



Gobierno
Autónomo
Departamental
Santa Cruz



PLAN DE RESTAURACION CON ACCIONES DE INTERVENCION INMEDIATA PRIMERA FASE

Enero, 2020

CONTENIDO

	Pagina
I. Introducción	
1. Patrimonio Natural	2
1.2. El Bosque Seco Chiquitano	2
1.3. El Cerrado	3
1.4. El Pantanal	3
1.5. El Bosque Chaqueño	3
1.6. Fauna	4
1.7. Endemismos	5
2. Áreas Protegidas	6
3. Principales categorías del Plus en la Región	9
3.1. Tierras de uso agropecuario intensivo	9
3.2. Tierras de uso agropecuario extensivo	9
3.3. Áreas de manejo sostenible de bosques	9
3.4. Áreas naturales de protección	10
4. Clima	10
5. Cuencas	11
6. Patrimonio cultural	12
7. Produccion	13
7.1. Agricultura	14
7.2. Pecuaria	15
7.3. Manejo Forestal	16
8. Contexto social	16
II. AMENAZAS E INCENDIOS	
1. Deforestación	18
2. Cambio climático	19
3. Los Incendios	22
4. Impacto de los incendios	24
5. Evaluaciones de campo	30
5.1. Estado de la vegetación	32
5.2. Fauna	34
5.2.1. Anfibios	34
5.2.2. Reptiles	35
5.2.3. Aves	36
5.2.4. Mamíferos	37
5.3. Medios de Vida	38
5.3.1. Capital Humano	41
5.3.2. Capital Social	42
5.3.3. Capital Físico	43
5.3.4. Capital Financiero	45

5.3.5. Capital Político	50
5.3.6. Capital Cultural	51
5.3.7. Capital Natural	51

III. PLAN DE RESTAURACION INMEDIATA

1. Enfoque conceptual	56
2. Enfoque Territorial de Paisaje	58
3. Objetos claves en el paisaje	60
4. Plan de acción	62
4.1. Ayuda Humanitaria	63
4.1.1. Recomendaciones desde la perspectiva de las comunidades	64
4.2. Restauración activa en áreas antrópicas	67
4.2.1. Selección de los sitios en particular a ser restaurados en áreas antropizadas	71
4.2.2. Restauración asistida del Abayoy	72
4.3. Restauración pasiva de ecosistemas	74
4.4. Sistema de Monitoreo	75
4.4.1. Programa de Monitoreo, seguimiento y evaluación para la restauración	75
4.4.2. Desarrollo del Plan de monitoreo y evaluación	77
4.4.3. Establecimiento de indicadores	78
4.4.4. El monitoreo en comunidades locales	79
4.4. Restauración del patrimonio cultural	83
4.5. Prevención y fortalecimiento institucional	84
5. Bibliografía	88

CONTENIDO DE FIGURAS

	Pagina
Fig.1. Mapa de áreas protegidas en el departamento de Santa Cruz.	7
Fig. 2 Categoría de uso del suelo en el Dpto. de Santa Cruz	9
Fig 3. Mapa de Hidro ecoregiones (Navarro y Maldonado, 2002)	12
Fig. 4 Principales cultivos por superficie en el departamento de Santa Cruz	14
Fig.5. Precipitación acumulada (1981 -2018 en comparación con año 2019)	21
Fig.6. Grafica de promedios de precipitación 1981 – 2019.). Fuente: Jan Spikenbom, 2019	21
Fig. 7. Mapa de áreas quemadas en el 2019 (GAD 2019)	24
Fig. 8. Áreas afectadas por los incendios (FAN 2019)	25
Fig. 8. Municipios y áreas protegidas afectadas por los incendios	27
Fig.9. Mapa de ecoregiones afectadas por los incendios (FCBC, 2019)	28
Fig 10 Diseño de muestreo. Fuente: Catari 2019	31
Fig 11. Riqueza de anfibios en áreas quemadas y no quemadas. Fuente: Miserendino, 2019	34
Fig 12. Riqueza de reptiles en áreas quemadas y no quemadas. Fuente: Miserendino, 2019	35
Fig 13. Riqueza de aves en áreas quemadas y no quemadas. Fuente: Miserendino 2019	36
Fig 14: Riqueza de mamíferos en áreas quemadas y no quemadas. Fuente: Miserendino, 2019.	37
Fig 15. Medios de vida global de comunidades priorizadas de nueve municipios de la Chiquitanía (Apaza, 2019)	40
Fig 16. Vulnerabilidad por municipio (Apaza, 2019)	41
Fig 17. Actividades que generan ingresos económicos a las comunidades. (Apaza, 2019)	46
Fig 18. Superficie con pasto natural y cultivado, afectado por los incendios (Apaza, 2019)	47
Fig 19. Cabezas de ganado afectado por los incendios y sequía en comunidades priorizadas de 9 municipios. (Apaza, 2019)	48
Fig 20. Superficie de bosque afectada por incendios, sequía y heladas (Apaza, 2019)	51
Fig. 22. Esquema conceptual del Plan de Restauración	59
Fig. 23. Sitios priorizados para la evaluación del daño	60
Fig.24. Criterios empleados en la priorización de los sitios a ser evaluados en cuento al dalo causado por los incendios	60

CONTENIDO DE TABLAS

	Paginas
Tabla 1. Áreas Protegidas de carácter nacional y sub nacional en la región afectada por los incendios en el Dpto. de Santa Cruz	8
Tabla 2. Afectación en hectáreas por municipio	27
Tabla 3. Superficie de impacto de las quemas en las áreas de bosque y no bosque	27
Tabla 4. Evaluación de la mortandad de plantas en áreas quemadas	32
Tabla 5. Municipios y comunidades del estudio (Apaza 2019)	38
Tabla 6. Enfermedades citadas por las familias encuestadas en cada uno de los municipios.	42
Tabla 7. Detalle de las viviendas afectadas en comunidades del municipio de San Matías (Apaza, 2019)	43
Tabla 8. Detalle de la Infraestructura pública, afectada por los incendios en comunidades de 3 municipios (Apaza, 2019)	44
Tabla 9. Detalle de la Infraestructura pública, afectada por los incendios en comunidades de 3 municipios	44
Tabla 10. Detalle de la Infraestructura de agua, afectada por los incendios en comunidades de 4 municipios (Apaza, 2019)	45
Tabla 11. Detalle de las actividades que generan ingresos en las comunidades de los nueve municipios. (Apaza,2019)	46
Tabla 12. Detalle de las áreas de cultivo, su afectación en comunidades de los nueve municipios.(Apaza, 2019)	47
Tabla 13. Detalle de las áreas de con pasto natural y cultivado, su afectación en comunidades de los nueve municipios (Apaza, 2019).	48
Tabla 14. Detalle de las cabezas de ganado y su afectación en comunidades priorizadas de los nueve municipios	49
Tabla 15. Detalle del tipo de sistemas alternativa utilizado en las comunidades y su afectación en comunidades priorizadas de los nueve municipios. (Apaza, 2019)	49
Tabla 16. Detalle de la superficie de bosque y su afectación por fuego, sequía y heladas en comunidades priorizadas de los nueve municipios (Apaza, 2019).	52
Tabla 17. Detalle de las plantas afectadas por los incendios en comunidades priorizadas de los nueve municipios.	52
Tabla 18. Detalle de las problemáticas percibidas por los encuestados y que han afectado a las fuentes de agua para consumo humano en las comunidades priorizadas de los nueve municipios (Apaza, 2019).	53
Tabla 19. Detalle de las especies de animales afectadas, que han sido citadas por las comunidades priorizadas de los nueve municipios. (Apaza, 2019)	54

Tabla 20. Detalle de las especies de animales afectadas, que han sido citadas por las comunidades priorizadas de los nueve municipios. (Apaza, 2019)	54
Tabla 21. Objetos claves sujetos de restauración en relación a las amenazas y factores	55
Tabla 22. Estrategias planteadas en el Plan completo en relación a los objetos claves sujetos de restauración y a las acciones de intervención inmediata	62
Tabla 23. Objetos claves sujetos a restauración en relación a las amenazas y factores	61
Tabla 24 Estrategias planteadas en el Plan en relación a los objetos claves	62
Tabla 25. Número de municipios, comunidades y familias afectadas	64
Tabla 26. Necesidades humanitarias	66
Tabla 27. Acciones inmediatas para la restauración activa en áreas antrópicas	69
Tabla 28. Restauración asistida Ñemby Guasu	73
Tabla 29. Acciones para asegurar la restauración pasiva	81
Tabla 30. Restauración del patrimonio cultural	83
Tabla 31. Fortalecimiento institucional	85
Tabla 32. Resumen de costos	87

I. INTRODUCCION

El departamento de Santa Cruz, se constituye en uno de los espacios territoriales de mayor diversidad en Bolivia, condición que se ve reflejada en la amplia variedad de ecosistemas, desde bosques secos, deciduos y húmedos hasta bosques de valle, humedales, sabanas y zonas áridas. Sin embargo, la mayoría de los ecosistemas naturales del departamento han sido afectados por la deforestación, causada, entre otras cosas, por falta de aplicación de lineamientos técnicos del ordenamiento territorial y dotación de tierras de manera desordenada, así como las malas prácticas productivas, la minería, la construcción de obras de infraestructura, creciente urbanización sin planificación e introducción de especies exóticas que en algunos casos se transforman en invasoras, afectando el equilibrio de los sistemas naturales.

Uno de los mayores desastres que el departamento ha sufrido son los incendios forestales ocurridos entre el mes de julio y octubre de 2019, que afectaron 4.200.559 hectáreas (GAD, 2019). Análisis permiten inferir la existencia de dos causas disparadoras para su ocurrencia, por un lado, la conversión de uso de suelos con fines de habilitación de tierras productivas en áreas clasificadas como bosques de uso forestal y, por otro lado, la realización de asentamientos humanos sin considerar limitaciones propias del ordenamiento territorial y sin coordinar con los gobiernos subnacionales conforme establecen las normas vigentes. En ambos casos, promovidos por el pasado gobierno central, mediante políticas gubernamentales que promovían el cambio de uso del suelo en el oriente boliviano, impactos que se vieron magnificados por las condiciones cada vez más extremas de sequía por efecto del cambio climático.

Los incendios generaron la condición de alta vulnerabilidad en los municipios afectados, sobre todo en cuanto a los capitales natural y financiero, presentando graves problemas de desabastecimiento hídrico, así como vulnerabilidad en los capitales humano, político y cultural, elementos que están asociados a la pérdida de funciones ambientales de los ecosistemas del bosque chiquitano, chaco, cerrado y pantanal (Apaza, L. 2019).

Bajo estas condiciones surge la necesidad de elaborar un Plan Integral de Restauración, que se constituya en un marco de referencia para llevar adelante acciones que busquen contrarrestar los efectos negativos que han deteriorado los ecosistemas y la calidad de vida de las comunidades humanas, mediante actividades de restauración ecológica, rehabilitación y recuperación, pero que además en el proceso las comunidades y municipios, y por ende del departamento, puedan generar resiliencia. Siendo de mayor urgencia el generar un documento que permita plantear acciones de intervención inmediata, que por un lado coadyuven en las tareas de atención humanitaria y por otro, las acciones urgentes de restauración asistida dada la época de lluvias que facilitaría el proceso.

Es precisamente el plan de atención inmediata (6 meses a partir de enero del 2020) el que se presenta a través del presente documento, con el propósito de que facilite a los diferentes actores del Gobierno Departamental, Nacional y Municipal, así como los actores de la cooperación internacional las líneas generales sobre las cuales se trabajara el Plan completo de restauración, pero sobre todo oriente las acciones de intervención inmediata, de tal manera que su atención se comprenda como pasos adelantados hacia la construcción de la resiliencia de la región frente a desastres.

El documento fue elaborado, tomando como base la Guía para la Evaluación de Necesidades Post Desastre (PDNA por sus siglas en inglés) del PNUD (2008), empleando como línea de base información secundaria sobre el estado de la región antes de la afectación por los incendios (Ibisch, *et.al.* 2002, 2012; Vides, 2007; Quiroga, D., *et.al.*, 2011; FAN, 2010; 2014, INE, 2012), y los resultados de las primeras evaluaciones de campo (Catari, J.C., 2019, Miserendino, R. 2019, Justiniano, P. 2019; Apaza, L. 2019, Anivarro, *et.al.*, 2019, Markos, A. 2019). Así como el análisis de las amenazas tanto hacia los ecosistemas como a los medios de vida y las fuerzas que influyen y afectan directamente el suministro de servicios ecosistémicos, ecosistémico en los talleres y mesas de trabajo de construcción del plan siendo partícipes la Secretaria de Desarrollo Sostenible, Secretaria de Desarrollo Productivo, CIAT, Secretaria de Ordenamiento Territorial, Organizaciones no Gubernamentales (FCBC, FAN, CIPCA, MHNNKM, Natura, TIERRA, etc) AMDECRUZ, CIDOB, Autoridades Municipales y Comunales.

El documento esta ordenado en una descripción inicial de contexto del patrimonio natural que contiene la región, el análisis preliminar en base de los primeros estudios de campo de los impactos que causaron los incendios tanto en los aspectos ecosistémicos como en los de medios de vida, para luego ingresar en la descripción de las acciones a ser atendidas de manera urgente. A lo largo del documento se hace referencia a las líneas estratégicas y enfoque del Plan de Restauración completo, de tal manera de no perder la perspectiva de integralidad y su contribución.

1. PATRIMONIO NATURAL

Los bosques contienen el patrimonio natural más importante en cuanto a recursos naturales, en ellos, de acuerdo con Ibisch, P., (2003) se encuentra el mayor porcentaje de la biodiversidad nacional, incluidos el gran potencial de recursos que son recursos forestales maderables, no maderables y otros recursos que son de alta importancia para la seguridad alimentaria. Sin embargo, los bosques son aún más importantes si consideramos las funciones ambientales y beneficios que brindan, como la captación y almacenamiento de carbono la conservación de suelos y la disponibilidad de agua entre otros. El Bosque chaqueño en Santa Cruz tiene una extensión de 4.174.402 has, de bosque chiquitano son 7.060.081 ha, de chiquitano amazónico 1.657.373 ha, chiquitano chaqueño 4.257.178 ha.

Los avances del país en materia ambiental, pese a las crecientes amenazas y presiones que actúan en forma sinérgica, indican claramente que nuestro accionar debe generar respuestas estratégicas y sustento técnico que constituyan la base de los esfuerzos de conservación, diversificando el abanico de instrumentos para ellos, no solo por el valor que la riqueza natural representa, sino por las funciones ambientales que generan y sustentan el desarrollo y calidad de vida en el departamento de Santa Cruz.

1.2. El Bosque Seco Chiquitano

De acuerdo con Ibisch, P.L et al (2002) el Bosque Seco Chiquitano es un tipo de bosque tropical seco, único en el mundo y con una riqueza natural extraordinaria, aún poco estudiada. Corresponde, de alguna manera, a un bosque que en otras épocas fue más extenso por el continente y que actualmente se ha retraído a su distribución actual. En Bolivia, no sólo tienen una extensión considerable (aprox. 20.000 ha.) sino también se encuentran en buenas condiciones de conservación (Killeen et al 1998; Ibisch, Columba & Reichle, 2002). Es decir, el valor del Bosque Seco

Chiquitano radica no sólo en su biodiversidad única, sino también en el estado de conservación que hasta antes de los incendios se mantenía. La interrelación del bosque con las sabanas arboladas e inundadas del Cerrado y con el Pantanal, determina que estas ecorregiones deban ser protegidas de manera integral, así como su vinculación tanto con el Chaco al sur como con las selvas húmedas de la Amazonía al norte

Los bosques Chiquitanos se extienden a lo largo del escudo precámbrico en el departamento de Santa Cruz y están limitados hacia el norte por los bosques húmedos de la Amazonia y hacia el sur por los bosques secos del Chaco, con quienes muestran extensas áreas transicionales, su composición y estructura varían en función de su posición topográfica (laderas, valles y penillanuras), la diversidad de especies forestales es alta y es considerada como una ecorregión exclusiva de Bolivia (FAN 2014), aunque en otras partes de América quedan unos pequeños manchones de bosques tropicales secos, que son protegidos con gran esfuerzo

Está caracterizado por su ubicación transicional entre el clima húmedo de la Amazonia y el clima árido del Chaco. Geológicamente está marcada por la presencia del escudo pre-cámbrico (Escudo Brasileño). La región de la Chiquitania, presenta rasgos sobresalientes frente a otras áreas de Bolivia: su potencial económico, basado principalmente en el uso de su riqueza forestal, ganadería y turístico etno-histórico-ecológico.

1.2. El Cerrado

El Cerrado está representado con una distribución en mosaico en casi toda el área de la Chiquitania. Su nombre es derivado de la terminología común de Brasil, donde también se encuentra la mayor parte de esta ecorregión. La vegetación de esta ecorregión con clima semihúmedo está principalmente condicionada por factores edáficos y por fuegos naturales, generalmente en la época seca. La mayoría de las plantas de estas comunidades muestran adaptaciones al fuego. La ecorregión se encuentra en suelos poco profundos muy pedregosos o sobre los viejos suelos desaturados y muy pobres en nutrientes.

1.3. El Pantanal

La ecorregión del Pantanal es una llanura deprimida anegada temporalmente por aguas de lluvia y principalmente por las aguas de los ríos que discurren por esta zona, ocupa 31.898.88 km² de la porción alta de la cuenca del Río Paraguay, del cual a Bolivia le corresponde cerca del 20%. Tiene una gran importancia ecológica ya que es un mosaico altamente complejo y temporalmente dinámico, de lagos, lagunas, pantanos, ríos, sabanas inundadas, palmares, bosques secos y cerrado,

El paisaje del Gran Pantanal sufre grandes cambios en su estructura en el curso del año, debido a las fluctuaciones en el nivel de inundación. Las características físicas de esta inundación, como la profundidad y duración del anegamiento, erosión, sedimentación, y las características químicas del agua, son principalmente los factores que rigen la estructura y flora de la vegetación, y con ello la ocurrencia de una impresionante diversidad de fauna estacional y migratoria.

1.4. El Bosque Chaqueño

La ecorregión del Gran Chaco abarca un área importante del Sur de Bolivia. Ocupan grandes extensiones en las llanuras aluviales y las primeras estribaciones de la cordillera oriental de los andes

donde confluyen con el bosque Boliviano Tucumano en su límite inferior. Representan aproximadamente el 11% del área total del Gran Chaco Sudamericano (1,1 millones km²) y representa una de las masas boscosas más extensas del continente después de la Amazonia.

El ecosistema chaqueño, tiene características hídricas, térmicas, edáficas y de vegetación que la diferencian de otras regiones del país y del mundo. La alta variabilidad pluviométrica entre las estaciones del año y entre los años, las temperaturas extremas, el déficit hídrico durante gran parte del año y la vegetación predominante de bosques y pastizales, son algunas de sus características distintivas. Los suelos son en su mayoría frágiles y susceptibles a la erosión, lo cual exige un manejo racional que permita mantener sus propiedades naturales (Radrizzani y Renolfi, 2003, en CIPCA 2017).

En la zona del chaco se destaca una formación vegetal denominada Abayoy, cuya composición está en proceso de estudio, compuesta por elementos del cerrado, bosque chiquitano y chaco. Los datos iniciales muestran que se trata de una formación particular de existencia solo en Bolivia, que vendría a contener el mismo valor de ser único como el del Bosque Seco Chiquitano,

1.6. Fauna

El conocimiento sobre la diversidad en la ecorregión es limitado, se estima que solo se ha alcanzado un 70 % del conocimiento de la fauna vertebrada y menos del 5 % de invertebrados. Se han registrado alrededor de 1200 especies de animales, de los cuales 311 son peces, 50 especies son anfibios, 81 especies son reptiles, 700 son aves y 124 especies son mamíferos. De acuerdo con la Sociedad boliviana de entomología (documento técnico no publicado, 2019) se cuenta con el registro de 19 especies de arácnidos, 340 de insectos.

Se destaca el sector de Sunsás como valor alto de diversidad como consecuencia principalmente de la presencia de gradientes altitudinales y de humedad hacia el pantanal, que ofrece potencialmente mayor variedad de hábitats para la fauna. Aparecen, además, otros sectores hacia la transición amazónica y bolsones en el área central de la ecorregión, con valores altos de diversidad, inmersos en bloques de diversidad media. De todos modos, existen varias especies de anfibios que están restringidas a unidades de vegetación abiertas y que no pueden ser encontrados en bosques.

Gran parte de la ecorregión presenta un valor alto de diversidad de reptiles y valores medios en sectores de Pantanal y transición Chaco – Chiquitano. La información secundaria muestra al menos siete áreas de muy alta diversidad proyectada de especies en la ecorregión, destacándose aquellas que hoy están reemplazadas por coberturas antrópicas (asentamientos urbanos, cultivos) en la ciudad de Santa Cruz y San Julián, el área del sur del Municipio de Guarayos y municipios vecinos, una pequeña área en el mismo municipio al norte, en la TCO Guarayos, en el bloque del Bajo Paraguá, colindante con el Parque Nacional Noel Kempff Mercado, hacia el sur del Municipio de Concepción, en el bloque oeste del Municipio de San Miguel y su colindancia con el Municipio de Lomerío y finalmente en el bloque de las serranías de Sunsás.

Se destacan dos grandes sectores con diversidad alta de aves, una vinculada a la transición del Bosque Seco Chiquitano con la amazonía (los bosques subhúmedos y bosques de transición a la Amazonía en la Chiquitanía Norte) y otro en el complejo de las serranías de Sunsás. Para el primer caso, su avifauna representa notoriamente el hábitat más diverso de la ecorregión para Bolivia.

En los bosques de tierra firme de Guarayos y el Parque Nacional Noel Kempff Mercado se encuentran más de 180 especies de aves amazónicas o de distribución continental amplia en bosques húmedos (y en algunos casos especies características de los bosques húmedos del este de Brasil) que no se encuentran en los demás bosques subhúmedos de la región. Estas especies ausentes en el resto de la región representan alrededor del 23% de avifauna de la región denominada Chiquitanía.

1.7. Endemismos

La ecorregión tiene particularidades geológico-geomorfológico-paisajísticas que se reflejan en particularidades biogeográficas. Las serranías antiguas de la Chiquitania obviamente se prestan para albergar relictos de elementos llegados a esta región en épocas climatológicamente distintas de hoy, sirviendo como puente de migración para especies montanas entre serranías de Brasil y los Andes (como supuso ya Theodor Herzog, 1923), y como áreas aisladas que favorecen una evolución propia de poblaciones más o menos accidentalmente llegadas a la región.

Killeen (1997) supone que el endemismo podría ser relevante en los parches de sabanas de Cerrado (campos rupestres) que están disjuntas del área principal de distribución. El endemismo local probablemente es más importante en las formaciones rocosas de las serranías de Sunsás, Santiago, Bella Boca y Chochis. La mayoría de las especies endémicas serían plantas herbáceas y (sub)arborescentes (p.ej., *Echinopsis hammerschmidii*, *Frailea chiquitana* –Cactaceae; *Fosterella* sp. nov., *Pitcairnia platystemon* –Bromeliaceae). Se pueden esperar algunas especies endémicas y nuevas para la ciencia de los cerros altos cubiertos con Cerrado montano.

Algunas especies que actualmente se clasifican como endémicas locales, por ejemplo: *Arachis* spp., *Andropogon crucianus*, *Paspalum kempffi* o *Sporobolus crucensis*, podrían ser especies que presentan distribuciones más amplias y que simplemente por falta de colecciones en otros lugares carecen de otros puntos de distribución conocidos. A través de datos existentes de tipos de vegetación afines, se estiman diferentes grados de endemismo relativo para cada unidad de vegetación en la zona.

Para la fauna, en todos los grupos se encuentra una influencia de las ecoregiones colindantes al Bosque Seco Chiquitano. Muchas especies de varios grupos tienen su límite de distribución norteña o sureña justo dentro del área de estudio, como consecuencia de ser una zona de transición entre la Amazonia y el Chaco. Para nombrar algunos ejemplos: Chancho solitario (*Catagonus wagneri*, límite Norte), jochi pintado (*Cuniculus paca*, límite Sur), Tojo (*Cacicus cela*, límite Sur), pucarara (*Lachesis muta*, límite Sur), rana venenosa (*Epipedobates pictus*, límite Sur). Mientras que en mamíferos y aves se nota una fuerte influencia amazónica y sólo pocas especies típicas del Chaco o Cerrado, en anfibios y reptiles la influencia más fuerte es de origen Cerrado-Chaqueño. El grupo de aves es el único que incluye también especies que son consideradas originarias de la ecorregión del Bosque Atlántico. El caso de los peces obviamente es muy diferente. La distribución de las especies se debe a las conexiones entre los diferentes sistemas acuáticos, así que no hay la posibilidad de un poblamiento libre de las ecoregiones como en los otros grupos mencionados. En la región se diferencian las cuencas de la Amazonia y del Plata, así que en el área se encuentran tanto especies amazónicas como especies pertenecientes a la cuenca del Plata, destacando *Bujurquina oeanolaemus*, especie de pez endémica identificada solo en la zona de aguas calientes.

El Cerrado llega a ser la unidad donde más probablemente se puedan encontrar endemismos, dado que ya se conocen varias especies endémicas de aves, reptiles y anfibios con este tipo de distribución. En las unidades donde se estima un grado mediano de endemismo, son principalmente las pequeñas especies de roedores, reptiles y anfibios las cuales podrían contribuir a ello.

Las serranías del bloque Chiquitano (Sierras de Chiquitos, Chochís, Santiago, Sunsás, Bella Boca, Las Conchas – Tajibos, y las colinas onduladas al sur de San Ignacio, San Miguel, Concepción y San Javier, poseen o potencialmente pueden encontrarse, especies endémicas. Por lo tanto, las hace particularmente valiosos desde el punto de vista de conservación de la biodiversidad del Bosque Seco Chiquitano. Hacia el sur del Parque Nacional Noel Kempff Mercado y una pequeña zona que se adentra hacia el bloque de brasilero de la ecorregión, también aparece como importante para los endemismos en el Bosque Seco Chiquitano.

2. AREAS PROTEGIDAS

Un tercio del territorio departamental de Santa Cruz se ampara y maneja bajo alguna categoría de conservación, estableciendo un notable registro a nivel internacional, donde no se conocen muchas experiencias similares.

El territorio cruceño, que ocupa el 33,7% del territorio nacional, tiene un buen porcentaje de sus ecorregiones y sub ecorregiones representadas en sus áreas protegidas (Figura 1). El 36% del territorio departamental está bajo alguna categoría de conservación. Cinco de estas áreas protegidas son de carácter nacional, representan el 53% de la superficie del sistema nacional de las áreas protegidas de Bolivia. Son diez las Unidades de Conservación de Patrimonio Natural o Áreas Protegidas Departamentales que conservan ecosistemas representativos del país y del departamento y que a la vez se constituyen en un complejo de conectividad con los ecosistemas de las Áreas protegidas de carácter nacional. Por otro lado, son 18 las Áreas Protegidas de carácter municipal (Tabla 1).

Las áreas Protegidas protegen las poblaciones de una importantísima biodiversidad, además de cultivos e infraestructura, regulan el clima, captan, aportan y liberan moderadamente las lluvias, alientan a los polinizadores agrícolas, refugian a la fauna, reponen la flora, atraen y solazan a los turistas, amparan campesinos e indígenas, despliegan sus paisajes y hasta son sitios sagrados.

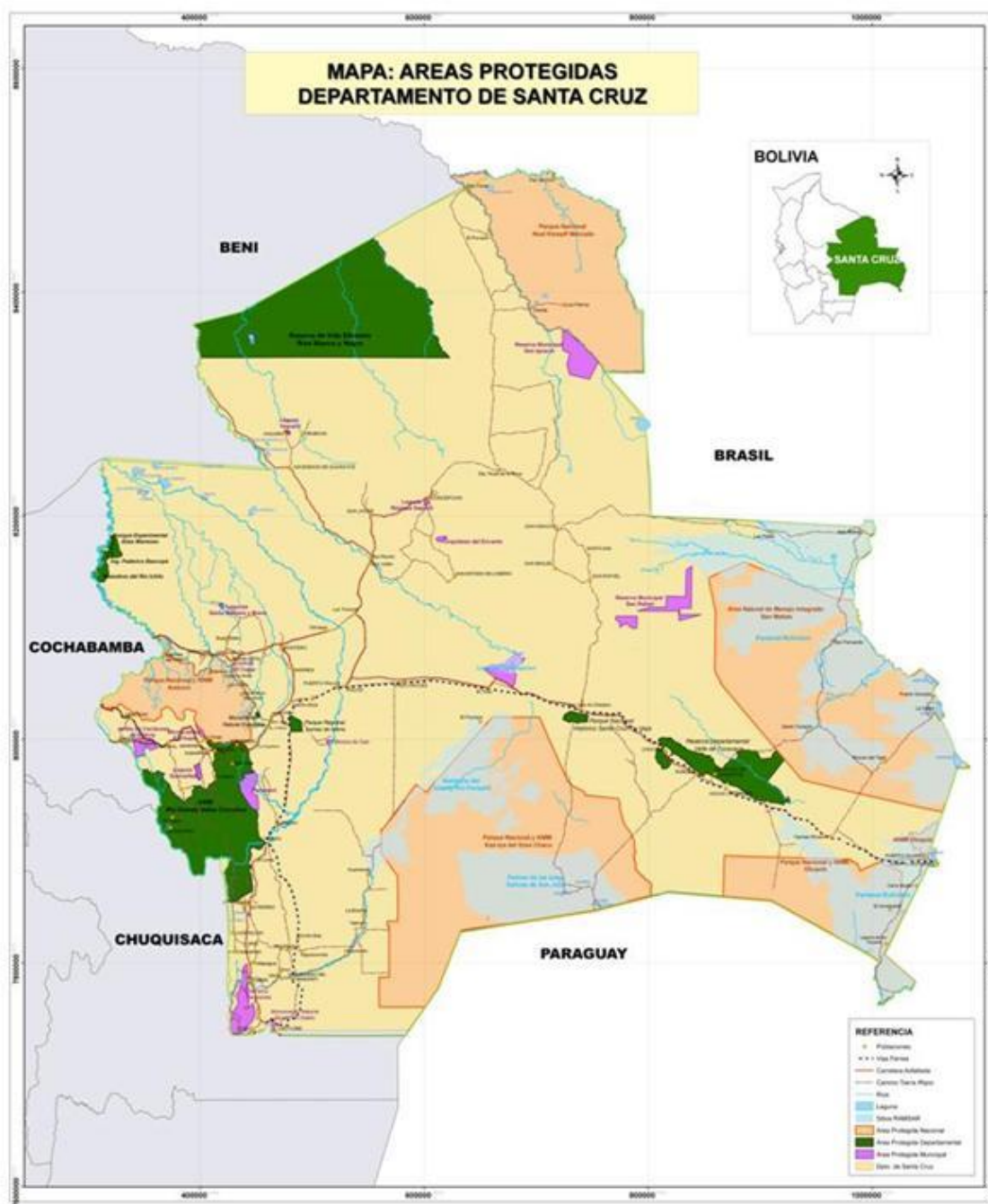


Fig.1. Mapa de áreas protegidas en el departamento de Santa Cruz.

Tabla 1. Áreas Protegidas de carácter nacional y sub nacional en la región afectada por los incendios en el Dpto. de Santa Cruz

Área Protegida	Superficie (ha.)	Norma Legal	Provincia	Municipio
Parque Nacional Noel Kempff Mercado	1.523.446	D.S.22911 25/09/1991	Velasco	San Ignacio de Velasco
Parque Nacional y ANMI Kaa-lyá del Gran Chaco	3.441.115	R.P. 138/2000 22/03/2000	Cordillera y Chiquitos	Charagua, San José de Chiquitos, Pailón
Parque Nacional y ANMI Pantanal Otuquis	1.005.950 (PN) 102.600 (ANMI)	OM 013/2000 16/08/2000	Germán Bush y Cordillera	Puerto Suárez, Charagua, Puerto Quijarro
Área Natural de Manejo Integrado (ANMI) San Matías	2.918.500	RM 139/90 10/08/1990	Germán Bush, Ángel Sandoval, Chiquitos y Velasco	San Rafael, San José de Chiquitos, San Matías, Puerto Suárez, Puerto Quijarro

DEPARTAMENTALES

Área Protegida	Superficie (ha.)	Norma Legal	Provincia	Municipio
Parque Nacional Histórico Santa Cruz La Vieja	17.080	DS 22140 22/02/1989	Chiquitos	San José de Chiquitos
Reserva Departamental Valle de Tucabaca	262.718	OM 013/2000 16/08/2000	Chiquitos	Roboré
Reserva de Vida Silvestre Ríos Blanco y Negro	1.4000.000	RM 139/90 10/08/1990	Ñuflo de Chávez, Guarayos	Concepción, Asunción de Guarayos, Urubicha

MUNICIPALES

Área Protegida	Superficie (ha.)	Norma Legal	Municipio/Provincia
Orquídeas del Encanto	2.861	O.M. 056/2005. 19/07/2005	Concepción/Ñuflo de Chávez
Parabanó	38.878	O.M. 020/2004. 20/10/2004	Cabezas/Cordillera
Laguna Concepción	52.293	O.M. 012/2002. 29/07/2002 - O.M. 055/2009. 17/09/2009	Pailón y San José de Chiquitos
Reserva Municipal de San Ignacio	76.693	O.M. 045/2001. 08/06/2001	San Ignacio/Velasco
Reserva Municipal de San Rafael	69.143	O.M. 015/2006. 13/12/2006	San Rafael/Velasco
Laguna de la Represa Sapocó	1946	O.M. 035/2007. 05/06/2007	Concepción/Ñuflo de Chávez
Reserva de San Rafael	67.260,27		San Rafael
Laguna Marfil	70.916		San Ignacio de Velasco
RM San Ignacio	76.693,40		
AP Indígena Ñembi Guasu	1.204.317,23		

3. PRINCIPALES CATEGORÍAS DEL PLUS EN LA REGIÓN

El Plus es una herramienta de planificación que tiene como objetivo reducir las diferencias regionales a través de una mejor distribución de las actividades productivas, de los asentamientos poblacionales, de la infraestructura y conservación medioambiental en función de lograr un desarrollo equilibrado, incluyente y sostenible. Entonces, dadas las causales del desastre en cuanto a la ocupación del espacio y la aplicación de prácticas no sostenibles, es importante conocer las categorías que el Plan de Uso de Suelo (PLUS) del departamento ha establecido, toda vez que se constituye en la herramienta base de planificación de las acciones de restauración.

