

PROYECTO

ELABORACIÓN DE INSTRUMENTOS DE GESTION AREA PROTEGIDA CARRASCO DEL DEPARTAMENTO DE COCHABAMBA

INTRODUCCION.

La particularidad de las áreas protegidas en Bolivia se define por el hecho de que en la mayoría de estos territorios, tanto en las áreas aledañas como al interior de los mismos, viven poblaciones y comunidades rurales conformadas por actores sociales de diversos orígenes, con diferentes intereses y necesidades, que en muchos casos se contraponen a las visiones y políticas de conservación que se impulsan en el país. El Parque Nacional Carrasco es un claro exponente de los conflictos de intereses generados en torno a temas de subsistencia y mejor calidad de vida, como el tema tierra-territorio versus el tema de conservación de la biodiversidad.

Las situaciones de tensión que se dan en el Parque tienen que ver con la ausencia de acuerdos consensuados sobre la zonificación, categorización y la carencia de reglas que ordenen el uso y manejo de sus recursos naturales. Estos desencuentros entre intereses terminan causando un clima de tensión y conflicto con efectos negativos.

La actual crisis social y política que aqueja al trópico cochabambino (tierra-coca-territorio), y que afecta directamente al Parque, pone en riesgo la conservación de los recursos naturales del mismo; por lo tanto la utilización de la información socio económica y biológica hasta ahora disponible, para generar marcos referenciales coherentes que permitan la toma de decisiones de manejo y conservación, es urgente.

La formulación de una política adecuada para el manejo y conservación del Parque Nacional Carrasco requiere de procesos de análisis, interpretación y evaluación de los aspectos sociales, económicos y ambientales en su dimensión espacial para entender y formular alternativas de ‘usos y manejo’ que sean ecológicamente sostenibles, económicamente viables y socialmente aceptables.

Con el objetivo de dotar al Parque Nacional Carrasco de un instrumento de gestión elaborado en el marco de los principios y políticas de gestión del Sistema Nacional de Áreas Protegida, se desarrolló el presente estudio para orientar la gestión estratégica y operativa del área protegida a largo plazo, estructurando en el proceso las bases para su sostenibilidad integral.

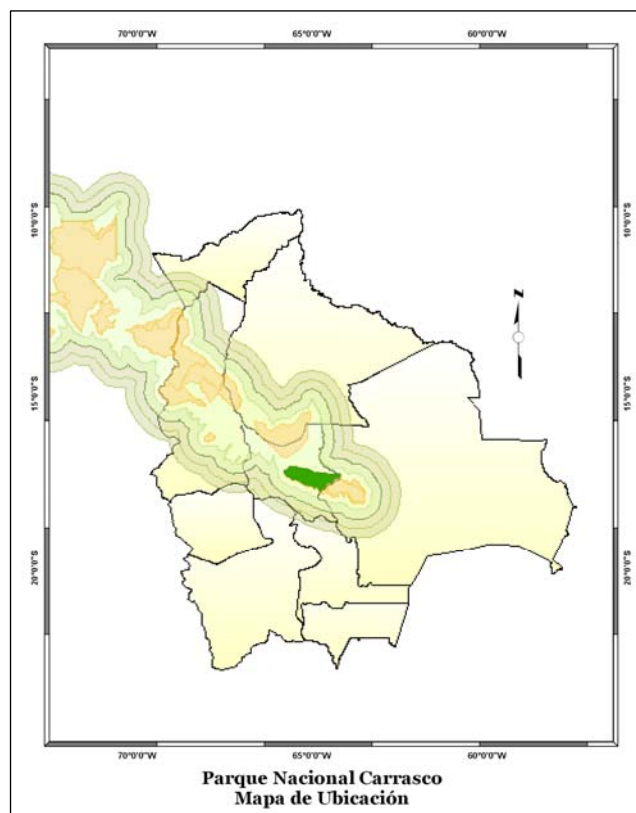
I. Antecedentes.

El Parque Nacional Carrasco, junto con Madidi, es una las áreas protegidas de mayor representatividad ecológica, altitudinal, geológica y geomorfológica de Bolivia. Sus ambientes incluyen desde Bosque Amazónico hasta Puna, pasando por importantes sectores de Yungas, Bosque Montano, Ceja de Monte y Subandino. Estas características lo convierten en un área protegida con alta diversidad de especies de fauna y flora

Por otro lado, el Parque Nacional Carrasco, junto con el Parque Nacional Amboró, es el sector más austral del Corredor de Conservación Vilcabamba – Amboró, que se extiende desde la Cordillera Vilcabamba en Perú hasta el Amboró en Bolivia, formando una cadena de áreas protegidas que sumadas significan 30 millones de hectáreas bajo protección. La finalidad del Corredor es asegurar

la protección y conservación de la vida silvestre, el rescate cultural y promover la participación de las poblaciones y los actores asentados en el área de influencia de las áreas protegidas que lo conforman.

Figura 1. Mapa de Ubicación del Parque Nacional Carrasco en el Corredor de Conservación Vilcabamba - Amboró



1.1. Justificación.

El Parque Nacional Carrasco forma parte del Sistema Subandino y a nivel nacional puede ser considerado como un espacio geográfico importante que se suma a otras áreas protegidas en la misma región: Territorio Indígena y Parque Nacional Isidoro-Sécure, Área Natural de Manejo Integrado El Palmar, Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Amboró, Reserva de la Biosfera y Territorio Comunitario de Origen Pílon Lajas, Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Aguaragüe y Serranía del Iñaño.

Desde ésta perspectiva contribuye considerablemente no solo a la conservación del Sistema Subandino como tal, sino a su comprensión como un escenario en el que convergen sistemas biológicos en los cuales se están desarrollando procesos históricos dinámicos.

Por otro lado, aproximadamente el 7% del total de la superficie del PN Carrasco (aproximadamente 43000 ha) tiene asentamientos humanos con una fuerte dependencia hacia el entorno natural para el desarrollo de sus actividades económicas y de subsistencia. Prueba de ello es que un 8% del área (49000 ha) es utilizado por las comunidades para el pastoreo de ganado vacuno.

Igualmente, existe un alto potencial para el desarrollo de actividades turísticas con vinculación a nivel regional debido a la proximidad de otros circuitos turísticos ya establecidos, como el de Villa Tunari; además de propuestas de turismo ecológico, como la del Camino Antigo, entre otras.

Estas dinámicas locales son la base para determinar la necesidad de desarrollar reglas y normas de usos locales, en el marco de los objetivos de creación del área protegida.

II. Proyecto Elaboración Instrumentos de Gestión para el Parque Nacional Carrasco

El objeto del presente estudio responde a la necesidad de establecer líneas estratégicas claras que apoyen a la gestión del Parque Nacional Carrasco, tomando en cuenta no solo los factores de conservación, sino también el entorno político y social en el que se desarrollan las actividades de la zona.

El propósito del estudio fue evaluar el estado de conservación biológica y la realidad socioeconómica actual del Parque Nacional Carrasco, con la finalidad de generar información útil que permita la redefinición de límites y zonificación.

El alcance inicial del estudio debía contemplar la elaboración de una propuesta participativa de reglamentos de uso, manejo y conservación de los recursos naturales en el marco de la recategorización y zonificación propuesta para el Área Natural de Manejo Integrado del Parque Nacional Carrasco.

Debido a las condiciones políticas y sociales de la zona, se desestimó un acercamiento participativo y la alternativa fue generar un documento técnico en base a información secundaria existente. Para ello se realizaron una serie de entrevistas a personas clave y la revisión de bibliografía social, biológica y técnica de las instituciones que trabajan en el PNC y su área de influencia; con algunas incursiones específicas al campo de equipos de investigadores.

2.1. Resultados esperados.

En el marco de los términos de referencia consensuados con los financiadores y la dirección del área protegida, se definieron los siguientes productos o resultados esperados:

2.1.1. Componente socioeconómico.

- Un diagnóstico socioeconómico inicial del Parque y su zona de influencia: caracterización socioeconómica, formas de ocupación y uso del espacio y de los recursos naturales, sistemas culturales, aspectos institucionales y políticos, infraestructura, histórica, arqueológica, situación jurídica y tenencia de la tierra, teniendo en cuenta antecedentes históricos, actualidad y las tendencias.
- La identificación y análisis de factores condicionantes que promueven/limitan el uso y manejo sostenible de los recursos naturales en el Parque y área de influencia (mercados, accesibilidad, aspectos políticos, aspectos culturales, marco legal, dinámicas de contexto global, etc.).
- Una propuesta de zonificación del uso y manejo de los recursos naturales del Parque desde la perspectiva socioeconómica, política y cultural.

- Una propuesta sobre los mecanismos de participación de las comunidades locales y demás actores locales en la gestión del Parque.
- Propuestas de líneas de acción del componente socioeconómico del plan de gestión: educación ambiental, uso y manejo sostenible de recursos naturales, turismo, gestión, etc.
- Recomendaciones para la administración y el manejo del Parque en el marco de los temas del componente socioeconómico.

2.1.2. Componente físico y biológico

- Un diagnóstico físico y biológico que provea una valoración del estado de conservación desde el punto de vista de los procesos ecológicos y la biodiversidad en general.
- Zonificación ecológica del Parque para la planificación del uso y manejo de los recursos naturales, para la cual se contará con las siguientes coberturas: mapa de potencial de erosión de suelos, mapa de la red de drenaje del área y mapa de cuencas.
- Una base de datos con información biológica y geográfica del Parque (primaria y secundaria) para la planificación y gestión del mismo.

A continuación se detallan el marco conceptual del proceso de diagnóstico y los objetivos finales concensuados para los componentes socioeconómico y biológico.

III. Método para el desarrollo del diagnóstico

3.1. Diagnóstico Descriptivo.

Consiste en la descripción analítica y sistemática de las características naturales y culturales (socio-económicas) del área de manejo para entender su dinámica, brindando de esta manera información de la realidad actual y pasada que luego permite proyectar el futuro.

La descripción de las características socio-económicas consiste en la identificación y análisis del clima social y el ambiente económico; es decir, la descripción de la base productiva del área de estudio, de los flujos externos e internos que se integran al desarrollo económico y del clima social de las organizaciones (familias, comunidades, municipios, organizaciones, etc.) que componen este sistema de desarrollo. De ésta manera se analizan aspectos tales como usos del suelo, el aprovechamiento tradicional de los recursos naturales (madera, productos no maderables del bosque, fauna silvestre, cuencas, energía, ecoturismo.), la inversión social o los flujos de subsidios en materiales y energía que se invierte en el área de estudio, etc. Por otra parte, la descripción del clima y ambiente socio-cultural permite establecer los aspectos demográficos esenciales de la población humana (número, distribución territorial, indicadores de crecimiento, etc.) y de su historia (de asentamientos, de uso de los recursos naturales, de las presiones externas y de conflictos internos) y los indicadores de calidad de vida elementales, que sintetizan el estado actual de la población.

Por su lado, el diagnóstico del componente biofísico comprende la descripción del ambiente físico (clima, geología, cuencas y suelos) y del ambiente biótico (vegetación y fauna). El catalogar estos

elementos permite identificar los recursos claves con los que cuenta el área estudiada y categorizar los rasgos naturales emergentes que la definen. En este sentido, la clasificación del relieve y hábitats definidos por la vegetación dominante, son importantes y críticos en la evaluación de los recursos. La información sobre la fauna, generalmente los inventarios de los grupos principales y más fáciles de identificar, se incorporan a las unidades de vegetación definidas y relieve, completando un cuadro "estático" de los recursos claves disponibles.

3.1.1. Objetivos del diagnóstico descriptivo

3.1.1.1 Objetivos Específicos del Componente Socioeconómico, Histórico y Cultural

- Contar con una descripción y análisis de la situación socioeconómica del área de estudio, teniendo en cuenta el estado de la situación histórica actual y las previsiones futuras posibles en aspectos de: población, condiciones de vida, organización social, salud, educación, inversión social, producción agropecuaria, economía regional, usos y tenencia de la tierra, usos tradicionales y no tradicionales de los recursos silvestres, planes de desarrollo en la región, clima social (conflictos).
- Realizar un análisis y evaluación histórico-cultural del área de estudio y su área de influencia, incluyendo la descripción y caracterización de los aspectos: históricos, culturales, antropológicos y arqueológicos.

3.1.1.2 Objetivos Específicos del Componente Físico y Biológico

- Describir las características físicas del Parque como: geología, geomorfología, clima, suelos e hidrografía.
- Realizar inventarios de flora y fauna (artrópodos, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos) para completar el conocimiento de la biodiversidad del Parque.
- Identificar y remarcar las especies biológicas cuyos atributos evolutivos, taxonómicos y biogeográficos sean notables.
- Diseñar e implementar una base de datos con información biológica y geográfica del Parque (primaria y secundaria) como una herramienta para la planificación y gestión del mismo.
- Realizar la zonificación ecológica del Parque para la identificación de los bosques de alto valor de conservación y la priorización de áreas de interés tanto biológico como social.
- Identificar y cartografiar los sitios considerados como áreas críticas para la conservación de la biodiversidad.
- Interpretar la información biológica de donde se generen criterios y argumentos de recategorización.
- Generar cartografía temática que facilite la planificación y manejo del Parque y área de influencia.

3.2. Diagnóstico Predictivo.

Una vez realizada la descripción analítica, se definen las aspiraciones y necesidades de las poblaciones humanas, que en definitiva permiten identificar las demandas claves sobre el área de estudio. Este segundo diagnóstico es muy importante para la identificación y planificación de las actividades de manejo de corto, mediano y largo plazo del área de estudio y consiste en una proyección de las posibles consecuencias y conflictos potenciales que tendrá que enfrentar, a partir de las condiciones actuales de recursos y demandas clave. De esta manera, el Diagnóstico Predictivo permite efectuar recomendaciones de manejo en base al análisis y a las conclusiones del Diagnóstico Descriptivo y así servir de insumo final para la elaboración de **una propuesta técnica de recategorización y zonificación preliminar**.

Finalmente, toda la información generada durante el proceso de este proyecto y los resultados logrados en base a la propuesta de zonificación y recategorización, se presentan en el documento en dos partes: la primera parte corresponde a la recopilación de la información de los componentes socioeconómicos y físicos-biológicos; y la segunda parte, que corresponde a los criterios que definen y guían el desarrollo de las recomendaciones y conclusiones del trabajo, en los planes de acción.

PRIMERA PARTE DIAGNÓSTICO DESCRIPTIVO

CAPITULO I

MARCO CONTEXTUAL

I. Contexto nacional

Bolivia ocupa la parte central de América del Sur, está situada entre los paralelos 9°38' y 22°53' de latitud Sur, encontrándose en el Hemisferio Occidental, entre los meridianos 57°25' y 69°38' de longitud al oeste de Greenwich. La superficie de Bolivia es de 1'098.581 km². La población estimada del país es de 7.313.632 habitantes.

Limita al Norte y al Este con la República Federal del Brasil, al Sureste con Paraguay, al Sur con Argentina, al Suroeste con Chile y al Oeste con la República del Perú.

En Bolivia existen tres regiones latitudinales climáticas: Tropical, Subtropical y Templada. Por la latitud, Bolivia debería tener mayormente un clima tropical tal como se presenta en el oriente del país, no obstante la altura hace que se produzcan grandes modificaciones, como el caso del clima templado y seco del altiplano y el frío de la cordillera. Es una de las pocas zonas del mundo donde la región templada casi colinda con la región tropical, por los efectos de advección de los frentes fríos que aparentemente son también responsables de la reflexión general de la región tropical al Norte.

Desde el punto de vista biogeográfico, Bolivia involucra tres dominios contrastantes: Amazónico, Chaqueño y Andino-Patagónico (Cabrera y Willink, 1980). Las provincias biogeográficas representadas son la Amazónica y de las Yungas (Dominio Amazónico), la Chaqueña (del Dominio Chaqueño) y la Puneña y Altoandina (del Dominio Andino-Patagónico). Esta confluencia de corrientes biogeográficas tan diferentes en origen y evolución, en gran parte consecuencia del relieve predominante, determina la elevada diversidad de ambientes y especies con que cuenta el país.

El Estado Boliviano se sustenta en tres poderes establecidos en la Constitución: el Legislativo, el Ejecutivo y el Judicial; independiente de estos poderes, funciona la Contraloría General de la República y la Corte Nacional Electoral. La capital de la República es la ciudad de Sucre, donde funciona el Poder Judicial; siendo sede del Gobierno la ciudad de La Paz.

Políticamente Bolivia se divide en 9 departamentos, existiendo 108 provincias y 1.352 cantones. Entre las ciudades más importantes tenemos La Paz, Santa Cruz de la Sierra, Potosí, Oruro, Sucre, Tarija y Cochabamba. Esta última ciudad, es capital del Departamento de Cochabamba y se ubica en el centro del país, donde se localiza el Área de Manejo Carrasco, motivo del presente estudio.

1.1. El Patrimonio Nacional de Áreas Protegidas

El Estado Boliviano ha previsto preservar un conjunto de Áreas Silvestres de su territorio como una herencia para las futuras generaciones. Para cumplir con dicho propósito, se han dictado acciones legales orientadas a proteger estas áreas desde comienzos de 1990. Los instrumentos legales dictados desde entonces comprenden los siguientes:

Ley N° 1.333 del 27 de abril de 1.992 Ley General del Medio Ambiente y sus Reglamentos, de carácter general y amplio hacia todos los ámbitos medioambientales y que es de poca aplicabilidad para fines del manejo y conservación de las Áreas Protegidas. Por ser una Ley marco, tiene un

carácter eminentemente enunciativo en la asignación de responsabilidades al Estado, las universidades o la sociedad civil. De todas maneras, se contemplan algunos artículos que respaldan la protección y conservación de las Áreas Naturales: **Artículo 60.-** Las Áreas Protegidas constituyen áreas naturales con o sin intervención humana, declaradas bajo protección del Estado mediante disposiciones legales, con el propósito de proteger y conservar la flora y la fauna silvestre, recursos genéticos, ecosistemas naturales, cuencas hidrográficas y valores de interés científico, estético, económico y social, con la finalidad de conservar y preservar el patrimonio natural y cultural del país. **Artículo 61.-** Las Áreas Protegidas son Patrimonio del Estado y de interés público y social, debiendo ser administradas según sus categorías, zonificación y reglamentación en base a planes de manejo, con fines de protección y conservación de sus recursos naturales, investigación científica, así como de recreación, educación y promoción del turismo ecológico.

Decreto Supremo N° 23.445 del 25 de marzo de 1.993, que en su artículo 2 dice: Se encomienda a la Secretaría Nacional del Medio Ambiente (SENMA), la administración de los *Parques Nacionales, Reservas de Biosfera, Reservas de Vida Silvestre, Refugios, Santuarios, Estaciones Biológicas y otras Areas Protegidas equivalentes en el territorio nacional*, mediante la Dirección Nacional de Conservación de la Biodiversidad (DNCB).

Ley N° 1.493 del 17 de septiembre de 1.993: Ley de Ministerios del Poder Ejecutivo: Con las reformas hechas por el Gobierno del Lic. Gonzalo Sánchez de Lozada al Poder Ejecutivo, mediante Ley de Ministerios N° 1.493 y su Decreto Reglamentario, se crea el Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente (MDSMA), desplazando en sus atribuciones y funciones al SENMA. Dicho Ministerio a través de la Secretaría Nacional de Recursos Naturales y Medio Ambiente (SNRNMA), ha impulsado el desarrollo de la Dirección Nacional de Conservación de la Biodiversidad (DNCB) para que como una unidad técnico-operativa del Gobierno Nacional, pueda ocuparse y especializarse en la gestión del Sistema Nacional de Areas Protegidas (SNAP).

Resolución Ministerial N° 12/94 del 12 de marzo de 1.994, mediante la cual se aprueba el Reglamento General para la Gestión de las Areas Protegidas.

El **Sistema Nacional de Areas Protegidas Naturales de Bolivia** (SNAP), es creado legalmente a partir de la Ley General del Medio Ambiente y establecido un año después por la Dirección Nacional de Areas Protegidas. En 1993, la gestión de Areas Protegidas se encomienda a la entonces Secretaría Nacional del Medio Ambiente y finalmente en 1994 a las instancias técnicas del Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente (MDSMA). El SNAP, comprende toda las áreas protegidas existentes en el territorio nacional, siendo un "*conjunto de áreas de diferentes categorías que ordenadamente relacionadas entre si y a través de su protección y manejo, contribuyen al logro de los objetivos de la conservación*". (Art. 63, Ley del Medio Ambiente, No. 1.333, del 15 de junio de 1.992). El objetivo central de establecer un Sistema Nacional de Areas Protegidas obedece a las necesidades de conservación estratégica *in situ* de muestras representativas de las regiones biogeográficas de Bolivia. La finalidad es conservar los ecosistemas respectivos y su biodiversidad y asegurar el uso sostenible de los recursos naturales en aquellas categorías que así lo permitan.

Actualmente quien administra las áreas protegidas en Bolivia es el "Servicio Nacional de Areas Protegidas" (SERNAP), creado en septiembre de 1997 por la Ley de Organización del Poder Ejecutivo, es la institución encargada de conservar y proteger la diversidad biológica, cultural y paisajística del Sistema Nacional de Areas Protegidas (SNAP), a través de su regulación y coordinación. Las atribuciones de SERNAP son las siguientes:

- Proponer normas y políticas para la gestión integral de las áreas protegidas que conforman el SNAP;
- Planificar, administrar y fiscalizar el manejo integral de dichas áreas;
- Garantizar la conservación de la biodiversidad en las áreas protegidas y valores de interés científico, estético, histórico, económico y social;
- Normar y regular las actividades al interior de las áreas protegidas del SNAP y fiscalizarlas de acuerdo a sus categorías, zonificación y reglamentación, sobre la base de los respectivos planes de manejo;
- Autorizar la participación de entidades públicas y privadas en la administración de las áreas protegidas, con preferencia de las comunidades tradicionales y pueblos indígenas en ellas establecidas;
- Promover la protección y conservación de los recursos naturales y autorizar las actividades de investigación científica, recreativas, educativas y de turismo ecológico, en el ámbito de las áreas protegidas;
- Efectivizar la coordinación y promoción de áreas protegidas departamentales y municipales, así como las zonas de amortiguación externas y corredores ecológicos;
- Establecer mecanismos de coordinación intersectorial y procesos participativos para la gestión integral de las áreas protegidas, con el objeto de lograr los objetivos de conservación y uso sostenible de la biodiversidad.

II. Contexto regional

El Departamento de Cochabamba fue creado según Decreto Supremo de 23 de Enero de 1826. Tiene una superficie de 55.631 Km² y está subdividido político administrativamente en 14 provincias y 84 cantones. Situado en el corazón de Bolivia, limita con los departamentos del Beni por el Norte; Potosí y Chuquisaca por el Sur; Santa Cruz por el Este; La Paz y Oruro por el Oeste. (IGM 2003).

Su territorio es en gran parte montañoso, pues se encuentra atravesado por la Cordillera de Cochabamba que forma parte del ramal occidental de la Cordillera de Los Andes. Entre la zona transicional de las serranías del sub andino y la llanura Chaco-Beniana se halla el pie de monte sub andino (región del Chapare) desarrollado sobre depósitos coluvio-aluviales y con rasgos claramente ondulados. Entre la Cordillera se abren amplios valles de diferentes posiciones altimétricas; los más importantes son: el Punata, Tarata, Cliza, Vinto, Capinota, etc. La Cordillera de Cochabamba es una agrupación de cadenas montañosas más o menos paralelas entre las que se puede citar Arcopongo, Cocapata, Mazo Cruz, Yanakaka, del Tunari, de Totorá.

Fisiográficamente se halla comprendida en el gran paisaje de la Cordillera Oriental, presenta paisajes de serranías altas y bajas que se hallan formando valles angostos. Los más representativos son los valles amplios, como el de Cliza, Punata, Arani, Sacaba, etc. Caracterizados por su clima y aptitud de sus suelos para la agricultura y pastoreo.

Colindante con estos dos paisajes descritos se encuentran las serranías del Subandino, muy notables por su paralelismo y su densa cobertura boscosa; estas serranías forman valles angostos, donde se puede observar una agricultura del tipo intenso.

El paisaje continua con el llamado pie de monte subandino, que es angosto a sus partes Nor- Este y Sud-Oeste; la zona central de este pie de monte corresponde a la región conocida con el nombre de

“El Chapare” de clima subtropical a tropical húmedo, de formas onduladas a colinosas, conformando un amplio pie de monte con suelos de buena aptitud agrícola. Este paisaje se halla colindante con la llanura.

Desde el frente Sur de la Cordillera, hacia los departamentos de Chuquisaca y Potosí, la vegetación dominante es de estepa alta y praderas de alta montaña, es decir, pasto y arbustos en ambientes secos y con afloramientos rocosos; en el terreno más bajo se desarrolla una vegetación arbóreo-arbustiva semiseca, poco más densa. En los valles, las mejores condiciones del suelo, clima y humedad, permiten una gran variedad de cultivos (papa, alfalfa, maíz, hortalizas, frutas, etc.). Por el flanco Norte de la Cordillera, se extiende la faja subandina, con una cubierta vegetal más exuberante gracias a la influencia de los vientos amazónicos cargados de humedad; vegetación compuesta de un bosque pluvial montañoso.

Dado que el presente proyecto es desarrollado en el Parque Nacional Carrasco, las características que se presentan a continuación corresponden en esencia y de manera específica al Trópico de Cochabamba.

Cuadro N° 1: Características biofísicas y socioeconómicas más importantes del Trópico de Cochabamba.

Característica	Descripción	
Extensión del Trópico de Cochabamba (TC)	2.500.000 ha: comprende a parte de Chapare, Carrasco y Tiraque. Representa el 56 % de la superficie del Departamento.	
Altitud	Oscila entre 250 a 2.600 msnm	
Zonas de vida de Holdridge	Bosque húmedo tropical. Bosque muy húmedo tropical.	Bosque muy húmedo sub tropical. Bosque pluvial.
Precipitación promedio	1.300 a 2.000 mm	
Temperatura promedio	23,5° C	
Categorías de uso de suelos	4 % agropecuario con restricciones de fertilidad. 31 % agrícolas, agroforestales, silvopastoriles con severas restricciones de fertilidad, acidez, drenaje o relieve. 53 % agroforestal, silvopastoril y forestal.	
Carreteras y caminos	Cuenta con 2.000 km aprox. de caminos de tierra, ripiados y empedrados.	
Puertos y ríos navegables	Puerto Villarroel en el río Ichilo que vincula al Beni a través de 1.430 km.	
Población (Censo 2001)	Villa Tunari : 53.996 habitantes. Chimoré : 15.264 habitantes. Shinahota : 12.634 habitantes. Puerto Villarroel : 39.518 habitantes. Entre Rios : 24.638 habitantes. Total : 146.050 habitantes El 70 % son menores a 30 años. El 56 % son varones.	
Migración	78 % provienen de zonas altas de Cochabamba. 10 % provienen del Norte de Potosí. 5 % de Chuquisaca. 2,5 % de Oruro. 5 % de otras regiones.	
Salud	Existe un centro de salud para cada 3478 habitantes. Existe un médico para cada 4500 habitantes.	
Educación	Analfabetismo del 23 %. El 14,7 % son varones y el 35,7 % son mujeres.	
Saneamiento básico	25 % tiene condiciones mínimas. 40 % tiene agua potable. 30 % cuenta con alcantarillado y letrinas.	

Vivienda	45 % no tiene vivienda adecuada. 20 % tiene energía eléctrica.
Organizaciones de mujeres	Cada Federación del TC cuenta con una organización de mujeres.
Grupos étnicos	Yuracarés, Yuquis, Mojeños, Trinitarios, Mosetenes y Chimanes.
Economía	La actividad principal es la agricultura que aportó el 56 % al PIB departamental y brinda el 74 % de las fuentes de trabajo en el TC. En el lapso 1996 á 2002 los cultivos se incrementaron de 41.000 ha á 127.012 ha (300 %). La Poblacion Economicamente Activa (PEA) representa el 60,8 % de la población (54.584 personas), de las que el 74,3 % se emplean en actividades agropecuarias, forestales, caza y pesca.
Recursos forestales	La cobertura boscosa del TC es de 2.600.000 ha, lo que representa el 89 % de la cobertura boscosa del departamento y el 5 % del país. El 60 % tiene potencial forestal alto con 116 especies forestales de las que 30 especies son comercializadas. En 1994 el sector forestal aportó el 18 % del PIB departamental y por patentes forestales se generaron \$us 500.000.

III. Parque Nacional Carrasco

3.1. Ubicación

El Parque Nacional Carrasco (PNC), se ubica en la parte Este del Departamento de Cochabamba, limitado tanto al Norte como al Sur por las dos carreteras que unen a Cochabamba con Santa Cruz. Se encuentra en tres provincias: Tiraque, Carrasco y Chapare. Ocho municipios poseen jurisdicción territorial sobre el PNC: Tiraque, Pocona (Tiraque); Colomi, Chimoré, Pojo, Puerto Villarroel y Totora (Carrasco); Villa Tunari y Colomi (Chapare). Tiene una superficie de 6.226 kilómetros cuadrados y su rango altitudinal oscila entre los 280 a 4717 m.s.n.m.; limita al oeste con el Parque Nacional Amboró de Santa Cruz.

3.2. Marco Legal del Parque Nacional Carrasco

El 9 de Diciembre de 1988, por Resolución Ministerial No. 381/88 se creó el Parque Nacional Carrasco-Ichilo con una superficie de 180.000 ha, junto con el Bosque de Protección Sajta Ichilo.

Mediante un informe de viaje de reconocimiento del área efectuado por el consultor Robin Clark, junto a la participación del equipo técnico del Subproyecto de Etnias y Recursos Naturales Renovables (SPERNR), y un breve análisis de información secundaria, se efectúa una propuesta de límites del Parque, la cual es ratificada a través del Decreto Supremo No. 22940 (1991)¹, estableciéndose la superficie del PNC en 650.000 ha. En ese mismo año, antes de la creación del PNC, el Centro de Desarrollo Forestal (CDF), quien administró el área en su inicio, fue encargado para establecer la Línea Roja, con el financiamiento del PDAR. Un año más tarde, la administración del Parque pasó a depender de la Secretaría Nacional del Medio Ambiente (SENMA).

El proceso de creación del Parque Nacional Carrasco estableció la protección de los bosques tropicales como uno de los objetivos principales para su consolidación.

¹ ver decreto de creación en el anexo

3.3. Objetivos de creación según Decreto Supremo No. 22940 (1991)

Mediante la creación del PNC se estarían protegiendo hasta un 25 % de bosques pluviales subtropicales y bosques de niebla más altos del mundo. Estos bosques se consideran necesarios para el equilibrio de clima y la provisión de lluvias en los valles interandinos, permitiendo cierta seguridad contra derrumbes e inundaciones de la zona baja tropical habitada.

Actualmente el Parque Nacional Carrasco es administrado en forma directa desde el SERNAP, disponiendo de un Director, un administrador, un encargado de Recursos Naturales y una encargada de Educación Ambiental.

3.4. Proceso de consolidación

La delimitación del PN Carrasco (Línea Roja) en el límite Norte se ejecutó mediante la apertura de una senda y demarcación en los años 1991 y 1992, estableciéndose 318 Km. de límites. Según Iván Dávalos, director actual del CETEFOR, funcionario del CDF y director del PN Carrasco en esa época, hubo consenso con casi todas las comunidades para el establecimiento de la Línea Roja. Por razones de planificación, el área contigua colonizada en el lado Norte de la Línea Roja fue clasificada como zona de amortiguación para el Parque, en la se encontraban establecidas aproximadamente 58 comunidades colindantes (1993).²

En 1993, el Subprograma de Educación Ambiental procedió al pintado de mojones en los límites Sur y parte Oeste y Este, según la propuesta de límites planteados en el decreto de creación. Es importante mencionar que de 1993 a 1995, los programas que estuvieron funcionando con recursos cada vez menores fueron los Subprogramas de Educación Ambiental y Control y Vigilancia

Durante la gestión de 1994 a 1995 se efectuaron acciones para implementar el Santuario de Vida Silvestre, una caseta en Sehuenca y viveros al lado de las casetas de guardaparques; iniciativas que no tuvieron suficiente respaldo financiero. A partir de 1995, el Parque tiene como eje las actividades de Control y Vigilancia y de ecoturismo en la Cavernas de Repechón y Sehuenca.

Entre 1999 y 2000 se realizan actividades de redefinición de límites y recategorización en la zona sur financiadas por WWF, respetando derechos de propietarios.

En 2000 se empieza a recibir financiamientos de Conservación Internacional (turismo) y de The Nature Conservancy (Programa Parques en Peligro). Durante éste período y hasta el año 2002 se realiza una verificación de los límites con casi todas las comunidades colindantes; de las 58 comunidades, quedaron ocho sin concluir el proceso. A pesar de los avances logrados y dadas las condiciones sociales de ese período, por recomendaciones del director del SERNAP y del Comité Técnico, se determinó detener estas actividades. A partir de éste momento, las relaciones del PN Carrasco con las comunidades se tornan difíciles.

Por otra parte, se conoce que dentro del Parque se está fabricando cocaína, situación que pone en peligro la integridad física de los guardaparques. Esta situación, junto con las posiciones políticas de las organizaciones campesinas, actualmente dificulta y en muchos casos imposibilita relaciones directas con las comunidades y asentamientos al interior del parque.

² DAI (1993)

CAPITULO II

DIAGNÓSTICO SOCIOECONOMICO

El propósito este capítulo es evaluar la realidad socioeconómica actual entorno al Parque Nacional Carrasco, con la finalidad de generar información útil que permita la redefinición de límites, zonificación y definición de reglamentos de uso, manejo y conservación de los recursos naturales.

Al inicio del proceso el avance fue determinado por la necesidad de reformular el acercamiento hacia la obtención de información. En primera instancia y en respuesta a los requerimientos del área protegida y del financiador, la propuesta de recategorización debía generar un proceso altamente participativo en la definición de normas locales de uso y manejo de recursos.

Debido a las condiciones políticas y sociales de la zona, se desestimó éste acercamiento, y la alternativa fue generar un documento técnico en base a información secundaria existente. Para ello se realizaron una serie de entrevistas a personas claves y la revisión de bibliografía social, biológica y técnica de las instituciones que trabajan en el Parque Nacional Carrasco y su área de influencia.

Este camino alternativo para cumplir con los objetivos del proyecto fue ampliamente discutido con el Proyecto por Jatún S'acha, el Parque Nacional Carrasco y con el Comité de Coordinación Interinstitucional para el Parque del que participan USAID, WWF, TNC, CI, y CIDEDER.

I. Métodos de recolección de información

Basada en la propuesta actualizada y ajustada a condiciones sociales y políticas actuales, los elementos que se describen a continuación contienen dos elementos fundamentales: la recopilación de información secundaria y el trabajo de campo restringido al componente biológico. Para ambos componentes se definió un esquema de trabajo constituido por tres fases:

1.1. Componente Socioeconómico, Histórico y Cultural

- Debido a los problemas existentes en el área de estudio, el componente socioeconómico realizó el levantamiento, análisis y sistematización de la información secundaria existente. Este diagnóstico se desarrolló a través de la recopilación, recuperación y análisis de toda la información preexistente sobre el área de estudio, provista por la Fundación Amigos del Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, el Museo de Historia Natural NKM, la Dirección del Parque Nacional Carrasco, y por otras organizaciones (gubernamentales y no gubernamentales). Alrededor de 30 documentos (informes técnicos, publicaciones, etc.) fueron consultados como fuentes secundarias.
- Relevamiento de información primaria complementaria, que involucró los siguientes instrumentos: a) entrevistas a informantes clave (incluyendo a funcionarios y ejecutivos de diferentes instituciones). Un total de 25 personas fueron entrevistadas; y b) entrevistas y talleres con guardaparques.
- Análisis y sistematización de información en gabinete. Posteriormente a la recopilación de información primaria se procedió a organizar, procesar y analizar los datos obtenidos en un informe final.

