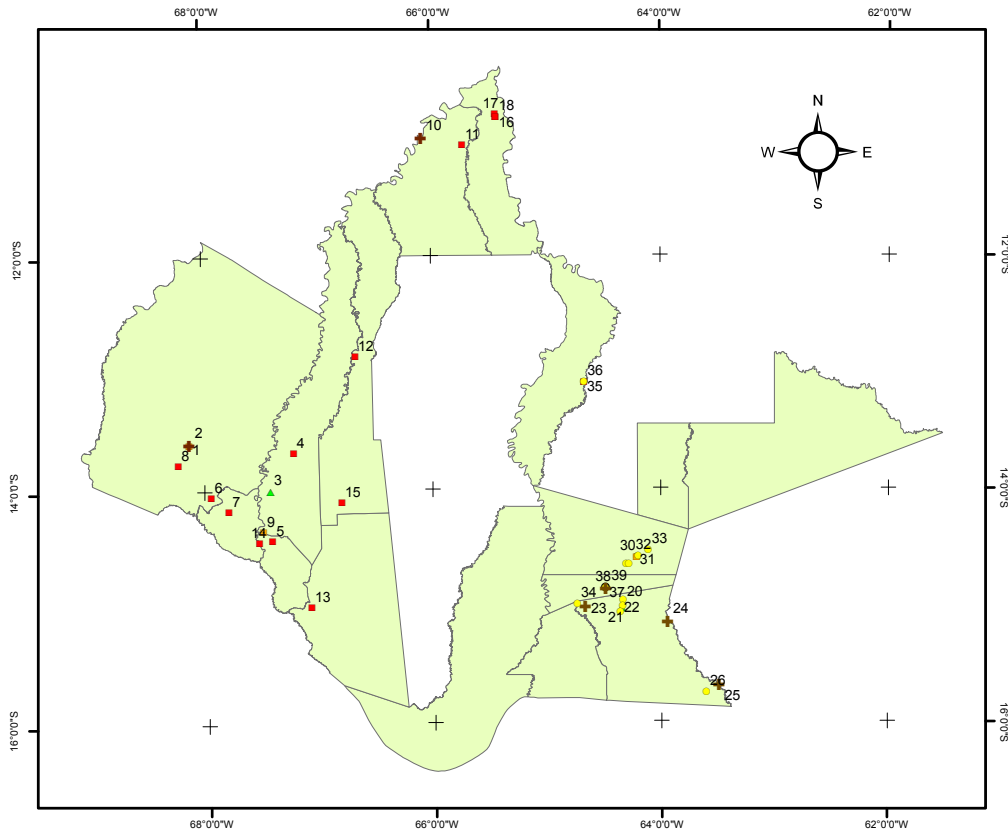
Alternativas	Número de talleres	Número de beneficiarios
2013	34	499
2014	68	1449
2015	17	324
Total	119	2272

Implementación de unidades demostrativas

Las unidades demostrativas permitieron la aplicación de alternativas basadas en las tendencias y/o vocaciones productivas de los socios-beneficiarios:



Mapa de Ubicación de Unidades Demostrativas Módulo Beni_Infogeonatura



<p>Mapa de Unidades Demostrativas Modulo Beni_Infogeonatura Programa Amazonia Sin Fuego</p> <p>Coordenadas UTM_Geodésicas Datum:WGS84 Fecha: 14/09/2015 Base Datos Equipos Técnicos</p> <p>Elab: Ing. Luis Olguín M.</p>	<p>Tipo de Unidad Demostrativa</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ Huerto de Hortalizas ■ Manejo de Pastizales ● Recuperacion de suelos ✚ Vivero ■ Sistema Agroforestal 	<p>■ Municipios_Modulo_Beni Infogeonatura</p>
---	--	---

Como se muestra en el mapa, este Módulo concentró sus unidades demostrativas en el manejo sostenible de pastizales y ganado, así como en el manejo y la recuperación de suelos (en especial a través de la utilización de mucuna). Las unidades lograron una superficie de 156 hectáreas libres de fuego:

Unidades demostrativas: Módulo Beni

N°	Socio-beneficiario	Tipo de unidad	Superficie
1	Beneficiario Apolinar Rocha. Collana	Manejo sostenible de pastizales y ganado	6 ha
2	Beneficiario Wilder Kantuta. Santa Rosa	Manejo sostenible de pastizales y ganado	6 ha
3	Beneficiario Juan Carlos Antezana. San José-Guayaramerín	Manejo sostenible de pastizales y ganado	7 ha
4	Beneficiario Cellin Ordoñez. Comunidad San Lorenzo, Municipio Riberalta	Manejo sostenible de pastizales y ganado	6ha
5	Beneficiario Alfredo Asaeda Melgar. Comunidad Joaquiniana, Villa Unión, Guayaramerín	Manejo sostenible de pastizales y ganado	6 ha
6	Beneficiario Roque Ojopi Rivero. Comunidad San Juan, Municipio Guayaramerín	Manejo sostenible de pastizales y ganado	6 ha
7	Beneficiaria Hilde Learje	Manejo sostenible de pastizales y ganado	6 ha
8	Beneficiario Fidel Castro. Asociación de Ganaderos de Rurrenabaque	Manejo sostenible de pastizales y ganado	6 ha
9	Beneficiarios actuales: Eloy Carita y Adolfo Ojeda. Comunidad Esmeralda-San Buenaventura	Manejo sostenible de pastizales y ganado	7 ha
10	Beneficiario Víctor Huanca. Comunidad Hureuapo-San Buenaventura	Manejo sostenible de pastizales y ganado	7 ha
11	Beneficiario Lisete Terrazas. Comunidad Santa Fe, Municipio Ixiamas	Manejo sostenible de pastizales y ganado	8 ha
12	Beneficiario: Comunidad Unión Joaquiniana, Municipio Guayaramerín	Manejo sostenible de pastizales y ganado	6 ha
13	Beneficiario Harold Simón, Municipio Reyes	Manejo sostenible de pastizales y ganado	6 ha
14	Beneficiario Lucho Lero. Bajo Comando-Ixiamas	SAF/parcelas integrales	20 ha
15	Beneficiario Recio Huasnay. Bajo Undumo-San Buenaventura	SAF/vivero	16 ha
16	Beneficiario Guillermo Ortega. Comunidad San Silvestre, Municipio Rurrenabaque	SAF/vivero	10 ha

N°	Socio-beneficiario	Tipo de unidad	Superficie
17	Beneficiario Nelson Cuata. Municipio Riberalta	Vivero	0,5 ha
18	Beneficiario Íver Chávez. Puerto Yumani-Rurrenabaque	Vivero	16 ha
19	Beneficiario Javier Ardaya. Municipio San Joaquín	Manejo sostenible de pastizales y ganado	1,62 ha
20	Beneficiario: Comunidad Nueva Aurora, Municipio San Andrés	Vivero	0,04 ha
21	Beneficiario: Sindicato Agrario San Andrés, Municipio San Andrés	Vivero	0,036 ha
22	Beneficiario: Comunidad 4 de Julio, Municipio San Andrés	Vivero	0,04 ha
23	Beneficiario: ETHA	Vivero	0,04 ha
24	Beneficiario: ETHA	Manejo y recuperación de suelos: mucuna/asociación	0,5 ha
25	Beneficiario ETHA	Manejo y recuperación de suelos: mucuna	0,5 ha
26	Beneficiario Omar Quevedo. Comunidad Nueva Betani-San Andrés	Manejo y recuperación de suelos: mucuna/hortalizas/forestales	0,22 ha
27	Beneficiario Sefarín Moye. Comunidad Bella Selva-San Andrés	Manejo y recuperación de suelos: mucuna/kudzu	1,9 ha
28	Beneficiario Ignacio Escalante. Comunidad Estrella de Belén-San Andrés	Manejo y recuperación de suelos: mucuna	1,17 ha
29	Beneficiaria María Torrico. Comunidad Nueva Alianza-San Andrés	Manejo y recuperación de suelos: mucuna	0,25 ha
30	Beneficiario Pablo Tamo. Comunidad Nueva Israel-San Andrés	Manejo y recuperación de suelos: mucuna/asociación	1,5 ha
31	Beneficiario Adrián Yuco. Comunidad Abaroa-San Javier	Manejo y recuperación de suelos: mucuna	0,2 ha
32	Beneficiario Roger Pedraza. Comunidad La Curva Río Negro-San Javier	Manejo y recuperación de suelos: mucuna/asociación	0,094 ha
33	Beneficiario Lorgio Pedraza. Comunidad La Curva Río Negro-San Javier	Manejo y recuperación de suelos: mucuna	1 ha
34	Beneficiaria Silvia Vaca. Comunidad La Curva Río Negro-San Javier	Manejo y recuperación de suelos: mucuna/frutales	0,025 ha
35	Beneficiario Orlando Pedraza. Comunidad La Curva Río Negro-San Javier	Manejo y recuperación de suelos: mucuna+frutales+yuca	0,095 ha

N°	Socio-beneficiario	Tipo de unidad	Superficie
36	Beneficiario Mario Alejandro Rodríguez. Comunidad Sachojere-Loreto	Manejo y recuperación de suelos: mucuna	0,03 ha
37	Beneficiario Mozo Rea. Comunidad Sacrificio, Municipio de San Javier	Manejo y recuperación de suelos: mucuna	1,2 ha
38	Beneficiario Óscar Céspedes. Comunidad San Martín de Porres, Municipio San Andrés	Manejo y recuperación de suelos: mucuna	0,5 ha
39	Beneficiario Alfredo Ardaya. Municipio San Joaquín	Manejo y recuperación de suelos: mucuna	1,5 ha
Total 39 unidades demostrativas		Total 156,96 hectáreas	

ILUSTRACIÓN 38: VIVERO AGROFORESTAL MUNICIPAL EN RIBERALTA



La Asociación de Ganaderos de Rurrenabaque ha experimentado de manera efectiva los beneficios del manejo sostenible de pastizales y ganado, con un mayor rendimiento, una mayor capacidad de animales por hectárea, hasta 4 cabezas, lo que supera enormemente la media nacional, que es de 0.8 cabezas por hectárea. Un resultado positivo para los ganaderos como para la salud de los animales y para el suelo y los pastizales.

ILUSTRACIÓN 39: GANADO INGRESANDO ORDENADAMENTE AL POTRERO DE PASTOREO



ILUSTRACIÓN 40: INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE CERCAS ELÉCTRICAS



Acciones de difusión y sostenibilidad

El equipo del Módulo realizó 160 reuniones con actores involucrados (municipios, comunidades, asociaciones de ganaderos, asociaciones de productores, centrales indígenas, confederaciones interculturales, Fuerzas Armadas, Comité de Operaciones de Emergencia Municipales, Áreas Protegidas y centros educativos, entre otros varios) que resultaron en 26 acuerdos de colaboración.

Se realizaron además 467 visitas técnicas a comunidades, tanto por razones de difusión como de seguimiento de las unidades demostrativas.

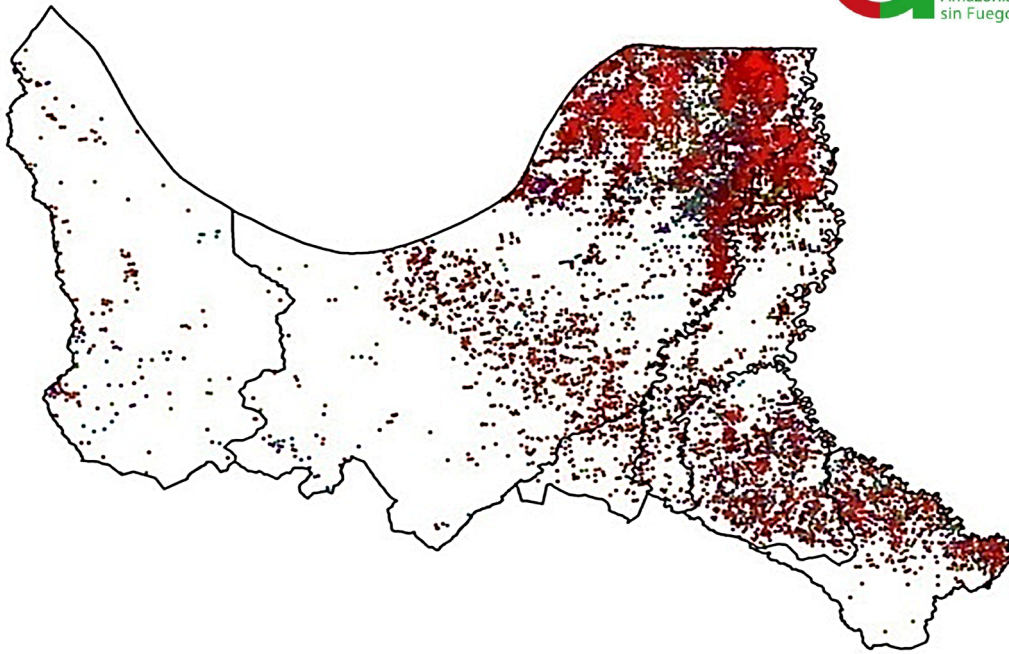
El equipo del Módulo ha participado en ferias organizadas por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, la Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra, la Gobernación del Departamento del Beni, los municipios, las Asociaciones de Ganaderos y las confederaciones interculturales, para representar al Programa. También fue destacable la cobertura que logró en los medios de comunicación, especialmente radioemisoras.


4.2. MÓDULO COCHABAMBA

El trópico de Cochabamba presentó, hasta fines de la década de los noventa, uno de los índices más altos de deforestación y quemas del país. En 2010 tenía el 3% de los focos de calor del país (1.393 eventos), lo que lo ponía como el cuarto departamento más contaminante.

El Módulo de Cochabamba se plantea un área de intervención inicial de cinco municipios del trópico de Cochabamba: Villa Tunari, Shinahota, Chimoré, Puerto Villarroel y Entre Ríos.

ILUSTRACIÓN 41: INCIDENCIA DE FOCOS DE CALOR 2005-2012

**Mapa de Incidencia de Focos de Calor
por Municipio
Departamento de Cochabamba**

Leyenda

 Municipios Tropico	• Focos 2010	• Focos 2007
• Focos 2012	• Focos 2009	• Focos 2006
• Focos 2011	• Focos 2008	• Focos 2005

El análisis inicial indicó que la mayor concentración de focos de calor se presentaba en el Municipio de Villa Tunari (64,28% del total). La siguiente tabla presenta los valores hallados (el Municipio Cotapata fue incluido como referencia y control):

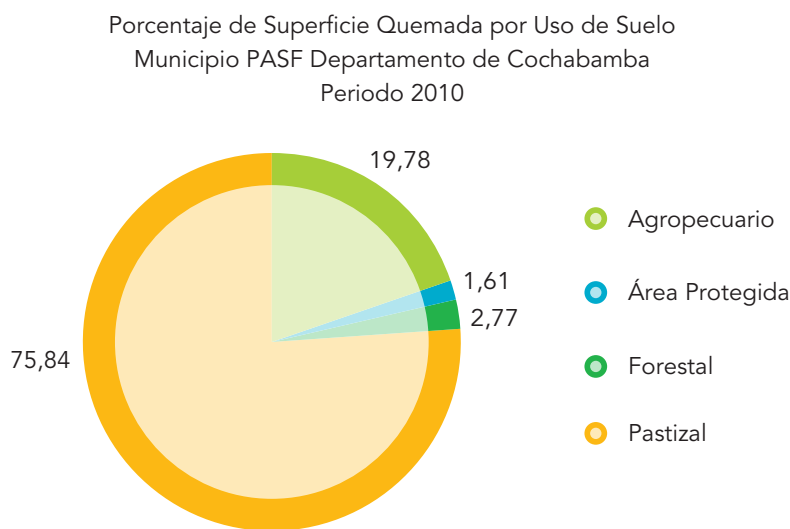
ILUSTRACIÓN 42: PASF: EN BASE A DATOS INPE 2012

Gestión	MUNICIPIOS										Total	Porcentaje
	Chimore	Cocapata	Entre Ríos	P. Villaroel	Shinahota	Villa Tunari						
2005	56	34	204	301	4	1093					1692	12,91
2006	73	20	153	126	2	533					907	6,92
2007	58	13	115	171	7	751					1115	8,51
2008	170	15	83	76	4	366					714	5,45
2009	13	18	24	29	0	187					271	2,07
2010	821	35	196	300	55	2101					3508	26,77
2011	194	24	202	266	37	1972					2695	20,56
2012	302	88	166	206	20	1421					2203	16,81
Total General	1687	247	1143	1475	129	8424					13105	100,00
Porcentaje	12,87	1,88	8,72	11,26	0,98	64,28					100,00	
Superficie (ha)	275484,06	707346,60	210143,00	224070,43	73102,28	1418007,47					2908153,85	
Densidad (Nº Focos/ sup)*100	0,61238	0,03492	0,54392	0,65828	0,17647	0,59407					0,45063	



Para tener una idea más clara del nivel de afección de un territorio al fuego, se debe calcular la densidad: cantidad de las quemadas en relación a la superficie que sirve de parámetro. En este sentido, se determinó que Villa Tunari, Puerto Villarroel y Entre Ríos y Chimoré presentaban las densidades más altas de quemadas. En cuanto al comportamiento temporal, se pudo identificar que después de 2010 la incidencia tuvo un incremento abrupto, tendiendo a disminuir durante los siguientes años.

ILUSTRACIÓN 43: ÁREA QUEMADA POR TIPO DE USO DE SUELO



Los análisis de superficie quemada en el área del Módulo Cochabamba indican que 75,8% de los focos de calor se presentan en pastizales y 19,7% en áreas agropecuarias. El efecto de estas quemadas se suma al desgaste crónico de los suelos por su uso intensivo, por las prácticas de monocultivo y por el elevado uso de agrotóxicos.

La siguiente tabla muestra los municipios en los cuales se desarrollan actividades y las comunidades con las que trabajó el Programa:

Módulo Cochabamba	
Municipios	Comunidades
Chimoré	14 de Enero, Araní, Corte Islas, Nueva Estrella, San Gabriel, San Julián, Chimoré
Entre Ríos	3 de Mayo, Villa Fátima, Villa Imperial, Bañado Ichilo, Alianza, 25 de Abril, Entre Ríos Viejo, Banagon, Santa Bárbara, Gualberto Villarroel, Río Blanco
Puerto Villarroel	Melga, San Carlos, Punata, René Barrientos, Arani, Valle Hermoso A, Valle Hermoso B, Inca Roca, 23 de Marzo, Poster Valle, Cerro Verde, Antofagasta Chico, Aurora, Libertad, San Pedro, Kollasuyo, Valle Ivirgarzama, Urkupiña, Puerto Villarroel
Shinahota	Ibuelo, Villa Victoria, San José, 2° Valle Hermoso, 3° Valle Hermoso, Lauca Eñe, Santa Fe, San Francisco, Simón Bolívar, Ibuelolchoa
Villa Tunari	Chipiriri, Esteban Arce, Ilibulo Alto, San Pedro, Río Alto, Buena Vista, Villa Bolívar, Bolívar A, Bolívar B

4.2.1. Características del área de intervención del Módulo Cochabamba

De acuerdo a la clasificación de tipos de bosque desarrollado por Navarro y Ferreira (2007), el área presenta fundamentalmente cuatro tipos de bosque, tres de los cuales corresponden a vegetación tropical; solamente el Municipio de Villa Tunari tiene áreas con presencia de vegetación de puna, cordillera y altiplano. Los tipos de bosques existentes en la zona son: bosque amazónico, vegetación característica del Beni y bosque de yungas.

La composición poblacional del área de intervención es diversa: la mayoría es población intercultural procedente de los valles y el altiplano. En las provincias Chapare y Carrasco, en los municipios de Chimoré y Puerto Villarroel, están los pueblos yuqui, mientras que los yuracaré se encuentran en la parte norte del Municipio de Villa Tunari, y los moxeños en la parte noreste del Municipio de Villa Tunari: todos estos pueblos indígenas se encuentran organizados en tierras comunitarias de origen. Las comunidades, en cambio, conforman sindicatos, los cuales se asocian en “centrales”; a la vez, todas las centrales de un municipio se agrupan en una “federación”; en todo el trópico cochabambino existen seis federaciones.

Otra organización importante para la gestión conjunta de proyectos y la atención de temas más técnicos es la Mancomunidad de Municipios del Trópico, que no solo aglutina a los municipios, sino a todas las instituciones y organizaciones de la región, con derecho a voz y voto.

Los municipios Puerto Villarroel, Villa Tunari y Shinahota tienen preponderantemente un suelo de la categoría “forestal con uso limitado”. En Entre Ríos abundan las pendientes en las áreas forestales. En el Municipio de Chimoré ocurren inundaciones temporales.

Se observa un mayor potencial para sistemas agrosilvopastoriles en el Municipio de Entre Ríos (23% de su territorio). El área de reserva de inmovilización es mayor en el Municipio de Chimoré, principalmente porque sus límites están formados por los cauces de dos de los ríos de mayor importancia de la zona.

Los suelos de los municipios Puerto Villarroel, Shinahota y Villa Tunari también pertenecen a la categoría “forestal con uso limitado”. El uso de sistemas agrosilvopastoriles tiene mayor potencial en los municipios de Puerto Villarroel y Shinahota. El Municipio de Villa Tunari tiene un 21,79% de su territorio con aptitud para el desarrollo de ganadería con uso limitado, principalmente en las áreas que sufren inundaciones temporales y donde hay humedales y pastizales naturales.

A partir de 1985 se produjo un importante flujo migratorio al trópico cochabambino desde el occidente del país, atraído por los precios altos que alcanzó entonces la hoja de coca que se podía producir en la región. Otra causa de esta migración fue la existencia de tierras a bajos costos y la escasa inversión necesaria para cultivar coca. Posteriormente, dado que el destino de la mayor parte de esta producción era ilegal, el gobierno boliviano, bajo presión internacional, determinó acciones de erradicación y control y, paralelamente, llevó a cabo proyectos y otras iniciativas con el fin de lograr la diversificación productiva de la zona.

4.2.2. Acciones estratégicas desarrolladas

Este Módulo trabajó especialmente con las comunidades interculturales afiliadas a las seis federaciones del trópico, las unidades militares asentadas en la zona, los técnicos municipales y de la Gobernación. Cabe resaltar que la estrategia principal del Módulo fue involucrar a las federaciones, que son entes tomadores de decisiones en esta parte del país.

Acciones de generación y fortalecimiento de capacidades en el manejo adecuado del fuego y formación de brigadas de prevención y control de incendios

En el periodo de duración del Programa se impartieron talleres teóricos y prácticos. La siguiente tabla muestra los resultados de estas acciones formativas:

Técnicas de quema controlada	Número de talleres	Número de beneficiarios
2013	4	173
2014	7	249
2015	4	286
Total	15	708

En relación a la formación de brigadas de prevención, resalta la participación de la Unidad de Gestión de Riesgos de la Gobernación, que apoyó al Programa y lo complementó con talleres especiales fuera del área que cubría el Módulo; por ejemplo, la que se realizó en la Escuela Forestal de la Universidad Mayor de San Simón, con el apoyo de Fonabosque. También fue interesante la formación de brigadas en las unidades militares.

Los resultados cuantitativos de esta actividad son los siguientes:

Formación de brigadas	Número de talleres	Número de beneficiarios
2013	4	61
2014	3	160
2015	3	298
Total	10	519

Acciones de generación y fortalecimiento de capacidades en alternativas al uso del fuego en las prácticas agropecuarias

Las acciones de formación en este campo incluyeron talleres de sensibilización y talleres especiales sobre sistemas de información geográfica, en base a la experiencia del equipo técnico. Se obtuvieron los siguientes resultados:

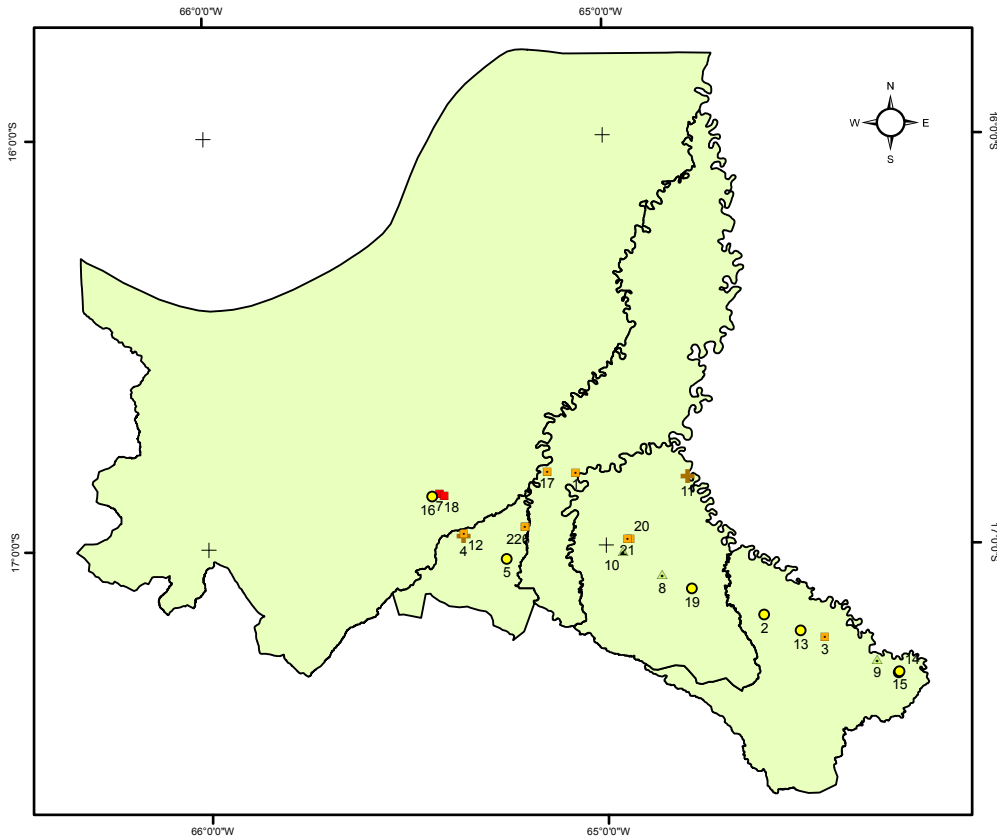
Alternativas	Número de talleres	Número de beneficiarios
2013	33	1.790
2014	51	2.179
2015	30	971
Total	114	4.940

Implementación de unidades demostrativas

Las unidades demostrativas se basaron en las tendencias y/o vocaciones productivas de los socios-beneficiarios. En algunos casos exigió un esfuerzo extra del equipo técnico el promocionar estas iniciativas entre familias y comunidades cuya principal fuente de ingresos es el cultivo de hoja de coca.