Acorde con la categorización efectuada por el PLUS Departamental, las aptitudes de uso de la tierra de la subregión de la Chiquitania son el aprovechamiento forestal y en segunda instancia la ganadería. En el caso del Chaco el PLUS determinó mayormente unidades aptas para el uso en ganadería. La aptitud del suelo en el caso de Pantanal es ganadería y aprovechamiento forestal.

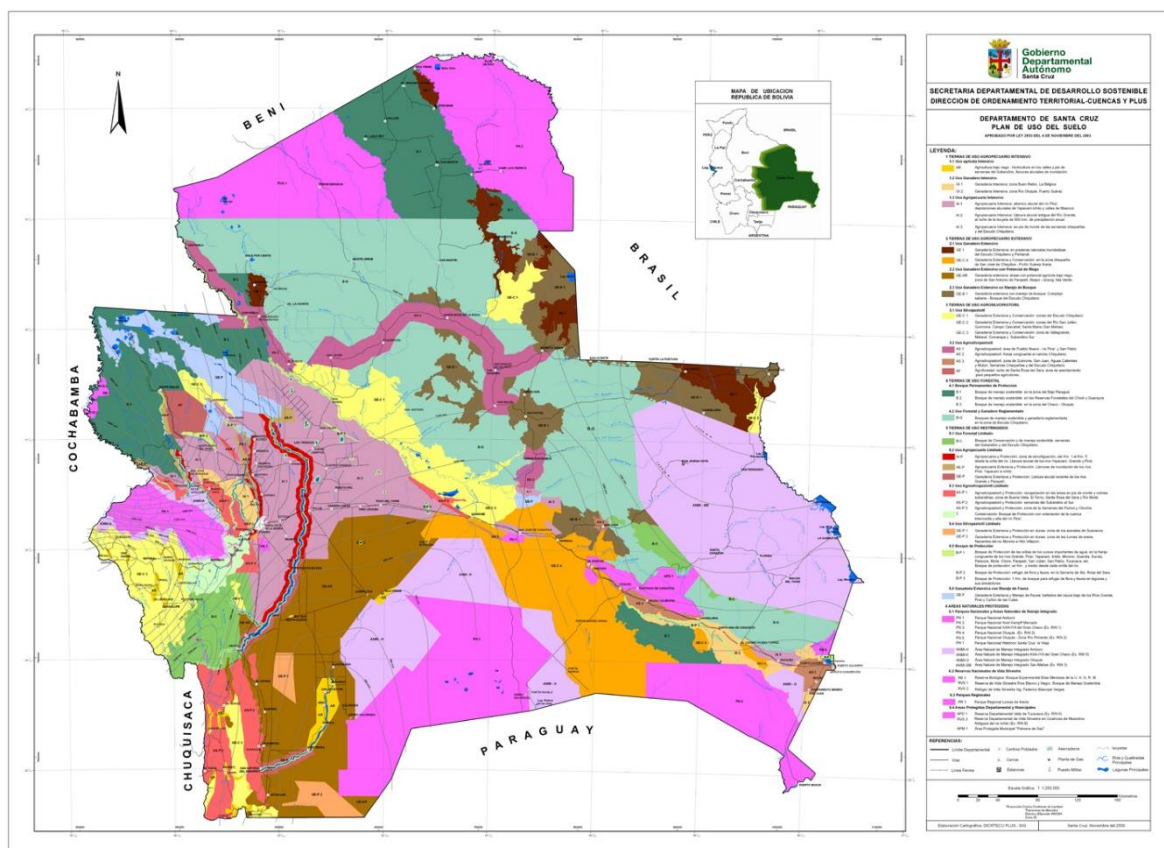


Fig. 2 Categoría de uso del suelo en el Dpto. de Santa Cruz (GAD, 2015)

3.1. Tierras de uso agropecuario intensivo

“Uso agropecuario intensivo (AI3)” y “Uso ganadero intensivo” (GI2). Las tierras para el uso agropecuario intensivo se encuentran en los alrededores de la ciudad de San José y en las

inmediaciones de Yacuces, al Oeste de Puerto Suárez. Estas zonas son propuestas para agricultura intensiva en virtud de sus buenos suelos, presión poblacional por parte de Chiquitanos y Menonitas, y su relativamente fácil accesibilidad. La ganadería intensiva se propone para el valle de Otuquis que tiene una buena accesibilidad y un buen abastecimiento de forraje y agua.

Dentro de la categoría uso agropecuario se identifica la categoría áreas agro-silvopastoriles (AS) y ganadería extensiva y conservación (GE-C). Tierras de uso agrosilvopastoril con las unidades “Uso agrosilvopastoril (AS2)” y “Uso silvopastoril” (GE-C1 y GE-C2)

3.2. Tierras de uso agropecuario extensivo

“Uso ganadero extensivo con manejo de bosque (GE-B1)”, “Uso ganadero extensivo (GE1 y GE-C4). En general las áreas en cuestión cuentan con precipitaciones insuficientes para una agricultura rentable. Todas las zonas propuestas para ganadería son compatibles con agricultura en pequeña escala. Las zonas de ganadería extensiva están concentradas sobre todo en las sabanas inundadizas del Municipio de San Matías. Zonas para ganadería extensiva y conservación (GE-C) se han identificado en áreas frágiles. Áreas para ganadería con manejo sostenible de bosque (GE-B) se proponen en zonas de sabanas en las cuales las islas de bosque tienen buen potencial forestal. La recomendación general para el uso es evitar el sobrepastoreo y el manejo del fuego.

3.3. Áreas de manejo sostenible de bosques

“Uso forestal limitado (B-C)”, “Uso agrosilvopastoril limitado (AS-P3)”, “Bosque de protección (B-P1)”, “Ganadería extensiva con manejo de fauna (GE-F)” y “Uso forestal y ganadería reglamentado (B-G)”. Se recomiendan porque son prácticamente las únicas formas de actividad económica que permiten la conservación y protección de la vegetación. Las áreas son compatibles con la agricultura en pequeña escala practicada en áreas de reducidas dimensiones.

3.4. Áreas naturales de protección

“Reservas de inmovilización” (RIN2 Parque Nacional Pantanal, Otuquis y Río Pimiento, RIN6 reserva biológica en las serranías Santiago, Sunsás y Valle Tucabaca y RIN3 reserva biológica en la zona de San Matías). Posteriormente a la aprobación del PLUS se han las Áreas Protegidas: ANMI-San Matías, PN, ANMI Otuquis, Reserva de Tucabaca.

4. CLIMA

La Ecorregión del Bosque Seco Chiquitano tiene un clima tropical subhúmedo cálido, con un período lluvioso en el verano y seco en el invierno, de poca variabilidad térmica media anual. Mientras que las temperaturas entre los años quedan relativamente estables, la variabilidad pluviométrica es notable. Tomando como referencia el área central de la Ecorregión (basado en Ibisch, Columbra & Reichle 2002), podemos señalar lo siguiente:

- Toda el área posee un mismo régimen termo-pluviométrico, de septiembre hasta abril los máximos, y de junio hasta agosto los mínimos.
- La precipitación promedio para el área de estudio es 1.000 mm/año (San Rafael) hasta más de 1.300 mm/año (San Matías) para un período de análisis de 15 años (1986-2000), el cual varía en función de la dinámica de los sistemas de presión y masas de aire (variabilidad interanual).

- La humedad relativa tiene el mismo régimen monomodal que la lluvia (diferenciada con uno o dos meses), con máximos en el mes de marzo y mínimos en septiembre.
- Los vientos se caracterizan por tener una predominancia desde el Norte a Noroeste hacia el Sur a Sudeste, tanto en superficie como en altura.
- En algunas zonas (por ejemplo, Santiago de Chiquitos) las temperaturas bajas del invierno pueden causar heladas.

Aspectos que están seriamente afectados por los efectos del cambio climático.

5. CUENCAS

El área de la Ecorregión del Bosque Seco Chiquitano está drenada por 2 cuencas: la Cuenca del río Paraguay, que forma parte de la macrocuenca del Plata, y la Cuenca del río Iténez, que drena hacia el norte, y que forma parte de la macrocuenca Amazónica. Estas dos cuencas no están conectadas permanentemente, sin embargo, estudios zoogeográficos de peces sugieren que en el pasado hubo varios eventos de conexión entre ambos. Sin embargo, el intercambio de especies ha sido probablemente restringido, y se asume que el factor hidrográfico es el factor principal en explicar diferencias en la estructura de las comunidades acuáticas en las cuencas respectivas (Malabarba et al. 1998).

Aunque la región está drenada por dos cuencas diferentes, la fisiografía y geología de la parte baja de las dos cuencas son similares. Tanto la cuenca mediana y alta del Iténez como la mayor parte del pantanal boliviano pertenecen a la unidad geológica “Escudo precámbrico”, y se puede sugerir que las características geológicas particulares de esta zona condicionan en gran magnitud la estructura de los ecosistemas acuáticos presentes. Esto llevó a Navarro y Maldonado (2004) de agrupar la parte baja del pantanal boliviano (parte de la cuenca del río Paraguay) y el bosque chiquitano de la cuenca del río Iténez en la misma hidro-ecoregión (Figura 3).

La estructura y la dinámica de las comunidades acuáticas en la región van a ser producto de estos dos factores: la separación de las cuencas del Iténez y Paraguay conduce a diferencias, y la similitud geológica conduce a comunidades similares. Es evidente que organismos obligatoriamente acuáticos serán más influenciados por factores hidrográficos, mientras organismos con un estado de migración terrestre serán más influenciados por factores geológicos y fisiográficos.

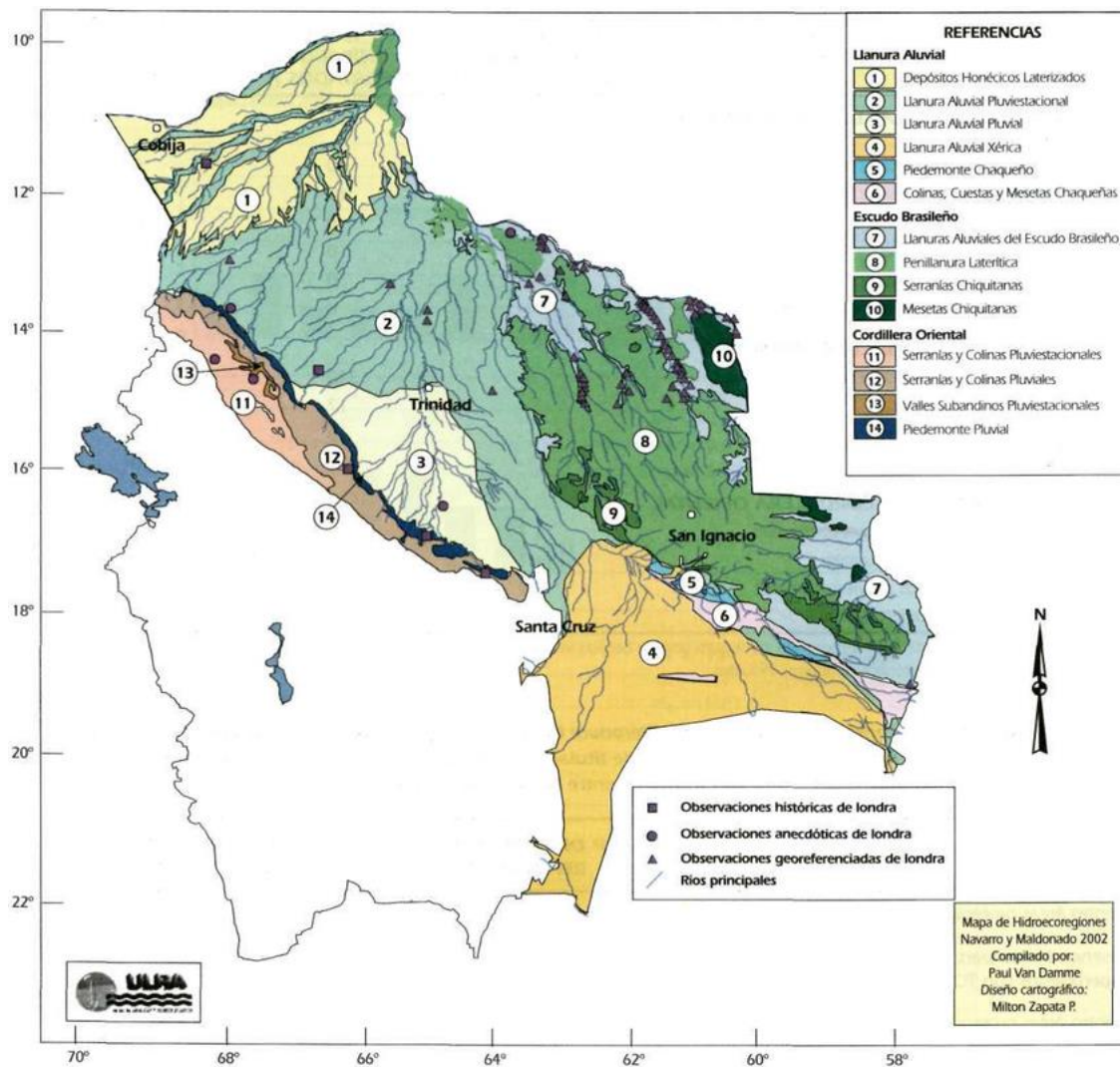


Figura 3. Mapa de Hidro ecoregiones (Navarro y Maldonado, 2002)

6. PATRIMONIO CULTURAL

Uno de los aspectos culturales más sobresalientes del Departamento de Santa Cruz es, el impresionante conjunto que conforman las misiones que datan del siglo XVII, construidas, en su mayoría en la región de Chiquitos, por los jesuitas.

Las Misiones Jesuíticas fueron proclamadas por la UNESCO en 1991 como Patrimonio Cultural de la Humanidad, por ser un destino único e irrepetible en el mundo; donde aún se puede gozar de la cultura viva de las localidades que la conforman. En dichos pueblos se levantan majestuosas iglesias con tallados en madera y de arte peculiar.

Las Misiones están conformadas por las localidades de San Xavier, Concepción, San Ignacio de Velasco, Santa Ana, San Rafael, San Miguel, San José de Chiquitos, y Santiago de Chiquitos. Son pueblos devotos, en donde las celebraciones religiosas son acompañadas por orquestas que interpretan música barroca

En los años setenta comenzaron a registrarse sitios arqueológicos en la Chiquitanía, el primero en el cerro Banquete, en décadas posteriores se registró cerámica asociada a esos hallazgos. La región guarda un patrimonio arqueológico histórico que los académicos urgen a preservar. Junto con Marcos Michel, Sergio Calla hicieron un diagnóstico arqueológico regional en el Valle de Tucabaca y las serranías de Santiago y Chochís, como parte del plan de manejo del área protegida actualmente conocida como la Reserva de Vida Silvestre de Tucabaca. Se trabajaron 19 sitios arqueológicos con cerámica en superficie, en 12 casos asociados a pictografías: San Francisco, San Silvestre I, San Silvestre II, San Lorenzo, San Luis, San Saba, San Saba II, Paurito, entre otros

Los datos sistematizados (FCBC, desde el 2000) hablan de poblaciones muy antiguas, desde cazadores recolectores hasta grupos sedentarios presentes, grupos que pintaban sus cuevas, hacían arte rupestre, desde los 800 a.c. y hasta la colonia, es un proceso bastante largo que se ha dado hasta las Misiones. Ha sido un proceso continuo de ocupación del espacio, pero desde hace miles de años atrás.

En esas cuevas se refleja la gente que vivía en el pasado y las actividades que estaban haciendo, pero también se encuentra dibujos que indican otras formas de comunicarse, por ejemplo, la descripción de actividades que pasaban de generación en generación, a modo de aprendizaje (caza, recolección), y por otro lado marcadores territoriales que indicaban los grupos sociales que vivían allí. Por otra parte, hay asentamientos grandes que tenían y tienen bastante cerámica, puede ser que estos hayan sido afectados, probablemente producto de las quemas, igual que las pinturas rupestres. Es un patrimonio irremplazable e invaluable; si se pierde en el tiempo va a causar un daño grave en la historia de la región (PIEB, 2019).

Los restos arqueológicos normalmente están en farallones rocosos, en roca, donde hay depresiones y los habitantes de esa época podían vivir y expresarse en las paredes de las rocas. Los bosques y las áreas planas permitían el asentamiento humano que se ha dado en distintos periodos de tiempo, como grupos cazadores recolectores y grupos sedentarios que formaban aldeas en los lugares planos

7. PRODUCCION

La información que se ha obtenido mediante recopilación de información secundaria (a partir de Planes de Desarrollo Municipal, Planes de Ordenamiento Territorial, y Planes Territoriales de Desarrollo Integral - PTDI), refleja que la actividad económica preponderante de la ecoregión es eminentemente agropecuaria y forestal, ocurriendo esta combinación de actividades en 22 municipios, además de actividad agrícola, industrial, industrial y comercio. La situación anterior referida a la actividad económica predominante revela que el área en cuestión es de vocación agrícola, pecuaria, forestal, turismo, industrial, artesanal y servicios.

El tema de infraestructura es tan importante como dinámico. Santa Cruz, y sobre todo la región chiquitana en los últimos años pasó a ser una de las regiones más vertebradas del país, el esplendor de las Tierras Bajas del Este del decenio pasado. El auge de la Soya y el vuelco del movimiento migratorio hacia la región (San Julián, Guarayos, San Ignacio, San Rafael etc.); la mejora con el corredor bioceánico, hacen del área de influencia de la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano en Bolivia, una región muy dinámica, y por ende debe enfrentar muchos desafíos.

7.1. Agricultura

En los últimos 10 años la superficie cultivada en el departamento de Santa Cruz creció en un 26,54%, es decir en 521.435 hectáreas. En la gestión 2018 el área sembrada fue de 2.485.653 hectáreas, equivalente 69% del área sembrada a nivel nacional. La tasa de crecimiento promedio anual de la superficie cultivada en los últimos 10 años fue de 2,99%, reflejando un incremento en la producción gracias a las condiciones favorables del mercado externo para la mayoría de los productos, no presentándose esta coyuntura para la producción de trigo y algodón, los cuales disminuyeron en forma paulatina la utilización de terrenos para su cultivo (Informe CINACRUZ, 2018). Figura 4.

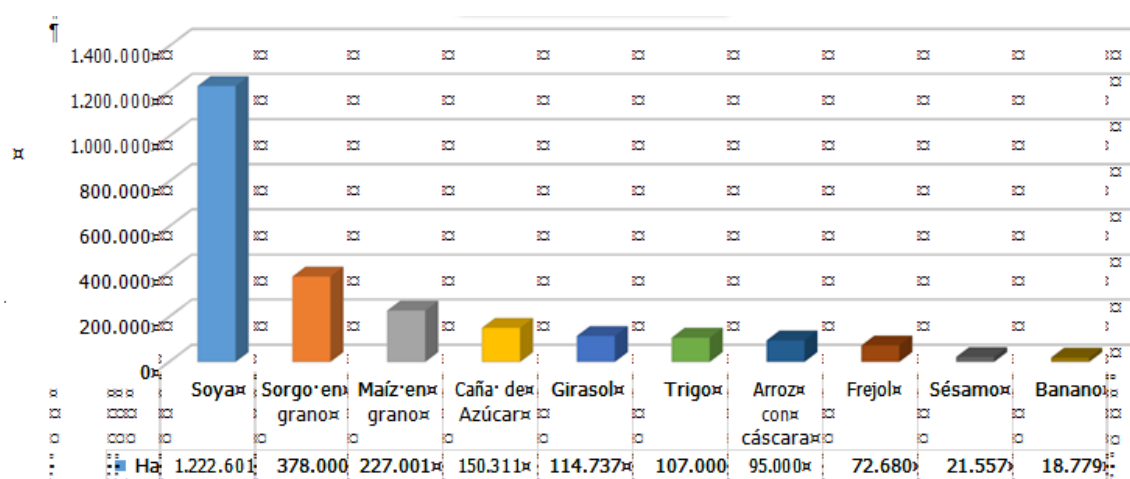


Figura 4. Principales cultivos por superficie en el departamento de Santa Cruz (Informe CINACRUZ 2018)

Aunque no se tiene un área porcentualmente significativa de la agricultura bajo riego es junto con la agricultura a secano el pilar fundamental de la economía del área, ya que mueve cantidades importantes de recursos tanto humanos como de tierra y capital. Al ser un sistema intensivo de producción ocupa mucho trabajo humano e inversiones de capital y además mueve toda una cadena de valor que llega finalmente al consumidor de las grandes ciudades como Santa Cruz y Cochabamba.

La unidad de agricultura a secano se encuentra ubicada cerca de las áreas pobladas, o comunidades campesinas e indígenas, en cada comunidad o propiedad individual se observan de cultivos que casi siempre están próximas a los poblados.

El sistema de producción chiquitano se fundamenta en la producción agrícola en parcelas familiares o comunales, el cual es complementado por actividades de caza, cría de animales de corral (gallinas, cerdos y patos), acceso a recursos silvestres, madera, pesca, caza y recolección (de hojas de palmera, plantas alimenticias, medicinales, cosméticas y para cestería, frutos, miel, etc.) las familias combinan la economía de autoconsumo con el logro de ingresos monetarios. Los ingresos en dinero los consiguen por la venta de cultivos agrícolas producidos por ellos y por trabajo como jornaleros, entre otros (Villaseñor, V).

La actividad agrícola se caracteriza por la asociación de diferentes cultivos, siendo el manejo del chaco diversificado la base de un sistema de producción. Los chiquitanos han desarrollado un sistema de producción agrícola diversificado para asegurar la alimentación de sus familias, en las parcelas diversificadas en las que se logra identificar entre diez y dieciocho productos en cada parcela, algunos de los cuales son anuales (maíz y camote, por ejemplo) y otros semiperennes (yuca y caña de azúcar, entre otros).

7.2. Pecuaria

La tierra de los llanos bolivianos es apta para la ganadería; hecho confirmado por el Plan de Uso de Suelos del departamento de Santa Cruz, que indica que 23.6 millones de hectáreas (64%), de un total de 37 millones, son apropiadas para la producción ganadera.

En muchos casos, la tierra que se desmontó originalmente para la producción agrícola se ha revertido al pastoreo. En años recientes, se ha hecho común el engorde de novillos traídos de otras zonas para este propósito, en pastizales cultivados cercanos a Santa Cruz, los cuales, en general, cuentan con una capacidad de carga de hasta dos animales por hectárea. Se prevé que esta tendencia en la producción ganadera, especialmente las operaciones de cría y engorde, continúe expandiéndose en el área.

La expansión registrada en los últimos años proyecta un crecimiento entre el 5 y 6% al 2020. Santa Cruz tiene más de 3 millones de cabezas, de las cuales la Chiquitania tiene 2,1 millones de bovinos. Siendo el bloque chiquitano el que contiene el mayor porcentaje de ganado del departamento, es decir alrededor del 70% del hato ganadero.

El potencial ganadero está en Pailón, San José de Chiquitos, San Ignacio de Velasco, Concepción, San Javier y Guarayos. En cifras, Pailón tiene 400.000 cabezas, San Ignacio 445.000, Concepción con 180.000, San Javier con 220.000, San José de Chiquitos 190.000 y en la zona de Guarayos hay dos asociaciones que registran un ascendente crecimiento: El Puente con 90.000 cabezas y Ascensión de Guarayos con 130.000 animales. A ello se suma El Carmen Rivero Tórrez con 118.000 animales y Puerto Suárez con 80.000 bovinos.

La producción ganadera en la Chiquitania corresponde a un 60% a pequeños ganaderos, un 27% mediano y un 4% grandes productores. En síntesis, la Chiquitania representan un 25% de la ganadería de Santa Cruz.

En el Chaco boliviano, la mayoría de los sistemas productivos ganaderos se basan en el pastoreo continuo sin control de la capacidad de carga animal de un área. Existen suficientes evidencias de que el ignorar la carga animal adecuada, reduciendo indiscriminadamente la relación hectárea/unidad animal ha ocasionado resultados desastrosos con daños graves a la vegetación; los efectos del sobre-pastoreo han sido de diferente magnitud, observándose en condiciones extremas una severa disminución en la cubierta vegetal, con las consecuentes pérdidas de suelo por erosión (CIPCA, 2017). El reto es aumentar la capacidad del bosque y de las áreas de pastoreo para que se garantice la rentabilidad de los proyectos ganaderos con sostenibilidad productiva y ambiental, manteniendo la diversidad de los bosques chaqueños.

7.3. Manejo Forestal

El Departamento de Santa Cruz tiene 370.621 km² de superficie, de la cual aproximadamente el 48% (16.364.793 ha) está cubierta de bosques, de este modo, Santa Cruz es el departamento con mayor cobertura forestal, que se distribuyen en tres grandes regiones: bosques tropicales, subtropicales y bosque seco. En las primeras dos regiones se encuentran parte de las Tierras de Producción Forestal Permanente (TPFP) y las Áreas de Reservas Forestales Municipales, en regiones como la Gran Chiquitania, región del Chaco y Valles Mesotérmicos.

El 2004 los datos, mostraban que por concepto de exportaciones de productos forestales 120 millones de dólares americanos, extrayendo solamente un promedio de 2,5 m³ de trozas por hectárea, siendo que el promedio de la oferta maderable del bosque cruceño, según los datos de la época podían alcanzar los 15 m³/r, sin poner en peligro la sostenibilidad de los mismos. Bolivia, el año 2006 sobrepasó los dos millones de hectáreas certificadas internacionalmente bajo el sistema del Forest Stewardship Council (FSC), como un reconocimiento al buen manejo de los bosques, hito que colocó al país en el primer lugar a nivel mundial en certificación de bosques tropicales.

No obstante, Bolivia dejó el liderazgo en la certificación de los bosques naturales tropicales porque disminuyó en más del 50 % la superficie de hectáreas certificadas, debido a conflictos sociales, ocupaciones, la agricultura migratoria y mecanizada, así como la ganadería de reemplazo. Actualmente, de acuerdo con los datos de la Cámara Forestal (CFB, 2019) el sector forestal enfrenta una de las peores crisis de su historia, principalmente por 4 factores determinantes:

1. Importaciones “indiscriminadas” de productos como tableros aglomerados enchapados en melamina, que están “destruyendo a la industria nacional”.
2. Las operaciones comunitarias forestales detentan más del 70% de los bosques productivos del país, mientras que la empresa privada apenas llega al 10%. Así, 82% de la producción de madera proviene de las operaciones comunitarias y campesinas, y solo el 18% de operadores privados.
3. Los últimos seis años fueron cerradas unas 4.500 unidades productivas, entre micro, pequeñas, medianas y grandes, ocasionando el despido de 25.000 trabajadores.
4. Problemas con el uso del suelo, el cual debería ser en función a su capacidad de uso mayor y la producción agrícola y ganadera se tienen que desarrollen en suelos aptos para ese fin y no en zonas forestales o protegidas.

La región Chiquitana presenta un notable potencial maderable considerando que gran parte de su abundancia, área basal y volumen están concentradas alrededor de 15 especies que actualmente tienen valor en el mercado. Otras características de los bosques de la región son la alta variabilidad del potencial de un sitio a otro, una alta abundancia concentrada en pocas especies y volúmenes bajos por individuo aprovechable (promedio de 0.8 m³/árbol), debiendo tomar en cuenta estos aspectos distintivos de los bosques Chiquitanos en el manejo forestal, transformación y comercialización de sus productos.

8. CONTEXTO SOCIAL

La zona de la ecorregión a nivel de Bolivia tiene una extensión político-administrativa con una extensión de más de 25.000 hectáreas y en ella confluyen una región completa (Chiquitania, cerrado y Pantanal) y parte del Chaco, aglutinando 8 provincias y 24 municipios; abarcando una zona enorme y diversa, sobre todo en lo social y cultural.

De acuerdo con lo que se expone en varios documentos es factible deducir que en el pasado la región de Chiquitos era una sola y enorme extensión de terreno, que ocupaba la mayor parte del territorio que hoy corresponde al Departamento de Santa Cruz. Actualmente, la región no existe como realidad política, ya que fue seccionada en lo que hoy conocemos como las provincias de Chiquitos, Ángel Sandoval, Germán Busch, Velasco, Ñuflo de Chávez y Guarayos. A esas provincias también debemos añadir una buena parte de la sección media-este de la actual provincia Cordillera,

El descubrimiento y posterior conquista de esta región se debió principalmente al ambicioso deseo de los ibéricos que ingresaron por el Río de la Plata y el Paraguay con rumbo norte en búsqueda del Gran Mojo, leyenda de un sitio con riquezas fabulosas, que en líneas generales coincidía con la del Gran Paititi y la de El Dorado. La primera población que se fundó en la “Tierra de Chiquitos” fue el pequeño poblado que estableció el conquistador español Ñuflo de Chávez el 26 de febrero de 1561, el cual bautizó con el nombre de Santa Cruz de la Sierra, en honor a su pueblo natal en España. Este asentamiento se ubicaba al pie de la Serranía de San José, muy cerca del arroyo Sutó y la población que hoy se conoce como San José de Chiquitos. Este fue el origen de la actual Santa Cruz de la Sierra, la cual se instaló en el sitio que hoy ocupa luego de varios cambios de posición

El departamento de Santa Cruz concentra en su espacio territorial a varios grupos étnicos de las Tierras Bajas agrupados en tres grupos lingüísticos; dos de los cuales se cuentan entre los de mayor población, es decir demográficamente más extensos:

Chiquitano: bésiro hablantes, ubicados en las provincias Ñuflo de Chávez, Velasco, Chiquitos, Sandoval y Germán Busch.

Tupí - Guaraní: pertenecientes a este tronco lingüístico, y que comprende a los siguientes grupos étnicos:

- **Guarayu:** que hablan la lengua guaraya y están ubicados en la provincia Guarayos.
- **Isoceño-Guaraní:** guaraní hablantes, ubicados en la provincia Cordillera. Ava-Guaraní: guaraní hablantes con cierta variación dialectal respecto a isoseño guaraní, ubicados en la provincia Cordillera.
- **Ayoréode:** forman parte de la familia étnica y lingüística zamuco, estando su población dispersa en las provincias.

A esta diversidad étnica y lingüística de grupos humanos originarios del departamento, se suma aquella que es producto de las migraciones que se inician en la segunda mitad del siglo XX; provenientes de los departamentos andinos y en especial la migración campesina ocasionada por problemas de falta de tierra y de oportunidades de empleo; así como el flujo de población extranjera colona dedicada a la producción agropecuaria.

La Chiquitania comprende principalmente población indígena chiquitana, bésiro hablante -aunque con fuerte presencia quechua y menor presencia aymara- constituye aún en su mayoría población rural (67.2 %). En el Chaco, la población rural indígena guaraní es fundamentalmente rural con un 86 %.

II. AMENAZAS E INCENDIOS

Ya en el año 2010 (FAN, 2015) menciona que el grado de conservación muestra que el estado de conservación de la región de las tierras bajas de Bolivia, esta entre regular a muy crítico, como consecuencia del desarrollo de un modelo extractivista no sostenible y además un crecimiento demográfico que demanda nuevos centros poblados, caminos, expansión agropecuaria y mayor desarrollo económico dejando de lado la conservación y resguardo de las funciones ambientales que precisamente sustentan la productividad de la región.

1. DEFORESTACION

Bolivia se encuentra entre los diez países con mayor cobertura de bosque tropical, pero al mismo tiempo está entre los que experimentan las mayores pérdidas por deforestación (FAO 2010). Hasta mediados de los años 80s hubo muy poca deforestación en las tierras bajas de Bolivia; luego, la pérdida de bosques a gran escala empezó con el auge de la producción sojera en el contexto de la apertura de la economía boliviana a los mercados internacionales (Hecht 2005, Pacheco 2006, Killeen et al. 2007). Estas dinámicas cambiaron después de 2000, (Müller, et a 2014), pero sin que la deforestación se haya reducido. Hasta el año 2010, se perdieron aproximadamente 4.6 millones de hectáreas de bosque en las tierras bajas de Bolivia, correspondiendo a un 10% del área originalmente cubierta por bosque (Müller et al. 2014).

Actualmente, las principales causas directas de la deforestación en Bolivia pueden agruparse en tres tipos generalizados de uso del suelo: la agricultura mecanizada (referida a la producción intensiva de cultivos industriales anuales, principalmente soya, caña de azúcar y arroz), la agricultura a pequeña escala (que incluye diferentes formas de producción manual, principalmente se cultivan arroz, maíz y cultivos perennes como el plátano) y la ganadería en pastos cultivados (la cual lleva al reemplazo de los bosques por pastizales, mayormente para la producción de carne para el mercado nacional). Estas categorías han sido usadas en Müller et al. (2012), pero también en varios otros estudios (Kirby et al. 2006) para caracterizar patrones de deforestación detectados. Otras causas directas, como por ejemplo la minería, juegan un rol mucho menor en cuanto a extensión, pero severo en cuanto en impacto, en Bolivia (Müller et al. 2014).

Müller, *et. al.*, (2011, 2012) caracterizaron los patrones de deforestación ocurridos entre 1992-2004 y proyectaron la expansión agropecuaria para el año 2030, sugiriendo la expansión de la agricultura mecanizada hacia bosques amazónicos húmedos ubicados al norte del departamento de Santa Cruz, junto con dos nuevas áreas o fronteras de expansión ubicadas en San Buenaventura (La Paz) y Puerto Suárez (Santa Cruz). Dichos autores resaltaron la necesidad de analizar periódicamente la dinámica de cambio de uso del suelo, no solo por la riqueza de biodiversidad, sino por los servicios ambientales que sustentan la producción y, resaltaron a la ganadería como una posible amenaza futura para los bosques en casi todas las tierras bajas de Bolivia. En ese sentido, Cuéllar et al. (2012) reportaron que entre 2000-2010, 1.8 millones de hectáreas de bosque se habrían perdido por deforestación. Estos datos ofrecen la oportunidad de examinar en detalle la dinámica reciente y proyecciones futuras de conversión del bosque, actualizando la información publicada por Müller et al. (2012).

En general, los análisis de deforestación en Bolivia consideran únicamente pérdidas de bosque, sin considerar la recuperación de áreas deforestadas en el pasado (Killeen *et al.* 2007, Cuéllar *et al.*

2012). Esto parece justificado, ya que Bolivia puede clasificarse como un país en la primera y segunda fase de transición de bosques (Angelsen & Rudel 2013, Müller *et al.* 2014), es decir que cuenta con grandes superficies de bosque parcialmente estables (fase 1), los cuales están afectados en gran parte por un rápido avance de deforestación (fase 2) con poca recuperación de bosques. Un trabajo publicado en 2013 del Servicio Nacional de Áreas Protegidas (SERNAP) distingue áreas con bosque en recuperación. Sin embargo, ésta se presenta como un fenómeno disperso, sin que se identifiquen grandes áreas continuas en proceso de recuperación y sin sistemas de monitoreo, por lo que es difícil definir dinámicas de recuperación de manera sistemática.