II. Características Socioeconómicas.

2.1. Antecedentes Históricos

La información sobre la historia del área nos ofrece un aporte significativo en la comprensión del fenómeno social, económico y demográfico que se observa actualmente en el PNC. La fuente principal de información relativa a la historia la constituyó el documento del PDAR (1993, Cap. 8), fue complementado con información de CERES (2000), de los Planes de Desarrollo Municipal de algunos municipios y de otros documentos que se citan a lo largo del texto.

La historia de la región se caracteriza por la presencia y el desarrollo de los pueblos originarios que habitaban el área tropical en la época preincaica. Entre estos grupos, se destacan los Yucararés, los Sirionó, los Yuquis, los Trinitarios y los Mosetenes (Chimanes). La economía de éstos grupos se centraba principalmente en torno a la caza, articulada con la pesca y agricultura de subsistencia en pequeña escala. Su modo de vida estuvo caracterizado por la movilidad periódica y rotativa a mediano y corto plazo, tanto con respecto a los asentamientos como con respecto a las zonas y la actividad económica.

Durante éste período también se registra la presencia de Los Tihuanacota; y se conocen las primeras incursiones de los Inca quienes finalmente conquistaron a éste pueblo andino. El Período Incaico se caracterizó por la consolidación de su control en el área, en función del cultivo de la coca, que se convirtió en un instrumento vital para mantener a las poblaciones bajo un sistema administrativo y político coherente con sus dinámicas expansivas. Una de sus mayores influencias fue la producción agrícola de los valles (maíz, papa y otros tubérculos) para su subsistencia.

Al Período Incaico le sucede la Época de la Hacienda con la aparición de los españoles, quiénes al llegar a los valles de Pocona encontraron campos y fortalezas abandonadas. Ante ésta situación, a los estrategas del reino español les pareció que la mejor manera de explotar las riquezas de estos valles era traer nuevamente a sus habitantes, imponiéndose como modelo La Encomienda, la que posteriormente a partir de 1580, culminaría en la Hacienda Feudal.

Durante éste período, el dominio español se acentúa en la zona por la estratégica situación de los Yungas de Vandiola y Arepucho y otras próximas a los valles de Pocona, en relación a la producción de hoja de coca para las minas de Potosí. La Hacienda llegó a ser la forma administrativa del territorio que se impuso en la zona productora de coca, con el reconocimiento del Gobierno de Estado, constituyéndose bajo éste sistema administrativo cantones (Chuquioma, Icuna, Mendoza, El Palmar, Arepucho, Mamoré, Vandiola y otros) para controlar la comercialización de coca y exigir el pago de impuestos.

Durante el período español se desarrollan Las Misiones en las cuales se aplican políticas de organización destinadas a consolidar la reducción de los pueblos Yuracaré, a través de la apertura de una nueva ruta entre Moxos y el Sud, vía Totorá, Tiraque, Arepucho y Chilón.

Con este mismo enfoque se fundaron más de diez misiones en el área habitada por los Yucararés. Los misioneros impulsan la agricultura pero los nativos no adoptan sus sistemas de producción y en 1859 se retiran los misioneros, sin éxito. Finalmente, en 1862 se abandona el propósito de las reducciones y se establece un plan para legalizar y ampliar las tierras de las misiones con fines rentables económicamente.

Posterior a estos periodos históricos, se suceden la apertura vial y colonización del trópico de Cochabamba, iniciando el proceso de desarrollo de ésta región la apertura del camino Cochabamba

– Colomi – San Ignacio de Moxos, entre 1920 y 1922.

Los procesos de colonización en su mayoría para la región del trópico, respondieron a planes de desarrollo de los gobiernos. Durante éste período se adjudican tierras a ciudadanos nacionales y extranjeros; se crean impuestos; se devela la producción de coca; se construyen caminos, se conforman colonias y poblaciones; se reparten concesiones en las laderas norte de la cordillera oriental, iniciándose de ésta manera el proceso migratorio. El trópico de Cochabamba fue promocionado como la tierra del futuro, de grandes riquezas inexploradas.

El escenario actual en el trópico de Cochabamba está definido por la intervención a través de una Planificación Indicativa y una Planificación Participativa (Plan de Desarrollo Trópico de Cochabamba) más la acción espontánea de sectores de la sociedad civil, con objetivos semejantes en cuanto a un desarrollo sostenible pero con diferencias en cuanto a la percepción del cultivo de la coca, la tenencia-acceso y uso de la tierra, los atributos institucionales locales-departamentales-nacionales, los canales de comunicación y finalmente los niveles de relación política, de participación en la planificación y ejecución de las actividades.³

Está también caracterizado por el rápido crecimiento de la población, colonización de suelos no aptos o poco aptos para agricultura extensiva, provocando un desequilibrio entre recursos naturales y aumento de la población.

El crecimiento del mercado de la coca presiona a los habitantes a conseguir más tierra para cultivarla, y por otro lado, siguiendo la costumbre secular de la herencia, las parcelas originales se dividen. Los excedentes provenientes de la economía de la coca han desarrollado centros feriales intermedios que posibilitan procesos laborales familiares cada vez más independientes de la economía de los Valles.

2.2. Aspectos Demográficos.

2.2.1. Población.

El análisis de la estructura poblacional comprende los ocho municipios pertenecientes a las tres provincias Chapare, Carrasco y Tiraque, que hacen al área de estudio del Parque Nacional Carrasco, ubicado en el Departamento de Cochabamba, Bolivia, de la siguiente manera:

Cuadro N° 2: Población urbana y rural en los municipios del P. N. Carrasco⁴

Provincia y Sección de Provincia – Municipio	Población Total	Área Urbana		Área Rural	
		Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
CHAPARE	187358	49036	51755	46925	39642
Coloma	16262	1869	1830	6331	6232
Villa Tunari	53996	2360	2151	28560	20925

³ CERES (2000)

⁴ La lista de las comunidades del área y sus respectivas poblaciones se ubican en el anexo.

CARRASCO	116205	8596	7829	54548	45232
Totora	12961			6638	6323
Pojo	34974	3050	3135	15877	12912
Pocona	13488			6722	6766
Chimore	15264	2337	1537	6493	4897
Puerto Villarroel	39518	3209	3157	18818	14334
TIRAQUE	35017	2069	2222	16002	14724
Tiraque					
TOTAL	221480	14894	14032	105441	87113

Fuente: INE, Censo 2001

2.2.2. Densidad Poblacional y Tasa de Crecimiento Intercensal.

La densidad poblacional en la: Provincia Chapare es de 15.05 hab/km²; Provincia Carrasco es de 7.72 hab/km²; y en la Provincia Tiraque es de 20.14 hab/km². (Datos INE Censo 2001). De acuerdo con los resultados del Censo de Población y Vivienda del 2001, la tasa de crecimiento en dos de los municipios en el área de estudio es la más alta del país, lo que permite inferir que pronto existirá mayor demanda de tierras para satisfacer las necesidades de los hijos de las familias ya asentadas en la zona.

De acuerdo al Censo Nacional de Población y Vivienda realizado en 2001, la población del Trópico de Cochabamba habría alcanzado 146.050 habitantes distribuidos en tres Municipios y dos Subalcaldías: Chimoré, 15.264 habitantes; Puerto Villarroel, 39.518 habitantes; Villa Tunari, 53.996 habitantes; Shinahota, 12.634 habitantes; y Entre Ríos, 24.638 habitantes. Teniendo un crecimiento intercensal (1992–2001) de aproximadamente el 6,2%, significando la segunda tasa de crecimiento poblacional rural más alta del país.

2.2.3. Migración y Dinámica Poblacional.

La población del Chapare es el fruto de sucesivas corrientes migratorias que se iniciaron a partir de 1953 (desde la Reforma Agraria), con un proceso de mayor concentración a partir de 1970 y 1980, época caracterizada por fuertes incursiones espontáneas. Es así que desde 1976 (37.459 habitantes) a 1992 (107.536 habitantes), se advierte un crecimiento poblacional del 213%. Actualmente se cuenta con una población de 146.050 habitantes; es decir que el crecimiento entre 1976 al 2001 es de 390%. El flujo poblacional de y hacia el Chapare tiene una estrecha relación con las fluctuaciones de la hoja de la coca.

En suma, las corrientes migratorias mayoritariamente provienen de zonas altamente deprimidas del País, caracterizadas por ecosistemas adversos a la agricultura y muy diferentes a las condiciones del hábitat tropical de la zona. La mayor parte de los migrantes (aprox. 78%), provienen de las zonas altas del departamento de Cochabamba, un 10 % del Norte de Potosí, 5% de Chuquisaca, 2,5% de Oruro y el restante 5% de otras regiones del País. El origen étnico-cultural de la población reciente del Trópico es acentuadamente quechua, procede de las tierras altas y bajas del Departamento de Cochabamba y en menor medida del resto del país.

Emigración. - En el área de estudio se pudo identificar que existe la emigración temporal y es practicada por aquella población rural que se mueve hacia los centros poblados con el fin de realizar

actividades comerciales de sobrevivencia. Existe otro tipo de emigración también temporal pero más prolongada, que se realiza hacia los polos de desarrollo, en este caso son: Santa Cruz y/o Cochabamba, lugares en los que existe un flujo migratorio que puede ser intenso o leve dependiendo de las condiciones que ofrezca el mercado de trabajo.

Otra causa de emigración interna temporal o definitiva es aquella que se da en los grupos juveniles que salen para continuar estudios, a cumplir el Servicio Militar, a buscar trabajo como empleadas domésticas o para encontrar mejores oportunidades en las ciudades.

Inmigración.- En la actualidad la inmigración se da en una dinámica de intercambio dentro del municipio; de las comunidades campesinas hacia los centros poblados más próximos, en busca de una mejor calidad de vida.

Algunas de las causas de la inmigración intercomunal en los municipios de Colomi, Villa Tunari, Chimore y Puerto Villaroel pueden ser atribuidas a la apropiación de tierras nuevas para la actividad agropecuaria (fundamentalmente cocalera), y explotación de recursos naturales (principalmente madera).

2.3. Servicios e Infraestructura de Salud y Educación

2.3.1. Salud.

Analizando la situación de los ocho municipios, llegamos a la conclusión que en todos, en mayor o menor grado, existe una infraestructura y una capacidad de equipamiento instalada para dar respuestas a las demandas de la población. Todos los establecimientos tienen una infraestructura que puede estar en buen estado, todos tienen equipamiento mínimo que puede ser adecuado en algunos casos no importantes; aún así, cabe mencionar que el stock de medicamentos no siempre es el adecuado ni suficiente.

Por otro lado, el personal médico se halla presente en la mayoría de los establecimientos de salud grandes; mientras que en los centros de salud y las postas sanitarias disponen de por lo menos una enfermera auxiliar y/o un promotor de salud.

A su vez, los micro-hospitales tienen por lo menos un médico de planta con el respectivo personal de apoyo, y los hospitales generales tienen por lo general tres o más médicos.

En la zona norte del área de estudio, el servicio público de salud está estructurado en base a los distritos Sanitarios en la Subregión del Chapare. El Distrito III está compuesto por tres hospitales ubicados en Ibuelo, Chipiriri y **Chimore**, 13 postas sanitarias y 4 puestos médicos. El distrito IV, tiene bajo su responsabilidad 3 hospitales principales en **Chimore**, Ivirgarzama y Puerto Villarroel, 3 centros secundarios de salud y 8 postas sanitarias. Dadas las actuales condiciones, esta cobertura de servicios de salud pública es aún deficitaria.

Las principales causas de la morbilidad infantil (menores de cinco años), en orden de importancia son: intestinales, infecciosas y parasitarias, enfermedades subcutáneas y del aparato digestivo.

2.3.2. Servicios Básicos.

Las viviendas con abastecimiento de agua generalmente están en el área urbana, y son muy pocas las poblaciones rurales que cuenten con red domiciliaria. Es frecuente en los municipios urbanos

que la red de instalación de agua domiciliaria, no abastezca a toda la población, sino que parte de la población se provea a través de pozos o ríos, y otra parte se aprovisione de los vecinos y otras fuentes de agua existentes en el área.

En el área de estudio de acuerdo a los datos del Censo del INE 1992, las características de vivienda son precarias. Solo el 25% de la población tiene condiciones mínimas de saneamiento básico y el 40% de la población posee agua potable clorada. Este porcentaje incrementó debido a los 53 sistemas de agua clorada incorporada por Naciones Unidas.

Eliminación de Excretas.- La eliminación de excretas puede realizarse mediante cuatro medios: alcantarillado, letrinas, pozo séptico y a campo abierto.

En los distritos urbanos el acceso al alcantarillado no existe; la mayor parte un (60%) utilizan las letrinas, las deposiciones se las realiza a campo abierto. En el área rural la eliminación de excretas es en un 95% a campo abierto, contaminando el agua de los ríos, y aumentando la posibilidad de contraer *cisticercosis*, constituyéndose en un indicador de riesgo sanitario en el que se desenvuelven gran parte de las familias del área rural. En resumen, en cuanto a la eliminación de excretas, solo el 30% de la población cuenta con sistemas de alcantarillado y/o letrinas (INE 1992).

Tratamiento de la Basura.- El problema de la basura en las áreas urbanas del municipio se agudiza, ya que no se cuenta con servicios de acopio y tratamiento de residuos sólidos. En las áreas rural y urbana la acumulación de los residuos sólidos no biodegradables (vidrios, plásticos y metales) contaminan los alrededores de las viviendas y de los centros poblados. En las áreas urbanas de Villa Tunari, Bulo Bulo y Chimoré la contaminación por este tipo de basura es alta, si bien no se han realizado cálculos, se puede observar en toda la carretera Santa Cruz-Cochabamba la acumulación. Otro punto de contaminación con basura en especial plástico, son las orillas de los principales ríos que pasan por estos centros poblados.

Contaminación Ambiental.- Se han dado casos en que los pescadores arrojan sustancias tóxicas a las aguas de los ríos (uso de dinamitas para la pesca), para facilitar su tarea, contaminándola, olvidando los efectos nocivos que estas sustancias causan a la fauna acuática, vida humana, animal y vegetal. La pesca con dinamita pese a estar prohibida en los últimos años se ha intensificado, en especial en las cabeceras de los ríos. Aún no existe un cálculo de la pérdida de animales o de la contaminación que esto significa para el agua y biodiversidad.

El aire también se contamina como efecto del chaqueo (quemadas e incendios forestales) sobre todo en los meses de agosto y septiembre, generando problemas de salud en la población. El viento propaga este tipo de contaminación difundiendo el fuego y esparciendo el humo y la ceniza.

Energía.- Los tipos de energía que utilizan los habitantes de los ocho municipios son: leña, gas licuado y energía eléctrica proveniente de cooperativas, de paneles solares, etc. Solo el 20% de las viviendas del área rural cuenta con servicios eléctricos (INE 1992), este promedio se incrementó en un buen porcentaje debido a la descentralización de los municipios. La fuente de energía principal para la elaboración de alimentos en las comunidades del área de estudio es la leña. En el área norte en los municipios de Chapare, Villa Tunari, y Colomí, este recurso existe en cantidades lo que no sucede en el Municipio de Tiraque donde el recurso es limitado y existe demanda.

2.3.3. Educación.

El atraso de la región está ligado al bajo nivel de los servicios educativos traducido en un alto índice de analfabetismo, que alcanza al 23% en la población adulta (INE, 1992), porcentaje ligeramente

más alto al promedio departamental del 21,2%; con predominio en la población femenina 35,7% en comparación con los varones 14,7%.

La infraestructura de educación es precaria, en general el 21% son viviendas habilitadas sin condiciones de salubridad ni comodidad para los alumnos. La asistencia escolar es de 72,78% en el Municipio de Colomi, 68,54% en el Municipio de Villa Tunari, 68,16% en el Municipio de Totora, 71,60% en el Municipio de Pojo, 68,11% en el Municipio de Pocona, 66,76% en el Municipio de Chimore, 71,50% en el Municipio de Puerto Villaroel, y 73,63% en el Municipio de Tiraque. Con un promedio de no asistencia de niños y niñas en edad escolar de un 23% en toda el área de estudio. (INE 2001).

Analfabetismo.- En el área de estudio la tasa de analfabetismo alcanza al 21,94%. Esta tasa puede duplicarse si se considera la existencia del analfabetismo funcional ⁽⁵⁾. Se observa una mayor tasa de analfabetismo en los municipios de: Totora con un promedio de 31,62, Pocona con 27,96%, Tiraque con 22,50% y Colomi con 22,18%, pudiendo atribuirse este nivel de analfabetismo al tardío mejoramiento de las vías de comunicación con los principales centros urbanos.

2.4. Vivienda

En el área de estudio la mayor parte de la población vive en casas rústicas con ambientes reducidos, precariamente auto construidas y con malas condiciones sanitarias y de higiene. En general, las viviendas de los pobladores del área rural están construidas con madera y otros materiales de la zona (chuchío, hojas de palmas), mientras que en los principales centros poblados se utilizan materiales de construcción como el ladrillo, teja, calamina y cemento. Este análisis nos demuestra que cerca del 45% de las viviendas no son adecuadas. Solamente un 20% de las viviendas cuentan con energía eléctrica y predomina el uso de leña como combustible doméstico.

2.5. Comunicación

En todos los municipios y comunidades aledañas a las carreteras Cochabamba – Santa Cruz de la zona de estudio, existe una red de telefonía de ENTEL con discado directo nacional e internacional. Por tanto se puede usar la red para conectarse vía Fax o Internet. Así mismo, existe el plan de ampliar la red de telefonía Celular de ENTEL a toda la región.

Todas las localidades reciben canales de televisión local, nacional e internacional mediante antenas parabólicas municipales aptas para señales satelitales.

2.6. Caminos.

El área de estudio (PNC) se encuentra en medio de las dos carreteras más importantes que vinculan el oriente con el occidente del país. La nueva carretera Cochabamba – Santa Cruz, cuenta con un camino asfaltado casi en su totalidad, por este camino se puede llegar a los municipios de Puerto Villarroel, Colomi, Villa Tunari, Chimoré. Desde Cochabamba hasta Chimoré son 224 kilómetros.

La antigua carretera Cochabamba – Santa Cruz, asfaltada por partes, se encuentra en buen estado,

⁵ Analfabetismo funcional se refiere a personas con bajo nivel de instrucción que por falta de práctica olvidan lo aprendido.

aunque la mayor parte es ripio; por esta carretera se puede acceder a los municipios de Totorá, Tiraque y Pojo. Desde Cochabamba hasta Pojo son 194 kilómetros. En el **Cuadro N° 3** se indican las distancias de Cochabamba a los Centros Poblados o Municipios del Área de Estudio:

Cuadro N° 3: Distancias de Cochabamba a los centros poblados del área

<i>Municipio</i>	<i>Distancia desde Cochabamba</i>
Puerto Villaroel	41 Km
Colomi	46 Km
Villa Tunari	157 Km
Chimore	224 Km
Totorá	143 Km
Pojo	194 Km

Fuente: Guía de Carreteras de Bolivia

2.7. Tenencia y uso del la tierra

2.7.1. Tenencia de la Tierra.

Con la información del INRA se obtuvo tan sólo una visión general del intenso grado de superposición y conflictos de tenencia de la tierra con el área de estudio. Como se sabe que la situación en el terreno es bastante diferente, no es posible por ahora tener una visión de conjunto, completa, de la situación de tenencia, superposición espacial y derechos de uso de recursos naturales en el área de cada sección Municipal, y tampoco existe suficiente extensión espacial en los municipios para todas estas demandas concurrentes. Se tienen, sí, indicadores relevantes de la intensidad de esos conflictos en cada municipio.

Por ejemplo con la creación del Parque Nacional Carrasco sobre comunidades ya establecidas, se inició un proceso de demandas de los territorios que según los comunarios les pertenece, a fin de que los límites del Parque se ajusten a la realidad.

2.7.2. Precio de la Tierra.

El precio de la tierra es por sí mismo un indicador de la potencialidad productiva y de su potencialidad de generación de renta. Aislado las mejoras (vivienda, alambradas, plantaciones, desmontes y otros), el precio de la tierra fluctúa de acuerdo a factores tales como accesibilidad, fertilidad, clima y estado legal de la propiedad. También existe un factor psicológico especulativo que influye en el precio de la tierra.

Cabe aclarar que la mayoría de las propiedades no tiene títulos ejecutoriales y la documentación existente más se refiere a: i) auto de vista, ii) proceso de adjudicación ante reforma agraria, y iii) documentos privados de compra/venta que se han venido generando a través del tiempo en el área. Sin embargo, con la nueva ley de Reforma Agraria estas propiedades necesitan un saneamiento dados los conflictos que se han venido presentando. Esto implica que el comprador asume cierto riesgo en la compra.

2.7.3. Situación legal de la tenencia de la tierra.

No se encontraron datos sobre el promedio de hectáreas que cada comunidad posee y mucho menos aun sobre el número de hectáreas por familia. Tampoco existen datos que permitan conocer la

situación legal de las comunidades y las familias asentadas en el área de estudio, la única información con la que se cuenta es la que se adjunta en el mapa elaborado por los guardaparques. De las 179 comunidades que se encuentran en el área de estudio, a la fecha solo 30 de las comunidades han iniciado el proceso de saneamiento, y se encuentran en diferentes etapas del mismo.

2.8. Sistemas de Producción

Se describen los sistemas de producción característicos para cada una de las tres principales zonas agroecológicas: Trópico, Subtrópico y Valles.

2.8.1. Trópico Chapare (zona aledaña al límite norte del PN Carrasco)

La región se caracteriza por condiciones ambientales frágiles y suelos con limitaciones para la agricultura. La economía del Trópico se puede caracterizar como una economía campesina orientada al mercado, con relaciones de producción fundamentalmente basadas en la fuerza de trabajo familiar y en tecnología bastante rudimentaria, con excepción del uso generalizado de pesticidas para el control de plagas y enfermedades.

Respecto a las actividades de producción, se puede diferenciar entre sistema agrícola diversificado y sistema agrícola de subsistencia⁶, siendo las diferencias entre éstos la mayor superficie cultivada (perenne y anual), el establecimiento de praderas y la expansión de la ganadería en el primero, con una mayor orientación al mercado. El sistema de subsistencia es característico en las áreas de asentamiento (también dentro del Parque) y se enfoca principalmente hacia el autoconsumo; su economía gira alrededor de la hoja de coca.

Se mantienen los sistemas de producción diversificados, existentes en la década del 60, constituidos por banano, plátano, arroz, yuca, palta, papaya y cítricos; otros cultivos tradicionales se desestructuraron paulatinamente, hasta conformarse un sistema de monocultivo en el cual la coca constituyó la producción predominante, alcanzando en los inicios de la década del 80 y durante el periodo 80 – 85 un 67% de la superficie cultivada, desplazando el arroz, la yuca y banano, entre otros cultivos como producción para consumo familiar.

Posteriormente, a partir de fines de los años 80, con el apoyo de USAID Bolivia y a través del CORDEP y sus programas de desarrollo alternativo, se experimentó con más de 300 cultivos. De éstos, el banano, piña, palmito, maracuyá y pimienta muestran buenas condiciones de rentabilidad frente a los cultivos tradicionales⁷ y forman parte de los sistemas de producción, no estando la distribución de los cultivos en la mayoría de los casos, en función al potencial de uso de suelos. (Ver Diagnóstico Socioeconómico Preliminar del PNC).

Respecto a la infraestructura, existe una carencia casi total para almacenamiento por parte de productores. Para subsanar ésta carencia, los productores asociados (fuera de la línea del decreto) entregan productos con fines de exportación a acopiadoras, debido a que el sector privado dispone de infraestructura para almacenamiento, procesamiento y envase.

Por otro lado, la producción pecuaria en el sistema de subsistencia es a pequeña escala y casi

⁶ PDM Pojo Trópico

⁷ Según PDM Tiraque

inexistente. La mayoría de las familias poseen aves de corral y en mucho menor grado se crían ovinos, patos, caprinos, conejos. Se cría animales vacunos de la raza criolla con cierto grado de cruce con pardo suizo, holandés y cebú.

En cuanto a la producción forestal, en los últimos 20 años, las especies forestales maderables en el Trópico han sido casi exterminadas por las empresas madereras. Estas aprovecharon el desconocimiento y el virtual desprecio de los colonos hacia la riqueza forestal, dado que su mayor interés fue habilitar tierra para la siembra de coca. En muchas comunidades aun actualmente no se conoce el nombre de las especies.

El área aledaña al Parque cuenta todavía con bosques de uso múltiple, siendo las principales especies maderables: Mara (*Swietenia Macrophylla*) Trompillo (*Guarea rusby*), Cedro (*Cedrela odorata*), Almendrillo (*Dypteryx odorata*), Verdolago (*Tenminalia amazonia*), Ochoo (*Hura crepitans*), Laurel (*Nectandra sp*), Palo Román (*Tapirira guianensis*) y otras. Otras especies comunes son la Jatata (*Geonoma deversa*), Chuchío y diversas palmas usadas para la construcción de viviendas.

El aprovechamiento de la madera de los bosques en el trópico de Cochabamba actualmente está normado por la legislación forestal en vigencia. Sin embargo, la deforestación que resulta de la habilitación de tierras para uso agrícola genera importantes volúmenes de madera no utilizada de manera óptima y por otra parte lleva a la extinción de las especies que selectivamente son extraídas y no se pueden regenerar. Se estima que en el Trópico de Cochabamba anualmente se deforestan entre 10.000 y 15.000 ha/año y se queman más del 80% de los recursos forestales.⁸

Los comunarios por necesidad económica, realizan el aserrío de troncas con motosierra, obteniendo tablones de 2 a 4 m de largo. Estos son comercializados para su rescate y venta en Cochabamba o para la venta directa a empresas madereras.

2.8.2. Zona Subtropical (Yungas)

Se encuentra dentro del PNC en la zona sur y centro. La información sobre los sistemas de producción se determinó a partir del el Plan de Desarrollo Municipal de Colomi. Una descripción general de la Yunga de Pojo, Sehuenca y Karahuasi se encontró en PDAR (1993, Cap. 7) y algunos detalles técnicos provienen del Sondeo en el Área Central de los Valles Mesotérmicos (CIAT, 1992). Sin embargo, la información actual disponible es insuficiente para una caracterización detallada y diferenciada de distintas zonas.

La producción agrícola está basada en el trabajo familiar, algunas actividades requieren mano de obra extrafamiliar, en especial las faenas de preparación de terreno y cosecha, que se realiza mediante la cooperación recíproca entre vecinos y comunarios. Algunas pocas familias poseen ganado vacuno en pequeña escala, la mayoría cuenta con animales menores: patos, gallinas, porcinos. También cuentan con asnos, mulas y caballos para carga. En general se trata de lugares de difícil acceso que fueron abandonados parcialmente durante el boom de la coca en el Chapare, quedándose pocas familias que producían principalmente para el autoconsumo y venta de algunos excedentes en las ferias locales.

Los cultivos comerciales tradicionales de los asentamientos antiguos son la coca y el locoto. A partir de los últimos años se observa un incremento de pobladores en lugares bastante inaccesibles,

⁸ PDM Tiraque Tropical

con un interés especial en el cultivo de la coca, y en algunos lugares en la fabricación de pasta base que, según los guardaparques, se saca a pie a Totora y a otros centros poblados (“mochileros”).

El sistema de producción es migrante, al igual que en el trópico, la asociación de cultivos es frecuente, también la siembra asociada: *locoto - papa*, *locoto - maíz*, *locoto - arveja*. Se habilitan tierras a partir de junio, mediante el sistema de roza-tumba quema, al igual que en el trópico (ver detalles más abajo en sistema de producción del trópico).

El chaqueo de pendientes y de márgenes de ríos y arroyos es común. En todos los cultivos se realizan los surcos a favor de la pendiente debido a que facilita el trasplante (en el locoto), y las demás labores culturales. Estas prácticas causan el escurrimiento de las aguas de riego y/o lluvia, con la consiguiente erosión laminar.

En torno al tema de impactos sobre el ambiente, es también preocupante la aplicación indiscriminada de pesticidas en el cultivo de locoto, así como ocurre en los cultivos comerciales en todos los sistemas de producción.

2.8.3 Zona Andina (Puna, Valles)

Ubicada en la zona colindante con el límite sur del PNC, comprende un área extensa del Norte de la Carretera Antigua Cochabamba - Santa Cruz; a la cual corresponden partes de los municipios de Tiraque Valles, Totora, Pocona y Pojo y una parte de los distritos Colomi y Aguirre del Municipio Colomi en el límite Sur-Oeste del Parque.

De acuerdo a la zonificación preliminar del PNC (SERNAP, 2001), el área ubicada dentro del Parque corresponde a la zona de uso extensivo extractivo consuntivo, con áreas de asentamientos humanos y áreas de pastoreo comunal. Adicionalmente, se han reportado avances de asentamientos humanos hacia las “pampas” y bosques de Kewiña en la zona sur del área protegida.

La información sobre los sistemas de producción se obtuvo de los PDM respectivos y se complementó con información proveniente de un diagnóstico socioambiental de la comunidad Villa Esperanza, de un diagnóstico socioeconómico de un proyecto de riego de la zona de Cotani, un proyecto productivo de la Central Koari y algunos otros documentos que se citan en el texto.

La producción agrícola está basada fundamentalmente en el trabajo familiar, sólo en contadas ocasiones se recurre al contrato de jornaleros para la preparación del terreno, siembra y cosecha. Persisten las formas de cooperación como el *ayni*.

La producción agrícola se complementa con la cría extensiva de hatos pequeños de ovinos, algunos vacunos, y en la zona alta de Tiraque también ganado llamar, estando la ganadería íntimamente ligada a la agricultura, utilizándose los rastros de los cultivos para pastoreo, el estiércol para abono del terreno y los bueyes para el laboreo.

A su vez la tenencia de ganado, como en la mayor parte de las comunidades campesinas, constituye una especie de caja de ahorro. Normalmente se consumen y comercializan los subproductos como la lana y la leche, en cambio la venta de los animales se realiza sólo esporádicamente, cuando las circunstancias (enfermedad, festejos) exigen disponer de dinero adicional. Otra función económica importante del ganado bovino y equino es su utilización en las labores agrícolas y transporte a lugares de feria. La cría de ovejas es particularmente importante para el autoconsumo (carne, lana, a veces leche) y una fuente de capital en tiempos de necesidad (insumos, medicinas, semillas).

Las prácticas y los sistemas de producción agrícola y pecuaria para la región de la Puna y Valles, se encuentran detalladas en el Diagnóstico Socioeconómico Preliminar del PNC.

III. Uso y manejo de recursos naturales

3.1. Uso de los Recursos del Bosque

En la actualidad las actividades económicas de las familias asentadas en el área de estudio se estructuran, alrededor de la producción agropecuaria, el uso del bosque y la venta de fuerza de trabajo. Realizan la caza, pesca, recolección de frutas y semillas, y aprovechamiento de la madera. Si bien realizan un uso integral y son conocedores de los recursos del bosque, en muchos casos han perdido su carácter comunitario para convertirse en prácticas comerciales.

En las comunidades las familias utilizan maderas del monte para el autoconsumo: construcción de viviendas, corrales y alambradas. También se practica la caza para autoconsumo.

3.1.1. Caza y Pesca

La época de caza, pesca o recolección de animales no está definida para las familias de campesinos. No existen épocas de veda para ninguna de las especies utilizadas para este propósito, y tampoco esta actividad es selectiva.

Normalmente la pesca la realizan los hombres y niños y la cacería los adultos. Para la caza los instrumentos más utilizados son las armas de fuego y trampas; para la pesca anzuelos, redes mayormente elaboradas y/o fabricadas por ellos mismos y últimamente se introduce la dinamita. Es parte de la costumbre que los adultos (hombres) salgan al monte con algún tipo de arma, pero también es frecuente que los animales sean cazados en los chacos, cuando incursionan para alimentarse de los cultivos.

Según los diagnósticos realizados en las comunidades de Israel, 25 de Abril y Villa Esperanza, la mayor parte de los animales o peces capturados por los comunarios se destinan al consumo familiar, ocasionalmente son compartidos con la comunidad, y muy eventualmente tienen fines comerciales. No se han realizado estudios para estimar la cantidad de animales, según especies, que las familias campesinas consumen y comercializan, que permitan cuantificar el consumo de animales silvestres por familia y por año. Por otro lado, en los municipios de Villa Tunari y Chimoré existen algunas familias que se dedican a la pesca y caza en baja escala para la comercialización y abastecimiento de los restaurantes locales.

Con fines de implementar estrategias de protección y conservación de la fauna nativa, es importante contar con datos exactos sobre la caza y la pesca, estableciendo especies, sexos, edades y frecuencias.

3.1.2. Uso de la Leña

El combustible más utilizado por las familias en las comunidades y en los barrios periféricos de las áreas urbanas de los municipios estudiados, es la leña. Sin embargo no se cuenta con datos del promedio anual o mensual requerido por una familia ni de las especies más utilizadas para leña. A este respecto, los datos del INE (2001) establecen que el 80% de las familias del área rural usan este combustible para cocinar.

Por otro lado, casi todos los municipios del área de estudio cuentan con tejerías artesanales que cubren la demanda local de ladrillos y tejas; sin embargo no se cuenta con un dato exacto del número de tejerías que existen en la zona, a pesar que sobre el camino Cochabamba-Santa Cruz se puede contar más de 10 entre Villa Tunari y Chimoré. Tampoco se conoce cuantas veces por semana se queman ladrillos o tejas ni que capacidad tienen los hornos. La demanda de leña por parte de este sector es importante ya que para quemar 30.000,00 ladrillos se requieren de un promedio de 30 a 32 metros cúbicos de leña (dos camionadas de 15 a 17 metros cúbicos) (Mallea 1997). Si bien es cierto que las tejerías en su mayoría funcionan por pedido, el promedio de quema de ladrillos es de 1 ½ veces por mes.

3.1.3. Uso de Plantas Medicinales

El uso de plantas medicinales es doméstico; la práctica general esta orientada hacia la cura de enfermedades transitorias leves como resfríos y trastornos digestivos. Son ampliamente utilizadas para eliminar todo tipo de parásitos y lombrices intestinales, además de enfermedades digestivas, algunas también tienen propiedades diuréticas.

Sin embargo, a pesar de la información provista por los planes de desarrollo municipales, no se cuenta con datos precisos que permitan estimar las cantidades requeridas, si se comercializan o si sólo se utilizan para el auto consumo. Es importante contar con un estudio que muestre el potencial del área en cuanto a especies medicinales y usos.

3.1.4. Uso de Fauna

El uso de la fauna con fines de subsistencia es importante entre los habitantes rurales, en especial para las comunidades más cercanas a la Línea Roja. No obstante, no existe información que permita precisar el grado de aprovechamiento y/o depredación de las diferentes especies. Los diagnósticos rurales realizados en las comunidades del Parque identifican los siguientes motivos o razones de la caza: i) fuente de proteína, ii) protección de los cultivos, iii) protección de animales domésticos, iv) protección personal (víboras, tigres, etc.), iv) comercialización, v) usos medicinales (aceites, grasas, vestimenta, etc.). Además, existe también la cacería deportiva. Cabe aclarar que esto último generalmente es practicado por habitantes foráneos.

El conocimiento de la importancia relativa de las diferentes causas del uso y/o depredación de fauna, es un tema primordial para desarrollar y brindar alternativas de uso, manejo y aprovechamiento por parte de los actores locales.