Mapa de Ubicación de Unidades Demostrativas Módulo Cochabamba



<p>Mapa de Unidades Demostrativas Modulo Cochabamba Programa Amazonía Sin Fuego</p>	<p>Tipo de Unidad Demostrativa</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Manejo de Pastizales ▲ PPI ● Recuperacion de suelos ■ Sistema Agroforestal ✚ Vivero 	<p>■ Municipios_Modulo Cochabamba</p>
<p>Coordenadas UTM_Geodésicas Datum:WGS84 Fecha: 14/09/2015 Base Datos Equipos Técnicos Elab: Ing. Luis Olguín M.</p>		

Como se muestra en el mapa, este Módulo ha favorecido la implementación de unidades demostrativas sobre manejo y recuperación de suelos a través de la utilización de la mucuna y la elaboración de abonos orgánicos, atendiendo de manera efectiva los requerimientos de los socios-beneficiarios; del mismo modo se han implementado de manera equilibrada las técnicas sistemas agroforestales, propiedades integradas y viveros. Las unidades demostrativas de este Módulo han logrado 60 hectáreas libres del uso del fuego:

Listado de unidades demostrativas: Módulo Cochabamba

N°	Socio-beneficiario	Tipo de unidades demostrativas	Superficie
1	Beneficiario Antonio Román. Esteban Arce-Villa Tunari	Manejo sostenible de pastizales y ganado	11 ha
2	Beneficiaria Rita Orellana. 25 de Abril-Entre Ríos	Manejo sostenible de pastizales y ganado	10 ha
3	Beneficiario Richard Pardo. 3 de Mayo-Entre Ríos	Manejo y recuperación de suelos: mucuna	1 ha
4	Beneficiario Ronald Pardo. 3 de Mayo-Entre Ríos	Manejo y recuperación de suelos: mucuna	1 ha
5	Beneficiario Pedro Arroyo. Buena Vista-Villa Tunari	Manejo y recuperación de suelos: mucuna	0,25
6	Beneficiaria Lourdes Delgadillo. San Gabriel-Chimoré	Manejo y recuperación de suelos: mucuna/cobertura	0,5 ha
7	Beneficiario Johnny Balderrama. Gualberto Villarroel-Entre Ríos	Manejo y recuperación de suelos: mucuna/abonos orgánicos	0,5 ha
8	Beneficiaria Francisca Villarroel, San José-Shinahota	Manejo y recuperación de suelos: mucuna	0,5 ha
9	Beneficiario Juan Hidalgo. Santa Bárbara-Entre Ríos	Manejo y recuperación de suelos: mucuna/cítricos	1 ha
10	Beneficiario Javier Santillán. 15 de Junio-Chimoré	Manejo y recuperación de suelos: mucuna/banano	1 ha
11	Beneficiario: Regimiento de Infantería Ladislao Cabrera RI-33, Río Blanco-Entre Ríos	SAF/mucuna	3 ha (2 mucuna/1 SAF)
12	Beneficiario Eufronio Vallejos. Villa Victoria-Shinahota	SAF/mucuna	1 ha
13	Beneficiario Franz Claros. Municipio Puerto Villarroel	SAF/vivero	2 ha
14	Beneficiario Primo Ibarra. Municipio Puerto Villarroel	SAF/maracuyá	2 ha
15	Beneficiario Ariel Muñoz. Municipio Shinahota	SAF/maracuyá	0,5 ha
16	Beneficiario Sandro Salvatierra. Libertad-Puerto Villarroel	Manejo integrado de la propiedad rural	10 ha
17	Beneficiario Francisco Miranda. Melga-Puerto Villarroel	Manejo integrado de la propiedad rural	10 ha

N°	Socio-beneficiario	Tipo de unidades demostrativas	Superficie
18	Beneficiario Dennis Moscoso. Chipiriri-Villa Tunari	Manejo integrado de la propiedad rural	2,5 ha
19	Beneficiario: Regimiento de Infantería. Coronel Murguía RI-32, Ibuelo-Shinahota	Vivero	5.000 plántines
20	Beneficiario: Base Naval, Puerto Villarroel	Vivero	5.000 plántines
21	Beneficiario: Regimiento Cacique Maraza, Ichoa-Villa Tunari	Vivero	5.000 plántines
22	Beneficiario: Universidad Mayor de San Simón, Valle del Sajta-Puerto Villarroel	UAPIS	3 ha
Total 27 Unidades demostrativas		Total 60,75 hectáreas	

El trabajo de generación y fortalecimiento de capacidades en este caso ha tenido como estrategia principal lograr la participación y el compromiso de las unidades militares, no sólo por la presencia de estas en la zona, sino por la posibilidad de que la tropa de soldados, al retornar a sus comunidades, repliquen las técnicas aprendidas. Por otra parte, el trabajo con la universidad de Cochabamba en el Valle del Sajta ha permitido la investigación de propuestas para este contexto particular, en especial en cuanto al uso de abonos orgánicos (no obstante, estos resultados no han sido sistematizados aún).

ILUSTRACIÓN 44: ELABORACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS DENTRO DEL MANEJO INTEGRADO DE LA PROPIEDAD RURAL



ILUSTRACIÓN 45: ELABORACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS EN UNA UNIDAD MILITAR



Del mismo modo, los socios-beneficiarios de las unidades demostrativas de manejo de pastizales han reportado satisfactoriamente los beneficios de estas para la salud de los suelos, los pastos y los animales, así como para la producción de leche, que se incrementó.

Acciones de difusión y sostenibilidad

El equipo del Módulo realizó 364 reuniones con actores como municipios, comunidades, federaciones del trópico, Fuerzas Armadas, Comités de Operaciones de Emergencia Municipales, Gobernación y centros educativos, entre otros varios. Estas resultaron en acuerdos de colaboración con los cinco municipios del área. Además se realizaron 210 visitas técnicas a comunidades, tanto por razones de difusión como de seguimiento a las unidades demostrativas.

Se trabajó de manera colaborativa con los técnicos de la Gobernación y de los municipios, así como con oficiales de las Fuerzas Armadas.

El equipo del Módulo participó en ferias organizadas por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, ABT, la Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra, la Gobernación del Departamento de Cochabamba, a través de sus unidades de gestión de riesgos y de la Madre Tierra, la Universidad Mayor de San Simón, los municipios y las Unidades Militares, representando al Programa.

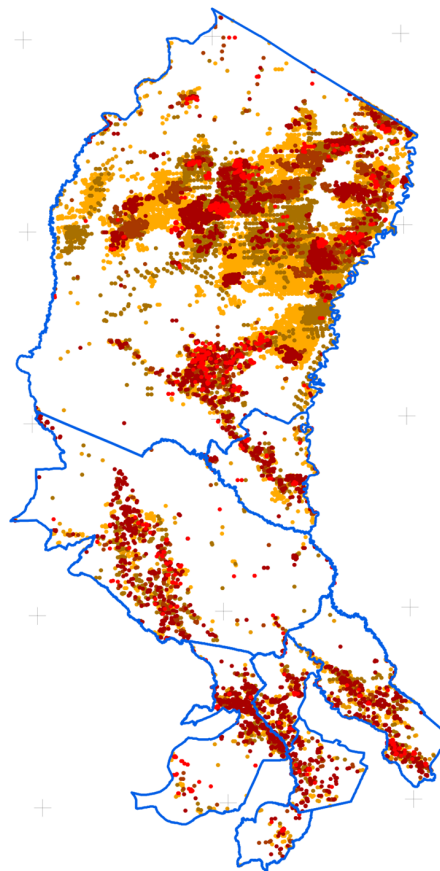
Los esfuerzos de difusión se tradujeron, además, en una serie de entrevistas en medios de comunicación del área del trópico, así como en programas de televisión de la ciudad de Cochabamba.

4.3. MÓDULO LA PAZ

El área de intervención inicial del Módulo de La Paz abarcó seis municipios: Apolo, Caranavi, Coroico, Guanay, Palos Blancos y Teoponte, lo que se decidió por la gravedad del uso del fuego en ellos.

ILUSTRACIÓN 46: MAPA HISTÓRICO DE FOCOS DE CALOR 2005-2012: MÓDULO LA PAZ

Mapa de Incidencia de Focos de Calor
por Municipio
Departamento de La Paz



Leyenda		
 Municipios	 Focos 2007	 Focos 2010
 Focos 2005	 Focos 2008	 Focos 2011
 Focos 2006	 Focos 2009	 Focos 2012

Se recuerda que por razones logísticas las provincias paceñas de Ixiamas y San Buenaventura forman parte del área a cargo del Módulo Beni.

ILUSTRACIÓN 47: PASF: EN BASE A DATOS INPE 2012

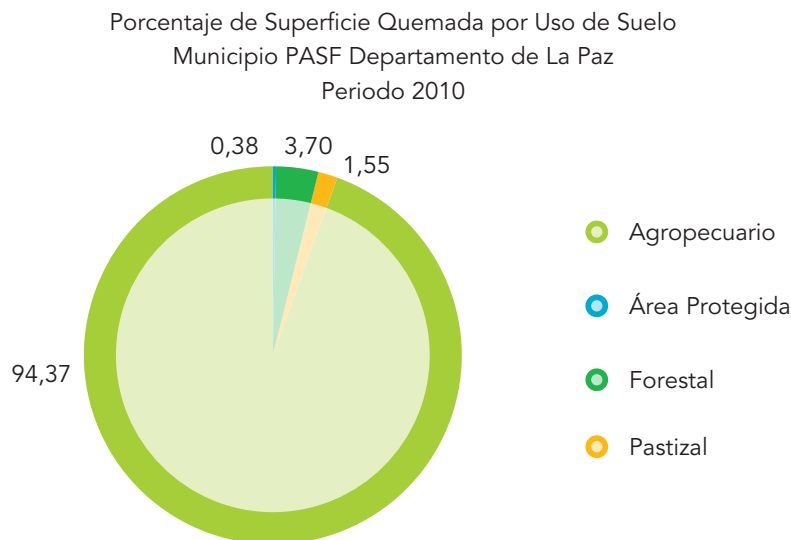
Gestión	MUNICIPIOS										Porcentaje
	Apolo	Caranavi	Coroico	Guanay	Palos Blancos	Teoponte	Total				
2005	217	10	23	63	91	36	440				17,22
2006	73	3	4	41	29	24	174				6,81
2007	84	23	1	47	66	15	236				9,24
2008	31	10		33	101	33	208				8,14
2009	109	5	2	38	82	24	260				10,18
2010	145	25	20	89	136	33	448				17,53
2011	60	18	9	73	123	37	320				12,52
2012	227	22	2	76	121	21	469				18,36
Total General	946	116	61	460	749	223	2555				100,00
Porcentaje	37,03	4,54	2,39	18,00	29,32	8,73	100,00				
Superficie (ha)	1.386.200	241.700	93.959,00	268.110	358.330	157.934	2.506.233				
Densidad (N°Focos/ sup)*100	0,06824	0,04799	0,06492	0,17157	0,20903	0,14120	0,10195				



La mayor proporción de focos de calor se da en los municipios de Apolo (37,03%) y Palos Blancos (29,32%). La densidad, como relación entre número de focos de calor y la superficie de cada municipio, evidencia el nivel de afección de este: los indicadores más altos de densidad se encuentran en los municipios de Palos Blancos, Guanay y Teoponte. Como se observa en la tabla, los años con más focos de calor fueron 2012, 2010 y 2005; en relación 2012, el mayor número de focos de calor se dio en septiembre (44,35%) y octubre (37,74%) en los municipios de Apolo, Guanay y Palos Blancos.

En base al análisis de superficie quemada, el Módulo identificó que la mayor incidencia de quemas tiene lugar en áreas de uso agropecuario (94,3%), como se evidencia en el gráfico. Este resultado ha orientado la priorización de ciertas alternativas al uso del fuego como se verá adelante.

ILUSTRACIÓN 48: ÁREA DE SUPERFICIE QUEMADA POR USO DE SUELO: MÓDULO LA PAZ



Módulo La Paz	
Municipios	Comunidades
Apolo	Naranjayu, San Juan, Correo, Yalihuara, Aten, Azariamas, Irimo, Suturí, Inca, Miraflores
Caranavi	Exaltación, Alcoche, Unión Camacho, Santa Fe, Broncini, Pacajes – Taypi Playa, Eduardo Abaroa, San Pablo 1°, Bernardo Monteagudo
Coroico	San Juan de la Miel, Coroico Viejo, Chovacollo, Santa Bárbara, San Félix, Concepción, Santiago Grande, San Jacinto, Cochuna, Paco, Pacallo, Suapi, Mururata
Guanay	Salcala, Yolosani, Trapicheponte, S. Rosa de Challana, San Miguel, Aguada, Polo Pata – Pajonal, Vilaque, Candelaria, Chabarria, Tutilimundi, San José de Pelera, Carura
Ixiamas	Comando, Santa Fe, Bajo Undumo, El Tigre, Álamos, Los Ángeles, Chuque, Siete Palmas, San Pedro, Concepción, Madidi
Palos Blancos	Nuevos Horizontes, Tucupí, Brecha B, Simayuni, Pulucani, Los Olivos, Simay, Alto Remolinos, Kun-Fu, La Esperanza, Unión Ipiri, Remolinos
San Buenaventura	Hurehuapo, Esmeralda, 25 de Mayo, Everest, Santa Ana, 7 de Diciembre, Villa Aroma, San Isidro, Jerusalén, El Dorado, Porvenir
Teoponte	Inca Huara, Santo Domingo, Villa Aroma, Mayaya, Uyapi, Santa Elena, Troncal Inca Huara, Flor de Mayo, Paraíso, Brecha Mayaya, Trinidad

4.3.1. Características del área de intervención del Módulo La Paz

Desde épocas precolombinas, la región de los yungas era conocida por el alto potencial productivo de diversos cultivos, entre los que resaltaba el de la hoja de coca, con el que se abastecía no sólo a los alrededores, sino a gran parte del imperio incaico. El norte de La Paz es una región muy diferente en cuanto a topografía, vegetación, agro-biodiversidad, sistemas de producción, usos del suelo, organización social y conformación de la población local (migrantes y originarios). El desarrollo económico productivo de la región siempre estuvo enfocado a la producción agrícola, ganadera y minera.

El área de intervención se divide en subregiones o zonas agroecológicas claramente definidas por la altura, los suelos, la humedad, la hidrología, la fauna, la flora y la temperatura existente en cada zona. Existen zonas altas de bosques con niebla, donde la humedad relativa es muy alta y se caracterizan por la existencia de helechos arbóreos. Existen micro-regiones con características iguales pero geográficamente divididas (zonificación agroecológica del Plan de Uso de Suelo de la Región Amazónica del Departamento de La Paz). De manera predominante se encuentran los yungas y los bosques secos interandinos.

La población del área es bastante diversa. Los pueblos indígenas presentes en la zona desde la época precolombina son los tacana, araona, mosetén, leco, aymara y quechua; a partir de la época colonial, el asen-

tamiento de la población afroboliviana cobró importancia y, en épocas más contemporáneas, la región ha sido también receptora de contingentes migrantes de otras partes del país (especialmente de los valles y el altiplano).

Existen seis tierras comunitarias de origen presentes en el área de intervención del Programa en los municipios de Apolo, Guanay, Palos Blancos y Teoponte. Estos pueblos indígenas responden a las siguientes organizaciones: Central de Pueblos Indígenas de La Paz, Central Indígena del Pueblo Leco de Apolo, Organización del Pueblo Leco de Larecaja, Organización de y Pueblos Indígenas Mosestén.

Dadas las características geográficas (pendientes y suelos frágiles) del área de intervención, la vocación predominante corresponde al forestal de uso limitado y al uso agroforestal.

En cuanto al uso y ocupación del espacio, el sector agrícola fue consolidándose tras un proceso de varios años. Se manifiesta una vocación mayormente agrícola, pero también ganadera, aunque en menor medida. En lo agrícola, se da la producción de una variedad de especies: coca, cacao, banano, cítricos, plátano, café, arroz, yuca, entre otros. En el ámbito pecuario se ha identificado al ganado bovino como una actividad alternativa potencial.

En relación a lo forestal, existen tendencias al manejo y aprovechamiento de bosques de manera sostenible mediante prácticas agroforestales acordes a la región.

4.3.2. Acciones estratégicas desarrolladas³

En base a lo ya descrito, las acciones del Módulo La Paz trabajaron especialmente con comunidades interculturales, organizaciones de productores agroecológicos y técnicos municipales, en estrecha colaboración con diversos aliados estratégicos.

Acciones de generación y fortalecimiento de capacidades en el manejo adecuado del fuego y formación de brigadas de prevención y control de incendios

Los talleres teóricos y prácticos se realizaron especialmente a nivel comunitario, involucrando entre los participantes a técnicos municipales y a otras instituciones. La siguiente tabla muestra los resultados de estas acciones formativas:

3 Se puede visitar el canal PASF en youtube para ver un video sobre el Módulo La Paz y sus experiencias: <https://www.youtube.com/watch?v=ENcitz2G-cs>

Técnicas de quema controlada	Número de talleres	Número de beneficiarios
2013	7	263
2014	3	336
2015	0	0
Total	10	599

En relación a la formación de brigadas de prevención, resalta la participación de estudiantes del Centro de Formación Superior UAC-Carmen Pampa y de las Fuerzas Armadas (especialmente soldados); también fue importante el apoyo de este equipo al Módulo Pando, y el interés de la Universidad Pública de El Alto, con sede en el área, que involucró tanto a docentes como estudiantes. Los resultados de esta actividad son los siguientes:

Formación de brigadas	Número de talleres	Número de beneficiarios
2013	3	137
2014	4	110
2015	0	0
Total	7	247

Acciones de generación y fortalecimiento de capacidades en alternativas al uso del fuego en las prácticas agropecuarias

Las acciones de formación sobre esta temática incluyeron talleres de sensibilización y además talleres especiales sobre chaqueo sin quema (en base a la experiencia del equipo técnico y los aliados estratégicos). En este marco se obtuvieron los siguientes resultados:

Alternativas	Número de talleres	Número de beneficiarios
2013	47	1332
2014	62	1904
2015	25	942
Total	134	4178

Implementación de unidades demostrativas

Las unidades demostrativas implicaron una selección de alternativas basadas en las tendencias y/o vocaciones productivas de los socios-beneficiarios y en algunos casos exigieron un esfuerzo extra del equipo técnico para promocionar estas iniciativas entre familias y comunidades cuya principal fuente de ingresos es el cultivo de hoja de coca.

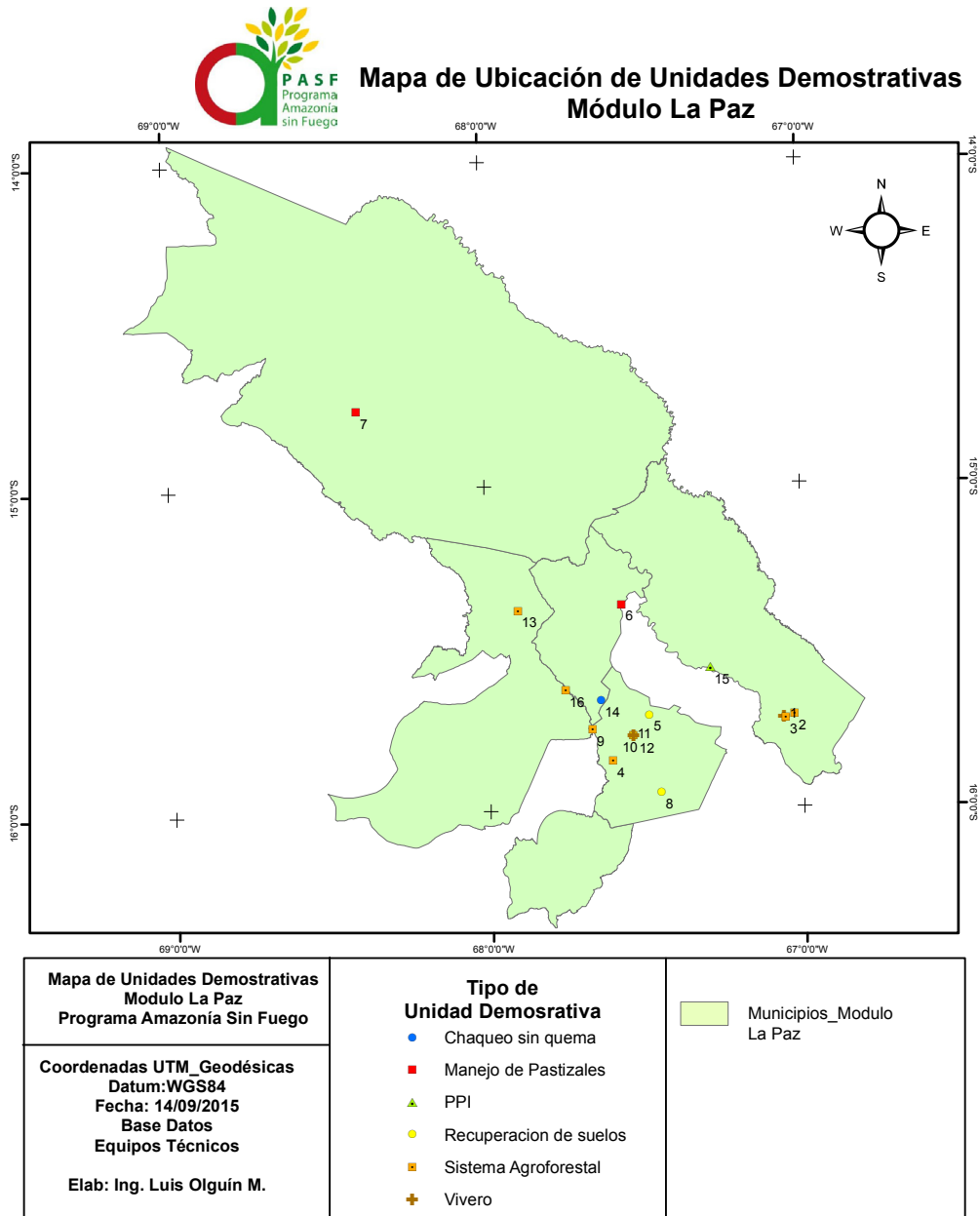


ILUSTRACIÓN 49: SAF DE FRUTALES-FORESTALES Y CHAQUEO SIN QUEMA



Como se muestra en el mapa, este Módulo ha favorecido la implementación de unidades demostrativas de sistemas agroforestales orientadas a la recuperación de barbechos y suelos. En el área de mayor vocación ganadera se ha implementado unidades demostrativas de manejo sostenible de pastizales y ganado. Se ha realizado además cinco cursos de chequeo sin quema en parcelas de aprendizaje, atendiendo así la demanda y el interés de los beneficiarios, como resultado de las acciones de difusión y los intercambios entre productores. El área libre de fuego lograda por este Módulo fue de 79 hectáreas.