Según Müller, *et.al.* (2014) la contribución a la deforestación ocurrida entre 2000-2005, por ganadería, fue del 44% y cerca del 60% para el periodo 2005-2010. Esta deforestación ocurrió mayormente a través de grandes desmontes en la Chiquitanía (p.e., en San Ignacio de Velasco, San José de Chiquitos y Puerto Suárez, entre otros). La agricultura mecanizada fue la segunda causa de deforestación, concentrada al sureste de su área tradicional cerca de la laguna Concepción, con algún crecimiento hacia el camino entre Ascensión de Guarayos (Santa Cruz) y Trinidad (Beni). La contribución de la agricultura a pequeña escala fue mucho menor en comparación con las otras causas, impactando mayormente áreas al norte del departamento de Santa Cruz

De acuerdo con los mismos autores la ganadería pareció expandirse de manera independiente a las condiciones ambientales y su distribución estaría explicada sobre todo por el acceso a mercados locales. La expansión de la agricultura mecanizada estuvo asociada a áreas con suelos fértiles, una precipitación intermedia y con un buen acceso a los mercados de exportación. La expansión de la agricultura a pequeña escala correspondió mayormente a áreas con un clima más húmedo, suelos fértiles y planos, así como la cercanía a mercados locales. Restricciones de uso de suelo, como ocurre en las áreas protegidas, parecieron prevenir la expansión de la agricultura mecanizada, pero mostraron poco efecto en la expansión de la agricultura manual y la ganadería

Para lograr la comprensión de cómo trabajar en función de las amenazas y los factores que las impulsan, es importante conocer los factores que contribuyen a la conservación del paisaje y en la adaptación al cambio climático, como fuente de resiliencia. Sin duda que es necesario generar un balance entre minimizar las amenazas (directas e indirectas) y potenciar los principales factores contribuyentes, en el marco de promover la restauración, sea esta pasiva o asistida. Así, en el marco del Plan de Restauración se deberían generar producción bajo parámetros de sostenibilidad y con incentivos que los fomenten, reduzcan los procesos de deforestación y cambio en el uso del suelo, asegurando que se conserva las áreas que están siendo sujetas de la restauración en el marco del ordenamiento territorial, empleando el PLUS como base fundamental de la planificación, bajo una mirada de adaptación al cambio climático.

2. CAMBIO CLIMATICO

Es importante mencionar que si bien, numerosos investigadores documentan el incremento de los incendios alrededor del planeta y su severidad, el cambio climático agrava las consecuencias y aumenta el riesgo de incendios forestales, siendo la responsabilidad directa de los incendios la negligencia de las personas y la mala planificación del uso del suelo y malas prácticas productivas, o se deben a causas naturales como "rayos secos" procedentes de tormentas eléctricas en las que apenas llueve.

De acuerdo con Kevin, T. (2018), con la acumulación de los Gases de Efecto Invernadero, cada vez se retiene más energía en la atmósfera, sobre todo en forma de calor. El desequilibrio energético de la Tierra equivale aproximadamente 1 vatio por metro cuadrado o cerca de 500 teravatios a nivel mundial. Mientras que este dato tiene poca relevancia comparada con el flujo natural de energía, (unos 240 vatios por metro cuadrado), es muy alto si lo comparamos con el resto de efectos directos causados por la actividad humana. Por ejemplo, la producción eléctrica de los Estados Unidos el año pasado se situaba en una media de 0,46 teravatios. Este exceso de calor siempre se manifiesta de la misma manera y se extiende por todo el globo (Kevin, T. (2018).

La mayoría del calor, más del 90 %, se acumula en los océanos y hace que los océanos se expandan y suba el nivel del mar. Si existe agua, el calor normalmente se va hacia su evaporación y acaba alimentando tormentas, provocando lluvias más fuertes. Pero los efectos no son acumulativos si llueve de forma no continuada, (Kevin, T. (2018). Sin embargo, en periodos de sequía el calor se acumula. Primero seca la vegetación y la tierra y después hace que aumenten las temperaturas. Podemos decir que el agua actúa como el aire acondicionado del planeta: si no hubiera agua, el exceso de calor se acumularía en la tierra y acabaría secando todo, marchitando las plantas y subiendo las temperaturas. También hace que se produzcan olas de calor y aumente el riesgo de incendios forestales.

Entonces, el cambio climático supone más calor y la cantidad de energía que se acumula por metro cuadrado de superficie de tierra indica magnitud del riesgo. Hay humedad en el suelo y las plantas cuentan con sistemas de raíces que se nutren de dicha humedad demorando los efectos antes de empezar a marchitarse, por lo que normalmente se tarda más de dos meses hasta que dichos efectos sean lo suficientemente relevantes como para prepararle el terreno a los incendios. En el día a día, el efecto es tan mínimo que apenas se nota en la variabilidad del tiempo, pero después de una sequía o tras un mes entero, el riesgo es evidentemente mayor.

De acuerdo con FAN, 2012 el Bosque Seco Chiquitano tiene una particularidad, está seco por unos seis meses, pero cuando llegan las primeras lluvias se cubre todo de verde y queda como un bosque tropical. Entonces, los productores agrícolas, los ganaderos e incluso los productores de las colonias menonitas esperan las primeras precipitaciones para prender fuego a sus chacos, pues si lo hacen antes, es seguro que el bosque se va a incendiar y se va a perder. Ellos saben, que, tras el rebrote de las primeras lluvias, el fuego no va a tener cómo expandirse dentro del monte. No obstante, este “equilibrio” producto del cambio climático ha sufrido modificaciones en la ocurrencia de las lluvias y la intensidad y duración de la época de sequías, y al no haberse acomodado el calendario agrícola a estas modificaciones, se genera el escenario perfecto para incendios incontrolables.

A futuro, el panorama no es nada alentador. Resultados de un estudio de modelaje climático regional elaborado por la Fundación Amigos de la Naturaleza, indican que la región de la Chiquitanía, específicamente el área donde se encuentran los bosques secos de Bolivia, enfrentará mayores riesgos de incendios debido a un probable incremento en la temperatura que se estima estará entre los 4,1°C y los 6,9°C hacia finales de siglo. También se espera una disminución de la precipitación durante la época seca y, un incremento de la velocidad del viento; factores que contribuirán a aumentar los riesgos de incendios.

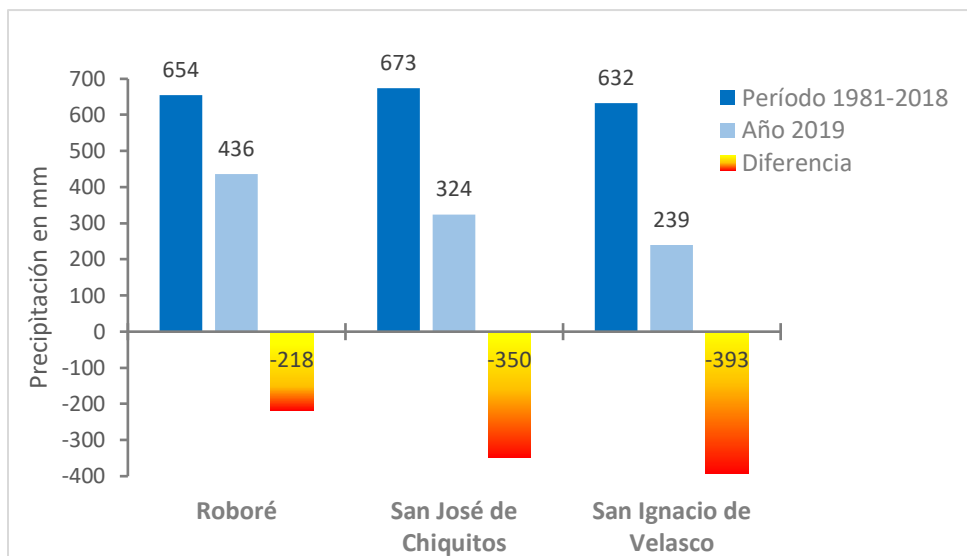


Fig.4. Precipitación acumulada (1981 -2018 en comparación con año 2019). Fuente: Jan Spikenbom, 2019

Los análisis realizados por Jan Spikenbom, (2019) – figura4, para los meses de enero hasta julio del año 2019 muestran que existe un déficit hídrico extremo por una disminución de la precipitación de hasta -62 % en comparación con la precipitación acumulada normal a base del período 1981-2018.

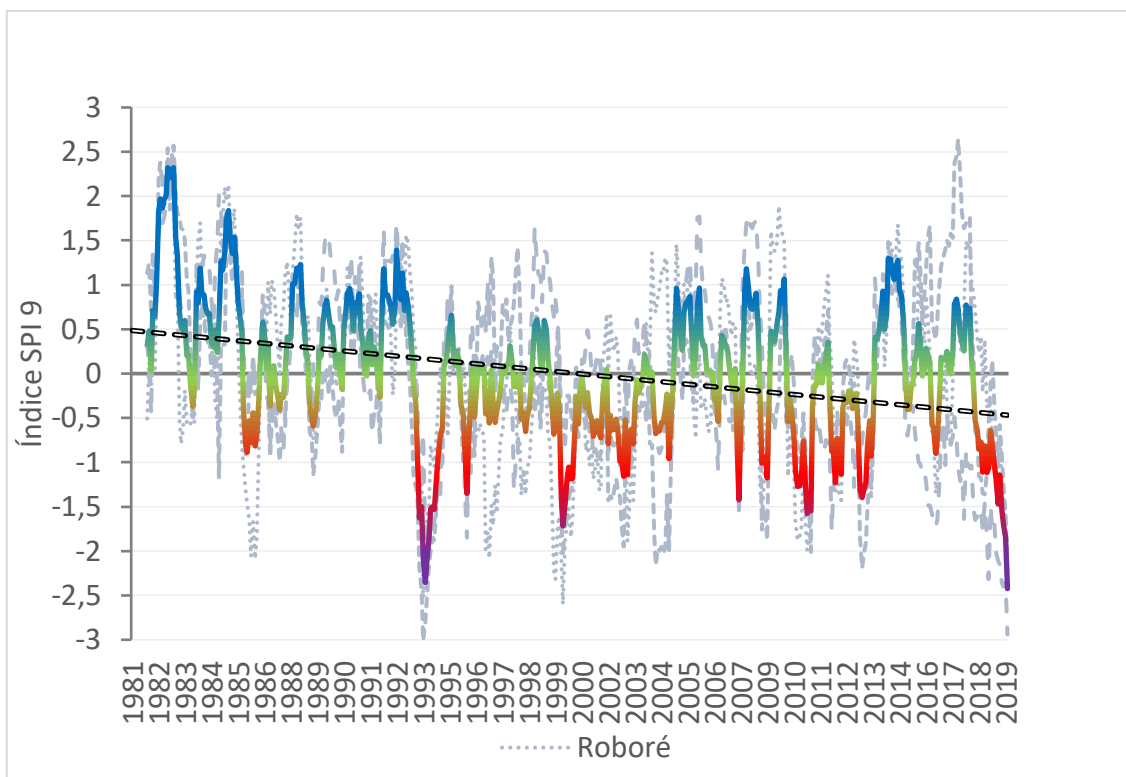


Fig.5. Grafica de promedios de precipitación 1981 – 2019.). Fuente: Jan Spikenbom, 2019

El mismo autor, muestra que el déficit hídrico desde el inicio del año en la zona de la Chiquitania disminuye la humedad de los suelos y de la vegetación, en la Figura 6 se puede ver el déficit, de acuerdo con los datos del municipio de Robore, con un claro incremento de sequía. Estos aspectos son lo que generan condiciones muy favorables para la ocurrencia de incendios.

3. LOS INCENDIOS

En Bolivia la perturbación generada por los incendios está influenciada por las crecientes presiones humanas vinculadas al uso del suelo, donde el fuego es una herramienta ampliamente utilizada, tanto en prácticas agrícolas tradicionales con fines de subsistencia, conocidas comúnmente como *chaqueos*, como en la agricultura mecanizada con fines comerciales y en el manejo de pastizales para la ganadería. Son también causas comunes colillas de cigarro hojarasca al borde del camino y la quema de basura.

A su vez factores climáticos están estrechamente relacionados con la ocurrencia de incendios forestales. En años de fuertes sequías los incendios son atípicamente intensos, debido a la mayor sequedad y acumulación de combustible forestal, como material leñoso caído y hojarasca. En efecto, las tendencias climáticas observadas en los últimos 50 años muestran condiciones generales más cálidas y secas en todo el país, con cambios más pronunciados durante la época seca, que aumentan por consiguiente los riesgos de incendios.

De acuerdo a las investigaciones de GAD SCZ, FAN, FCBC entre los años 2000 al 2014 son 33 millones de hectáreas las que han sido afectas por los incendios en todo el territorio nacional, siendo Santa Cruz y Beni con mayor superficie de áreas quemadas, superando los 3 millones de hectáreas por año. El año 2010 presentó la temporada de incendios más extrema que se ha registrado en el país, con aproximadamente 6 millones de hectáreas quemadas, situación que es en parte atribuida a las condiciones generadas por las fuertes sequías y heladas que se generaron durante ese año.

Entre julio y octubre del año 2019 se registraron en Bolivia uno de los eventos de quemaduras de vegetación más extensos y de acuerdo con Anivarro, R. et al. (2019) posiblemente de mayor impacto ecológico de la última década. En el departamento de Santa Cruz, tomando en cuenta los últimos 18 años de recurrencia de incendios durante la época seca, los incendios del año 2019 se los puede considerar como extremos ya que sucedieron en una serie recurrente de fuegos desde julio a octubre, de amplia extensión y gran magnitud. Expertos internacionales como Castellnou, M. (2018) mencionan que estos fenómenos provocan una gran voracidad de las llamas, las cuales pueden llegar a consumir más de 4000 hectáreas por hora. Sin duda, este tipo de fenómeno indica que los incendios del 2019 pudieron tener un fuerte impacto en los ecosistemas y en los medios de vida de las poblaciones locales (Anivarro, *et al.* 2019). La zona más afectada por los incendios durante el 2019, en el departamento de Santa Cruz es la región de la Chiquitania, Cerrado, Chaco y Pantanal, sumando de acuerdo con los datos de la Gobernación de Santa Cruz (GAD, 2019 informe del SATIF), 4.200.559 ha afectadas en todo el departamento, superando las 3.532.936 has del 2010.

Para comprender mejor lo ocurrido en la Chiquitania durante el 2019, es útil conocer las escalas y tendencias de los incendios forestales a nivel global y regional. Si bien una dimensión de los incendios forestales lo constituye la superficie del área que logran afectar, hay otra dimensión vinculada con su intensidad. Considerando esta segunda dimensión, se ha venido desarrollando una taxonomía de los Grandes Incendios Forestales (GIF) según su intensidad, de ahí que se conocen

categorías que van desde los incendios de primera generación registrados en los años 50 y que serían los de menos rango en términos de escala, hasta los de sexta generación que comienzan a ser registrados, a nivel global, a partir del 2016 (Castellnou, 2018, en Anivarro *et al.* 2019)

Según Castellnou (2010), en Anivarro *et al.* 2019) los incendios forestales están evolucionando y modificando el régimen actual de los incendios, generando incendios forestales cada vez más intensos e inalcanzables para los medios de extinción conocidos. Los incendios más extremos denominados de sexta generación, pueden presentar en un futuro consecuencias sociales, económicas y ambientales hasta ahora desconocidas, como ya se ha podido observar que ha ocurrido en los últimos incendios de Grecia (2000, 2007, 2009 y 2018), Portugal (2003, 2005 y 2017), Italia (2017), Francia (2003 y 2017) o España (2006, 2009, 2017), u otros países o regiones como Canadá (2016), Chile (2017) o California (2017 y 2018).

Los nuevos megaincendios, a nivel global, están provocando decenas de víctimas mortales, cientos de heridos, miles de evacuados e incuantificables daños materiales y ambientales. En este contexto, los grandes incendios forestales se han convertido en una prioridad ya no desde el punto de vista ambiental como hasta ahora, sino desde el punto de vista de la protección civil, ya que cada vez son más frecuentes en las zonas en las que confluyen la superficie forestal y la urbanización, lo que se denomina interfaz urbano-forestal, esto supone un gran riesgo para la seguridad ciudadana. En la actualidad, los Grandes Incendios Forestales han pasado de ser un problema forestal a convertirse en una emergencia social (Anivarro *et al.* 2019).

Algunos de estos incendios de sexta generación liberan tal cantidad de energía que son capaces de modificar la meteorología de su entorno generando columnas de convección que al enfriarse en altas capas de la atmósfera se desploman en forma de “tormenta de fuego” que multiplica los focos y extiende las llamas a una gran velocidad (Anivarro *et al.* 2019). El umbral de la capacidad de extinción está en una intensidad de 10.000 kilovatios/m, los incendios de sexta generación como el de Portugal, por ejemplo, alcanzaron una intensidad media de 138.000 kW/m y un pico de 238.000 (Castellnou, 2018). Esto evidencia de que estamos ante una nueva generación de incendios claramente vinculados al cambio climático y que provocan auténticas tormentas de fuego (WWF, 2018).

De todos ellos, los incendios de sexta generación son los más difíciles de controlar, los que tienen la máxima cantidad de combustible y que se encuentran con atmósferas radicalmente calientes e inestables. Son propensos a este tipo de eventos los ecosistemas sometidos a un fuerte estrés tanto climático como de pérdida de integridad ecológica por la degradación y fragmentación (Castellnou, 2018) y a una tipología de incendios cuya libre intensidad permite dominar la meteorología del área envolvente, creando condiciones extremas de tempestad y propagación (Salgueiro *et al.*, 2018). Un ejemplo de este tipo de incendios es el ocurrido en California, donde la catástrofe de Paradise, ha superado al de Portugal de junio y octubre del 2017 (Salgueiro *et al.*, 2018).

El área de influencia del municipio de Roboré, provincia de Chiquitos, en una franja situada hacia el sureste y correspondiente al municipio y provincia de Charagua, se han registrado al menos 5

eventos extremos de tormentas de fuego y que han formado Pirocumulonimbus¹. Dichos eventos corresponden al 18 y 25 de agosto, y al 7, 19 y 24 de septiembre.

Un grupo de expertos de 5 países (España, Argentina, Estados Unidos, Chile, Italia) que trabajaron durante 60 días durante el período de máximos incendios en la Chiquitania, publicó un reporte (Castellnou et al., 2019) que recoge la experiencia durante el seguimiento tanto satelital como en terreno de estos eventos.

4. IMPACTOS DE LOS INCENDIOS

De acuerdo a los datos de áreas quemadas multitemporal el año 2010 fue uno de los más altos, con 3.532.936 h, sin embargo, entre los meses de agosto y octubre del 2019, la superficie de quemas superó en 21% al año 2010, además que este año el impacto y severidad fue mayor debido a que se consideran incendios, en algunos sectores de la Chiquitania, de sexta generación. Durante los últimos 8 años, después del 2010, el promedio de quemas fue de 498.452 hectáreas con un máximo de 824.000 hectáreas el año 2012 y un mínimo de 122.545 hectáreas el año 2014. La superficie quemada al 2019, respecto al 2018 (692.169 ha), tuvo un incremento de 603% (figura 6).

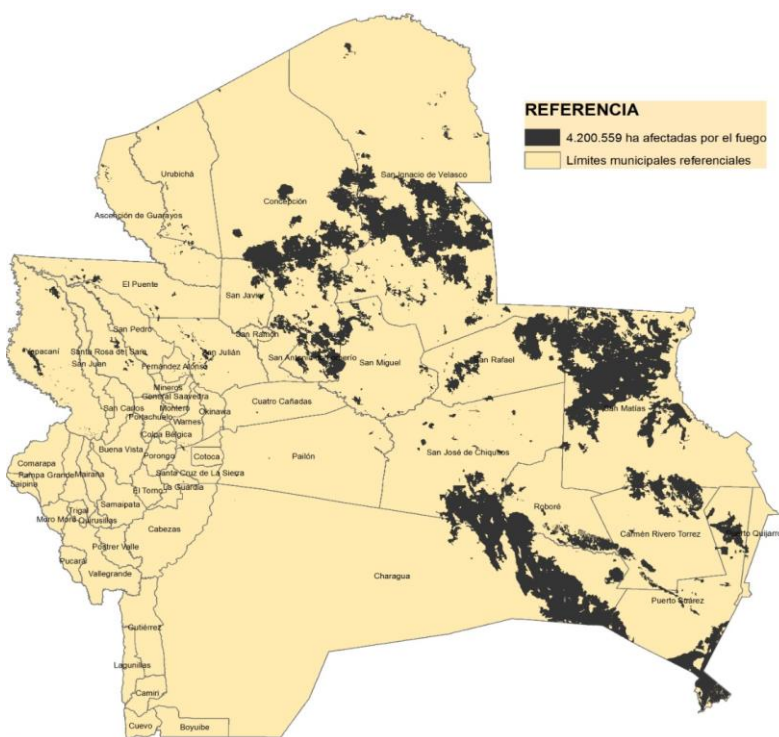


Fig. 6. Mapa de áreas quemadas en el 2019. Fuente: GAD 2019

¹ El pirocumulo (PyroCu): Es una nube cúmulo formada por un aumento térmico de un fuego.

El pirocumulo puede pasar a su vez a un pirocumulo- nimbus (PyroCb).

Pirocumulonimbus (PyroCb): Es una manifestación extrema de una nube de pirocúmulos, generada por el calor

Las principales constataciones de los incendios en la Chiquitania según tipos de propiedad se resumen en:

De acuerdo con Tierra (2019) La mayor parte de la superficie quemada son tierras fiscales. Representa el 46,7% del total de las hectáreas quemadas en Santa Cruz. Le sigue, la propiedad empresarial o grandes propiedades con 20,0%, las TCO con 10,7% y las medianas propiedades con 6,3%. Entre las tierras fiscales la mayor parte son tierras fiscales no disponibles, lo que significa que son tierras de propiedad del Estado que no pueden ser dotadas a privados o comunidades y que cumplen o deberían cumplir funciones ambientales en calidad de Áreas Protegidas (Tierra, 2019).

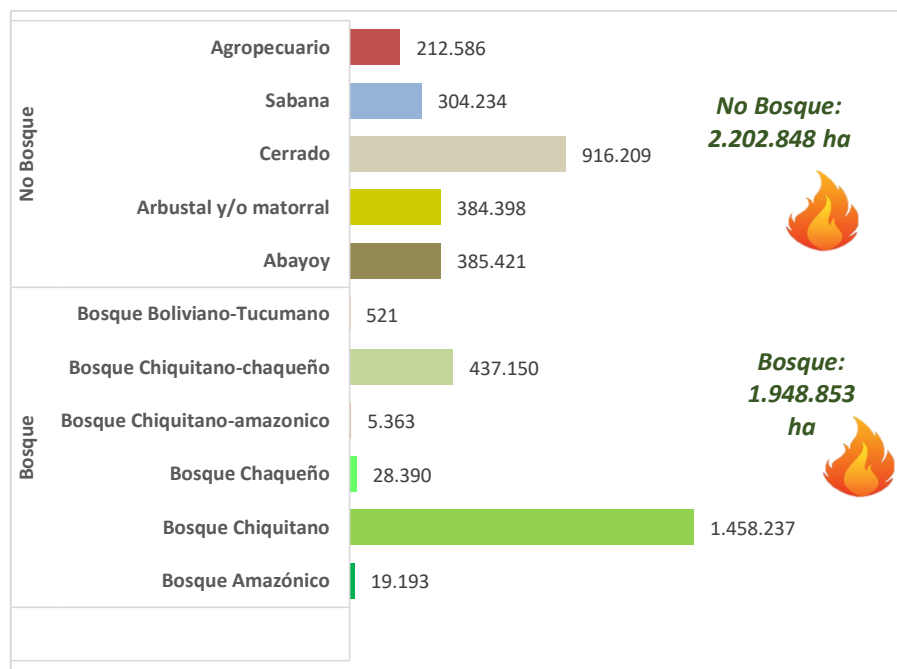


Fig. 7. Áreas afectadas por los incendios (FAN 2019)

De acuerdo a los datos calculados, el municipio con mayor superficie quemada en el año 2019 fue San Matías con 995.853 hectáreas que equivalen a un 24% del total quemado y un 36% de la totalidad de superficie del municipio. Otro de los municipios más afectados en la zona que corresponde al Bosque Chiquitano fue el municipio de San Ignacio con 818.293,7 hectáreas que equivalen a 20% del total quemado y un 16% del municipio, le sigue Charagua con 579.353,5 ha (8.1% de la totalidad del municipio) siendo lo destacable que esta zona no había sido sujeto de incendios en fechas pasadas.

Tabla 2. Afectación en hectáreas por municipio

Nro.	Municipio	Área Total	Área Afectada	% Afectación
1	San Matías	2.708.170,7	995.853,0	36,8
2	San Ignacio de Velasco	4.910.153,2	818.293,7	16,7
3	Charagua	7.135.869,4	579.353,5	8,1
4	Concepción	3.510.797,2	523.841,0	14,9
5	Puerto Suárez	1.298.120,4	275.975,4	21,3
6	San José de Chiquitos	973.081,2	227.036,7	23,3
7	San Rafael	1.912.016,0	213.045,5	11,1
8	Carmén Rivero Torrez	1.101.051,4	150.820,4	13,7
9	Roboré	735.332,3	140.697,7	19,1
10	San Antonio de Lomerío	250.263,1	108.483,5	43,3
11	San Miguel	954.397,2	65.764,2	6,9
12	Yapacaní	338.131,8	23.052,2	6,8
13	San Javier	951.394,9	17.902,4	1,9
14	San Julián	572.571,3	15.038,5	2,6
15	El Puente	674.473,4	12.432,5	1,8
16	Santa Rosa del Sara	411.365,1	8.625,9	2,1
17	Urubichá	1.046.985,5	6.351,6	0,6
18	Ascención de Guarayos	145.022,2	6.256,6	4,3
19	Puerto Quijarro	867.372,5	3.068,1	0,4
20	San Pedro	308.111,7	2.723,7	0,9
21	Pailón	1.372.581,4	2.642,0	0,2
22	San Ramón	49.228,8	1.075,7	2,2
23	Santa Cruz de La Sierra	95.319,1	722,4	0,8
24	Warnes	76.012,5	716,9	0,9
25	La Guardia	95.321,7	276,0	0,3
26	Fernández Alonso	76.014,4	269,1	0,4
27	Cuatro Cañadas	448.618,0	241,0	0,1
		TOTAL	4.200.559,4	

Son 36 ecosistemas basados en el mapa de complejos de sistemas ecológicos propuesto por Navarro & Ferreira (2008) los que se encuentran en la región afectada por los incendios, de los cuales 32 (excluyendo áreas antrópicas) han presentado algún tipo de impacto por las quemaduras. Del total de las cicatrices de quemaduras en el 2019, el 61,7% ya había presentado algún tipo de daño por el fuego en algunos de los años anteriores comprendidos entre el 2001 y 2018, en tanto que el 35,2% del área restante presentaron quemaduras por primera vez en alguno de estos ecosistemas después de este periodo.

En el año 2019, los ecosistemas más impactados fueron el Bosque subhúmedo semidecídulo de la Chiquitania con el 29 %, seguido por Abayoy con el 18%, y los Bosques chiquitanos de transición al Chaco mal drenados con el 15%. Al hacer una comparación con el periodo 2001-2018, se evidencia que los ecosistemas que se quemaron por primera vez fue principalmente el Abayoy con el 37% y el Bosque subhúmedo semidecídulo de la Chiquitania con el 29%.

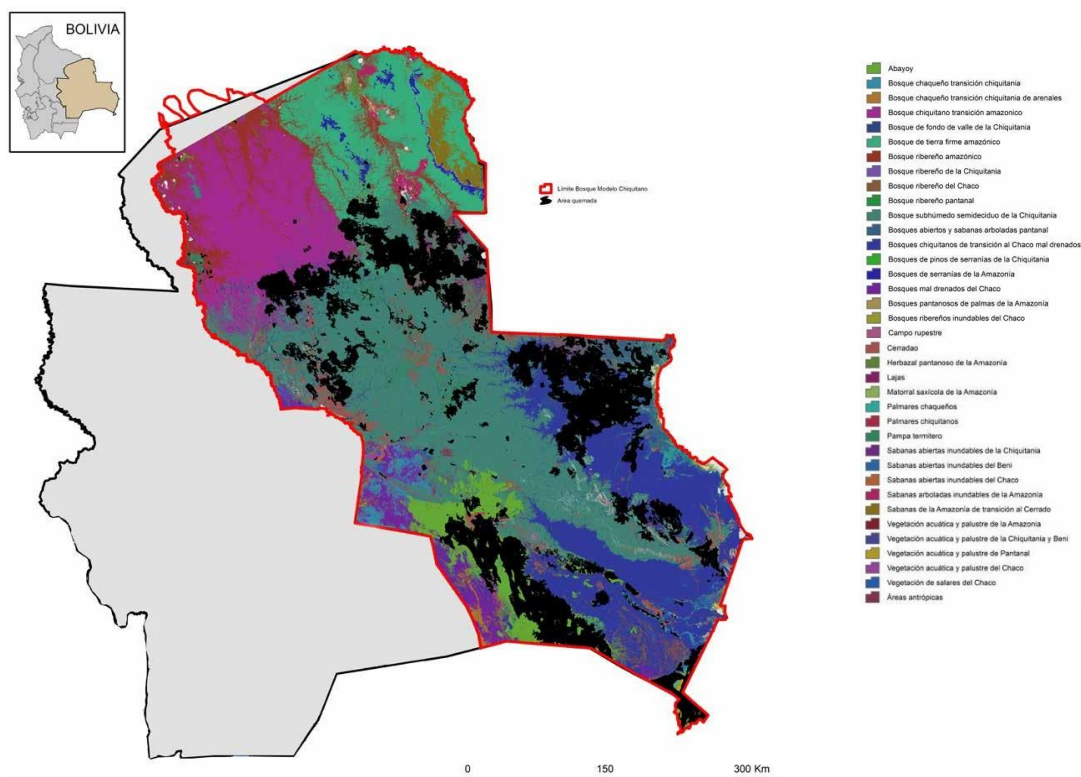


Fig.9. Mapa de ecoregiones afectadas por los incendios (FCBC, 2019)

Las tierras fiscales quemadas se encuentran concentradas principalmente en tres áreas: Ñembi Guasu en Charagua, San Ignacio de Velasco y San Matías. En el primer caso los incendios arrasaron un área aproximada de 454.477,2 hectáreas, llegando hasta la frontera con Paraguay y probables conexiones con el incendio de cerca de 230 mil hectáreas en el Cerro Chovoreca del territorio paraguayo (Anivarro *et al.* 2019).

También se encuentra en el área los incendios ocurridos en el Parque Nacional Otuquis con 333.960,2 hectáreas. En San Ignacio de Velasco, lo que llama la atención son las tierras fiscales afectadas en grandes extensiones a pesar de que cobran características geográficas propias de la Amazonia, colindan con la TCO Monte Verde y el Parque Nacional Noel Kempff Mercado. En San Matías, las tierras fiscales afectadas se encuentran entre las grandes propiedades ganaderas y sufrieron los efectos del fuego, junto con las tierras legalmente reconocidas como grandes propiedades privadas, con 2.917.194 hectáreas (Anivarro, et al. 2019).

En cuanto a las áreas protegidas departamentales la UCPN-RVSD Tucabaca fue la más afectada con 264.759 hectáreas que representan al 12% respecto al total de su extensión. En segundo lugar, se encuentra el área de ampliación de PNH Santa Cruz La Vieja con 1.971 hectáreas que equivalen al 2.46%. La UCPN-RVSD Ríos Blanco y Negro fue afectada en menor proporción con 1.344 hectáreas que equivalen al 0.10%.

Los incendios ocurridos en las TCO, con 387.428 hectáreas quemadas (10,7%). Los principales territorios afectados son Monte Verde, Lomerío y Pantanal los que equivalen al 76% del total de superficies afectadas en las TCO/TIOC. Le siguen en importancia las TCO/ TIOC de Santa Teresita, Zapocó, Rincón del Tigre, Turubo Este, Guarayos, Isoso, Bajo Paraguá, Baures, Tobite II y Takovo Mora. En este caso de territorios indígenas en algunos casos son incendios descontrolados (Tierra, 2019).

Según Tierra (2019) las medianas propiedades y las propiedades comunitarias (tituladas) tienen una participación relativamente baja sobre el total de las hectáreas quemadas. Las medianas coexisten y colindan en mayor parte con las grandes propiedades, por lo que, en los hechos, también existen conexiones, ya sea porque los incendios traspasaron de una propiedad a otra o porque son propiedades ganaderas con pastizales o intereses para la expansión mediante el chaqueo y la quema de nuevas tierras con vegetación. En el caso de propiedades comunitarias, su principal presencia se observa en San Ignacio de Velasco, donde las principales comunidades con tierras incendiadas suman 45. Algunas están tituladas desde hace 10 años y otras son comunidades consolidadas a favor de la población indígena del lugar.

En el departamento de Santa Cruz, existen zonas sin ningún tipo de información sobre su situación actual en tenencia de la tierra. Son vacíos de información, por lo que no se conoce si son superficies en proceso de saneamiento, si ya están tituladas a favor de privados o pertenecen al Estado. En términos porcentuales estamos hablando de 313.923 hectáreas quemadas sin información sobre los derechos de propiedad o la información es insuficiente. Esto equivale a 8,7% del total de superficie incendiada en el departamento de Santa Cruz (Tierra, 2019).

Anivarro et al. (2019) cruzó la información de cicatrices de áreas quemadas entre el 9 de Julio al 10 octubre del 2019 con los corredores de conectividad identificados en los planes de conservación del Boque Chiquitano (Vides-Almonacid et al., 2007) y los resultados indican que el mayor porcentaje de afectación ocurrió en los corredores de alta prioridad para la protección con valores de 42,51% respecto al total quemado y un 20% respecto a su tamaño. En segundo lugar, se afectaron los bloques de bosque mayores a 2 millones de hectáreas en un 38% del total quemado y un 11% respecto a su tamaño. Los conectores de alta prioridad para protección y restauración fueron afectados en un 13% del total quemado y un 35% de acuerdo a su tamaño. Las zonas con mayor afectación fueron el Conector de alta prioridad para la protección con un 56% del total del área

quemada. La zona más afectada de los corredores secundarios fue la con un 54% respecto al total quemado.