3.2. Uso Forestal

El aprovechamiento forestal es una de las actividades de mayor importancia económica y ecológica del Trópico de Cochabamba. El 60% de la superficie del trópico tiene un potencial forestal alto. La cubierta boscosa representa el 89% de la superficie del departamento y aproximadamente el 5% del País. Los recursos forestales tropicales y subtropicales de Cochabamba cubren aproximadamente una superficie de 2.600.000 ha (Estudio de Factibilidad para el Manejo de Recursos Forestales). En 1994, el sector forestal contribuyó con el 18% al PIB Departamental, generando por concepto de regalías madereras aproximadamente un total de \$US. 500.000 - a pesar de las deficiencias en la fiscalización del proceso de aprovechamiento (Cámara Departamental de Industria y Comercio, 1994).

Según la información levantada en los bosques primarios y secundarios, se identificaron 116

especies forestales, de las cuales el 26% corresponden a especies actualmente comercializables, donde las más representativas son el Almendrillo (*Dipteryx odorata*), Ochoo (*Hura crepitans*), Verdolago (*Terminalia amazonica*), Tejeyeque (XXX), Laurel Negrillo (XXX) y Trompillo de Altura (XXX) . El 25% son especies potencialmente comercializables en menor grado que las primeras, entre las que se considera al Coquino (*Ardisia sp.*), Charque (*Eschweilera coriaceae*) y Palo Nui (*Pseudolmedia laevigata*). El 49% restante no tienen actualmente valor comercial maderable.

En 1994, el sector forestal contribuyó con el 18% al PIB departamental, generando por concepto de regalías madereras aproximadamente un total de \$US. 500.000,- a pesar de las deficiencias en la fiscalización del proceso de aprovechamiento (Cámara Departamental de Industria y Comercio, 1994).

Comparando los indicadores forestales con los indicadores de cultivos agrícolas que se fomentan en la región, se ha podido observar que el aprovechamiento de los bosques primarios no intervenidos es más rentable que los cultivos agrícolas. Los campesinos no consideran como opción económica el aprovechamiento forestal de sus parcelas y por otra parte las instituciones que brindan apoyo a la producción no han priorizado esta actividad productiva.

Los bosques primarios sin intervención alcanzan un volumen maderable comercial de 45 m³/ha, compuestos por 20 especies maderables destacándose el verdolago, almendrillo, ochoo, mara, trompillo, cedro, gabún, tejeyeque, bibosi y mapajo; siendo las tres primeras las más comercializadas.

En cuanto al procesamiento, comercialización e industrialización de la madera, para 1994, los 62 aserraderos instalados en Cochabamba, no superaron el procesamiento de 120.000 m³ de madera tronca, volumen que representó solo el 15% del potencial forestal contenido en las 18.000 hectáreas desboscadas ese año. Del total de la madera extraída (103.137.20 m³ en 1993), el 70% fue transportado al mercado en tronca y el 30% como madera aserrada.

La comercialización del producto tiene dos modalidades: los transportistas rescatan la madera y la transportan a Cochabamba para venderla en las barracas; y la otra modalidad es que los propietarios la vendan directamente a las empresas madereras asentadas en el Chapare y Cochabamba.

Los productos que generalmente ofertan en el mercado de Cochabamba, son madera aserrada que son comercializados por medio de barracas de su propiedad o de personas particulares.

En cuanto a la eficiencia del aprovechamiento forestal, las empresas madereras en su afán de extraer el mayor volumen comercializable de especies con mayor valor económico, ocasionan la pérdida de volumen significativo de residuos leñosos que pueden ser aprovechados. En el caso de especies blandas, los residuos aprovechables, en promedio son de 2 m³ por árbol; en las especies semiduras, el residuo promedio aprovechable es de 0,6 m³ y en los árboles de especies duras, el promedio es de 0,33 m³.

3.2.1 Nuevo Régimen Forestal

Bolivia tiene en vigencia un nuevo marco legal para el sector forestal constituido por la Ley Forestal (Ley 1700 de la República, del 2 de julio de 1996) y su respectivo reglamento. También se encuentran en vigencia varias resoluciones ministeriales que establecen las normas técnicas para la elaboración de planes de manejo, planes prediales, planes de abastecimiento de materia prima, etc.

El nuevo marco legal refleja una nueva política forestal basada en el uso racional y sostenible de los recursos forestales del país, combinando los intereses económicos, ambientales y sociales. Algunas de las novedades principales de la nueva ley forestal son las siguientes:

- Se establece por primera vez en Bolivia el régimen de concesión forestal. La concesión es un derecho de usufructo de la producción del área concesionada, no sólo de productos maderables, sino también de productos no maderables tales como castaña, palmito y goma. La concesión es otorgada por 40 años, prorrogable, y condicionada a que el concesionario tenga y cumpla un plan de manejo debidamente aprobado por las autoridades. El desempeño del concesionario en cuanto al manejo forestal será auditado cada cinco años por auditores ambientales independientes, y en caso de falta de cumplimiento, la concesión podrá ser revocada.
- La modalidad de pago para los derechos forestales, la patente forestal, se la ha definido con un monto fijo por unidad de área (actualmente US\$ 1.00 anual por hectárea de concesión). Anteriormente las empresas pagaban sólo por el volumen extraído. El sistema de pago por área es más sencillo de administrar y, además, promueve un uso más eficiente de las áreas destinadas a la producción forestal.
- Con la ley se ha creado la Superintendencia Forestal como la autoridad competente para supervisar el cumplimiento de la misma Ley, su reglamento y las normas técnicas. Es una autoridad eminentemente técnica y reguladora que no tiene facultad de involucrarse en la formulación de políticas y normas para el sector. Esto último le corresponde al Ministerio responsable del sector forestal.

3.2.2 Planes Generales de Manejo Forestal Aprobados en la Gestión 1998

Los Planes Generales de Manejo Forestal (PGMF) fueron aprobados por Resolución del Superintendente Forestal, previo dictamen de la Intendencia Técnica. En la gestión 1998, fueron aprobados 96 Planes Generales de Manejo (PGM), correspondiendo 73 a concesiones forestales, 21 a Propiedades Privadas y 2 a Tierras Comunitarias de Origen.

Durante la gestión se presentaron siete Planes de Manejo para aprovechamiento forestal en TCO's, de los cuales sólo fueron aprobados dos, los que benefician a comunidades indígenas asentadas en Lomerío Norte y Sur en el departamento de Santa Cruz y al pueblo indígena Yuracaré en Cochabamba.

Cuadro 4. Ubicación y Superficie de las Propiedades Privadas y Tierras Comunitarias de Origen (TCO's) con Planes Generales De Manejo Forestal (PGMF) autorizado Para el Aprovechamiento Forestal En 1998.

Departamento	Propiedad	Tipo de derecho	Superficie (ha)	Provincia	Municipio
Cochabamba (60.938,98)	Palmeras	PP	1230	Carrasco	Puerto Villarroel
	*Yuracaré	TCO	60.809	Chapare y Carrasco	Villa Tunari y Chimoré

PP: Propiedad Privada / *TCO: Tierra Comunitaria de Origen, Aprovechamiento Forestal en TCO's

El aprovechamiento forestal en TCO's, exige requisitos legales y de organización que se han evaluado con técnicos, consultores, comunidades y organizaciones indígenas. Para apoyar este proceso la UCPOI elaboró (en consulta) una directiva específica al efecto.

3.2.3 Planes Operativos Anuales Forestales (POAF)

Los Planes Operativos Anuales Forestales (POAF) son instrumentos de planificación de las operaciones de campo, herramientas de aplicación directa en las Áreas Anuales de Aprovechamiento (AAA) y se elaboran en base a las normas técnicas establecidas por la legislación vigente.

Cuadro 5. Autorizaciones otorgadas en el Régimen de Excepción

C O C H A B A M B A			
COCHABAMBA	18	15.651,31	Puerto Villarroel Chimore Pojo Villa Tunari
	19	22.266,09	
	5	4.598,15	
	4	3.697,70	
TOTAL COCHABAMBA	46	46.213,25	-

3.2.4 Permisos de Desmorte

La Ley 1700 autoriza la conversión de las tierras forestales con capacidad de uso mayor agrícola o pecuario previa aprobación de un plan de desmorte por parte de la Superintendencia Forestal. Para viabilizar este proceso la Intendencia Técnica emitió el instructivo N° 017/98. En el Departamento hay un total de 37 autorizaciones correspondientes a una superficie de 1.294 ha (6.32%).

El cuadro siguiente presenta, por departamento y municipio, el detalle de los Planes de Desmorte evaluados y aprobados por las oficinas de la Superintendencia Forestal.

Cuadro 6. Detalles de planes de desmontes aprobados

Municipio	Superficie < 5 ha		Superficie > 5 ha		Total	
Puerto Villarroel	1	446	-	-	1	446
	4				4	
Chimore	1	637	-	-	1	637
	3				3	
Pojo	5	95	-	-	5	95
Villa Tunari	4	95	-	-	4	95
Tiraque	1	22	-	-	1	22
TOTAL	3	1.294	-	-	3	1.294
	7				7	

Cuadro 7. Volumen de Madera Autorizado para su Aprovechamiento con Cargo a POAF - 1998, Régimen de Excepción y Desmontes

Tipo de derecho	Volumen / m3r por departamento								
	Santa Cruz	Pando	Beni	La Paz	Cochabamba	Tarija	Chuquisaca	Total	%30
Contrato a Largo Plazo	17,929	0	0	0	0	0	0	17,929	1.
Concesiones	415,856	257,903	134,069	55,175	0	4,565	0	867,568	62.90
Propiedad Privada	10,701	6,825	0	5,598	240	447	0	23,811	1.73
T.C.O.	1,719	0	0	0	0	0	0	1,719	0.12
Sub total POAF	446,205	264,728	134,069	60,773	240	5,012	0	911,027	66.05
Rég. Excepción	121,919	4,025	73,571	2,773	46,213	397	1,801	250,699	18.18
Desmontes	64,416	0	56,145	46,278	42,848	6,491	1,422	217,600	15.78
Total	632,540	268,753	263,785	109,824	89,301	11,900	3,223	1,379,326	100.00
% del total	45.86	19.48	19.12	7.96	6.47	0.86	0.23	100	

3.2.5. Aprovechamiento Forestal dentro del Parque Nacional Carrasco

El aprovechamiento de los recursos maderables en el área de estudio según el Reglamento General de Áreas Protegidas es ilegal, pero al considerarse que la creación del Parque Nacional Carrasco es posterior al asentamiento de las comunidades la Dirección del mismo elaboró una Norma Técnica Transitoria.

Esta Norma Técnica tiene como Resolución Administrativa el No 049/2003, la que autoriza el aprovechamiento forestal dentro del Parque Nacional Carrasco en las comunidades asentadas dentro del Decreto de creación del Parque y la línea roja consensuada.

La Norma trata de regular el aprovechamiento de este recurso y establece tres formas de uso de los recursos forestales (resumen):

3.5.1.1 Tipos de Usos

1. Uso Domestico.- Como lo determina el artículo 32 parágrafo II de la Ley Forestal, el uso domestico y uso tradicional tiene la finalidad de satisfacer las necesidades de subsistencia. Se podrá entender como aquel que es aprovechado dentro del Parque y usado ahí mismo, es decir sin salir del área.

Este tipo de uso, por su volumen y objetivo requerirá solo de una autorización por parte de los guardaparques previo a los pasos a cumplir.

2. Uso Propio.- Se entenderá por uso propio aquel aprovechamiento realizado dentro del Parque, pero su destino final será fuera del área, el cual no tenga fines comerciales, es decir de compra y venta.

Este tipo de uso se otorgará por única vez y excepcionalmente después de 3 años, el volumen máximo de aprovechamiento será de mil quinientos tablares (1.500 Pt.). En este tipo de uso se incluirá el uso comunal. Este documento tendrá la aprobación de la Dirección del Parque para que se prosigan los trámites con la SIF. El seguimiento al aprovechamiento la realizara el PNC y SIF.

3. Uso Comercial.- Este tipo de uso será el que no esta incluido en los dos usos anteriores y tiene por objeto compra y venta; este tipo de uso será otorgado únicamente a Comunidades o propietarios residentes en el lugar de ninguna manera a terceras personas y o empresas.

La solicitud y ejecución de los Planes de Manejo, podrán ser presentadas por propietarios independientes y/o comunidades. Bajo respaldo de un profesional forestal debidamente registrado ante la Superintendencia Forestal.

El seguimiento y la fiscalización en primera instancia será realizada por el PNC, en coordinación con la Superintendencia Forestal (SIF) y las Unidades Forestales Municipales (UFM).

En caso de incumplimiento por parte de los responsables del Plan de Manejo, el PNC podrá pedir la suspensión inmediata de toda actividad y elaborará un informe técnico que será de conocimiento de la SIF y de la UFM.

3.2.6. Planes de Manejo Forestal Avalados por la Dirección del Parque Nacional Carrasco

Actualmente son nueve las comunidades que han solicitado y elaborado sus planes de manejo de aprovechamiento forestal, de los cuales solo uno se encuentra en proceso de ejecución, uno aprobado y los otros sin ejecución:

Cuadro 8. Planes de Manejo Forestal en Comunidades del PNC

Municipio y Comunidad	No de beneficiarios	Volumen aprovechable	Total de PGMF	Total de Hectáreas
Municipio Puerto Villarroel				
Colonia Alto San Salvador	19	3815/m3	198	427.50
Colonia Santo Domingo	4	543.2	11.88	62.4
Colonia Tamborada	S/N	S/N	S/N	S/N
Municipio Pojo				
Colonia 16de Julio ASIPRA	13	856.96	93.60	1827.79
Colonia Concordia	24	57061	1033	1800
Colonia Osaka	11	523.55	32.64	1039.50
Sindicato Villa Fátima	15	2832.03	140.36	1198
Colonia San Miguel	9	862.29	390.5	29.12
Tramo camino Volcán 6 de agosto	4 colonias	646.92	S/N	S/N

Elaborado por: Técnico Responsable de RRNN del PNC.

Cuadro N° 9: Madera del Parque Nacional Carrasco

N°	Especie Forestal		Aprovechamiento Forestal		Dureza de la Madera	Valor Comercial	Usos de las Especies Forestales Nativas	Sistema de Plantación
		Corto Plazo (10 - 15 años)	Mediano Plazo (15 - 30)	Largo Plazo (> a 30 años)				
1	Almendrillo				Madera Dura	Valiosa	Machimbres, marcos para puertas y ventanas, pisos y parquet	Plantaciones puras y en combinación con otras especies
2	Tejeque				Madera Semidura	Valiosa	Muebles, marcos para puertas y ventanas, venetas y aglomerados	Agroforestal, silvopastoril y plantaciones puras
3	Trompillo de Altura				Madera Semidura	Valiosa	Muebles, marcos para puertas y ventanas y laminado	Sistema Agroforestal, plantaciones puras y combinación con otras especies
5	Serebó				Madera Blanda	Poco Valiosa	Venetas, Aglomerados y pulpa para la industria del papel	Plantaciones puras, agroforestales y silvopastoriles.
6	Verdolago negro – ala				Madera Semidura	Valiosa	Machimbres, contrachapados y carrocerías	Plantaciones puras y silvopastoriles
8	Gabún				Madera Semidura	Valiosa	Embalajes, machimbres, palos de fósforo, encofrados, pulpa y papel	Plantaciones puras y en combinación con otras especies
9	Palo Yugo				Madera Blanda	Poco Valiosa	Muebles y encofrados	Plantaciones Agroforestales
10	Puca – Puca				Madera Dura	Valiosa	Muebles Finos	Enriquecimiento de bosques y áreas de protección
11	Palo Roman				Madera Blanda	Valiosa	Marcos para puertas y ventanas, muebles, embalajes y encofrados	Plantaciones puras y agroforestal

12	Palo María				Madera Semidura	Valiosa	Muebles, construcción, pisos, parket y venestas	Plantaciones puras
13	Ochoó				Madera Blanda	Valiosa	Molduras, muebles, embalajes, juguetería, revestimiento y encofrado	Plantaciones puras y en combinación con otras especies
14	Mapajo				Madera Blanda	Valiosa	Canoas, Cajonería, tornería y juguetería	Plantaciones puras
15	Jorori colorado				Madera Semidura	Valiosa	Pisos, parket, puertas, construcción y embalaje	Agroforestales y silvopastoriles.
17	Tajibo				Madera Dura	Valiosa	Construcción, vigas, parket, machimbre.	Plantaciones puras y silvopastoriles
18	Cedro				Madera Suave	Muy Valiosa	Muebles finos, chapas decorativas y revestimiento de venesta.	Plantaciones puras y en combinación con otras especies
19	Urupí				Madera Dura	Valiosa	Construcción, vigas.	Enriquecimiento de bosques y chumes altos
20	Mara				Madera Semidura	Muy Valiosa	Muebles finos, chapas decorativas, venesta y aglomerados.	Plantaciones puras (20 árboles/Ha)
21	Laurel Negrillo				Madera Suave	Valiosa	Pisos, parket, embalaje, culatas de armas de fuego y colmenas de abejas	Plantaciones puras, agroforestales.
22	Bibosi				Madera Suave	Valiosa	Moldaduras, cajonería, muebles, embalajes y encofrados	Plantaciones puras
23	Sujo				Madera Suave	Valiosa	Cajonería, embalajes y encofrados	Plantaciones puras

IV. Desarrollo Turístico

4.1. Actividad Turística

La región de estudio cuenta con atractivos Naturales de alto valor que constituyen la materia prima para el desarrollo de varios sitios o destinos turísticos. Las poblaciones que se encuentran en el área de estudio están recientemente despertando a la actividad turística.

Villa Tunari es el municipio más desarrollado en cuanto a infraestructura y servicios turísticos; existen unos 25 establecimientos de hospedaje con servicios que van desde cinco estrellas hasta los más modestos alojamientos. Otras poblaciones de la región como Chimore, Puerto Villarroel, Shinaota y Entre Ríos cuentan con una oferta menor de servicios y atractivos.

La infraestructura vial de acceso principal al Área Norte del PN Carrasco es la carretera Santa Cruz – Cochabamba, la misma que esta asfaltada y permite el acceso a las comunidades más importantes de la zona; también se cuenta con caminos transitables en toda época en el lado Sur del Parque, con algunas dificultades en los caminos vecinales entre comunidades.

Las operaciones turísticas en general son desordenadas, producto de la falta de planificación y coordinación entre los actores responsables de sector, tanto a nivel regional como nacional. Se pueden diferenciar tres tipos de actividades turísticas en el área de estudio: 1) El turismo orientado a la visitación de las cuevas de los guacharos (Campamento Guacharos); 2) El turismo orientado al disfrute de la naturaleza y paisajes; y 3) El turismo de recreación en fines de semana o feriados, este último es por ahora el más frecuente.

4.2. Atractivos Turísticos del Área

Son diferentes los atractivos turísticos identificados en el área de estudio. Los más mencionados se describen a continuación; sin embargo, aun no se cuenta con un estudio que englobe el Parque en su totalidad. Existen informes, documentos, diagnósticos, tesis y hasta proyectos de desarrollo turístico sin que consideren al PN Carrasco de manera integral.

Villa Tunari.- Es la entrada principal al Parque por la Zona Norte; cuenta con la mejor y más amplia infraestructura hotelera en todo el trópico. Los atractivos que brinda Villa Tunari son el Parque Machía, el orquidario, las pozas de Agrigento, el Parque La Jungla.

Santuario de Vida Silvestre y Cavernas del Repechón.- La visita al Santuario incluye las Cavernas del Repechón, 2 cavernas con guacharos y una con murciélagos. El recorrido se realiza por una senda rústica de interpretación y el río se cruza por roldana. Esta es una caminata de 1,4 km. Es necesario contar con el respectivo registro porque solamente tienen posibilidad de ingreso 30 personas/día. El costo es de Bs. 5 para nacionales y Bs. 10 para extranjeros. Eventualmente sólo se atiende al turismo los fines de semana y feriados, salvo autorizaciones a solicitudes anticipadas.

Sehuencas.- Se encuentra en la región sur del Parque. Se ingresa por la población Monte Puncu. El camino no es transitable todo el año. No existe infraestructura para el alojamiento ni servicios de alimentación. No existe un circuito definido en la zona. Se cuenta con 7 áreas de camping de diferentes dimensiones y se estima que pueden instalarse 45 carpas.

Ruinas de Incachaca.- Se encuentra en el extremo oeste del Parque abarca parte de la Comunidad Incachaca en las orillas del Río Málaga, presenta atractivos paisajísticos y escénicos con ecosistemas

poco alterados. Son áreas que cuentan con manifestaciones arqueológicas o de otro tipo humano y cultural (terrazas supuestamente de origen incaico).

Pozas Naturales.- En los Ríos San Mateo y San Rafael se cuenta con pozas naturales.

V. Marco Institucional

El Trópico de Cochabamba ha atraído muchos intereses desde el impulso de las iniciativas de colonización y desarrollo de la región. Con ésta dinámica de crecimiento poblacional, se generó la necesidad de establecer presencia institucional a diversos niveles: de gobiernos locales, de organizaciones de base, de asociaciones de productores y de ONGs entre otros. A continuación se presenta una lista de las principales instituciones y organizaciones presentes en la zona.

Cuadro N° 5: Principales instituciones de la Región del Parque Nacional Carrasco

Institución	Características
Gobiernos municipales	Pojo, Totora, Pocona, Tiraque, Colomi, Villa Tunari, Chimore y Puerto Villarroel.
Mancomunidad de Municipios	Mancomunidad Cabeceras del Amazonas, Mancomunidad Trópico de Cochabamba y Mancomunidad de Municipios del Cono Sur.
Organizaciones de la sociedad civil	Organizaciones sindicales, asociaciones de productores, clubes de madres, juntas escolares, clubes deportivos, y en algunos poblados comités cívicos.
Organizaciones sindicales del Trópico	Organizaciones de base, sindicatos y federaciones campesinas, afiliadas a la Coordinadora Regional de las Federaciones del Trópico de Cochabamba. Existen otras federaciones en la zona.
Organizaciones sindicales en los Valles	Sindicatos agrupados en subcentrales, que a su vez se aglutinan en centrales campesinas. Estas están afiliadas a la Federación Unica de Trabajadores Campesinos de Cochabamba que depende de la CSUTCB.
Asociaciones productivas en el Tropicó	UNABANA, AGROTE, ASPROGOMA, ASPROSINAHÍ, ÁGAPE, UNAPEGA, CITRAL, ASPROBAN, ADIB y otros
Asociaciones de productores en los valles	Asociación de Productores de Trigo (APT) en la zona triguera, con sede en Cochabamba y la Asociación de Productores de Papa (APP).

Institución	Características
Instituciones públicas en el Trópico de Cochabamba	Secretaría Nacional de Defensa Social, Fuerza Especial y Lucha contra el Narcotráfico (FELCN), Dirección de Reconversión de la Hoja de Coca (DIRECO), Subsecretaría de Substancias Controladas, Dirección Nacional de la Hoja de Coca (DINACO), Dirección de Sustancias Controladas, Dirección de Bienes Incautados, Subsecretaría de Prevención y Rehabilitación, IBTA – Chapare, Fondo Nacional de Desarrollo Alternativo (FONADAL), Programa de Desarrollo Alternativo Regional (PDAR), Subsecretaría de Desarrollo Alternativo (SUBSEDAL).
Programas y proyectos	PRAEDAC, IBTA/Chapare, SERNAB, PDCR II, CONCADE, FPS, Proyecto AD/BOL/97/C23, "Manejo, Conservación y Utilización de los Recursos Forestales en el Trópico de Cochabamba – Fase II" del PNUFID, Proyecto de Capacitación de Mano de Obra y Promoción de Microempresas en el Trópico de Cochabamba de la UNDCP y OIT.
Instituciones privadas en el Trópico	Fundación CETEFOR, AGROPACHA, AETPC, Cámara Departamental Forestal
Instituciones en el área de influencia del límite sur del PNC	ATICA/COSUDE, CESAT, CIDEDER
Otras instituciones en la zona de los Valles	ARADO, DESEC, PDAI, CEDER, PROINPA, PROSEMPA, WFP, FAO, CARITAS, CIPCA, Facultad de Agronomía de la UMSS

CAPITULO III

DIAGNÓSTICO FISICO Y BIOLÓGICO

I. Metodología de evaluación científica

En general se definió un esquema de trabajo constituido por tres fases:

1. **Recopilación y análisis de la información existente**, como ser cartografía temática, bibliografía relevante, datos de la colección científica del Museo NKM y del Museo Nacional, entre otras. En esta fase preliminar se definieron los objetivos y alcances de cada grupo (flora y vegetación, artrópodos, peces, anfibios y reptiles, aves y mamíferos), se implementó una base de datos con toda la información biológica y geográfica existente y se definió el plan de muestreo para los relevamientos de campo.
2. **Trabajo de campo**, esta fase comprende todas las actividades inherentes a la colecta de datos específicos de cada grupo a ser evaluado.
3. **Procesamiento, análisis y síntesis de la información colectada (primaria y secundaria)**, consistió en varias actividades como la organización, procesamiento y análisis de la información, para finalmente tener una síntesis de la situación actual del Parque.

Para el trabajo de inventariación se aplicó la metodología RAP (*Rapid Assessment Program*), que consiste en una evaluación ecológica rápida de campo, en la cual se considera una serie de variables mínimas y fundamentales que proporcionan una serie de datos que permiten proyectar y estimar el estado de la biodiversidad de un espacio geográfico en términos cualitativos y cuantitativos.

Una evaluación rápida de biodiversidad requiere una alta inversión de energía, puesto que el objetivo final es registrar en poco tiempo la máxima cantidad de datos que permitan obtener una representación significativa del número de especies de un área determinada.

1.1. Método de descripción

A continuación se describe brevemente los diferentes métodos empleados para describir las características tanto físicas como biológicas del Parque Nacional Carrasco.

Geología y Geomorfología.-La descripción de la geología y geomorfología del área del PN Carrasco se hizo en base al análisis de información existente. Fue relevante la información de Hoffstetter (1986), Sempere *et al.* (1989), Marshall y Sempere (1991), Suárez-Soruco (2000) y el Mapa Geológico de Bolivia (SERGEOMIN, 1996).

Hidrología y Cuencas.- Para la identificación de las cabeceras de cuencas, red de drenaje y delineado de microcuencas presentes en el área del Parque, se utilizó imágenes de satélite Landsat (2000) e imágenes DEM (modelo de elevación digital) de la NASA con resolución de 90 m.

Clima.- La descripción de clima se hizo en base a información existente acerca de la zona. Fue relevante la información de Lauer (1975; citado por Ibish *et al* 2001), Navarro y Maldonado (2002) e Ibish *et al* 2003.

Vegetación.- El proceso metodológico para la elaboración del mapa de vegetación del Parque, previo al trabajo de campo, consistió en el análisis de las imágenes de satélite Landsat así como la utilización

del DEM (Modelo de Elevación Digital de la NASA) como herramienta de afinado del análisis de los tipos de vegetación de acuerdo a la altitud.

El trabajo de clasificación digital fue realizado en el programa para análisis de imágenes ERDAS a través de una clasificación “no supervisada”, siendo los archivos resultantes en formato raster, los que posteriormente fueron transformados a formato vectorial utilizando el programa Arc View. El mapa de vegetación es el resultado del análisis y clasificación de las imágenes, afinado por la utilización del DEM y corroborado con el trabajo de campo y la información de estudios anteriores.

Para el relevamiento de campo de flora y vegetación se utilizó una metodología con enfoque cuantitativo y cualitativo rápido, método que resulta apropiado para que en poco tiempo se pueda explorar y describir la vegetación presente en las dos zonas de muestreo (Guacharos y Puerto Aroma). Para ello se trazaron parcelas de 50 x 10 m (500 m²) y 50 x 20 m (1000 m²); además de descripciones rápidas de varios sitios a través de transectos, esto debido a la falta de tiempo y la inaccesibilidad de muchos sitios. La identificación de las muestras colectadas se realizó en las instalaciones del Herbario del Oriente (USZ), utilizando como referencia las exsicatas de herbario, además de literatura específica para algunos tipos de vegetación.

Ambientes Acuáticos.- La caracterización de los ecosistemas acuáticos del PN Carrasco se realizó a través de la colecta de muestras de sustrato (fango) obtenidos del barrido con la Red de Ned y de Surber modificado en parcelas de 2 x 2 (con tres repeticiones en cada punto de muestreo). Las técnicas utilizadas para la determinación de los parámetros ambientales in situ se realizaron según APHA-AWWA-WPCF (1989), midiendo los siguientes parámetros: profundidad, anchura, variaciones de temperatura (ambiente, agua, sustrato), transparencia (disco de Sechi), PH (Riedal de Haen). También se realizó la colecta de fauna béntica (Hirudíneos, Nemátodos, larvas de insectos, Nematomorphas y Mollusca) encontrada en el sustrato.

El procesamiento de las muestras de bentos se realizó en el laboratorio de Limnología y Recursos Acuáticos del Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, realizándose el tamizado del sustrato con diferentes aperturas de mallas, para luego seleccionar las morfoespecies encontradas. La fijación se realizó con formol al 6 y 10% y alcohol al 70% con glicerina. La separación de los organismos de la fauna béntica se realizó con la ayuda de un estereoscopio y pinzas de puntas finas para su separación e identificación en base a los esquemas de las diferentes morfoespecies y de la ubicación taxonómica hasta llegar a familia, géneros y en algunos casos hasta especie, usándose para tal efecto claves de clasificación como las de Castellanos (1982), Brinkhurs & Marchese (1989), Fernández & Domínguez (2001), Lopreto & Tell (1995) y Roldan (1988).

Para el análisis hidrobiológico del área del Parque se utilizó el mapa hidrológico (que ya contaba con el delineado de microcuencas), el de uso de suelo, el de vegetación, el de potencial de erosión y el de deforestación, todos ellos elaborados por el Departamento de Geografía del Museo NKM.

Fauna.- El trabajo de campo se realizó en dos sitios: zona del Campamento Guácharos (Prov. Chapare) y Campamento Puerto Aroma (Prov. Tiraque) del Parque. Las características del trabajo de inventariación de campo fue según la metodología de RAP multidisciplinario (Rapid Assessment Program).

Un RAP requiere de alta inversión de energía; el objetivo final es registrar en poco tiempo la máxima cantidad de datos. Para ello se requiere que cada investigador aplique una serie de metodologías que le posibiliten una mayor eficiencia en la colecta de sus datos, de modo tal que mientras realiza recorridos de registro visual por un lado, sus herramientas de captura están obteniendo registros por otro. Es así que las posibilidades de descubrir taxas novedosas siempre esta latente, todo depende de la rigurosidad

en la aplicación de las metodologías de captura y la profundidad del análisis taxonómico.

1.2. Técnicas de relevamiento taxonómico

A continuación se detalla brevemente, para cada grupo taxonómico, las técnicas de relevamiento que se utilizaron.

Artrópodos.- Para la evaluación de artrópodos del PN Carrasco se seleccionaron tres grupos de trabajo: arañas (Araneae), coleópteros (Scarabaeidae: Coprininae) y lepidópteros (diurnos y nocturnos), los cuales fueron colectados través de un stock de trampas (dosel, de caída, trampa de luz y red entomológica) cuyo esfuerzo de captura fue de 24 horas/trampa durante 3 días mínimos por sitio de muestreo. La colecta de arañas se realizó de forma activa durante 2 horas día/noche, especialmente en la vegetación con ayuda de una red de golpe y de forma manual.

En el laboratorio de Entomología del Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, los especímenes colectados fueron montados, secados y clasificados hasta nivel de Familia, Género y Especie o Morfoespecie (fenotípicamente) con la ayuda de guías de identificación y por comparación con material de la colección científica. Las morfoespecies identificadas se codificaron con códigos por ejemplo: “Sp1 Ar” donde (Sp1) es el código de la especie y (Ar) las iniciales o el código de la familia.

Peces.- Las técnicas de captura variaron de acuerdo a las características de cada hábitat acuático evaluado, pero se procuró estandarizarlas en todos los sitios muestreados. Estas técnicas incluyeron el uso de redes de arrastre, redes agalleras (de diferentes rombos), tarrafas y redes de mano. Los especímenes colectados fueron fijados y conservados en recipientes con formol al 10% (formol comercial diluido 1 parte en 9 partes de agua) previo registro fotográfico y de características que se pierden con la fijación como el color. Luego de 48 horas en el formol, fueron pasados a alcohol al 70%, con sus respectivas etiquetas, para posteriormente ser trasladados en baldes plásticos al laboratorio para su determinación taxonómica.

Anfibios y Reptiles.- En cada sitio de muestreo se realizaron inventarios rápidos de los anfibios y reptiles; para ello se efectuaron búsquedas intensivas en todos los posibles ambientes, tanto en horario diurno como nocturno. En cada hábitat se anotó las horas de búsqueda de especímenes para luego generar las curvas de acumulación de especies por hábitats, tomando en cuenta para ello el número de especies registradas vs. esfuerzo de captura, expresado en horas/persona.

Algunos ejemplares luego de ser fotografiados y de la identificación preliminar, fueron colectados como especímenes de referencia, para ello fueron sobreenestesiados por inmersión en etanol al 10 % (los anfibios) y por inyección de Tiopental sódico (los reptiles) para luego ser fijados con formol al 10 % y posteriormente ser conservados en etanol al 70 %. Estos especímenes han sido depositados en la colección herpetológica del Museo de Historia Natural “Noel Kempff Mercado”.

Aves.- Para el registro de las aves se realizaron grabaciones de canto, censos y colectas a través del uso de redes de neblina. Las observaciones se realizaron generalmente entre las primeras horas de la mañana y en el ocaso, aunque también se recurrió a la búsqueda nocturna, estando siempre atentos al paso o actividad de aves que se manifiesten en horas intermedias. Los muestreos se realizaron caminando a lo largo de sendas, cursos de quebradas, en fondos de valles, cimas de serranías, cultivos (plátano, coca, arroz, maíz, locoto, mandarina, nabo, papa, cebada entre otros), tratando de cubrir la mayor parte de los hábitats presentes. Las grabaciones se realizaron durante los horarios habituales e intermedios de movimientos aviares, dedicando a esta actividad una hora por día aproximadamente. Adicionalmente se utilizaron 4 redes de neblina (12m, 6 mm) por sitio de muestreo, las cuales se ~~mantuvieron abiertas 6 horas por la mañana (6:00-11:00) y 4 por la tarde (15:30-18:30).~~ Los

especímenes colectados se encuentran alojados en la colección científica del Museo.

Mamíferos.- Los métodos empleados para el registro de mamíferos en los sitios de muestreo fueron: **Observaciones directas**, a través de caminatas realizadas en las primeras horas de la mañana, al medio día y en horas nocturnas, con el propósito de registrar mamíferos que eventualmente puedan ser vistos cerca de sendas, senderos o bien adentro del monte. **Trampeos**, utilizando trampas Sherman para roedores y marsupiales pequeños, y redes de neblina para murciélagos. Las trampas se instalaron casi al anochecer y fueron revisadas en la mañana. Mientras que las redes de neblina fueron abiertas a las 18:30 y revisadas cada media hora, la hora de cierre de redes fue a las 4:30 AM. **Registro de indicios**, o evidencias indirectas (heces, huellas, cuevas) para verificar principalmente la presencia de mamíferos grandes y medianos.

La primera fase del trabajo de campo (Guacharos) fue fundamentalmente exploratoria y definida por un transecto altitudinal NE-SO en el sector Oeste del PN Carrasco (El Palmar-La Antena, El Sillar). La habilitación de dicho transecto se extendió por más de 40 Km. y desde los 650 hasta los 4000 m.s.n.m.; abarcando 5 formaciones altitudinales: Amazónico, Subandino, Montano, Ceja de Monte y los primeros ambientes Puneños de los sectores más elevados al sur del Parque. En el transecto se priorizó el siguiente tipo de información: presencia/ausencia de ungulados, carnívoros de porte mayor, elementos representativos, actividades y actitudes humanas hacia cierto tipo de mamíferos con importancia cinegética o de otra naturaleza. El énfasis de colectas en esta fase estuvo en el sector El Limbo y fue desarrollado fundamentalmente para pequeños mamíferos (murciélagos, marsupiales y roedores).