N°	Socio-beneficiario	Tipo de unidades demostrativas	Superficie
1	Beneficiario Luis Cárdenas. Brecha B-Palos Blancos	Propiedad integral	24 ha
2	Beneficiario Porfidio Medina. Nuevos Horizontes-Palos Blancos	SAF	2 ha
3	Beneficiaria Lilian Molina. Tucupí-Palos Blancos	SAF	2 ha
4	Beneficiaria Basilia Chipana	SAF	1 ha
5	Beneficiario Mario Choque	SAF	1 ha
6	Beneficiario: Universidad Pública de El Alto	SAF	1 ha
7	Beneficiario Rolando Yujra Tarqui	SAF	1 ha
8	Beneficiario Ismael Ibañez. Comunidad Trapichiponte, Municipio Guanay	SAF	1 ha
9	Beneficiaria Basilia Eduarda Choque. Comunidad Carura, Municipio de Teoponte	SAF	1,5 ha
10	Beneficiario: APASAF. Exaltación-Caravani	Vivero	1 ha
11	Beneficiario: Comunidades agroforestales de Simay Simayuni, Tucupí-Palos Blancos	Vivero	1 ha
12	Beneficiario: Universidad Pública de El Alto	Vivero	0,5 ha
13	Beneficiario Giovani Paniahua. Naranja-Apolo	Cerca eléctrica	8 ha
14	Beneficiario Jonás Riveros. Comunidad Troncal Incahuara, Municipio de Teoponte	Cerca eléctrica	12 ha
15	Beneficiaria Mary Cruz Oliver. Comunidad Yalihuara Municipio de Apolo	Cerca eléctrica	12 ha
16	Beneficiario: Universidad Pública de El Alto	Manejo y recuperación del suelos: Mucuna	1 ha
17	Beneficiario Antonio Quiquisana. Comunidad Santiago 1°, Municipio Teoponte	Chaqueo sin quema	10 ha
	Beneficiario: Unidad Educativa Nuevos Horizontes	Réplica: Chaqueo sin quema	0,5 ha

N°	Socio-beneficiario	Tipo de unidades demostrativas	Superficie
	Beneficiario: Comunidad Santiago 1°	Réplica: Chaqueo sin quema	1 ha
	Beneficiario Renán Campos	Réplica: Chaqueo sin quema	0,25 ha
	Beneficiario Néstor Supa	Réplica: Chaqueo sin quema	0,2 ha
	Beneficiario Timoteo Villanueva	Réplica: Chaqueo sin quema	0,25 ha
Total 17 unidades demostrativas y cinco réplicas		Total 79,75 hectáreas	

Acciones de difusión y sostenibilidad

El equipo del Módulo realizó 192 reuniones con actores involucrados (municipios, comunidades, asociaciones de productores ecológicos, Fuerzas Armadas y centros de educación superior), que resultaron en un total de 10 acuerdos de colaboración.



El trabajo constante con los municipios dio importantes resultados: los municipios (con la excepción de Apolo) han contemplado la asignación de más técnicos para sus unidades de medio ambiente y se han reforzado sus capacidades técnicas y organizativas. En los municipios de Guanay, Palos Blancos y Teoponte estas unidades fueron creadas gracias al Programa. Otro resultado importante ha sido la realización de cuatro foros ambientales en Caranavi, Coroico, Guanay y Teoponte, que como resultado posterior fueron institucionalizados a través de tres leyes municipales, en Caranavi, Guanay y Teoponte.

Se ha privilegiado el trabajo colaborativo con aliados estratégicos, no sólo para la generación de sinergias, sino para potenciar y ampliar las actividades. En el caso de las ONG AOPEP, CARITAS y Corazón del Bosque, estas instituciones han incluido en sus lineamientos estratégicos y programación las propuestas del PASF de enfoque preventivo; también utilizaron los documentos y materiales elaborados por el Programa para el trabajo de sus equipos en las comunidades.

Las universidades Pública de El Alto y Mayor de San Andrés han incluido en sus currículas de ciencias agrarias componentes sobre recursos naturales y medio ambiente, tomando en cuenta el discurso del Programa.

Las visitas técnicas a comunidades, incluyendo el seguimiento a unidades demostrativas, fueron 210, y los intercambios entre productores promovidos por el Programa reforzaron los lazos colaborativos. Todo esto evidenció la eficiencia del equipo del Módulo, así como la capacidad de multiplicación que tienen los socios-beneficiarios, así como el requerimiento progresivo y creciente de otros actores para contar con el asesoramiento y/o la asistencia técnica del equipo.

Durante el tiempo de duración del Programa, el equipo de este Módulo ha participado de manera continua, como invitado especial, en el programa radial “El Tucán Ambiental”.

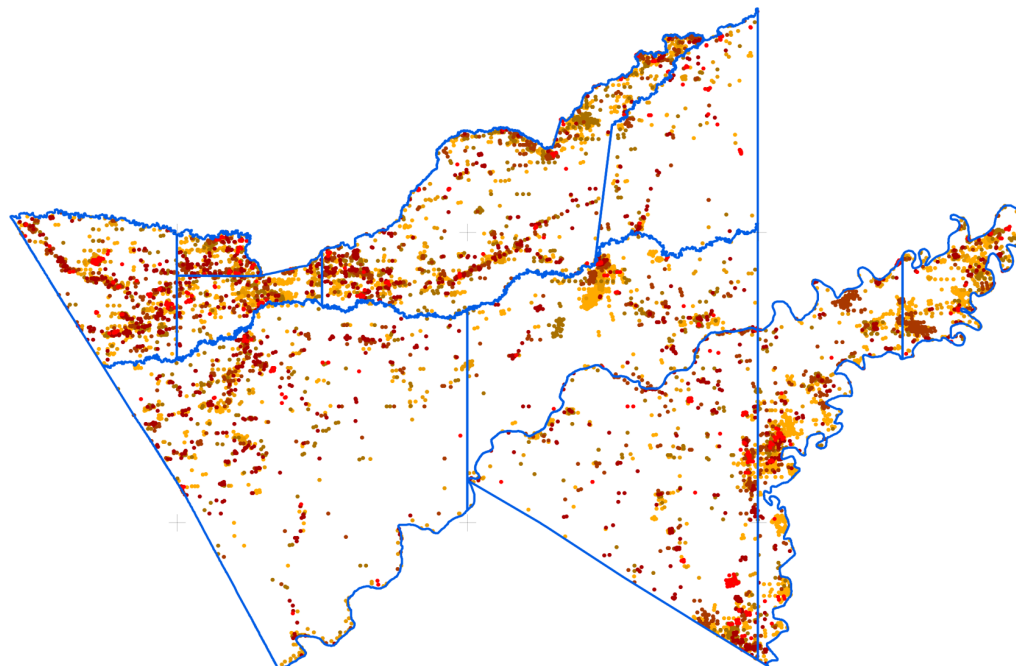
4.4. MÓDULO PANDO

El área de intervención inicial planteada abarcaba 10 municipios: Bella Flor, Bolpebra, Cobija, El Sena, Filadelfia, Gonzalo Moreno, Porvenir, Puerto Rico, San Lorenzo y Santa Rosa del Abuná, definidos por gravedad del uso del fuego en ellos.

En 2010, Pando era el quinto departamento con más focos de calor: 2% del total nacional.

ILUSTRACIÓN 50: MAPA HISTÓRICO DE FOCOS DE CALOR 2005-2012

Mapa de Incidencia de Focos de Calor por Municipio Departamento de Pando



Leyenda

Municipios	Focos 2007	Focos 2010
Focos 2005	Focos 2008	Focos 2011
Focos 2006	Focos 2009	Focos 2012

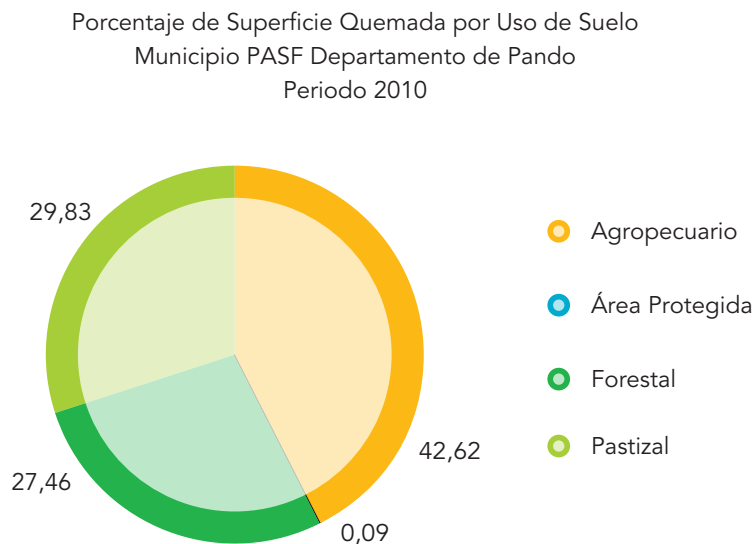
Como se observa en la ilustración anterior, el municipio con mayor número de reportes de focos de calor es Bella Flor, en contraposición con los municipios de Cobija y Santa Rosa.

ILUSTRACIÓN 51: PASF, EN BASE A DATOS INPE 2012

Gestión	MUNICIPIOS											Total	Porcentaje
	Bella Flor	Bolpebra	Cobjija	El Sena	Filadelfia	Porvenir	Puerto Gonzalo Moreno	Puerto Rico	San Lorenzo	Santa Rosa del Abuná			
2005	1153	304	354	191	489	576	36	444	123	106	3776	26,24	
2006	751	130	112	43	104	242	15	35	22	65	1519	10,56	
2007	351	182	111	123	360	183	58	526	41	37	1972	13,70	
2008	295	97	48	78	77	93	39	27	48	31	833	5,79	
2009	160	100	73	51	56	83	20	82	61	18	704	4,89	
2010	575	191	60	233	223	192	300	355	527	37	2693	18,71	
2011	273	201	78	111	173	86	132	95	125	34	1308	9,09	
2012	544	109	50	191	155	75	120	144	156	41	1585	11,01	
Total General	4102	1314	886	1021	1637	1530	720	1708	1103	369	14.390	100,00	
Porcentaje	28,51	9,13	6,16	7,10	11,38	10,63	5,00	11,87	7,67	2,56	100,00		
Superficie (ha)	536600,00	245900,00	40100,00	763100,00	1183800,00	107000,00	129313,00	529200,00	315605,00	441797,00	4292415,00		
Densidad (NºFocos/sup)*100	0,76444	0,53436	2,20948	0,13380	0,13828	1,42991	0,55679	0,32275	0,34949	0,08352	0,33524		



ILUSTRACIÓN 52: ÁREA DE SUPERFICIE QUEMADA POR USO DE SUELO: MÓDULO PANDO



Los focos de calor muestran la tendencia a aumentar año tras año: de 2007 a 2009 los focos de calor se redujeron considerablemente; sin embargo, en 2010, este decrecimiento se acabó.

El Módulo Pando identificó una mayor incidencia de quemas en áreas agropecuarias (42,6%), áreas forestales (27,4%) y pastizales (29,8%). Estos porcentajes, junto al análisis de contexto, fueron evaluados y considerados para el desarrollo de la estrategia del Módulo.

Módulo Pando	
Municipios	Comunidades
Bella Flor	Santa Lucía, Villa Amazónica, Karamanu, San Antonio, Santa Rita, Santa Lourdes, Campo Ana, Castañera, San Pedro, Santa Elena, Santa María, Palacios
Bolpebra	Nueva Canaán, Arca de Noé, El Ceibo, Canaán, Bioceánica, Nareuda, San Jorge, 3 Arroyos, Veracruz, Mukden
Cobija	Bajo Virtudes, Nuevo Triunfo, 17 de Mayo, Villa Rosario, Alto Bahía, Villa Fátima, Nueva Esperanza, Marapaní, Avaroa, Batallón Riosinho, Villa Busch
El Sena	El Sena, Monte Sinaí, El Carmen, Villa Cotoca, Jatata Remanzo, Turi Río, San Antonio, Santa Trinidad, Turi Carretera, Santa Fe
Filadelfia	Petronila, Soberanía, 10 de Noviembre
Gonzalo Moreno	América, Buen Futuro, Candelaria, Dos Palmas, Portachuelo Bajo, Gonzalo Moreno, Las Piedras, Portachuelo Alto, San Pablo, Portachuelo Medio
Porvenir	San Luis, Trinchera, San José, Campo Ana, Nueva Vida, Cocamita, 5 de Agosto, Buena Vista, Nueva Esperanza, San Jorge
Puerto Rico	Litoral, Abaroa, Mandarin, Batraja, Motacusal, Campeones, Jericó, Deslinde, Irak, El Matty
San Lorenzo	Blanca Flor, Naranjal, Samaria, Nueva Esperanza, Loreto, Exaltación, Santa Elena, Vista Alegre, Santa Rosita la Nueva, Galilea
Santa Rosa del Abuná	Puerto Morales, Bernardino Racua, Anexo 1° de Mayo, Las Abejas 2, Nacebe, Monte Rey, Santa Rosa, Dos Lagos, Villa El Carmen, Abejas 1

4.4.1. Características del área de intervención del Módulo Pando

Durante el siglo XX la economía de la región estaba condicionada por la explotación de goma y castaña. Actualmente la principal actividad económica sigue ligada a la cadena de la castaña y gran parte de la población de fuera de la capital del departamento participa de dicha cadena (recolección o zafra, transporte, acopio, transformación o beneficiado y comercialización).

A nivel de vegetación, el área presenta de manera predominante dos formaciones: bosque denso ombrófilo y bosques de baja altitud, incluyendo como subcategorías a los bosques no inundables, los bosques inundables y la sabana arbórea arbustiva.

Pando es uno de los departamentos con menor población de Bolivia: cuenta con aproximadamente 52.525 habitantes. En las últimas décadas, el departamento experimentó un crecimiento poblacional acelerado. La tasa de migración neta observada en el departamento fue de 22,4 por mil habitantes, una de las más altas del país; sin embargo, este crecimiento no estuvo acompañando por una adecuada planificación urbana.

Los pueblos indígenas originarios se encuentran afiliados y representados tanto por la Central Indígena de Pueblos Originarios de la Amazonía Pandina (CIPOAP), como por la Central Indígena de la Región Amazónica de Bolivia. En Pando los pueblos indígenas llegan a formar las tierras comunitarias de origen (TCO) Yaminahua-Machineri y Multiétnico II.

La TCO Yaminahua-Machineri incluye a los pueblos indígenas del mismo nombre. La TCO Multiétnico II incluye a los pueblos indígenas tacana, esse ejja y cavineño. Tradicionalmente estos pueblos tienen como sus principales actividades la caza, la pesca y la agricultura de subsistencia; en las últimas décadas su participación en la zafra de la castaña ha sido considerable.

De acuerdo al Plan de Uso de Suelo (PLUS) de Pando, los siguientes usos son los principales: forestal, agrosilvopastoril, áreas protegidas y, en menor proporción, el uso agropecuario extensivo.

Según datos de IDEPRO, la explotación y el beneficiado de la castaña representan el 75% del movimiento económico de la región noreste del país y, de acuerdo a esta misma institución, en 2007 la participación de Bolivia en la exportación de castaña fue del 52%, lo que convierte a la región y al país en el primer exportador de castaña a nivel mundial. La exportación de castaña en 2009 ascendió a 73 millones de dólares y en 2012 a 133,16 millones.

Según el informe *La otra frontera* (PNUD), aproximadamente 31.000 personas, más del 50% de la población, participan directamente en el primer eslabón de la cadena (recolección) durante los meses de diciembre a marzo; aún hoy el rédito de la recolección presenta disparidades asociadas a la lamentable práctica del “habilito” (préstamos concedidos por los intermediarios que condicionan el precio al que los recolectores venden el producto). Si bien en los últimos diez años se produjeron intervenciones de proyectos y del gobierno para proteger los derechos de los trabajadores de la zafra, e incluso se creó la Empresa Boliviana de Almendra y Derivados para disminuir los efectos del “habilito” en el precio, los avances han sido lentos.

Fuera de la época de recolección o zafra, las actividades económicas están orientadas a la agricultura (mayormente de subsistencia), la ganadería, la extracción de otros productos del bosque, como por ejemplo el asaí, la pupuña y las maderas, principalmente; así como a la caza y la pesca.

En relación a las actividades forestales, en las últimas décadas se han promocionado el manejo y aprovechamiento sostenible del bosque, especialmente a través de sistemas agroforestales acordes a la región.

4.4.2. Acciones estratégicas desarrolladas

El Módulo Pando insistió en el trabajo colaborativo con la Gobernación, los municipios y las instituciones estratégicas con amplia experiencia en la región.

Acciones de generación y fortalecimiento de capacidades en el manejo adecuado del fuego y formación de brigadas de prevención y control de incendios

Los talleres teóricos y prácticos se realizaron especialmente con los técnicos municipales y de la Gobernación, así como técnicos de otras instituciones y miembros de las Fuerzas Armadas; también se privilegió el trabajo con comunarios:

Técnicas de quema controlada	Número de talleres	Número de beneficiarios
2013	3	137
2014	17	524
2015	0	0
Total	20	661

La formación de brigadas de prevención y control de incendios incluyó la participación de miembros de las Fuerzas Armadas (en especial soldados), técnicos de instituciones públicas y de la sociedad civil:

Formación de brigadas	Número de talleres	Número de beneficiarios
2013	3	43
2014	5	209
2015	0	0
Total	8	252

Acciones de generación y fortalecimiento de capacidades en alternativas al uso del fuego en las prácticas agropecuarias

Los talleres teóricos y prácticos se realizaron especialmente con técnicos municipales y de la Gobernación así como a técnicos de otras instituciones; también se trabajó con estudiantes de secundaria y de la Universidad Autónoma de Pando, así como con comunarios:

Alternativas	Número de talleres	Número de beneficiarios
2013	31	1104
2014	29	1008
2015	21	423
Total	81	2535

Implementación de unidades demostrativas

Como se muestra en la tabla, este Módulo ha enfatizado la implementación de sistemas agroforestales respetando tanto la vocación de las comunidades, la experiencia de otras instituciones y las políticas departamentales, que tienen como referente a la iniciativa CONSERBO. Esto ha favorecido en especial a las comunidades.

Listado de unidades demostrativas: Módulo Pando

N°	Socio-beneficiario	Tipo de unidades demostrativas	Superficie
1	Beneficiario Mauro Castedo. Campo Ana-Porvenir	Manejo de sostenible de pastizales y ganado	2 ha
2	Beneficiario Manuel Lima. Trinchera-Porvenir	Propiedad integral	2 ha
3	Beneficiario Luciano Cayllahua. Buena Vista-Porvenir	Vivero/recuperación de suelos con mucuna	3 ha
4	Beneficiario Guido Navarro (antes Nolva Escalante). Avaroa-Puerto Rico	Vivero	1 ha
5	Beneficiario René Chao (antes Ignacio Huari Palomeque). Mandarinero-Puerto Rico	Vivero	1 ha
6	Beneficiario: Batallón Riosinho. Comunidad Bajo Virtudes, Municipio Cobija	Vivero	6 ha
7	Beneficiario: CINTA/UAP, Municipio Cobija	Vivero/ producción de bioinsumos	2,5 ha
8	Beneficiaria Gladys Lima. Batraja-Puerto Rico	SAF	1 ha
9	Beneficiario: Comunidad El Ceibo (APRA-FOR)	SAF	1,5 ha
10	Beneficiario Faustino Chucamani. Las Abejas II-Santa Rosa del Abuná	SAF	1 ha

N°	Socio-beneficiario	Tipo de unidades demostrativas	Superficie
11	Beneficiario Jaime Méndez. 1ro de mayo - Santa Rosa del Abuná	SAF	1 ha
12	Beneficiarios actuales: Dolarice Carvalloy Juan Gonzales Álvarez. Santa Rosa-Santa Rosa del Abuná	SAF	1 ha
13	Beneficiario Luis Cartagena. Monte- rrey-Santa Rosa del Abuná	SAF	1 ha
14	Beneficiario Elver Roca Antelo. Comunidad 10 de Noviembre, Municipio Filadelfia	SAF	1 ha
15	Beneficiaria Euclide Meza Gómez. Comuni- dad Nueva Vida, Municipio Bella Flor	SAF/recuperación de suelos con mucuna	1 ha
16	Beneficiario Emilio Espinoza y AFOMCO. Comunidad Soberanía, Municipio Filadelfia	SAF/recuperación de suelos con mucuna	1 ha
Total 16 unidades demostrativas		Total 27 hectáreas	

ILUSTRACIÓN 53: SAF



ILUSTRACIÓN 54: PRIMERA COSECHA DE CACAO DENTRO DEL SAF



Hay que resaltar que la única experiencia con manejo sostenible de pastizales ha resultado en la generación exitosa de multiplicadores (no sólo el propietario, sino cinco de sus funcionarios) y además el área inicial de dos hectáreas ha sido ampliada por iniciativa y con recursos del propietario a más de 10 hectáreas. En total, el Módulo logró 27 hectáreas libres del uso del fuego.

Acciones de difusión y sostenibilidad

Se realizó 295 reuniones con actores involucrados (de la Gobernación, los municipios, las comunidades, las Fuerzas Armadas y las instituciones de la sociedad civil). Estas reuniones dieron paso al establecimiento de 12 acuerdos de colaboración y 216 visitas técnicas y de seguimiento.

El trabajo constante con la Gobernación y los municipios fue importante para la difusión del Programa y para lograr apoyo al equipo técnico en las acciones en campo, así como para el involucramiento en las actividades de los COE y UGR.

También fue importante la participación y el apoyo constante de la Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra en las acciones de conformación de la Plataforma Consultiva Territorial y en los eventos vinculados a ésta.

La colaboración de instituciones de la sociedad civil, en especial CARITAS-Pando y Herencia, fueron cruciales para el desarrollo de las actividades en campo. Uno de los resultados de esta colaboración fue la inclusión

de los lineamientos preventivos del PASF en las acciones de campo de estas ONG, así como la difusión por parte de ellas de la propuesta y los materiales educativos del PASF.

Los logros de este Módulo han sido muy importantes, puesto que su equipo era el más reducido en términos absolutos y en relación a la extensión del área geográfica; además enfrentó el difícil acceso a las comunidades y la discontinuidad de las actividades de campo a causa de la zafra de la castaña.

El equipo del Módulo participó en ferias y campañas a nivel departamental y municipal, así como en mesas técnicas, También logró cobertura en los medios radiales y en especial en los medios televisivos⁴ de la capital de Pando.

4.5. MÓDULO SANTA CRUZ⁵

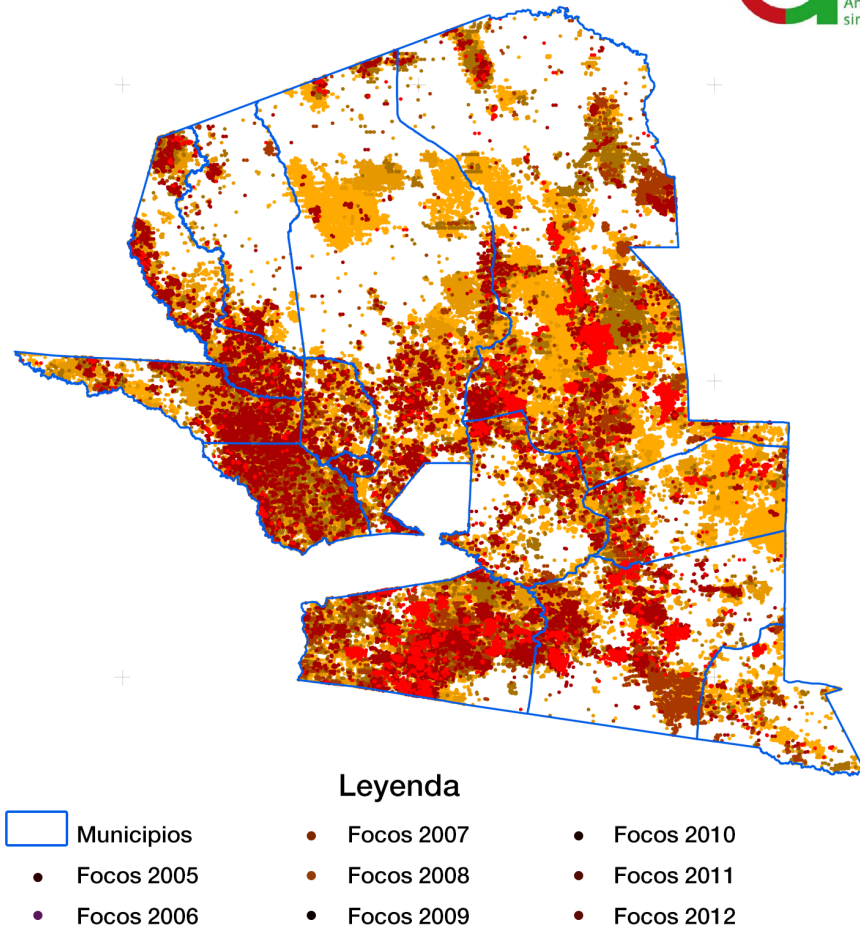
El Módulo Santa Cruz trabajó con 13 municipios, de los cuales dos estuvieron gestionados por ICU (con el apoyo directo de CAF): Ascensión de Guarayos, Concepción, El Puente, San Ignacio de Velasco, San Javier, San Julián⁶, San Miguel de Velasco, San Rafael, San Ramón, Urubichá, San Antonio de Lomerío, y por parte de ICU: San José de Chiquitos y Roboré.

4 <https://www.youtube.com/watch?v=6nhLM4UUVIY>

5 El Módulo Santa Cruz incluye las actividades realizadas.

6 Este municipio fue incluido posteriormente al diagnóstico; por esta razón no aparece en las tablas de referencia inicial. Lo mismo se aplica a San José de Chiquitos y Roboré.

ILUSTRACIÓN 55: MAPA HISTÓRICO DE FOCOS DE CALOR 2005-2012

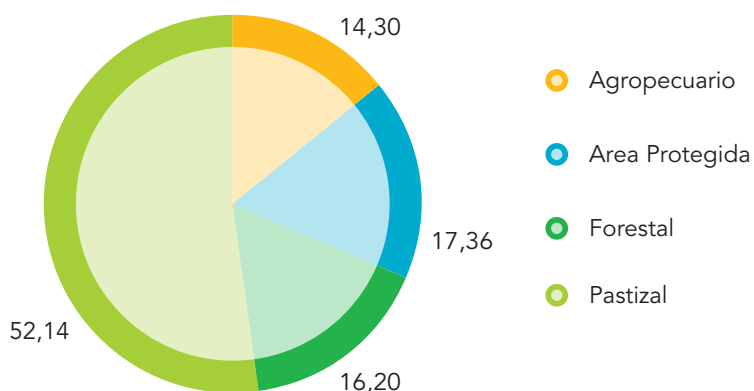
**Mapa de Incidencia de Focos de Calor
por Municipio
Departamento de Santa Cruz**


Estos municipios fueron seleccionados en base a la cantidad de focos de calor; como referencia se tomó el año 2010, en que Santa Cruz fue el departamento con más focos, el 54% del total nacional.