5. EVALUACIONE DE CAMPO

Sin duda una de las limitantes para evaluar la restauración es la cantidad de conocimientos sobre el estado de los ecosistemas antes y después del disturbio, grado de alteración de la hidrología, geomorfología y suelos, causas por las cuales se generó el daño, estructura, composición y funcionamiento del ecosistema preexistente, información acerca de condiciones ambientales regionales, interrelación de factores de carácter ecológico, cultural e histórico: es decir la relación histórica y actual entre el sistema natural y el sistema socioeconómico, disponibilidad de la biota nativa necesaria para la restauración, los patrones de regeneración, o estados sucesionales de las especies (por ejemplo, estrategias reproductivas, mecanismos de dispersión, tasas de crecimiento y otros rasgos de historia de vida o atributos vitales de las especies), tensionantes que detienen la sucesión y el papel de la fauna en los procesos de regeneración. Datos que se obtendrán de manera continua a lo largo de la elaboración del plan de mediano y largo plazo y su implementación, a la par de generar el sistema de monitoreo.

Los recursos hídricos de acuerdo con Markos, A. (2019), resultan ser los primeros afectados, con estrés hídricos y decaimiento de la infraestructura para el acceso al agua de consumo en las capitales municipales. Durante el segundo semestre del 2018 y primero del 2019 se ha registrado una anomalía en las precipitaciones que ha afectado a varios municipios de la Chiquitania. Anivarro, R. *et.al.* 2019, señala la importancia de recuperar la cubierta vegetal en las microcuencas que abastecen de aguas superficiales a capitales municipales como San Ignacio, San Miguel, San Rafael, Concepción, San Javier y San Ramón, entre los municipios más afectados.

Las extensas cicatrices de quema ocasionadas por los incendios posteriores a esta prolongada condición de sequía, de acuerdo con el análisis de campo de Markos, A. (2019) han ocasionado dos impactos principales: una mayor evapotranspiración debida a la pérdida del albedo² y una mayor presión sobre las reservas hídricas subterráneas. Haciendo evidente los aspectos ya identificados como de urgente atención en el Acuerdo por el Agua (APA), elaborado por la Gobernación de Santa Cruz (GAD SCZ, 2018), sobre la necesidad de establecer manejo en cuencas, y sistemas de provisión de agua, bajo un enfoque de conservación de los recursos hídricos. El impacto a escala de paisaje se hace sentir en términos de una sequía prolongada con valores que en noviembre del 2019 persisten por debajo del promedio normal, viéndose comprometida la seguridad alimentaria e hídrica.

Cabe destacar que los datos que se presentan a continuación corresponden a los primeros resultados obtenidos en el trabajo de campo, tanto en aspectos de los ecosistemas (flora y fauna) como en los sistemas de vida, no obstante, estos primeros resultados permiten identificar algunas acciones inmediatas, que es el fin del presente documento, los datos completos vendrán a ser parte del Plan de restauración completo que estará lista en marzo del 2020. Cabe destacar que

² El albedo es el porcentaje de radiación que cualquier superficie refleja respecto a la radiación que incide sobre ella. Las superficies claras tienen valores de albedo superiores a las oscuras, y las brillantes más que las mates. El albedo medio de la Tierra es del 37-39% de la radiación que proviene del Sol.

indudablemente, se obtendrán datos con mayor grado de profundidad, una vez se cuente con los análisis finalizados y el trabajo de campo hubiera terminado.

Para la clasificación de la vegetación se utilizó una nomenclatura elaborada específicamente para la vegetación boliviana y reconocida a nivel Latinoamérica, y que esta descrita por Navarro (2002); Navarro & Ferreira (2007, 2009, 2011) la cual ha sido adaptada de la Clasificación de Nature Server (Josse et al, 2003) para el país. La clasificación de vegetación tubo como unidad básica la serie de vegetación, la cual comprende una unidad de vegetación o comunidad vegetal; esta serie comprende la etapa madura de la vegetación, así como todas sus etapas sucesionales, desde las etapas más tempranas, hasta las más maduras (herbazales, matorrales, arbustedas, bosques secundarios y otras). Un conjunto de series de vegetación similares está supeditadas al Sistema Ecológico, el cual tiene un código de uso internacional. Cabe destacar que las series de vegetación no son unidades continuas y pueden estar aisladas por distintas causas, ya sean naturales o antrópicas.

Con la finalidad de revelar los cambios de la vegetación en tramos cortos de distancia, se utilizó el diseño de geoserias de vegetación. Cada geoserie comprende 3 series de vegetación que pueden estar en el siguiente orden, y muchas veces asociadas a las siguientes unidades de paisaje (figura 10):

1. Cima de serranía, o colinas pedregosas: Correspondería a las series edafoxerofilas. Son comunidades vegetales resistentes a la xericidad del suelo, y se hallan en suelos o en biótotos especialmente secos como leptosoles, arenosoles, gipsisoles, etc., establecidas en dunas, laderas abruptas, cresterios, cantiles etc.
2. Ladera de colina o serranías: Corresponde a la serie climatofila (ocasionalmente edafoxerofila), son comunidades vegetales que reciben agua exclusivamente del aporte de lluvia, se ubican en suelos maduros acordes con el mesoclima.
3. Fondo de valle de las colinas o serranía: Corresponde a las serie edafohigrofila. Son comunidades vegetales exigentes y/o resistentes a la humedad del suelo, y ocupan suelos y biótotos especialmente húmedos como fluvisoles, halosoles, histosoles, etc., que se hallan en cauces fluviales, zonas palustres.



Figura 10 Diseño de muestreo. Fuente: Catari 2019

Se utilizó el método de transectas lineales, de 300 x 2 (600 m²), en línea recta; o zigzag, dependiendo de la topografía de la zona a evaluar. En cada una se describirán las características de la vegetación y de la zona (drenaje del suelo, tipo de suelos (arenosos, rocosos), duración de las hojas del bosque (deciduo, semideciduo, siempre verde), tipo de intervención (ganado, fuego, cultivos, etc.). En las parcelas se tomarán solamente los individuos leñosos mayores a 2,5 cm de DAP, y la altura de dichos individuos. La vegetación herbácea fue evaluada través de parcelas de 1 x 1 (1m²), donde se tomó en cuenta la abundancia de todas las especies de forma de vida herbácea a nivel porcentual

5.1. Estado de la vegetación

Se realizó la evaluación de las plantas afectadas en 4 sitios del sur de Robore (Catari, J.C., 2019). En la localidad de Naranjos, Suarez Arana, y alrededores de la Hacienda Madian (Madian 1 y 2), correspondientes a la formación de Abayoy en Ñembi Guasu. Los resultados apuntan a que en la zona de Madian 1 la mortandad de árboles y arbustos es de alrededor del 70 %. En la zona de Madian 2 Casi todos los árboles están retoñando de su base, sin embargo, solo son retoños a raíz del piso. En la zona de Naranjos y Suárez Arana sucede lo mismo que en Madian 2, más del 70 % de las plantas evaluadas están retoñando solo en la base. La zona de Madian 1 es la que tiene un alto índice de mortandad comparado con los otros sitios evaluados. Todas las áreas evaluadas corresponden a distintas formas de la vegetación denominada Abayoy, razón por la cual tienen un alto porcentaje de sobrevivencia a nivel de abundancia, sin embargo, se debe realizar un análisis a nivel de comunidad de vegetación.

Tabla 4. Evaluación de la mortandad de plantas en áreas quemadas. Fuente Catari, 2019.

Punto de muestreo	Transectas	Situación	Planta Muerta	Planta Retoñando	Planta Viva	Total
Madian 1	1	Área Quemada	73	35		108
	4	Testigo			125	125
Madian 2	5	Área Quemada	3	69	1	73
	6	Testigo			147	147
Naranjos	8	Área Quemada	11	70	4	85
	9	Testigo			84	84
Suarez Arana	2	Área Quemada	16	63	1	80
	3	Testigo	1		131	132

En general, de acuerdo con Catari, J.C., (2019) las diferentes clases del estado de conservación de la vegetación observada en el departamento, son las que se describen a continuación, cuya ubicación se ve en la figura 13:

A0-Transformado: Cultivos de todo tipo. Asentamientos urbanos y suburbanos. Potreros, Estancias, Caminos, Barbechos. Comunidades vegetales nitrófilas, ruderales y arvenses. Diferentes especies indicadoras en cada una de las diferentes zonas fitogeográficas.

A1- Matorrales y pajonales sucesionales: Dosel máximo hasta 10-12 m. Comunidades leñosas y herbáceas sucesionales: matorrales, pajonales, herbazales. Comunidades vegetales de matorrales y herbazales secundarios. Diferentes especies indicadoras en cada una de las diferentes zonas fitogeográficas.

A2- Arbustales sucesionales y bosques secundarios: Comunidades leñosas arbustivas y arbóreas bajas. Dosel hasta 10-15 m. Mayormente, plantas leñosas de maderas blandas y crecimiento al menos moderadamente rápido. O plantas leñosas de propagación rápida o invasiva en áreas alteradas. Comunidades vegetales de bosques bajos o arbustales, degradados, sucesionales y secundarios. Diferentes especies indicadoras en cada una de las diferentes zonas fitogeográficas.

A3- Bosque muy degradado: Dosel abierto a semi abierto por impactos de uso. Gran aumento de lianas leñosas. Extracción de leña o maderera intensa. Presión intensa de ganadería dentro del bosque. Fuegos afectando a subdosel y parcialmente al dosel. Caminos próximos al bosque y en su interior con densidad alta. Cacería intensa la mayor parte del año. Quedan especies originales del bosque, pero con frecuencias disminuidas y representadas en muchos casos por especies sin valor o con escasa utilidad. Se intercalan dentro del bosque diversas especies secundarias o sucesionales, con frecuencias medias a altas (matorrales, arbustos y hierbas). Estratos medios e inferiores del bosque muy perturbado o transformado.

A4- Bosque medianamente degradado: Dosel moderadamente perforado o aclarado. Aumento moderado de lianas leñosas. Extracción forestal selectiva de moderada a mediana intensidad. Presión media a baja de ganadería dentro del bosque. Posibles fuegos afectando a estratos medios y bajos del bosque. Caminos próximos al bosque y en su interior con densidades medias a moderadas. Cacería de moderada a mediana intensidad la mayor parte del año. La mayoría son especies del bosque original, pero aparecen intercaladas algunas especies secundarias con frecuencias bajas a moderadas (arbolitos, arbustos, matorrales, hierbas). Estratos medios bosque moderadamente perturbado estructural y florísticamente. Estratos inferiores bosque notablemente perturbado estructural y florísticamente.

A5- Bosque poco degradado o casi intacto: Dosel casi intacto - poco perforado. Poco o ningún aumento de lianas leñosas. Extracción forestal selectiva, de baja a moderada intensidad. Presión ganadera baja a muy baja dentro del bosque. Posibles fuegos afectando sólo a estratos inferiores del bosque y sólo por zonas. Caminos próximos al bosque y en su interior con densidades bajas a moderadas. Cacería de baja a moderada intensidad solo parte del año. Todas las especies son del bosque original con pérdidas escasas hasta moderadas y afectando sólo o preferentemente a árboles con valor comercial. Presencia nula de árboles secundarios de maderas blandas y de especies seriales de matorrales o hierbas, o sólo en claros naturales del bosque. Estratos medios e inferiores del bosque poco perturbados o casi intactos (adecuada presencia y estructuración de especies del subdosel propias del tipo de bosque).

De acuerdo con el PLUS, se identifica que en la zona sur (Chaco – Ñenbi Guasu) y central de la región Chiquitana, donde se concentran las zonas de mayor afectación, la aptitud del suelo afectada fue identificada principalmente para la actividad agropecuaria extensiva. En la parte norte, sobre todo en los municipios de Concepción y San Ignacio de Velasco, las zonas quemadas se localizan en áreas identificadas primordialmente con aptitud para uso forestal.

Por otro lado, el modelo de presión antrópica determino que cerca del 47 % de la vegetación chiquitana se encuentra con un nivel medio de presión antrópica, y un 52 % con una presión baja. En relación a la riqueza de especies, se registra que 89 % de esta lista se encuentra distribuida en áreas de presión media, 32 % en áreas de presión baja y un 28 % en áreas de presión alta (Catari, J.C., 2019).

Las áreas de mayor riqueza según los registros y revisión de bibliografía, se encuentran principalmente en el área central de la penillanura chiquitana y el bloque de la Chiquitanía colindante a las serranías del Subandino Sur.

5.2. Fauna

Consistió en el registro de datos de las especies por cada clase de fauna vertebrada, ya sea por observación directa o indirecta. Para el relevamiento de campo se adoptó la metodología del recorrido de trayectos a pie, utilizando caminos, sendas y arroyos en el área de estudio.

En los recorridos se registraron huellas, vocalizaciones, heces, cuevas y escarbaduras, de las cuales se anotó la especie, lugar y la cantidad de animales observados. Las observaciones directas se realizaron con la ayuda de un binocular (Red Field: 8 x 35). En todos los recorridos se fotografiaron la presencia de fauna, de los impactos existentes en el área de estudio y del paisaje de las zonas. La cámara utilizada tiene las siguientes características: Trampas cámara Digital Canon modelo PowerShot SX60 HS; 2,8-3,7/6-72; zoom óptico 65x; y píxel efectivo 12.5M.

Por otro lado, Markos, A. (2019) menciona que en el caso del Área Protegida Municipal laguna Marfil las lagunas, atajados, durante la época seca, son empleados por el ganado y es compartida por la fauna silvestre.

5.2.1. Anfibios

Los anfibios son susceptibles a los disturbios o cambios causados por el hombre, siendo los factores que más influyen en la desaparición de estos organismos, la pérdida y fragmentación de su hábitat, la contaminación de los cuerpos de agua, y de manera indirecta los cambios o alteraciones climáticas globales.

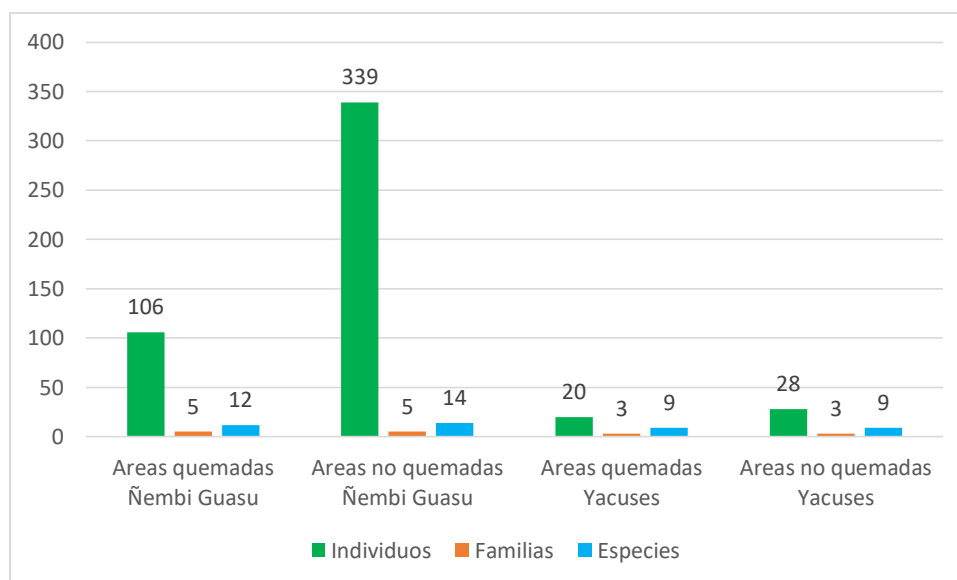


Figura 11. Riqueza de anfibios en áreas quemadas y no quemadas. Fuente: Miserendino, 2019

Los incendios que se dieron en el área de estudio, impactan de manera directa sobre la biodiversidad, causando como principal impacto la fragmentación de los ecosistemas clave como son los humedales para especies altamente susceptibles a la degradación de estos ecosistemas

como son los anfibios, ya que su presencia y desarrollo depende directamente del mantenimiento de estos ambientes.

A pesar de los incendios, es importante señalar que aún se mantiene una diversidad importante de anfibios en el área, y por tanto, se debe considerar como prioritaria la realización de un seguimiento adecuado a la aplicación de las medidas de mitigación y monitoreo en la zona, los cuales deben contemplar la preservación y mantenimiento de los ecosistemas considerados sensibles (arroyos, quebradas, lagunas, humedales, curichis, y vegetación ribereña), por su importancia para la preservación de la diversidad de organismos que dependen de estos para su supervivencia y normal desarrollo.

5.2.2. Reptiles

Los reptiles presentes en la zona de estudio están representados por tres Ordenes Testudines, Squamata y Crocodilia, los cuales presentan 8 familias y 13 especies. Las familias Teiidae, registra 5 especies, la familia Boidae registra 2 especies, el resto de las familias registran una especie cada una.

Los reptiles debido a sus características de adaptación a la vida en tierra, están presentes prácticamente en todos los ecosistemas, sin embargo, su actividad se ve limitada por las condiciones ambientales al ser animales de sangre fría. La presencia de este grupo de fauna en una gran variedad de ecosistemas, los hace susceptible respecto a la presencia humana, puesto que son generalmente vistos como especies peligrosas principalmente cuando hablamos del grupo de los ofidios (culebras, serpientes).

Al igual que el resto de los grupos de fauna, la principal amenaza que enfrentan es la disminución y fragmentación de su hábitat, relacionado directamente a actividades humanas (expansión de la frontera agrícola, centros poblados, carretas, etc.).

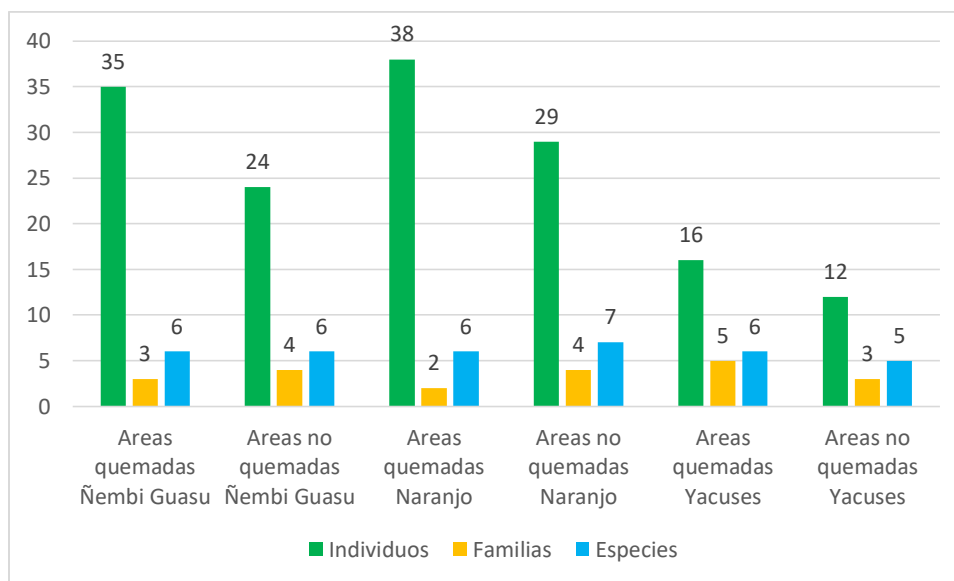


Figura 12. Riqueza de reptiles en áreas quemadas y no quemadas. Fuente: Miserendino, 2019

El bosque ribereño asociado a cursos de agua, incluso a aquellos estacionales, presenta mayor concentración de humedad, lo que los hace aptos para muchas especies de anfibios lo que los hace atractivo para los reptiles en busca de alimento. Por otro lado, se puede decir que los cuerpos de agua con sus ambientes asociados actúan como refugio durante la estación seca, corredor biológico para la dispersión geográfica y centro de reproducción de muchas especies.

Se debe garantizar la presencia de áreas de vegetación, y la protección de humedales, así como la vegetación circundante a estos, garantiza la preservación de este grupo de fauna en el área de estudio ya que son ecosistemas considerados clave, ya que en esos lugares reciben el calor del sol, práctica natural en los vertebrados de sangre fría, esto hace que los reptiles sean sensibles a cambios de temperatura del día y época del año

5.2.3. Aves

Se registraron 176 especies de aves agrupadas en 51 familias, mediante trabajo de campo en toda el área de estudio, las familias más numerosas son: Tyrannidae 20 con especies, Thraupidae con 9 especies, Furnariidae 9 especies, Psittacidae con 8 especies y Columbidae con 7 especies.

Las aves juegan un papel ecológico vital, en los bosques de la Chiquitania, son enlaces críticos dentro de las grandes cadenas y redes alimenticias y de flujo de las funciones ambientales que existen en los ecosistemas, son vitales para las condiciones ecológicas del medio natural, tienen un valor ecológico y cultural

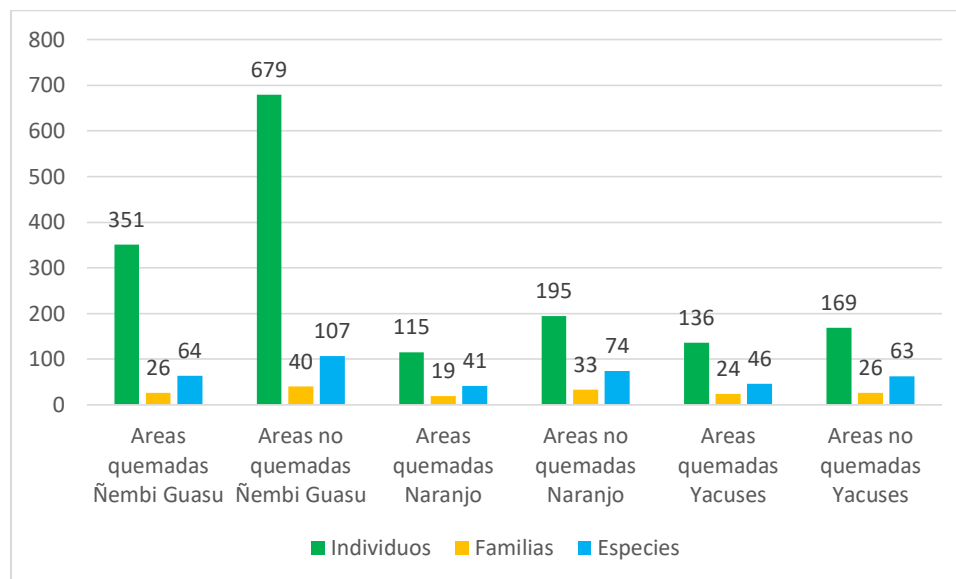


Figura 13. Riqueza de aves en áreas quemadas y no quemadas. Fuente: Miserendino 2019

Una de las principales causas de la disminución poblacional de la avifauna es la destrucción de sus hábitats seguido por la cacería para el tráfico. La pérdida de cobertura vegetal del bosque húmedo tropical es una de las principales causas que influyen para la disminución de las aves, ya que es aquí donde se albergan el mayor número de especies. En la campaña de campo se pudo evidenciar que los hábitats están siendo modificados, es decir fragmentados y/o destruidos, lo cual va ocasionar la pérdida y reducción de algunas especies más que todo las residentes y migrantes diurnas que se orientan por las características físicas del terreno, además del sol.

6. Mamíferos

Se registraron 23 especies de mamíferos agrupadas en 16 familias, mediante trabajo de campo en toda el área de estudio, las familias más numerosas son: Felidae con 4 especies y Dasypodidae con 4 especies.

En áreas quemadas de Ñembi Guasu se registraron 8 especies de mamíferos con la siguiente abundancia relativa:

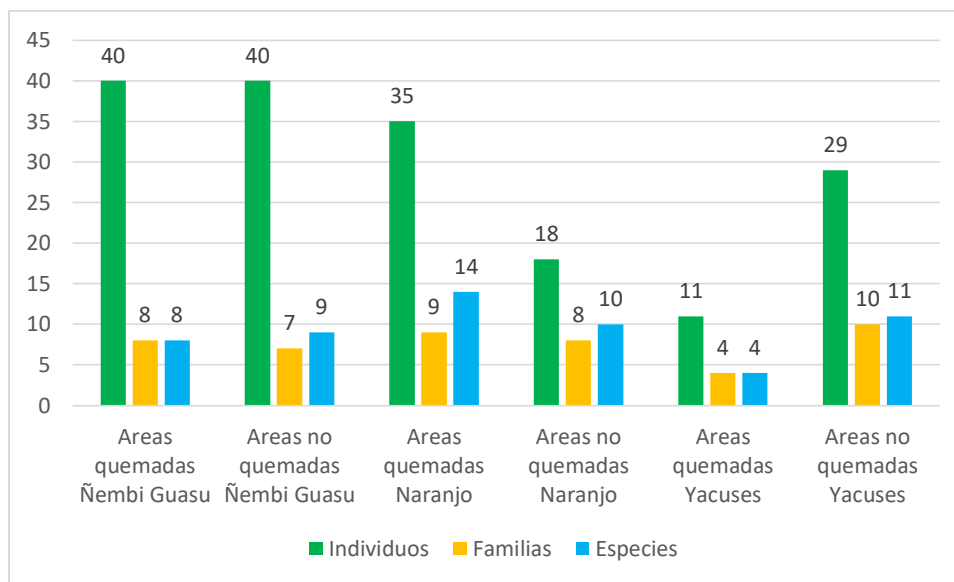


Figura 14: Riqueza de mamíferos en áreas quemadas y no quemadas. Fuente: Miserendino, 2019.

El área de estudio presenta una vegetación de bosque Chiquitano transicional del Abayoy, perteneciendo gran parte de esta área a las zonas bajas de inundación donde se encuentra la cuenca del río San Miguel, por otro lado, la vegetación de Sabanas arboladas e islas de bosque, son importantes para muchas especies que son propias de este tipo de hábitat.

Asimismo, la vegetación ribereña ofrece diferentes recursos alimenticios para los mamíferos del lugar. Estos animales ocupan distintos niveles en la cadena trófica que se desarrollan dentro de los bosques y están ampliamente distribuidas y son sensibles a los cambios en el ambiente en el que se desarrollan. Entre las especies consideradas en el presente trabajo como bioindicadoras se encuentran el jaguar (*Panthera onca*), el pejichi (*Priodontes maximus*), al anta (*Tapirus terrestris*) que prefiere bosques maduros.

En la campaña de campo se pudo evidenciar que los hábitats han sido modificados drásticamente por el fuego, es decir fragmentados y/o destruidos, lo cual va ocasionar la pérdida y reducción de algunas especies, especialmente las de mayor porte como el jaguar, el anta y el pejichi.

Es sorprendente el registro de especies como el anta, jaguar y pejichi en las áreas quemadas, esto nos indica que en la medida que la vegetación se está recuperando, las especies de mamíferos van a empezar a repoblar las áreas quemadas.

5.3. Medios de vida

La evaluación post incendio de los medios de vida de comunidades (indígenas, campesinas y mixtas), en nueve municipios afectados del departamento de Santa Cruz, para que este estudio aporte al “Plan de Restauración” del departamento de Santa Cruz, así como en la planificación y políticas públicas de ese territorio; y por otro lado impulsar la replicabilidad de estos estudios en los planes territoriales de otros sitios, que no han sufrido del impacto de estas amenazas, para esta manera impulsar la capacidad de adaptación y respuesta de las comunidades en el futuro.

Markos, A. (2019) indica que en el caso de las comunidades del área Protegida Laguna Marfil, han sufrido una serie de interrupciones de sus medios de vida durante agosto y septiembre, perdiendo pastos sembrados, postes y cerca de potreros a la vez que un 5% aproximadamente de su hato ganadero. Adicionalmente los varones han estado en su mayoría frente a la lucha contra el fuego renunciando a más de 1 mes de empleo jornalero en las estancias, sufriendo pérdidas económicas y una reducción del consumo de alimentos a nivel de hogar durante la emergencia.

Los medios de vida, analizados pertenecen a 9 municipios: Concepción, Roboré, San José de Chiquitos, San Rafael, San Antonio de Lomerío, San Ignacio de Velasco, San Matías, Carmen Rivero Torres, Puerto Suarez, y el municipio de Charagua en un inicio fue considerado pero posterior se observó, a través del análisis SIG, que las áreas de incendios forestales no abarcaban comunidades, y que afectaba al paisaje del Área Protegida Ñembi Guasu. Por su parte Markos, A (2019) realizó el análisis del impacto en los medios de vida de comunidades rurales que viven y producen para consumo de manera sostenible en el Área Natural de Manejo Integral Municipal de San Ignacio: Laguna Marfil.

Tabla 5. Municipios y comunidades del estudio (Apaza 2019)

PUNTOS	MUNICIPIO	COMUNIDADES AFECTADAS	N° DE FAMILIAS
1	Concepción	4	102
2	Carmen Rivero Torrez	3	88
3	Puerto Suarez	3	773
4	Robore	16	575
5	San Antonio de Lomerío	6	125
6	San Ignacio	4	456
7	San José	14	376
8	San Matías	8	1138
9	San Rafael	11	509
TOTAL		69	4142

En el componente de las comunidades se analizó su afectación por los incendios en base del análisis de los medios de vida, entendiéndose que los medios de vida se componen de las capacidades, activos (tanto recursos materiales como sociales) y actividades necesarias para vivir. El análisis se realizó enfocándose en función a 7 capitales (Apaza, L., 2019, Justiniano, P., 2019):

1. **El Capital social;** se tomó en cuenta la relación formal e informal entre personas, de donde se pueden obtener diversas oportunidades y beneficios.
2. **El Capital humano;** constituido por las destrezas, conocimientos, salud y educación de las personas.

3. **El Capital político;** es decir la capacidad que tienen las personas de participar e influir en la toma de decisiones en la comunidad y con las instituciones.
4. **EL Capital cultural;** se refiere a las diferentes maneras de ver el mundo y las percepciones sobre lo que se puede cambiar, incluyendo la identidad y la cosmovisión.
5. **EL Capital natural;** consiste en los recursos naturales disponibles en la comunidad.
6. **EL Capital financiero;** incluye mucho más que el flujo de dinero en efectivo, se trata además de los recursos disponibles como ahorros, el ganado, las pensiones, remesas y otras transferencias financieras.
7. **El Capital físico;** comprende la infraestructura básica (vivienda, servicios, etc.) y bienes que apoyan los medios de vida.

Cada capital es valorado en función de indicadores, los mismos que son evaluados base a cuatro valores de vulnerabilidad:

- a) Vulnerabilidad Muy Alta significa que el capital está en peligro y se requieren medidas para su recuperación, y que la comunidad está expuesta a diferentes Amenazas
- b) Vulnerabilidad Alta
- c) Vulnerabilidad Media
- d) Vulnerabilidad Baja, por lo contrario significa que la comunidad puede responder ante las adversidades.

Los medios de vida, reportados en esta presentación incluye las encuestas realizadas, en cinco municipios: Roboré, San José de Chiquitos, San Rafael, San Antonio de Lomerío y San Ignacio de Velasco. En global la vulnerabilidad encontrada en estas comunidades post incendio es una “Vulnerabilidad Alta a Muy Alta”, lo que nos muestra que actualmente las comunidades están con una capacidad baja de respuestas ante cualquier amenaza.

Como se observa en la figura 15, según la evaluación los capitales afectados post-incendio son los capitales “Natural” y “Financiero” con una “Muy Alta Vulnerabilidad”. Seguidamente con una “Vulnerabilidad Alta” están los capitales Humano y Cultural. Con “Vulnerabilidad Media” está el capital político.

En el caso del Área Protegida Municipal Laguna Marfil, de acuerdo con Markos, 2019, el incendio ha afectado tanto áreas de pastoreo como áreas boscosas y de cerrado, con fuertes impactos en la salud de los ecosistemas y en la economía familiar.

Finalmente, los capitales que mantienen su fortaleza, según las encuestas son los capitales social y físico con una “Vulnerabilidad Baja”.

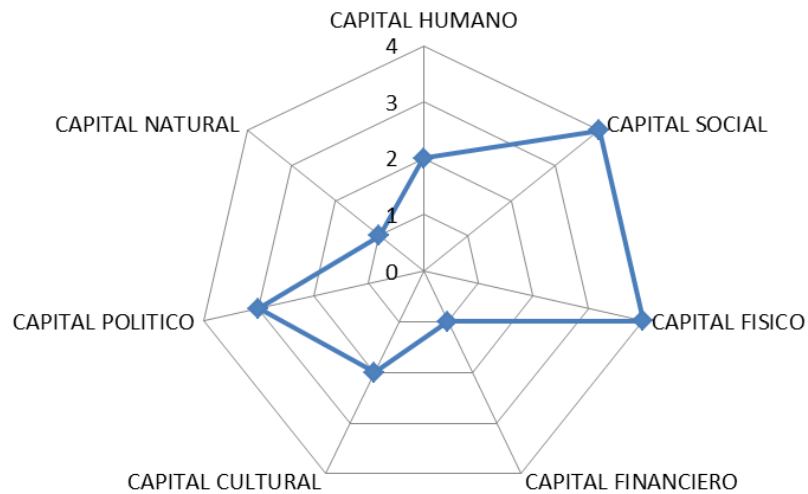


Figura 15. Medios de vida global de comunidades priorizadas de nueve municipios de la Chiquitanía (Apaza, 2019)

Como se observa en la figura 17, los capitales afectados post-incendio son:

- Natural y financiero con una muy alta vulnerabilidad.
- Humano, político y cultural con una vulnerabilidad alta.

Los capitales que mantienen su fortaleza, según las encuestas son los capitales social y físico con una vulnerabilidad baja.

El análisis individual por municipio muestra igualmente la vulnerabilidad de cada uno de sus capitales, variando la intensidad de la vulnerabilidad, pero mostrando un patrón similar. En cuanto al “Capital Financiero” que presentan una “Vulnerabilidad Muy Alta” en cada uno de ellos (figura 16), las excepción es el municipio de Puerto Suarez en con una “Vulnerabilidad baja”. En cuanto al “Capital natural” este es “Vulnerabilidad alta” en 5 municipios y “Vulnerabilidad Muy alta” en 4 municipios.

El “Capital físico”, es el menos afectado en los incendios, teniendo una “Vulnerabilidad baja” en los 9 municipios. El “Capital social” presenta también una “Vulnerabilidad baja” en cinco de los nueve municipios (figura 16).

En el caso de las comunidades del APM Laguna Marfil, las encuestas revelan la importancia de la pesca de subsistencia en el principal cuerpo de agua dentro del ANMI. La Laguna podría estar siendo sujeto de contaminación por parte de cenizas cuando las lluvias arrastren los residuos de la combustión al cuerpo de agua, aspecto que es necesario sea analizado. La actividad productiva más afectada ha sido la ganadería, tanto la que se practica en las comunidades como la ganadería comercial que representa la mayor fuente de empleo para la mano de obra local.