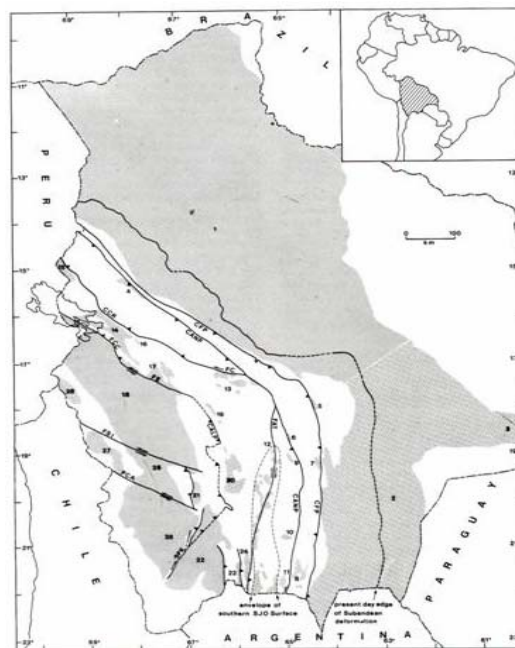
La segunda fase se desarrolló en el Campamento Puerto Aroma, donde se realizó un trabajo orientado fundamentalmente a la colecta de pequeños mamíferos (roedores, marsupiales y murciélagos) y según protocolos estándar de inventariación. En ambos sitios de muestreo se tiene registros fotográficos, altitudes y datos de georeferenciación.

II. Características físicas

2.1. Geología y Geomorfología del Área Protegida

El complejo geomorfológico que incide sobre el PN Carrasco posee un origen tectónico producto de la Orogenia Andina iniciada hace aproximadamente 27 millones de años con las primeras deformaciones estructurales que significaron su posterior y progresivo 'levantamiento' hasta definir su modelo topográfico actual. Fue en este proceso de más de 20 millones de años en el que la progresiva modificación altitudinal incidió y condicionó la evolución y establecimiento de la diversidad que el Parque Carrasco ha definido como eje de su acción de Conservación y Gestión.

Figura N° 2: Fallas tectónicas principales de Bolivia (Marshall y Sempere, 1997)



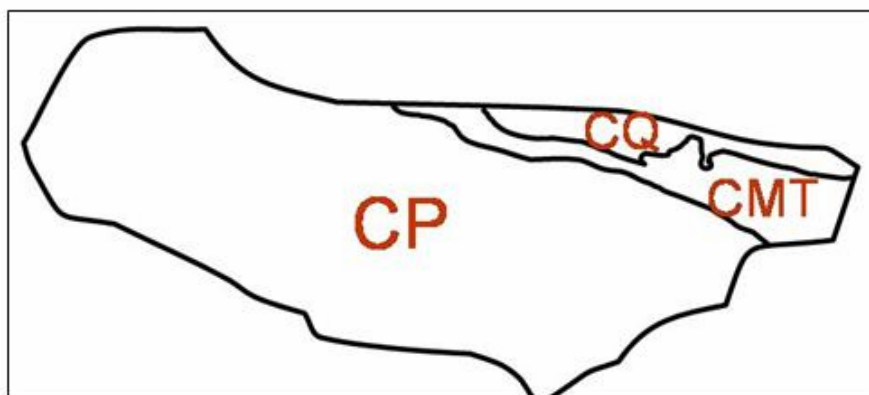
bolivianos indica que el Oligoceno-Mioceno temprano, se caracterizaron por un paisaje que nos recordaría a lo que es el Chaco en la actualidad. El Mioceno-Pleistoceno en cambio fue el periodo de la crisis tectónica Andina que se tradujo en la elevación del altiplano y una posterior expansión con efectos secundarios en la Llanura Subandina que condicionó el origen de una serie de irregularidades interandinas que es lo que conocemos hoy como Faja Subandina (Marshall y Sempere, 1991). La formación de estas cadenas montañosas y serranías, en los últimos 20 MA ha tenido que incidir sobre la fauna al menos en dos aspectos: 1) la formación de una barrera geográfica y el consiguiente aislamiento y especiación de poblaciones (diversificación biológica); y 2) cambios ecológicos producto de la elevación de porciones considerables de la corteza, dando origen así a ambientes diversos que significaron nuevas oportunidades evolutivas para varios grupos biológicos (Hoffstetter, 1986).

Lo que en geología estructural denominamos interandino y subandino, constituyen la Provincia Geológica Subandino. Así, Suárez-Soruco (2000) define al Subandino como una compleja faja plegada y corrida, separada de la Cordillera Oriental por el denominado Cabalgamiento Frontal Principal, que constituye una importante falla longitudinal meridiana de corrimiento que limita ambas provincias geológicas. El límite oriental con las llanuras beniana y chaqueña está definido por el Frente de Cabalgamiento Subandino representado por la falla de Caquihuaca en el norte y por la falla de Mandeyapeca en el sur. Geomorfológicamente el PN Carrasco es influenciado principalmente por el Subandino-centro, que corresponde a la parte más compleja de la faja subandina, de modo que el complejo estructural *Codo de Santa Cruz* (área de inflexión geomorfológica) en su sector oeste posee una incidencia sobre el Parque.

El sistema cordillerano de América del Sur está considerado como el sistema tectónico más dinámico y activo del Planeta. El basamento geotectónico sobre el que se asienta el Parque Carrasco es incidido por dos grandes sistemas de fallas: La Falla de Aiquile y Titora (FAT) al sur y El Cabalgamiento Frontal Principal (CFP) al este. Lo que le da rasgos de *área tectónicamente inestable* y que al ser de origen natural define un *factor de catástrofe* difícil de manejar, aunque si necesario de conocer (Fig. 2).

Geológicamente en el PN Carrasco podemos identificar tres grandes macrounidades que por un simple sentido didáctico y de definición espacial denominamos como: *Complejos Paleozoico, Mesozoico-Terciario y Cuaternario* (Fig. 2). El complejo Paleozoico es el de mayor representación geográfica, y donde afloran sedimentos Cámbricos, Ordovícicos Silúricos y Devónicos. El complejo Mesozoico-Terciario incluye a los afloramientos Cretácicos (Mesozoico) y Neógenos (Terciario), juntos, definen una franja irregular que se extiende longitudinalmente en una porción del sector nororiental del Parque. El complejo Cuaternario está estrechamente representado en el extremo NE y está constituido por sedimentos aluviales depositados en lo que constituye (para este sector del Parque) el inicio de la Llanura Chaco-Beniana cuyo estado de consolidación define suelos profundos y de alto desarrollo en su superficie. Depósitos aluviales cuaternarios se han depositado también en la base de anticlinales alrededor de los cuales gracias a sus atributos edáficos, se han desarrollado valles agrícolas.

Figura N° 3: Macrounidades geológicas del PN Carrasco. CP=Complejo Paleozoico, CMT=Complejo Mesozoico-Terciario, CQ=Complejo Cuaternario.



2.2. Hidrología

El Parque Nacional Carrasco de acuerdo a Navarro y Maldonado (2002) se encuentra en las hidrocoregiones de la cordillera Oriental y en menor proporción en las llanuras aluviales de las tierras bajas, que drenan sus aguas a la cuenca del río Mamoré, tributarios principales de la cuenca amazónica. Dentro del área protegida se encuentran nacientes importantes, dos sub-subcuencas Chapare e Ichilo que escurren sus aguas hacia el Río Ichilo (Mamorecillo), desembocando en el Río Mamore y en menor superficie la Subcuenca de Mizque cuyas aguas se dirigen al Río Grande. Estas Subcuencas se encuentran ubicadas entre los 500-4300 msnm en la unidad fisiográfica subandina y piedemonte.

Las tres Subcuencas son sistemas hidrológicos, cuyas nacientes se encuentran dentro de los límites del Parque y se caracterizan por presentar cuerpos de agua fluyentes muy torrentosos, distribuidos sobre laderas escarpadas. Sus aguas presentan cantidades variables de sólidos suspendidos y disueltos, pudiendo variar desde muy transparentes a muy turbias. Extendiéndose totalmente sobre las vertientes orientales de la cordillera, recorriendo valles angostos, profundos y pendientes muy escarpados sin alternancia de valles internos (Navarro y Maldonado 2002). De sus aguas dependen no solo plantas y animales, sino también, procesos ecológicos complejos poco o nada estudiados.

Hidrográficamente el Parque se encuentra fraccionado por 17 microcuencas de las cuales, 8 pertenecen a la Subcuenca Ichílo que son: Microcuenca 3 (Río Ivirgarsama), 6 (Río Lagrima), 7 (Río Bulu Bulu), 10 (Río Colorado-Alto Ichílo Amboró), 12 (Río Ichoa), 13 (Río Chimoré), 14 (Río San Mateo-Alto Ichílo) y 15 (Río Sajta –San Mateo). Seis microcuencas pertenecen a la Subcuenca Chaparé: microcuenca 1 (Río Coni), 2 (Río Espíritu Santo), 4 (Río San Mateo Chaparé), 5 (Río Paracti), 8 (Río Santa Rosa) y 11 (Río Ivirizu). Y 3 a la Subcuenca Mizque: Microcuenca 9 (Río Pucara), 16 (Río Chimboata) y 17 (Río Pojo-Siberia) (Fig. 4).

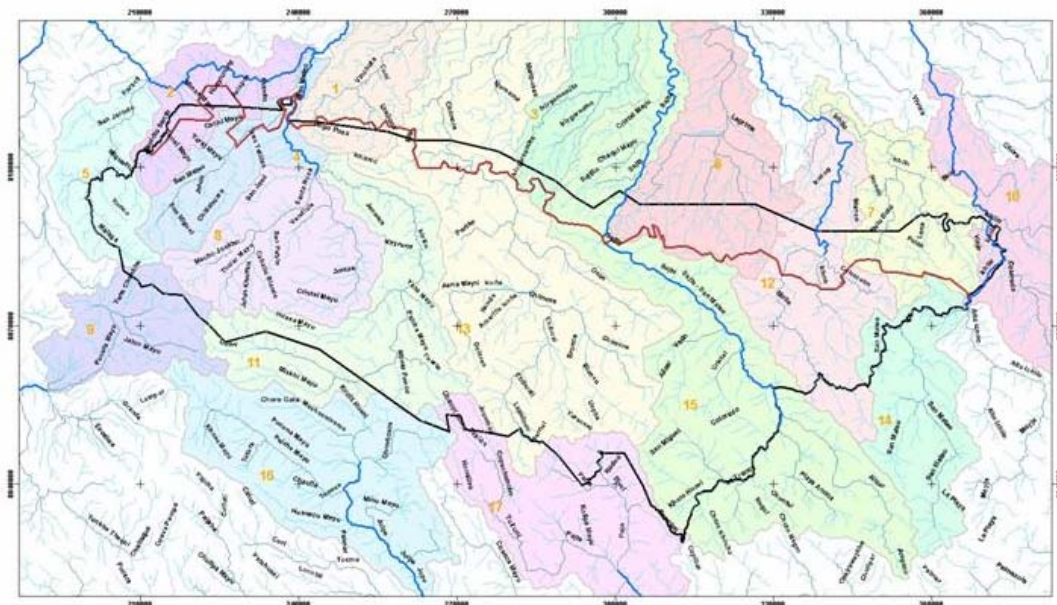


Figura N° 4: Microcuencas del Parque Nacional Carrasco.

2.3. Clima

El área del Parque Nacional Carrasco presenta un clima tropical del cual hay una diversidad de variedades térmicas e hídricas, con clima frío a templado en las partes altas del Sur hasta cálido en las partes bajas del Norte (Lauer 1975; citado por Ibish *et al* 2001). Si bien las zonas tropicales se caracterizan, por ser más o menos isotérmicas durante todo el año, se pueden distinguir los trópicos calientes de las tierras bajas y los trópicos fríos en las montañas. En las tierras bajas, durante todo el año, se registran temperaturas entre 20 °C y 27 °C, mientras que en las zonas montañosas se observan gradientes de la temperatura que dependen, entre otros, de la humedad (Ibish *et al* 2003).

En los bosques preandinos la temperatura promedio anual puede llegar hasta 26° C y existe poca variación en el cambio de temperatura estacional y diaria; y presentan un rango de precipitación promedio anual entre 1300 y 1800 mm. La faja subandina es una zona de bosques húmedos de alta a muy alta precipitación, con precipitaciones que exceden los 2500 mm y temperaturas anuales que oscilan entre 24° C y 26° C, existiendo sectores como el Chapare donde se tiene un promedio de más de 5500 mm anuales y en ocasiones registros de 6600 mm o más. Siendo El Chapare la única región con registros climatológicos que presenta un clima verdaderamente perhúmedo con 12 meses muy húmedos (Ibish *et al* 2001).

En los yungas el clima es variable según la altitud. La precipitación varía entre 1000 y 1500 mm en zonas semihúmedas y hasta más de 5000 mm (Chapare alto). En Sehuencas que no pertenece a los Yungas más húmedos del Parque, se tiene unos 3500 mm de precipitación promedio anual, bajando la temperatura linealmente con la altitud. Para el bosque de neblina en la Ceja de Yungas se estima una precipitación de 2500 y 3500 mm anuales con 11 a 12 meses húmedos y una temperatura promedio anual de 10° C. Hay heladas frecuentes encima de los 2000-2200 m y son muy comunes las lluvias y lloviznas orográficas, por enfriamiento brusco de las masas de humedad al chocar con el relieve expuesto. Las neblinas son constantes y la condensación sobre la vegetación es frecuente (Ribera 1992; citado por Ibish *et al* 2001).

Datos puntuales de precipitación y temperatura, extraído de Montes de Oca (2004) son detallados a continuación:

- Cristal Mayu, 900 m - 4200 mm – 22°C
- Chimoré , 305m – 3200 mm – 25°C
- Entre Ríos 1230 m – 1022 mm – 20°C
- Ivirizu-Sehuencas 2020 m – 3700 mm – 19°C

III. Características Biológicas del Área Protegida

3.1. Ambientes acuáticos

Los ecosistemas de agua dulce de la cuenca amazónica contienen diversas comunidades de invertebrados y peces que pueden ser particularmente sensibles a la perturbación antropogénica y si se los evalúa y monitorea correctamente pueden brindar claras predicciones del alcance de cualquier impacto. Normalmente para la evaluación de la calidad del agua se utiliza a grupos de insectos ambientalmente sensibles como lo son: los Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera y Odonata. La utilización de estos organismos como indicadores de la calidad del agua, ofrece múltiples ventajas tales como: simplicidad metodológica, rapidez en la obtención de los resultados y una alta confiabilidad, lo que hace de estos métodos una herramienta idónea para la vigilancia rutinaria de la calidad del agua en cuencas y ríos en general (Alba, et al.; 1988). A continuación se presentan los resultados de la caracterización de los ambientes acuáticos evaluados.

3.1.1. Características físico-químicas de los cuerpos de agua evaluados

Los resultados de los datos físicos-químicos de los cuerpos de agua evaluados se presentan en el **Cuadro 6**. Estos datos indican un pH entre 7.0 y 8.0 (aproximadamente neutro) y una temperatura promedio de 25° C, características que permiten la presencia de una gran diversidad de organismos acuáticos. La temperatura y pH son factores decisivos para la vida de los organismos acuáticos y por lo general, inciden en la distribución de los mismos.

Cuadro N° 6: Datos físicos-químicos registrados en los cuerpos de aguas del PNC (Guácharos-Puerto Aroma)

Lugar de Muestreo	No. M	T° Amb.	T° Agua	T° Sust.	pH	Vel. (m/sg)	Transp. (m)	Ancho (m)	Prof. (m)
Río Cachi Mayu	P-1	24° C	27° C	26° C	8	5	Total	25	1.10
Quebrada San Mateo	P-2	25° C	26° C	24° C	7	5	Total	2.8	0.30
Río Minas Mayu	P-3	34° C	26° C	24° C	8	5	0.40	40	2.5
Arroyo La Caverna	P-4	25° C	24° C	23° C	8	8	Total	2.70	0.70
Quebrada Ivirizu	P-5	25° C	24° C	23° C	7.5	6	Total	3.20	0.50
Río San Mateo	P-6	30° C	25° C	24° C	8	5	0.50	95	3
Quebrada Colorada	P-7	26° C	23° C	23° C	7.5	6	Total	4	0.45
Río Colorada	P-8	27° C	26° C	25° C	7.5	5	Total	18	1.10
Río Icharco	P-9	29° C	25° C	24° C	8	5	Total	90	2.5
Qda. Chimoré-Cañadón	P-10	30° C	26° C	25° C	7.5	5	Total	9	0.95

3.1.2. Composición de la fauna macrobentónica

En el presente estudio se encontró que la comunidad macrobentónica estaba conformada por seis divisiones: Arthropoda, Platyhelminthes, Mollusca, Annelida, Nematoda y Nematomorpha; registrándose un total de 1237 individuos colectados. La división mejor representada fue la Arthropoda con 1146 individuos, seguida en importancia por el grupo Mollusca con 53 individuos y Nematodo con 16 individuos; siendo la quebrada San Mateo y quebrada Colorada las que presentaron la mayor abundancia de macrobentos. En algunos grupos se logró identificar hasta géneros de los cuales los más representativos fueron: *Limnocoris sp.* (Hemiptera), *Grumichella sp.* (Trichoptera) y *Pisidium sp.* (Pisidiidae). En la **Figura 5** se muestran los diferentes grupos de fauna béntica encontrados en los cuerpos de agua evaluados en el Parque Nacional Carrasco (Guácharos-Puerto Aroma).

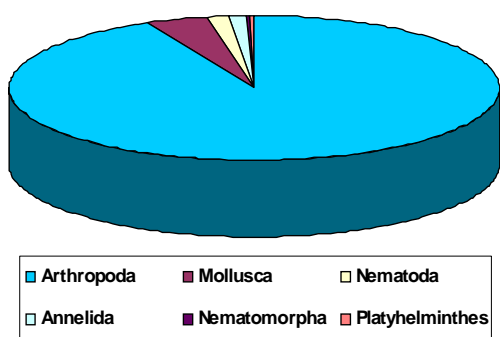


Figura N° 5: Composición de la fauna béntica encontrada en los cuerpos de agua muestreados en el PNC.

3.1.3. Indicadores Biológicos del Estado Actual de los Cuerpos de Agua evaluados en el PNC Guácharos-Puerto Aroma por microcuenca

Se considera que un organismo es un indicador de la calidad del ecosistema acuático, cuando éste se encuentra invariablemente en un ecosistema de características definidas y cuando su población es porcentualmente superior o ligeramente similar al resto de los organismos con los que comparte el mismo hábitat (Roldan, 1999). Por tanto, para estimar el estado actual de los cuerpos de agua del Parque evaluados en la fase de campo, se aplicó el índice de EPT (Abundancia de familias de los grupos Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera que son considerados los más sensibles a los contaminantes). Los resultados de este índice muestran que: el Arroyo las Cavernas (Microcuenca 4), presenta una calidad de agua muy contaminada, posiblemente porque existen focos de contaminación por factores turísticos además de que sus aguas atraviesan las cavernas de Guacharos (refugio de murciélagos y guacharos); la quebrada Chimore (Cuenca 13), San Mateo y el Río Cachi Mayu (Microcuenca 4), presentan calidad de aguas regulares o levemente contaminadas, esto posiblemente debido a factores de polución por el uso de herbicidas e insecticidas. El Río Minas Mayu (Microcuenca 2) y Quebrada Ivirizu (Microcuenca 11) presentan calidad de aguas buenas o aguas con algún grado de contaminación (debido a los cultivos y a la presencia de comunidades); mientras que la Quebrada Colorada y el Río Colorado (Microcuenca 13), la calidad de las aguas son muy buenas o aguas muy limpias o no contaminadas. Es importante corroborar estos resultados con análisis de parámetros químicos, y otros estudios afines y con la aplicación de otros índices (Cuadro 7).

Cuadro 7: Determinación de la calidad de las aguas según el índice EPT

Clase	Calidad	Valor de EPT	Significado	Cuerpos de Aguas
I	Muy buena	75-100%	Aguas muy limpias no contaminadas	Río Colorada Quebrada Colorada
II	Buena	50-74%	Con algún grado de contaminación	Río Minas Mayu Quebrada Ivirizu
III	Regular	25-49%	Aguas contaminadas	Quebrada Chimore Río Cachi Mayu Quebrada San Mateo
IV	Mala	0-24%	Aguas muy contaminadas	Arroyo las Cavernas

3.2. Vegetación y Flora

El Parque Nacional Carrasco se encuentra ubicado en lo que posiblemente es el área de mayor riqueza florística en Bolivia, dada la fisiografía y la ubicación geográfica de sus límites que abarca un área de transición entre dos amplias regiones biogeográficas: la Región Andina y la Amazónica, las que incluyen distintos pisos altitudinales, cada una con sus respectivos tipos de vegetación (ver Navarro 2002; Navarro *et al.* 2004).

Los estudios botánicos en el área son relativamente escasos, la mayor parte de ellos son de carácter cualitativo, sin embargo, existen algunos datos cuantitativos y semicuantitativos para algunas zonas, todas estas evaluaciones florísticas han aportado datos acerca de la composición y estructura de varias zonas del Parque, tales son: CISTEL, Serinco & Nur (1993), Asbun (1995), Fernandez (1997), Mercado (1998), Sandoval (1998), Instituto de ecología (1998), Bioandes (2002), Navarro (2002), Navarro *et al.* (2004).

De forma semicuantitativa y especialmente en Pteridophytas podemos mencionar los estudios de Kessler *et al.* (1999), Kessler *et al.* (2001), otros trabajos que se enfocaron en ciertos grupos taxonómicos y de formas de vida son los inventarios de Ibisch (1996), Vasquez & Ibisch (2000), (Kessler (2002), Vasquez & Ibisch (2004).

Acerca del mapeo de la vegetación, los trabajos realizados que de alguna manera abarcan la vegetación de Parque son los mapas de Ribera (1992), Mapa forestal de Bolivia (BOLFOS sin fecha) y de forma más detallada el mapa de vegetación del Corredor Amboro – Madidi (CAM) (Navarro *et al.* 2004).

En base al transecto altitudinal realizado en el sector Oeste del PN Carrasco (El Palmar-La Antena-El Sillar), que se extendió por más de 40 Km. y desde los 650 hasta los 4000 msnm; y los recorridos en Puerto Aroma, se identificaron las siguientes formaciones vegetales:

Cuadro N° 8: Resumen de la vegetación observada en los tramos recorridos.

Piso altitudinal con límites físicos	Vegetación en orden altitudinal, con límites basado en las formaciones vegetales	Grandes Formaciones Vegetales
Piso Subandino (aproximadamente desde 400-2000 msnm)	Bosque Amazónico del Subandino (aprox. desde 500-1000)	Bosques Amazónicos
	Palmares Yungueños y Bosques Húmedos (aprox. desde 1050, 1100-2050, 2200)	Yungas
Piso Montano (aprox. 2000-3000 msnm)	Bosques Yungueños Montanos (aprox. 2200-3000)	Yungas
Piso de la Ceja de Monte (3000-4000 msnm)	vegetación de la Ceja de monte (aprox. 3100-3300)	Yungas
	Pajonales Puneños y Matorrales de Puya (aprox. 3300-3600)	Puna

3.2.1. Vegetación del Piso Subandino

3.2.1.1. Bosque Amazónico del Subandino

A lo largo de las Serranías del Subandino Norte, en la zona del Chapare, se presenta un conjunto de bosques altos siempreverdes, los cuales fitogeográficamente pertenecen a la región Amazónica, y constituyen el límite más sureño de la distribución de los bosques Amazónicos en Sudamérica (ver Navarro 2002). Dicho conjunto de bosques, cubre tanto los fondos de valle, las laderas y las cimas de las serranías de dicha unidad fisiográfica, diferenciándose algunas variantes según su posición en la serranía, estas variantes están muy relacionadas con el drenaje del suelo.

Los bosques registrados en este distrito que están en un rango de aproximadamente 500 a 1000 m de altitud, los podemos diferenciar según el hábitat en que se presentan, de esta forma y según el grado de drenaje diferenciamos las siguientes unidades:

A) **Vegetación Amazónica de suelos mal drenados**

- 1) **Herbazales de las playas de los ríos.-** Son comunidades que se desarrollan en las playas de los ríos, tanto arenosas como pedregosas, siendo el helecho *Pytirograma* sp., la especie más abundante; sin embargo estas se encuentran distribuidas de forma dispersa. Esta comunidad es muy inestable en el tiempo y espacio, ya que son comúnmente arrastradas por las corrientes de los ríos.
- 2) **Bosques Amazónicos Ribereños y arbustadas ribereñas de sucesión.-** A medida que la vegetación se aleja del cuerpo de agua, la composición y estructura forma como un microbosque de 6-8 m o entre 10-12 m de altura que puede ser homogéneo en su composición; es así que en algunas partes puede encontrarse manchones de bosquecillos de sucesión que son inundados por las crecidas de los ríos. En algunas zonas, se desarrollan franjas de bosques con manchones de *Gynerium sagittatum*, los árboles más comunes son: *Ochroma pyramidale*, *Mabea* sp., *Cecropia polystachia*, *Albizia* sp., *Machaerium* sp., *Tessaria integrifolia*, *Miconia* sp., *Allophylus*, *Renealmia* sp. Estas son las comunidades que van sustituyendo a los herbazales anteriormente mencionados.

- 3) **Bosques Amazónico Higrófilos de los fondos de valle.-** Los fondos de valle presentan, además de los bosques anteriormente descritos, un tipo de bosque alto que esta sujeto a periodos cortos de inundaciones, dada por la crecida de los ríos y el aporte de los innumerables arroyos estacionales y permanentes que bajan de la serranía. El dosel de este bosque varía mucho, debido a la frecuencia de los claros, producto del anterior uso del terreno (cultivos hace mas de 20 años) o la caída de árboles. De esta manera, se puede encontrar bosques con dosel que oscilan entre los 10-12 m y hasta de 20 m, con emergentes de hasta 25 m. Las especies mas comunes son: *Licania cannescen*, *Guarea macrophylla*, *Rollinia herzogii*, *Croton* sp., *Trichilia* cf. *inaequilatera*, *Picus maxima*, *Faramea tortuosa*, *Schyzolobium amazonicum*, *Heliocarpus americanus*, *Pouteria* cf. *glomerata*, *Persea* sp. e *Inga edulis*.

B) Vegetación Amazónica de Suelos bien drenados

- 1) **Bosque Amazónico de laderas de serranía.-** Este tipo de bosque sustituye al anterior en las situaciones de laderas de suelos bien drenados. La composición de especies es mas estable y desaparecen las especies ribereñas mencionadas en la anterior descripción a excepción de las especies pioneras típicas, como ser *Cecropia polystachia*, *Heliocarpus americanus* y especies de *Inga*, que posiblemente se presentan debido a que en los fondos de valle se desarrollan algunos arroyos estacionales y semipermanentes.

Los bosques de ladera tienen un dosel de aproximadamente 18-20 m, con emergentes de más de 24 m de altura. Las especies más comunes son: *Annona* sp., *Cecropia polystachia*, *Cordia nodosa*, *Cyathea* sp., *Faramea tortuosa*, *Genipa americana*, *Hirtella* sp., *Iriartea deltoidea*, *Licania canescens*, *Licania* sp., *Miconia* sp., *Pithecellobium* sp., *Pourouma minor*, *Pouteria bangii*, *Pouteria glomerata*, *Socratea exorciza*, *Triplaris poeppigiana*, *Urera caracasana*, *Virola sebifera*, *Zygia* sp., *Sterculia apeibophylla*, *Apeaba echinata*, *Dipteryx odorata*, *Sloanea fragrans*, *Talauma boliviana*, *Guarea macrophylla*, *Hymenaea courbaril*, *Centrolobium* aff. *Microchaete* y *Oenocarpus batua*.

- 2) **Bosque Amazónico de las cimas de serranías.-** En situaciones de cimas de serranías y que presentan afloramientos de roca se presenta un bosque mediano con un conjunto de especies un poco distinto al bosque descrito anteriormente, sustituyéndolo aparentemente solo en estas situaciones. El bosque presenta un dosel de 12-14 m y emergentes de hasta 16 m de altura, las especies mas frecuentes son: *Nectandra cuspidata*, *Helicostylis tomentosa*, *Pseudolmedia laevigata*, *Galipea* cf. *trifoliata*, *Tapirira guianense*, *Myciaria* sp., *Croton* sp., *Brosimum guianense*, *Pouteria biflora*, *Micropholis guyanense*, *Amaioua guianense* y *Anaxagorea brevipes*.

3.2.1.2 Vegetación Yungueña del Subandino

Palmares Yungueños y bosques húmedos

El bosque tiene un dosel de 16-18 m de altura, donde se diferencia dos variantes: los bosques ribereños dominados por *Alnus acuminata*, *Cecropia sciadophylla*, *Croton* sp., *Schefflera* sp., *Virola* sp., *Cyathea* sp. y los bosques Yungueños dominados por *Dyctiocarium lamarckianum*, siendo la composición muy relacionada con los bosques Yungueños del Piso Montano y algunos elementos de la vegetación amazónica.

3.2.2. Vegetación del Piso Montano

Bosque Yungueños montanos.- El bosque yungueño se desarrolla desde aproximadamente los 2200-3000; por lo general es un bosque con un dosel de 12-15 m y emergentes de hasta 17 m de altura, siendo los pinos las especies más representativas de este piso. Las especies más comunes son: *Brunellia boliviana*, *Prumnopytis rusbyi*, *Nectandra* sp., *Gordonia fruticosa*, *Oreopanax kuntzei*, *Weinmania microphylla*, *Cyathea* sp., *Clethra scabra*, *Hieronima alchornoides*, *Miconia* sp. y *Hedyosmum angustifolium*. Dada la alta fragilidad de los suelos a la erosión, es muy común que muchas manchas de bosques estén en etapas de sucesión debido a los derrumbes naturales de la zona.

3.2.3. Vegetación del Piso de la Ceja de Monte

Bosques secundarios de la ceja de monte.- En altitudes de 3300-3100 y a lo largo de la transecta de la Antena-Guacharos, se presenta este tipo de vegetación de carácter secundario. Dicha vegetación se encuentra en forma de manchones aislados, y en muchas etapas de sucesión. Por lo general son manchones que oscilan entre los 4-8 m de altura, siendo los más bajos matorrales y los otros pequeños bosquecillos; en muchos casos estos siguen el curso de los arroyos estacionales o permanentes de las laderas. Las especies presentes en los matorrales son las siguientes: *Weinmannia fagaroides*, *Myrsine* sp., *Oreopanax kuntzei*, *gordonia fruticosa*, *Clethra* cf. *scabra*, *Clethra cuneata* y *Symplocos subcuneata*.

Vegetación saxícola (gayarales, K'ayarales) y Pajonales de la Puna.- Este tipo de vegetación contacta con la vegetación de la ceja de monte, en las laderas con afloramientos de roca o en zonas que han sido quemadas previamente. La especie característica de estas sabanas saxícolas es *Puya herzogii*, sin embargo, según Mercado (1998), existen otras 2 especies de *Puya* (*Puya atra*, *P. tunariensis*), en dicha comunidad, otras especies muy frecuentes son: *Elaphoglossum* sp., *Hymenophyllum polyanthos*, *Melponeme moniliformis* y *Asplenium* sp. En tanto que los pajonales puneños, las gramíneas más abundantes pertenecen a las especies *Stipa* aff. *ichu*, *Calamagrostis* sp., además de *Baccharis* sp. y *Azorella* sp.

3.2.4. Flora

La flora registrada hasta ahora en el Parque Nacional Carraco asciende a **2740** especies distribuidas en **147** familias; siendo las familias más diversas Orchidaceae con 559 especies, Lomariopsidaceae con 154 y Piperaceae con 131 (Fig.6). En la figura 7 se muestra la riqueza de especies por formación vegetal, siendo el bosque Yungueño Montano el de mayor riqueza (860), seguido por el bosque Amazónico Subandino (478).

Del total de especies registradas para el Parque (en base a información primaria y secundaria), 1223 (la mayoría helechos y orquídeas) no pudieron ser asignadas a algún tipo de vegetación, esto debido a que solo contaban con el dato de localidad de colecta y no así del piso altitudinal o hábitat donde vive.

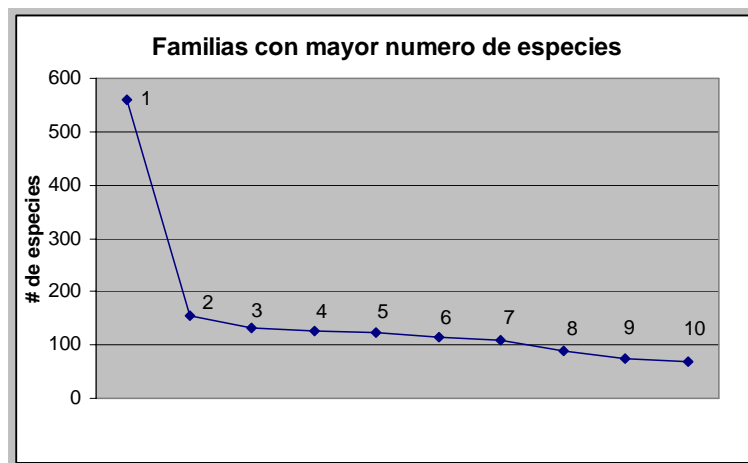


Figura N° 7: Muestra las familias con mayor número de especies registradas dentro del PN Carrasco (1=Orchidaceae, 2=Lomariopsidaceae, 3=Piperaceae, 4=Rubiaceae, 5=Polypodiaceae, 6=Asteraceae, 7=Dryopteridaceae, 8=Bromeliaceae, 9=Hymenophyllaceae, 10=Poaceae).

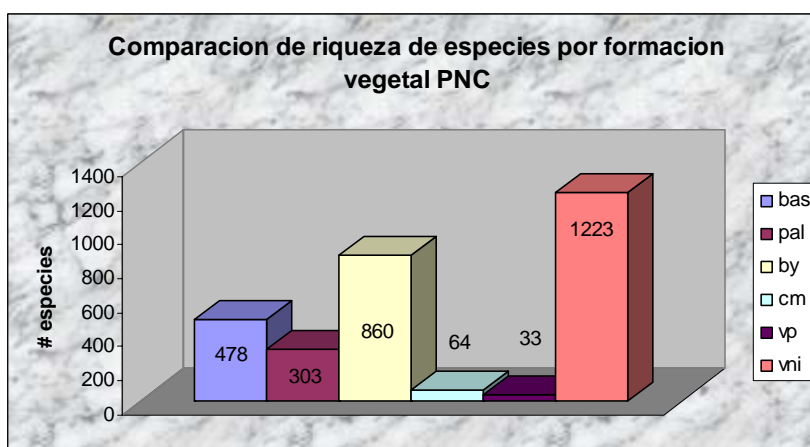


Figura N° 8: Número de especies registradas según grandes formaciones vegetales, donde **vp:** Vegetación de Puna; **cm:** Ceja de Monte; **pa:** Palmares y Bosques Húmedos; **by:** Bosques Yungueños; **ba:** Bosques Amazónicos Subandinos; **vni:** vegetación no identificada.

3.3. Fauna

3.3.1. Artrópodos

La diversidad de artrópodos registrados hasta ahora en el PNC, asciende a 563 especies y morfoespecies. Los Lepidópteros fueron el grupo más diverso con 225 especies seguidos por los Coprófagos con 52, Araneae con 45, Cicindelidae con 38, Cerambicidae con 22, Odonatos con 8 especies y artrópodos en general con 173 especies. Del relevamiento de campo en el marco de este proyecto se registraron un total de 742 especímenes de artrópodos (Arácnidos e Insectos), pertenecientes a 83 familias y 354 especies o morfoespecies; de los cuales 170 son nuevos registros para el Parque (sin tomar en cuenta las colectas generales).