La mayor cantidad de quemas se da en pastizales (52,14%) y luego en áreas protegidas (17,3%), bosques (16,2%) y campos agropecuarios (14,3%).

ILUSTRACIÓN 56: ÁREA DE SUPERFICIE QUEMADA POR USO DE SUELO: MÓDULO SANTA CRUZ

Porcentaje de Superficie Quemada por Uso de Suelo
Municipio PASF ICU Departamento de Santa Cruz
Periodo 2010 Agosto 2014



Estos datos, junto al análisis del contexto y la identificación de las necesidades de formación de los socios-beneficiarios, orientaron la estrategia a ser implementada por el Módulo Santa Cruz.

ILUSTRACIÓN 57: PASF, EN BASE A DATOS INPE 2012

Gestión	MUNICIPIOS											Total	%
	Ascensión de Guarayos	Concepción	El Puento	San Ignacio de Velasco	San Javier	San Julián	San Miguel de Velasco	San Rafael	San Ramón	Urubichá			
2005	1422	1074	1479	3230	567	3208	252	426	103	136	11897	7,25	
2006	1373	2992	523	6972	1047	1505	1094	3714	237	352	19809	12,08	
2007	1691	2830	1956	9159	713	2653	728	5406	295	87	25518	15,56	
2008	1484	1237	681	4816	871	1036	536	635	189	280	11765	7,17	
2009	344	707	346	3537	135	876	313	564	35	28	6885	4,20	
2010	2354	9716	3271	20118	1210	3671	2772	6652	311	425	50500	30,79	
2011	3459	4919	4211	3836	492	4824	628	1157	107	512	24145	14,72	
2012	840	1374	763	5970	212	2811	574	784	92	81	13501	8,23	
Total General	12967	24849	13230	57638	5247	20584	6897	19338	1369	1901	164020	100,00	
Porcentaje	7,91	15,15	8,07	35,14	3,20	12,55	4,20	11,79	0,83	1,16	100,00		
Superficie (ha)	766700,00	2851400,00	763300,00	4877293,00	385000,00	568700,00	892854,00	981879,00	58000,00	1180123,00	13325249,00		
Densidad (NºFocos/sup)*	1,69127	0,87147	1,73326	1,18176	1,36286	3,61948	0,77247	1,96949	2,36034	0,16108	1,23090		
100													



Como se observa en el gráfico, el municipio con mayor concentración de focos de calor es San Ignacio de Velasco, con el 35,14% del total; seguido por Concepción, con el 15,5%; por otra parte, el municipio con la concentración más baja es San Ramón, con apenas el 0,83% del total. Los municipios con mayor afección son San Julián, San Ramón y San Rafael. El año con menor cantidad de focos de calor fue 2009, con el 4,2%, y con la mayor 2010, con el 30,79% de los focos contabilizados en un periodo de siete años.

Módulo Santa Cruz	
Municipios	Comunidades
Ascensión	San Pablo, Santa María, San Antonio el Junte, Nueva Jerusalén, Río Chico, Villa Fátima, El Cañón, San Francisco, San Andrés, Laguna Corazón
Urubichá	Urubichá, Yaguaru, San Luis, Salvatierra, Santa Ana, Cururú
El Puente	La Cacuela, Yotaú, Puesto Nuevo, Limoncito, San Pablo, Nueva Esperanza
San Ramón	Sujalito, Miraflores, Santa Rosa de las Minas, Cerrito, 6 de Junio, La Honda
San Xavier	San Xavier, Coronación, Cachuela España, San Pablo, La Senda, Bella Vista, Mercedes, Las Abras, Monte Cristo, Los Amigos, San Joaquín
Concepción	Concepción, Santa Mónica, San Fermín, Altamira, Candelaria, Monteverde, Macanaté, El Regreso, Palestina, El Palmar, Palmarito, Zapocó, El Encanto, San Andrés, Limoncito
San Antonio de Lomerío	Santa Rosario, Santa Anita, San Simón, Palmira, San José Obrero, Totoca, Salinas, Fátima, Coloradillo. Asunta
San Julián	San Julián
San Ignacio de Velasco	15 de Agosto, San Antonio de Santa Rosa, San Javierito, Santa Rosita de las Minas, San Francisco de Guarrio, Santa Teresa, Pasiviquí, Carmencita, Candelaria de Noza,
San Miguel	Ramada Quemada, Corralito Cuarrió, Potrero San Pablo, Santa Rosita, San Antonio Tacoó, San Francisco de Lima, San Pedrito de Sapocó, Guapomocito, Villa Cruz, Altamira, Potrero Aguilar
San Rafael	San Josemá, San Lorenzoma, Cruz del Norte, San Josecito, Santa Rosita de Lima, Villa Fátima, Miraflores, Villa San Juan, Mucha Miel, Santa Teresita
San José de Chiquitos	Ipias, Piococa, San Seferino, Cruz Blanca, Quitoquiniña, Pororó, Taporita, Los Siros, Dolores, Santa Fe
Roboré	Limoncito, Los Sotos, Urucú, Aguas Calientes, Quitoquiniña, Motacusito, Santiagoma, Yororobá, San Pedro

4.5.1. Características del área de intervención del Módulo Santa Cruz

El territorio del departamento se extiende entre el Río Grande y el río Paraguay. En este extenso y espacio existen tres grandes unidades geomorfológicas (Escudo Cristalino Brasileño, Serranías Chiquitanas y Gran Pantanal); el Cerrado está formado por bosques, matorrales, sabanas y tierras húmedas, agrupadas en cuatro grandes ecosistemas o regiones biogeográficas.

La población del área de intervención es diversa y existe una creciente población migrante proveniente de otros lugares del país, así como de otros países, como es el caso de las comunidades japonesas y menonitas. Los pueblos indígenas identificados son el guarayo, el chiquitano, el paiconeca y el ayoreo.

Los centros que se hallan sobre la carretera pavimentada al Beni, principalmente los municipios de migración, han crecido vertiginosamente, duplicando sus poblaciones por la presencia de fuertes corrientes migratorias atraídas por la carretera, la calidad de los suelos y los centros urbanos. De esta forma, las tasas de crecimiento intercensal de los municipios de El Puente y San Ramón y, más aún, las de sus centros principales (incluyendo a San Julián) muestran una dinámica demográfica incluso comparable con la de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra.

De acuerdo al PLUS de Santa Cruz 2009, en la subregión de la Chiquitanía (compuesta por 4 provincias coincidentes con el área de intervención del PASF), además de áreas protegidas, el uso mayor es el forestal y el de ganadería.

Los suelos aptos para ganadería y conservación se ubican entre los ríos San Julián y Quimore (municipios Pailón y el Puente). En el área de intervención, y por ejemplo en el caso de San Ramón, hacia el año 2006, aproximadamente el 88,79% del territorio municipal estaba destinado a la ganadería extensiva y la conservación (tan sólo el 8,34% de pastos naturales en zonas anegadizas); el bosque de protección constituía el 2,87% (Plan de Desarrollo Municipal de San Ramón, 2006).

Del mismo modo, el Plan de Uso del Suelo (PLUS) determina que las zonas aptas para la ganadería extensiva (con manejo de bosque) se ubican en la serranía San Diablo/San Lorenzo (cercana al municipio de San José de Chiquitos); por ejemplo, en San Miguel de Velasco el 26% de la superficie (equivalente a 1.858 Km²) está destinado a la ganadería

Se evidencia que las zonas de aprovechamiento forestal con bosques para el manejo sostenible (con alta concentración de maderas) se encuentran al norte de las provincias Guarayos y Ñuflo de Chávez, así como en el norte y el este de la provincia Velasco. Al mismo tiempo, se sabe que la aptitud agrícola de la Chiquitanía es escasa por la baja fertilidad de los suelos (poco profundos e inundables).

En el municipio de San Miguel de Velasco, el 37,05% de la superficie está destinado a concesiones forestales privadas y de Asociaciones Sociales Locales, éstas últimas con una menor cantidad de tierra.

4.5.2. Acciones estratégicas desarrolladas

El Módulo Santa Cruz ha realizado acciones e iniciativas colaborativas con municipios, comunidades interculturales e indígenas y organizaciones de ganaderos.

Es importante resaltar que durante 2013 y 2014 la coordinación del Módulo se encontraba en manos del ICU, que formó equipo con el personal directo del Programa.

Acciones de generación y fortalecimiento de capacidades en el manejo adecuado del fuego y formación de brigadas de prevención y control de incendios

Los talleres teóricos y prácticos se realizaron con técnicos municipales y se privilegió el trabajo con pequeños productores de comunidades y centrales indígenas:

Técnicas de quema controlada	Número de talleres	Número de beneficiarios
2013	6	114
2014	20	450
2015	0	0
Total	26	564

La formación de brigadas de prevención y control de incendios incluyó a técnicos de municipales y a miembros de la sociedad civil, así como a pequeños productores y representantes de centrales indígenas:

Formación de brigadas	Número de talleres	Número de beneficiarios
2013	4	116
2014	3	101
2015	0	0
Total	7	217

Acciones de generación y fortalecimiento de capacidades en alternativas al uso del fuego en las prácticas agropecuarias

Los talleres teóricos y prácticos se realizaron con técnicos municipales y de otras instituciones; también se privilegió el trabajo con estudiantes de secundaria y comunarios interculturales e indígenas:

Alternativas	Número de talleres	Número de beneficiarios
2013	36	488
2014	89	2285
2015	20	572
Total	145	3345

Implementación de unidades demostrativas

Siendo la vocación de los habitantes del área mayormente ganadera, el Módulo ejecutó unidades demostrativas sobre manejo sostenible de pastizales y ganado, y, en menor proporción, sobre manejo integrado de la propiedad rural. También se han realizado varias experiencias de manejo y recuperación de suelos mediante la utilización de la mucuna.

En total, el Módulo logró 47 hectáreas libres de fuego.

Listado de unidades demostrativas: Módulo Santa Cruz

N°	Socio-beneficiario	Tipo de unidades demostrativas	Superficie
1	Beneficiario María Palachay. Cachuela España-San Javier	Manejo sostenible de pastizales y ganado	2 ha
2	Beneficiario Celestino Rodriguez. San Pablo-San Javier	Manejo sostenible de pastizales y ganado	2,8 ha
3	Beneficiario Javier Quinta. Yaguarú-Urubichá	Manejo sostenible de pastizales y ganado	2 ha
4	Beneficiario Simón Quentasi. Villa Fátima-Ascención de Guarayos	Manejo sostenible de pastizales y ganado	2 ha
6	Beneficiarios Pedro Ortiz y Teresa Céspedes. Yotaú-B	Manejo sostenible de pastizales y ganado	4

N°	Socio-beneficiario	Tipo de unidades demostrativas	Superficie
7	Beneficiario: Grupo Ganadero Uno, Comunidad San Antonio, Municipio San Ignacio de Velasco	Manejo sostenible de pastizales y ganado	2 ha
8	Beneficiario Lorenzo Taceó. Comunidad San Antonio Tacoó, Municipio San Miguel	Manejo sostenible de pastizales y ganado	2 ha
9	Beneficiario Andrés Suarez. Comunidad Ramada Quemada, Municipio San Miguel	Manejo sostenible de pastizales y ganado	2 ha
10	Beneficiario: Grupo Ganadero Soberanía, Comunidad Santa Rosita de la Mina, Municipio San Ignacio de Velasco	Manejo sostenible de pastizales y ganado	3 ha
11	Beneficiario: CECAM, Municipio de San Julián	Manejo sostenible de pastizales y ganado	2 ha
12	Beneficiario Benedicto Rojas. Comunidad Puesto Nuevo, Municipio El Puente	Manejo sostenible de pastizales y ganado	2 ha
13	Beneficiario Javier Quinta. Comunidad Yaguarú, Municipio Urubichá	Manejo sostenible de pastizales y ganado	2 ha
14	Beneficiario Cupertino Roca. Bella Vista-San Javier	Manejo integrado de la propiedad rural	0,22
15	Beneficiario Juan Isidro Taurí. Comunidad Cerrito, Municipio San Ramón	Manejo integrado de la propiedad rural	1 ha
16	Beneficiarios Camilo Silva y Teresa Soria. Comunidad La Senda, Municipio San Javier	Manejo integrado de la propiedad rural	1 ha
	Beneficiario: Comunidad 16 de Agosto, Municipio San Ignacio de Velasco	Réplica de manejo y recuperación de suelos: mucuna	0,5
	Beneficiario: Comunidad Carmencita, Municipio San Ignacio de Velasco	Réplica de manejo y recuperación de suelos: mucuna	0,3
	Beneficiario: Comunidad Carmencita, Municipio San Ignacio de Velasco	Réplica de manejo y recuperación de suelos: mucuna	0,3
	Beneficiario: Comunidad Cruz del Norte, Municipio San Rafael	Réplica de manejo y recuperación de suelos: mucuna	0,5
	Beneficiario: Comunidad Santa Teresa, Municipio San Ignacio de Velasco	Réplica de manejo y recuperación de suelos: mucuna	0,8
	Beneficiario: Comunidad Santa Mónica, Municipio Concepción	Réplica de manejo y recuperación de suelos: mucuna	0,3
	Beneficiario: Comunidad Panorama, Municipio Concepción	Réplica de manejo y recuperación de suelos: mucuna	0,3

N°	Socio-beneficiario	Tipo de unidades demostrativas	Superficie
	Beneficiario: INFOCAL, Municipio Concepción	Réplica de manejo y recuperación de suelos: mucuna	1
17	Beneficiario Carlos Algaña. Ipiá-San José de Chiquitos	Manejo sostenible de pastizales y ganado	3 ha
18	Beneficiario Alberto Chamo. San Seferino-San José de Chiquitos	Manejo sostenible de pastizales y ganado	4
19	Beneficiario Leonardo Cossio. Limoncito-Roboré	Manejo sostenible de pastizales y ganado	6 ha
20	Beneficiario Genaro Miguas. Piococa-San José de Chiquitos	Manejo integrado de la propiedad rural	1 ha
21	Beneficiario Julio Socore. Turubó-San José de Chiquitos	Propiedad integrada	0,5 ha
22	Beneficiario Octavio Gutiérrez. Los Sotos-Roboré	Propiedad integrada	1 ha
23	Beneficiario Jaime Algaña. Buena Vista-San José de Chiquitos	Taller experimental de residuos de madera	galpón
24	Beneficiario Ricardo Malgor. Peniel-Roboré	Taller experimental de residuos de madera	Galpón
	Beneficiaria Rocío Frías. Cruz Blanca-San José de Chiquitos	Réplica de manejo y recuperación de suelos: mucuna	0,75 ha
Total: 24 unidades demostrativas y 1 curso		Total 47,5 hectáreas	

Se resalta que la experiencia con manejo sostenible de pastizales ha resultado en una creciente y progresiva demanda de otros actores para que el Programa les brinde asesoramiento y asistencia técnica.

ILUSTRACIÓN 58: GANADO SALIENDO DEL SISTEMA DE MANEJO CON CERCA ELÉCTRICA



ILUSTRACIÓN 59: INSTALACIÓN COMUNAL DE SISTEMA DE CERCA ELÉCTRICA



Acciones de difusión y sostenibilidad

El Módulo (incluyendo a ICU) organizó 397 reuniones con actores involucrados (municipios, comunidades, centrales indígenas, Fuerzas Armadas, instituciones de la sociedad civil y centros educativos). Estas reuniones permitieron la firma de 24 acuerdos de colaboración.

El relacionamiento con las comunidades ha sido permanente. Se ha realizado 682 visitas técnicas, incluyendo el seguimiento a las unidades demostrativas.

Fue importante la colaboración de los municipios, que brindaron espacios de trabajo al equipo técnico, considerando que, por las grandes distancias, los miembros del equipo fueron asignados a determinados zonas de trabajo, y de igual modo el apoyo de la Central Indígena Turubó.

A través de iniciativa de Fonabosque (Ministerio de Medio Ambiente y Agua), el Programa ha participado activamente en la campaña de reforestación y entrega de plantines a los socios-beneficiarios.

El trabajo colaborativo con los municipios ha conducido al fortalecimiento de las capacidades de estos, a fin de prestar una atención oportuna a las necesidades de las comunidades.

Entre las acciones de difusión, destaca la visita durante dos años consecutivos de estudiantes del School of International Training Study Abroad, con sede en Vermont-Estados Unidos. Estas visitas guiadas a las unidades demostrativas del municipio de Concepción tuvieron muy buena recepción y ofrecieron una retroalimentación altamente positiva al PASF.

También se trabajó con Veterinarios Sin Fronteras en el fortalecimiento de las capacidades del equipo PASF y la atención de los socios-beneficiarios.

Se apoyó las actividades de la Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra para la conformación de la Plataforma Consultiva Territorial y los eventos vinculados a ésta.

El equipo del Módulo participó en ferias y campañas a nivel departamental y municipal, así como en mesas técnicas. Se destaca la participación en la Feria Intercultural (evento paralelo) de la reunión del G77 +China en Santa Cruz de la Sierra.

05

Acciones complementarias en el ámbito académico-científico



ASISTENTES A LOS TALLERES DEL PASF EN CAMPO

El Banco de Desarrollo de América Latina-CAF, como actividades complementarias al PASF, y dando pronta atención y respuesta a las necesidades identificadas tanto en el PRODOC como en el diagnóstico ya citado, apoyó y financió un curso de formación superior y el desarrollo de un software para diferenciar los focos de calor de los incendios forestales. Ambas actividades se realizaron a través del Istituto per la Cooperazione Universitaria.

5.1. CURSO DE FORMACIÓN SUPERIOR SOBRE ALTERNATIVAS AL USO DEL FUEGO EN LAS ACTIVIDADES AGROPECUARIAS

A partir un diagnóstico sobre las necesidades educativas en esta área, se armó un Curso de Formación Superior sobre Alternativas al Uso del Fuego en las Actividades Agropecuarias, orientado al fortalecimiento de capacidades del personal de las instituciones públicas y de la sociedad civil organizada.

El curso resultó de la cooperación interuniversitaria entre las siguientes instituciones: Universidad Mayor de San Simón (Cochabamba-Bolivia), Universidad Autónoma Gabriel René Moreno (Santa Cruz-Bolivia) y la Universidad de Florencia (Florencia-Italia). También participaron expertos del Instituto Brasileiro de Medio Ambiente. Esta sinergia permitió la elaboración de un plan curricular validado por el Ministerio de Educación, a nivel de diplomado, y abrió la posibilidad de extender la cobertura de este curso a otras regiones de la amazonia boliviana.

Se planteó una metodología semipresencial con un entorno virtual, considerando las necesidades formativas de los participantes, así como su disponibilidad de tiempo. Se impartió 239 horas de formación entre los meses de marzo y septiembre de 2014. El plantel docente se compuso de la siguiente manera: tres docentes de la Universidad de Florencia, siete docentes de la Universidad Mayor de San Simón, un docente de la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, dos expertos brasileros, un docente de la ABT y uno del ICU; los cuales trataron temáticas tales como: diseño de proyectos y elementos de cartografía digital, técnicas participativas de educación para adultos, gestión de recursos naturales y desarrollo rural, métodos y técnicas alternativas al uso del fuego en las prácticas agropecuarias, ecología del fuego e impactos, monitoreo y evaluación de incendios, normativa ambiental y metodologías para la construcción participativa de políticas públicas, etc.

El curso contó con la participación de personal técnico de instituciones públicas y privadas: 30 personas provenientes de los municipios de Cochabamba y Santa Cruz. La formación además se extendió a 260 personas, pues cada participante replicó los conocimientos que adquirió a campesinos, productores y líderes rurales.

Esta iniciativa fue exitosa no sólo por haber logrado sus objetivos, sino por haber llamado la atención de forma positiva y haber creado una demanda real de continuidad del curso en otras regiones de la amazonia boliviana, incluso transformando el diplomado en una maestría.

5.2. PROGRAMA COMPUTACIONAL DE LECTURA DE DATOS SATELITALES PARA DIFERENCIAR FOCOS DE CALOR E INCENDIOS FORESTALES

También en base a un diagnóstico de las necesidades del PASF y de otros actores involucrados en el monitoreo de incendios forestales en la región amazónica boliviana, se tomó la oportuna decisión de desarrollar un modelo de interpretación de los datos de teledetección, con el fin de discriminar las anomalías térmicas (focos de calor definidos como uno o varios píxeles en la imagen satelital que manifiestan estados de alteración térmica), a fin de atribuirlos a incendios forestales, incendios agropastoriles controlados y a incendios “falsos”. Los últimos se deben a un cálculo erróneo de tipo instrumental, por la confusión del fuego con fuentes de luz (como los estanques o los materiales naturales y/o artificiales refractarios) interpretados por los algoritmos como cambios en la temperatura.

Este modelo computacional tuvo que resolver asuntos tales como la susceptibilidad de la tierra, la geometría de restitución de la información satelital y el tiempo de permanencia de los focos de calor en las imágenes, entre otros.

Tanto la revisión bibliográfica como las pruebas en campo permitieron discriminar entre incendios forestales, quemas¹ y focos de calor; se decidió la utilización del programa MaxEnt (Maximun Entropy Modeling), ya que éste extrae de los puntos de presencia del fenómeno una muestra (en porcentaje) de puntos de prueba elegidos al azar para el procesamiento.

Las variables ambientales constituyen el “fondo” para la aplicación del algoritmo de máxima entropía, con el fin de crear un modelo de distribución de probabilidad del riesgo para el desarrollo de una tipología particular de incendio (forestal o quema), en relación a las series temporales de datos respectivos, lo que se logra comparando las variables ambientales disponibles en los puntos de presencia de los eventos teledetectados.

Para evaluar el rendimiento del modelo se utilizó el valor del área bajo la curva ROC (Característica Operativa del Receptor), que es un indicador de la capacidad de clasificación obtenible a partir de un modelo predictivo de la presencia de un fenómeno: en particular, el AUC (Área Bajo la Curva) bajo la curva ROC, puede tomar hasta un valor de 1 (100%) e indica la calidad del modelo; de esta manera, los valores de 0,5 (50%) indican un comportamiento completamente aleatorio. Se resalta que de manera general, se consideran modelos eficaces a aquellos cuyo valor supera 0,8.

El análisis de los resultados del proceso de creación del modelo permitió ordenar las variables ambientales usadas de acuerdo con su importancia relativa (de 0 a 100%) para la probabilidad de desencadenar un incendio.