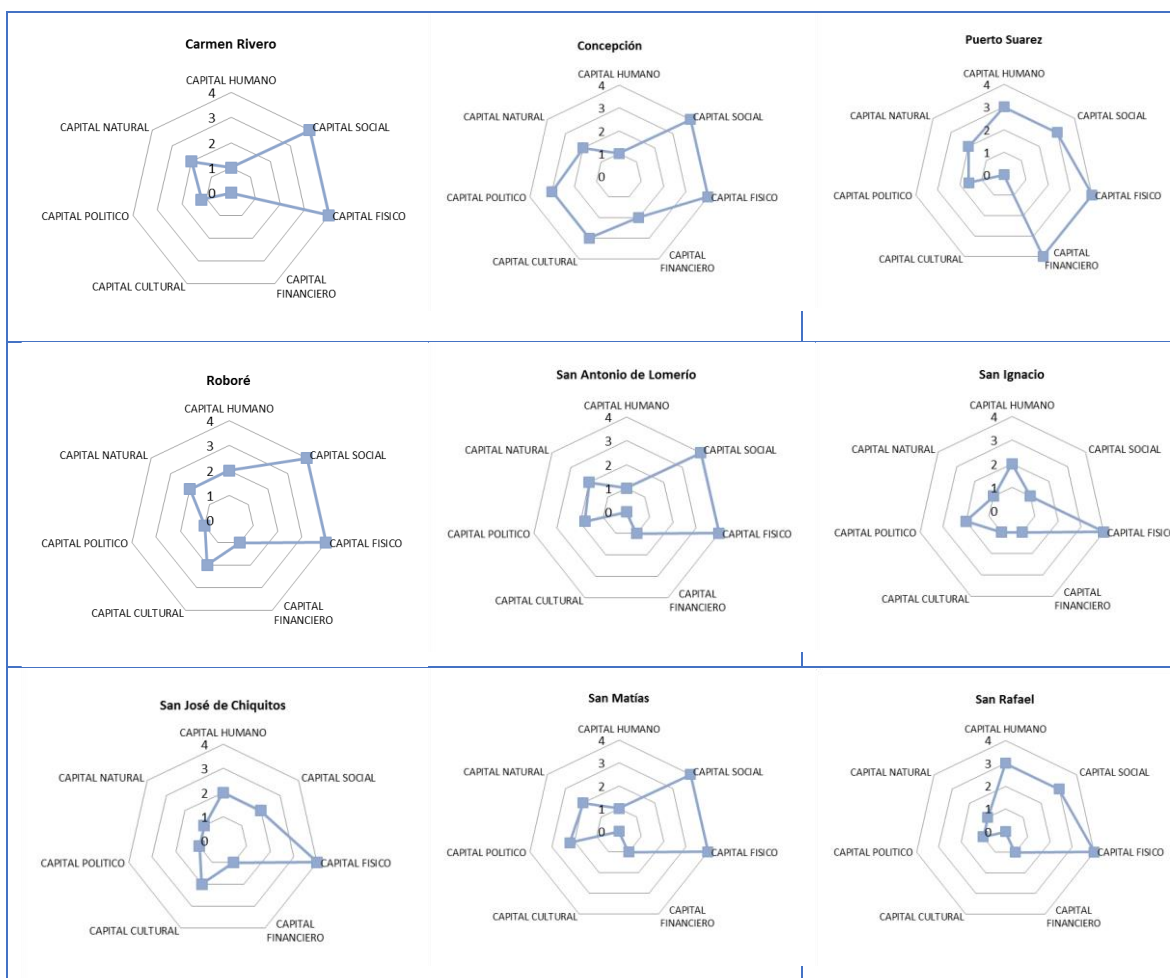


Figura 16. Vulnerabilidad por municipio (Apaza, 2019)

5.3.1. Capital Humano

En cuanto al capital humano de los cinco indicadores utilizados dos tienen Vulnerabilidad Muy Alta, “Salud” y “Demografía” y con Vulnerabilidad Media está “Educación”.

En relación a la Demografía se consultó a los encuestados cuantas familias del total habían sido afectadas por el incendio, las cuales respondieron que más del 50% de las familias habían sido afectadas ya sea por los incendios o las sequías, esta afectación como se analizará en el capital financiero, incluye pérdidas de sus cultivos.

Analizando el indicador de Salud se consultó respecto al porcentaje de familias afectadas por enfermedades a consecuencia del incendio, siendo más del 50% de las familias afectadas por el mismo. Los encuestados han citado 12 enfermedades por las cuales las familias de las comunidades han sido afectadas, de estas la conjuntivitis (33%) y la diarrea (33%) han sido las enfermedades más citadas por las comunidades encuestadas. Por otro lado, se desglosan los nueve municipios y las familias que reportan las enfermedades en cada una de ellas, donde se puede observar que las comunidades de los municipios más afectados han sido: Concepción, Carmen Rivero, San José de Chiquitos y San Matías.

Tabla 6. Enfermedades citadas por las familias encuestadas en cada uno de los municipios (Apaza, 2019).

TIPO DE ENFERMEDAD	CARMEN RIVERO	CONCEPCIÓN	PUERTO SUAREZ	ROBORE	SAN ANTONIO DE LOMERÍO	SAN IGNACIO	SAN JOSÉ DE CHIQUITOS	SAN MATÍAS	SAN RAFAEL	TOTAL
Conjuntivitis	44	62	40	2	3		130	215	44	540
Diarreas	32	45	5	1	5	4	101	317	22	532
Dolor de cabeza							5	25		30
Dolor de estómago								260		260
Fiebre					4			20		24
Gripe	18			1	1		2	40		62
Infecciones				1						1
Inflamación de pulmones								20		20
Resfrió							5			5
Respiratorias						4	53	75		132
Tos					2		13			15
Vomito		5			2		1			8
Total de familias afectadas con las enfermedades	94	112	45	5	17	8	310	972	66	1629
Total de familias viviendo en las comunidades	102	88	773	575	125	456	376	1138	509	4142

En el indicador Educación se ha valorado la afectación a los días de clases, la ponderación es Media, por lo cual está afectación en general ha sido solo de unos días, en San Ignacio de Velasco y Concepción, la afectación a las clases ha sido de semanas.

En cuanto a la Alimentación, la Vulnerabilidad es Alta, por lo cual el reporte de las comunidades encuestadas menciona que la alimentación actual de las familias incluye carbohidratos y proteínas. Respecto al Acceso de la alimentación, muestra una Vulnerabilidad Alta. Se consultó a las comunidades respecto a la escasez de los alimentos en su comunidad, estos mencionaron en general que la misma es moderada.

5.3.2. Capital Social

De los cuatro indicadores del capital, uno tiene Vulnerabilidad Muy Alta, relacionado a la presencia de una “Organización de medio ambiente” en la comunidad. Respecto a la Organización de la comunidad a la que pertenece mencionan en general que pertenecen a una organización matriz, como lo representa la CICC, CICH, CIRPAS, CICHAR, Central Turubó y CANOB.

Cuando se consulta a las comunidades en relación a la existencia de una Organización relacionada al medio ambiente, mencionan en general que “no tienen”. En Carmen Rivero, ha sido importante destacar que las comunidades de Palmera y San Francisco mencionan a la dirección del Área Natural de Manejo Integrado San Matías, como la instancia vinculada a medio ambiente, para sus comunidades. En San Antonio de Lomerío por otro lado cinco de las siete comunidades mencionan a un Comité Forestal como le encargado de velar por esta temática. En Concepción 2 de las 4

comunidades mencionan a APCOB como referencia de organización medio ambiental en su comunidad.

En función a la Respuesta de la comunidad a la afectación la mayoría a tenido reuniones y solicitado apoyo ante los incendios. Las comunidades de San Antonio de Lomerío por otro lado, ha tenido una respuesta activa ante los incendios, apagando el fuego con lo que tenían. Por otro lado, una de las comunidades de Roboré ha mencionado la instauración de un cordón de protección de fuego, en San José de Chiquitos 4 comunidades han realizado acciones para apagar el fuego y 3 han realizado la limpieza de los deslindes y alambrados. En San Matías dos de las comunidades ayudaron en apagar el fuego y otra comunidad hizo un llamado a la prensa.

En cuanto al cuarto indicador, se consultó a los encuestados que actividades requerían para fortalecer su organización luego de los incendios, la mayoría ha mencionado cuatro acciones: tiene interés de implementar planes de gestión de riesgo en su comunidad, aprender respecto a manejo de fuego, emitir norma comunal, solicitar apoyo alguna institución.

5.3.3. Capital Físico

Los 4 indicadores muestran una Vulnerabilidad Baja, mostrando en general que es el capital con menos afectación que los otros capitales.

En cuanto a la consulta de Viviendas afectadas en el incendio, la población consultada mencionó en general que estas no han sido afectadas. Pero en las comunidades de San Matías si se han reportado afectación a las viviendas, el número y las características se desglosa en la tabla 7.

Tabla 7. Detalle de las viviendas afectadas en comunidades del municipio de San Matías (Apaza, 2019)

COMUNIDAD	Nº DE VIVIENDAS COMUNIDAD	MATERIAL DE LAS VIVIENDAS EN LA COMUNIDAD	Nº DE VIVIENDAS AFECTADAS	PORCENTAJE DE VIVIENDAS AFECTADAS EN LA COMUNIDAD
Santa Fe	63	ladrillo, madera techo palmera y caña	1	2
Minador	25	ladrillo, madera, calamina, madera, palmera, caña y bejuco	10	40
Las Petas	350	ladrillo y caña	50	14
Ascensión de la Frontera	480	ladrillo y madera	30	6
Tornito	25	madera y calamina, caña bejuco	s/d	s/d
San Miguelito	20	ladrillo, madera, calamina y caña bejuco	s/d	s/d
Candelaria	120	ladrillo, madera, calamina	100	83
Villazón	35	madera y calamina	s/d	s/d

En cuanto a la Infraestructura pública consultada: tendido eléctrico, telecomunicaciones, posta de salud, unidad educativa, esta ha tenido en general según las respuestas de los encuestados una afectación leve. En función a las respuestas son las comunidades de 3 municipios los que han tenido una afectación por los incendios: Carmen Rivero, Roboré y San José de Chiquitos (Tabla 8).

Tabla 8. Detalle de la Infraestructura pública, afectada por los incendios en comunidades de 3 municipios (Apaza, 2019)

MUNICIPIO	COMUNIDAD	INFRAESTRUCTURA PÚBLICA	GRADO DE DAÑO (LEVE, MODERADO, SEVERO)
Carmen Rivero (4)	San Francisco	Telecomunicaciones	leve
Roboré (5)	Yororoba	Tendido eléctrico	leve
San José de Chiquitos (14)	Natividad	Tendido eléctrico	leve
	San Juan de Chiquitos	Tendido eléctrico	se desconoce la gravedad
	Pozo del cura	Tendido eléctrico	se desconoce la gravedad.
		Centro de salud	se desconoce la afectación
	1ro. De mayo	Telecomunicaciones	leve
	Pororo	Tendido eléctrico	leve
		Telecomunicaciones	leve

En relación a la Infraestructura vial que está relacionada con caminos y puentes que conectan las comunidades, en general el reporte es que no se presentó afectación.

Tabla 9. Detalle de la Infraestructura pública, afectada por los incendios en comunidades de 3 municipios (Apaza, 2019)

MUNICIPIO	COMUNIDAD	INFRAESTRUCTURA VIAL	TIPO DE DAÑO (LEVE, MODERADO, SEVERO)
Roboré (5)	Yororoba	Caminos	Leve
	El Salvador	Caminos	Moderado
	Aguas Negras	Caminos	Moderado
		Puente	Moderado
San Ignacio de Velasco (4)	Campamento	Caminos	Moderado
	Ascensión	Caminos	Leve
	Palmarito Alto Paragua	Caminos	Moderado
	Tirari	Caminos	Moderado
San José de Chiquitos (14)	Dolores	Camino	Leve
	Natividad	Camino	Moderada
	Ramada	Camino	Leve
	Pozo del cura	Camino	Severo
	Quitiquiña	Camino	Estado Desconocido
		Puente	Estado Desconocido
	Santa Teresita	Camino	Moderado
	Nueva Jerusalén	Camino	Moderado
	Dolores	Camino	Leve
	Santa Fe	Camino	Moderado
	Minador	Camino	Moderado
	Las Petas	Camino	Leve
	Ascensión de la Frontera	Camino	Leve
	San Miguelito	Camino	Leve
	Candelaria	Camino	Leve

La Infraestructura del agua, en la mayoría de las comunidades no ha sido afectada, de los nueve municipios en cuatro de ellos comunidades han reportado algún tipo de afectación (Tabla 10).

Tabla 10. Detalle de la Infraestructura de agua, afectada por los incendios en comunidades de 4 municipios (Apaza, 2019)

MUNICIPIO	COMUNIDAD	LUGAR DE DONDE PROVIENE EL AGUA	INFRAESTRUCTURA DEL AGUA	TIPO DE DAÑO SUFRIDO	TIPO DE DAÑO EN EL AGUA
San Antonio de Lomerío (6)	Bella Flor	Bomba	Toma de agua y pozo	Severa	Caudal bajo
	San Andrés	Puquio/manantial	Pozo	Severo	S/d
	La Asunta	Pozo perforado	Pozo	Moderado	Contaminación por ceniza
	San Anita	Bomba manual	Pozo	Moderado	Caudal bajo
Roboré (5)	Gavetita	Rio, vertiente	Baldes	Moderado	Caudal bajo
	Yororoba	Rio-vertiente	Toma de agua	Moderado	Disminución de cauce y quemado de tubos
	San Lorenzo Nuevo	Rio	Toma de agua	Severo	Otro quemado
	El Salvador	Río	S/d	Severo	Caudal bajo
	Aguas Negras	Rio	Río	Moderado	Caudal bajo
San José de Chiquitos (14)	Dolores	Laguna	Pozo, baldes	Moderado	Contaminación por ceniza
	Natividad	Rio/vertiente/curso de agua	Toma de agua	Moderado	Caudal bajo
	Ramada	Rio/vertiente/curso de agua	Pozo, baldes	Leve	Contaminación por ceniza
	San Ceferino	Pozo artesiano	Toma de agua	Moderado	Caudal bajo
	Pororó	Pozo artesiano	Pozo	Moderado	Caudal bajo
	Santa Teresita	Pozo artesiano	Pozo	Severo	Caudal bajo, otro
	San Jose obrero TCO	Pozo perforado	Pozo	Moderado	Caudal bajo
	Nueva Jerusalén	Cisterna, lluvia y otros	Toma de agua, pozo, baldes	Severo	Contaminación por ceniza
San Rafael (11)	Santa Teresita de las Gabetas	Atajado propio	Pozo	Leve	Contaminación por cenizas
	Santa Teresita de las Gabetas	Atajado propio	Pozo	Leve	Contaminación por cenizas
	Sapoco	Atajado comunal	Pozo	Severo (se secó)	Caudal bajo

5.3.4. Capital Financiero

De los cinco indicadores utilizados cuatro tienen Vulnerabilidad Muy Alta, siendo el indicador de “Crédito” el que presenta Vulnerabilidad Baja (Figura 18).

Respecto a los Ingresos, se consultó si las actividades que realizan para generar ingresos económicos han sido afectadas, la mayoría de las comunidades ha respondido que más del 50% de sus actividades han sufrido afectación por los incendios forestales, por lo cual su Vulnerabilidad es Muy Alta, para este indicador. Las comunidades practican siete actividades, de las cuales la ganadería (32%), la agricultura (31%) y el jornaleo (23 %), son las principales actividades mencionadas en las encuestas. Es importante mencionar que hay comunidades en San Ignacio de Velasco, San José de Chiquitos y San Matías cuyas fuentes de ingresos corresponden a la venta de productos no maderables (Tabla 11).

Tabla 11. Detalle de las actividades que generan ingresos en las comunidades de los nueve municipios.
(Apaza, 2019)

Nº	ACTIVIDADES	CONCEPCIÓN	CARMEN RIVERO TORREZ	PUERTO SUAREZ	ROBORE	SAN ANTONIO DE LOMERÍO	SAN IGNACIO	SAN JOSÉ	SAN MATÍAS	SAN RAFAEL	TOTAL
1	Agricultura	3	4	3	2	6	4	13	6	9	50
2	Ganadería	3	3	3	2	6	3	13	8	12	53
3	Jornalero		4	3	2	1	4	10	5	8	37
4	Turismo				1		3				4
5	Venta de cítricos				1						1
6	Venta de madera	3				1	4	5		2	15
7	Venta de productos no maderables						1	1	1		3
TOTAL		9	11	9	8	14	19	42	20	31	163

En cuanto al Crédito en las comunidades, la pregunta formulada es respecto a quien podría prestarle dinero ante emergencias en la actualidad, la mayoría de las respuestas menciona que podría “prestarle un banco”.

Para el indicador de Producción agrícola se ha consultado respecto a la superficie afectada, siendo la respuesta generalizada de los encuestados que más del 50% de las superficies dedicadas al cultivo han sido afectadas este 2019 con los incendios. Realizando el análisis de las superficies totales cultivadas en las comunidades y la superficie total afectada, como se observa en la figura 9, hay cerca de un 35% que ha sido afectado por incendio (31%) y sequía y helada (4%). El análisis por municipio se desglosa en la tabla 12, en la que se observa que San Ignacio de Velasco y San José de Chiquitos, han sido las más afectadas.

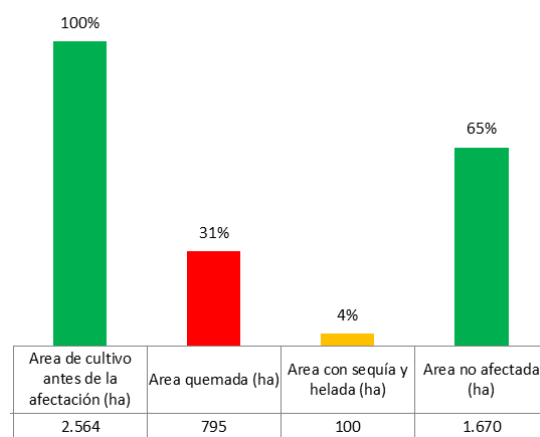


Figura 17. Actividades que generan ingresos económicos a las comunidades. (Apaza, 2019)

Tabla 12. Detalle de las áreas de cultivo, su afectación en comunidades de los nueve municipios.(Apaza, 2019)

MUNICIPIO	ÁREA COMUNIDAD	ÁREA QUEMADA	ÁREA CON SEQUÍA Y HELADA	ÁREA NO AFECTADA
Carmen Rivero	132	0	0	132
Concepción	114	17	0	97
Puerto Suarez	70	0	0	70
Roboré	527	20	0	507
San Antonio de Lomerío	455	155	50	250
San José de Chiquitos	240	140	0	100
San Ignacio	380	310	0	70
San Matías	188	60	0	128
San Rafael	459	93	50	316
TOTAL	2564	795	100	1670

Si se analiza la Producción ganadera, a través de la superficie afectada de pastos naturales y pastos cultivados, los encuestados mencionaron que más del 50% de la superficie había sido afectada. Realizando el análisis entre la superficie de pasto natural y cultivado, se observa que el pasto cultivado es el más afectado con un 85% de la superficie del total de las superficies en las comunidades estudiadas. En la tabla 9, se muestra las superficies y la afectación en cada uno de los municipios, respecto a los pastos naturales y cultivados, exceptuando Carmen Rivero y Puerto Suarez, los restantes municipios han visto afectados sus pastos cultivados llegando casi al 100%. En cuanto a las pasturas naturales los más afectados han sido Roboré y San Antonio de Lomerío (tabla 13).

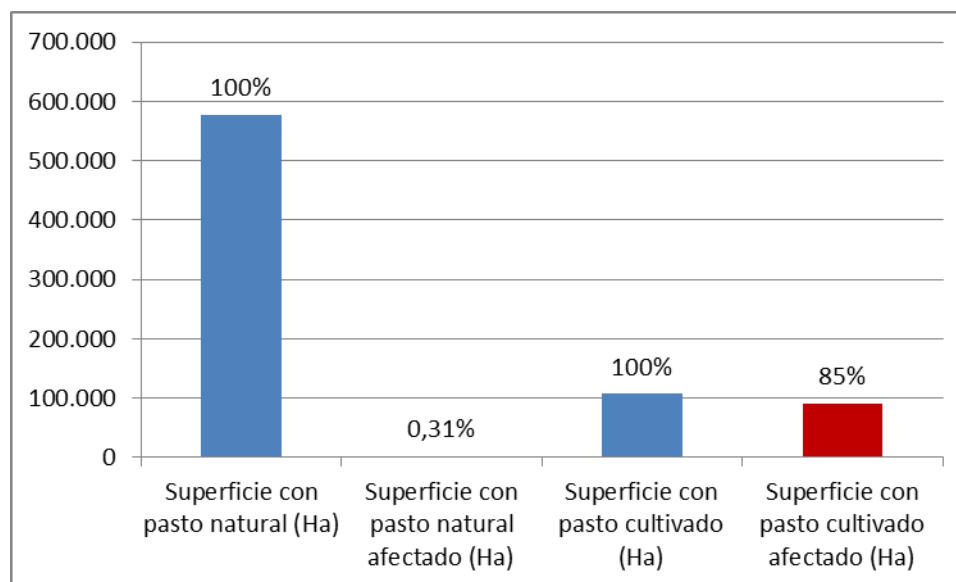


Figura 18. Superficie con pasto natural y cultivado, afectado por los incendios (Apaza, 2019)

Tabla 13. Detalle de las áreas de con pasto natural y cultivado, su afectación en comunidades de los nueve municipios (Apaza, 2019).

MUNICIPIO	SUPERFICIE CON PASTO NATURAL (HA)	SUPERFICIE CON PASTO CULTIVADO (HA)	SUPERFICIE CON PASTO NATURAL AFECTADO (HA)	SUPERFICIE CON PASTO CULTIVADO AFECTADO (HA)
Carmen Rivero	155	150	20	0
Concepción	0	800	0	5
Puerto Suarez	10	30	0	0
Roboré	95	5695	95	5705
San Antonio de Lomerío	260	6675	115	5710
San José	71.720	392	0	0
San Ignacio	72.240	13742	230	11420
San Matías	144.325	26534	440	22835
San Rafael	288.650	53068	880	45670
TOTAL	577.455	107.086	1.780	91.345

Es importante mencionar que se hizo un análisis de la afectación específica a las cabezas de ganado en los municipios, el total de cabezas de ganado reportada en las encuestas es de 12.833 cabezas (figura 20), de las cuales 437 (3%) murieron, 6796 (53%) presentaron pérdida de peso y se reportaron 248 (2%) abortos. Los municipios que han reportado más muertes de ganado, según se observa en la tabla 10, han sido: San Ignacio de Velasco, San Antonio de Lomerío, Roboré y San José de Chiquitos.

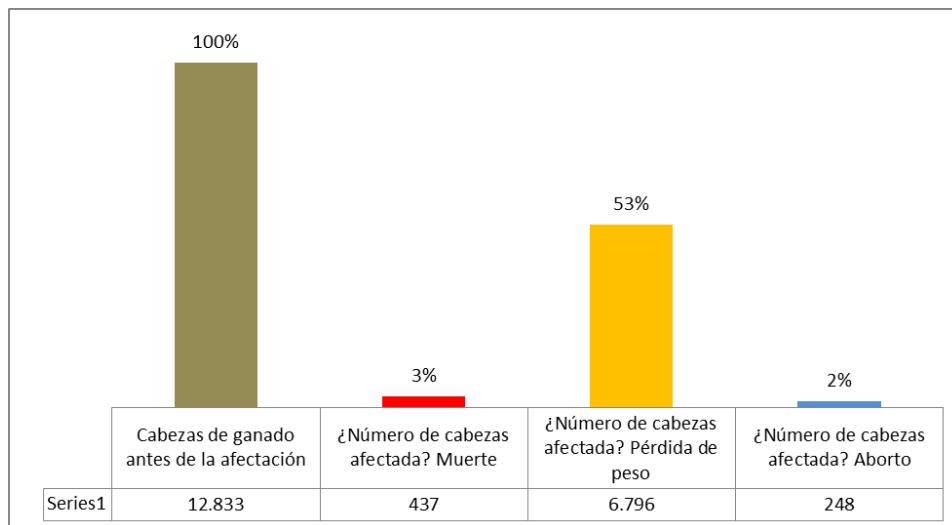


Figura 19. Cabezas de ganado afectado por los incendios y sequía en comunidades priorizadas de 9 municipios. (Apaza, 2019)

Tabla 14. Detalle de las cabezas de ganado y su afectación en comunidades priorizadas de los nueve municipios (Apaza, 2019)

MUNICIPIO	Nº DE CABEZAS DE GANADO	Nº DE CABEZAS DE GANADO REPORTADAS COMO MUERTAS	Nº DE CABEZAS AFECTADAS POR LA PÉRDIDA DE PESO	Nº DE CABEZAS REPORTAS CON ABORTO
Carmen Rivero	280	3	0	0
Concepción	706	0	600	0
Puerto Suarez	550	0	0	0
Roboré	3.570	156	3409	0
San Antonio de Lomerío	880,00	68,00	0	44,00
San Ignacio	329,00	69,00	150,00	70,00
San José	2.261	109	710	101
San Matías	1.935	23	326	5
San Rafael	2.322	9	1.601	28
TOTAL	12.833,00	437,00	6.796,00	248,00

Si se analiza la Producción alternativa en los municipios afectados, 7 de 9 municipios han reportado que están realizando la misma en sus comunidades, el desglose de las 23 comunidades se observa en la tabla 15, con el análisis se puede observar que el más afectado ha sido sin duda el municipio de San Ignacio de Velasco, donde las 4 comunidades han sido afectadas en un 100%. Una comunidad en específico ha tenido una afectación severa, dedicada a la actividad de apicultura, la comunidad de Ramada, en el municipio de San José de Chiquitos, la cual ha perdido el 100% de su bosque, y con las 63 familias dedicadas a la actividad apícola se han visto directamente afectadas con el incendio.

Tabla 15. Detalle del tipo de sistemas alternativa utilizado en las comunidades y su afectación en comunidades priorizadas de los nueve municipios. (Apaza, 2019)

MUNICIPIO	COMUNIDADES	TIPO DE SISTEMA O ALTERNATIVA ECONÓMICA DEL BOSQUE	SUPERFICIE PLANTADA (HA)	SUPERFICIE AFECTADA (HA)	PORCENTAJE AFECTADO
Carmen Rivero (4)	Palmera	Sistemas agroforestales	800	200	25
	San Francisco	Sistemas agroforestales	700	700	100
	Santa Rosa de Bocaina	Sistemas agroforestales	3	s/d	s/d
Concepción	Santa Mónica	Sistema agroforestal	30	s/d	s/d
Puerto Suarez	Yacuces	Sistemas agroforestales	s/d	30	s/d
	Motacucito Nuevo	Sistemas agroforestales	s/d	s/d	s/d
	San Juan del Mutún	Sistemas agroforestales	3	0	0
Roboré	El Salvador	Sistemas agroforestales	260	s/d	s/d
	Aguas Negras	Sistemas silvopastoriles	3000	3000	100
San Ignacio de Velasco	Campamento	Sistema silvopastoriles	200	200	100
		Piscicultura de Tambaqui	Daño severo a 20 familias	Daño severo a 20 familias	Daño severo a 20 familias
	Ascención	Sistema silvopastoriles	80	80	100

MUNICIPIO	COMUNIDADES	TIPO DE SISTEMA O ALTERNATIVA ECONÓMICA DEL BOSQUE	SUPERFICIE PLANTADA (HA)	SUPERFICIE AFECTADA (HA)	PORCENTAJE AFECTADO
	Palmarito Alto Paragua	Sistema silvopastoriles	300	300	100
	Tirari	Sistema silvopastoriles	100	100	100
San José de Chiquitos	Natividad	Sistema agroforestal	7	s/d	s/d
	Ramada	Apicultura (63 familias afectadas)	20,000	20.000	100
	Pozo del cura	Sistema agroforestal	si	s/d	s/d
	Taperita	Sistema agroforestal	20	7	35
	Pororo	Sistemas agroforestales	17	s/d	s/d
	Santa Teresita	Sistemas silvopastoriles	30	10	
	San Jose obrero TCO	Sistemas agroforestales	2	1	50
	Nueva Jerusalem	Sistema silvopastoriles	15	s/d	s/d
San Matías	Santa Fe	Sistema agroforestales	2	s/d	s/d
	Ascensión de la Frontera	Sistemas agroforestales	3	s/d	s/d

En el caso de las comunidades de la Laguna Marfil, Markos, A. (2019) indica que el riesgo de eventos extraordinarios como los registrados en 2007, 2010 y 2019 sigue siendo elevado y si bien latente por el momento, podría estar aumentando por cambios en el clima. Las encuestas aplicadas por el mismo autor en el AP Laguna Marfil evidenciaron cambios en el calendario agrícola y el año 2013 como punto de quiebre para la disminución progresiva del cultivo de arroz a causa de un régimen lluvias reducido y retrasado en relación con el calendario agrícola tradicional. Este cambio en la matriz productiva representa una estrategia de adaptación con sustitución de alimento básico por otro menos preferido. Aspecto que está relacionado a las evidencias (CHIRPS,Funk et al. 2015) generadas sobre cambios después del 2013, con precipitaciones más erráticas.

Por otro lado, uno de cada cinco agricultores de subsistencia en el AP Laguna Marfil genera algún excedente que vende durante el trimestre que sucede a las cosechas. La misma proporción (24%) afirma haber estado consumiendo principalmente su propia producción durante las últimas semanas de octubre, mientras que un 74% afirma estar adquiriendo los víveres que necesita gracias al trabajo jornalero en las estancias ganaderas. Como fuente de alimento secundario el 50% indica la pesca y marginalmente la caza. Dada la proximidad de las comunidades dentro de área Protegida a la Laguna, la pesca se configura como una importante fuente de proteína animal y de ingresos, sobre todo en momento de crisis.

5.3.5. Capital Político

De los cuatro indicadores utilizados dos tienen Vulnerabilidad Muy Alta, “Acciones de ONGs” y “Acciones de su Organización matriz” y con Vulnerabilidad Media está “Acciones con el GAD” y “Acciones con el GAM”.

En este capital se visibilizan los esfuerzos de las comunidades para gestionar apoyo a sus comunidades, así como el esfuerzo de las instancias como el Gobierno Autónomo Departamental

de Santa Cruz (GAD), cada uno de los Gobiernos Autónomos Municipales (GAM), Organizaciones No Gubernamentales (ONGs) y Organizaciones Indígenas matriz.

Tanto el GAD y el GAM han sido mencionados por los encuestados, quienes han canalizado apoyo de recursos humanos para apagar incendios, agua, alimentación, equipo y en algunos casos recursos económicos. Si bien tanto las ONGs y Organizaciones matriz, no ha tenido muchas acciones directas, han sido mencionados en algunas comunidades con apoyo específico como medicinas y agua.

5.3.6. Capital Cultural

De los cinco indicadores utilizados dos tienen Vulnerabilidad Baja; “Sitios sagrados” y “Tradiciones y cultura”, con Vulnerabilidad Alta está “Plantas silvestres”, con Vulnerabilidad Muy Alta “Animales silvestres”. Los Sitios arqueológicos no han sido en general mencionados, limitándose a 2 comunidades: Yororoba (Robore) y Cañon Verde (San Rafael), cuya afectación es considerada como “moderada” según la percepción de los encuestados.

5.3.7. Capital Natural

De los cinco indicadores utilizados dos tienen Vulnerabilidad Muy Alta, “Bosque” y “Plantas de uso de subsistencia” y con Vulnerabilidad Alta está “Agua” y “Animales de uso de subsistencia”. En relación a los sitios turísticos no es generalizada esta actividad en todos los nueve municipios.

Respecto al Bosque, se ha analizado la superficie de bosque quemado en cada una de las comunidades, siendo percibida por los encuestados como más del 50% de superficie afectada. Realizando el análisis del total de la superficie afectada según la percepción de los encuestados, se tiene que ha sido afectado cerca de un 50% de sus bosques (figura 21). Por otro lado, los municipios más afectados con los incendios, como se observa en la tabla 16, han sido: San Matías, San José de Chiquitos y San Ignacio de Velasco. Si se compara la afectación al bosque por sequía y heladas, se puede ver que los municipios más afectados con esta variabilidad climática son: Roboré, San Antonio de Lomerío, San José de Chiquitos y San Rafael.

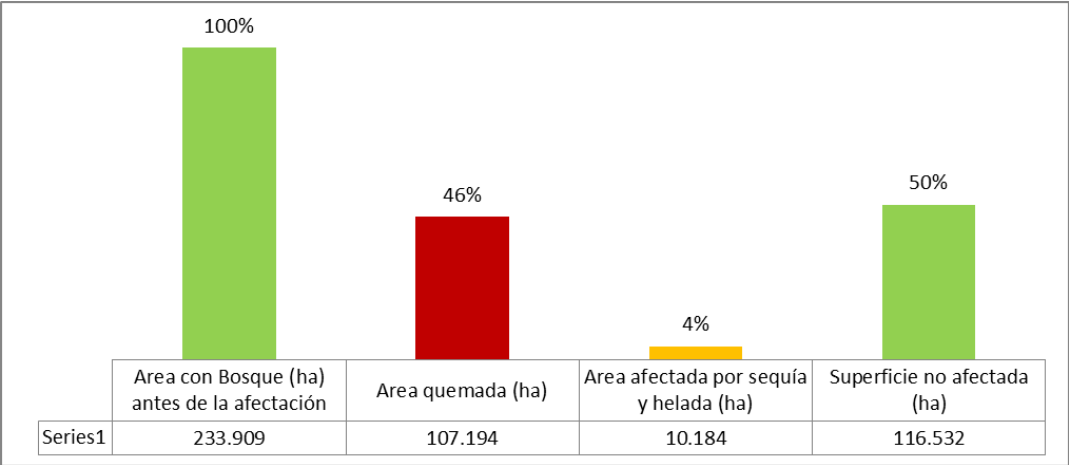


Figura 20. Superficie de bosque afectada por incendios, sequía y heladas (Apaza, 2019)

Tabla 16. Detalle de la superficie de bosque y su afectación por fuego, sequía y heladas en comunidades priorizadas de los nueve municipios (Apaza, 2019).