La colecta de artrópodos fue enfocada principalmente en tres grupos: arañas, coprófagos y lepidópteros con la finalidad de estudiar la riqueza de estos grupos indicadores. Los otros grupos se colectaron de forma casual, es así que aquí se presenta tan solo una pequeña aproximación a la composición de este importante grupo en el Parque (Cuadro 10).

Cuadro N° 10: Riqueza y abundancia de los artrópodos colectados en las dos zonas de estudio, dentro del Parque Nacional Carrasco (El Palmar y Río La Colorada).

GRUPO	N° INDIVIDUOS	N° FAMILIAS	N° ESPECIES O MORFOESPECIES
Arañas	92	14	35
Mariposas	261	19	178
Coprófagos	203	1*	24
Artrópodos en general	186	50	117
Total	742	83	354

* Esta familia se identifico también con los insectos en general por esto no suma en el total de familias.

Entre las especies registradas más sobresalientes se encuentran: *Morpho godarti*, que es una mariposa diurna endémica de Bolivia, que solo contaba con registros para Los Yungas de La Paz. Esta especie es de mucho valor y requiere ser conservada, ya que es de distribución y alimentación restringida aunque en las zonas de estudio se la observó con bastante frecuencia. Con respecto a los otros grupos colectados no se descarta la posibilidad de probables especies endémicas e incluso porque no decirlo, especies nuevas para la ciencia ya que la escasa y dispersa información que se encuentra de artrópodos en Bolivia, proveniente de trabajos puntuales para algunos grupos de invertebrados, hacen que nuestro conocimiento sea aun pobre. Además de lo señalado es importante indicar acerca de una teoría propuesta por Andrade, C. (Com. Per.) en la cual la relación entre *Morpho godarty*, (Lepidoptera: Morphidae), *Psalidognathus friendi*, (Coleoptera: Cerambicidae) y *Dynastes satanas*, (Coleoptera: Scarabaeidae) - aunque este ultimo no fue colectado en las zonas de colecta - son indicadores de ambientes muy bien conservadas, y en este caso refleja lo observado en las zonas de estudio.

Los vacíos existentes sobre información de artrópodos del Parque y en si de Bolivia hacen que el intento de priorizar áreas con este grupo sea aun difícil desde el punto de vista biogeográfico; sin embargo, respecto al aspecto de diversidad para las zonas estudiadas durante tan pocos días, este grupo en particular reflejo una importante riqueza en especies. Por ejemplo, ambos sitios de estudio están situados en zonas intervenidas y con bastante presión antrópica, aun así muestra una importante diversidad de artrópodos, lo cual permite inferir que en zonas más internas del Parque, donde no existe presión antrópica, este grupo puede ser mas diverso y quizás el núcleo de una diversidad impresionante. Por lo tanto, es de mucha importancia considerar a futuro la realización de nuevos relevamientos en zonas no evaluadas del Parque, en especial en la zona sur de donde no se tiene información. Los resultados de investigaciones más completas, luego permitirá realizar una priorización de sitios claves para la artrópodofauna y la importancia que esta puedan tener en la conservación del Parque.

3.4.2. Peces

Los primeros relevamientos de la ictiofauna realizados en el área de influencia del Parque Nacional Carrasco, fueron las colectas realizadas por Carrikier y Howes en la Cuenca del Río Chapare-Chimoré,

las cuales fueron mencionadas en Fowler (1940 y 1943) y otros más recientes como los de Maldonado y Carvajal (2001); Maldonado *et al.* (2003) en ríos de la zona del Chapare. En cuanto a estudios de la ictiofauna realizados dentro del Parque, han sido escasos y puntuales como los de Van Damme y Ferreira (2000), aunque existen otros inventarios realizados en la zona de influencia del Parque por la Unidad Limnología y Recursos Acuáticos de la Universidad Mayor de San Simón, principalmente enfocados en ríos que nacen dentro del área protegida.

Los peces del PN Carrasco pertenecen a la ictio-región biogeográfica amazónica, que de acuerdo a Sarmiento y Barrera (2003), se caracteriza por presentar dos componentes, uno extremadamente diverso en las tierras bajas y otro más empobrecido relacionado a sistemas montanos. La ictiofauna hasta ahora registrada en el Parque y área de influencia, asciende a 161 especies. En el marco de este proyecto y dentro de los límites del Parque se capturaron un total de 31 especies, pertenecientes a 10 familias y 3 ordenes (Characiforme, Siluriforme y Perciforme). Las familias más abundantes fueron Characidae con 13 especies (50 % de las colectas), seguida por Pimelodidae con 6 especies (10 %) y Crenuchidae con 3 especies (8,9 %), y las otras familias en menor proporción (**Figura 9**).

La especie más abundante en las capturas fue *Astyanax lineatus*, seguida por *Hemybrycon* sp, *Ancistrus* sp y *Parodon buckleyi*, seguida de *Astyanax bimaculatus*, *Bryconamericus* sp y *Creagrutus beni*; en menor proporción estaban los *Trichomycterus* sp. De los ambientes evaluados, los que tienen un mayor número de especies capturadas son el Río San Mateo con 13 especies, el Río Ivirizu con 11, y el Río Cachimayu con 9.

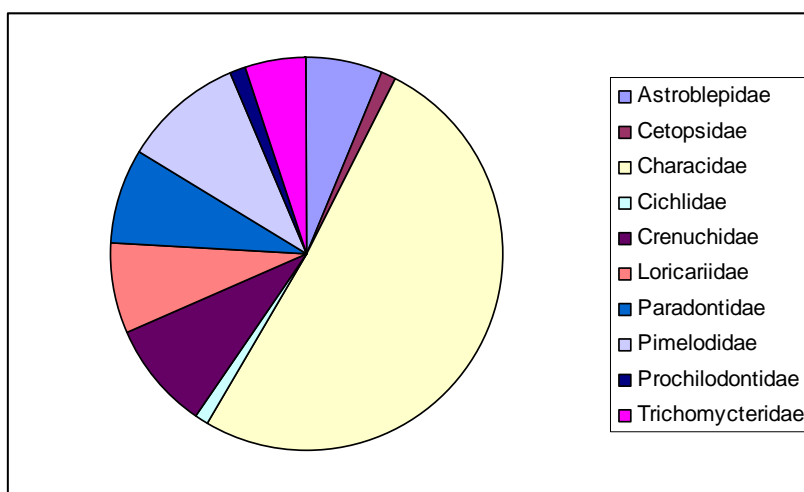


Figura N° 9: Abundancia relativa de las familias de peces capturados.

Los ríos de la planicie o piedemonte presentaron mayor abundancia y diversidad de especies que los ríos de los sectores subandinos. A medida que se asciende a las cabeceras de los ríos, el número de especies disminuye, especialmente en los ríos torrentosos y de elevada pendiente donde se encuentran especies características (y únicos representantes de la ictiofauna) de la vertiente andina como lo son los Trichomycteridos y Astroblepidos. Los Trichomycteridos son un grupo muy interesante y poco conocido sistemáticamente, lo que significa que requiere de una mayor revisión para corroborar posibles endemismos para la zona.

Entre las especies de importancia para la pesca, solo se capturaron el sábalo *Prochilodus nigricans* y el pez paleta *Sorubim lima* (nuevo registro para el Parque). Sin embargo, muchas de las especies de importancia comercial, de acuerdo a entrevistas informales con los guardaparques y habitantes del área de influencia del Parque, son capturadas en las partes bajas de los ríos que nacen en el Parque. De

acuerdo a los caudales de los ríos, muchas de éstas especies pueden ascender y potencialmente estar presentes dentro del área del Parque, entre ellas estarían el dorado (*Salminus brasiliensis*), el sábalo (*Prochilodus nigricans*), la dorada (*Brachyplatystoma* sp.) y el surubí (*Pseudoplatystoma fasciatum*). Inclusive estos ríos de mayor caudal podrían representar sitios de desove para los peces que podrían arribar.

3.4.2.1. Uso de la ictiofauna.

El PNC ofrece a las comunidades asentadas en sus límites y su área de influencia una gran cantidad de recursos pesqueros, es así que los pobladores practican en su mayoría, la pesca de subsistencia y en algunos casos también la pesca comercial. Entre las comunidades que optan por la pesca comercial están Palmar, Pampa Sucre y Chocolatal, que venden los peces sobre la antigua carretera hacia Cochabamba a los puestos de comida en Villa Tunari y Chocolatal. Los ríos donde pescan estas comunidades son el Río Ivirizu, San Mateo, Minasmayu, Cachimayu y Alto Ichilo.

Cuadro N° 10: Lista de especies de peces capturados por los pescadores de la zona y alrededores del Parque Nacional Carrasco

Nombre Científico	Nombre Común	Usos	Cuencas importantes	Tipo de pesca	Amenazas
<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	Surubí	Alimenticio	San Mateo	comercial, subsistencia	Deforestación en orillas de ríos
<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>					
<i>Zungaro zungaro</i>	Muturo	Alimenticio	Ivirizu		Sobrepesca
<i>Sorubim lima</i>	Paleta	Alimenticio	Espíritu Santo		Uso exagerado de agroquímicos
<i>Brachyplatystoma</i> sp	Dorada	Alimenticio	Minasmayu		Contaminación del agua
<i>Salminus brasiliensis</i>	Dorado	Alimenticio	Cachimayu		Pesca con dinamita
<i>Salminus affinis</i>	Dorado	Alimenticio	Alto Ichilo		Introducción de especies
<i>Brycon</i> sp	Doradillo	Alimenticio			Contaminación con minerales pesados (copagira)
<i>Piaractus brachyopomun</i>	Tambaquí	Alimenticio			
<i>Mylossoma duriventri</i>	Palometa	Alimenticio			
<i>Prochilodus nigricans</i>	Sábalo	Alimenticio			

En lo que respecta a áreas claves para la conservación de la ictiofauna, los ecosistemas acuáticos tienen características ecológicas que los hacen diferentes a los ecosistemas terrestres, que deben ser tomadas en cuenta a la hora de la delimitación de áreas para la conservación. Por ejemplo, es importante considerar su biodiversidad, ya que sus patrones de dispersión están limitados por las conexiones

acuáticas, y la pérdida de éstas conexiones afectará negativamente los procesos ecológicos y a las especies con la consiguiente pérdida de biodiversidad. También se debe considerar que presentan amenazas adicionales como las fuentes de contaminación puntuales y no puntuales, represas, canalización, extracción de agua para diferentes usos, entre otros; por lo tanto, para tener una zonificación cuyo objetivo sea la conservación de una cuenca, se debe contemplar la preservación de cabeceras, debido a que los efectos de disturbios en ellas se propagan río abajo, además de que abarcan tanto las tierras aledañas como los hábitats acuáticos de toda su cuenca. Se debe también considerar la preservación del valle fluvial, ya que las actividades que se realicen en ésta zona afectarán directamente a la calidad de agua de los cursos, alterando de ésta manera los procesos ecológicos y biológicos.

Las zonas de cabeceras de ríos son importantes y son también las más vulnerables a cualquier alteración humana, como la tala de bosque para madera, pastoreo de ganado, agricultura, y otras actividades humanas, debido a que son más sensibles a cambios en la vegetación de sus orillas, ya que responden dramática y rápidamente a los disturbios (Abell *et al.*, 2002). Algunas de estas áreas incluso pueden ser pobres en especies de peces o no tenerlas, debido a que pueden ser inaccesibles, o solo poseer agua en marcadas épocas, pero proporcionan cantidad y calidad de agua, sedimentos, alimentos y materia vegetal a la cuenca baja.

Las corrientes de cabecera son por lo tanto, contribuidores importantes al ecosistema acuático y a la vegetación ribereña; son también lugares potenciales donde algunas especies de peces podrían desovar.

3.4.3. Anfibios y Reptiles

La herpetofauna del Parque, de acuerdo a los estudios hasta ahora realizados, está compuesta por 179 especies, 88 son anfibios y 91 reptiles. Del total existe una especie de salamandra que representa el 0,5 % de la herpetofauna conocida; una especie de anfibio ápodo (0,5 %); 86 especies de ranas (48 %); 64 especies de ofidios (35,7 %); 22 especies de lagartijas (12,3 %); 3 especies de anfisbenas (1,7 %); y 2 especies de quelonios con (1,1 %).

Los anfibios están representados por 3 órdenes (Anura, Caudata y Gymnophiona) y 7 familias que en orden de riqueza de especies, serían Leptodactylidae con 39 especies, Hylidae con 27, Bufonidae con 14, Dendrobatidae con 3, Centrolenidae con 3, Plethodontidae con 1 y Caeciliidae con 1 especie. Los reptiles están representados por dos órdenes (Testudines y Squamata) y 12 familias, las cuales son: Testudinidae (1 especie), Chelidae (1), Amphisbaenidae (3), Iguanidae (9), Scincidae (2), Teiidae (5), Gymnophthalmidae (6), Colubridae (47), Boidae (3), Viperidae (7), Elapidae (6) y Leptotyphlopidae (1).

En evaluaciones de campo realizadas en el marco de este proyecto se registraron 17 especies de anfibios anuros de las cuales dos especies resultan ser nuevos registros para el Parque; mientras que en reptiles se registraron 25 especies, de las cuales 15 (1 lagartija y 14 serpientes) son nuevos registros. En la Figura 10 se presenta en forma gráfica el avance en el conocimiento de la herpetofauna del PNC.

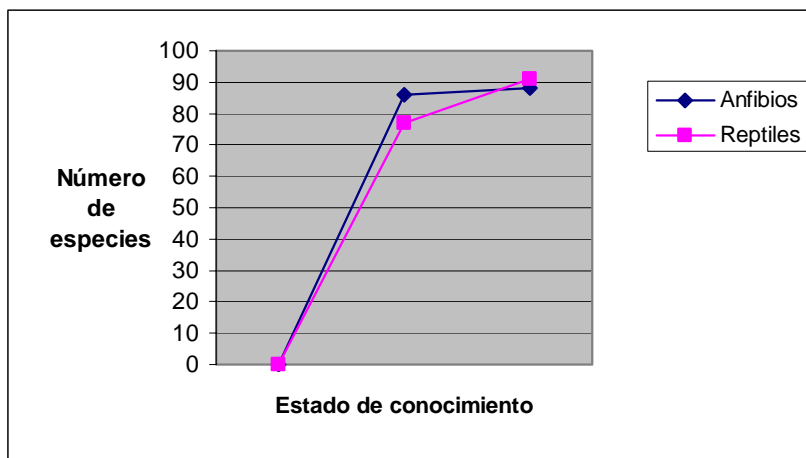


Figura N° 10: Curva de acumulación de especies.

Como primera conclusión se puede afirmar que el conocimiento de la composición de los anfibios del Parque está más completo en relación a los reptiles, sin embargo es necesario considerar que las áreas de Yungas en los niveles inferior y superior (hasta los 2500 msnm), además de la Ceja de Monte (en elevaciones de hasta 3500 msnm), aún encierran muchas novedades biológicas, como lo demuestra el elevado número de especies endémicas descritas de estos ambientes y (presentes en el Parque) el escaso rango de distribución que presentan, ya que varias especies son conocidas solo de la localidad tipo y sus cercanías. A todo esto tenemos que sumar el descubrimiento de varias nuevas especies de ranas de los géneros *Phrynopus* (15 sp nuevas), *Eleutherodactylus* (por lo menos 5 sp), *Phyllonastes* (al menos 3 sp) que aún faltan por describir y que aumentarán notablemente el número de endemismos para los Yungas bolivianos; varias de éstas nuevas especies son del área del Parque (J. Köhler; R. Aguayo; A. Muñoz; S. Reichle; M. Harvey com pers.).

Respecto a endemismos presentes en el Parque, estos ascienden a 25 especies de anfibios y 6 reptiles, demostrándose que es un área de alto valor para la conservación. Sus ambientes yungueños son centros de especiación que merecen ser protegidos adecuadamente, ya que más del 90 % de las especies endémicas del país se encuentran en ambientes Yungueños.

En el Parque Carrasco, las áreas de mayor endemismo como La Siberia (con 9 especies endémicas), Camino Antigo al Chapare (8 sp), Sehuencas (7 sp), Camino Antigo Aguirre (6 sp), Chaquisaca (6 sp), El Palmar (5 sp), Karahuasi (5 sp), y Villa Tunari (5 sp) deben considerarse claves para la conservación de la anfibiafauna del Parque y del país en general (Cuadro 10). Considerando solo la riqueza de especies del conjunto de anfibios y reptiles, las áreas importantes serían Villa Tunari (con 34 sp), Camino antiguo al Chapare (33 sp), Río Leche (30 sp), El Palmar (23 sp) y Bulu Bulu (22 sp).

Cuadro N° 11: Anfibios y reptiles endémicos del país y presentes en el PN Carrasco.

Especies endémicas	Localidades
<i>Bufo amboroensis</i>	El Empalme
<i>Bufo justinianoi</i>	Aguas Claras, Camino Chapare (carretera antigua), Chaquisaca, El Palmar, Karahuasi
<i>Bufo quechua</i>	Camino antiguo Aguirre, Camino Chapare (carretera antigua La Siberia, Sehuencas
<i>Bufo stanlaidi</i>	Arepucho, Bulo Bulo, Chaquisaca, El Palmar, San Onofre, Villa Tunari
<i>Eleutherodactylus ashkapara</i>	Camino Chapare (carretera antigua) El Palmar
<i>Eleutherodactylus fraudator</i>	Aguirre, Camino antiguo Aguirre, La Siberia, Montepunko, Sehuencas, Villa Tunari
<i>Eleutherodactylus llojsintuta</i>	Camino antiguo Aguirre, El Palmar, Sehuencas
<i>Eleutherodactylus pluvicanorus</i>	Camino Chapare (carretera antigua), La Siberia, Pojo, Sehuencas
<i>Ischnocnema sanctaecrucis</i>	Camino Chapare (carretera antigua), Chaquisaca, Karahuasi, Río Grande Carrasco
<i>Phrynopus adenopleurus</i>	Montepunko
<i>Phrynopus iatamasi</i>	Aguirre, Camino antiguo Aguirre,
<i>Phrynopus kempffi</i>	La Siberia, Pojo
<i>Phyllonastes carrascoicola</i>	Camino Chapare (carretera antigua), Karahuasi, La Siberia, Sehuencas
<i>Phyllonastes ritarasquinae</i>	Chaquisaca, El Palmar, Paractito, Río Grande Carrasco
<i>Telmatobius bolivianus</i>	Camino antiguo Aguirre
<i>Telmatobius edaphonastes</i>	Aguirre, Camino ant. Aguirre, La Siberia
<i>Telmatobius sibiricus</i>	El Empalme, La Siberia
<i>Telmatobius simonsi</i>	Montepunko
<i>Telmatobius yuracare</i>	Camino Chapare (carretera antigua), Karahuasi, La Siberia, Río Apaza, Río Chapare, Sehuencas
<i>Gastrotheca lauzuricae</i>	La Liberia
<i>Hyla chlorostea</i>	Paracti
<i>Cochranella bejaranoi</i>	Camino Chapare (carretera antigua), Guácharos, Chaquisaca, Karahuasi, Sehuencas, Villa Tunari
<i>Cochranella nola</i>	Río Leche
<i>Colostethus mediarmedi</i>	Chaquisaca
<i>Caecilia marcusii</i>	Villa Tunari, Río Leche
<i>Liolaemus fittkaui</i>	Tiraque
<i>Liolaemus variegatus</i>	Tiraque
<i>Mabuya cochabambae</i>	Tiraque, Villa Tunari
<i>Dipsas chaparensis</i>	Paracti
<i>Liophis andinus</i>	Incachaca
<i>Bothrops jonathani</i>	35 Km. N de El Empalme

Otras especies importantes de mencionar son: *Micrurus hemprichii* una especie de coral con distribución amazónica, la subespecie *M. hemprichii ortonii*, a la que corresponde el ejemplar colectado, habita las regiones amazónicas del pie de monte andino desde el sur de Colombia hasta el norte de Bolivia (Roze, 1996). Según la última revisión de las serpientes de coral en Bolivia (Harvey et

al, 2003) apenas se conocía un ejemplar de esta especie en el país, colectado en la Serranía Mosetenes a fines del Siglo 19. Por lo tanto el ejemplar coleccionado en Puerto Aroma representa la segunda localidad y el segundo espécimen boliviano después de casi 110 años de su primer registro en el país. *Oxyrhopus sp* un ejemplar coleccionado de esta serpiente corresponde a una especie que ha sido registrada en los yungas desde Santa Cruz, Cochabamba y La Paz, está en proceso de descripción y representará una especie endémica para el país.

De las ranas *Eleutherodactylus sp 1* y *Eleutherodactylus sp*, los 2 ejemplares coleccionados durante nuestras evaluaciones en el área de La Antena y Limbo, aún no han podido ser asignadas a ninguna de las especies conocidas, este género es el más diverso en especies, tiene taxonomía difícil y se considera que varias especies aún faltan por descubrir en los bosques montanos húmedos.

Dado los resultados mencionados anteriormente, las áreas de Yungas son extremadamente importantes como centros de especiación para los anfibios, por tanto áreas de endemismo como La Siberia, Camino antiguo al Chapare, Sehuencas, Camino antiguo Aguirre, Chaquisaca, El Palmar, Karahuasi y Villa Tunari deben considerarse claves para la conservación de la anfibiafauna del Parque Nacional Carrasco y del país. Al igual que los bosques amazónicos que entran en contacto con el pie de monte (500-900 msnm), por su riqueza de especies, resultado de la unión de los elementos amazónicos con los andinos; además son corredores biológicos que permiten que varias especies típicas del sur oeste amazónico alcancen sus límites extremos en el sur, llegando hasta el Parque Amboró en Santa Cruz; ej. *Bolitoglossa altamazonica*, *Diploglossus fasciatus*, *Hyla rhodopepla*, entre otros.

3.4.4. Aves

A pesar de las limitaciones existentes en el entendimiento de la avifauna del Parque, el área protegida ha sido visitado por notables ornitólogos cuyo aporte en el conocimiento de la Ornitología Neotropical son necesarios remarcar; las colectas de M. A. Carriker (Wiedenfeld, 1997), J. Steinbach, F. Steinbach, ya que de sus colectas (ver Le Croy y Sloss, 2000) fueron descritas varias especies nuevas para la ciencia.

En los últimos siete años en el Parque se han realizado estudios en diferentes lugares, tales como el Río Colomelín (Herzog *in litt.*, 1998), Serranía Callejas, Oeste del Río San Mateo y en Israel parte baja del Río Leche (Mee, 1998), tres sitios en el Río Leche, Río Rico y Arroyo Glasgow (McLeod, *et al.*, 1999). Otros estudios científicos y de historia natural, demuestran la complejidad de especies aviares del PN Carrasco y la carencia de datos biológicos. A pesar que se han realizado varias exploraciones, aún existe un vacío enorme de información acerca de las aves presentes en el Parque.

Las aves hasta ahora registradas en el área protegida Carrasco ascienden a 648 especies pertenecientes a 21 ordenes y 60 familias (excluyendo *Incetae sedis*), de las cuales 5 especies son endémicas (*Simoxenops striatus*, *Myrmotherula grisea*, *Aglaeactis pamela*, *Grallaria erythrotis* y *Schizoeaca harterti*), 5 tienen categoría de amenaza (*Pauxi unicornis* en la categoría Vulnerable, *Terenura sharpei* en Peligro, *Lipaugus uropygialis* Vulnerable, *Vultur gryphus* y *Asthenes urubambensis* como Casi Amenazadas) y 55 son endémicas zoogeográficas (es decir que se encuentran en una sola región geográfica, en este caso en los Andes Centrales del Neotropico) (Base de datos MHNKM, 2004).

Del relevamiento de campo realizado en el marco del presente proyecto, se registraron 236 especies pertenecientes a 46 familias, de las cuales 2 especies son endémicas (*Schizoeaca harterti* y *Grallaria erythrotis*), una con categoría de amenaza y 19 endémicas zoogeográficas; siendo la zona con mayor concentración avifaunística El Palmar; en segundo lugar el Río La Colorada (ambos Bosque Amazónico del Subandino) y en tercer lugar El Limbo (Bosque Yungeño).

Con este estudio también se logró incorporar 18 nuevos registros de aves para el Parque: *Syrigma*
Fundación Amigos del Museo de Historia Natural NKM
Museo de Historia Natural NKM

sibilatrix, *Buteo brachyurus*, *Caracara plancus*, *Crotophaga major*, *Tapera naevia*, *Tyto alba*, *Megascops choliba*, *Phaethornis pretrei*, *Chlorostilbon aureoventris*, *Chloroceryle aenea*, *Thamnophilus doliatus* (400 m.), *Mecocerculus stictopterus* (2000 m.), *Myiozetetes cayanensis*, *Tyrannus tyrannus*, *Tityra cayana* (1500 m.), *Lepidothrix coronata*, *Cyanocorax chrysops*, *Mimus dorsalis* (3500 m). También se lograron obtener nuevos registros altitudinales de algunas especies como *Schizoeaca harterti* a 3900 m.

De acuerdo a los diferentes estudios que se han realizado en el Parque, incluyendo el presente estudio, los sitios con mayor diversidad de especies son: el Río Leche con 253 especies, Serranía Callejas con 183, San Mateo con 176, El palmar con 133 y Campamento Tigre con 100. Siendo los bosques Amazónicos Subandinos y Yungueños los que albergan la mayor diversidad de aves (la cual se encuentra amenazada por la degradación de hábitats, presencia de ganado, y presión cinegética entre otros), y en este último, se registran endemismos. Por lo tanto, se consideran estos bosques como áreas claves para la conservación de la avifauna del Parque.

3.4.5. Mamíferos

El Parque Nacional Carrasco históricamente fue un escenario de diversificación de mamíferos, producto de los eventos tectónicos, fundamentalmente del Mioceno tardío que es cuando los Andes Centrales se ven más afectados por los efectos orogénicos de la Cordillera. Alcides d'Orbigny (años 1830 y 1832), en su mapa publicado en 1874, señala a Tiraque como una de sus localidades de paso, en su retorno del Beni y camino hacia los valles interandinos de Santa Cruz. Si el área del Parque puede ser destacada históricamente como parte de la memorable travesía de este naturalista francés, dicho aspecto se incrementa cuando nos damos cuenta que es uno de los centros históricos más importantes para la mastozoología boliviana, no solo por la visita de notables naturalistas (**Cuadro N° 12**), sino por la trascendencia que tienen varias de las localidades donde desarrollaron su trabajo.

Localidades como Tiraque, El Palmar, Locotal, entre otros, significan para la ciencia lugares de gran valor por constituir sitios *tipo*, es decir lugares donde fueron colectados especímenes de especies nuevas para la ciencia; taxa de mamíferos como *Oncifelis geoffroyi euxanthus*, *Lynchailurus pajeros steinbachi* o *Nasua nasua boliviensis*, son algunos ejemplos.

Cuadro N° 12: Colectores y/o mastozoólogos que visitaron el Parque Nacional Carrasco

Nombre	Museo	Año(s) de presencia
P.O. Simmons	British Museum	1900-1901
J. Steinbach	Varios	1910
F.B. Steinbach (hijo)	Varios	1926
A.M. Olalla	-	1937
O. Pearson	Museum of Vertebrate Zoology, Berkeley	1955
F. Monres	-	1958
I. Apostol	Museo Argentino de Ciencias Naturales	1962
O. Pearson y A.K.P. Pearson	Museum of Vertebrate Zoology, Berkeley	1971
C.C. Olrog y G. Olrog	-	1976
S. Anderson	American Museum of Natural History	1980, 1983, 1984

*Extractado de Anderson (1997) y Hershkovitz (1987).

Hasta ahora han sido registradas en Bolivia 356 especies (Salazar *et al.*, 2004), cantidad a la que habría que sumar 2 nuevas especies de murciélagos (Azurduy, en rev.). Pese a su importancia histórica para la

Mastozoología en Bolivia, el PN Carrasco posee un importante vacío de información si consideramos que la información mastozoológica generada hasta ahora para el Parque proviene fundamentalmente o está relacionada geográficamente, con el sector sur y como una consecuencia del establecimiento de la Carretera Antigua Cochabamba-Santa Cruz, con la que generalmente se solapan los puntos de colecta según se infiere de Anderson (1997). Azurduy (2004), según diagnóstico de Vulnerabilidad Regional para la Cuenca Mizque, estima para el sector norte y de influencia al límite sur del Parque, 38 especies de mamíferos.

Trabajos relativos a la ecología de *Oxymycterus paramensis* en parches de *Polylepis* en el área de Sacha Loma (Vargas, 2001), monitoreo de cérvidos en Sehuencas (Pardo, 2001) o el último trabajo del que tenemos referencia (en desarrollo) sobre la dinámica de *Tremarctos ornatus* (Jucumari) en áreas con influencia humana (El Sillar), constituyen ejemplos de estudios puntuales sobre la mastofauna del Parque.

Referencias curiosas del Parque, como una foto obtenida por trampa-cámara (Rumiz, *et al.*, 1998) en la que se evidencia un mamífero mediano de notoria rareza y desconocido para la ciencia, significan una muestra tangible del rol que estaría jugando el Parque en la protección de mamíferos aún desconocidos y eso, es de pleno una señal de atención respecto a la toma de decisiones que se pretendiera seguir en adelante sobre la biodiversidad de este Parque.

La composición de diversidad obtenida según la metodología desarrollada, indica que el Parque Carrasco albergaría, según lo conocido hasta ahora, 12 especies de marsupiales (Didelphimorphia), 64 especies de murciélagos (Chiroptera), 6 especies de edentados (Xenarthra), 7 especies de monos (Primates), 22 especies de carnívoros (Carnivora), 7 especies de ungulados (Perissodactyla y Artiodactyla), 61 especies de roedores (Rodentia) y 2 especies de Lagomorpha (conejos); haciendo un total de 181 especies (Anexo 2) de mamíferos distribuidas en 31 familias, siendo Phyllostomidae (Chiroptera) la familia más diversa con 48 especies, seguida por Muridae (Rodentia) con 45 especies (**Figura 11**). Las 181 especies estimadas para el Parque representan el 51 % de la diversidad de mamíferos conocida para Bolivia.

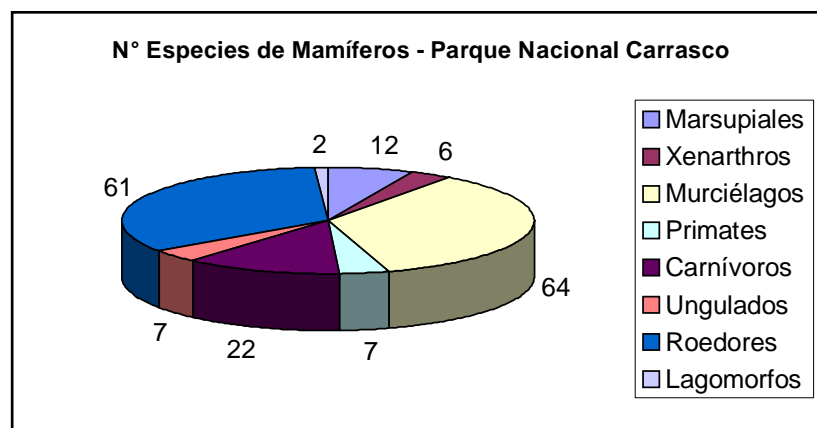


Figura Nº 11: Número de especies de mamíferos por Orden, del PN Carrasco

Del total de mamíferos para el Parque (181), el 69 % lo conforman roedores y murciélagos, grupos en los que se alberga la mayor diversidad. Curiosamente la diversidad de murciélagos alcanza en los datos obtenidos, una mayor diversidad que los roedores que puede ser simplemente debido al estado de las inventariaciones hasta hoy desarrolladas, y no precisamente a un estado natural en el que los roedores sean menos diversos que los murciélagos, grupo que en el Parque ha sido objeto de esfuerzos de inventariación mayor en éste último tiempo.

Cabe aquí citar el trabajo de Vargas y Galarza (en prep.) y de cuya lista adicionamos las especies: *Micronycteris minuta*, *Micronycteris nicefori*, *Lampronnycteris brachyotis*, *Vampyrodes caraccioli*, *Rhogeessa tumida*, *Pteronotus parnelli*, *Mesophylla macconelli*, *Noctilio albiventris*, *Vampyrum spectrum*, *Eptesicus andinus*, todas ellas registradas en el área de Guácharos.

Entre los mamíferos ungulados del Parque, los cérvidos son los más diversos (4 de 7 especies) dicha diversidad al margen de *Mazama americana*, *M. gouazoubira* e *Hippocamelus antisensis*, incluye una de las especies más pequeñas, raras y amenazadas cuyo registro tuvo lugar en el sector de Sehuencas. Este registro se constituye hasta hoy, en el punto geográfico más austral para la distribución de esta especie y cuya rareza, poco conocimiento sobre su historia natural, distribución fragmentaria y vulnerabilidad ecológica hacen del PN Carrasco un área importante para su conservación y estudio.

La diversidad de mamíferos carnívoros (22 especies) es un aspecto a destacar como un atributo natural del Parque, teniendo a especies acuáticas (*Lutra longicaudis*), arborícolas (*Potos flavus*) y terrestres en la generalidad de las especies. Si bien la presencia de los dos mayores felinos del Neotrópico (Puma y Jaguar) puede ser un aspecto remarcable, otros carnívoros como *Procyon cancrivorus* y la propia *Lutra* son parte de la fauna sensible del Parque por su alta vulnerabilidad a impactos sobre ambientes acuáticos; especies como estas, con un alto grado de dependencia acuática requieren de un sistema adecuado de manejo de cuencas. De las especies de carnívoros, *Tremarctos ornatus* es sin duda una de las más importantes no solo por su estado crítico de conservación, sino además como un macro-indicador respecto al desarrollo de las acciones de intervención dentro del Parque o la eficacia de las medidas de protección y gestión adoptadas para tal efecto.

Por otro lado, los murciélagos constituyen hasta donde conocemos, el grupo de mamíferos con mayor número de especies para el Parque, especies particulares como el murciélago pescador (*Noctilio leporinus*) o la subespecie endémica *Eptesicus furinalis montosus* son parte de la quiroptero fauna dominado por los frugívoros, insectívoros, nectarívoros y hematófagos, en ese orden. Géneros como *Sturnira* y *Lonchophylla* por mencionar algunos, adquieren importancia en ambientes montanos donde su interacción con especies florísticas saxícolas o riparias contribuyen de alguna manera en la modelación y regeneración natural de tales ambientes. El registro de Vargas y Galarza (en prep.) de *Vampyrum spectrum* (quiróptero de mayor envergadura en el Neotrópico) es un dato biogeográfico notable porque extiende su rango de distribución desde el margen oriental hasta el centro de Bolivia; ello sin dejar de mencionar la segunda colecta de *Lampronnycteris brachyotis* en el país, luego del efectuado en un sector del Ichilo y que en un plano Neotropical constituye el reporte más austral de esta especie (Acosta, en rev.).

En base al análisis de especies de mamíferos que en un contexto regional consideramos estratégicas en la gestión, manejo y conservación del PN Carrasco, en el **Cuadro N° 13** incluimos una lista de especies bajo la denominación de ‘*especies estratégicas*’ lo que significa que cada una de ellas representan de algún modo, la comunidad que caracteriza un determinado espacio geográfico y que por ciertas cualidades relativas a su historia natural, representatividad, estado de conservación, etc., significan una sumatoria que puede contribuir al manejo, monitoreo y conservación de otras comunidades ‘beneficiarias’.