Para evaluar las variables ambientales más importantes para la confiabilidad del modelo, la seleccionadas fueron tratadas bajo la metodología “Jackknife” (Quenouille, 1949. “Jackknife replicación repetida”),

1 Quemadas entendidas como una de las causas más frecuentes de los incendios forestales, en estrecha relación con las prácticas agropecuarias.

también conocida como técnica del *leave one out* (dejar uno fuera). Bajo estas consideraciones, se obtuvo un conjunto de modelos: en cada caso se excluyó una variable y se creó un modelo con las restantes; a continuación, se creó un modelo utilizando cada variable de forma aislada y uno con todas las variables al mismo tiempo, relevando la contribución de cada variable al modelo: excluyendo un parámetro ambiental por vez y volviendo a calcular todo, se pudo observar la medida en la que la ausencia un parámetro afecta el comportamiento del fenómeno que se investigaba. Las variables utilizadas fueron:

TABLA 7: VARIABLES UTILIZADAS EN LOS MODELOS

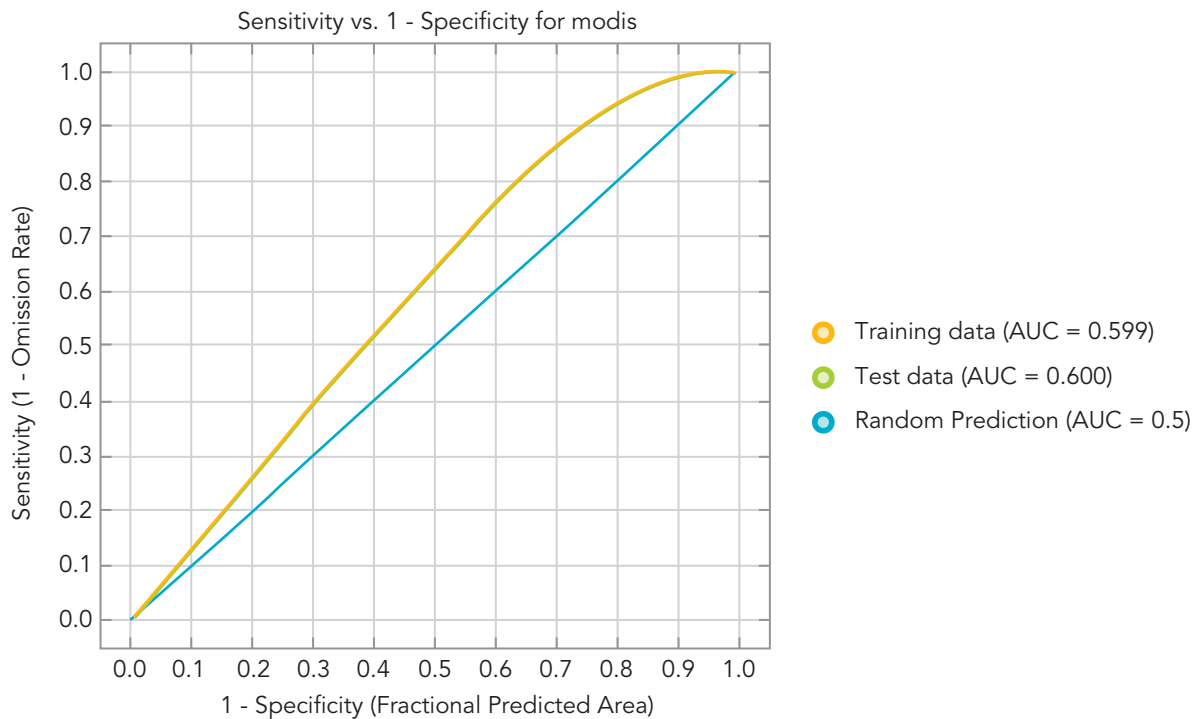
BIO1	Temperatura anual media
BIO2	Rango diurno (media mensual temp máx – temp min)
BIO3	Isotermalidad (BIO2/BIO7)(*100)
BIO4	Temperatura temporal (desviación estandar *100)
BIO5	Temperatura máx del mes más caliente
BIO6	Temperatura min del mes más frío
BIO7	Rango Anual de Temperatura (BIO5-BIO6)
BIO8	Temperatura media del cuarto más húmedo
BIO9	Temperatura media del cuarto más seco
BIO10	Temperatura media del cuarto más caliente
BIO11	Temperatura media del cuarto más frío
BIO12	Precipitación anual
BIO13	Precipitación del mes más húmedo
BIO14	Precipitación del mes más seco
BIO15	Precipitación temporal (coeficiente de variación)
BIO16	Precipitación del cuarto más húmedo
BIO17	Precipitación del cuarto más seco
BIO18	Precipitación del cuarto más caliente
BIO19	Precipitación del cuarto más frío
DEM	Modelo digital del terreno Bolivia (base de datos NASA GMTED2010)
DIST_INFR	Raster de la distancia medida para estructuras antropogenicas e infraestructuras (camino, rieles, asentamientos)
ECORREG	Ecorregiones IBISCH
VEG.NVARRO	Ecorregiones Navarro (177 clases)
NDVI	MODIS Diferencia Normalizada Índice de Vegetación
SUELO	Suelos (FAO)
USO.TIERRA	Uso de la Tierra (ABT)

En base a la metodología descrita se obtuvieron los siguientes resultados:

Resultados sobre focos de calor

El valor de la AUC del modelo en base a las ecorregiones de Navarra fue bajo, demostrando que si no se discriminan los focos de calor entre los diferentes tipos de fuego (quemadas e incendios forestales) las variables ambientales y la clasificación de la vegetación utilizadas no son particularmente informativas respecto a los eventos de focos de calor no diferenciados.

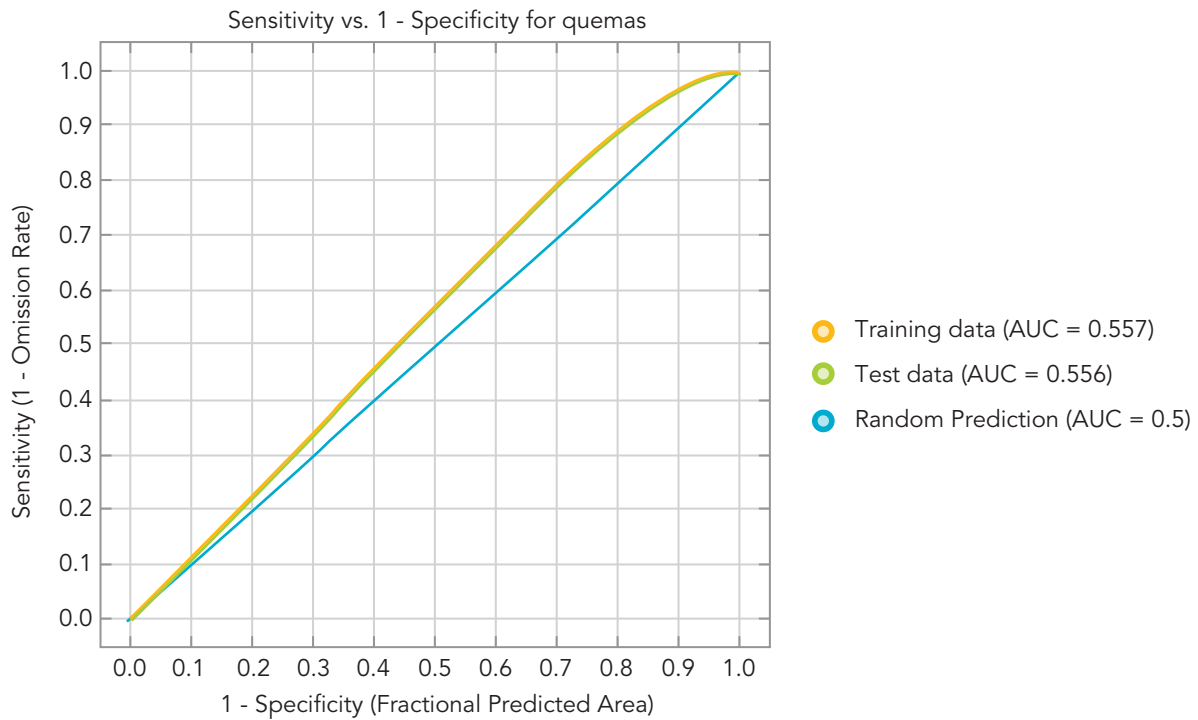
ILUSTRACIÓN 60: CURVA ROC PARA FOCOS DE CALOR EN EL MODELO CON BASE VEGETACIÓN DE NAVARRO



Resultados sobre quemas:

Los valores de AUC para los modelos con base de Vegetación de Navarra son bajos, debido a que las quemas son fenómenos influenciados por una serie de factores relacionados a las actividades humanas, y por tanto la evaluación de variables ambientales se dificulta para establecer la probabilidad de riesgo en un territorio.

ILUSTRACIÓN 61: CURVA ROC PARA QUEMAS EN EL MODELO CON BASE EN VEGETACIÓN NAVARRO



Resultados para incendios forestales:

Tanto para el modelo en base a ecorregiones como para el de base de vegetación de Navarro, los valores AUC fueron muy altos, de 0,8 aproximadamente.

ILUSTRACIÓN 62: CURVA ROC PARA INCENDIOS FORESTALES CON BASE EN VEGETACIÓN NAVARRO

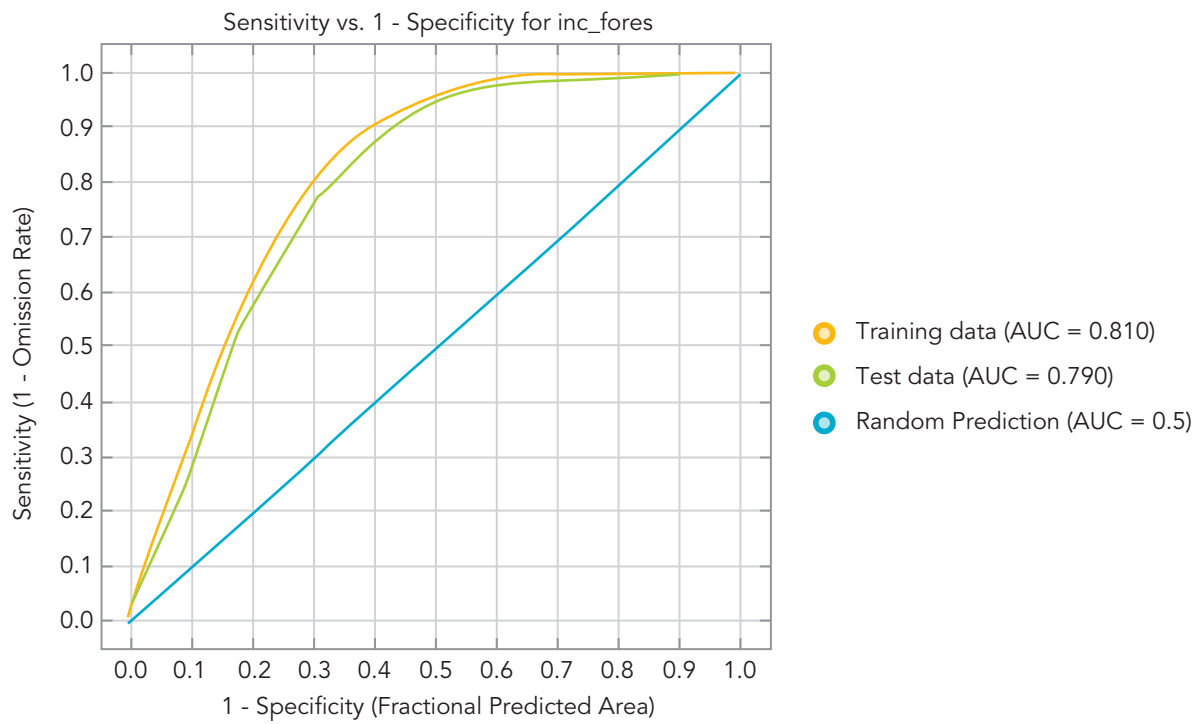
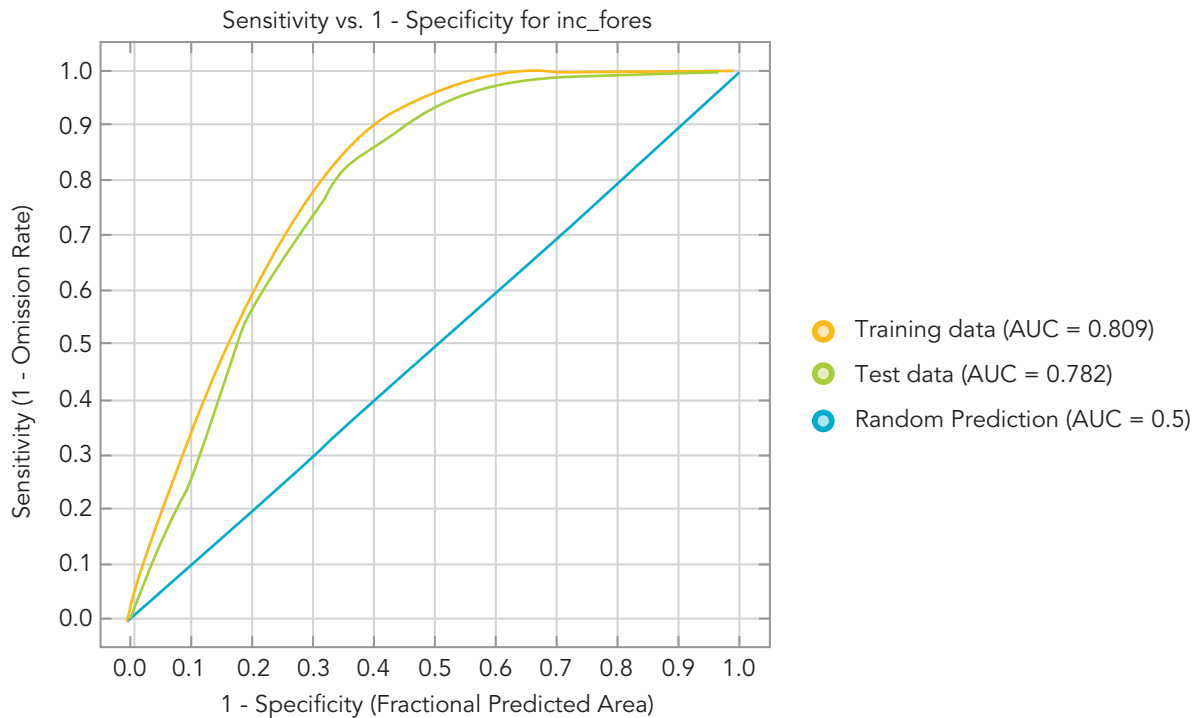


ILUSTRACIÓN 63: CURVA ROC PARA INCENDIOS FORESTALES CON BASE EN ECORREGIONES

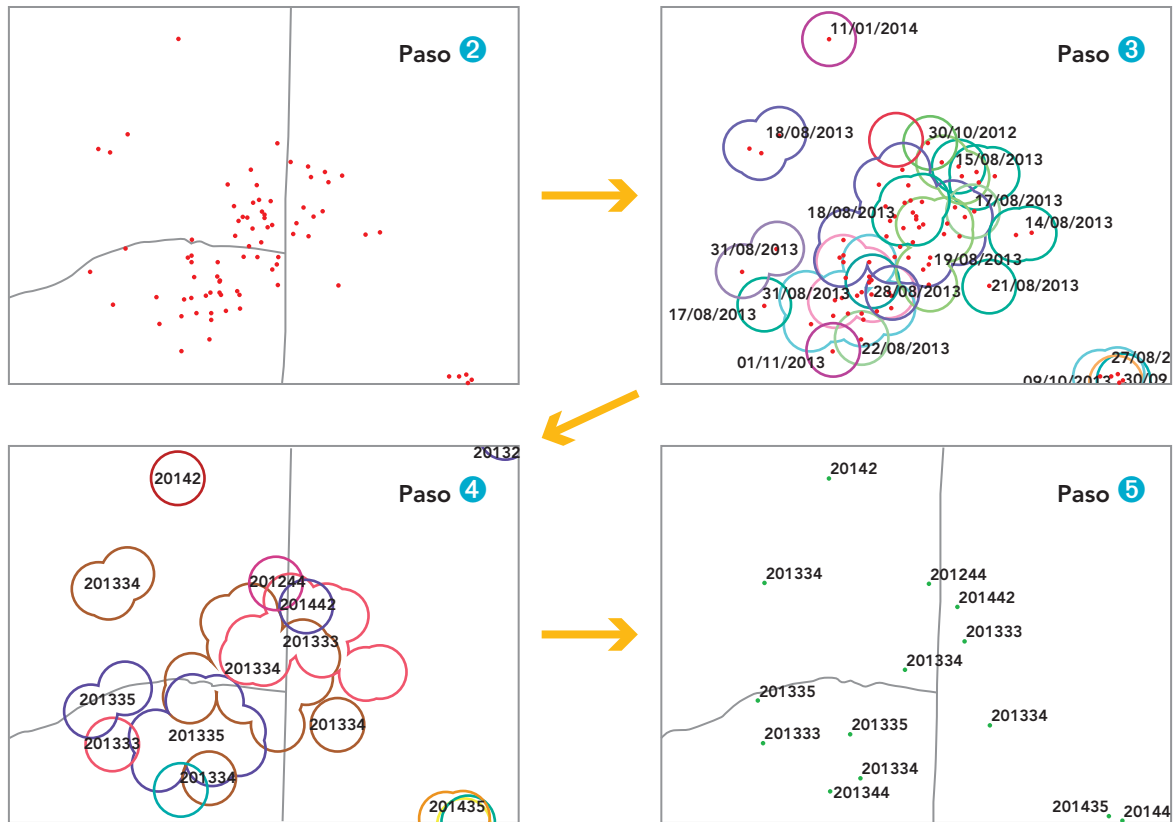


Discriminación positiva de incendios forestales

Tomando sólo las áreas de vegetación forestal, es posible aumentar en un 85% la probabilidad de interpretación de los datos de focos de calor como incendios forestales. Los puntos de presencia de un incendio forestal de este modo seleccionado se agregan por fecha de grabación en un “buffer” intermedio de 1.5 km, con el fin de compensar posibles múltiples registros de diferentes sensores y para disminuir los efectos de los errores instrumentales debidos a condiciones meteorológicas en el momento de la detección, y a la rotación de la Tierra. En base a la agregación semanal de datos, se puede ver cómo un único evento (incendio forestal) es dinámico en el tiempo de una semana en un distancia compatible con el área de posible de propagación del fuego (≥ 1.5 Km).

Finalmente, en base a la extrapolación de los centroides de los “buffers” semanales, es posible realizar una estimación del número de incendios forestales:

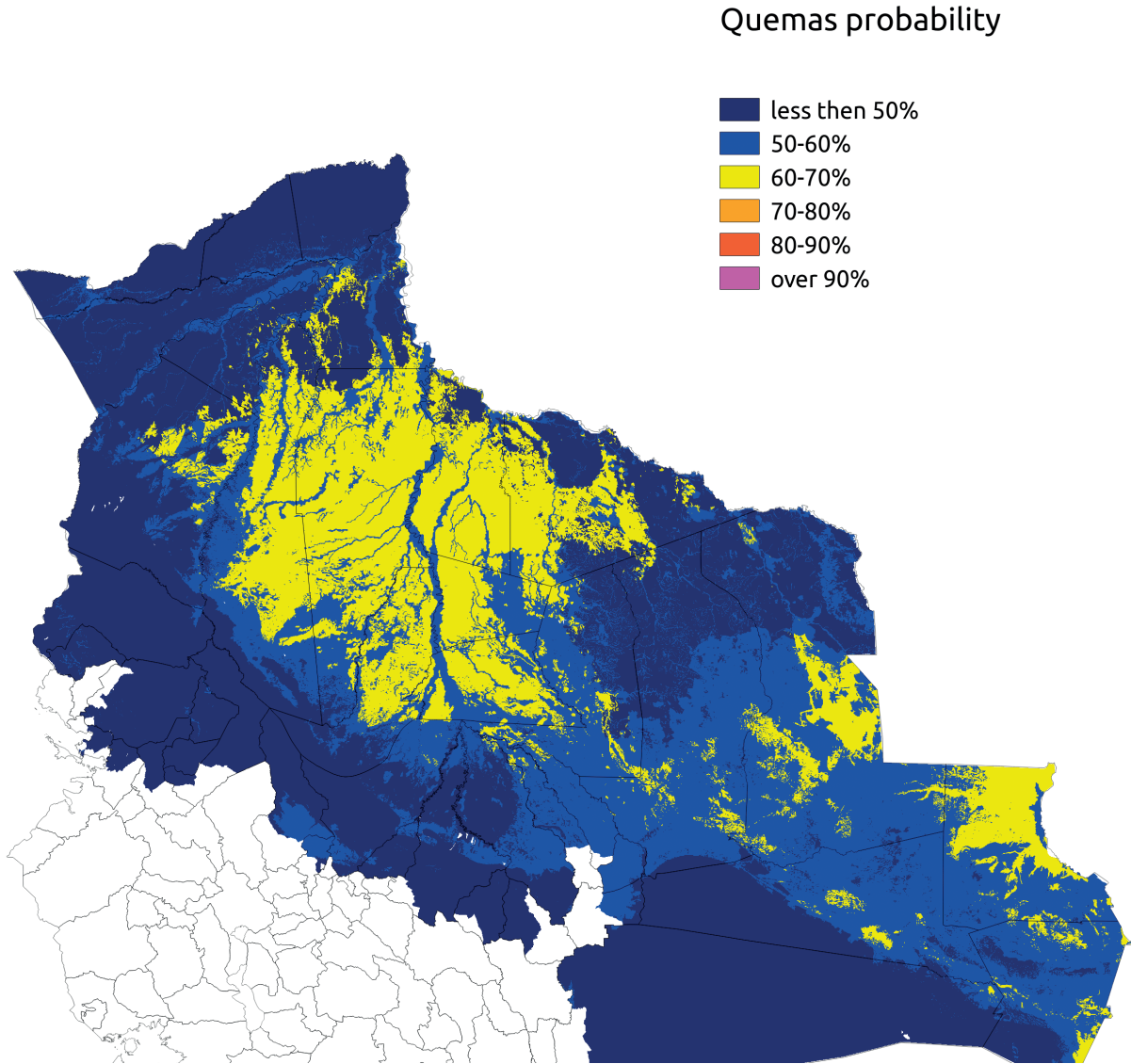
ILUSTRACIÓN 64: PASO 2) FOCOS DE CALOR DETECTADOS; PASO 3) AGREGACIÓN DE DATOS; PASO 4) AGREGACIÓN SEMANAL; PASO 5) EXTRAPOLACIÓN DE LOS CENTROIDES DE LOS "BUFFERS" SEMANALES



De esta manera ha sido posible discriminar información para el área del PASF entre los años 2012 y 2014. En estos años, el INPE detectó 222.351 focos de calor; no obstante, el número de focos de calor en áreas de vegetación forestal dio como resultado 47.877 eventos, de los cuales (y en base a una agregación semanal) se obtuvo un total de 8.770 incendios forestales, considerando que la superficie mínima estimada era de 5.000 m².

La aplicación de este modelo finalmente permitió establecer un mapa de probabilidad de riesgo de incendio forestal en Bolivia; se espera que en el corto plazo la herramienta genere este tipo de información de manera permanente, no sólo por parte del PASF, sino de otros actores involucrados en la temática, pues está disponible para el público en condición de software libre.

ILUSTRACIÓN 65: MAPA DE RIESGOS DE INCENDIOS FORESTALES ELABORADO A PARTIR DEL MODELO DESARROLLADO



06

Resultados generales del Programa



SEMINARIO Y CURSO DE FORMACIÓN DE BRIGADAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE INCENDIOS FORESTALES EN LA ESFOR COCHABAMBA

En el tiempo de duración de la primera fase del PASF (2012-2015), se ha obtenido interesantes y prometedores resultados gracias al esfuerzo y el compromiso de todas las personas vinculadas al mismo.

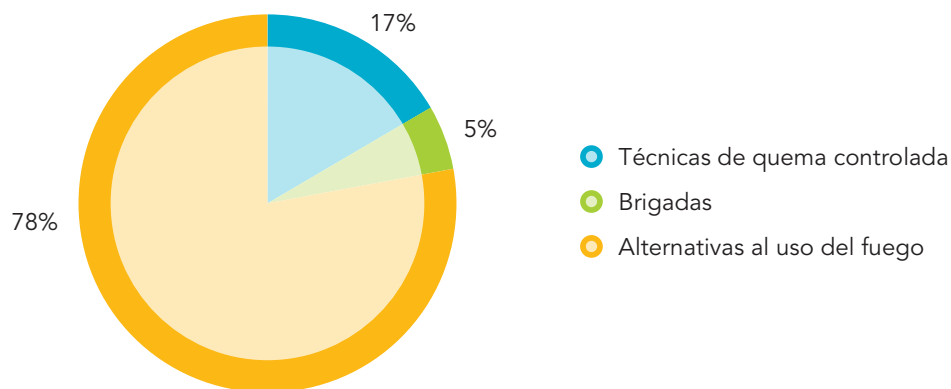
A continuación se presentan, de manera resumida, los principales resultados:

6.1. RESULTADOS DE LÍNEA BASE

Se realizaron dos estudios en total. El primero fue un estudio a cargo del equipo técnico del Programa, que dio como resultado un documento entendido como diagnóstico del área de intervención¹, y el segundo fue un estudio complementario sobre focos de calor, categorías de tierra afectadas por el fuego y consecuente determinación de usuarios² del fuego (con referencia a los años 2007-2012).

6.2. RESULTADOS EN LA GENERACIÓN Y FORMACIÓN DE CAPACIDADES

TALLERES DE GENERACIÓN Y FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES



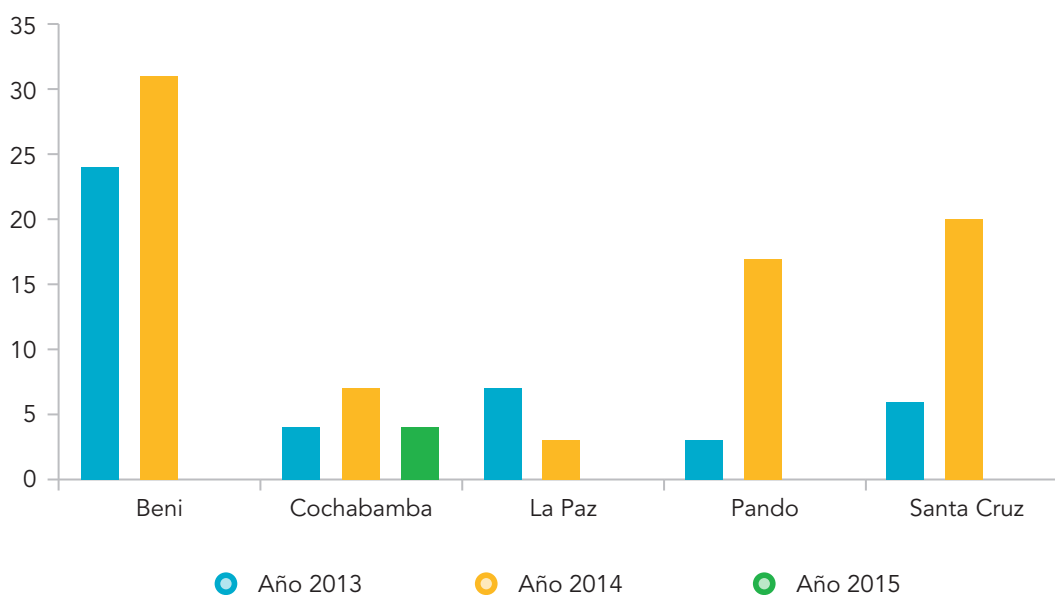
En relación a la generación y formación de capacidades de manejo adecuado del fuego, el éxito del Programa se hace evidente en la disminución de talleres sobre técnicas de quema controlada durante el primer semestre del año 2015 (semestre considerado como etapa de cierre de la primera fase del PASF), y la creciente demanda de formación sobre alternativas al uso del fuego.