MUNICIPIO	AREA COMUNIDAD (Ha)	AREA QUEMADA (Ha)	AREA CON SEQUÍA Y HELADA (Ha)	SUPERFICIE NO AFECTADA (Ha)
Carmen Rivero	1.400	300	0	1.100
Concepción	8.000	2.500	0	5.500
Puerto Suarez				0
Roboré	8.694	1.200	6.586	908
San Antonio de Lomerío	16.175	3.820	898	11.458
San Ignacio	35.780	10.600	0	25.180
San José de Chiquitos	155.277	84.626	2.600	68.051
San Matías	7.700	3.900	0	3.800
San Rafael	883	248	100	535
TOTAL	233.909	107.194	10.184	116.532

En relación a las Plantas de subsistencia, que tiene Vulnerabilidad Muy alta, las plantas han sido afectadas en un 98% por los incendios y en un 2% por la sequía. En la tabla 17, se registran 37 especies de plantas citadas por los encuestados como “quemadas” por los incendios. El “cuchi” y el “tajibo”, han sido las especies más citadas por los encuestados, por otro lado, en Carmen Rivero y San Matías se han mencionado más especies afectadas, citando 15 y 14 especies cada una.

Tabla 17. Detalle de las plantas afectadas por los incendios en comunidades priorizadas de los nueve municipios.

Nº	PLANTAS	CARMEN RIVERO	CONCEPCIÓN	PUERTO SUAREZ	ROBORE	SAN ANTONIO DE LOMERÍO	SAN IGNACIO	SAN JOSÉ	SAN MATÍAS	SAN RAFAEL	TOTAL
1	achachairu		1								1
2	alcornoque								2		2
3	almendra		3								3
4	ambaibo	1									1
5	amendia								1		1
6	cacha	1									1
7	cambera								1		1
8	care								1		1
9	cedro	3						1	2		6
10	chituriqui							1			1
11	chocolate				1						1
12	copaibo	1	2								3
13	cuchi	9	1	1				5	1	2	19
14	curupau	1	1					3			5
15	cusi		2								2
16	guapomó								1		1
17	guapurú		1		1						2

Nº	PLANTAS	CARMEN RIVERO	CONCEPCIÓN	PUERTO SUAREZ	ROBORE	SAN ANTONIO DE LOMERÍO	SAN IGNACIO	SAN JOSÉ	SAN MATÍAS	SAN RAFAEL	TOTAL
18	guayaba								1		1
19	guayabilla								2		2
20	mara						1				
21	morado	1									1
22	motoyoe				1						1
23	murure		1								1
24	paquio								3		3
25	pesoe				1				5		6
26	picana	4		1							5
27	piton	1			1						2
28	roble	2					3	4		1	7
29	sorios										0
30	soto	1						4		2	7
31	sucaro				1						1
32	sucupira								1		1
33	tajibo	4	2				4	4	4	3	17
34	tarara		2								2
35	totali	1		1	1				2		5
36	verdolago	2						2			4
37	vira vira	1									1
	TOTAL DE ESPECIES	15	10	3	7	s/d	3	8	14	4	

La tabla 18, muestra el impacto de los incendios en las comunidades bióticas y humanas del APM-M Laguna Marfil. El incendio ha afectado tanto áreas de pastoreo como áreas boscosas y de cerrado, con fuertes impactos en los ecosistemas y en la economía familiar (Markos, A. 2019).

Tabla 18. Cobertura y uso, afectado por el fuego el 2019 (Markos, A. 2019).

Clasificación simplificada	Clases	Ha	Sumatoria ha
Vegetación leñosa (cerrado y bosque Chiquitano)	Bosque de fondo de valle de la Chiquitania	273	41.312
	Bosque ribereño amazónico	176	
	Bosque Subhumedo semideciduo de la Chiquitania	40.863	
Vegetación mixta (sabanas arboladas)	Cerradao	5.879	5.880
	Bosques abiertos y sabanas arboladas, pantanal	1	
Vegetación herbácea (sabanas abiertas)	Pampa termitero	2.759	9.206
	Sabanas abiertas inundables de la Chiquitania.	6.447	
Áreas Antrópicas			9.702
Agua			4.815
TOTAL			70.915

Considerando el Agua, esta tiene una Vulnerabilidad alta, es decir que el agua en general tiene una calidad “regular”. Se ha consultado a los encuestados la calidad del agua antes del incendio y a dos meses del mismo, los resultados muestran que la calidad del agua ha disminuido, al menos en 8 comunidades la calidad “buena” ha cambiado a una calidad “regular”. Como se observa en la tabla 18, son tres las problemáticas percibidas: caudal bajo, quema y contaminación por ceniza, de estas la contaminación por ceniza ha sido la más citada.

Tabla 19. Detalle de las problemáticas percibidas por los encuestados y que han afectado a las fuentes de agua para consumo humano en las comunidades priorizadas de los nueve municipios (Apaza, 2019).

PROBLEMAS	CARMEN RIVERO	CONCEPCIÓN	PUERTO SUAREZ	ROBORE	SAN ANTONIO DE SAN IGNACIO	SAN JOSÉ DE CHIQUITOS	SAN MATÍAS	SAN RAFAEL	TOTAL
Escaso (caudal bajo)				4	2		3	1	10
Quemado				1		8			9
Contaminación por ceniza	3				1	4	4	1	13
Ningún daño	1	1	2			6	1	9	20
TOTAL DE COMUNIDADES	4	1	2	5	3	14	8	11	

En relación a los Animales de uso de subsistencia, cuya “Vulnerabilidad es Alta”, lo que significa que según la percepción de los encuestados al menos el 50% de los animales quedaron sin hogar. Analizando los datos de los mamíferos citados por los encuestados, estos suman 11, de los cuales Carmen Rivero y San Matías presentan mayor número de especies citadas, con 7 y 6 respectivamente. Por otro lado, el tatú, el anta y la hurina son las más mencionadas por los encuestados (tabla 19). En cuanto a la afectación sufrida por los animales, los encuestados reportan tres vías: los animales quedan sin hogar, mueren y huyen, de estas la mayoría de los encuestados reportan que la mayoría “murieron” y otros “huyeron” (tabla 19).

Tabla 20. Detalle de las especies de animales afectadas, que han sido citadas por las comunidades priorizadas de los nueve municipios. (Apaza, 2019)

Nº	ANIMALES (MAMÍFEROS)	CARMEN RIVERO	CONCEPCIÓN	PUERTO SUAREZ	ROBORE	SAN ANTONIO DE LOWERIO	SAN IGNACIO	SAN JOSÉ	SAN MATÍAS	SAN RAFAEL	TOTAL
1	Anta	2		1	2		2		4	1	12
2	chancho de monte	1						1			2
3	Ciervo								1		1
4	Guazo						4				4
5	Jochi	1		1					2		4
6	jochi pintau	1									1
7	Hurina	2		3	2			1	3	1	12
8	Peji								1		1
9	Taitetú	2		2	1						5
10	Tatu	4		2	1		4	1	6		18

11	Tejón			1							1
	TOTAL DE ESPECIES	7	s/d	6	4	s/d	3	3	6	2	

Tabla 21. Detalle de las especies de animales afectadas, que han sido citadas por las comunidades priorizadas de los nueve municipios. (Apaza, 2019)

AFECTACIÓN HACIA LOS ANIMALES	CARMEN RIVERO	CONCEPCIÓN	PUERTO SUAREZ	ROBORE	SAN ANTONIO DE LOMERIO	SAN IGNACIO	SAN JOSÉ	SAN MATÍAS	SAN RAFAEL	TOTAL
Quedaron sin hogar	2			3		1				6
Murieron	2		6	2		3	3	10		26
Huyeron	9		4					6	2	21
TOTAL DE INDIVIDUOS	13	s/d	10	5	s/d	4	3	16	2	

III. PLAN DE RESTAURACION DE ATENCION INMEDIATA

1. ENFOQUE CONCEPTUAL

Si bien el presente documento plantea acciones inmediatas, es necesario comprender el proceso y el enfoque del Plan de restauración completo, aun cuando este está aún en proceso de construcción.

La restauración en el Dpto. de Santa Cruz se puede definir como una estrategia práctica de ordenamiento territorial y manejo que restablece los procesos ecológicos para mantener la composición, estructura y función del ecosistema en diferentes unidades de paisaje y a distintas escalas, mediante el desarrollo de estrategias participativas.

El proceso de restauración tiene otras dimensiones además de la ecológica, como la social, política, productiva -económica. La dimensión social busca integrar las poblaciones humanas a los proyectos de restauración y contribuir a mejorar sus condiciones, así como el fortalecimiento de las instituciones locales y departamentales para llevar adelante el plan y para generar condiciones favorables de adaptación y resiliencia en la planificación del desarrollo regional, además de promover voluntad política que haga de la restauración una práctica ligada a la conservación de ecosistema, además de acciones de prevención a través de la formación de recursos humanos capacitados y equipamiento, para la atención de incendios. Las dimensiones económica y productiva se refieren a promover la mejora de la productividad a través de prácticas productivas ambientalmente amigables y que contribuyan además de la economía y generar bienestar económico en la sociedad a la implementación de acciones de restauración como parte de la gestión del paisaje. Así mismo a la identificación y gestión de los costos que implica restaurar grandes áreas

El Plan Integral de Restauración (2020 -2030) tiene como premisa que el desastre causado por los incendios no cambia la aptitud del suelo y que el elemento unificador de las acciones es la gestión del agua, siendo este el recurso básico que asegura la calidad de vida, la producción y la continuidad de las funciones ambientales de los ecosistemas (Figura 21). Para lograr este cometido es necesario escuchar de manera continua a la gente, y la escucha ha sido posible a través de mesas temáticas de análisis y trabajo de propuestas consensuadas, siendo los primeros resultados de las mesas, los orientadores de las acciones priorizadas que se describen en el presente plan, los cuales se presentan en extenso en el anexo.

El objetivo del presente plan es establecer el marco operacional para la implementación de acciones de intervención inmediata, sobre las áreas afectadas por los incendios del 2019 en el departamento de Santa Cruz, enmarcado en la elaboración de acciones de corto plazo del Plan Integral de restauración, para lo cual se plantean acciones de intervención inmediata (6 meses, desde enero 2020), a través del análisis de las evaluaciones de campo y los resultados de las mesas de trabajo, en el marco de los lineamientos del Plan Integral de Restauración.

Las acciones, promoverán la articulación interministerial e inter gubernativos a través de acciones de corto plazo, tanto de implementación en campo como en procesos de planificación territorial y normativo, favoreciendo la construcción de un sistema de gobernanza que luego facilite la implementación del Plan Integral de Restauración, así como el acceso ordenado a recursos financieros.

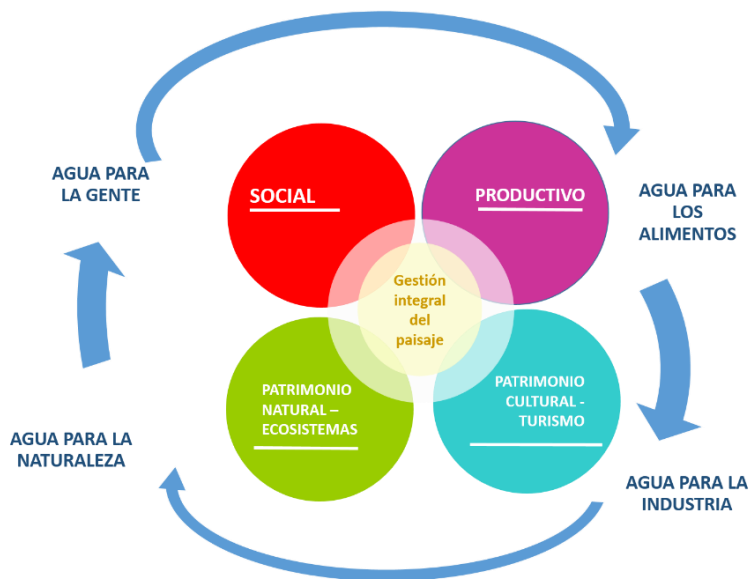


Fig. 21. Esquema conceptual del Plan de Restauración

Así mismo, para abordar la restauración de las áreas afectadas por los incendios en el departamento de Santa Cruz, es fundamental comprender el funcionamiento del sistema ecológico y su comportamiento frente a los impactos causados por los incendios y su respuesta a través de la sucesión natural, para lo cual se plantea una línea de investigación y monitoreo. Las líneas del sistema de investigación saldrán de los resultados de las evaluaciones de campo y otros análisis que se plantean como líneas de atención inmediata. Dentro del proceso es fundamental el análisis de la raíz de los impulsores que generaron el desastre, de tal manera que el Plan contenga acciones estratégicas que promuevan a través de acciones sinérgicas el cambio positivo de los problemas de raíz. Así mismo, es fundamental el establecimiento de un marco de gobernanza que permita ordenar y tomar las decisiones técnicas y financieras del proceso de implementación del Plan, evitando la duplicidad de acciones y de inversión de los escasos recursos económicos en acciones que luego no tengan seguimiento o resultados estructurales que promuevan el desarrollo con calidad de vida.

Cabe destacar que en la Chiquitania, Chaco y Pantanal, las mujeres siempre han tenido una relación especial con la naturaleza, constituyéndola en la base de sus sistemas de vida, contribuyendo al bienestar y el desarrollo sostenible de sus familias y comunidades, así como al mantenimiento de los ecosistemas, la diversidad biológica y los recursos naturales. Si bien el efecto de los incendios ha tenido graves consecuencias para todos habitantes de la región, ha afectado de particular a los sectores más vulnerables de la sociedad, principalmente las mujeres, cuya salud es más frágil durante el embarazo y la maternidad, además de afectar a tradiciones y construcción del tejido social a través del uso e intercambio de productos no maderables del bosque. De ahí que el enfoque de género, en el proceso de elaboración del Plan de restauración, así como su implementación es estructural, se recurrirá a la experiencia y liderazgo de las mujeres en su aprendizaje de adoptar decisiones importantes relativas a enfrentar el desastre.

Es crucial integrar las aspiraciones y conocimientos de las comunidades locales, en particular de las mujeres y jóvenes, contribuyendo a reconciliar intereses diversos y compartiendo entre todos los involucrados los costos y beneficios de los proyectos de restauración, de acuerdo con los primeros

resultados en el análisis de medios de vida, las mujeres participan de todas las actividades organizativas de las comunidades, incluyendo las de interés común, como por ejemplo mantenimiento de infraestructura, haciendo más evidente la necesidad de extremar esfuerzos por asegurar la participación de las mujeres en el proceso. Estos aspectos están reforzados con el rol de la mujer en un mayor porcentaje en las tareas “domesticas” que hacen parte estructural de la economía familia, tales como aprovisionamiento de agua, cuidado de las fuentes de agua, cuidado y riego de las huertas, cosecha, recolección de productos silvestres, cuidado y venta de animales menores, entre otros, cuyos productos aseguran la funcionalidad familiar y el intercambio entre familias.

Así mismo es fundamental el incorporar el conocimiento técnico de diferentes especialidades científicas y saberes locales sobre la zona a ser restaurada. De ahí que una estrategia de trabajo para contar, de manera ordenada, con los insumos y aportes de la población local serán talleres y reuniones de trabajo, de implementación, evaluación y adaptación.

El restaurar y mantener las funciones ambientales, de producción, de regulación y culturales, generará beneficios directos e indirectos para las comunidades cercanas y para la sociedad en su conjunto. Algunos de los beneficios sociales y económicos que podría generar la restauración en la región es el aumento de ingresos y la creación de empleos a través de la producción de bienes, servicios ambientales y turismo en ecosistemas sujetos de la restauración. Asimismo, las áreas restauradas pueden transformarse en espacios de investigación de parte de locales y extranjeros, así como educación y otros servicios para las comunidades locales.

Cabe destacar que el plan en su conjunto está bajo manejo adaptativo, que consiste en combinar apropiadamente la investigación y el monitoreo con un manejo flexible de las prácticas de restauración como insumo para la toma de decisiones que permitan alcanzar los objetivos planteados (Gayton, 2001). La restauración adaptativa está basada en la recolección de evidencia suficiente y veraz para soportar decisiones que demanden acciones. Los logros que se obtengan de las acciones de intervención inmediata sin duda que vendrán a sumar a la línea de base, el análisis y adaptación a las estrategias planteadas.

El tiempo del proceso de restauración está definido por una serie de factores tanto ecológicos, económicos como sociales y políticos, que convergen en un momento y un espacio determinados, en este caso en los 4,2 millones de hectáreas afectadas por los incendios en Santa Cruz. Pero también depende del nivel de degradación de los ecosistemas y de los medios de vida y su resiliencia, así como del trabajo que se haga sobre los factores que promovieron que tenga lugar el desastre de los incendios. Y más aún un elemento fundamental los recursos económicos disponibles.

Si bien la proyección del Plan completo es de 10 años, el plan de intervención inmediata es de 6 meses, a partir de enero 2020. En cuanto al monitoreo a la restauración, éste se debe realizar durante toda la ejecución se tendrá entonces información veraz y actualizada periódicamente que dé cuenta del proceso de restauración, con la aplicación de un programa de evaluación y seguimiento y, además, será incorporado en el ordenamiento territorial para el desarrollo.

2. ENFOQUE TERRITORIAL DE PAISAJE

Bajo el enfoque de paisaje, los puntos de partida para el análisis fueron 10 sitios priorizados (figura 23), para lo cual se consideró la severidad de los incendios la concentración de biodiversidad,

fuentes de agua o cabeceras de cuencas, áreas protegidas, (Figura 22). Si bien las primeras evaluaciones de campo se hicieron en 3 sitios claves de los 10 identificados y los resultados permiten identificar las primeras acciones claves de atención inmediata, es necesario profundizar los estudios, teniendo en cuenta la participación activa de las comunidades locales y de las instituciones en el proceso, buscando orientar los planes, programas y proyectos planteados, en función de garantizar los beneficios de la ordenación y el manejo de los recursos. Es fundamental promover como parte del proceso la gestión activa de las áreas protegidas municipales y departamentales, aspecto que tendrá lugar en la elaboración completa del Plan.

Las áreas definidas para restauración, en el corto, mediano y largo plazo por el Plan de Restauración serán complementarias con los instrumentos de planificación del territorio, tales como planes territoriales de desarrollo integral (PTDI), así como la gestión ambiental municipal, en los posibles planes de manejo de cuencas o gestión de los recursos hídricos, y los planes de manejo de las áreas protegidas

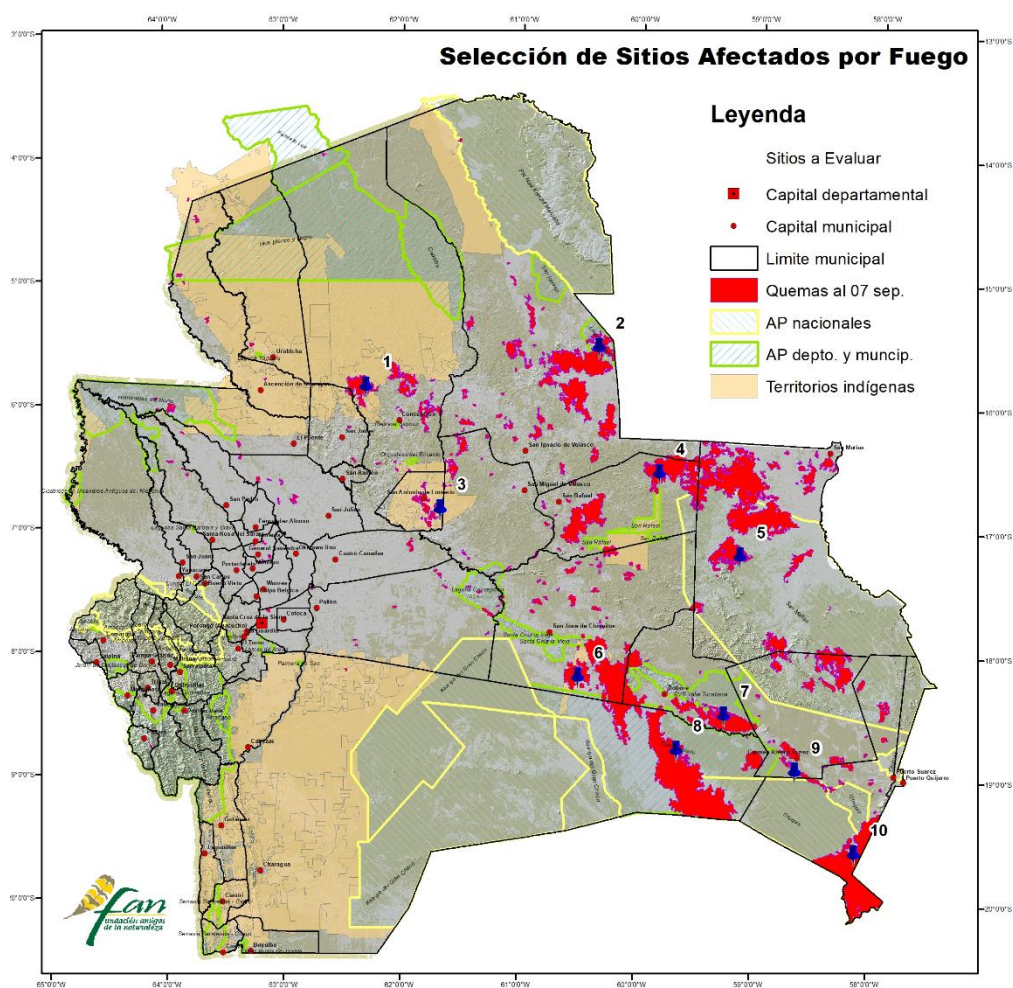


Fig. 22. Sitios priorizados para la evaluación del daño

Los sitios priorizados fueron:

1. Área en Concepción
2. Área en San Ignacio (APM Laguna Marfil)
3. Área en Lomerío
4. Área en San Rafael (APM San Rafael)
5. Área en ANMI San Matías
6. Área en San José UCPN Santa Cruz la Vieja
7. Área en Robore UCPN Tucabaca
8. Área en El Carmen Rivero Torrez
9. APM Ñenbiguazu (Charagua)
10. Área en ANMI – PN Otuquis

Los criterios empleados para la selección de los sitios fueron los que se describen en la figura 23

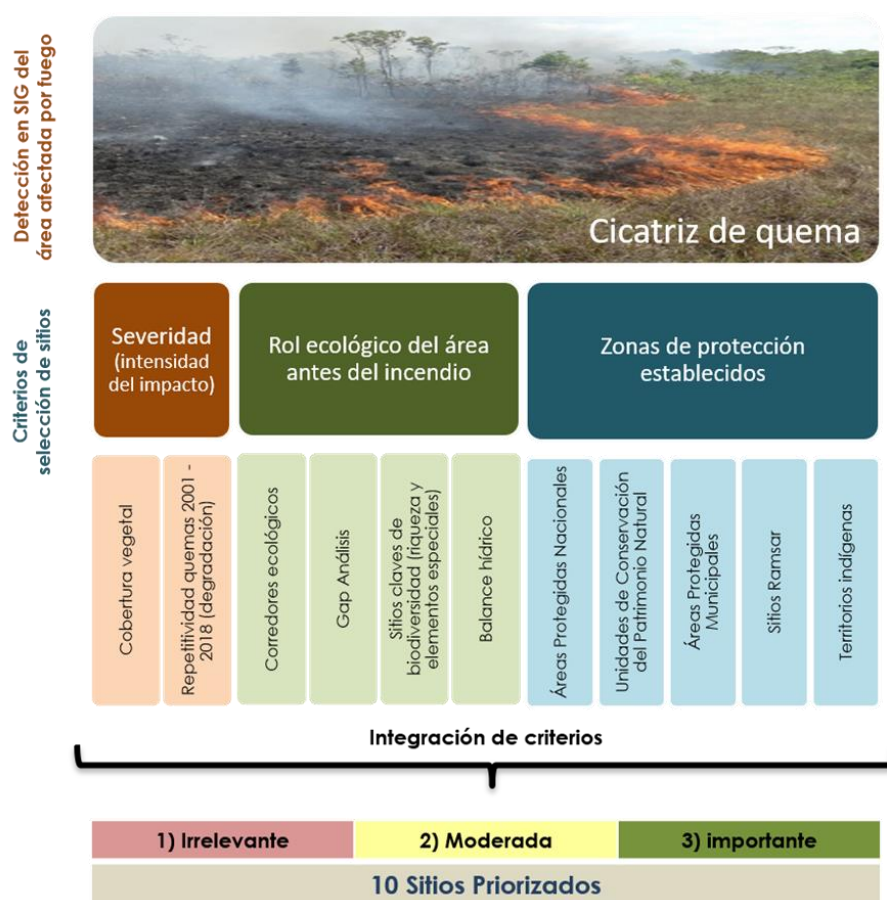


Fig.23. Criterios empleados en la priorización de los sitios a ser evaluados en cuanto al dolo causado por los incendios

3. OBJETOS CLAVES EN EL PAISAJE

Para enfocar las acciones estratégicas de restauración es importante considerar que la escala de paisaje es el espacio terrestre en donde se puede mantener la escala de biodiversidad, y en dicho

paisaje existen componentes de los ecosistemas que son esenciales para el funcionamiento de los ciclos o procesos naturales, como cabeceras de cuencas o fuentes de agua (conocidos localmente como ojos de agua o pauros). Además, que en ellos habitan especies con requerimientos estrictos de hábitat, como áreas grandes y bien conservadas para su desarrollo, y que se constituyen en referentes de conservación para otras especies.

Se sugieren objetos territoriales claves en el paisaje que deben ser sujeto prioritario de la restauración, sobre los cuales se pueden orientar de manera estratégica las acciones, y así mismo diagnosticar más fácilmente las principales amenazas, sus causas y los factores que actúan sobre ellos, y que pueden afectar la restauración y protección y de esta manera definir de manera estratégica no solo las tareas de restauración sino las medidas de monitoreo y cuidado que se debe tener sobre estas áreas en particular (Tabla 21). Estas acciones se convierten de facto en aportes a las medidas de planificación territorial al definir prioridades y formas de uso de la tierra, en el caso de las áreas que estarán siendo restauradas o conservadas como fuentes o corredores de conectividad.

Tabla 21. Objetos claves sujetos de restauración en relación a las amenazas y factores

Objetos claves sujetos a restauración	Amenazas/presiones a las que están sujetos, que pueden afectar la restauración	Factores que promueven las amenazas y pueden afectar la restauración
1. Sistema de áreas protegidas (nacionales, departamentales y municipales) 2. Cabeceras de cuenca y fuentes de agua 3. Sitios importantes para la conservación 4. Complejos de conectividad 5. Especies de fauna y del bosque clave para la restauración 6. Especies silvestre maderables y no maderables 7. Sitios importantes patrimonio arqueológico 8. Sitios productivos (comunales o individuales) afectados por los incendios (campos de pastoreo, áreas de manejo forestal)	✓ Asentamientos humanos que no responden al PLUS ✓ Políticas que promueven el uso insostenible del espacio ✓ Producción Agropecuaria (pequeña, mediana y grande) bajo practicas insostenibles ✓ Fuego, que se transforma en incendios ✓ Cambio Climático	✓ Bajo valor de la tierra, en comparación con el valor en los países vecinos motiva la demanda por parte de los inversores extranjeros, que ven una oportunidad de agro-negocios en la ecorregión. ✓ Saneamiento de tierras, que por un lado podría significar un factor contribuyente a la conservación, resulta en la práctica en una amenaza indirecta, debido a que impulsa la deforestación para demostrar tenencia de las propiedades. A su vez, tierras saneadas son propensas a ser negociadas a los grandes inversores para la transformación del bosque en sistemas agropecuarios. ✓ Alteración de cuencas hidrográficas, como consecuencia de procesos de deforestación, pastoreo en cabecera de cuencas y en cursos de agua, fuego y erosión. ✓ Reducción de la disponibilidad de agua, que puede afectar no sólo a la población local y los sistemas de producción agropecuarios, sino también a la fauna y flora silvestres. ✓ Cambios en la estructura del paisaje, como consecuencia de la deforestación y el desarrollo de infraestructura, que modifica la matriz del hábitat para la flora y la fauna, con tendencias de fragmentación. ✓ Pérdida de conectividad, como parte de los cambios en la estructura del paisaje, que lleva a una reducción significativa de la funcionalidad y del mantenimiento de procesos ecológicos clave, como las migraciones, el flujo génico, el flujo de nutrientes, entre otros.

		✓ La pérdida de conectividad se identifica como una amenaza indirecta grave para mantener paisajes funcionales a largo plazo.
--	--	---

Tabla 22. Estrategias planteadas en el Plan completo en relación a los objetos claves sujetos de restauración y a las acciones de intervención inmediata

Objetos territoriales claves de restauración	Estrategias	Acciones inmediatas
1. Sistema de áreas protegidas (nacionales, departamentales y municipales) 2. Cabeceras de cuenca y fuentes de agua 3. Sitios importantes para la conservación 4. Complejos de conectividad 5. Especies de fauna y del bosque clave para la restauración 6. Especies silvestre maderables y no maderable 7. Sitios importantes patrimonio arqueológico 8. Sitios productivos (comunales o individuales) afectados por los incendios (campos de pastoreo, áreas de manejo forestal)	1. Restauración pasiva y/o asistida 2. Fortalecer sistemas de producción sostenible (SAF) en áreas antrópicas 3. Planificación de la gestión integral del territorio incorporando la resiliencia y gestión del riesgo – fuego 4. Fortalecimiento institucional y asistencia técnica para la gestión integral del territorio, incorporando la resiliencia y gestión del riesgo – fuego 5. Promoción de incentivos económicos y actividades productivas alternativas en áreas afectadas por los incendios o en sitios productivos en los corredores de conectividad para la restauración 6. Gestión del conocimiento, monitoreo y evaluación de la restauración	1. Fortalecimiento a capital económico y natural: Acciones humanitarias de asistencia con agua para consumo humano, alimentos, semillas. 2. Restauración de áreas antrópicas con sistemas productivos y sistemas agroforestales y reforestación, incorporando como estrategia la participación de la mujer en el proceso (capacitación e implementación) y distribución de roles 3. Aplicación de actividades silviculturales en áreas seleccionadas con las comunidades/ municipios 4. Restauración asistida del Abayoy, experiencia experimental piloto. 5. Conservación de áreas que están bajo restauración natural en la Chiquitania, Pantanal y Cerrado. Con sistema de monitoreo. 6. Coordinación y definición de normas / estrategias de OT para la protección de las áreas en proceso de restauración natural y los corredores de conectividad. 7. Evaluación y estrategia de restauración de áreas de patrimonio cultural y turística 8. Fortalecimiento institucional/prevención, nuevo programa de incendios, establecimiento del Observatorio de la restauración.

4. PLAN DE ACCION

La elaboración del plan de acción de intervención inmediata, además de los diagnósticos ya descritos, tomo en cuenta las sugerencias de propuestas de acción que surgieron de las mesas de trabajo que se organizaron tanto en el proceso inicial de la elaboración del Plan como en las posteriores mesas (ver Anexo).

Por otro lado, de acuerdo con los primeros resultados de las evaluaciones de campo, las áreas antrópicas son las que están sujetas a acciones inmediatas de reforestación /rehabilitación, de

preferencia, la restauración con sistemas productivos que combinen la generación de además de beneficios de servicios ecosistémicos, alternativas económicas. Quedando las áreas naturales sujetas a estrategias de restauración pasiva, asegurando la regeneración natural a través de otras estrategias de ordenamiento territorial, tal como se explica en los siguientes capítulos.

El Plan de acción, se plantea en tablas, que organizan las acciones en cinco estrategias clave, cada tabla es acompañada de un presupuesto estimado y procura orientar territorialmente las acciones.

1. Ayuda humanitaria, para coadyuvar en la reducción de vulnerabilidad del capital natural y financiero
2. Restauración activa a través de prácticas productivas sostenibles, para reducir la vulnerabilidad del capital financiero y natural, incorporando de manera particular la participación, tanto en las capacitaciones como en la implementación de acciones de las mujeres y jóvenes.
3. Restauración pasiva, acompañada de un programa permanente de monitoreo que contribuya en el mediano plazo el análisis del proceso de restauración natural y que eventualmente permita identificar la necesidad de asistir el proceso con restauración activa.
4. Fortalecimiento institucional con acciones de prevención, formación de recursos humanos, equipamiento. Fortalecimiento Departamental. Municipal, Comunal.
5. Acciones para trabajar sobre la raíz de los impulsores que provocaron el desastre.

4.1. Ayuda Humanitaria

La restauración se convierte en una alternativa de manejo de territorio que busca revertir los procesos de pérdida de los capitales en las comunidades que la han tornado sus medios de vida más vulnerables. Con el plan de acción inmediata del Plan de Restauración se busca responder a las necesidades humanitarias y a las necesidades de investigación e intervención para la restauración en sitios claves. El proceso que se siguió para la identificación de las prioridades fue la Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades (EDAN), levantados por los municipios al declararse en desastre, así como la información enviada por los municipios, y los levantamientos de información de campo en cuanto a medios de vida y estado de los ecosistemas.

La priorización de necesidades de urgente atención tomo en cuenta la diferencia entre las condiciones existentes antes y después del desastre y las recomendaciones de la Secretaria de Seguridad Ciudadana, responsable del Comité de Operaciones de Emergencia (COE), para las intervenciones necesarias para restaurar las condiciones primordiales de las comunidades. Las prioridades identificadas reflejan el carácter único de las necesidades y condiciones de la región afectada por los incendios. Así mismo, se toma en cuenta la evaluación de los medios de vida las vulnerabilidades muy altas y altas de manera prioritaria, estudios realizados por Apaza, L. 2019, Justiniano, P. 2019, a través de los técnicos de la Secretaria de Desarrollo Productivo de la Gobernación de Santa Cruz.

Cabe destacar que, en el marco de atención integral, el principio rector fundamental del Plan completo es que la recuperación y la reconstrucción protejan a las comunidades de los riesgos de futuros desastres, no obstante, en este primer esfuerzo la tabla 22 describen acciones en el marco de la ayuda humanitaria de urgente atención, cuya distribución, respondería a una estrategia conjunta entre los miembros del COE.

La acción de ayuda humanitaria, al llegar a las áreas que así lo necesitan, permitirá generar un ambiente propicio en las comunidades y en los municipios para la participación activa en los procesos de restauración y de fortalecimiento institucional. La participación activa de las comunidades en todas las acciones de restauración y monitoreo son fundamentales, toda vez que serán ellos los beneficiados, pero sobre todo son los protagonistas para el éxito de las intervenciones.