Cuadro N° 13: Especies consideradas ‘*estratégicas*’ en la conservación de la mastofauna del Parque Nacional Carrasco

Nombre científico	Distribución altitudinal gruesa	Nombre común
<i>Tremarctos ornatus</i>	Subandino – Puna	Jucumari
<i>Panthera onca</i>	Amazónico – Montano	Jaguar
<i>Lynchailurus pajeros</i>	Subandino – Puna	Gato pajero
<i>Pseudalopex culpaeus</i>	Puna	Zorro andino
<i>Procyon cancrivorus</i>	Amazónico – Montano	Osito lavador o mapache
<i>Bassaricyon alleni</i>	Amazónico – Subandino	Mono michi
<i>Lutra longicaudis</i>	Amazónico – Subandino	Lobito de río
<i>Aotus azarae</i>	Amazónico – Subandino	Mono nocturno
<i>Ateles chamek</i>	Amazónico	Mono araña
<i>Callicebus donacophilus</i>	Amazónico – Subandino	Sahui boliviano
<i>Tapirus terrestris</i>	Amazónico – Montano	Anta
<i>Tayassu pecari</i>	Amazónico – Subandino	Tropero
<i>Mazama chunyi</i>	Amazónico – Subandino	Urina enana
<i>Choloepus hoffmanni</i>	Amazónico – Montano	Perezoso de dos uñas
<i>Cyclopes didactylus</i>	Amazónico – Montano	Osito oro
<i>Marmosops dorothea</i>	Amazónico – Montano	Marmosa
<i>Akodon siberiae</i>	Amazónico – Montano	Ratón de la Siberia
<i>Oxymycterus hucucha</i>	Subandino	Ratón
<i>Lagidium viscacia</i>	Ceja de Monte – Puna	Vizcacha
<i>Dactylomys boliviensis</i>	Amazónico – Montano	Rata de tacuarales
<i>Vampyrum spectrum</i>	Amazónico	Falso vampiro
<i>Artibeus hartii</i>	Montano – Puna	Murciélago montano
<i>Histiotus montanus</i>	Montano – Puna	Murciélago montano
<i>Eptesicus furinalis montosus</i>	Ceja de Monte – Puna	Murciélago montano

Respecto al tema endemidad y según el estado del conocimiento actual de los mamíferos bolivianos, el Parque Nacional Carrasco incluiría dentro sus límites 12 endemismos (6 especies y 6 subespecies) para Bolivia, de los cuales 10 son roedores y a los que se suman un murciélago (*Eptesicus furinalis montosus*) y un marsupial (*Marmosops dorothea*) (**Cuadro N° 14**). Si bien sobre los 3000 m la diversidad se reduce, la proporción de endemismos es mayor respecto al Amazónico marcando de este modo un aspecto interesante en la mastofauna del Parque, en el que si bien la *diversidad* marca una mayor relación entre Subandino Montano y el Amazónico, no ocurre lo mismo con el factor *endemidad* que define una relación mayor entre Subandino-Montano y Puna-Ceja de Monte. Así, la menor diversidad de mamíferos en zonas de Ceja y Puna del Parque, es compensada en cierta forma por el valor que adquiere la *endemidad*.

Cuadro N° 14: Especies y subespecies de Mamíferos endémicos

Nombre científico	Nombre común
<i>Marmosops dorothea</i>	Marmosa
<i>Eptesicus furinalis montosus</i>	Murciélago
<i>Akodon siberiae</i>	Ratón
<i>Akodon dayi</i>	Ratón
<i>Oxymycterus hucucha</i>	Ratón
<i>Oxymycterus inca doris</i>	Ratón
<i>Oxymycterus p. paramensis</i>	Ratón
<i>Calomys lepidus carillus</i>	Ratón
<i>Graomys domorum domorum</i>	Ratón
<i>Phyllotis wolffsohni</i>	Ratón
<i>Lagidium viscacia cuscus</i>	Vizcacha
<i>Abrocoma boliviensis*</i>	Rata Chinchilla

* Probable

En lo que se refiere a aspectos altitudinales, la conservación de los mamíferos del Parque tiene como una franja altitudinal prioritaria comprendida entre los 1000 y 3000 m que al margen de incluir la mayor parte de las ‘*especies estratégicas*’, es el sector altitudinal con niveles de endemidad mayor. Aunque más allá de ello, los ambientes Subandino-Montanos en sí mismos son parte de un corredor biogeográfico y centro de especiación con remarcable valor para la diversidad de los mamíferos neotropicales. Asimismo, los ambientes de Yungas del margen Sureste del Parque (Sector Siberia – Pojo), deben ser considerados como una prioridad de conservación, definida por su valor de endemidad y su diversificación en roedores, fundamentalmente.

Los procesos actuales de intervención humana que afectan al PN Carrasco, poseen dos grandes frentes en sus límites Sur y Norte. En el Norte el principal factor de impacto es la actividad relacionada con las plantaciones de coca, que afecta fundamentalmente ambientes amazónicos cuya extensión hacia zonas intestinas definen un potencial de ocupación importante. Mamíferos grandes y medianos como primates, ungulados, felinos y roedores de valor cinegético son los más vulnerables a estos procesos (cabe mencionar aquí, prácticas locales descontroladas que se implementan en el exterminio de murciélagos frugívoros fundamentalmente).

En el Sur, las prácticas agrícolas y un progresivo avance desde zonas de la Cuenca Mizque, significan un factor que entre otros aspectos ha dado como resultado la ocupación progresiva de ambientes montanos de yungas al Sureste, o de ambientes prepuneños hacia el Oeste donde parches relictuales de bosquesillos de *Polylepis*, significan el hábitat de pequeños roedores y marsupiales como *Thylamys pallidior*, que es la especie de marsupial con la mayor capacidad de adaptación a ambientes de altura en el mundo.

Es necesario subrayar que el nivel de indagación sobre la mastofauna del Parque Nacional Carrasco es aún limitada. El espectro geográfico de las localidades de colecta evidencian por ejemplo, sectores importantes de Amazónico (al NE) aún sin inventariar y donde las probabilidades de incrementar el número de especies para el Parque es considerable (en roedores y murciélagos fundamentalmente), aspecto a ser tomado muy en cuenta ante el modo que se proyectan las acciones de ocupación humana para este sector.

SEGUNDA PARTE DIAGNÓSTICO PREDICTIVO

CAPITULO IV

ANALISIS Y CONCLUSIONES DE LOS RESULTADOS

I. Aspectos Socioeconómicos

Si bien fue posible recabar suficiente información para una caracterización socioeconómica general del área, será necesario complementar el diagnóstico con información primaria de muestras de las comunidades en la zona sur y central del Parque, en coordinación con los Municipios y las Centrales respectivas.

Con miras a la futura elaboración de un plan de manejo del área, y con base en los resultados de este diagnóstico, se indican los factores internos y/o externos que inciden en el aumento del impacto humano en la biodiversidad y equilibrio ecológico en el parque.

1.1. Factores que favorecen el aumento del impacto humano en el Parque

- La relativamente alta densidad demográfica y la pobreza de las familias en los municipios de la zona sur del área, lo cual causa la emigración temporal y definitiva de las familias en busca de tierra para la subsistencia y fuentes de ingresos;
- La presión que tienen los gobiernos (municipales) de enfocar proyectos de desarrollo económico con resultados a corto plazo, la falta generalizada de conocimiento de leyes y normas relacionadas con el medio ambiente y su conservación, las malas relaciones entre administración del PN Carrasco y autoridades municipales y dirigentes campesinos y la consiguiente falta de un plan de manejo consensuado;
- La “fama” del Trópico de Cochabamba de contar con una riqueza prodigiosa de suelos y otros recursos naturales que sigue atrayendo a colonos nuevos;
- El poco impacto de las propuestas productivas de desarrollo alternativo en el Trópico de Cochabamba (limitaciones técnicas, limitaciones de mercado y precios, limitaciones organizativas) frente a los ingresos altos y a corto plazo que se logran con el cultivo de la coca;
- La orientación hacia el monocultivo y el (consiguiente) uso masivo de pesticidas y fertilizantes inorgánicos de los agricultores, más intensivo en el Trópico;
- La inseguridad en la tenencia de la tierra, en especial en la zona tropical, lo que no favorece inversiones a largo plazo en las parcelas (por ejemplo cultivos perennes);
- La problemática coca-cocaína en general, y en concreto la erradicación de la coca y/o la reacción de los dirigentes sindicales a la misma, que promueven los asentamientos humanos dentro del Parque para el cultivo de la coca;
- Una mentalidad extractivista generalizada entre los colonos (que no es atenuada por el enfoque comercial de los proyectos de desarrollo alternativo) y una falta de conocimiento del manejo sostenible y respetuoso de los recursos naturales en el trópico;
- Trámites de saneamiento de comunidades asentadas después de la creación del Parque, dando así un “mal ejemplo” a otras (falta de coordinación entre PN Carrasco e INRA);

- Algunas prácticas muy negativas dentro de los sistemas de producción:
 - El chaqueo en pendientes y orillas de ríos, en especial dentro del Parque;
 - La orientación de los surcos perpendiculares a la pendiente;
 - El uso indiscriminado de pesticidas; y
 - La quema sin control
- La pesca con dinamita con fines comerciales; y finalmente,
- La fabricación de pasta base de cocaína en el Parque que promueve y estimula la violencia, inseguridad social y contaminación ambiental.

1.2. Factores que limitan la expansión de las áreas de asentamiento y/o de cultivo:

- La falta de acceso y topografía accidentada;
- La dependencia de la disponibilidad de mano de obra familiar para la producción agrícola;
- La mala calidad de gran parte del suelo (topografía, acidez); y
- La inseguridad de tenencia de la tierra.

1.3. Factores que favorecen un manejo sostenible de recursos en el Parque y áreas adyacentes

- Respeto por la naturaleza y conocimiento técnico local sobre manejo sostenible en algunas comunidades originarias (sur y centro);
- Capacidad del personal del Parque y buenas relaciones con varias comunidades;
- Interés en un manejo sostenible del Parque promovido por la mayoría de gobiernos municipales y centrales campesinas del sur;
- Enfoque hacia el turismo ecológico en los municipios del trópico;
- Existencia de instituciones privadas de desarrollo con capacidad técnica y buena integración en los municipios del sur;
- Existencia de fondos para el desarrollo alternativo en el Trópico e interés de los financiadores en apoyar un manejo sostenible de recursos en el Parque a través de varias líneas de acción.

1.4. Factores que obstaculizan un proceso participativo de recategorización

- Políticas nacional y acuerdos internacionales sobre el cultivo de la coca y su control;
- Circunstancias políticas (elecciones municipales durante el período del estudio);
- Intereses personales de dirigentes y autoridades y manipulación política;

- Falta de conocimiento de leyes, normas, procesos, actividades, intenciones, intereses entre los actores;
- Falta de una estrategia de comunicación y coordinación del PN Carrasco y carencia de personal para ejecutarla.

1.5. Factores que obstaculizan la gestión del área

- Políticas y convenios internacionales de erradicación de la coca, han originado los conflictos sociales que hicieron perder el control del PNC.
- No existen respuestas rápida del SERNAP a los administradores del PNC frente a los conflictos sociales que se suceden, la administración esta sola.
- Los actores locales no tienen participación en la gestión y administración del PNC.
- El PNC fue creado sin considerar a los actores locales y por esto ellos no lo reconocen.
- No existe presupuesto para hacer gestión como tal solo control y vigilancia (no se tiene un componente de educación ambiental apropiado y con capacidad de promover cambios en las comunidades respecto a la conservación del PNC).
- Intereses de partidos políticos para hacer inviable la gestión del PNC.

1.6. Actores sociales del Parque Nacional Carrasco

Cuadro N° 14: Análisis de actores relacionados con el Parque Nacional Carrasco

ACTORES INFLUYENTES	INTERES	POSIBILIDADES DE INTERACTUAR
Invasores	Mayor cultivo de coca Acceso a más tierra Comercialización de tierra Aprovechamiento de RRNN (caza y pesca)	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento de la normativa legal • Buscar apoyo de la estructura del Gobierno para encarar ésta problemática • Implementar el Componente de Educación Ambiental del Parque
Colonias y/o comunidades	Mayor cultivo de coca Nuevos Chaqueos Acceso a más tierra Comercialización de tierra Aprovechamiento de RRNN Apertura de caminos	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar proyectos compatibles con la categoría y zonificación establecida • Implementar el Componente de Educación Ambiental • Apoyar el saneamiento de tierra y la delimitación del área • Cumplimiento de la normativa legal
Organizaciones Sindicales	Mayor cultivo de coca Evitar la erradicación Intereses políticos y económicos Necesidad de tierra Administrar el área	<ul style="list-style-type: none"> • Buscar la implementación de mecanismos de coordinación como el Comité Interinstitucional • Apoyar el saneamiento de tierra y la delimitación del área • Cumplimiento de la normativa legal • Implementar el Componente de Educación Ambiental
Municipios.	Intereses políticos	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar la Coordinadora Interinstitucional

Subalcaldías, Agentes Cantonales	Intereses económicos Ampliación de su competencia Implementación de infraestructura Administrar el área Construcción de represas y canales	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyar el saneamiento de tierra y la delimitación del área • Cumpliendo la normativa legal • Incorporación en el PDM y POAs Municipales.
Mancomunidad de Municipios	Administrar el Parque. Intereses Políticos. Apoyar en la implementación de proyectos productivos	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar proyectos compatibles con la categoría y zonificación de las áreas del Parque • Participar en el Comité Interinstitucional
Administración del PNC	Conservar el área protegida Brindar bienes y servicios ambientales	<ul style="list-style-type: none"> • Acercamiento y reracionamiento cotidiano con las comunidades • Compromiso respecto a la transparencia en sus propuestas • Articulación con autoridades locales y departamentales para apoyar en procesos de resolución conflictos

ACTORES INFLUYENTES	INTERES	POSIBILIDADES DE INTERACTUAR
INRA	Regularizar el derecho propietario de la tierra	Apoyando procesos de saneamiento en el área.
Superintendencia Forestal	Interés en el Aprovechamiento Forestal	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento de la legal, categoría y zonificación
Prefectura y sub. Prefectura	Intereses políticos Implementación de infraestructura (represas, caminos y otros) Desarrollo de la actividad turística en el área Apoyo a la gestión del área	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar proyectos compatibles con la categoría y zonificación de las áreas del Parque • Cumplimiento de la normativa legal • Apoyo a los proceso dentro el área protegida
Instituciones Castrense	Apoyo a la implementación de las normas legales	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinar el cumplimiento de la normativa legal.
FELCN / Tarea Conjunta	Erradicación del cultivo de coca Lucha contra el Narcotráfico	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento la normativa legal, categoría y zonificación
Instituciones de Desarrollo Alternativo	Implementación de Infraestructura y Servicios básicos Aprovechamiento de RRNN Sustitución del cultivo de coca Ampliación de los cultivos alternativos	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar Proyectos, compatibles con la categoría y zonificación • Cumplimiento de la legal y categoría y zonificación
Instituciones Productivas	Ampliar la frontera agrícola Implementación de infraestructura básica Intereses económicos Ampliación de su jurisdicción	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar Proyectos productivos, compatibles con la categoría y zonificación • Apoyar el Saneamiento de Tierra en el área • Cumplimiento de la legal
Empresas Madereras, Barracas, Carpinterías y Tronqueros	Intereses económicos Aprovechamiento Forestal legal e ilegal Incentivar nuevos Chaqueos y colonizaciones Apertura de caminos	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento de la normativa legal, categoría y zonificación
Empresas Petroleras y Mineras	Intereses económicos Aprovechamiento RRNN Apertura de caminos	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento la normativa legal, categoría y zonificación
Empresas de Comunicación	Instalación de Antenas Mantenimiento de infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento la normativa legal, categoría y zonificación
Instituciones Académicas	Investigación científica Capacitación de RR humanos	<ul style="list-style-type: none"> • Definir prioridades de investigación y capacitación para el área. • Implementar Proyectos, compatibles con la categoría y zonificación
Instituciones Conservacionistas (ONGs)	Apoyar al fortalecimiento a la gestión del área Implementación de proyectos compatibles Capacitación de Recursos Humanos	<ul style="list-style-type: none"> • Definir prioridades e implementar Proyectos, compatibles con la categoría y zonificación • Apoyo a conformar el Comité de Gestión

Fuente: Copia fiel de borrador del POA 2005 del Parque Nacional Carrasco

II. Aspectos Abióticos

Geológicamente los sustratos ordovícicos de la formación Anzaldo en sus exposiciones al sur del Parque (sector Chimbopata, Rodeo, Totorá, etc.), donde se encuentran las nacientes de la Cuenca Mizque, poseen niveles altos de vulnerabilidad erosiva e inestabilidad tectónica. La combinación climática y geomorfológica, define una divisoria térmica que significa un límite biogeográfico para muchas especies de reptiles, anfibios, aves, mamíferos, musgos, etc., muchas de las cuales son altamente estrictas en sus requerimientos de hábitat y rangos de distribución altitudinal. En estos sistemas limolíticos se preservan también parches de ‘bosquecillos’ relictuales de *Polylepis*, fundamentalmente en depresiones húmedas de sinuosidad y profundidad variable; su extensión y patrón topográfico definen eventualmente la extensión de dichos parches que incluyen, al margen de *Polylepis*, comunidades que según el grado de conservación pueden mantener bandadas mixtas de aves, marsupiales como *Thylamys pallidior* (especie de marsupial que logra en su distribución la mayor altitud en el mundo) o roedores múridos endémicos como *Akodon siberiae*. Riachuelos de estrecho cauce y bajo caudal erosionan en sentido ortoclinal la matriz sedimentaria de edad devónica. Fases fluviales de valle en este sector (Río Chimboata) albergan peces que pertenecen al género *Trichomycterus*, un grupo de gran representatividad e importancia para la conservación en ríos de altura.

De acuerdo al mapa de potencial de erosión, que muestra lo que ocurriría si no hubiera cobertura vegetal en la zona y subsecuentemente donde serían las zonas de mayor riesgo, se establece que casi todo el Parque presenta un alto riesgo de erosión lo cual a su vez demuestra la importancia de evitar la deforestación dentro del Parque. De particular importancia es la conservación de las cabeceras de los ríos, incluyendo los paisajes naturales con cobertura boscosa que funcionan como recolectores de lluvias; ya que el agua que cae sobre los cerros sin cobertura boscosa se escurre rápidamente sobre la superficie de la tierra, entrando en los arroyos y ríos casi inmediatamente, ocasionando fluctuaciones grandes de caudal de agua. En cambio, una cobertura boscosa amortigua el impacto del agua, ocasionando una mejor infiltración del agua al suelo, lo cual evita las grandes fluctuaciones en el caudal de los ríos (riadas).

La degradación de suelos y en específico la erosión, puede tener severos efectos en el sistema hídrico de Carrasco y en la producción agrícola de zonas limítrofes al Parque. La combinación de suelos, precipitación y topografía de esta región, conjuntamente con la creciente deforestación, la torna muy vulnerable a la degradación crítica de suelos. Esta degradación contribuye a posibles inundaciones, pérdidas en la calidad del agua de ríos (que influye en la vida acuática – peces, etc.), y pérdidas en la productividad agrícola en zonas de suelos degradados. Por lo tanto, una vez identificados los lugares críticos de erosión, se deberá implementar medidas para minimizar la erosión de los suelos.

Existe una serie de técnicas agrícolas que ayudan a reducir la pérdida de suelos y su eventual flujo a los ríos. Estas técnicas pueden ser divididas en tres categorías grandes: técnicas de manejo agrícola, técnicas de cambio de topografía, y técnicas con “buffers”. Las técnicas más importantes de manejo agrícola para la prevención de erosión se basan en el manejo eficiente de residuos que protegen el suelo y promueven infiltración del agua al suelo antes que se escurra. Las técnicas de cambio topográfico son mucho más caras e incluyen la construcción de terrazas y estructuras para bloquear el escurrimiento de agua. Finalmente las técnicas con “buffers” son aquellas que utilizan fajas de vegetación o cultivos para reducir el escurrimiento superficial del agua y proteger arroyos y ríos.

III. Aspectos Bióticos

3.1. Vegetación y flora

El PNC se caracteriza por la variedad de formaciones vegetales y sus respectivas variantes, las cuales son el producto de factores climáticos, edafológicos y biogeográficos, entre otros. Dichas variantes están sometidas a perturbaciones de diferente índole, ya sean estas antrópicas (chaqueos, extracción de madera, pastoreo de ganado) o naturales (climáticos, inestabilidad geológica, etc.), los cuales pueden repercutir de forma positiva o negativa sobre algunas especies en particular o un conjunto de especies, en lo que se refiere a su continuidad espacio-temporal.

Esta situación está provocando una inminente fragmentación de sus ecosistemas, y que a mediano plazo el Parque se convierta en una isla. Por ejemplo en la zona norte la deforestación prácticamente ha aislado los bosques Amazónicos Subandinos de los de llanura, dejando solamente 3 grandes manchas de conectividad en las cuencas de los ríos Espíritu Santo, Ichilo y Chimore. Una situación similar se presenta en la zona sur con la vegetación de Puna, en el oeste y este con los bosques Yungueños Montanos. Ante esta situación es de carácter prioritario implementar acciones que tiendan a mantener estos corredores, y más aún si se toma en cuenta que en el Parque se encuentran los límites más meridionales de la Amazonía y de la Puna húmeda.

En lo que respecta a la definición de áreas claves para la conservación, se considera que no solo se debe tomar en cuenta la riqueza de especies y la concentración de endemismos, sino considerar áreas que pueden no ser tan diversas, pero que si son afectadas en su “buen funcionamiento” se pone en peligro procesos ecológicos, evolutivos y biogeográficos de los ecosistemas en los que se encuentran nuestros objetos de conservación. Bajo esta visión se considera a las zonas con mayor diversidad de especies, como áreas sensibles u “objetos de conservación”, y a las zonas con un alto grado de amenaza y cuyo deterioro afectaría nuestros objetos de conservación como “áreas claves”. Por ejemplo, los ríos de los valles xéricos interandinos que tienen sus nacientes en la húmeda Ceja de Monte; por más que protejamos la vegetación ribereña de los valles, si no se preserva las áreas clave de las nacientes, no podremos conservar los ecosistemas ribereños xéricos.

Las grandes formaciones presentes en el Parque son: Bosque Amazonico Subandino, Yungueño Subandino, Yungueño Montano, Ceja de Monte y Puna. Siendo el Bosque Yungueño Montano el de mayor precipitación en Bolivia, además de ser el más diverso y con un alto grado de endemismo; a tal extremo que se han encontrado especies nuevas arbóreas (genero *Tovomita*, Altamirano com. pers.), cosa no muy común en nuestros días. Este bosque se desarrolla en zonas con mayor riesgo de erosión, lo cual lo hace vulnerable a los asentamientos humanos, y sin embargo estos se están dando principalmente en la zona sur.

El bosque Amazónico Subandino además de diverso es uno de los más amenazados por la fuerte presión antrópica que prácticamente lo está fragmentando de sus pares de llanura. A pesar de ello en la zona de Colomelin aún se encuentran manchones de mara (*Swietenia macrophylla*), especie de alto interés económico y extirpada de zonas con mejor acceso. Este bosque, especialmente el de fondos de valle, es clave en la regulación de los sistemas hídricos ya que amortiguan el efecto de las riadas.

Los bosques de Ceja de Monte y Puna, que ocupan franjas por encima de los 3000 msnm se desarrollan en las crestas de las serranías. La Ceja de Monte comprende áreas con altos niveles de endemismos, además de ser la vegetación “colectora” de las cabeceras o nacientes de cuencas; las amenazas a esta formación lo conforman el pastoreo y quemadas descontroladas que han dado origen a sabanas pirogénicas, quedando los remanentes de vegetación en situaciones ribereñas aisladas. La vegetación de Puna es la menos estudiada del Parque, sin embargo por la presión que ha sufrido en los últimos años ha provocado que parte de la Puna del PNC quede aislada de la matriz, por tanto ubicar zonas que ~~puedan mantener cierto grado de conectividad es necesario para mantener procesos ecológicos.~~

3.2. Fauna

De los estudios de fauna hasta ahora realizados en el Parque, cuya información se encuentra disponible en una base de datos, se tiene el conocimiento que el Parque alberga la siguiente diversidad de fauna: 563 especies de artrópodos, 161 de peces, 88 de anfibios, 91 de reptiles, 648 de aves y 181 de mamíferos. De las cuales 46 son endémicas (entre anfibios, reptiles, aves y mamíferos). Siendo los sitios de alta diversidad la serranía de Siberia, Aguirre, camino antiguo al Chapare, Karawasi, Sehuencas, Río Leche, El Palmar, Diampampa y Chaquisaca; y centros de endemismo el camino antiguo al Chapare, El Empalme, Chaquisaca, El Palmar, Karawasi, Aguirre, La Siberia, Sehuencas, Montepunko, Paracti, Río Leche, Incachaca, Arepucho y Bulu Bulu. Si bien estos datos indican que el Parque es biodiverso, se considera que aún no se cuenta con suficientes estudios que permitan conocer a cabalidad las especies presentes y mucho menos las interacciones que presentan. Situación que se agrava por el hecho de que el Parque además de poseer una gran riqueza en el aspecto biológico, posee también una serie de conflictos sociales que amenazan constantemente su conservación. A continuación se describe brevemente la situación de la fauna por pisos altitudinales.

El piso amazónico (< 1000 msnm), esta amenazado por procesos actuales de deforestación; incluimos en el mismo, factores sinérgicos que acompañan al mismo como: Fragmentación de hábitat, cacería, prácticas culturales inadecuadas en el control de plagas y el establecimiento de centros poblacionales y agrícolas. A pesar de ello la riqueza de especies es alta, aunque evidencia un nivel de endemismos bajo (principalmente anfibios). Este piso mantiene una alta diversidad y se ensambla ecológicamente con el complejo Subandino-Montano y que por las tendencias de ocupación actuales puede ser considerada como una zona con un grado de amenaza alto.

El piso altitudinal Subandino-Montano (1000-3000 m), ocupa el mayor espacio geográfico del Parque y alberga los mayores niveles de endemismo (principalmente anfibios, aves y mamíferos). En él se concentra la mayor diversidad de especies estratégicas para la gestión, manejo y conservación. En este piso sectores importantes como los yungas de la Siberia al SE del Parque se encuentran fuertemente amenazados y con focos de ocupación que sin una adecuada orientación no solo afectaran una zona de relevancia por sus rasgos de endemismos y diversidad, sino además, incidiría en su rol como cabecera de cuencas.

La Puna-Ceja de Monte (> 3000m) presentan una riqueza de especies baja, aunque importante por los rasgos conocidos de endemismos (micromamíferos fundamentalmente) y que se ensamblan ecológicamente con el complejo Subandino-Montano. La deforestación desde el sur centro y oeste fundamentalmente, es un factor de alta amenaza para hábitats relictuales/residuales (bosquecillos de *Polylepis*, parches de vegetación, medios saxícolas, etc.) donde se encuentran especies endémicas como *Akodon siberiae*. La puna húmeda fundamentalmente constituye uno de los hábitats singulares de *Tremarctos ornatus* y que en este sector del Parque posee una presencia importante y que cabe remarcar.

CAPITULO V

ZONIFICACION ECOLOGICA Y PRIORIZACION DE CUENCAS DEL PARQUE NACIONAL CARRASCO

I. Proceso de Zonificación Ecológica del Parque Nacional Carrasco

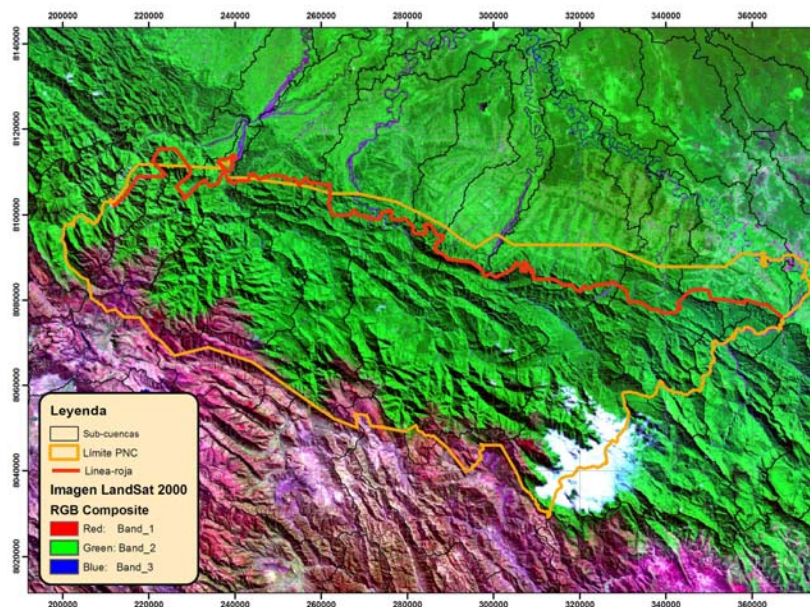
Previo a la definición de las zonas de manejo del Parque se realizó una zonificación ecológica; definida en base al análisis de: hidrología y cuencas, degradación de suelos, deforestación y dinámica de cambio de uso de suelo, vegetación, biodiversidad y endemismos, y la priorización de microcuencas.

A continuación se detallan los diferentes procesos de análisis de información realizados para la zonificación ecológica y priorización de cuencas del PNC.

1.1. Hidrología y cuencas

Los cambios en el uso de suelo y más específicamente la degradación por deforestación pueden tener grandes impactos sobre la hidrología y subsecuentemente tener impactos sobre ecosistemas naturales y comunidades. De particular importancia es la conservación de las cabeceras de los ríos, incluyendo los paisajes naturales con cobertura boscosa que funcionan como recolectores de lluvias. El agua que cae sobre los cerros sin cobertura boscosa se escurre rápidamente sobre la superficie de la tierra, entrando en los arroyos y ríos casi inmediatamente, ocasionando fluctuaciones grandes de caudal de agua. En cambio, una cobertura boscosa amortigua el impacto del agua, ocasionando una mejor infiltración del agua al suelo, la cual evita las grandes fluctuaciones en el caudal de los ríos. Para identificar donde están las cabeceras de los sistemas hídricos del Parque se delineó sub-cuencas y se identificó la red de drenaje. Para este propósito se utilizó las imágenes de satélite Landsat (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) y el modelo de elevación digital de la NASA con resolución de 90 m (**Figura 22**). El resultado de este análisis se puede apreciar en la **Figura 23** donde se muestra la red de drenaje con varios niveles de ríos y las delineaciones de sub-cuencas. Es interesante observar que el Parque Carrasco es fuente de las aguas que son utilizadas en las tierras agrícolas de la región. Sin embargo, el Parque también depende de aguas que provienen de regiones más al sur las cuales también deberían ser protegidas.

Figura 1. Imagen Landsat compilada (MRSID) del 2000 mostrando el Parque Carrasco y la división de sub-cuencas.



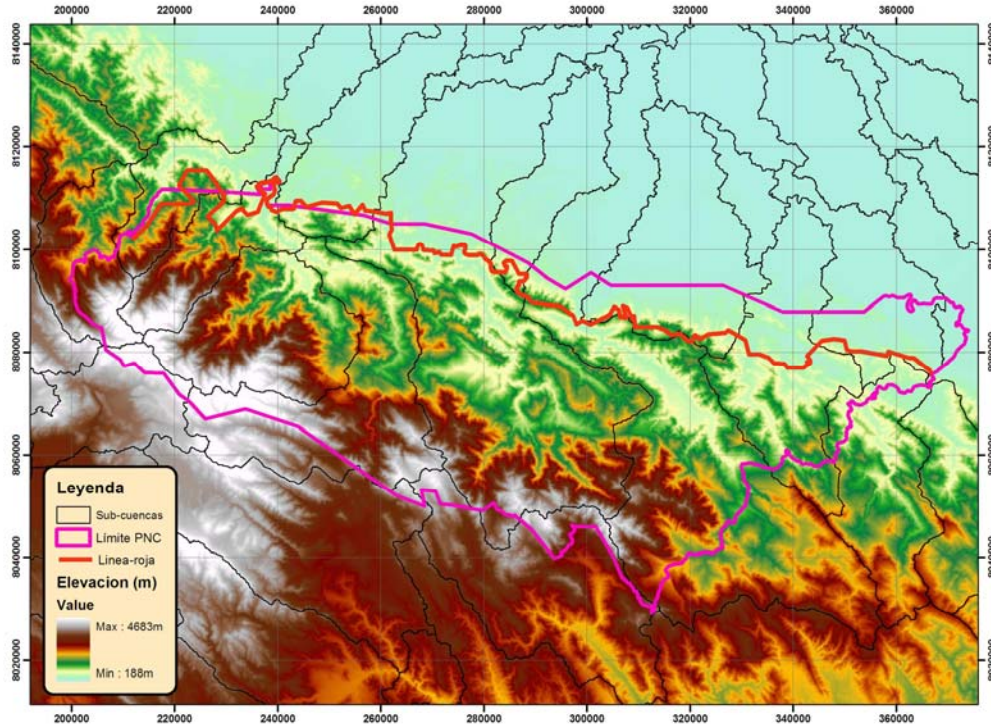


Figura 2. Modelo de elevación digital de la NASA (DEM 90m) mostrando variación de elevaciones en la región.

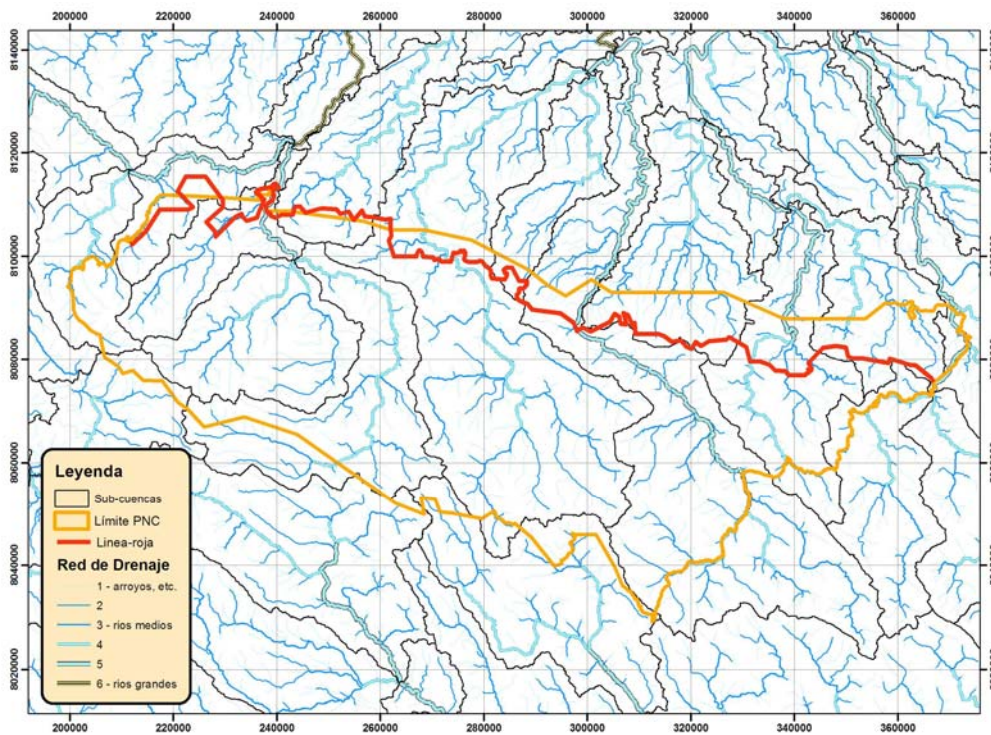


Figura 3. Red de drenaje y sub-cuencas de la región extraídos del DEM de 90 m y verificados con las imágenes LandSat 2000.