1 Mencionado a lo largo del documento: http://pasf.org.bo/files/publicaciones/Diagnostico_finalissimo_2442014compressed.pdf

2 Investigación liderada por el investigador y experto Mario Baudoin.

Técnicas de quema controlada	Beni	Cochabamba	La Paz	Pando	Santa Cruz	Total
Talleres	55	15	10	20	26	126
Participantes	1675	708	599	661	564	4207

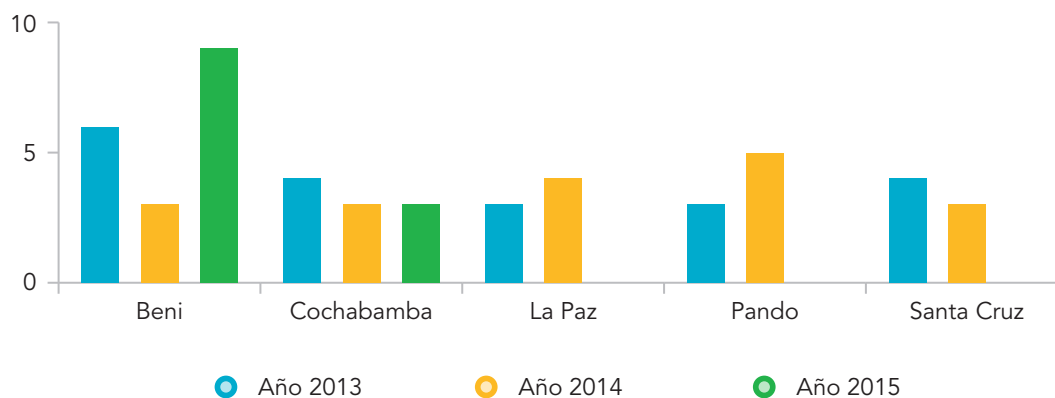
TALLERES DE TÉCNICAS DE QUEMA CONTROLADA



En relación a la formación de brigadas de prevención y control de incendios se obtuvieron los siguientes resultados, incluyendo una formación especial gestionada por la oficina central para cadetes y oficiales del Colegio Militar Gualberto Villarroel. Además, en los primeros meses de 2015 se ha recibido solicitudes de formación de gobernaciones, municipios y unidades militares.

Brigadas de prevención	Beni	Cochabamba	La Paz	Pando	Santa Cruz	Of. Central	Total
Talleres	9	10	7	8	7	1	42
Participantes	421	519	247	252	217	269	1925

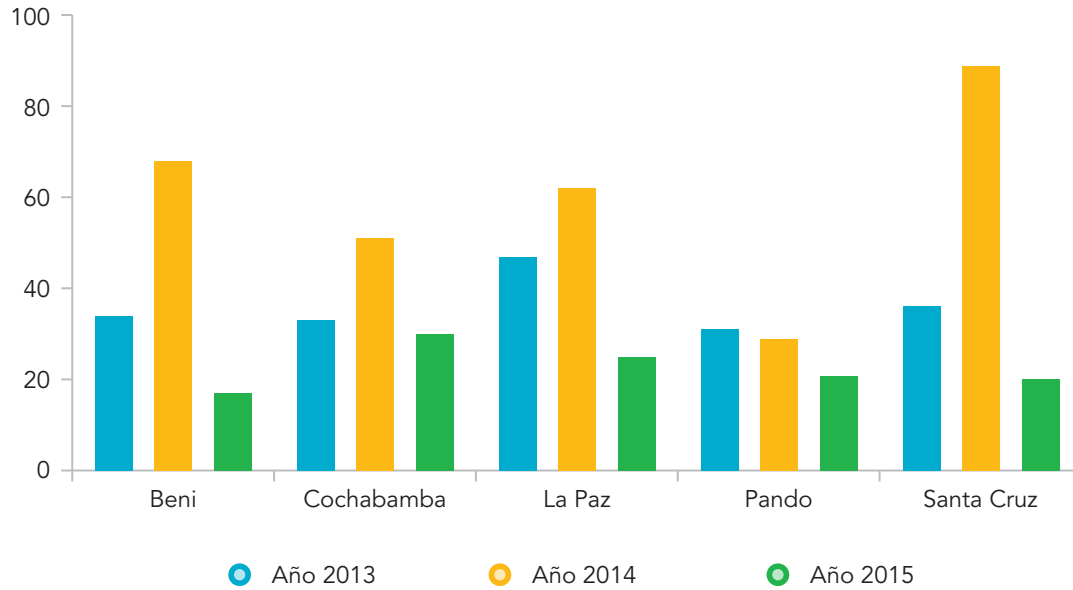
TALLERES DE FORMACIÓN DE BRIGADAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE INCENDIOS FORESTALES



Sobre las acciones de generación y fortalecimiento de capacidades en métodos y técnicas de alternativas al uso del fuego, se destaca la creciente demanda de la población de las propuestas del Programa.

Alternativas	Beni	Cochabamba	La Paz	Pando	Santa Cruz	Total
Año 2013	34	33	47	31	36	181
Año 2014	68	51	62	29	89	299
Año 2015	17	30	25	21	20	113
Total	119	114	134	81	145	593

TALLERES SOBRE ALTERNATIVAS AL USO DEL FUEGO EN LAS PRÁCTICAS AGROPECUARIAS



La participación de las mujeres ha sido continua en todas las áreas formativas. De 23.402 participantes (incluyendo a las brigadas), las mujeres representan el 28%, incluyendo niñas, jóvenes, adultas y mujeres de la tercera edad.

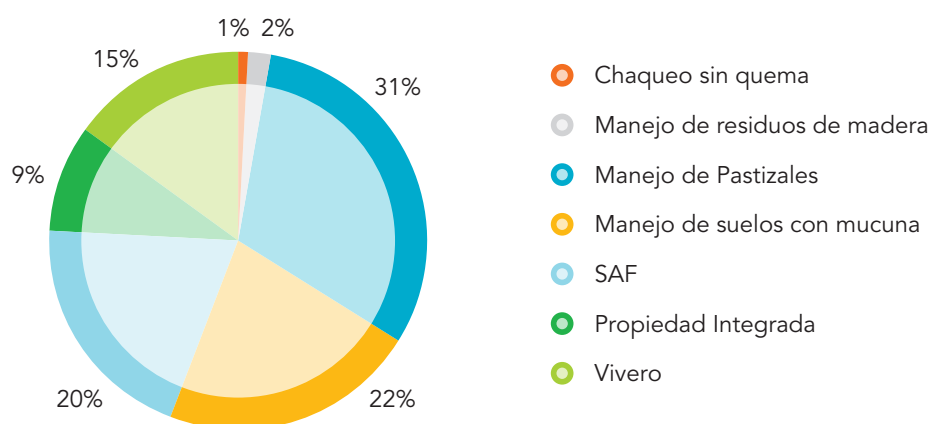
En la categoría de generación y fortalecimiento de capacidades se incluyen el Diplomado sobre Alternativas al Uso del Fuego y el desarrollo del software de lectura satelital de datos para diferenciar focos de calor e incendios forestales, que deben entrar en funcionamiento en 2015.

6.2.1. Resultados en la implementación de unidades demostrativas

El arduo trabajo de los equipos en campo ha dado como resultado la realización de 118 unidades demostrativas y la liberación de 371 hectáreas del uso del fuego.

La implementación de unidades demostrativas ha implicado procesos de diseño, instalación, generación y fortalecimiento de capacidades, asistencia técnica, seguimiento y monitoreo.

TIPO DE UNIDADES DEMOSTRATIVAS

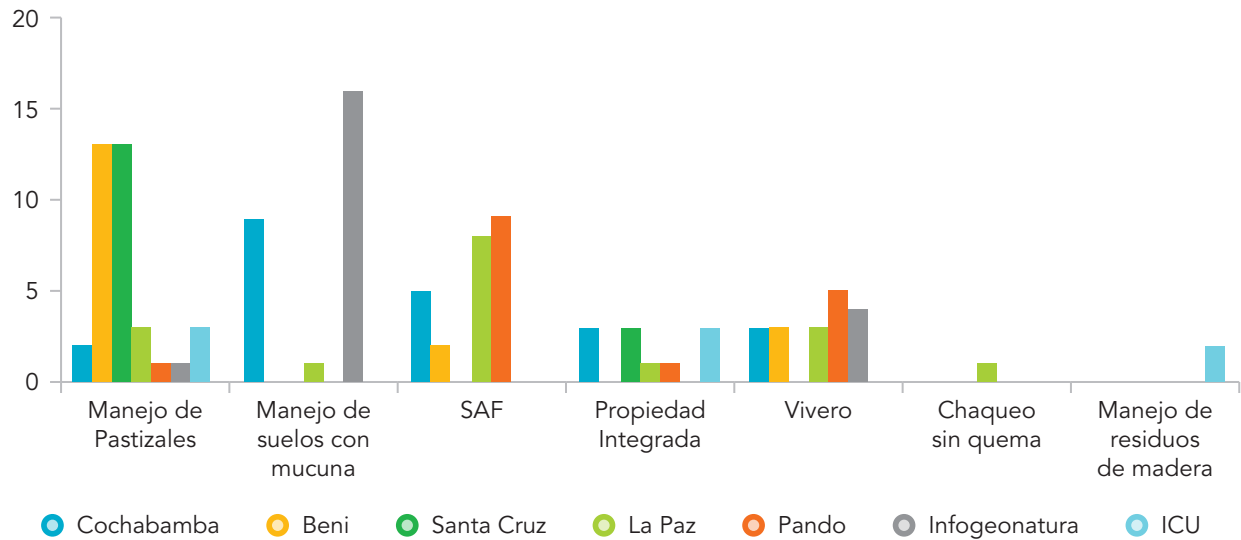


Unidades demostrativas	Beni	Cochabamba	La Paz	Pando	Santa Cruz	Total
Número	39	22	17	16	24	118
Hectáreas	156,96	60,75	79,75	27	47,5	371,96

Estos son los datos detallados:

Módulo	Manejo de pastizales	Manejo de suelos con mucuna	SAF	Propiedad integrada	Vivero	Chaqueo sin quema	Manejo de residuos de madera	Total
Cochabamba	2	9	5	3	3	0	0	22
Beni	13	0	2	0	3	0	0	18
Santa Cruz	13			3	0	0	0	16
La Paz	3	1	8	1	3	1	0	17
Pando	1	0	9	1	5	0	0	16
Infogeonatura	1	16	0	0	4	0	0	21
ICU	3	0	0	3	0	0	2	8
Total	36	26	24	11	18	1	2	118

2015-UDS 2013



6.2.2. Acciones de comunicación e información

Se elaboró y se puso en marcha una estrategia de comunicación dirigida a construir la identidad gráfica del PASF, posicionar la iniciativa a nivel local y nacional y concienciar a la población acerca del problema de los incendios forestales. Asimismo, se ha producido material técnico, informativo y didáctico para promover el Programa en diferentes contextos expositivos, técnicos y políticos, y apoyar las actividades de formación en campo.

Gracias a esta estrategia, se ha obtenido los siguientes resultados principales:

- Realización y constante actualización de la página web PASF: www.pasf.org.bo (más de 18.000 visitas).
- Realización y constante actualización del perfil [Facebook PASF](#) (más de 400 post publicados).
- Realización y constante actualización del Canal [Youtube PASF](#) (42 videos publicados y más de 3.200 visualizaciones).
- 169 artículos publicados en medios nacionales e internacionales.
- 5 cuñas radiales y 135.000 pases por medios radiales a lo largo de la amazonia boliviana.

- 14 entrevistas en medios radiales.
- 25 entrevistas y notas especiales en medios de televisión.
- Más de 46.500 ejemplares de productos de difusión (cuadernos, banners, trípticos, etc.)
- Diseño de más de 10 productos (llegando a superar las 4.700 unidades) de vestimenta institucional y de protección.
- Participación en más de 40 ferias locales, nacionales e internacionales.
- Realización de un video institucional y cinco videos didácticos³.
- Realización de materiales técnico-didácticos⁴:
 - Diagnóstico/línea base.
 - Compendio de unidades demostrativas.
 - Manual de manejo sostenible de pastizales.
 - Técnicas de manejo integral de la propiedad rural.
 - Implementación y manejo de SAF.
 - Cuadernillo de cultivo de mucuna negra.
 - Técnicas de quema controlada.

6.3. ACCIONES DE INCIDENCIA

Además de las acciones descritas a lo largo de este documento, el equipo del Programa ha desarrollado labores para la generación, construcción de relaciones y sinergias institucionales. Estas acciones han resultado en un total de 84 acuerdos de colaboración con municipios, comunidades, asociaciones de productores y ganaderos, universidades, órganos y entidades estatales, etc.

³ Todos los videos producidos por el PASF, disponibles en: www.youtube.com/PASFBolivia

⁴ Todos los materiales se encuentran disponibles en: www.pasf.org.bo/publicaciones

Acciones de incidencia	Beni	Cochabamba	La Paz	Pando	Santa Cruz	Of. Central	Total
Visitas técnicas y seguimiento	467	210	210	216	682		1785
Reuniones	160	364	192	295	295	269	1575
Acuerdos de colaboración	26	5	10	12	24	7	84

Los acuerdos de colaboración han permitido realizar actividades conjuntas con las diferentes contrapartes, así como la extensión de la propuesta del PASF a espacios inicialmente no programados.

Se desarrolló cuatro foros ambientales por iniciativa del Programa en los municipios de Caranavi, Coroico, Guanay y Teoponte, que, además de identificar y visibilizar una variedad de problemáticas ambientales, difundieron las alternativas al uso del fuego como soluciones prácticas y concretas para los problemas de los agricultores. Estos foros han sido altamente participativos, con representación de distintos y varios segmentos de las poblaciones de los municipios, y en los municipios de Caranavi, Guanay y Teoponte fueron institucionalizados a través de leyes municipales.

En el marco de la promoción de políticas públicas para el desarrollo sostenible de la región, cabe destacar que el PASF participó en diferentes mesas técnicas y redes de conocimiento promovidas por el Gobierno boliviano en el sector del medio ambiente y el cambio climático; esta participación respondió al compromiso institucional del Programa para aportar de manera efectiva a la construcción y definición de políticas públicas sectoriales. Resaltan las siguientes actividades:

- Participación en el 1er Encuentro Plurinacional de Bosques y Madre Tierra (Cobija, 21-22 abril 2014), organizado por la Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra.
- Participación en el Seminario de construcción de políticas nacionales de cambio climático (La Paz, abril 2014). Entre las conclusiones del seminario, cabe destacar la inclusión del tema del fuego en la agenda para la reforma de la Ley Forestal.
- Participación en el ciclo de conferencias internacionales previas a la cumbre G-77+China Medio Ambiente y Desarrollo Integral para Vivir Bien (La Paz, Cochabamba y Santa Cruz, 20-22 mayo de 2014). En la ocasión, el PASF ofreció seis ponencias ilustrativas de su propuesta técnica y metodológica.
- Participación en la Feria de los Pueblos, evento paralelo a la cumbre G-77+China (Santa Cruz 14-15 junio de 2014).

- Participación en la elaboración de la Estrategia Nacional de Prevención, Lucha y Control de Incendios Forestales (mayo-julio 2014), junto a la Dirección Forestal del Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA), el VIDECI y la ADEMAF.
- Participación en las mesas técnicas para la definición del Mecanismo Conjunto de Mitigación y Adaptación para el Manejo Integral y Sustentable de los Bosques y la Madre Tierra (abril-septiembre 2014), organizadas por la Cancillería boliviana, APMT y MMAyA.
- Participación en las Plataformas Consultivas Territoriales de la Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra (a partir de agosto de 2014).
- Negociación para la adscripción del PASF al Mecanismo Conjunto de Mitigación y Adaptación para el Manejo Integral y Sustentable de los Bosques y la Madre Tierra, que constituye la propuesta política, técnica y operativa de Bolivia para el post-Kyoto 2015.

Además de contribuir a la definición de las políticas nacionales en un sector, el de medioambiente y cambio climático, estratégico y prioritario para el ejecutivo boliviano, la participación del Programa en este conjunto de mesas técnicas apuntó a fortalecer el papel técnico e institucional de la recién instituida (febrero de 2014) Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra, órgano executor del PASF.

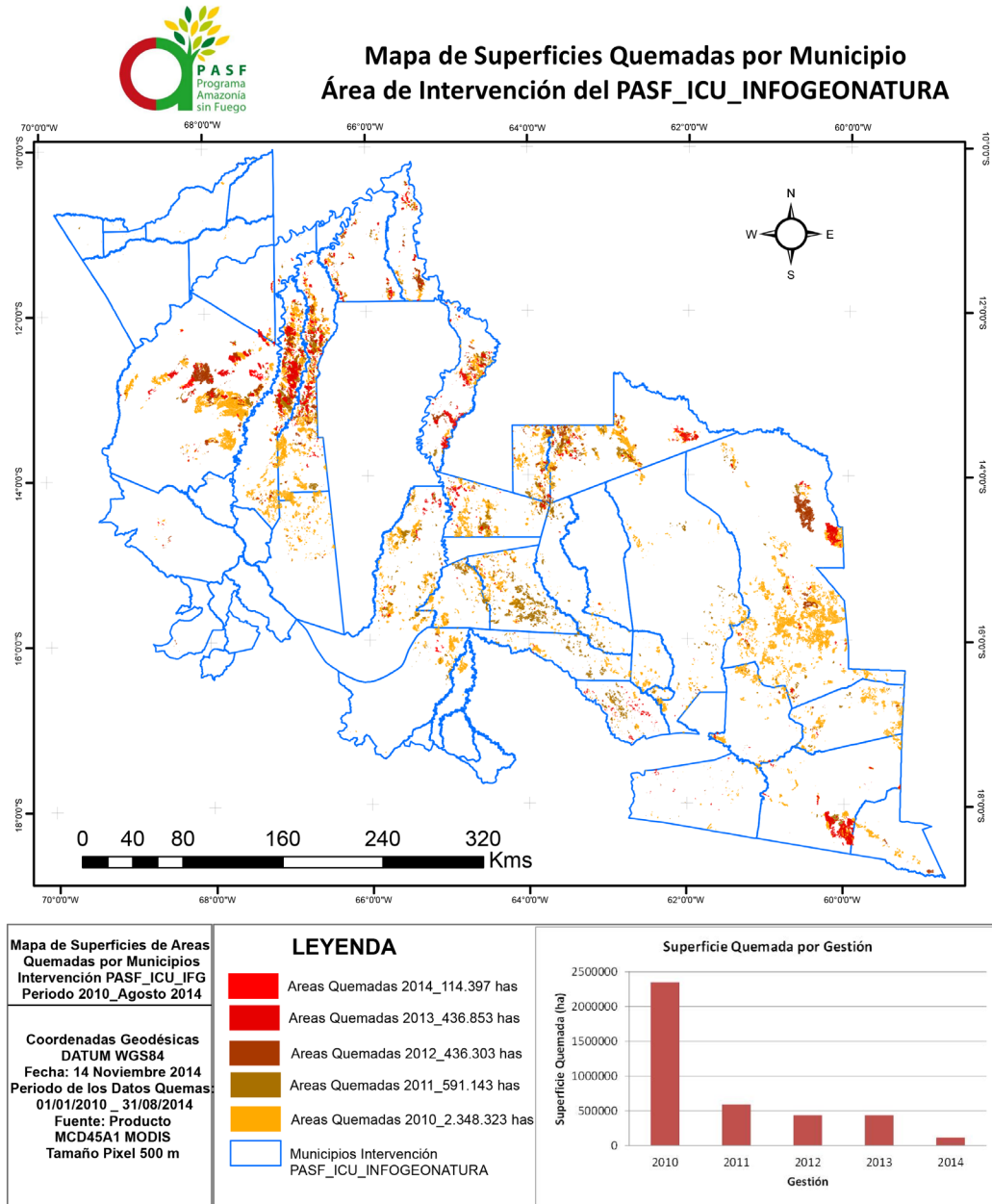
Finalmente, el Programa ha participado en 2012 en la Conferencia de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas (Río +20) y en la vigésima Conferencia Internacional sobre Cambio Climático COP20 (en Lima, en diciembre de 2014).

6.4. RESULTADOS DE LAS ACCIONES SOBRE LA INCIDENCIA DE QUEMAS Y FOCOS DE CALOR EN EL ÁREA DE TRABAJO DEL PASF

Todas las acciones descritas a lo largo del documento han tenido efectos positivos en la disminución de las quemaduras y los focos de calor en el área de trabajo y alcance del PASF; además, el trabajo de monitoreo e interpretación de datos satelitales fue parte de las tareas del Programa, aunque la responsabilidad haya recaído en un coordinador de Módulo, por su experiencia en el tema. Los datos presentados a continuación se extienden hasta noviembre de 2014⁵.

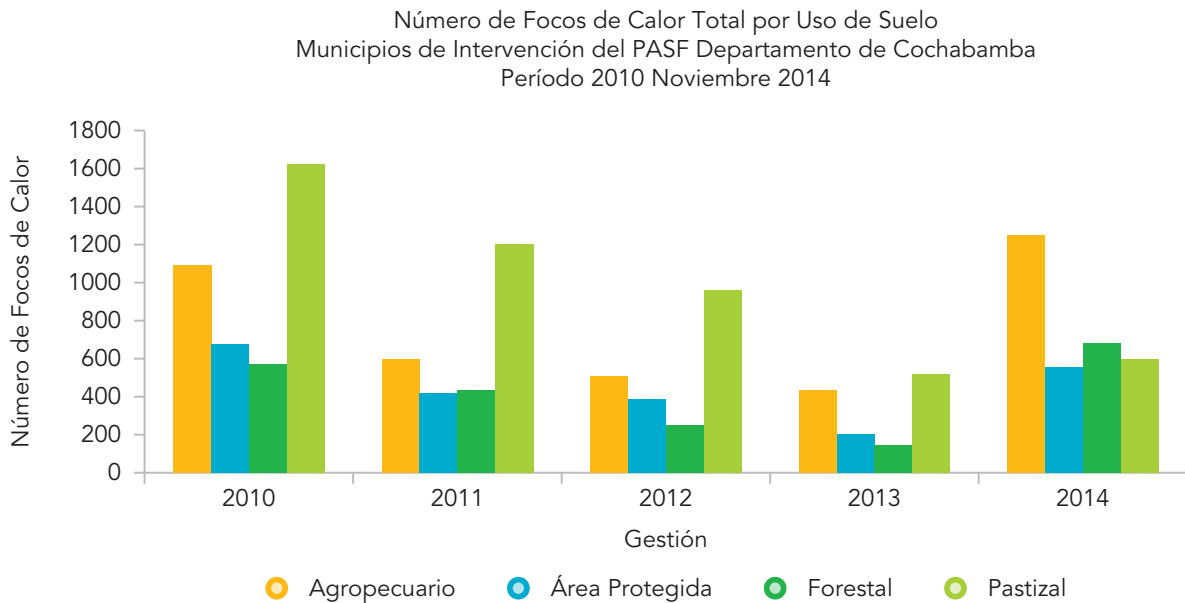
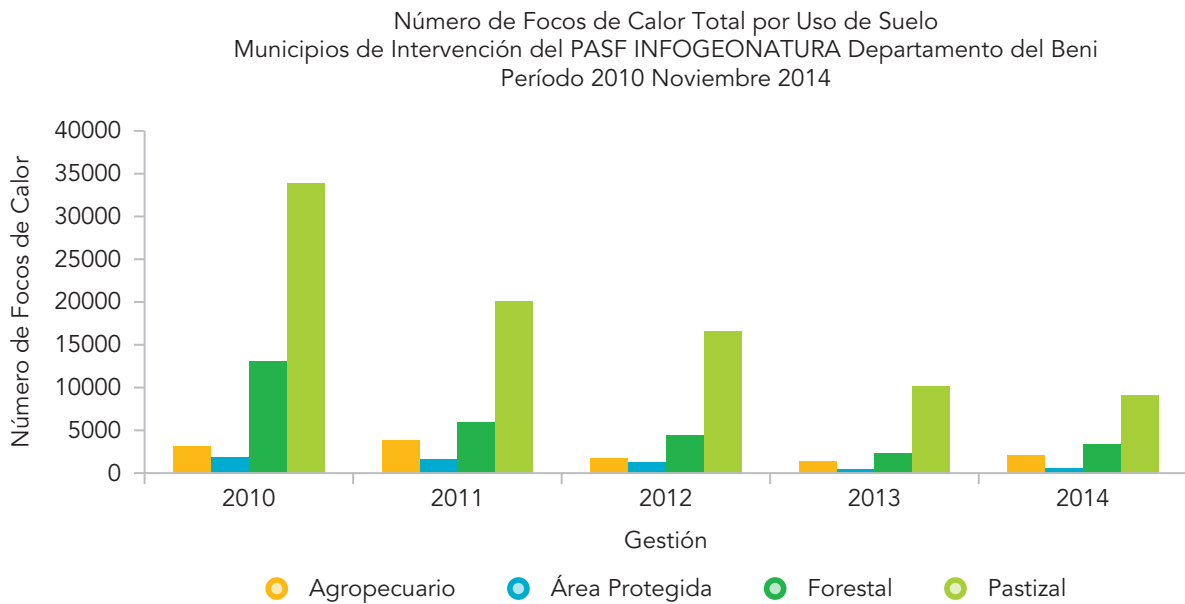
5 Tomando en cuenta, por una parte, que el PASF tenía previsto el cierre de sus actividades en diciembre 2014 y, por otra, que el registro histórico de diciembre (época de lluvias) no presenta números significativos, al igual que los primeros meses del año, y que los datos del INPE requieren un tiempo considerable de análisis.