En el proceso de ayuda humanitaria, es importante generar espacios de análisis sobre el rol de las mujeres en la distribución y uso de los alimentos, asegurando buena nutrición de su familia y empleo de los elementos alimenticios adecuadamente en la ingesta diaria. Aspectos que sin duda podrán contribuir a largo plazo en la alimentación y mejora de la familia.

Se trata de 9 municipios, 397 comunidades y 16.462 familias (Tabla 23), en anexo1 esta el detalle de cada comunidad, sus necesidades y número de familias.

N°	Municipio	N° de comunidades	N° de familias
1	San Antonio de Lomerío	30	1166
2	San Rafael	15	454
3	San Matías	21	1170
4	Robore	27	676
5	Carmen Ribero Torrez	42	554
6	San Miguel de Velasco	35	1420
7	Concepción	20	1110
8	San Ignacio	142	7377
9	San José	62	1762
10	Puerto Suarez	3	773
	TOTAL	397	16462

Tabla 23. Numero de municipios, comunidades y familias afectadas por los incendios, de acuerdo con las declaratorias de emergencias

4.1.1. Recomendaciones desde la perspectiva de las comunidades para la restauración de los medios de vida.

1. Protección de sus fuentes de agua, que en el momento han sufrido contaminación y desvío de cauces, provocando diferentes enfermedades, principalmente “diarrea”.
2. Veda generalizada para salvaguardar las especies silvestres.
3. Procesos de restauración, reforestación para recuperar sus especies maderables, frutales, medicinales, entre otros.
4. Tienen pérdidas económicas por la pérdida del 100% de sus cultivos, y a ver disminuido su diversidad de fuentes de ingresos. Un ejemplo claro Yororoba, que ha visto el impacto hacia sus atractivo turístico como la “Cascada” y las pinturas rupestres.
5. En las comunidades de Ramada y San Juan de Chiquitos, en San José de Chiquitos, reportan que su capital natural fue afectado por un incendio de gran magnitud.

6. Por otro lado las comunidades solicitan a las autoridades nacionales, departamentales y municipales apoyo, considerando la afectación que ha sufrido su capital financiero, por lo cual reportan en la actualidad las comunidades racionamiento de alimentos.
7. Solicitan el fortalecimiento de sus capacidades en manejo de fuego.
8. La población por otro lado ante este contexto esta, migrando a otros sitios por motivos de trabajo.

Tabla 24. Resumen de necesidades humanitarias (EDAN, 2019; Apaza, 2019, Markos, A. 2019)

Necesidades prioritarias	Intervenciones/insumos necesarios	Productos esperados	costos	Resultado
Perforación, mantenimiento de pozos de agua, y restauración de sistemas de agua p/consumo humano	Equipos y maquinaria complementaria para perforar, habilitar y mantener pozos Combustible para operaciones Implementación o restauración de sistemas de agua, limpieza de pozos Equipamiento de los sistemas de agua Exploraciones, pruebas de bombeo Bombas para los pozos	Programa de aguas de la GAD, equipado, sostiene y mantiene Agua para la gente Preparada para atender nuevas necesidades en el departamento y la región en particular Comunidades capacitadas en el cuidado del agua y mantenimiento de pozos- responsabilidades compartidas.	15.451.550	Nuevos pozos abiertos y equipados (Bomba) para comunidades priorizadas
Dotación de agua para consumo humano, cisternas, tanques de agua,	Alquiler de cisternas 41 veces: Bs. 1.296.000 Alquiler de 1800 horas de maquinaria, 200 horas para cada municipio: 1.002,600 compra de 376 Tanques de agua (de 5000 L, 1 para cada comunidad): 1.756.300 Sistemas portátiles de potabilización de agua 100 unidades c/Bs. 27.720: 2.772.0000	Cisternas trasladando agua para consumo humano, maquinaria alquilada para la apertura o mejora de atajados. Tanques de agua entregados	6.826.900	10 municipios cuentan con atajados, agua acarreada con cisternas, y cada comunidad (376) cuentan con tanques de agua y provisión de agua restaurada
Dotación de alimento para consumo humano	Alimentos: Harina, aceite, azúcar, arroz, suplementos alimenticios, animales de cría menores 13.057.600 Compra de gallinas doble propósito 20 gallinas p/ familias 15.549 familias: 6.219.600	379 comunidades afectadas por los incendios, cuentan con apoyo humanitario en cuanto a alimentos, y pueden dedicarse a otras actividades productivas (se evita la migración)	19.277.200	16.322 familias atendidas con insumos y alimentos de primera necesidad, han reducido su vulnerabilidad en cuanto a su capital físico
Fortalecimiento animales de cría	Dotación de 900 bebederos Semillas para pastos y alimentos para animales menores Alimento para ganado Remedios para ganado Agua para consumo animal	Comunidades cuentan con animales menores para paliar la necesidad de proteína animal, sustentan a sus animales de cría El Carmen, Concepción, Puerto Suarez, Robore, San Antonio de Lomerío, San Jose de Chiquitos, San Ignacio, San Matías, San Rafael.	3.000.000	
Transporte para la distribución de la asistencia a las 379 comunidades	Combustible y alquiler de camiones para distribuir los alimentos		1.200.000	Alimentos y suplementos distribuidos en las comunidades
TOTAL			45.755.650	

4.2. Restauración activa en áreas antrópicas

Para este caso en particular es importante destacar que la restauración activa se refiere a las acciones, intencionadas y planificadas que se llevan adelante en busca de incrementar la diversidad florística, mediante la siembra de nuevas especies, cuyos individuos se han obtenido a partir de la recolección de semillas y propágulos de especies nativas, su siembra en vivero y posterior plantación en las áreas afectadas.

Los ecosistemas antropizados, que han sido afectados por los incendios, fueron bastante afectados, por consiguiente, es necesario implementar estrategias para lograr su recuperación. En la restauración activa es necesario ayudar o asistir al ecosistema para garantizar que se puedan desarrollar procesos de recuperación en sus diferentes fases y superar las barreras que impiden su recuperación.

En este caso en particular se llevarán a cabo la restauración activa en áreas antrópicas, que corresponden a **Sitios productivos (comunales o individuales) afectados por los incendios (campos de pastoreo, áreas de manejo forestal)**, ya que son las que requieren de apoyo para que puedan ser restauradas, siendo necesario generar un ejercicio conjunto con las comunidades locales sobre especies que pueden ser usadas en la restauración, así como seguir un protocolo para la selección de las especies y lugares específicos para desarrollar las acciones. Planificación que deberá estar armonizada con los lineamientos establecidos por el PLUS, Planes de Manejo / Zonificación en el caso de Áreas Protegidas, PTDI, u otros instrumentos de planificación territorial.

Estas acciones de restauración son socialmente necesarias ya que la degradación de los ecosistemas ha afectado el acceso de las comunidades a los recursos naturales, es decir afectado a su capital natural, y en consecuencia profundiza problemas de desigualdad y pobreza, con particular enfoque es el rol de las mujeres en este proceso. Por ello se requiere incluir la participación comunitaria en el diseño de las intervenciones en busca de alternativas de socialización y participación de sociales locales para garantizar la continuidad a largo plazo.

Se plantea aplicar técnicas silviculturales, dirigidas a corta de lianas para promover el ingreso y desarrollo de los renuevos del bosque (SIF, 2019), así como liberación de la regeneración de especies arbóreas, para despejar la competencia y acelerar el crecimiento de las especies arbóreas, como sostén de la biodiversidad.

A través de sistemas productivos sostenibles (agroforestales³), se plantea (tabla 25) implementar al menos 16 viveros de plantas nativas, en lugares estratégicos con participación comunitaria, de tal manera de asegurar la sostenibilidad, sin perder de vista posibilidades de establecer la participación de instituciones privadas y gubernamentales, para apoyar técnicamente y fortalecer la cadena de valor y la venta/uso de productos. En el mismo se brindará asesoramiento técnico sobre construcción de viveros y capacitaciones teóricas y prácticas sobre reproducción de especies nativas del monte de interés para la restauración, previamente identificadas con la comunidad y que también sean identificadas como producto del sistema de monitoreo de las áreas sujetas a

³ Los sistemas agroforestales (SAF), se definen como una serie de sistemas y tecnologías para el uso de la tierra en las que se combinan árboles con cultivos agrícolas y/o pastos, en función del tiempo y el espacio para incrementar y optimizar la producción en forma sostenida. Estos sistemas pueden contribuir a solucionar problemas en el uso de los recursos naturales debido a las funciones biológicas y socioeconómicas que cumplen

restauración pasiva. Con ello se busca incluir la participación social en una etapa clave del Plan de restauración como lo es la producción de plantas en cantidad, calidad y diversidad acorde a las necesidades.

Se espera que estos viveros después de un año de implementación produzcan más de 50.000 plantines de especies nativas y otras especies de interés comercial de cada comunidad y en ese proceso difundir el conocimiento adquirido y la importancia de los viveros de especies nativas a diferentes comunidades y jóvenes. De este modo se crea un espacio para la integración de otros actores sociales y se puede educar sobre biodiversidad local y regional conservación y restauración, así como de la participación de mujeres y jóvenes en los sistemas de manejo integral del paisaje.

De la misma manera estos sistemas de producción agroforestal y los viveros que se implementen generaran destrezas en las comunidades para seleccionar semillas nativas e implementar todo el sistema para especies maderables y otras especies que sean de interés comercial para cada comunidad, y que requieran ser usadas para actividades silviculturales en áreas de manejo Forestal.

Así mismo en la restauración activa, se incluirá a las **Cabeceras de cuenca y fuentes de agua**, debido a que siendo agua el elemento esencial para las los medios de vida y mantener las funciones ambientales de los ecosistemas, su restauración, sea en áreas antrópicas o en áreas dentro del monte, es una prioridad debiendo generar a través de un ejercicio de planificación con los actores locales su restauración, sea esta pasiva u activa. No obstante, es fundamental considerar en el proceso de restauración de las micro cuencas que abastecen de aguas superficiales a capitales municipales y a comunidades, que el uso del suelo para la ganadería es el principal responsable de la deforestación en riberas de cursos de agua y cabeceras de cuenca que representan las principales áreas de recarga hídrica para consumo humano (ver FCBC, 2019 <https://obch.fcbc.org.bo/informes/>). La tabla 26, muestra la planificación y los costos que conlleva la implementación de las acciones inmediatas para lograr la restauración activa en las áreas antrópicas.

Tal como se ha descrito en el capítulo de diagnóstico, los sitios de mayor afectación con los incendios son las áreas protegidas, en este caso en particular, en sitios productivos dentro de las áreas protegidas, o en sus áreas de influencia. En este caso en particular se tendrá que compatibilizar las acciones de restauración activa con las directrices establecidas en los respectivos planes de manejo, zonificación, o Plan de inicio de gestión, en coordinación con la autoridad competente (SERNAP, DICOPAN, Municipios según corresponda) de manera conjunta con los Comités de Gestión.

Tabla 25. Acciones inmediatas para la restauración activa en áreas antrópicas

Necesidades prioritarias	Intervenciones/insumos necesarios	Productos esperados	Costos Bs.	Resultado	Donde
Sistemas agroforestales y sistemas productivos sostenibles en comunidades, como medio de restauración activa	7 Equipo técnicos equipos, plantines, talleres con los comunarios para definir la estrategia específica y capacitaciones constantes. Establecimiento de 16 viveros de plantas nativas y otras de interés comercial nativa. Logística, capacitaciones, en SAF, ensilaje, fortalecimiento organizacional. Capacitaciones a mujeres y jóvenes	Plan de acción para implementación de los sistemas y monitoreo comunal establecido, con compromisos comunales establecidos	9.450.125	Se ha iniciado proceso de restauración en las áreas antrópicas, en el marco del PLUS y de acuerdo las prioridades de las comunidades, con especies nativas que puedan contribuir a la restauración natural, según el monitoreo muestre que sea necesario en áreas no antrópicas, y con especies de interés productivo/económico. Se ha iniciado la restauración en áreas de manejo forestal con especies nativas.	GRUPO I a) San Ignacio de Velasco: Campamento, Ascensión, Palmarito Alto Paragua, Tirari; b) San Miguel, c) San Rafael GRUPO II a) Concepción: Santa Mónica; b) San Antonio de Lomerío: Todo Santos, Puesto Nuevo de Lomerío, Florida, Fátima, Monterito de Lomerío, Surusubi, Palmira, San Pablo, Cornocal, Los Ambaibos, Estancia Lomerío, San Antonio de Lomerío GRUPO III a) Carmen Ribero Torres: Palmera, San Francisco, Santa Rosa de Bocaina. b) Puerto Suarez: Yacuces, Motacito Nuevo, San Juan del Mutun. c) Robore: El Salvador, Aguas Negras, Yororoba, Quitunuquiña, San Lorenzo Viejo, San Lorenzo Nuevo, Naranjo, Entre Rios, Ramada, TCO Turubo, Limoncito d) San Jose de Chiquitos: Natividad, Ramada (Apicultura), Pozo del cura, Taperita, Pororo, Santa Teresita (agrosilvopastoriles), TCO San Jose Obrero, Nueva Jerusalén (Agrosilvopastoriles)
		Selección específica dentro de la comunidad del sitio a ser restaurado. Establecimiento de huertas			
		Selección de las especies a ser tratadas en el sistema agroforestal. Cuidado especial en el manejo de pasturas			
		Sistema agroforestal en implementación en comunidades claves.			
		Sistema de monitoreo establecido - lecciones aprendidas sistematizadas, para compartir y replicar en otras comunidades			
Actividades silviculturales en áreas degradadas/ antropizadas	Equipos técnicos, acompañados de comunidades locales, materiales, logística, capacitación	Identificación particular de los lugares sujetos de actividades silvoculturales Planificación y acciones Liberación de lianas, bejucos, para promover el ingreso y desarrollo de renuevos del bosque, acelerar el crecimiento,	11.913.375	Se ha iniciado proceso de restauración – a través de acciones silviculturales en las áreas forestales o de acuerdo con las prioridades de las comunidades, Se ha iniciado la restauración en áreas de manejo forestal con especies nativas. Monitoreo	Áreas forestales degradadas en proceso de restauración, cabeceras de cuencas, y otras áreas antropizadas que no están sujetas a producción.

Elaboración del Plan de gestión de recursos hídricos de la región	Consultoría específica, talleres, trabajo de campo, en el área geográfica afectada por los incendios, análisis a nivel 9 de sub cuencas	Evaluación del daño en cuencas y cabeceras de cuencas, áreas claves para los recursos hídricos Plan de restauración consensuado con población local Especies que serán empleadas para la restauración Se han definido las técnicas a ser empleadas para su restauración identificadas, junto con los actores locales Plan de Gestión de recursos Hídricos Se ha establecido el sistema de monitoreo del proceso, en alianza con las comunidades locales y OSC Balance hídrico, implementación del Sistema de Información del AGUA (SIA)	2.500.000	Se cuenta con un plan de gestión de recursos hídricos para los municipios afectados por los incendios que orientan las acciones estratégicas a realizar para asegurar la provisión de agua Se han realizado acciones de restauración de las áreas afectadas por los incendios Elaboración de 3 proyectos de prefactibilidad para mejorar sistemas de agua, infraestructura Se ha dado inicio a la sistematización de datos sobre agua (SIA)	Cuenca Hidrográfica Río Parapetí Cuenca Hidrográfica Río San Miguel Cuenca Hidrográfica Río Tucavaca Cuenca Hidrográfica Curichi Grande – La Gaiba – Cáceres Cuenca Hidrográfica Río San Julián Cuenca Hidrográfica Río Blanco Cuenca Hidrográfica Río San Martín Cuenca Hidrográfica Río Paragua Cuenca Hidrográfica Río Itenez
Gestión del conocimiento	Diseño de implementación de un sistema de monitoreo y de difusión de información - gestión del conocimiento entre comunidades / Municipios que informe de los avances que se alcancen con la restauración asistida en las comunidades Comunicador, redes sociales	Diseño del sistema de monitoreo comunal Diseño e implementación de una estrategia de gestión del conocimiento Sistematización del "como se hizo" Sistema de monitoreo enlazado con el observatorio de la Gobernación	500.000,00	Población (País, departamento, municipios), conocen las acciones realizadas y sus avances de manera periódica. Lecciones aprendidas compartidas y en difusión. Observatorio de la restauración con información actualizada en cuanto a las acciones en comunidades	Monitoreo en las comunidades que participen del proceso
TOTAL			24.363.500		

Si bien el trabajo de análisis de los medios de vida proporciona una orientación sobre las especies afectadas por los incendios, es necesario seleccionar las especies más importantes bajo una escala de atributos o rasgos que pueden ser útiles en los sitios que se van a restaurar y por supuesto en coordinación con las comunidades locales. Por ejemplo, para áreas en donde hay que recuperar el suelo es muy importante combinar especies fijadoras de nitrógeno con especies que produzcan gran cantidad de hojarasca, la cual deberá ser controlada y monitoreada de tal manera que no se constituya en combustible potencial para incendios, de la misma manera se deberá seleccionar especies para la estabilización de cabeceras de cuenca, si es que fuera necesario. En esta fase es necesario combinar el conocimiento de la gente local y el conocimiento de expertos, asegurando además del proceso de reforestación o implementación de sistemas agroforestales con capacitación en las comunidades para el mantenimiento y auto monitoreo que permita la toma de decisiones y control de posibles fuentes de desastre.

4.2.1. Selección de los sitios en particular a ser restaurados en áreas antropizadas

Dentro de cada comunidad, es necesario identificar los sitios específicos para restaurar. La selección de los sitios a restaurar, debe hacerse cuidadosamente, considerando estrategias sinérgicas de ordenamiento territorial, planificación del desarrollo, las asignaciones definidas por el PLUS y en el caso de tratarse de comunidades en áreas protegidas o en las zonas próximas, se debe compatibilizar con lo que establezca el Plan de Manejo de cada Área Protegida. A continuación, el conjunto de recomendaciones para la selección de los sitios, hace referencia principalmente a una combinación de factores abióticos, bióticos y las poblaciones humanas locales:

1. Ubicación en sitios accesibles. a) Vías o caminos de acceso, o sitios cercanos en donde no sea difícil el transporte de los materiales necesarios. b) Facilidades para realizar la fase de monitoreo.

2. Áreas de interés comunitario. Es muy importante que se discuta con la comunidad los sitios prioritarios para restaurar. Lo ideal es que la comunidad participe en la selección de los sitios, por algún interés especial relacionado con servicios ambientales, como agua, o para detener erosión, o por ser recursos de amplia utilización por las comunidades. Además es fundamental que las acciones sean apropiadas e incorporadas en el día a día de las comunidades de tal manera de asegurar su sostenibilidad y monitoreo.

3. Definir si aún persisten en el sitio los disturbios y predecir si se pueden volver a presentar. Si no se eliminan de una forma definitiva los factores tensionantes es posible que los esfuerzos de restauración no sean viables, lo que implica se deberá trabajar con las comunidades en la identificación y definición de estrategias que minimicen dichos factores tensionantes sobre las áreas a ser restauradas. Es fundamental el conocimiento local, dado que algunos ecosistemas los disturbios hacen parte de la dinámica natural, en cuanto a fenómenos estacionales como inundaciones, fuegos, heladas, sequías.

Se debe explicar a las comunidades locales sobre el papel de los disturbios y perturbaciones en los procesos ecológicos y hacerlos partícipes de las decisiones a tomar

4. Evaluar con las comunidades locales las actividades humanas, Evaluar si algunas prácticas culturales son compatibles con el desarrollo de las tareas de restauración. Por ejemplo, el uso estacional de recursos, la cría de abejas, cosecha de aceites y frutos silvestres, etc. Identificarlos

y planificar su posible desarrollo a través de alianzas con los actores públicos o con las organizaciones de la sociedad civil.

5. Establecer si en el sitio o en sus alrededores se presentan poblaciones de pequeños herbívoros que se puedan convertir estacionalmente o permanentemente en una barrera por su impacto de herbivoría sobre especies nativas, especies que están siendo promovidas en la sucesión natural.

6. Se debe evaluar si hay especies invasoras en el sitio o en los alrededores y evitar que se introduzcan estas especies tanto de plantas como de animales. Planear actividades continuas con la comunidad, para el manejo de especies invasoras.

7. Evaluar los gradientes topográficos naturales y patrones de drenaje, restablecer el régimen del flujo hidrológico natural, evaluar el estado del suelo.

4.2.2. Restauración asistida del Abayoy (Ñenbi Guasu – piloto experimental)

Catari *et.al.*, (2019) da cuenta que en la región de Ñembi Guasu, en la formación de Abayoy el suelo y la vegetación ha sido seriamente afectada, aspecto que ha sido corroborado por análisis de severidad del incendio, los cuales indican la mayor severidad en esta zona, así como también la generación de los incendios de 6ta generación (Anivarro, e.at., 2019). Si bien la mejor opción es al igual que el bosque de la zona norte es dejar que se recupere a través de sucesión natural, dada la severidad del impacto se plantea llevar adelante a modo de experiencia piloto asistir la restauración, es decir llevar a cabo sucesión dirigida o asistida (Tabla 27). La restauración activa implica, que, con intervención humana, se ayude trasladando top soil⁴, con todo el banco de semillas, plántulas, plantas y arbustos, desde un área no afectada hacia áreas que han sido desbastadas, simulando la generación/ propagación de islas de bosque, de tal manera de no afectar la matriz genética del complejo de vegetación tan poco conocido como es el Abayoy, por supuesto a una escala experimental, mientras se promueve y resguarda la sucesión natural.

Se seleccionará de un área con islas de bosques que no fueron afectadas por los incendios. El topsoil debe ser recuperado y no mezclado con ningún otro tipo material durante el trabajo de movimiento de tierras, cuidando de mantener la inocuidad de los materiales empleados en el proceso. El traslado debe ser realizado con el cuidado necesario que asegura que se mantiene la composición y estructura del suelo, y todo lo que contiene.

El traslado deberá realizarse con un equipo de técnicos profesionales o voluntarios que aseguren la responsabilidad de su manipulación y deposito en las áreas que serán definidas para ser restauradas, de manera inmediata. El proceso además del traslado de la matriz del suelo, semillas y plántulas, comprende la limpieza de materia que se puede transformar en combustible para eventuales incendios.

Se requiere la elaboración de un protocolo ajustado al tipo de vegetación, así como una guía para el establecimiento de monitoreo. El llevar adelante esta tarea, requiere de un despliegue de logística importante, pero donde la población de la zona puede ser parte, con costos altos.

⁴ El Top Soil también conocido como suelo superficial o suelo orgánico es en realidad la primera capa de suelo de la superficie del área que no ha sido afectada por el incendio. Esta capa de suelo superficial es de poca profundidad

Tabla 27. Restauración asistida (escala piloto experimental) en el Abayoy – Ñembi Guasu

Necesidades prioritarias	Intervenciones/insumos necesarios	Productos esperados	Costos Bs.	Resultado
Restauración en el Abayoy (Ñembi Guasu), a través de la propagación de los nichos (islas)	Transporte, Organización de la logística, traslado del equipo - debe ser numeroso para cavar y trasladar las islas o nichos desde un área testigo hacia un área afectada. Deben ser técnicos los que hagan el traslado, asegurando la calidad del cuidado en el traslado.	Guía, protocolo para repetir la técnica en otros lugares	400.000,00	Abayoy en proceso de restauración, a través de la coordinación con la GAIOC Charagua, con monitoreo, a través de por lo menos 2 intervenciones en campo. Por lo menos 1 tesis de grado en proceso. Población conoce y valora la técnica de restauración.
		Por lo menos 1 propuesta de investigación (tesis, proyecto de grado) que haga seguimiento al proceso		
		Proceso de restauración iniciado		
Gestión del conocimiento	Diseño de un sistema de monitoreo específico de la restauración en Ñembi Guasu, centralizado en el Observatorio de la Restauración de la GAD. Diseño de una estrategia de comunicación para informar de los avances que se alcancen con la restauración asistida	Sistema de monitoreo enlazado con el observatorio de la Gobernación	600.000,00	Observatorio de la restauración con información actualizada sobre la restauración asistida en el Abayaoy, población conoce los avances del proceso, Se ha involucrado a la UAGRM, en el proceso de restauración del área
		Diseño e implementación de una estrategia de comunicación sobre el proceso de implementación del plan y la restauración		
TOTAL			1.000.000,00	

4.3. Restauración pasiva de ecosistemas

Normalmente los ecosistemas se regeneran por sí solos cuando no existe barreras que impidan dicha regeneración, lo cual se denomina restauración pasiva (sucesión natural). En otras palabras, la restauración pasiva se refiere a que en un ecosistema degradado al eliminar los factores tensionantes o los disturbios que impiden su regeneración, se restaurar solo.

Entonces, en este caso, la restauración pasiva se refiere a las acciones sinérgicas (Tabla 28) que contribuyan a eliminar los factores tensionantes o los disturbios que podrían impedir la regeneración natural, el implementar acciones que prevengan el desastre y la investigación/monitoreo que permita conocer de manera oportuna si es que la regeneración natural está restaurando el bosque o si es que se requiere de acciones de asistencia.

Para definir las tareas de restauración pasiva es necesario tener en cuenta que las áreas a restaurar no son homogéneas y que corresponden a cerca de 33 diferentes tipos de ecosistemas, de tamaños variables, con estrecha relación o asociación de sus componentes físicos (abióticos) y biológicos (bióticos), organizado de manera tal que, al cambiar un componente, o subsistema, se comprometen los otros y en consecuencia el funcionamiento de toda la ecorregión.

Como parte del proceso de restauración pasiva, se incluyen, los siguientes objetos claves: **Sistema de áreas protegidas (nacionales, departamentales y municipales); Cabeceras de cuenca y fuentes de agua; Sitios importantes para la conservación; Complejos de conectividad; Especies de fauna y del bosque clave para la restauración; Especies silvestre maderables y no maderables**

La composición el Cerrado está muy asociados con la dinámica del fuego, de hecho, en el Cerrado y las sabanas el fuego es un elemento natural del ecosistema. Las especies del Cerrado están adaptada a ciertos regímenes, intervalos e intensidad del fuego, lo que quiere decir que, si la región se quema de manera más frecuente, los árboles y arbustos comenzaran a morir, abriendo espacios para la aparición de especies de gramíneas, las cuales se recuperan más rápidamente y a su vez se incrementan el material combustible. Investigaciones en Brasil demuestran que mientras más arbórea es la vegetación en el Cerrado, los intervalos de fuego son mayores (4 a 5 años), razón por la cual es necesario generar estrategias que aseguren el buen manejo del fuego en las diferentes practicas productivas.

Por otro lado, las áreas boscosas de la Chiquitania, que fueron afectadas por los incendios, si bien aún están en proceso de evaluación, los primeros resultados (Catari, *et.al.*, 2019) orientan a que los esfuerzos de acción inmediata se concentren en estrategias sobre los factores que impiden la expresión de mecanismos de regeneración natural, lo que implica protección y de ordenamiento territorial, tanto de las áreas que están proceso de restauración como en las áreas de conectividad que aseguran que tanto la restauración de la vegetación tenga lugar, sino que facilite el regreso de la fauna, la cual a su vez es el actor principal del proceso de dispersión de semillas y restauración natural del bosque.

Para la identificación de los complejos de conectividad se sugiere emplear los espacios que son empleados por el jaguar (*Panthera onca*), (Figura 25) ya que siendo una especie paraguas, su conservación asegura indirectamente la conservación y protección de otras especies dentro de las áreas que emplea para sus traslados entre los diferentes ecosistemas en la región.

Este complejo de conectividad tendría que ser reconocido en las herramientas de ordenamiento territorial, tales como el PTDI, de tal manera que la planificación del desarrollo de los municipios incluya de manera estructural el reconocimiento de estos puentes que conectan las áreas que están en restauración natural y de los sitios naturales no quemados que se constituyen en fuentes de semillas y fauna.

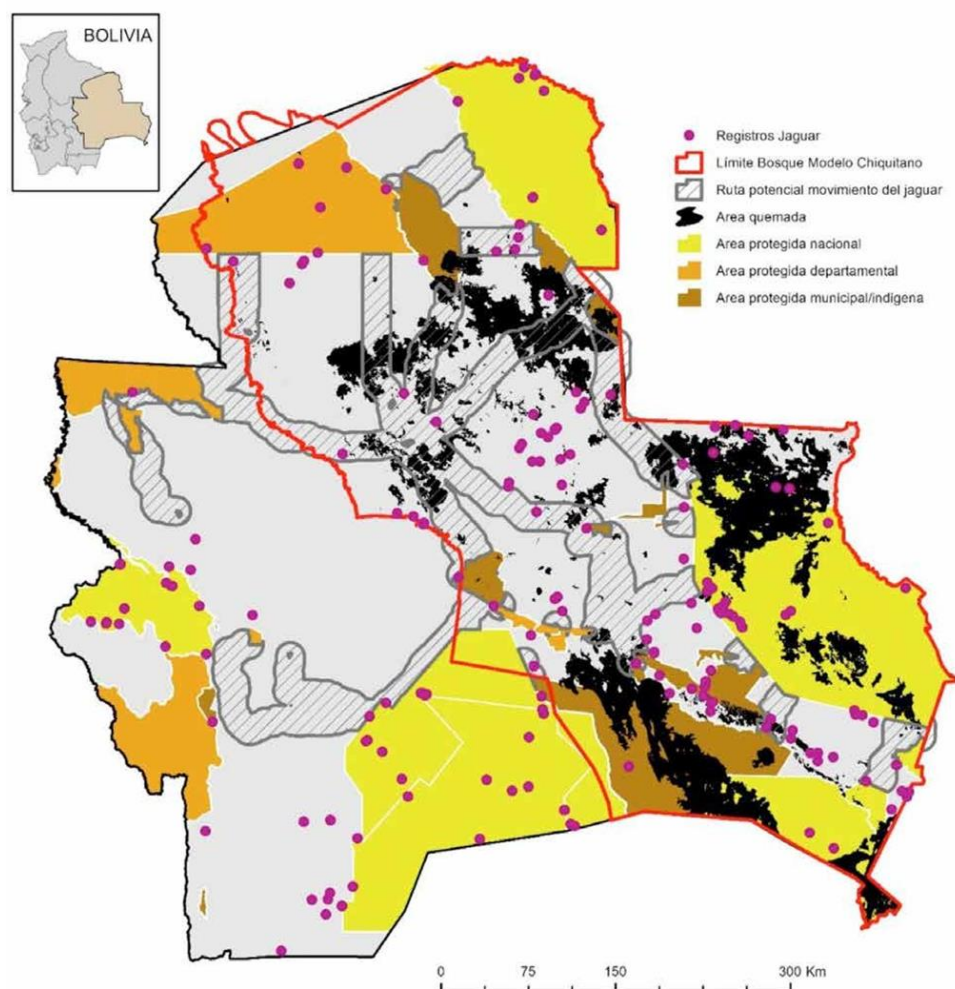


Figura 25. Corredor empleado por el Jaguar (*Panthera onca*), como base para el establecimiento de

4.4. Sistema de Monitoreo

De manera general se sugiere:

- Cuantificación de la pérdida de ecosistemas como parte de la gestión del conocimiento
- Es necesario elaborar mapas de vegetación a una escala menor a 1:50,000 con la finalidad de tener un dato cuantitativo de pérdida de ecosistemas y el posterior monitoreo de su recuperación, este mapa debe ser elaborado tomando en cuenta un estándar internacional o un método adecuado de evaluación de campo, además la nomenclatura de los distintos tipos de vegetación deben ser basados en sistema de clasificación ya empleados en el país,

se sugiere por su naturalidad y enfoque el método y sistema de clasificación de Navarro & Ferreira (2007, 2011) quienes usan las series de vegetación y sistemas ecológicos como unidad básica de mapeo y posterior monitoreo de la pérdida y recuperación de los ecosistemas. Tener esta herramienta permitirá cuantificar el grado de recuperación de los ecosistemas afectados por los incendios.

- Implementación de monitoreo a través de estaciones climática e hidrológicos
- Se debe implementar un sistema de estaciones climáticas para el monitoreo del clima de la región a lo largo de las áreas afectadas, con la finalidad de relevar datos de campo sobre precipitación, temperatura, caudales, velocidad de viento, dirección, y otros datos climáticos e hidrológicos que sean pertinentes, tanto en áreas quemadas como en sitios no quemados.

4.4.1. Programa de Monitoreo, Seguimiento y Evaluación para la Restauración

La naturaleza experimental de la restauración constituye una ventaja para articular procesos de investigación, lo cual genera oportunidades de coyuntura entre la toma de decisiones y la investigación en un mismo escenario y tiempo de ejecución. Así mismo, esta característica genera que los procesos de restauración tengan una alta capacidad de adaptación y un constante aprendizaje, para lo cual es fundamental la construcción de un sistema de monitoreo y evaluación.

Las enseñanzas de experiencias tanto de éxito como de fracasos son importantes para el aprendizaje y la planificación de proyectos posteriores (Parkyn et ál., 2010); el monitoreo y evaluación se constituyen como herramientas fundamentales para el apoyo de procesos en la planificación ambiental y la toma de decisiones

El monitoreo se define como un mecanismo para la toma de información o un conjunto de mediciones sistemáticas de variables, con el fin de identificar nuevas necesidades o establecer acciones correctivas que aseguren la apropiada ejecución del proyecto y el cumplimiento de los objetivos (Spellerberg, 2005; OIMT 2009). El seguimiento de un proyecto es la supervisión continua o periódica de la ejecución del mismo. En este sentido, no sólo habrá que seguir la evolución física del proyecto, sino también los cambios y los impactos (intencionales o no) que produce la implementación de sus acciones. La evaluación es el resultado del proceso de monitoreo, es la fase en la cual se analizan los resultados y efectos del proyecto, con el fin de verificar si las acciones cumplen o no con los objetivos planteados, el avance, efecto o cambio en el ecosistema, una vez implementadas las actividades estipuladas en el proyecto (ITTO, 2009). La evaluación se realiza mediante la recolección de información a través de los indicadores, lo cual puede suceder en diferentes etapas del proyecto y los cuales están dirigidos a responder aspectos sobre la eficiencia⁵, eficacia y el impacto de la iniciativa.

⁵ **La eficiencia del proyecto:** permite conocer si las actividades de un proyecto se ejecutaron, administraron y organizaron al menor costo posible y en un periodo considerable de tiempo.

La eficacia: evalúa el logro de los resultados en relación a las metas y el cumplimiento de los objetivos.

El impacto: hace referencia a los cambios y efectos del proyecto, analizados con relación a las metas en el ecosistema, resultados hacia el mejoramiento de condiciones ambientales, servicios ecosistémicos, y otros efectos previstos o no dentro del proyecto.