1.2. Degradación de suelos

La degradación de suelos y en específico la erosión pueden tener severos efectos en el sistema hídrico de Carrasco y en la producción agrícola de zonas limítrofes al Parque. La combinación de suelos, precipitación y topografía de esta región conjuntamente con la creciente deforestación la torna muy vulnerable a la degradación crítica de suelos. Esta degradación contribuye a posibles inundaciones, pérdidas en la calidad del agua de ríos (que influye en la vida acuática – peces, etc.), y pérdidas en la productividad agrícola en zonas de suelos degradados. Por estas razones, en este estudio se trata de identificar el potencial de erosión en la zona y los puntos críticos de erosión actual. Las herramientas que se utilizaron para determinar erosión fueron imágenes de satélite LandSat, modelos de elevación digital (DEMs), mapas de suelos, datos climáticos y el modelo de erosión RUSLE (revised universal soil loss equation – ecuación universal de pérdida de suelos revisada).

La ecuación universal de pérdida de suelos revisada (RUSLE – Renard *et al.*, 1997) es un modelo utilizado mundialmente para estimar las pérdidas de suelos por erosión pluvial. Este modelo es utilizado para determinar el potencial erosivo de una región y para hacer simulaciones de posibles escenarios de crecimiento y deforestación. En la **Figura 24** se muestra los resultados de la aplicación del modelo RUSLE para toda la región utilizando únicamente los factores de R (lluvias), K (suelos), y LS (topografía) lo que resulta en un mapa de potencial de erosión.

El mapa de potencial de erosión muestra que ocurriría si no hubiera cobertura vegetal en la zona y subsecuentemente muestra donde serían las zonas de mayor riesgo de erosión. Como podemos observar en la figura, casi toda la región dentro del Parque Carrasco estaría en un alto riesgo de erosión lo cual muestra la importancia de evitar la deforestación dentro del Parque.

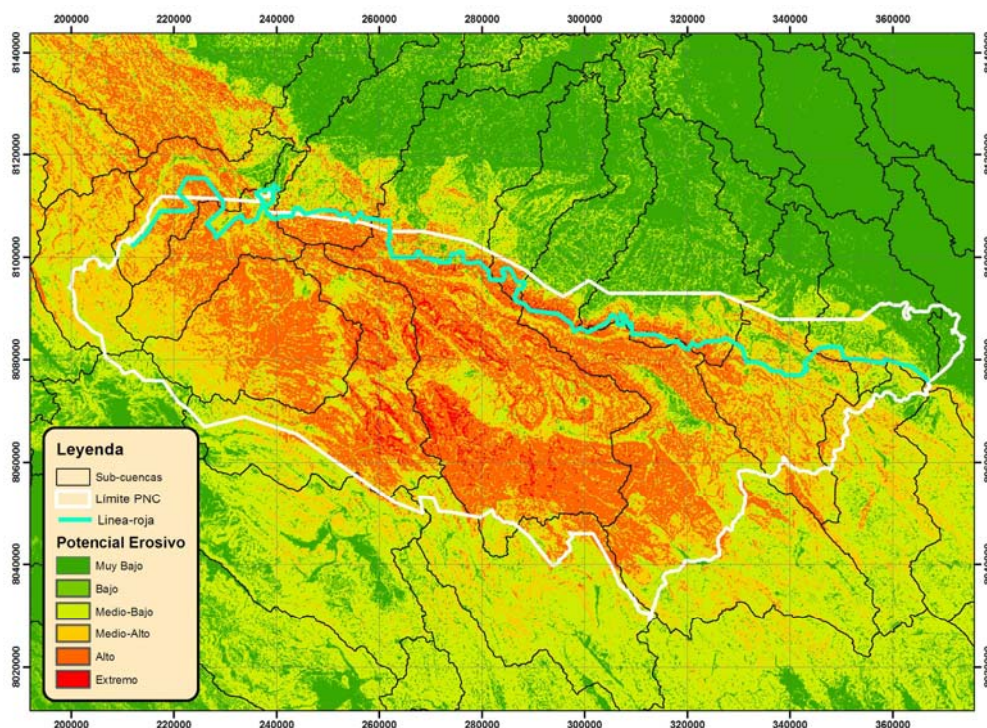


Figura 4. Mapa de potencial erosivo utilizando los factores R (erosividad de lluvias), K (erodibilidad de suelo), y LS (topografía).

1.3. Deforestación y dinámica de cambio

De acuerdo al análisis del mapa de deforestación la fuerte presión antrópica en los alrededores del Parque esta provocando una inminente fragmentación y que a mediano plazo el Parque se convierta en una isla. Por ejemplo en la zona norte la deforestación prácticamente ha aislado los bosques Amazónicos Subandinos de los de llanura, dejando solamente 3 grandes manchas de conectividad en las cuencas de los ríos Espíritu Santo, Ichilo y Chimore. En la zona sur se estaría fragmentando la vegetación de Puna y al oeste y este los bosques Yungueños Montanos.

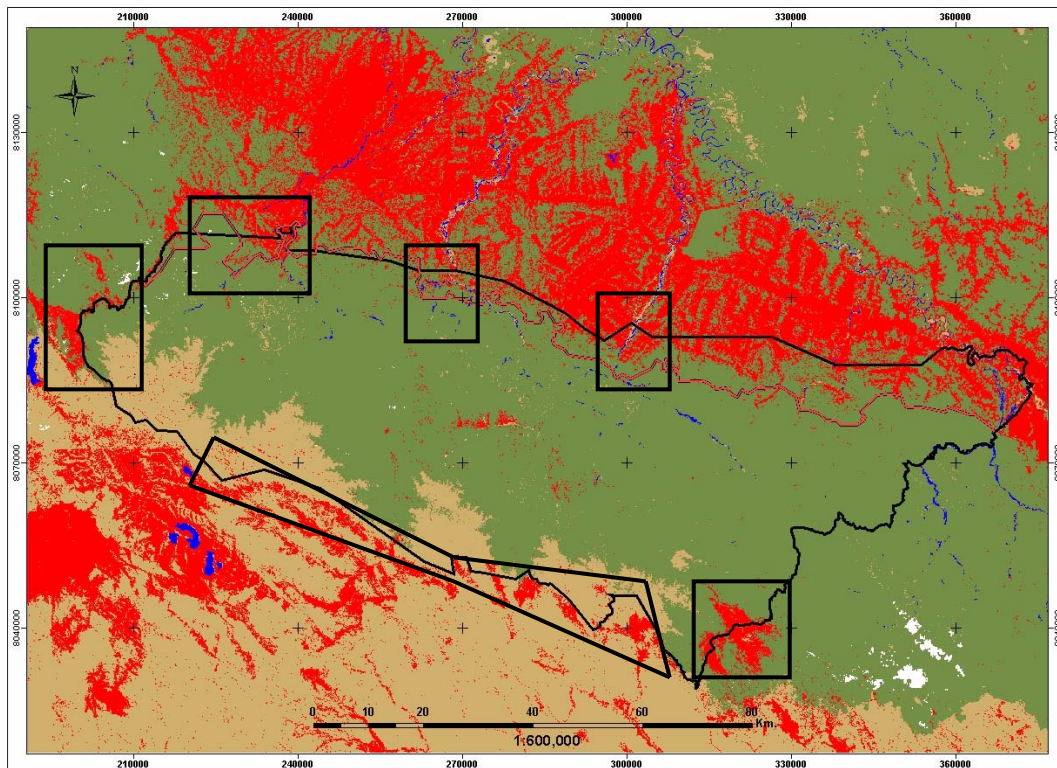


Figura 5. Mapa de deforestación hasta el 2003.

1.4. Vegetación

Las grandes formaciones presentes en el Parque son: Bosque Amazonico Subandino, Yungueño Subandino, Yungueño Montano, Ceja de Monte y Puna. Siendo el Bosque Yungueño Montano el de mayor precipitación en Bolivia, además de ser el más diverso y con un alto grado de endemismo; a tal extremo que se han encontrado especies nuevas arbóreas (genero *Tovomita*, Altamirano com. pers.), cosa no muy común en nuestros días. Este bosque se desarrolla en zonas con mayor riesgo de erosión, lo cual lo hace vulnerable a los asentamientos humanos, y sin embargo estos se están dando principalmente al sur del Parque.

El bosque Amazónico Subandino además de diverso es uno de los más amenazados por la fuerte presión antrópica que prácticamente lo esta fragmentando de sus pares de llanura. A pesar de ello en la zona de Colomelin aún se encuentran manchones de mara (*Swietenia macrophylla*), especie de alto interés económico y extirpada de zonas con mejor acceso. Este bosque, especialmente el de fondos de valle, es clave en la regulación de los sistemas hídricos ya que amortiguan el efecto de las riadas.

Los bosques de Ceja de Monte y Puna, que ocupan franjas por encima de los 3000 msnm se desarrollan en las crestas de las serranías. La Ceja de Monte comprende áreas con altos niveles de endemismos, además de ser la vegetación “colectora” de las cabeceras o nacientes de cuencas; las amenazas a esta formación lo conforman el pastoreo y quemadas descontroladas que han dado origen a sabanas pirogénicas, quedando los remanentes de vegetación en situaciones ribereñas aisladas. La vegetación de Puna es la menos estudiada del Parque, sin embargo por la presión que ha sufrido en los últimos años ha provocado que parte de la Puna del PNC quede aislada de la matriz, por tanto ubicar zonas que puedan mantener cierto grado de conectividad es necesario para mantener procesos ecológicos.

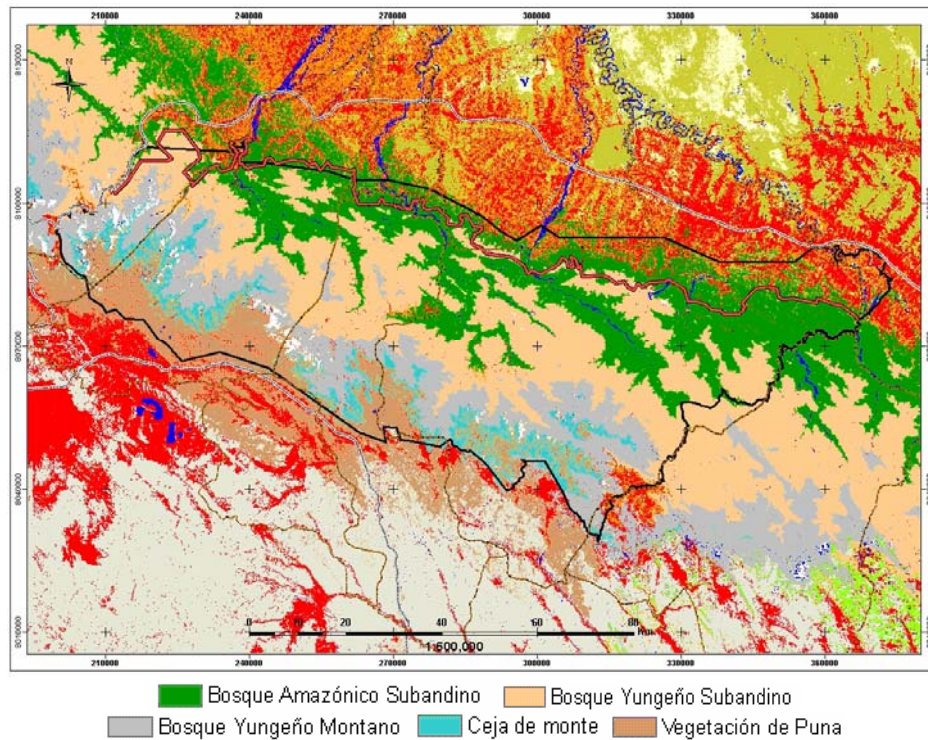
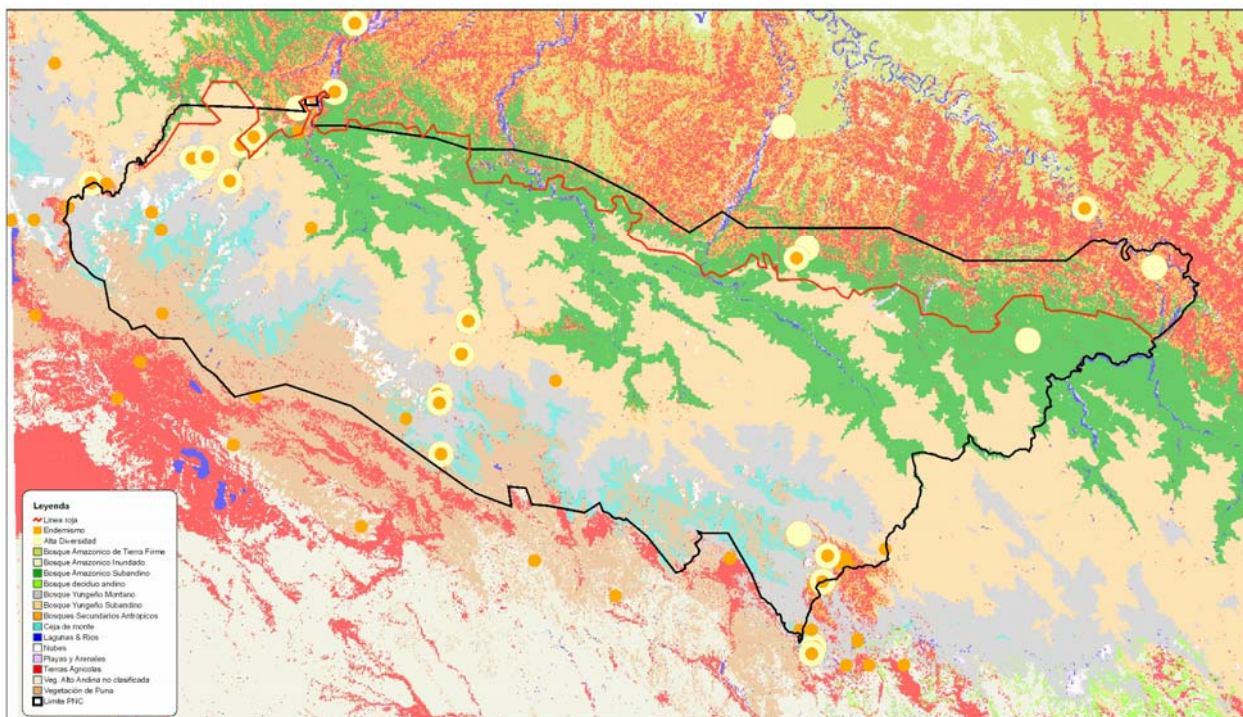


Figura 6. Mapa de vegetación del Parque Nacional Carrasco.

1.5. Biodiversidad y endemismo

De los estudios de fauna hasta ahora realizados en el Parque, cuya información se encuentra disponible en una base de datos, se identificó las zonas de alta diversidad y endemismos. En lo que respecta a la diversidad de especies se tienen: 563 especies de artrópodos, 161 de peces, 88 de anfibios, 91 de reptiles, 648 de aves y 181 de mamíferos. Siendo los sitios de alta diversidad la serranía de Siberia, Aguirre, camino antiguo al Chapare, Karawasi, Sehuencas, Río Leche, El Palmar, Diampampa y Chaquisaca, entre otros (Figura 30).

Hasta ahora se han registrado 46 especies endémicas en el Parque (entre anfibios, reptiles, aves y mamíferos), siendo los sitios que albergan estos endemismos el camino antiguo al Chapare, El Empalme, Chaquisaca, El Palmar, Karawasi, Aguirre, La Siberia, Sehuencas, Montepunko, Paracti, Río Leche, Incachaca Arepucho y Bulu Bulu, entre otros (Figura 30).



■ Endemismo ■ Alta diversidad
Figura 7. Mapa de endemismos y alta diversidad.

II. Priorización de microcuencas

La priorización de microcuencas se realizó en base al análisis de 6 variables, a las cuales se les otorgó valores de alto, medio y bajo. El análisis de las variables se realizó en base a la disponibilidad de información primaria y secundaria, como mapas temáticos elaborados por el MHNNKM, informes técnicos de los diferentes componentes y la información de la base de datos.

Las variables utilizadas para la priorización de las microcuencas del PNC fueron:

2.1. Representatividad de la Vegetación

Para obtener el resultado de representatividad, se procedió a dividir el área del PNC en grillas de 3 x 3 km; si la celda en cuestión tenía más del 60 % de un tipo de vegetación se lo incluía en su totalidad como tal, no importando el porcentaje menor de los otros tipos de vegetación presentes en dicha grilla. Por ejemplo en la grilla 1 de la cuenca 5 se tenía 30 % de vegetación Yungueña subandina, 60 % de amazónica y 10 % de Yungas Montanos, la grilla en su totalidad se tomo como vegetación amazónica. Luego de ello, se procedió a contar el número total de grillas en cada microcuenca por tipo de vegetación y se hizo el cálculo respectivo de porcentaje de cada tipo de vegetación presente en cada microcuenca.

Posteriormente al análisis de representatividad vegetal por microcuenca, se procedió a la definición de rangos de porcentajes de vegetación en Alto (>56 % =3), Medio (28-55% =2) y Bajo (5-27 % =1). Luego se aplicó la siguiente matriz general, donde se suman los valores obtenidos por microcuenca, este resultado se denomina “Valor Biológico Acumulado”, el cual se divide por la constante “2”

(BV/2). Cada uno de los valores obtenidos se dividieron por el máximo valor encontrado. Los resultados obtenidos se reflejaron como: Alto >0,80 =1; Medio=0,65-80=2 y Bajo <0,65 (Tabla 22).

Tabla 1. Representatividad de la vegetación en las microcuencas del PNC.

Micro cuencas	Bosque Amazónico Subandino	Bosque Yungueño Subandino	Bosque Yungueño montano	Bosque Ceja de Monte	Puna	Valor biológico acumulado	Combinado VB/2	VBcomb/ VB Max	TOTAL
M-1	3	2	0	0	0	5	2,50	0,63	1
M-2	1	2	2	1	0	6	3,00	0,67	2
M-3	3	2	0	0	0	5	2,50	0,56	1
M-4	2	2	2	1	1	8	4,00	0,89	3
M-5	0	0	2	2	2	6	3,00	0,67	2
M-6	3	1	0	0	0	4	2,00	0,44	1
M-7	3	0	0	0	0	3	1,50	0,33	1
M-8	1	2	2	1	1	7	3,50	0,78	2
M-9	0	0	0	0	3	3	1,50	0,33	1
M-10	3	0	0	0	0	3	1,50	0,33	1
M-11	1	2	1	1	1	6	3,00	0,67	2
M-12	3	2	0	0	0	5	2,50	0,56	1
M-13	2	2	1	1	1	7	3,50	0,78	2
M-14	3	1	0	0	0	4	2,00	0,44	1
M-15	2	1	1	1	1	6	3,00	0,67	2
M-16	0	0	0	0	3	3	1,50	0,33	1
M-17	0	0	0	2	2	4	2,00	0,44	1

2.2. Valor biológico de la fauna

La valoración de la fauna (artrópodos, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos) presente en el Parque se basó en dos criterios básicos: endemismos y biodiversidad. El valor de biodiversidad por tipo de vegetación se definió en función al número de especies registradas en los diferentes rangos altitudinales que comprende cada tipo de vegetación. Los valores relativos asignados fueron de: Alto=3 (>51 %); Medio= 2 (26-50 %) y Bajo=1 (< 25 %). El valor de endemismo por tipo de vegetación se definió en función a la presencia/ausencia de especies consideradas endémicas. Los valores asignados fueron de: Alto=3 (>51 %); Medio= 2 (26-50 %) y Bajo=1 (< 25 %). A continuación se presentan la tabla de valorización de fauna para cada microcuenca (Tabla 23).

Tabla 2. Valor biológico de la fauna en las microcuencas del PNC.

Micro cuencas	Endemismo	Diversidad	Valor biológico acumulado	Combinado VB/2	VBcomb/VB Max	Total
M-1	1	1	2	1,00	0,33	1
M-2	3	3	6	3,00	1,00	3
M-3	2	2	4	2,00	0,67	2
M-4	3	3	6	3,00	1,00	3
M-5	1	1	2	1,00	0,33	1
M-6	1	1	2	1,00	0,33	1
M-7	1	1	2	1,00	0,33	1

Micro cuencas	Endemismo	Diversidad	Valor biológico acumulado	Combinado VB/2	VBcomb/VB Max	Total
M-8	3	3	6	3,00	1,00	3
M-9	1	1	2	1,00	0,33	1
M-10	1	1	2	1,00	0,33	1
M-11	3	3	6	3,00	1,00	3
M-12	1	1	2	1,00	0,33	1
M-13	3	3	6	3,00	1,00	3
M-14	1	1	2	1,00	0,33	1
M-15	3	3	6	3,00	1,00	3
M-16	1	1	2	1,00	0,33	1
M-17	1	1	2	1,00	0,33	1

2.3. Potencial hidrológico

Al carecer de información hidrológica específica, en el presente análisis se estableció valores en función al tipo de cuerpo de agua y al aporte de agua en cantidad y una supuesta calidad, de la microcuenca, para el beneficio social y económico de las comunidades y de los ecosistemas que albergan las cuencas. Para ello se consideró la clasificación de ríos realizadas por el Departamento de Geografía del Museo (2004) y basándose en el número y tipo de cuerpos de agua como arroyos (A), ríos medios caudalosos (RMC) y ríos medios (RM) presentes en las microcuencas del Parque; se les otorgó valores de conservación: Alto=3 (>0.80); Medio=2 (0.65-0.79) y Bajo=1 (<0.65). También se procedió a realizar una combinación de ausencia/ presencia de los diferentes tipos de cuerpos de agua fluyentes dándole la valoración anteriormente explicada:

Tabla 3. Valores de conservación del PNC.

Rango de Valores	Cuerpos de aguas	Valor de conservación
1-43	A + RMC + RM	ALTO (3)
1-43	A + RMC	ALTO (3)
44-87	A + RMC + RM	ALTO (3)
44-87	A + RMC	ALTO (3)
87-130	A + RMC + RM	ALTO (3)
87-130	A + RM	ALTO (3)
87-130	A	ALTO (3)
1-43	A	BAJO (1)
44-87	A	MEDIO (2)
1-43	A + RMC + RM	MEDIO (2)

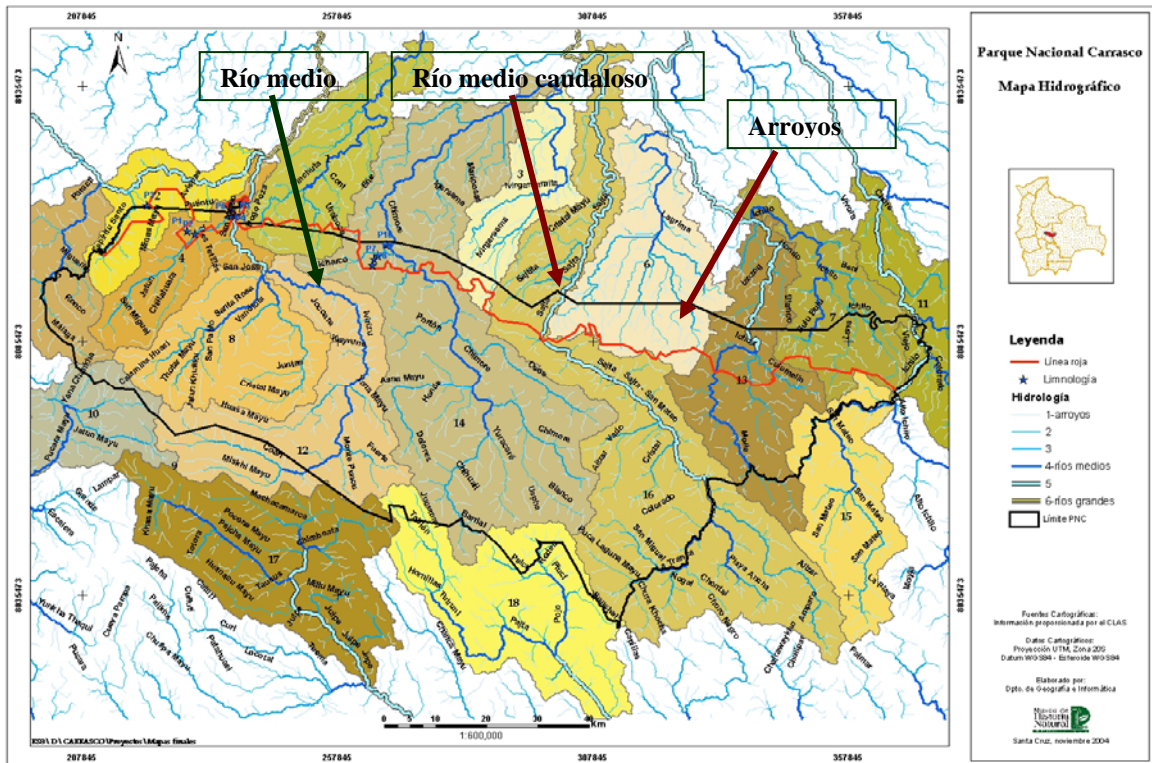


Figura 8. Clasificación de los tipos de cuerpo de agua del PNC.

A continuación se presenta el resultado de la valoración de los criterios aplicados en el análisis del potencial hídrico de las microcuencas definidas (Tabla 19).

Tabla 4. Potencial hídrico de las microcuencas del PNC.

Micro cuencas	Arroyos	Río Medio	Río Caudaloso Medio	Valor Biológico Acumulado	Combinado VB/2	Vbcomb/ VB Max	Valor potencial hídrico
M-1	1	2	2	5	2,5	0,56	1
M-2	3	3	3	9	4,5	1	3
M-3	1	1	1	3	1,5	0,33	1
M-4	3	3	3	9	4,5	1	3
M-5		3	3	6	3	0,67	3
M-6	1	2	2	5	2,5	0,56	1
M-7	2	1	3	6	3	0,67	2
M-8	1	1	1	3	1,5	0,33	1
M-9	1	1	1	3	1,5	0,33	1
M-10	1	1	1	3	1,5	0,33	1
M-11	3	3	3	9	4,5	1	3
M-12	2	1	1	4	2	0,44	1
M-13	3	1	3	7	3,5	0,78	2
M-14	1	1	1	3	1,5	0,33	1
M-15	3	3	3	9	4,5	1	3
M-16	1	1	3	5	2,5	0,56	1
M-17	3	1	3	7	3,5	0,78	2

2.4. Uso de suelo

Otra de las variables consideradas en la priorización de microcuencas fue uso de suelo. Para lo cual se utilizó el mapa de deforestación y uso de suelo realizado por el departamento de Geografía e informática del Museo, procediéndose a calcular el porcentaje de superficie degradada por microcuenca, y en base a ello determinar un rango de valores de acuerdo a los porcentajes extremos de uso de suelo. Los valores utilizados fueron: 1-25%=Alto (3), 26-51%= Medio (2) y 52-77%= Bajo (1), y los resultados se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 5. Uso de suelo por microcuenda del PNC.

Microcuencas	Ha total de micro.	Ha/antrópico/Microc.	Porcentaje	Valor de conservación
M-1	8816	219,000	2	3
M-2	15194	738,000	5	3
M-3	3887	599,000	15	3
M-4	43830	2536,000	6	3
M-5	15540	350,000	2	3
M-6	29421	10033,000	34	2
M-7	28682	15090,000	53	1
M-8	81110	461,000	1	3
M-9	5326	77,000	1	3
M-10	4733	3648,000	77	1
M-11	81228	1017,000	1	3
M-12	59016	4015,000	7	3
M-13	173532	3934,000	2	3
M-14	9984	61,000	1	3
M-15	114775	5667,000	5	3
M-16	1601,00	4,000	0	3
M-17	15092,00	572,000	4	3

2.5. Comunidades

La valoración de los asentamientos humanos en las microcuencas del Parque se basó en el número de comunidades asentadas dentro del Parque por microcuenca y a través del establecimiento de los siguientes rangos de valores: 1-6=Alto, 7-12=Medio y 13-18= Bajo. La tabla siguiente muestra los resultados del presente análisis.

Tabla 6. Número de comunidades por microcuenca.

Microcuencas	Nº de Comunidades	Valores obtenidos
M-1	0	3
M-2	13	1
M-3	1	3
M-4	18	1
M-5	4	3

Microcuencas	N° de Comunidades	Valores obtenidos
M-6	10	2
M-7	7	2
M-8	2	3
M-9	2	3
M-10	0	3
M-11	9	2
M-12	2	3
M-13	17	1
M-14	0	3
M-15	12	2
M-16	2	3
M-17	5	3

2.6. Potencial erosivo

Básicamente se utilizó el mapa de potencial de erosión elaborado por el departamento de Geografía e informática del MHNNKM. La metodología se encuentra detallada en el punto 5.2. Se asignaron los siguientes valores Alto=3; Medio=2 y Bajo=1. A continuación se presenta la tabla de priorización del potencial de erosión del PNC.

Tabla 7. Valoración del potencial erosivo del PNC.

Microcuencas	Potencial erosivo	Microcuencas	Potencial erosivo
M-1	3	M-10	2
M-2	3	M-11	3
M-3	3	M-12	3
M-4	3	M-13	3
M-5	2	M-14	2
M-6	3	M-15	3
M-7	2	M-16	3
M-8	3	M-17	3
M-9	2		

Matriz de priorización de microcuencas

Micro cuencas	Representatividad relativa de vegetación	Valor biológico de fauna	Uso de suelo	Comunidades	Potencial erosivo	Potencial hidrológico	Valor biológico acumulado	Combinado VB/2	VBcomb/VB Max	Total
M-1	1	1	3	3	3	3	14	7,00	0,82	3
M-2	2	3	3	1	3	3	15	7,50	0,88	3
M-3	1	2	3	3	3	3	15	7,50	0,88	3
M-4	3	3	3	1	3	3	16	8,00	0,94	3
M-5	2	1	3	3	2	3	14	7,00	0,82	3
M-6	1	1	2	2	3	3	12	6,00	0,71	3
M-7	1	1	1	2	2	3	10	5,00	0,59	2
M-8	2	3	3	3	3	3	17	8,50	1,00	3
M-9	1	1	3	3	2	2	12	6,00	0,71	3
M-10	1	1	1	3	2	3	11	5,50	0,65	2
M-11	2	3	3	2	3	3	16	8,00	0,94	3
M-12	1	1	3	3	3	3	14	7,00	0,82	3
M-13	2	3	3	1	3	2	14	7,00	0,82	3
M-14	1	1	3	3	2	3	13	6,50	0,76	3
M-15	2	3	3	2	3	3	16	8,00	0,94	3
M-16	1	1	3	3	3	1	12	6,00	0,71	2
M-17	1	1	3	3	3	3	14	7,00	0,82	3

Como resultado del análisis de las variables en la matriz de priorización se tiene que 14 microcuencas son de prioridad alta (3) y 3 de prioridad media (2), (Ver mapa de priorización, Figura 32).

III. Resultados del análisis de priorización de la Microcuencas del PNC

3.1. Microcuencas con Prioridad Alta

La vegetación presente en estas microcuencas se puede dividir en dos grandes categorías: vegetación colectora (Ceja de monte y bosques montanos) y vegetación reguladora (bosques ribereños). La vegetación ribereña es clave en la regularización de los sistemas hídricos en las partes bajas de las microcuencas ya que amortigua el efecto de las crecidas de los ríos que bajan de las serranías, los que suelen presentar un caudal considerable, siendo importante en este sentido los Bosques Ribereños Amazónicos y sus etapas de sucesión. Otra formación a considerar son los bosques de ladera que amortiguan el impacto del agua, ocasionando una mejor infiltración del agua al suelo y evitando de esta manera grandes fluctuaciones en el caudal de los ríos.

Es importante tomar en cuenta que los Bosques Amazónicos de tierra firme e inundados que están fuera del PNC, afrontan serios problemas, debido principalmente a la deforestación la cual ha tenido un aumento considerable, ya que en menos de 3 años (2000-2003) ha causado que este bosque quede prácticamente degradado a etapas sucesionales y aislando los Bosques Amazónicos del Subandino (dentro de los límites del Parque) de los Bosques Amazónicos de Llanura.

La vegetación de Ceja de Monte y la Yungueña Montana (ocupa el mayor espacio geográfico), corresponden a sistemas colectores de agua y por ende forman parte importante en la formación de nacientes de riachuelos; ya que en ellos se realiza la condensación de las aguas, al ser ecosistemas muy húmedos. Actualmente esta vegetación esta siendo degradada debido a las quemadas descontroladas que han dado origen a sabanas pirogénicas, quedando los remanentes de vegetación en situaciones ribereñas aisladas, siendo muchos de estos remanentes de especies endémicas de *Polylepis peppei*. Esta situación agrava más la manutención de los sistemas colectores. Otro dato importante a considerar es que las microcuencas 8 (Santa Rosa), 13 (Chimore) y 15 (Sajta-San Mateo) se encuentran en las áreas de mayor potencial erosivo del Parque.

En lo que respecta a la fauna estas microcuencas albergan áreas con endemismos (46 especies entre anfibios, reptiles, aves y mamíferos) y alta diversidad como lo son la serranía de Siberia, Aguirre, camino antiguo al Chapare, Karahuasi, Sehuencas, Río Leche, El Palmar, Diampampa y Chaquisaca, entre otros.

Los atributos naturales antes mencionados les dan a estas microcuencas un alto valor de conservación y por ende es de carácter prioritario tomar acciones de manejo y uso sostenible de recursos en los sectores ya antropizados para garantizar de esta manera que los servicios ambientales que brinda el Parque tanto a las comunidades tanto dentro como fuera se mantengan a través del tiempo.

3.2. Microcuencas con Prioridad Media

Las microcuencas 16 (zona sur), 10 y 7 (zona norte) son de prioridad media. Sin embargo, a pesar de estar fuertemente antropizadas en sus nacientes y zonas bajas, aún albergan sitios de alta diversidad y con algunos endemismos (especialmente anfibios) como lo son la zona de Bulu Bulu, Colomelin y Montepunko. Si a corto plazo, en estas microcuencas, no se toman acciones para la restauración de las

franjas ribereñas los daños económico-ambientales en centros poblados y ecosistemas ribereños serán severos, esto debido a que la vegetación ribereña **es clave** en la regularización de los sistemas hídricos ya que amortigua el efecto de las riadas.

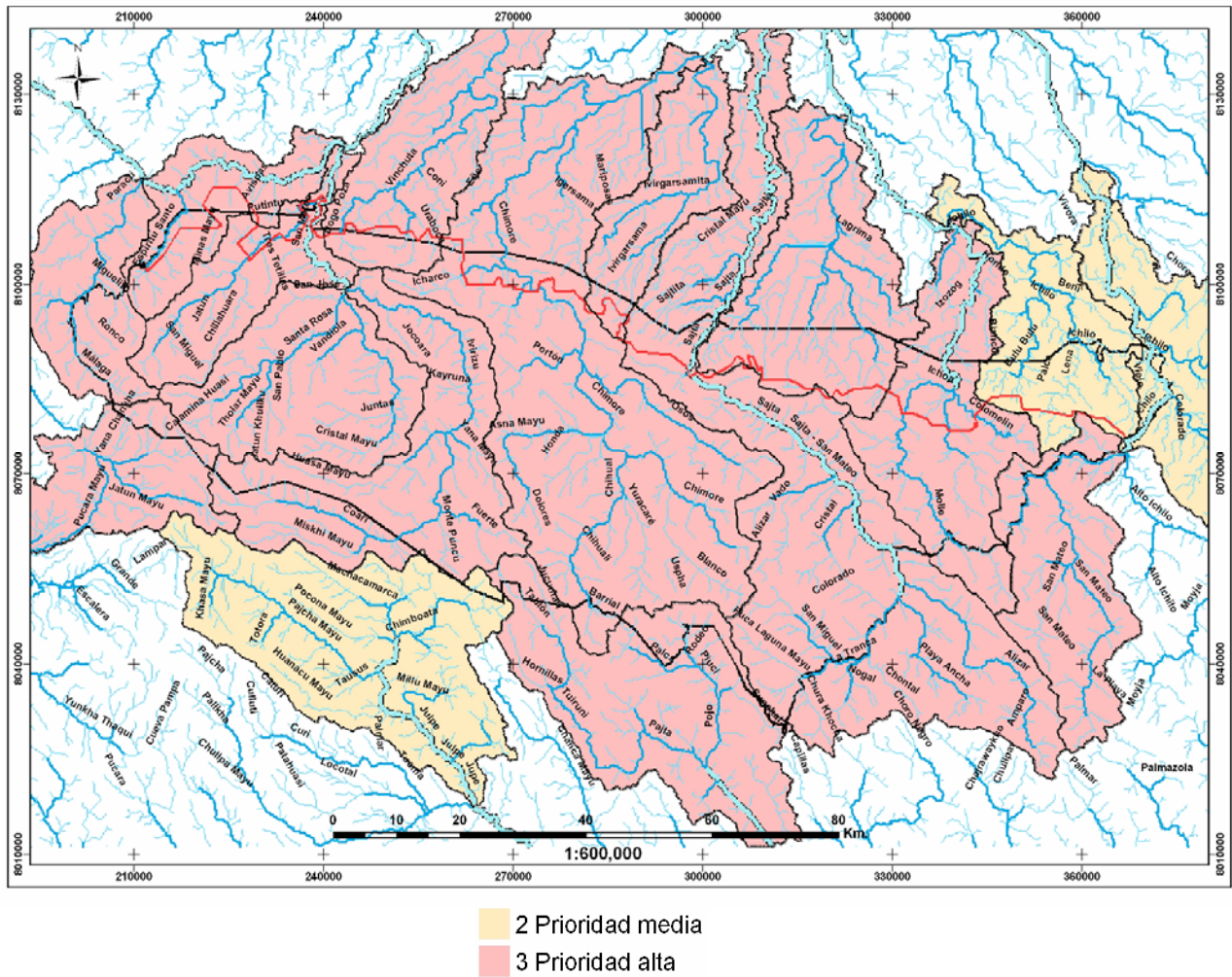


Figura 9. Mapa de priorización de microcuencas.