ILUSTRACIÓN 66: MAPA DE SUPERFICIE QUEMADA EN LOS MUNICIPIOS DE ACCIÓN DEL PASF 2010-2014

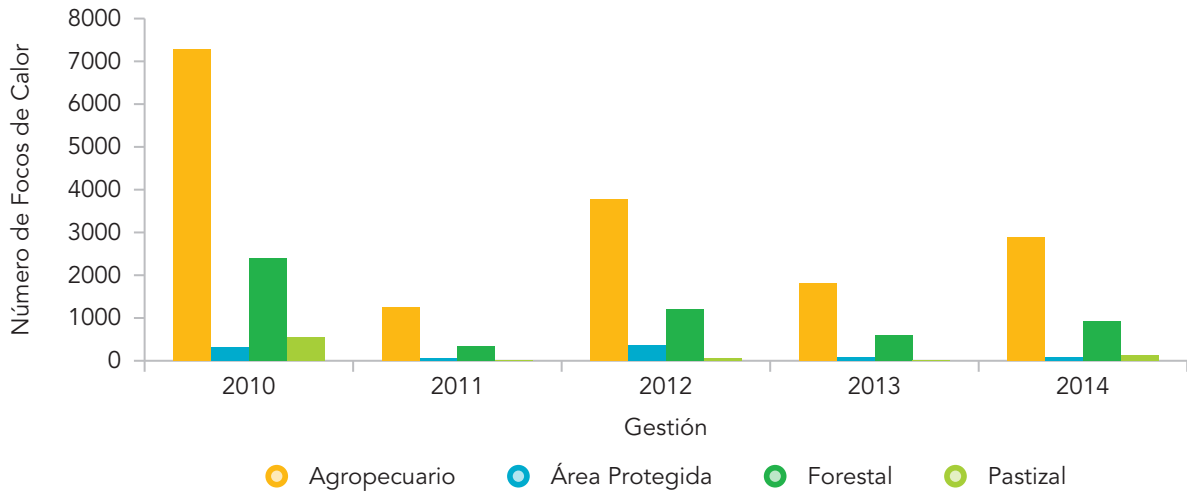


De manera detallada los siguientes cuadros identifican la incidencia de focos de calor en las áreas de intervención de los cinco módulos PASF:

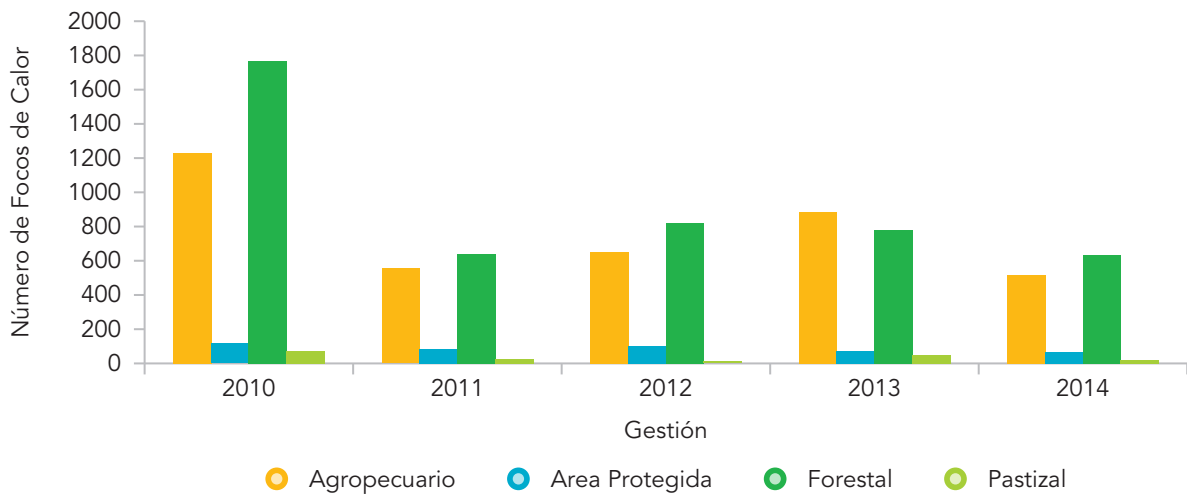
ILUSTRACIÓN 67: DATOS PASF CANTIDAD DE FOCOS DE CALOR 2010-2014

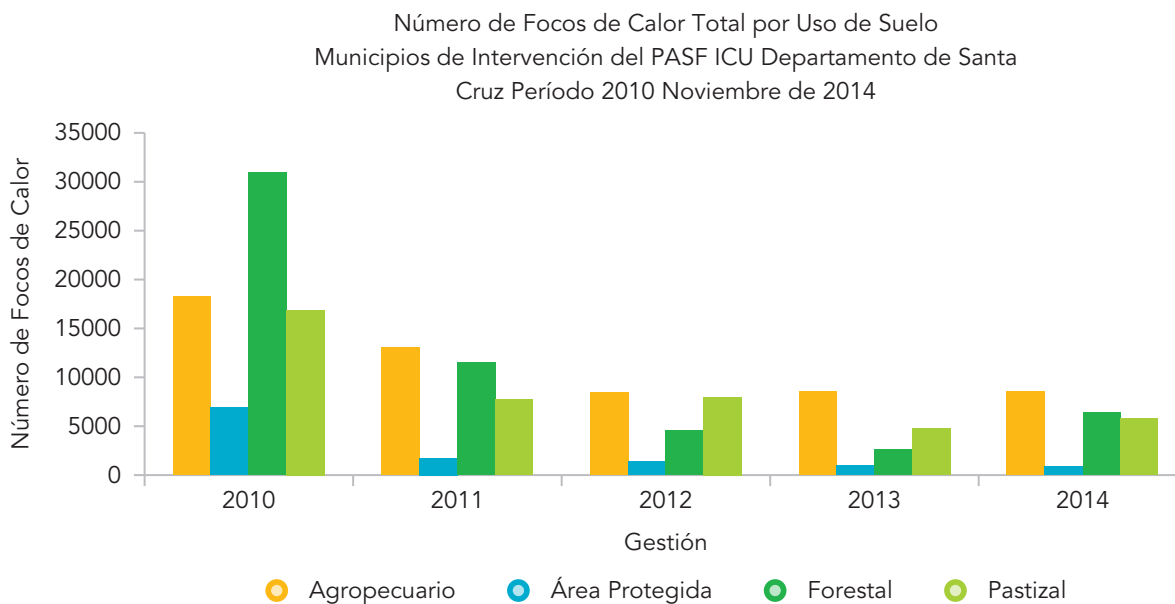


Número de Focos de Calor Total por Uso de Suelo
Municipios de Intervención del PASF Departamento de La Paz
Período 2010 Noviembre 2014



Número de Focos de Calor Total por Uso de Suelo
Municipios de Intervención del PASF Departamento de Pando
Período 2010 Noviembre 2014





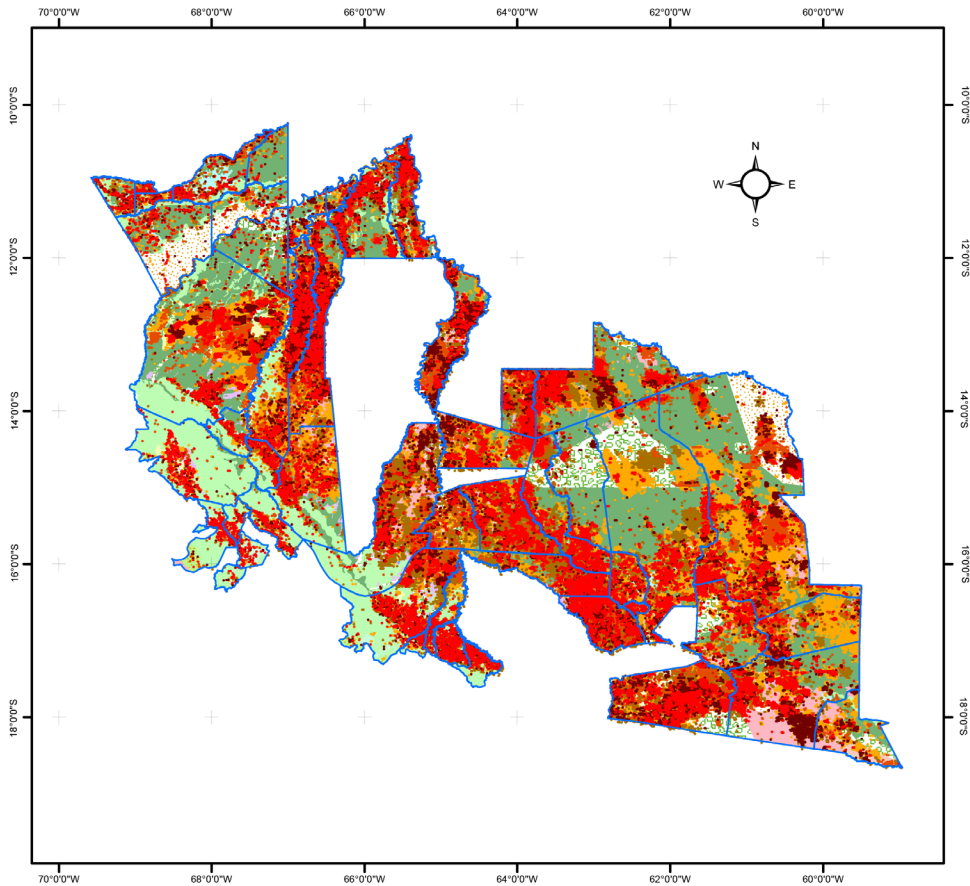
Igual que en el diagnóstico inicial, los departamentos de Beni y Santa Cruz aún presentan la mayor cantidad de focos de calor. Si bien 2014 muestra un leve incremento en la cantidad de eventos, respecto al año anterior, el incremento se encuentra estrechamente relacionado a eventos externos, pues las inundaciones de la temporada precedente (las más agresivas desde 1947⁶) influyó en las decisiones y prácticas de las poblaciones para lograr la reactivación de sus labores productivas.

6 Reporte completo sobre lluvias e inundaciones en el periódico La Patria: <http://www.lapatriaenlinea.com/?nota=18674>

ILUSTRACIÓN 68: MAPA DE INCIDENCIA DE FOCOS DE CALOR POR GESTIÓN Y USO DE SUELO 2010-2014



**Mapa de Focos de Calor Total por Gestión y Uso de Suelo
Municipios de Intervención del PASF_ICU_INFOGEOINATURA**

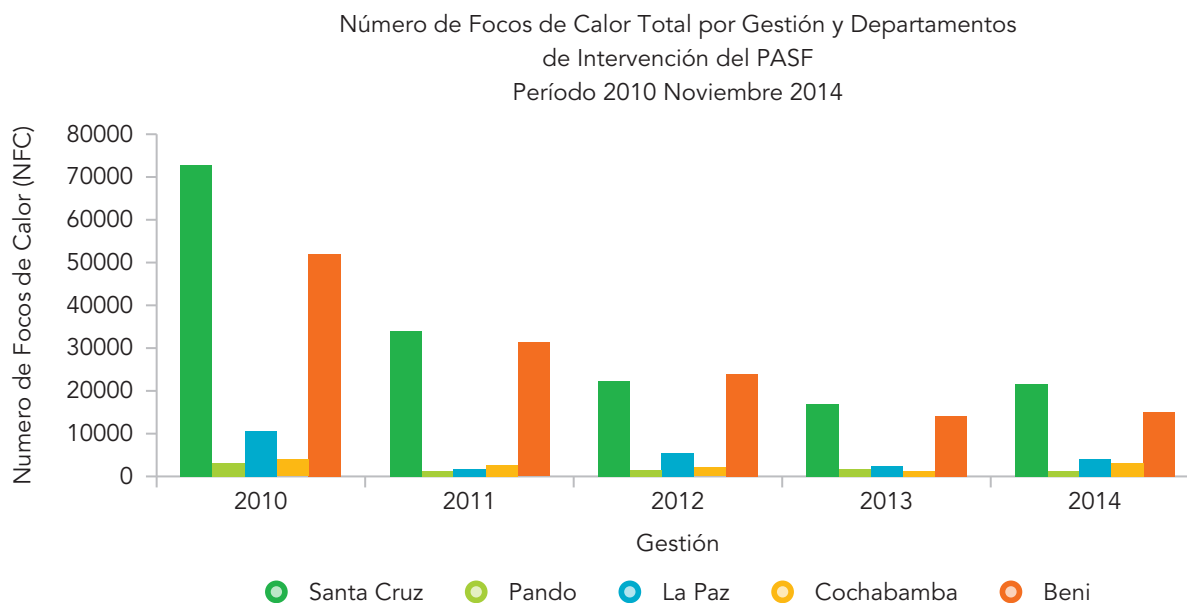


Leyenda

<p>Mapa de Focos de Calor por Municipio y Uso de Suelo Periodo 2010_Noviembre 2014</p> <p>Coordenadas Geodésicas DATUM WGS84 Fecha: 14 Noviembre 2014 Periodo de los Datos Quemados: 01/01/2010 _ 12/11/2014 Fuente: Todos los Satélites Monitoreados por INPE Instituto Nacional de Pesquisas Espaciales (Brasil)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Focos_2014 ● Focos_2013 ● Focos_2012 ● Focos_2011 ● Focos_2010 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Agrisilvopastorial Uso Limitado ■ Agropecuaria Intensiva ■ Agropecuaria Uso Limitado ■ Agropecuaria extensiva ■ Agrosilvopastoril ■ Area Protegida ■ Area sin Estudios ■ Silvopastoril 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cuerpo de Agua ■ Forestal ■ Forestal Uso Limitado ■ Ganadero Extensivo ■ Ganadero Intensivo ■ Ganadero Uso Limitado ■ Reserva de Inmovilizacion
	<ul style="list-style-type: none"> □ Municipios Intervencion PASF_ICU_INFOGEOINATURA 		

No obstante, como se verá en los datos sobre superficie de área quemada, las quemas no implicaron la habilitación extensiva de nuevas áreas para cultivos o pastoreo. Si bien existieron quemas, éstas se realizaron mayormente de manera adecuada y planificada. Además, durante 2014 en el área del Programa no se registraron incendios forestales mayores a 15 hectáreas.

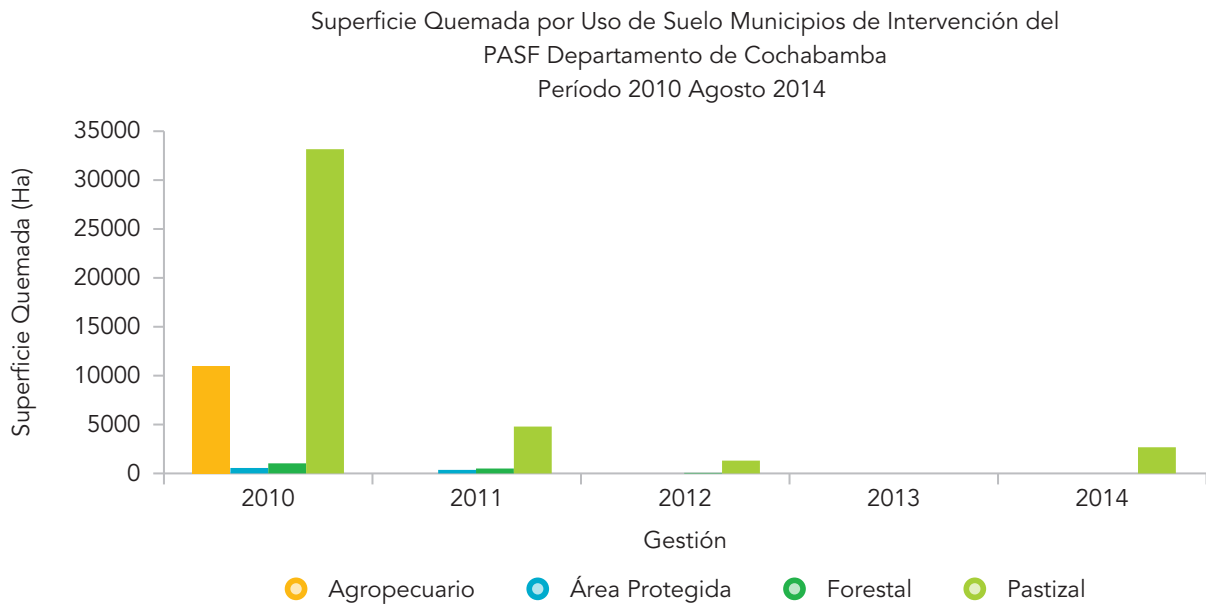
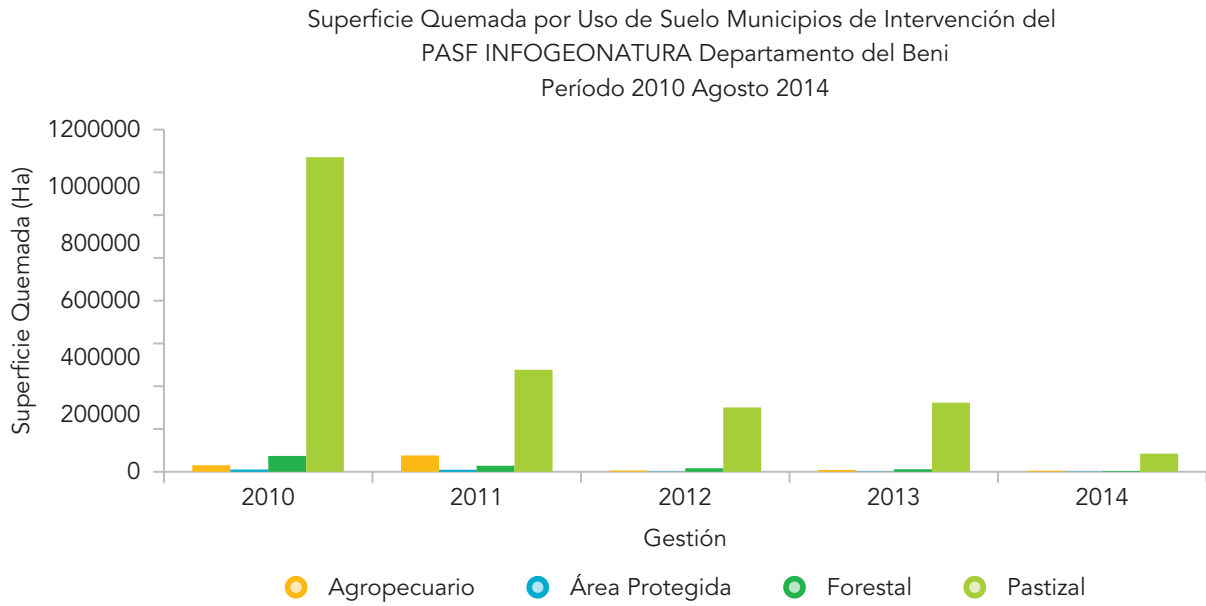
ILUSTRACIÓN 69: DATOS PASF, ACTUALIZADOS AL 12 DE NOVIEMBRE DE 2014



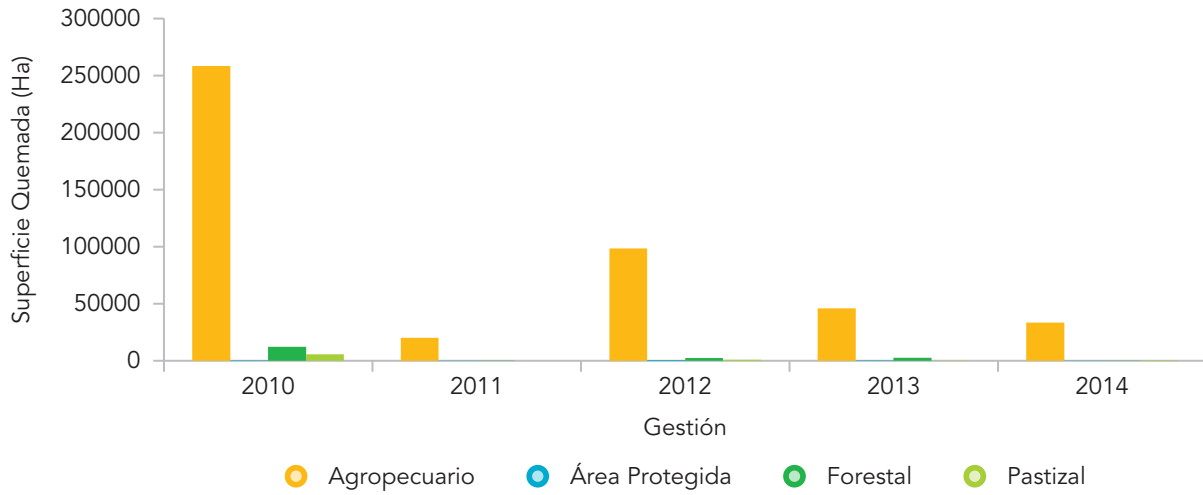
Para la identificación de las superficies quemadas se utilizó el PLUS, basado en el ZAE (Zonificación Agroecológica) y el CUMAT (Capacidad de Uso Mayor de la Tierra). Así se clasifica la tierra por sus características, su aptitud y uso actual de esta manera. De un total de 15 categorías de clasificación de la tierra que tiene el PLUS, se usaron cuatro clases principales en el análisis del PASF: uso agropecuario, área protegida, uso forestal y pastizal.