Es clave que la evaluación en la restauración esté dirigida hacia el impacto del proyecto, con el fin de detectar, registrar y analizar los resultados tanto a temprano como a mediano y largo plazo; que permita evaluar las técnicas y estrategias, con lo cual se establezca información suficiente que permita una toma de decisiones y, de esta manera, lograr una mejor aproximación a los objetivos mediante los procesos de gestión adaptativa, corrigiendo, mejorando o cambiando las acciones implementadas. El monitoreo y evaluación son efectivos cuando se plantean de manera que respondan a preguntas específicas de objetivos acordados en una sólida colaboración entre investigadores, gestores y la comunidad, a través de variables denominadas indicadores (Jardel et ál., 2011).

La elaboración de un programa de monitoreo y evaluación permite esclarecer la relación entre el estado actual del ecosistema, las acciones de implementación y los resultados esperados (Yoccoz et ál., 2001), que responden a preguntas fundamentales basadas en el proceso de restauración (Machmer y Steeger, 2002) como:

- ¿Se está alcanzando el objetivo deseado de restauración en el ecosistema y en sus componentes?
- ¿Se pueden mejorar las técnicas o métodos de restauración para optimizar la recuperación del ecosistema y sus componentes?
- ¿Qué modificaciones son posibles para mejorar la costo-efectividad del proceso de restauración

4.4.2. Desarrollo del plan de monitoreo y evaluación

El programa de monitoreo debe construirse de manera conjunta e integral con el proceso de restauración (Herrick et ál., 2006), ya que el objetivo de la restauración define el escenario futuro al cual están dirigidos los esfuerzos del proceso y determinan a su vez la selección de los indicadores para el mismo. Es necesario contar con información que contribuya con el proceso de planificación de la restauración incluyendo su monitoreo. Se debe realizar un diagnóstico socioambiental del área como primer paso de una serie de actividades necesarias para la construcción de un plan tanto de restauración como de monitoreo.

El monitoreo provee información sobre las tendencias de algunos aspectos en el sistema, que son modificados a partir de las acciones implementadas en la restauración, para ello se hace necesario la construcción de un conjunto de indicadores que detecten diferencias desde la línea base hasta un momento específico después de la implementación del proyecto.

Para la correcta interpretación de los cambios del estado del indicador es esencial conocer la relación de causa-efecto entre los factores tensionantes, las estrategias de restauración y la respuesta del sistema (Busch y Trexler, 2003). Estas respuestas pueden darse en diferentes componentes del ecosistema y a diferentes escalas de tiempo y espacio, y su identificación contribuye a la planificación del monitoreo a corto, mediano y largo plazo. La toma de información a corto, mediano y largo plazo está determinada por los factores planteados para el análisis de la información; la medición puede considerar variables de respuesta en el ecosistema (e.g.: el nivel de caudal), o puede constituir la medición de las acciones implementadas (e.g.: la supervivencia de plántulas). En ambos casos se establece cuál es el tiempo requerido para evaluar dicho factor, y de esta manera identificar qué protocolos se requieren para el largo y corto plazo.

Para el análisis de la información es necesario contar con datos que constituyen la línea base (realizada en el inicio del proyecto), además de establecer áreas específicas para la toma de datos, para lo cual es fundamental tener unidades espaciales claras que pueden establecerse a través puntos de monitoreo o, en algunos casos, a través de parcelas permanentes (tanto para el seguimiento de la vegetación, de funciones ecosistémicas, estructura, suelos, cambios de coberturas, etc.). La metodología del monitoreo debe considerar, además de los factores establecidos en el programa de restauración como insumos para la selección de indicadores, el efecto de los cambios ambientales en las variables a monitorear, los requerimientos a nivel técnico que demanda la toma de información, y el costo del mantenimiento del monitoreo (Jardel et ál., 2011).

Un mecanismo fundamental para la sostenibilidad, tanto para el programa de restauración como para el de monitoreo, es la concertación de objetivos y estrategias de manera participativa e integral con la comunidad, lo cual confiere mayor apropiación del proceso y una articulación directa entre comunidad, gestores e investigadores que respalden a diferentes niveles la formulación e implementación del proyecto

4.4.3. Establecimiento de indicadores

Los indicadores son variables, factores o características cualitativas o cuantitativas, a través de los cuales se pueden detectar cambios de acuerdo a los objetivos de restauración. El establecimiento de indicadores se realiza de manera paralela a la planificación de la restauración y el monitoreo, se formulan específicamente para cada meta u objetivo, deben ser priorizados de acuerdo al alcance del proyecto (tanto a nivel espacial como de presupuesto) y deben cumplir con ciertas características que permitan interpretar resultados durante la fase de ejecución e implementación del proyecto (Machmer y Steeger, 2002).

Los indicadores se caracterizan por:

- **Su viabilidad:** reflejan aspectos relevantes según los objetivos del proyecto, representan un mínimo de datos que son suficientes para medir el alcance e impacto de los objetivos, y deben ser eficientes en su costo con relación al total del proyecto.
- **Ser verificables:** tienen información que puede ser tomada en un tiempo determinado de manera eficaz, que sea replicable, independiente, que refleje de manera clara el proceso a evaluar y que además permita su interpretación y análisis.

Los indicadores requieren de una descripción breve de aspectos como la fuente o medio de verificación (unidades de medición, tipo de variable); la periodicidad (cuándo será medido y con qué frecuencia); el responsable de la medición; los instrumentos de medición (que medios o materiales son necesarios para la toma de información); y la descripción del análisis de la información.

Tanto para los procesos de restauración como los de monitoreo es necesario entender los procesos y sinergias que se generan a partir de las acciones implementadas en el ecosistema, ya que de ello dependerá la formulación del proceso metodológico que responda a cuándo, cómo, en qué componente, dónde y con qué frecuencia realizar la toma de información (Machmer y Steeger, 2002). El entendimiento de estos factores y su interrelación contribuye a definir y jerarquizar los indicadores en el monitoreo, establecer el mejor momento para una eficaz toma de datos que represente claramente el efecto de las acciones y no sucesos aleatorios, y permite estandarizar el

tiempo y los métodos de manera que se elimine o reduzca la variabilidad de la información que dependa en mayor grado de factores como el clima, la estacionalidad, el tiempo y el espacio

EJEMPLO DE INDICADORES PARA RESTAURACION DE CUENCAS HIDRICAS

INDICADOR	OBJETIVO	TIPO DE ACTIVIDAD DE RESTAURACION	TIEMPO DE RECUPERACION	ESCALA DE TIEMPO DE MONITOREO
A nivel de hábitat				
erosión y condición	Recuperación de hábitat	Control de tensionantes	Corto plazo	Medidas trimestral y luego anuales
Claridad del agua	Recuperar el hábitat, mejorar la calidad del agua, incrementar la biodiversidad acuática	Manejo de residuos	Mediano plazo	Mensual o trimestral. Debe ser anual y dos veces por año, por 5 años y luego de forma bianual, de acuerdo a los ciclos hidrológicos por un periodo de duración del monitoreo general
Calidad del agua				
Materia orgánica	Recuperar el funcionamiento del ecosistema	Manejo de la ronda hídrica /Manejo de tensionantes	Corto plazo	Anual y dos veces por año, por 5 años y luego de forma bianual, de acuerdo a los ciclos hidrológicos por un periodo de duración del monitoreo general
pH	Mejorar la calidad del agua	Manejo de tensionantes /condiciones hidráulicas	Corto y largo plazo	Anual y dos veces por año, por 5 años y luego de forma bianual, de acuerdo a los ciclos hidrológicos por un periodo de duración del monitoreo general
A nivel biota				
Macrófitas	Recuperar la biodiversidad acuática, mejorar las condiciones de hábitat	Manejo de residuos/acciones en condiciones hidráulicas	Mediano plazo	Anual y dos veces por año, por 5 años y luego de forma bianual, de acuerdo a los ciclos hidrológicos por un periodo de duración del monitoreo genera
Macro invertebrados	Mejorar la calidad del agua, recuperar la biodiversidad acuática	Manejo de residuos/acciones en condiciones hidráulicas	Mediano plazo	Debe ser anual y dos veces por año, por 5 años y luego de forma bianual, de acuerdo a los ciclos hidrológicos por un periodo de duración

				del monitoreo genera
Calidad Física Química	Monitorear el grado de recuperación de la calidad del agua		mediano	Debe ser anual y dos veces por año, por 5 años y luego de forma bianual, de acuerdo a los ciclos hidrológicos por un periodo de duración del monitoreo general

EJEMPLO DE INDICADORES PARA RESTAURACION DE BOSQUE SECO

INDICADOR	OBJETIVO	TIPO DE ACTIVIDAD DE RESTAURACION	TIEMPO DE RECUPERACION	ESCALA DE TIEMPO DE MONITOREO
A nivel de hábitat/Paisaje				
Conteo de avifauna/ herpetofauna/ Mamíferos	Recuperación de hábitat	Control de fuego / revegetación	Largo plazo	Medidas anuales
Conectividad entre parches de vegetación	Recuperación de la conectividad	Acciones de revegetación	Mediana y largo plazo	Cada tres años
A nivel de suelo				
Banco de semillas de especies nativas	Recuperación de cobertura vegetal	Control de fuego	Mediano plazo	Cada año
Porcentaje de asociaciones micorrizas	Recuperación de las condiciones del suelo	Revegetación	Mediano/largo plazo	Cada año
A nivel biota				
Abundancia de individuos plantas en diferentes estratos vegetales	Recuperación de la biodiversidad	Control de tensionantes	Corto y largo plazo	Cada año
Tasas de supervivencia	Recuperación de especies nativas	Re vegetación	Corto plazo	Cada seis meses
Monitoreo de la cobertura de la vegetación y las etapas sucesionales	Recuperación de la biodiversidad	Monitoreo	Corto, mediano y largo	Semestral los primeros 3 años y luego bianual, con corroboración de datos de campo.

4.4.4. El Monitoreo y las Comunidades Locales:

A. Sistemas de Monitoreo Participativo como estrategia

Existen muchas variantes asociadas al concepto de monitoreo participativo, sin embargo, todas las iniciativas de corte participativo relativas a procesos de conservación y en este caso a restauración, tienen como base lineamientos muy similares que según lo oportuno del caso pueden ser expandidos o sintetizados (Fundación Humedales, 2006). A continuación, se enuncian algunos acercamientos encontrados en la literatura: “Convenio donde las partes interesadas se vinculan mediante acuerdos para definir sus respectivos roles, responsabilidades, beneficios y autoridad en el manejo de los recursos asociados a un ecosistema” (Worah, S. (n.d.)

“El término ‘monitoreo participativo’ se aplica a actividades de monitoreo que suponen la participación de personas locales que no cuentan con capacitación profesional, especializada y que tienen distinto grado de conocimiento, experiencia, roles sociales e intereses. Es un proceso continuo en el que los usuarios locales registran sistemáticamente información acerca de su bosque, reflexionan al respecto y llevan a cabo acciones de gestión en respuesta a lo aprendido” (Evans, K., 2008). Sin embargo, además de la claridad en el concepto, cabe resaltar la importancia de lo que éste implica. Se trata de una valoración del cambio, cualquiera que sea y para el cual haya sido planteado, a través de un proceso que involucra personas o grupos sobre los cuales dicho cambio genera impactos.

La negociación concluye en acuerdos acerca del qué y el cómo se tendría que monitorear y, por supuesto, concertar la manera de interpretar la información recopilada tras las mediciones. Esta dinámica constituye en sí misma un gran desafío para los implicados, puesto que cada uno debe examinar como individuo o grupo las suposiciones relativas a lo que para ellos representa un cambio positivo o negativo en el escenario global, generando conflictos y contradicciones que luego, en conjunto, han de ser resueltas (Guijt, I. (n.d.).

B. Funcionalidad de los sistemas de monitoreo participativo

El monitoreo participativo, como cualquier otro monitoreo, busca responder preguntas y valorar cambios que, enmarcados en un proceso de restauración, tendrían que hacer referencia a la conservación de biodiversidad, bienestar humano, servicios ecosistémicos, recuperación de dinámicas ecológicas y paisajísticas, etc. Dichas preguntas deben ser formuladas por agentes locales, científicos y gubernamentales en conjunto, al igual que los objetivos de manejo para los cuales se pretende estructurarlas y darles respuesta.

Adicionalmente, el proceso de concertación y recopilación de información da inicio a un ciclo auto-correctivo y adaptativo de aprendizaje que facilita la gestión y distribución de los servicios ecosistémicos, el mantenimiento de los atributos estructurales y funcionales del ecosistema y el cumplimiento de normativas de manejo (Evans, K., 2008).

Además de responder preguntas, como podría hacerlo la investigación científica convencional, el monitoreo participativo busca resolver problemas de manera adaptativa, teniendo así implicaciones a nivel institucional y político ya que el punto de partida es el establecimiento de un enfoque socioecosistémico donde son consideradas todas las percepciones e intereses asociados a cada uno de los actores, y por tanto, se genera una responsabilidad compartida en cuanto a la toma de decisiones, lo que entra en conflicto con la aproximación convencional donde la responsabilidad recae únicamente sobre la institución gubernamental pertinente (Fundación Humedales, 2006).

C. Componentes y estructura del sistema participativo de monitoreo

Para construir un sistema de monitoreo participativo, es absolutamente indispensable contar con una descripción del contexto socio ecosistémico lo más precisa posible. Para ello se debe realizar un mapeo de actores, un análisis de percepciones e intereses, una identificación de servicios ecosistémicos, una caracterización biológica, además de un modelo ecológico conceptual que represente la dinámica biofísica del área bajo estudio. Una vez dicha información es recopilada y procesada, se procede a construir de manera conjunta, incluyendo los aportes que cada actor tenga

a bien suministrar, los objetivos del sistema de monitoreo participativo, estando en este caso estrechamente relacionados con aquellos propios del plan de restauración.

Posteriormente, metodologías para el establecimiento participativo de los criterios e indicadores a monitorear deben ser concertadas, al igual que los métodos de análisis de los datos que se generarán. Finalmente, frecuencias de monitoreo y de jornadas de análisis deben ser determinadas según criterio e indicador (Bhattarai, T. (n.d.)).

Tabla 28. Acciones para promover/asegurar la restauración pasiva

Necesidades prioritarias	Intervenciones/insumos necesarios	Productos esperados	Costos Bs.	Resultado
Análisis legal sobre la Mejora del sistema normativo, abrogación / derogación de normas que impulsaron (tensionantes) la generación de incendios a nivel de desastre	Consultoría específica, coordinación con ministerios, gobernación, municipios. Talleres con actores claves	Propuesta de cambios en la normativa, con justificación legal de los cambios Establecimiento (reglamentación) de zonas de recuperación intangible. Estrategias, reforestación, regeneración, otros a través de incentivos. Abrogación del Decreto Supremo 3973 de autorización de quemas y desmontes Analizar las leyes 337; 502; 3874; 1098; 1172; 739; 952 para definir su derogación, modificación o abrogación Incluir explícitamente la función económica ambiental como parte de la FES. Propuesta de normativa que permita la asignación de recursos (financiamiento) mediante ley al plan de restauración y el sistema de gobernanza que se identifique	1.200.000,00	Propuesta de cambios en el marco normativo que frena los factores que impulsaron el desastre. Propuesta de marco normativo que resguarda las áreas en proceso de restauración
Revisión y ajuste de los PTDI relación al OT y las áreas prioritarias para la restauración	Consultoría específica, que trabaje con los elementos identificados por el Plan de Restauración y los datos del Observatorio para actualizar la guía de elaboración de los PTDI	Guía de actualización de los PTDI incluyen los lineamientos estratégicos del Plan de Restauración, en particular para los municipios afectados por los incendios y Gobernación	350.000,00	Guía para actualizar los PTDI cuentan con los lineamientos del Plan de Restauración, facilitando la planificación del desarrollo a nivel departamental y municipal
Fortalecimiento a las capacidades de Ordenamiento Territorial en los Municipios	Trabajo con los Municipios afectados para fortalecer sus capacidades de planificación del desarrollo. Para la actualización del PTDI y su implementación	Técnicos de planificación/ medio ambiente, / gestión del riesgo de municipios cuentan con destrezas y capacidades para guiar la actualización de los PTDI y su posterior implementación.	10.000.000,00	9 municipios han desarrollado destrezas que facilitan la actualización de los PTDI y su posterior implementación. Se ha incluido en la planificación, los complejos de conectividad y las áreas sujetas de restauración
Gestión del conocimiento	Diseño de un sistema de monitoreo específico de la	Sistema de monitoreo enlazado con el observatorio de la Gobernación	500.000,00	Observatorio de la restauración con información actualizada sobre los

	restauración natural, centralizado en el Observatorio de la Restauración de la GAD. Diseño de una estrategia de comunicación para informar de los avances que se alcancen con la restauración asistida	Diseño e implementación de una estrategia de comunicación sobre el proceso de implementación del plan y la restauración		procesos de restauración natural y la asistida, población conoce los avances del proceso, por lo menos 1 tesis de pregrado
Programa de investigación de evaluación de los impactos del fuego en los ecosistemas	Coordinación con entidades técnicas MHNKM, investigadores – investigaciones de ecosistemas – vegetación, vertebrados, invertebrados, suelo, medios de vida Sistema permanente de evaluación y monitoreo de la restauración. Línea de base, cuantificación de aportes de CO2, Análisis de los impactos en temas forestales Evaluación de la degradación de los ecosistemas y sus efectos en la economía	evaluación del estado de los ecosistemas a profundidad y continuidad de las investigaciones, identificación de las variables a monitorear, establecimiento de parcelas permanente Enlace con el Observatorio de la Restauración en la GAD, base de datos, en el observatorio de la restauración Diseño de sistema de monitoreo, variables e investigaciones	4.000.000,00	1 programa de investigación diseñado y en proceso de implementación 1 sistema de monitoreo diseñado y en proceso de implementación – Observatorio de la Restauración - + SATIF. Equipos básicos instalados, trabajo conjunto con DICOPAN, SERNAP, Municipios, comunidades.
TOTAL			16.050.000	

4.5. Restauración del Patrimonio Cultural

Tal como se ha expresado en los anteriores capítulos se requiere de una mayor y mejor identificación de la afectación del Patrimonio cultural y los sitios turísticos y así mismo, el diseño, conjunto con los actores de la zona, de estrategias de recuperación y protección de las áreas de patrimonio cultural, así como una estrategia consensuada para la reactivación del turismo en la región. Los resultados de este proceso, permitirán definir con mayor precisión las acciones de mediano y largo plazo.

Tabla 29. Restauración del patrimonio cultural

Necesidades prioritarias	Intervenciones/insumos necesarios	Productos esperados	Costos Bs.	Resultado
Restaurar visitación a los sitios turísticos y limpieza de áreas arqueológicas	Talleres de capacitación turismo y aspectos legales Mantenimiento de los atractivos Implementar señalética Mejorar el servicio con infraestructura, Trámites legales y licencias Fortalecer institucionalidad en GAD y comunidades Planificación de estrategia con Aguas Calientes	300 familias cuentan con capacidades y destrezas mejoradas en cuanto a la complejidad del turismo y de los aspectos legales a los que están sujetos EL Carmen de Concepción, cuenta con papeles que formalizan sus actividades turísticas Se han contratado 6 promotores del turismo en cada comunidad, y 6 en GAD para asegurar el proceso 1 comunicador que asegura las acciones de difusión y manejo de redes sociales Atractivos turísticos han sido señalizados	7.000.000,00	Yoroboba, El Carmen, Aguas Calientes, Santa Antonio de Lomerío Atendidas de manera prioritaria, arrancan con acciones de mejoras en aspectos turísticos
Capacitación a guías de turismo en inglés especializado en el marco del acuerdo que está en proceso entre CBA y GAD	Coordinación con autoridades, Firma de compromisos y acuerdos a los beneficiarios de la beca	100 comunarios se han capacitado y han adquirido su certificación	600.000	Guías de turismo han mejorado la atención
Fortalecimiento del turismo en Áreas Protegidas/UCPN	Equipamiento, técnicos, promoción, capacitaciones	Promocionar los valores de las AP, y la necesidad de conservación	1.900.000	Se ha mejorado el turismo en UCPN, AP.
TOTAL			9.500.000	

4.6. Prevención y fortalecimiento institucional

Los diferentes problemas que se dieron en la región en cuanto a la toma de decisiones, capacidad de atención temprana de los incendios demuestran la necesidad de estar aún más capacitados para minimizar las pérdidas ocasionadas por los incendios y disminuir el riesgo generado por la acción del hombre al modificar el territorio que habita. El reconocimiento de esta realidad es el punto de partida para el desarrollo de la resiliencia en el departamento y en la región afectada por los incendios en particular

En ese marco es necesario generar desde el inicio la cultura de prevención, la promoción de mejores prácticas de políticas públicas y la generación de conocimiento en distintas áreas relacionadas con la reducción de riesgos de desastres por incendios, y de monitoreo de la restauración. Para llevar adelante estas líneas es necesario contar con apoyo técnico de comprobada experticia en el análisis de problemas acuciantes y en el diseño de estrategias para la mitigación de riesgos del fuego.

Tabla 30. Primera intervención para el fortalecimiento institucional inmediato

Necesidades prioritarias	Intervenciones/insumos necesarios	Productos esperados	Costos Bs.	Resultado
Complementación del programa departamental de gestión de incendios	Consultoría / Grant a un equipo: análisis del programa, identificación de vacíos, talleres con plataforma de incendios, identificación de roles de cada nivel de gobierno	Talleres de evaluación de respuesta de la emergencia y recuperación de aspectos claves para el diseño de un nuevo programa de manejo de incendios para la Gobernación. Análisis del desastre: ¿Qué funciona?, ¿Qué no funciona?, ¿Qué se debe hacer? Identificación de roles de acuerdo a las competencias de cada nivel de gobierno	200.000	Lecciones aprendidas de la atención del desastre de los incendios sistematizadas
				Un programa de incendios en la gobernación de atención y prevención de incendios actualizado
				Protocolo consensuado de atención de las emergencias de incendios
Fortalecimiento de los actores locales en la respuesta a las emergencias	Instructores, materiales/equipamiento para capacitados, logística de talleres	Se han capacitado y equipado 200 líderes de cuadrillas e instructores, provenientes de los Municipios más vulnerables a los incendios. Compra y entrega de equipos básicos para atender incendios. Esto es urgente, habida cuenta que en junio es cuando inicia nuevamente la tensión por la ocurrencia de incendios.	16.826.760	Capacitación a municipios más vulnerables, con un máximo de 24 personas por cada grupo a ser capacitados: Pto. Suárez y Pto Quijarro, Robore, San José, San Antonio de Lomerío, Santiago, San Matías, Guarayos, Concepción, San Javier, San Ignacio, San Rafael y San Miguel, El Carmen Rivero Torrez. Líderes de cuadrilla / Municipios cuentan con equipamiento y con RRHH capacitados para dar respuesta inmediata a los incendios. Cada municipio cuenta con instructores, producto de las capacitaciones de la Gobernación.
Equipar el programa de Manejo del Fuego de la Gobernación, equipo esencial de emergencia	Compra de equipos y materiales, movilidad y personal, que permita restituir todo lo perdido en la atención del desastre del 2019 y estar preparados para nuevas eventualidades.	Equipos comprados e instalados en la Gobernación.	8.000.000,00	Programa de gestión del fuego equipado para atender emergencias

Estructuración de una base cartográfica formal en el Sistema de monitoreo de la Gobernación de Santa Cruz – DIRENA – Observatorio de la restauración y mejoras en el Sistema de Alerta Temprana de Incendios Forestales (SATIF)	Consultoría, para la reingeniería del SATIF y Estructuración del Observatorio de la Restauración. Equipos, servidor, pantallas, computadoras para SIG, licencias, software, técnicos. Capacitación en municipios para el manejo y colecta de datos en sistemas android (ciencia ciudadana). Estaciones meteorológicas móviles, Geo portal - imágenes de alta resolución (servicio a Geosystem). Observatorio:	Reingeniería de la base del SATIF Adición de módulos de procesamiento de datos de los focos de calor, mapas de combustibles forestales (levantamiento de datos en campo) Establecimiento de un sistema de gestión de emergencias (aplicación para reporte de datos rápidos - android)	10.000.000,00	Sistema de alerta temprano, moderno y en acción eficiente y rápida. Colecta de datos constantes, a través de mecanismos rápidos de monitoreo. Observatorio recibe información de manera constante y genera información permanente para la toma de decisiones. Medidas de prevención y acción inmediata debidamente accionadas
		Base de datos establecida para el observatorio, en alianza con OSC		
		Coordinación y trabajo técnico con MPD- viajes a La Paz y que esta base cartográfica quede en el sistema para los PTDI y la usen los Municipios. Se establecerá en la línea de base de inicio del proceso de restauración, para el monitoreo y evaluación. Asegurar que el INRA y AJAM proporciona la información para que sea inserta en la BdD		
TOTAL			35.026.760	

Tabla 31. Resumen de las estrategias

Acción	Costos Bs.	Resultado
Ayuda humanitaria para reducir vulnerabilidad del capital financiero	45.755.650	Se ha reducido la vulnerabilidad financiera y natural. Comunidades tienen acceso a alimentos, agua segura. Se ha fortalecido la gestión del agua desde la Gobernación hacia los municipios y comunidades.
Restauración activa en áreas antrópicas. Sistemas Agroforestales, sistemas productivos sostenibles	24.363.500	Se recupera áreas productivas. Se implementan sistemas productivos sostenibles. Se reduce la vulnerabilidad económica y natural Gestión integral de cuenca (PLAN)
Restauración asistida en el Abayoy – Ñembi Guasu	1.000.000,00	Área Protegida afectada con mayor severidad con un plan de restauración asistida.
Acciones para promover/asegurar la restauración pasiva	16.050.000	Se promueve e investiga la restauración natural. Se Protege áreas claves, a través de sistemas estructurales de ordenamiento territorial. Se trabajará sobre los problemas de raíz que generaron el desastre. Se cuenta con una línea de monitoreo, investigación en proceso de implementación que se desarrolla en conjunto con la academia y los comunarios.
Primera intervención en campo para la restauración del patrimonio cultural	9.500.000	Se cuenta con un diagnóstico y estrategia específica de restauración y promoción del turismo
Capacitaciones especializadas y equipamientos gobernación y comunidades, municipios. Campañas de sensibilización	35.026.760	Gobernación, municipios preparados para prever y atender las emergencias del 2020 Capacitaciones, mejora en los sistemas de alerta temprana y atención de acciones de prevención y atención al desastre. La restauración es monitoreada y se toman acciones de asistencia de manera oportuna
TOTAL	131.695.910	

IV. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Anivarro, R., Azurduy, H., Maillard, O., Marko, A. (2019). Diagnostico por teledetección de ares quemadas en la Chiquitania. Informe técnico del Observatorio Bosque Seco Chiquitano, Fundación para la Conservación del Bosque Chiquitano, Santa Cruz, Bolivia.

Angelsen, A. & T. Rudel. 2013. Designing and implementing effective REDD+ policies: a forest transition approach. *Review of Environmental Economics and Policy* 7(1): 91-113.

Apaza, L. Justiniano, P. 2019. Evaluación preliminar del estado de los medios de vida en las áreas afectadas por los incendios en el departamento de Santa Cruz – Informe técnico. Gobierno Autónomo de Santa Cruz.

BROWN S, LUGO AE. Rehabilitation of tropical lands: a key to sustaining. *Restor Ecol.* 1994;2(2):97-111

Cuéllar, S., A. Rodríguez, J. Arroyo, S. Espinoza & D. M. Larrea. 2012. Mapa de deforestación de las tierras bajas y los Yungas de Bolivia 2000-2005-2010. Proyección Sistema de Coordenadas Geográficas, Datum WGS84, Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN), Santa Cruz. 2 p.

Castellnou, M.; Larrañaga, A.; Miralles, M. & Molina, D. 2010. “Escenarios de incendios forestales: aprender de la experiencia”. En: *Hacia la gestión integrada de incendios*, N° 23, pp. 121-133.

Castellnou, M. 2018. “Los incendios de sexta generación son más difíciles de controlar y afectan a medio planeta”. En: *La Vanguardia*, la actualidad del medio ambiente, 17 de agosto de 2018.

Castellnou, M, L. Alfaro, M. Miralles, D. Montoya, B. Ruiz, T. Artes, L. Belsold, J. Brull, F. Ramirez, M.A. Botella, F. Martins, M. Bachsficher, J. Vendrell.

Catari, J.C. 2019. Evaluación del estado de la vegetación en las áreas afectadas por los incendios en el departamento de Santa Cruz. Informe técnico. Gobierno Autónomo de Santa Cruz.

DÍAZ R. El monitoreo en la restauración ecológica. En: O. Vargas (ed.). *Guía Metodológica para la restauración ecológica del bosque altoandino*. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá; 2007.

Fundación Amigos de la Naturaleza. 2015. Atlas socioambiental de las Tierras Bajas y Yungas de Bolivia. Editorial FAN. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

Kirby, K. R., W. F. Laurance, A. K. Albernaz, G. Schroth, P. M. Fearnside, S. Bergen, E. M. Venticinque & C. da Costa. 2006. The future of deforestation in the Brazilian Amazon. *Futures* 38(4): 432-453.

Killeen, T. J., V. Calderon, L. Soria, B. Quezada, M. K. Steininger, G. Harper, L. Solórzano, & C. Tucker. 2007. Thirty years of land-cover change in Bolivia. *AMBIO* 36(7): 600-606.

Keeley, JE (2009). Intensidad del fuego, gravedad del fuego y gravedad de la quemadura: una breve revisión y uso sugerido. *Revista internacional de incendios forestales*, 18 (1), 116-126.

Kevin Trenberth, 2018. National Center for Atmospheric Research. Climate change and wildfires – how do we know if there is a link?. In *The Conversation*, Academic rigor, journalistic flair.

- Ibisch, P.L., K. Columba, & S. Reichle (eds) 2002. Plan de conservación y desarrollo sostenible para el Bosque Seco Chiquitano, Cerrado y Pantanal Boliviano. Editorial FAN, Santa Cruz
- Ibisch, P.L. & G. Merida (eds) (2003). Biodiversidad: La riqueza de Bolivia: Estado de conocimiento y conservación. Ministerio de desarrollo sostenible. Editorial FAN, Santa Cruz de la Sierra – Bolivia.
- M. A. Botella & S. Purdy. 2019. Field journal: Bolivia. learning to fight a new kind of fire. In: Wildfire, 28:5 (26-34).
- Markos, A. 2019. Diagnostico Socio-económico y evaluación post Incendio Laguna Marfil. Informe Técnico. Fundación para la Conservación del Bosque Chiquitano, Santa Cruz, Bolivia.
- Merry, F. D., P. E. Hildebrand, P. Pattie & D. R. Carter. 2002. An analysis of land conversion from sustainable forestry to pasture. A case study in the Bolivian lowlands. Land Use Policy 19(3): 207–219.
- Miserendino, R. 2019. Evaluacion del estado de la fauna de las areas afectadas por los incendios en el departamento de Santa Cruz. Informe tecnico. Gobierno Autonomo Departamental de Santa Cruz.
- Müller, R., D. Müller, F. Schierhorn & G. Gerold. 2011. Spatiotemporal modeling of the expansion of mechanized agriculture in the Bolivian lowland forests. Applied Geography 31(2): 631-640. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0143622810001669>
- Müller, R., D. Müller, F. Schierhorn, G. Gerold & P. Pacheco. 2012. Proximate causes of deforestation in the Bolivian lowlands – an analysis of spatial dynamics. Regional Environmental Change 12(3): 445-459. <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10113-011-0259-0>.
- Müller, R., P. Pacheco & J. C. Montero. 2014. El contexto de la deforestación y degradación de los bosques en Bolivia: Causas, actores e instituciones. Documentos Ocasionales CIFOR 100, Bogor. 89 p.
- Müller, R., T. Pistorius, S. Rohde, G. Gerold & P. Pacheco. 2013. Policy options to reduce deforestation based on a systematic analysis of drivers and agents in lowland Bolivia. Land Use Policy 30(1): 895-907. <http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2012.06.019>
- Navarro, G. & W. Ferreira. 2008. Memoria explicativa: mapas de vegetación, potencial forestal ecológico general y protección de la vegetación del Departamento de Santa Cruz. RUMBOL Srl., Santa Cruz. 164 p.
- Sociedad de Ingenieros Forestales de Santa Cruz, 2020. Líneas de acción para la restauración forestal de ecosistemas y paisajes en la Chiquitania. Documento técnico (CIF-SC.06.01.2020), sin publicar
- Sociedad Boliviana de Entomología (SBE), 2019. Propuesta de apoyo de la Sociedad de Entomología a la restauración de las áreas afectadas por los incendios en el departamento de Santa Cruz. Documento técnico, sin publicar.
- ORLANDO VARGAS RÍOS¹, M.Sc. Grupo de Restauración Ecológica, Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia. Acta biol. Colomb., Volumen 16, Número 2, p. 221-246, 2011.
- Quiroga, D.; N. Araujo; S. Espinoza; D.M. Larrea-Alcázar (2011) Estudio de Identificación de Prioridades de Conservación para el Sistema Departamental de Áreas Protegidas (Proy.

Fortalecimiento Gestión, Control, Monitoreo de Áreas Protegidas, Dpto. Santa Cruz). Informe Final de Consultoría. Gobierno Departamental Autónomo Santa Cruz, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, 174 p

Salgueiro, A; Castellnou, M. & Picos, J. 2018. "California, Portugal y Galicia, víctimas de incendios 6.0". En: el País, la actualidad del medio ambiente, 23 de noviembre de 2018

UICN (2018). Directrices para una restauración con perspectiva de género: Un análisis más profundo del género en la Metodología de Evaluación de Oportunidades de Restauración. Gland, Suiza: UICN.

Vides-Almonacid, R., S. Reichle y F. Padilla, 2007. Planificación Ecorregional del Bosque Seco Chiquitano. FCBC – TNC. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia

VAN DIGGELEN R, GROOTJANS AP, HARRIS JA. Ecological Restoration: State of the Art or State of the Science?. Restor Ecol. 2001;9(2):115-118.

VARGAS O. Guía Metodológica para la restauración ecológica del bosque altoandino. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá; 2007.

VARGAS O, DÍAZ A, TRUJILLO L, VELASCO P, DÍAZ R, LEÓN O, MONTENEGRO A. Barreras para la restauración ecológica. En: Vargas O. (ed). Estrategias para la restauración ecológica del bosque altoandino. Universidad Nacional de Colombia -Colciencias. 2007. p. 46-66

WWF. 2019. El polvorín del noroeste. Informe. Propuesta ibérica de WWF España y ANP / WWF Portugal para la prevención de incendios.