Lo mencionado sirve para leer los siguientes cuadros:

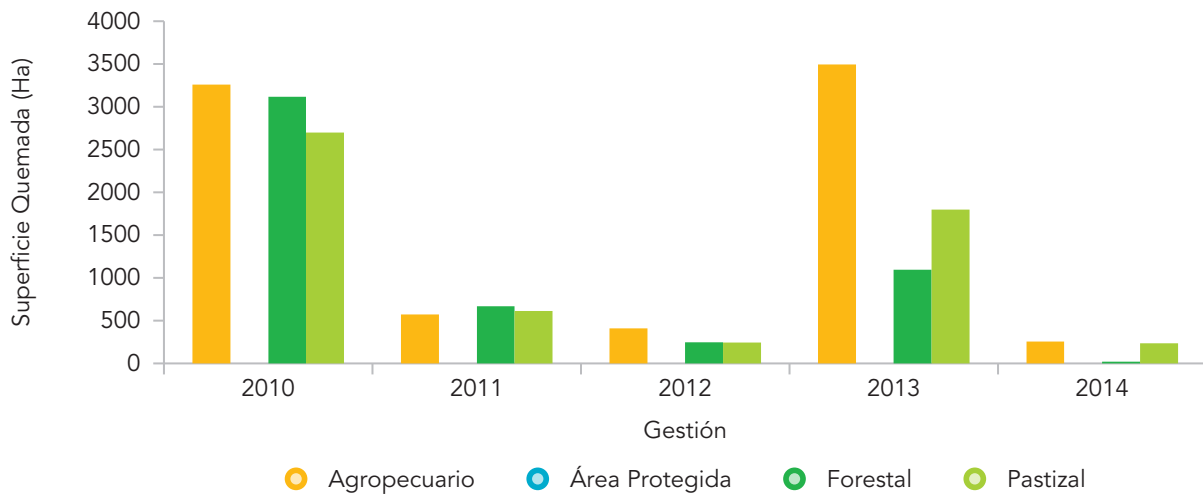
ILUSTRACIÓN 70: DATOS PASF: SUPERFICIE QUEMADA POR USO DEL SUELO 2010-2014

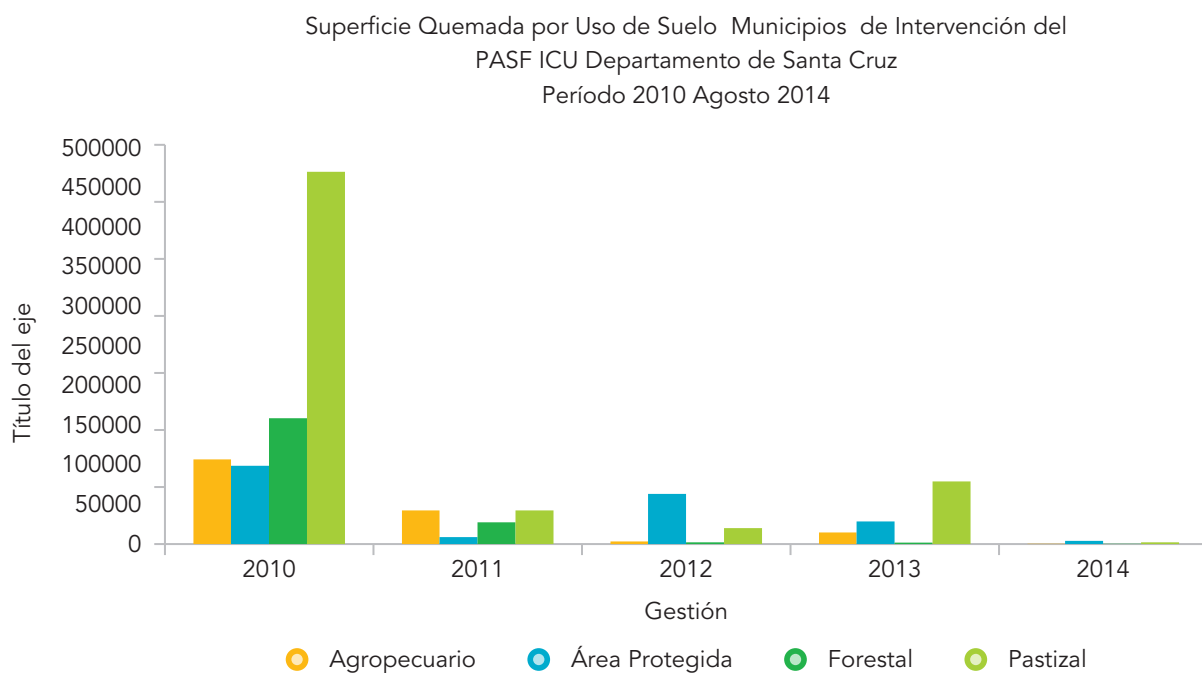


Superficie Quemada por Uso de Suelo Municipios de Intervención del PASF Departamento de La Paz
Período 2010 Agosto 2014



Superficie Quemada por Uso de Suelo Municipios de Intervención del PASF Departamento de Pando
Período 2010 Agosto 2014

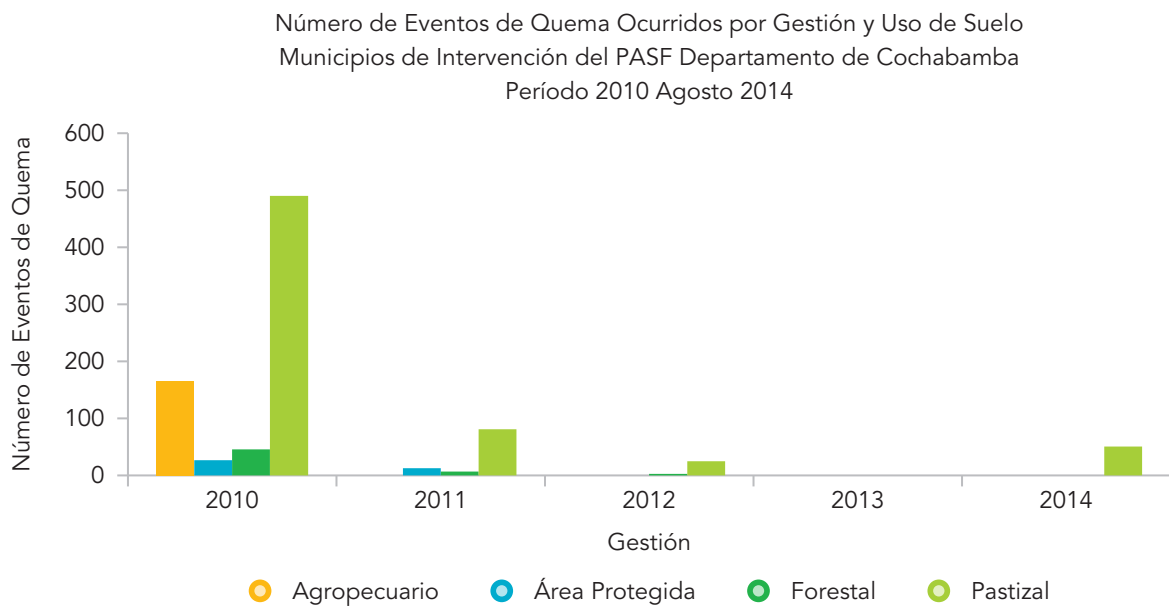
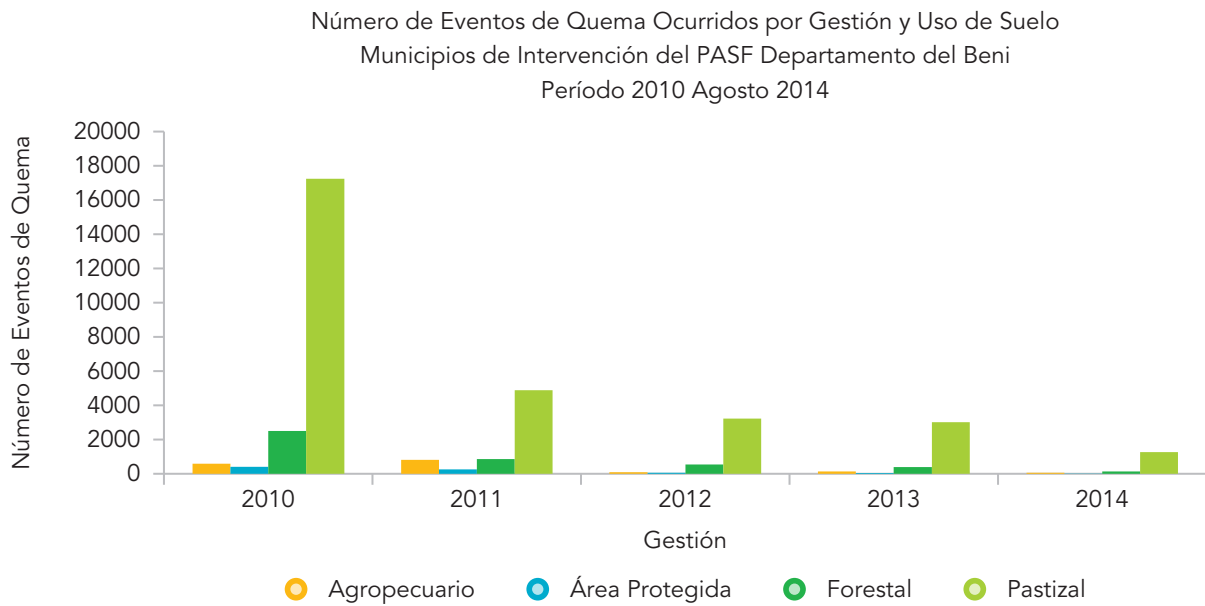


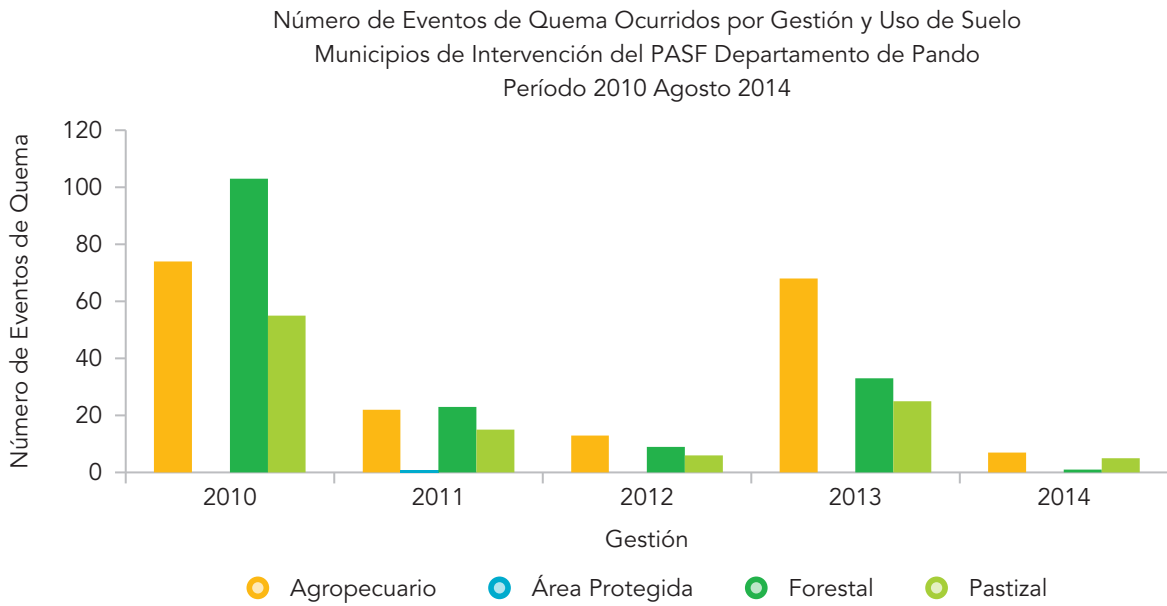
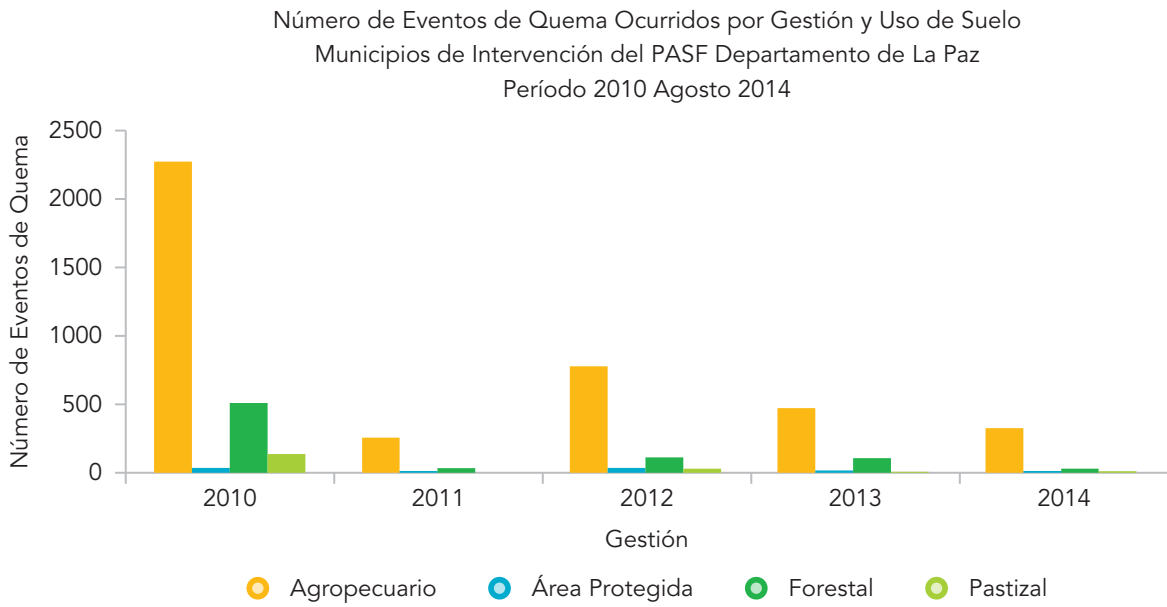


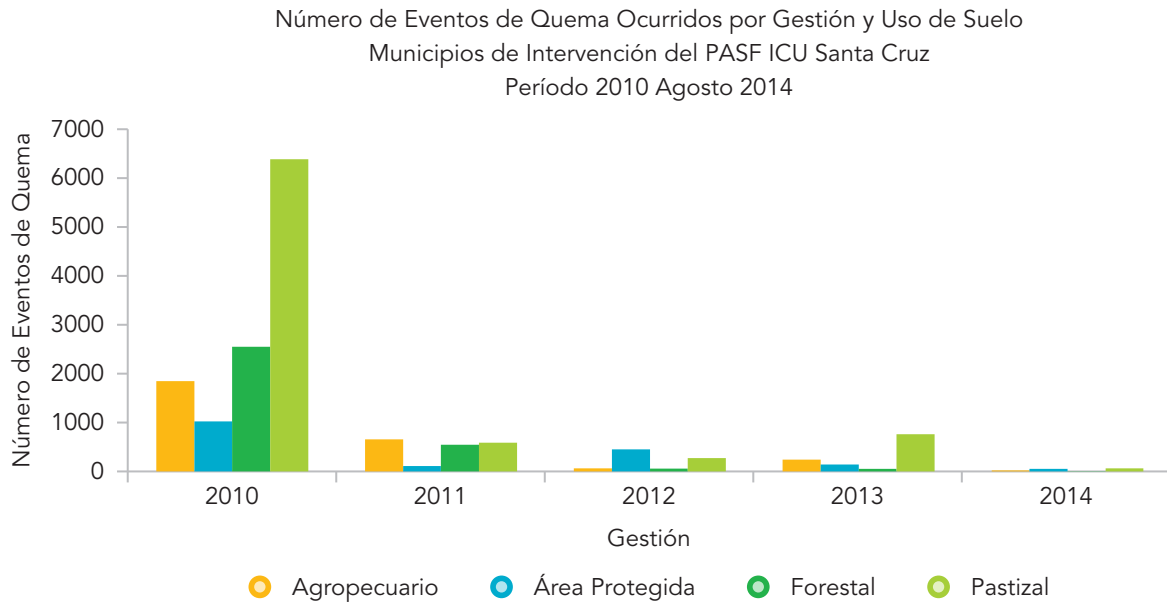
El 67,64% de la superficie quemada por uso de suelo durante todo el periodo de análisis y en todos los municipios de intervención correspondió a quema de pastizales o de suelos con esa vocación productiva, 18,75% a áreas agropecuarias, 7,97% a bosques y 5,64% a áreas protegidas.

Los datos presentados muestran que, en el área de trabajo del PASF, la superficie quemada ha disminuido considerablemente. Estos datos sugieren que las acciones preventivas y formativas tuvieron incidencia en el comportamiento de los agricultores.

ILUSTRACIÓN 71: DATOS PASF: EVENTOS DE QUEMA 2010-2014







Los datos de superficie quemada se refuerzan con los datos de eventos de quema, que son alentadores y evidencian en mayor medida los resultados positivos de las acciones y propuestas del Programa. El área quemada en 2014 fue de 114.397 hectáreas, la menor registrada en los últimos años.

ILUSTRACIÓN 72: DATOS PASF SUPERFICIE QUEMADA EN EL ÁREA DE ACCIÓN DEL PROGRAMA

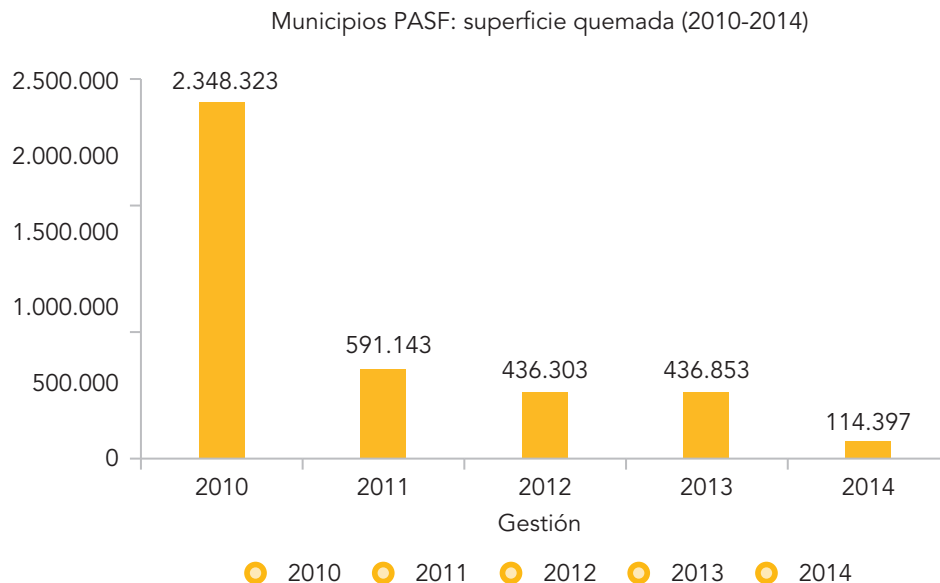
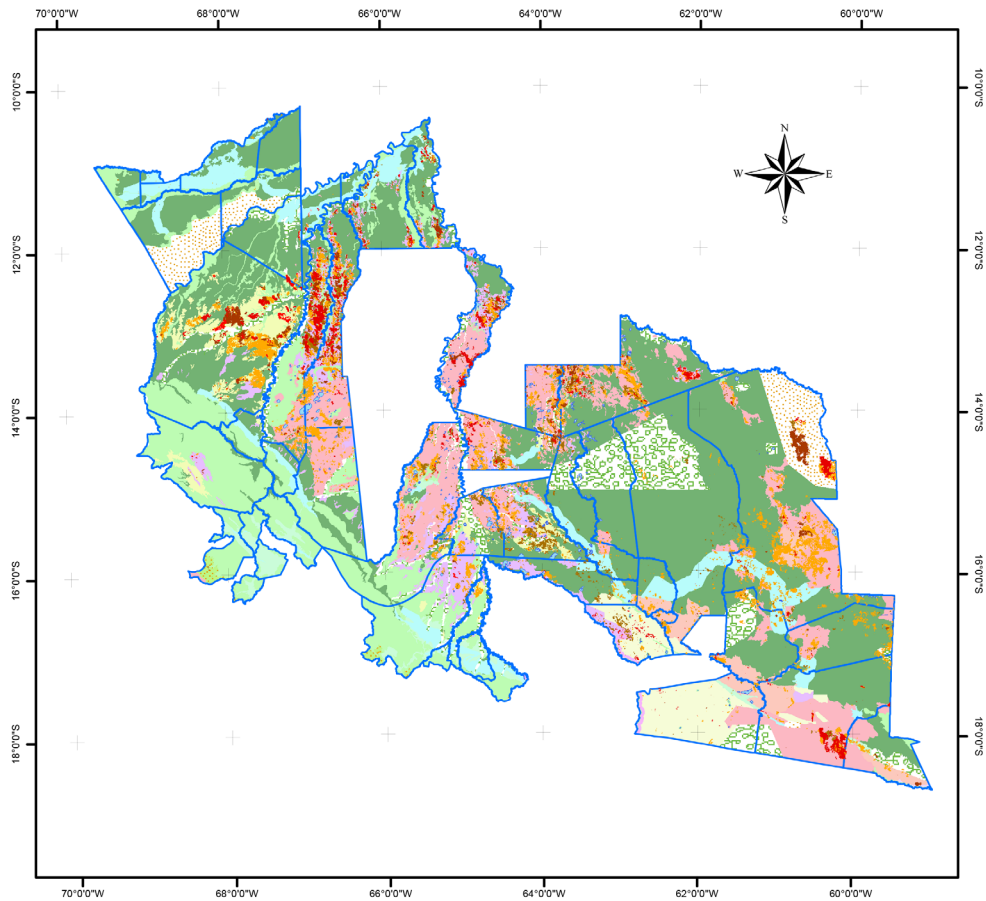


ILUSTRACIÓN 73: MAPA DE SUPERFICIE DE ÁREA QUEMADA POR GESTIÓN Y USO DE SUELO 2010-2014



**Mapa de Superficie de Áreas Quemadas por Gestión y Uso de Suelo
Municipios de Intervención del PASF_ICU_INFOGEO NATUR A**

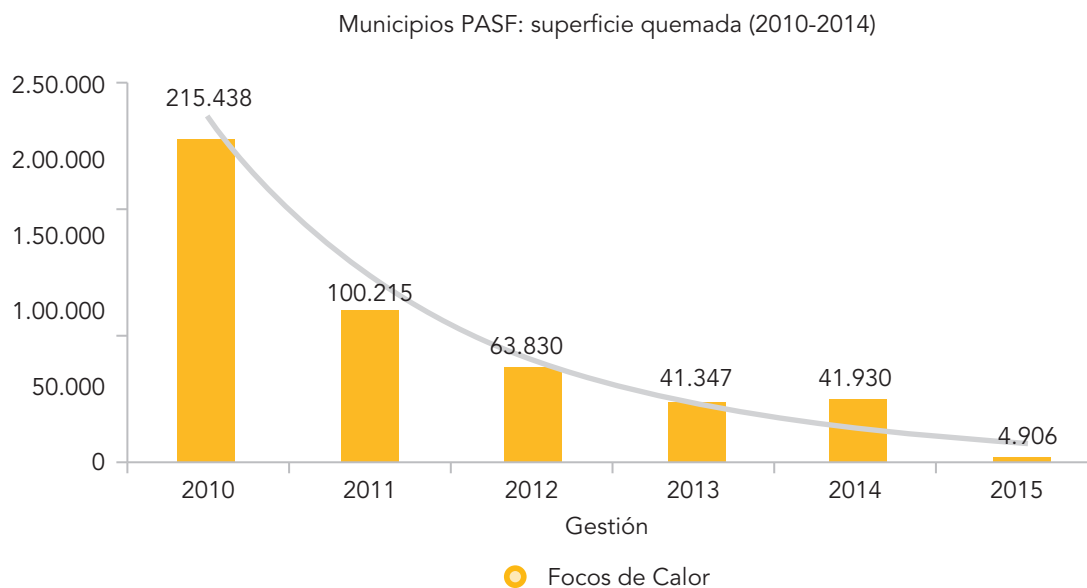


Leyenda

<p>Mapa de Superficies de Areas Quemadas por Uso de Suelo Periodo 2010_Agosto 2014</p> <p>Coordenadas Geodésicas DATUM WGS84 Fecha: 14 Noviembre 2014 Periodo de los Datos Quemadas: 01/01/2010 _ 31/08/2014 Fuente: Producto MCD45A MODIS</p>	<p>Area_Quemada_2014</p> <p>Area_Quemada_2013</p> <p>Area_Quemada_2012</p> <p>Area_Quemada_2011</p> <p>Area_Quemada_2010</p> <p>Municipios Intervencion PASF_ICU_INFOGEO NATUR A</p>	<p>Agrisilvopastorial Uso Limitado</p> <p>Agropecuaria Intensiva</p> <p>Agropecuaria Uso Limitado</p> <p>Agropecuaria extensiva</p> <p>Agrosilvopastoril</p> <p>Area sin Estudios</p> <p>Silvopastoril</p>	<p>Cuerpo de Agua</p> <p>Forestal</p> <p>Forestal Uso Limitado</p> <p>Ganadero Extensivo</p> <p>Ganadero Intensivo</p> <p>Ganadero Uso Limitado</p> <p>Reserva de Inmovilizacion</p>
---	--	--	--

Finalmente, hay que decir que se ha observado significativas disminuciones de la deforestación y la cantidad de focos de calor. La fuente oficial (ABT) ha reportado para el primer caso una disminución del 64% y para el segundo caso de cerca del 81% hasta el año 2014⁷.

ILUSTRACIÓN 74: COMPORTAMIENTO HISTÓRICO DE FOCOS DE CALOR (DATOS AL 30/07/2015)

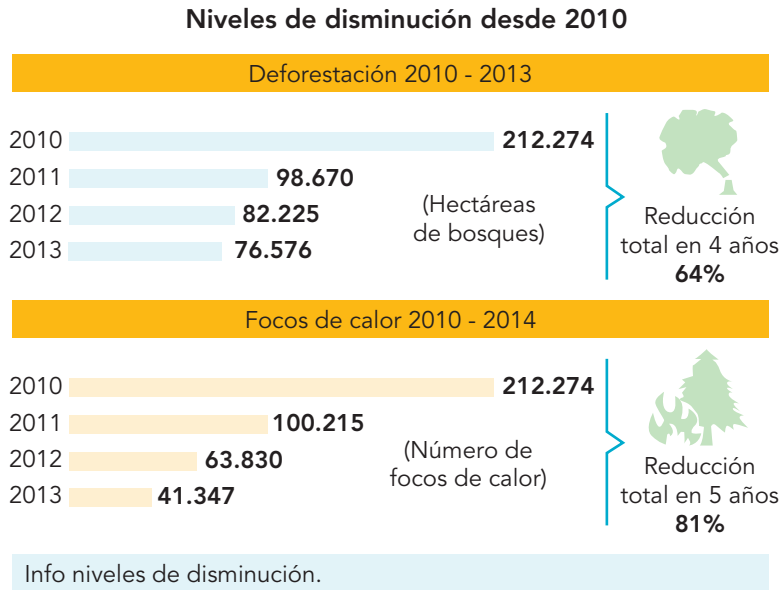


Fuente: ABT.

7 Los datos presentados van hasta el 30 de julio de 2015; no obstante, los datos para 2015 aun serán analizados y discriminados, y se debe tomar en cuenta que históricamente el primer semestre de cada gestión no incluye la temporada de quemas (siendo agosto, septiembre y octubre los meses con mayor incidencia); aun así, comparativamente los datos son alentadores.

ILUSTRACIÓN 75: DISMINUCIÓN EN DEFORESTACIÓN Y FOCOS DE CALOR

Infografía: Julio Huanca



Fuente: Autoridad de bosques y tierras.

La experiencia desarrollada por el PASF ha comprobado la influencia de las causas humanas en los incendios forestales; del mismo modo, ha probado la importancia hacer hincapié en las acciones preventivas de educación ambiental y difusión de prácticas alternativas al fuego.

La creciente preocupación y atención por los bosques, junto a los positivos y alentadores resultados iniciales de las propuestas del Programa, han generado demandas y/o solicitudes de habitantes de los valles, el chaco y el altiplano bolivianos. Anivel regional, se busca replicar la propuesta en Ecuador, mientras que países como Perú también han manifestado su interés en hacerlo.

El PASF reconoce que las acciones desarrolladas constituyen el inicio de una larga campaña a favor del bosque amazónico y sus pobladores; pero también a favor del país, toda vez que la salud de los bosques representa simultáneamente la salud de todos, y del todo.