IV. Zonificación Ecológica del Parque Nacional Carrasco

En función a la información anteriormente descrita (endemismos, biodiversidad, potencial de erosión, uso de suelo, red de drenaje, representatividad de las diferentes formaciones de vegetación como colectoras, abastecedoras de agua y amortiguadoras de torrenteras o derrumbes), se realizó la zonificación ecológica del Parque. Considerando estos atributos naturales y funciones ecológicas se definieron las siguientes zonas:

4.1. Zona de protección de nacientes

Debido a su ubicación estratégica en zonas de captura y recarga de acuíferos, los bosques de Ceja de Monte cumplen la función de colectar el agua que se encuentra condensada en la atmósfera, la transforma y la introduce en la parte terrestre, formando pequeños arroyos o quebradas que se dispersan en una superficie determinada denominadas “nacientes”, las cuales aseguran la provisión de agua en calidad y cantidad para el normal funcionamiento de los ecosistemas y por ende asegurar su disponibilidad para consumo de los asentamientos humanos presentes en los alrededores y dentro del Parque. Presentan un alto potencial de conservación, escasa intervención humana, valor medio en biodiversidad y alto endemismo.

4.2. Zona de endemismos y alta diversidad

Se definieron en función a los registros de especies endémicas (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) y riqueza de especies registradas en las diferentes formaciones vegetales del Parque. Un aspecto interesante a resaltar es que si bien la *diversidad* es mayor en el Subandino Montano y el Amazónico esto no ocurre con el factor *endemismo* que es mayor en el Subandino Montano y Ceja de Monte-Puna. De tal forma que la menor diversidad de fauna en zonas de Ceja y Puna del Parque, es compensada en cierta forma por el valor que adquiere el endemismo. Sin embargo este patrón debe tomarse como un resultado basado en la información obtenida hasta el momento; pudiendo cambiar con futuras expediciones.

4.3. Zona de protección de los bosques Amazónicos Subandinos

Se encuentran al sur de la línea roja del Parque, ecológicamente forman parte del ciclo hidrológico, realizando funciones de: absorción y retención del agua, circulación subterránea, disminución de la escorrentía, etc.; en este sentido los efectos de las riadas son minimizados, regulando las crecidas de las aguas y por tanto reduciendo el impacto en los asentamientos humanos, especialmente en la zona norte. Actualmente estos bosques están bajo una fuerte presión antrópica, lo que ha provocado que en menos de 3 años (2000-2003) prácticamente solo queden etapas sucesionales, aislandose de esta manera de los Bosques Amazónicos de Llanura.

4.4. Zona de protección y restauración forestal para la amortiguación de riadas en la parte baja.

Esta parte corresponde a la vegetación amazónica que está al norte de la línea roja, la cual presenta un alto nivel de degradación. Esta parte casi en su totalidad se encuentra deforestada, siendo urgente la restauración de hábitats, con el objetivo de restaurar las condiciones naturales del ciclo hídrico y de esta manera mitigar los efectos sociales y económicos que representan las riadas para las comunidades asentadas en el área.

4.5. Zona de restauración y fortalecimiento hidrológico en nacientes degradadas

Las microcuencas 17 (Pojo-Siberia), 15 (Sajta-San Mateo), 13 (Chimoré) y 11 (Ivirizu) son importantes como abastecedoras de agua de las poblaciones humanas corriente abajo. Son usadas para riego agrícola, ganadería y consumo humano. Las formaciones vegetales de estas microcuencas (Ceja de Monte y Bosque Yungueño) presentan alto grado de degradación debido al desmonte, quemadas y pastoreo, pero forman parte importante del sistema hídrico del PNC, y de la cuenca Mizque que abastece de agua a varias poblaciones de los valles secos asentadas al sur del Parque.

Si la degradación antropogénica continúa en las nacientes de estas microcuencas, los efectos se harán sentir aguas abajo por la disminución de la cantidad y calidad del recurso, y producirán conflictos entre los usuarios de la cuenca alta y los de la cuenca baja.

4.6. Zonas de protección de vegetación ribereña.

Los productores/colonizadores en las microcuencas 17, 15, 13, 12 (Ichoa), 11, 9 (Pucará), 8 (Santa Rosa), 5 (Paracti), 4 (San Mateo-Chapare) y 2 (Espíritu Santo) en el afán de ganar espacios para sus cultivos, han desmontado terrenos hasta prácticamente la orilla misma de los ríos, lo cual ocasiona el desborde de las aguas en las épocas de crecida o riadas ingresando a los campos de cultivo y erosionando las riberas. Ya hay experiencias en varias subcuencas en las que el río se llevó superficies considerables de tierras de cultivo. La gravedad de los efectos erosivos, depende de la magnitud de la crecida y del tiempo de duración de la misma. Por tanto es vital importancia la restauración de las franjas ribereñas para la regularización de los sistemas hídricos a través de su función amortiguadora ante las fluctuaciones de los caudales de los ríos.

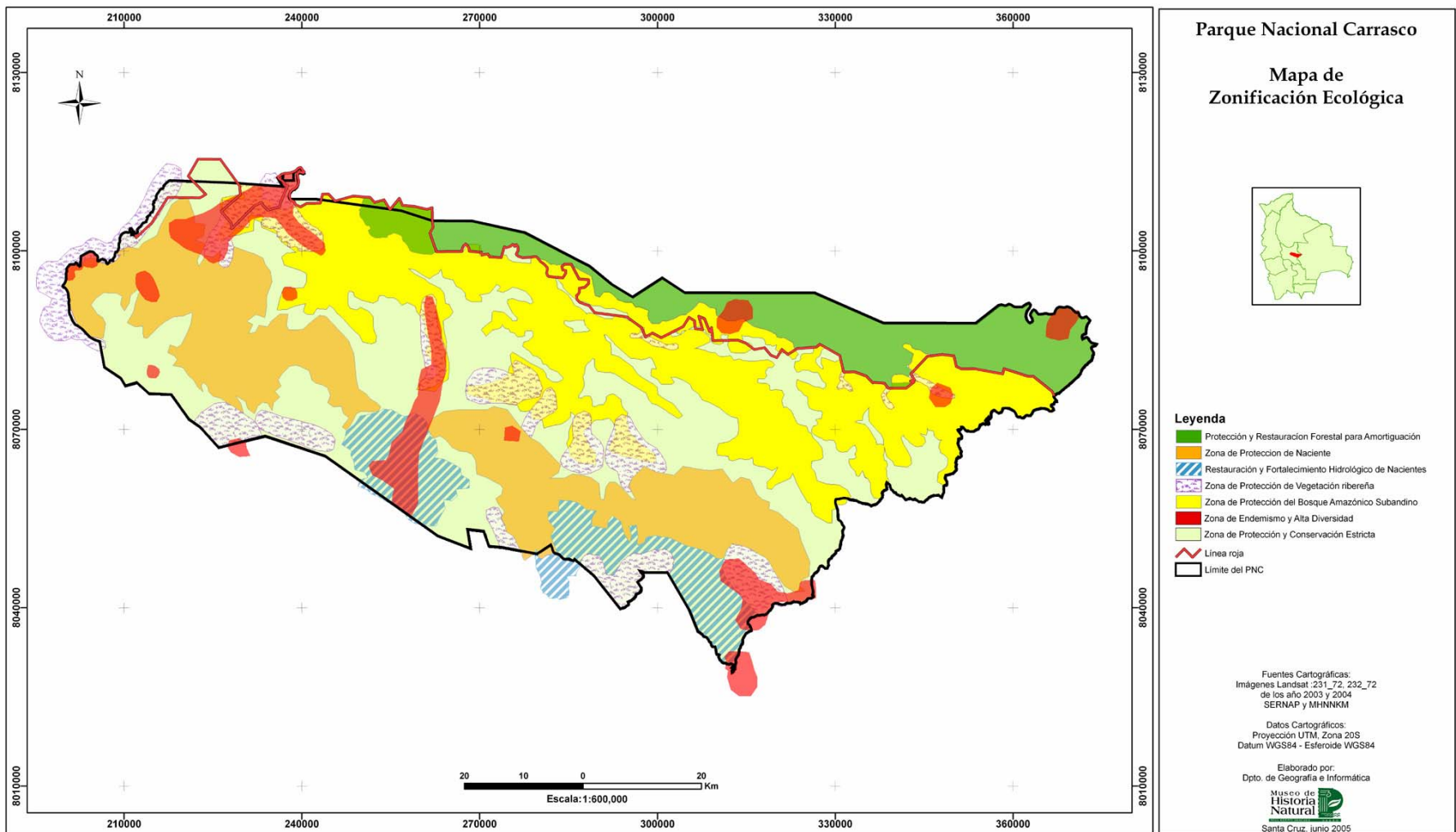


Figura 10. Mapa de zonificación ecológica del Parque Nacional Carrasco

CAPITULO VI

ZONIFICACION PARA LA PROTECCIÓN Y MANEJO DEL PARQUE NACIONAL CARRASCO

I. Propuesta de Zonificación del Parque Nacional Carrasco

De acuerdo al Reglamento de Areas Protegidas (DS 24718) la “zonificación” es el ordenamiento del uso del espacio considerando la singularidad, fragilidad, conservación y potencialidad de uso sostenible de los recursos naturales. Define las actividades permitidas, estableciendo zonas sometidas a diferentes restricciones y regímenes de manejo a través de las cuales se espera alcanzar los objetivos de la unidad, guardando estrecha relación con los objetivos y categoría de manejo del Área Protegida.

Considerando la normativa existente, la propuesta de zonificación para la protección y manejo del Parque Nacional Carrasco, se definió en base al análisis de las características tanto físicas / biológicas, como socioeconómicas del área protegida; así como también en función de sus potencialidades y limitaciones, con el propósito de determinar sus requerimientos de manejo y conservación, así como su tolerancia a intervenciones antrópicas.

A continuación se describen las diferentes zonas de manejo definidas para el Parque en función a: endemismos, biodiversidad, potencial de erosión, estimación de la cantidad y calidad de agua en función al uso de suelo y la red de ríos, representatividad de las diferentes formaciones de vegetación como colectoras, abastecedoras de agua y amortiguadoras de torrenteras o derrumbes.

1.1. Zona de Uso Moderado

De acuerdo al Reglamento General de Áreas Protegidas tiene como objetivo mantener el ambiente natural con un mínimo de impacto humano y ofrecer acceso y facilidades públicas para fines educativos, recreativos y científicos, incluyendo la colecta científica. Esta zona está conformada por aquellas áreas que conteniendo valores naturales como hábitats, vida silvestre, paisajes y otros, permiten la realización de actividades educativas o de recreación extensiva al aire libre. Se excluyen las actividades extractivas relacionadas a la producción.

En el Parque Nacional Carrasco, la zona de uso moderado se caracteriza por ser de alta diversidad y endemismos de flora y fauna, pero que se ven amenazadas por actividades humanas como el desmonte y el pastoreo de ganado.

Objetivo

Proteger la flora y fauna de estas zonas por ser de alto potencial como recursos biológicos y en el mantenimiento de los procesos ecológicos y evolutivos.

Acciones a seguir

- Debido que la mayoría de estas áreas hasta ahora evaluadas se encuentran en zonas altamente antropizadas, es importante iniciar un proceso de concientización de las poblaciones locales sobre el manejo del bosque y conservación de recursos biológicos.
- Completar inventarios que permitan conocer mejor los patrones de distribución de la biodiversidad y endemismos.

- Definir zonas núcleo de protección absoluta para la conservación de biodiversidad y endemismos.

Normas

- Actividades de caza y pesca no están permitidas.
- Se permite colectas científicas con fines de investigación y monitoreo.
- Actividades de ecoturismo deben contar con cuidadosos estudios de impacto ambiental y de capacidad de carga.
- La fiscalización se debe intensificar en estas zonas.

1.3. Zona de Restauración (Recuperación Natural)

Son las áreas con señales de degradación de suelos, cobertura vegetal, composición y abundancia de especies, debido al impacto de diversas actividades humanas (tala, quema, extracción forestal, chaqueo, cacería, etc.). El proceso de recuperación puede ser natural o de ser necesario manipulado. Esta zona una vez recuperada puede ser incorporada a otra categoría.

Son áreas donde se encuentran las nacientes de las cuencas más importantes del Parque y que tienen alta diversidad y endemismos de flora y fauna, pero que se ven amenazadas por actividades humanas como el desmonte y el pastoreo de ganado.

Las microcuencas 17 (Pojo-Siberia), 15 (Sajta-San Mateo), 13 (Chimoré) y 11 (Ivirizu) son importantes como abastecedoras de agua de las poblaciones humanas corriente abajo. Son usadas para riego agrícola, ganadería y consumo humano. Gran parte de las formaciones vegetales de estas microcuencas (Ceja de Monte y Bosque Yungueño) presentan alto grado de degradación debido al desmonte, quemas y pastoreo; las mismas que forman parte importante del sistema hídrico del PNC y de la cuenca Mizque que abastece de agua a varias poblaciones de los valles secos asentadas al sur del Parque. Si la degradación antropogénica continúa en las nacientes de estas microcuencas, los efectos se harán sentir aguas abajo por la disminución de la cantidad y calidad del recurso, y producirán conflictos entre los usuarios de la cuenca alta y los de la cuenca baja.

Objetivo

Restaurar vegetación ribereña prioritaria para recuperar las condiciones colectoras (cuenca alta) y amortiguadoras (cuenca baja) de la vegetación de los cauces.

Acciones a seguir

- Realizar evaluaciones de campo para priorizar las zonas más degradadas.
- Diseñar las prácticas de reforestación y restauración vegetal más apropiadas según su función en la protección de cuencas, generen beneficios económicos alternativos y contribuyan al mantenimiento de la biodiversidad local.
- Implementar programas de reforestación, establecimiento de viveros comunales en coordinación con los municipios involucrados.
- En coordinación con los municipios promover la elaboración de planes de manejo integrales de cuencas con cada comunidad, para posteriormente tener un plan maestro de manejo de cuencas para el PNC.
- Se considera de carácter prioritario la implementación de programas de reforestación en sectores donde los bosques de Quewiña (*Polylepis*), han sido casi exterminados debido a la alta presión antrópica para su uso como leña, además por ser la única especie leñosa que se adapta a las zonas altas y se encuentra protegiendo nacientes de cuencas.
- Fomentar el desarrollo de investigaciones aplicadas.

Normas

- Los procesos de reforestación o restauración se realizarán con especies nativas.
- La tala de bosquesillos de *Polylepis* no está permitida.
- No se permitirá la adaptación de tierras para fines productivos, en las orillas de los ríos.
- Permitir uso extractivo de bajo impacto en toda el área; es decir actividades que no alteren significativamente las condiciones naturales del suelo, paisaje y biodiversidad.
- Se aplicará los artículos correspondientes de la Ley Forestal a los infractores que talen los bosques ribereños. En ellos queda totalmente prohibido la tala y quema de bosques o vegetación en las orillas de todos los cuerpos de agua.

1.4. Zona de Uso Intensivo No Extractivo (Uso Público)

Se caracteriza principalmente por conservar determinados valores naturales y culturales que constituyen gran atractivo al público (paisajes espectaculares, cuevas, ríos, etc.). En general comprende áreas habilitadas para recibir mayor frecuencia e intensidad de visitantes (zona turística).

Objetivo

Ordenar y planificar las actividades de turismo, bajo los principios de conservación de los procesos ecológicos del sitio y sustentabilidad económica de los comunarios, facilitando de esta manera la recreación y educación ambiental en armonía con el medio natural.

Acciones a seguir

- Realizar el diagnóstico de las áreas potenciales de turismo y zonificar las mismas en detalle.
- Definir la capacidad de carga y monitoreo para los sitios donde actualmente se desarrolla el turismo en el área.
- Planificar actividades de educación ambiental dirigidas a los visitantes del Parque y comunidades locales.
- Velar que las actividades de esparcimiento que se lleven a cabo en el Parque sean sustentables en el tiempo y que no alteren las características del entorno natural, además de concientizar a los visitantes en la problemática ambiental.
- Validar los reglamentos transitorios y complementarlos con la participación de los actores locales.

Normas

- Las diferentes actividades de turismo, así como la planta y la infraestructura de apoyo en el Parque Nacional Carrasco, se deberán desarrollar en las comunidades cercanas y en las zonas que se definan para tal uso en el estudio.
- Todos los sitios de visita serán de carácter permanente, se podrán cerrar temporalmente en caso de requerir mantenimiento.
- No se permitirá la apertura de nuevos sitios hasta que se tenga el estudio y se los analice según la propuesta del reglamento transitorio.
- El uso turístico será siempre de senderos debidamente desarrollados para facilitar las visitas y minimizar el impacto del pisoteo, las alteraciones de la flora y fauna y riesgo de accidentes.
- Los sitios estarán abiertos a cualquier operador siempre y cuando cumplan con las normas establecidas en el reglamento transitorio.
- En las operaciones turísticas (visitas), solo se utilizarán materiales biodegradables y/o reciclables en este último caso deberán ser retirados del Parque Nacional Carrasco.

- Las actividades turísticas que se realizan en los ríos deberá tomar muy en cuenta el punto anterior.
- Se debe iniciar una campaña de educación con los responsables del transporte público (buses), para que no permitan que los pasajeros boten la basura en la carretera, en especial en las áreas donde esta colinda con el Parque Nacional Carrasco.

II. Zona de Aprovechamiento de los Recursos Naturales (ANMI)

Se caracterizan por ser zonas con intervención de los ecosistemas y la presencia de población humana residente. La cobertura de la vegetación constituye un mosaico de parches con vegetación primaria (una reducida porción), vegetación secundaria (barbechos), campos de cultivo, campos de pastoreo, etc. En general abarca áreas naturales como intervenidas.

En esta zona se encuentran todas las siguientes actividades productivas.

- 1. Uso del Suelo para Actividades Agrícolas**
- 2. Uso del Suelo para Actividades Pecuarias**
- 3. Uso Integral del Bosque**
- 4. Uso de Ríos (Riego, pesca o recreación)**

2.1. Sub Zona de uso extensivo - intensivo con fines productivos

Corresponde a las áreas ecológicamente frágiles pero que, por la presión antrópica pasada y actual y su potencial productivo para el desarrollo sostenible de las comunidades asentadas desde antes de la creación del PNC, son utilizadas mediante el aprovechamiento directo o indirecto de los recursos naturales, incluyendo suelo dentro del concepto intensivo en el sector sur y extensivo e intensivo en el sector norte del PNC.

Objetivo

El objetivo principal de esta zona es el de generar ingresos económicos o bienes directos o indirectos mediante actividades extractivas productivas, teniendo en cuenta el potencial y las limitantes ecológicas de sus ecosistemas y permitiendo a su vez el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales y procurando conservar la biodiversidad, “la finalidad será promover el uso racional y sostenible de los recursos suelo, fauna, flora y agua en las comunidades del Parque Nacional Carrasco.

La zona de Uso Extensivo Extractivo se ubica en todas las parcelas y fincas con actividades humanas (asentamientos humanos con más de 20 años de uso del suelo para actividades agrícolas), no se reconocerán los asentamientos nuevos y mucho la deforestación en las cabeceras de las cuencas después de la creación del PNC.

Acciones a seguir

- Promover y capacitar a los comunarios en el uso y manejo adecuado del suelo, según las pendientes y su capacidad y vocación productiva.
- Promover y capacitar a los comunarios en el uso y manejo del agua y de la fauna acuática.
- Intensificar y diversificar la producción actual.
- Buscar alternativas a la producción actual (cultivos perennes y no anuales)
- Capacitación en técnicas de mercadeo y comercialización de productos, planes de negocio.

- Difusión de las políticas y convenios relacionados con mercadeo a nivel local, nacional, regional e internacional.
- Definir las áreas de uso público de los ríos y las zonas de pesca con la participación de las comunidades.
- Introducir sistemas de manejo agroforestales y silvopastoriles para mejorar y optimizar la producción agrícola y el uso actual del suelo.
- Se deberá promover la participación comunitaria en la elaboración de información aplicada al manejo de los recursos naturales y de la producción.
- La Dirección del Área fomentará la transferencia recíproca de la información, entre ésta y las comunidades locales.
- La Administración del Área buscará y coordinará las actividades de capacitación en estos temas para las comunidades locales (universidades, ONG's, etc.).
- Estimular las prácticas conservacionistas del suelo, en especial en las zonas con pendientes.
- Identificar las servidumbres ecológicas (bancos de germoplasma, agua para las poblaciones) y con ello promover la conservación de las cuencas y las áreas forestales que se encuentran en las comunidades.

Normas

- Los sistemas agrícolas implementados en el PNC deberán ser de bajo impacto ecológico (evitar la tala del monte).
- Eliminar progresivamente el uso de agroquímicos, promoviendo el control biológico de plagas.
- El uso de explosivos para la pesca están prohibidos.
- El establecimiento de parcelas demostrativas y otros ensayos que mejoren las prácticas agropecuarias, deberán hacerse en sitios dentro del ANMI, en propiedades de campesinos y con el concurso de profesionales idóneos.
- No se permitirá el lavado de movildades en los ríos para evitar la contaminación de las aguas con lubricantes y combustibles
- Se dará prioridad al uso extractivo de aquellos recursos naturales cuya tasa de reposición sea de corto y mediano plazo. En el caso de los recursos maderables deberán ser tratados con todo el rigor de la Ley Forestal, INRA, Medio ambiente y sus Reglamentos.
- Se debe determinar la cantidad de tierra que las comunidades asentadas hace mas de 20 años pueden habilitar cada año.

2.2. Sub Zona de uso forestal comercial y uso forestal domestico

Esta zona se encuentra al norte, entre la línea del decreto y la línea roja. Está bajo fuerte presión antrópica.

Objetivos

- Ordenar el manejo de especies vegetales productoras de madera, leña, frutos silvestres, semillas, medicinas, fibras, susceptibles al aprovechamiento por las comunidades.
- Fomentar la investigación científica y el monitoreo ambiental, en particular aquella que contribuya a mejorar el manejo del área y los recursos naturales en el marco de la legislación vigente.

Acciones a seguir

- Hacer un estudio del Potencial Forestal del Parque Nacional Carrasco in situ, con énfasis en la identificación del estado de conservación del bosque amazónico en las áreas de aprovechamiento actual.
- Capacitación en técnicas de mercadeo y comercialización de productos forestales, planes de negocio.
- Promover y asegurar la reforestación de las riveras de los ríos y áreas abandonadas con plantas forestales nativas.
- Promover el cultivo de especies forestales para su aprovechamiento.
- Elaborar plan de seguimiento y monitoreo a los planes de manejo existentes.

Normas

- Solo se permitirá el aprovechamiento forestal con fines comerciales en las comunidades o áreas donde se han realizado planes de manejo, previo al ajuste de estos a los reglamentos transitorios del Parque Nacional Carrasco.
- Hasta que se cuente con un estudio específico de las condiciones de conservación de los bosques amazónicos del Parque Nacional Carrasco, no se permitirá la aprobación de nuevos planes de manejo con fines comerciales.
- La extracción de madera del Parque Nacional Carrasco, para usos domésticos, deberá ser controlada.
- No se permitirá la extracción indiscriminada de flora y fauna para fines comerciales en estas áreas.
- Se buscará una participación activa de las comunidades, incluyendo mujeres y niños, en procesos de capacitación de la importancia del bosque y en especial del Parque Nacional Carrasco para los habitantes de Bolivia.
- Se elaborará un proceso de seguimiento, monitoreo y evaluación del aprovechamiento forestal para uso doméstico para asegurar que este sea de bajo impacto ambiental.

2.3. Sub Zona de uso extensivo-intensivo con restauración de vegetación ribereña

Esta zona corresponde a la vegetación amazónica que esta al norte entre la línea del decreto y la línea roja, la cual presenta un alto nivel de degradación y casi en su totalidad se encuentra deforestada, quedando solo algunos manchones de bosque sin intervenir.

Objetivo

Restaurar hábitats forestales prioritarios (franjas ribereñas de los grandes ríos, áreas propensas a la erosión) para recuperar las condiciones amortiguadoras de la vegetación de los cauces.

Acciones a seguir

- Realizar evaluaciones de campo para priorizar las zonas ribereñas más degradadas.
- Definir criterios para la reforestación en áreas ribereñas degradadas.
- Diseñar las prácticas de reforestación y restauración vegetal más apropiadas según su función en la protección de cuencas que generen beneficios económicos alternativos y contribuyan al mantenimiento de la biodiversidad local.
- Implementar programas de reforestación que incluyan el establecimiento de viveros comunales.

- Promover el establecimiento de plantaciones agroforestales en la zona de uso intensivo extractivo.

Normas

- Los procesos de reforestación o restauración se realizarán solo con especies nativas.
- Antes de iniciar el proceso de reforestación o restauración en franjas ribereñas, se deberá realizar la caracterización y cuantificación de las zonas afectadas, de tal manera que se pueda considerar y favorecer la ocurrencia de procesos naturales de regeneración o sucesión natural o caso contrario iniciar un proceso de restauración.
- Implementar un plan de monitoreo y seguimiento a las áreas reforestadas.
- No se permitirá la adaptación de tierras para fines productivos, en las orillas de los ríos.
- Se permitirá el uso extractivo de bajo impacto en toda el área; es decir actividades que no alteren significativamente las condiciones naturales del suelo, paisaje y biodiversidad.

2.4. Sub Zona de manejo especial para la conservación de la biodiversidad

Son áreas altamente antropizadas donde se realizan usos tanto intensivos como extensivos de recursos (principalmente actividades agrícolas y pecuarias); sin embargo en sus ambientes naturales aún albergan endemismos y alta diversidad de especies. Es el caso de la zona de Karawasi, Locotal, limite con la Siberia, El Palmar, Vandiola, Sajta y Bulu Bulu.

Objetivo

A través de la participación de las comunidades locales, respetando sus prácticas tradicionales, desarrollar alternativas de manejo sostenible de los recursos naturales que sean compatibles con la conservación de la biodiversidad.

Acciones a seguir

- Al ser zonas altamente antropizadas, es importante iniciar un proceso de concientización de las poblaciones locales sobre el manejo del bosque y conservación de recursos biológicos.
- Realizar estudios que permitan conocer a cabalidad el uso de la fauna y flora que se dan en estas áreas, información en base a la cual diseñar un programa de manejo por recurso priorizando aquellos que tienen valor de uso de subsistencia y comercial.
- Promover el desarrollo de programas y proyectos de manejo y uso sostenible de los recursos naturales de la zona, como ser proyectos agroforestales, silvopastoriles, agrosilviculturales, pisciculturales o apiculturales.

Normas

- Una vez se cuente con la información acerca del uso y aprovechamiento comercial que se este dando de los recursos naturales en esta zona se deberá definir la normativa de uso sostenible.

III. Zona de Protección Estricta

Esta zona ha sido designada con el solo propósito de preservar una muestra representativa de los diferentes ecosistemas presentes en el Parque y por ende la biodiversidad y las nacientes de las principales cuencas del Parque. Son las zonas o áreas donde no existen asentamientos humanos y de las que no se conoce o tiene información acerca de los recursos naturales que albergan y su estado de conservación.

Objetivo

Conservar áreas naturales no perturbadas y representativas de las diferentes formaciones vegetales presentes en el Parque que mantengan a través del tiempo la integridad de la estructura y función de sus ecosistemas.

Acciones a seguir

- Promover la investigación científica de bajo impacto para el mejor entendimiento de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas.

Normas

- No permitir ninguna actividad extractiva ni asentamientos en esta zona.
- Sólo podrá realizarse investigación científica orientada a descubrir y conocer mejor las especies y el patrón de endemismos y diversidad para su mejor conservación.
- Las investigaciones que se realicen deberán estar debidamente reglamentadas y autorizadas por la administración del Parque de acuerdo a las leyes vigentes en el país (DGB).
- Esta zona debe ser de protección y vigilancia estricta.

3.1. Sub Zona de protección estricta de la biodiversidad

Son las áreas donde no existen asentamientos humanos y de las que no se conoce o tiene información acerca de los recursos naturales que albergan y su estado de conservación.

3.2. Zona de protección estricta de nacientes de cuencas

Son las áreas donde se encuentran las nacientes de las principales cuencas del Parque. Las formaciones “colectoras” que se están protegiendo en esta zona son la Puna Húmeda, Ceja de Monte y Bosque Montano Yungueño. La degradación de estas formaciones no solo significa la pérdida del recurso agua para el trópico Cochabambino (al norte) y los valles xéricos del sur (cuenca Mizque), sino para muchas otras regiones que dependen del buen funcionamiento del ecosistema colector del Parque.

CAPITULO VI

PROPUESTA PARA UN PLAN DE ACCION ESTRATEGICO PARA LA CONSOLIDACION Y CONSERVACION DEL PARQUE NACIONAL CARRASCO

Este capítulo describe las líneas de acción a seguir para promover el cambio de actitud de los actores locales respecto al Parque Nacional Carrasco, en el se plantean las actividades administrativas y operativas que deberán desarrollarse para asegurar el cumplimiento de los objetivos de creación del Parque y las estrategias propuestas en este Plan.

Las líneas de acción que se describen a continuación son resultado del trabajo en equipo, realizado por los administradores del Parque e investigadores del Museo de Historia Natural NKM en talleres de análisis de la información descrita en el diagnóstico.

A éste plan de acción se anexan las propuestas de ‘Líneas’ o Reglamentos para los temas de turismo, aprovechamiento forestal y de pesca.

6.1 Objetivos del Plan de Acción Estratégico

6.1.1 Objetivo General

Brindar información y delinear las acciones a seguir para la implementación de las estrategias, programas de manejo y actividades orientadas al logro de los objetivos de creación del Parque Nacional Carrasco, que permitan consolidar el Área y la conservación de sus recursos bióticos y abióticos, y promover el desarrollo sustentable de las comunidades dentro y fuera del área protegida.

6.1.2 Objetivos específicos

- Identificar los objetivos de conservación del Parque Nacional Carrasco, respaldar el objetivo de creación por decreto;
- Identificar las acciones estratégicas orientadas al logro de los objetivos de conservación del Parque Nacional Carrasco, a partir del diagnóstico;
- Establecer las prioridades de ejecución de las acciones para promover la consolidación y aceptación social del Parque Nacional Carrasco;
- Promover la participación de los actores interesados en la formulación de un Plan de Manejo para el Parque Nacional Carrasco.

6.1.3 Resultados de Plan

Contar con un Plan de Manejo para el Área Protegida Carrasco y con una Propuesta de Recategorización del mismo, elaborado con un alto grado de participación con los actores locales de manera que asegure el logro de los objetivos de conservación propuestos para Parque Nacional Carrasco en este documento.

6.2. Objetivo del Área de Manejo

Con el propósito de proteger los bosques tropicales característicos del Parque Nacional Carrasco, el Decreto Supremo No. 22940, declara como objetivo de creación, lo siguiente:

Mediante la creación del Parque Nacional Carrasco se estarían protegiendo hasta un 25 % de bosques pluviales subtropicales y bosques de niebla más altos del mundo. Estos bosques se consideran necesarios para el equilibrio de clima y la provisión de lluvias en los valles interandinos, permitiendo cierta seguridad contra derrumbes e inundaciones de la zona baja tropical habitada.

6.3 Propuesta de Objetivos para la Conservación del Parque Nacional Carrasco

6.3.1 Objetivo General

- Conservar el Parque Nacional Carrasco dotado de una gran diversidad de hábitats propios de los ecosistemas subandino, montano y ceja de monte que albergan un gran número de especies de flora y fauna endémicas, raras y amenazadas para Bolivia, y apoyar en el mantenimiento y recuperación en las Subcuencas Chimoré, Mizque y Chapare, para asegurar el bienestar social, económico y ambiental de las poblaciones asentadas dentro y fuera del Parque.

6.3.2 Objetivos Específicos

Flora

- Promover la conservación de la vegetación en su integridad en las Subcuencas Chimoré, Chapare y Mizque que se encuentran dentro Parque Nacional Carrasco.
- Asegurar el mantenimiento de poblaciones viables y saludables de especies representativas de alto valor forestal en los diferentes pisos altitudinales (subandino, montano y ceja de monte).

Fauna

- Conservar las áreas de alta diversidad y endemismo como las Serranías de Siberia, Camino Antiguo al Chapare, Sehuencas, Aguirre, Cajones del Ichilo y Colomelin.
- Conservar los ambientes restringidos (residuales y relictuales) que albergan especies raras o especialistas, amenazadas y endémicas.
- Promover la conservación integral de los ecosistemas del Parque Nacional Carrasco, para mantener el potencial de su diversidad faunística.

Cuencas

- Garantizar la salud e integridad de las subcuencas Chimore, Chapare y Mizque y su contribución a los procesos naturales de los colectores y reguladores de agua para asegurar el bienestar social de las poblaciones asentadas dentro y fuera del Parque.
- Asegurar la sostenibilidad del recurso pesquero y de la cadena alimenticia en las subcuencas Chimore, Chapare y Mizque que se encuentran dentro del Parque Nacional Carrasco.

Administración y Participación Social

- Respalda un nuevo modelo de administración participativa del Área Protegida, que involucre a todos los actores sociales.
- Contribuir a la seguridad alimentaria y potenciar el desarrollo sostenible económico y social de las comunidades vecinas al Parque.
- Difundir los valores naturales y culturales del Parque y su necesidad de conservación.
- Brindar oportunidades para la educación, turismo, recreación y disfrute espiritual de los visitantes en un entorno social, económico y ambiental sustentable.

6.4. Potencialidades y Limitaciones para la Conservación del Parque Nacional Carrasco

El análisis y sistematización de los resultados del diagnóstico del área nos permitió establecer las potencialidades y limitaciones para la conservación del Parque Nacional Carrasco. A partir de la identificación de estos factores nos es posible identificar las principales acciones a seguir y establecer criterios para la conservación del Parque.

6.4.1. Aspectos biológicos

POTENCIALIDADES	LIMITACIONES	ACCIONES A SEGUIR	ACTIVIDADES ESTRATÉGICAS
En el PNC se encuentran las cabeceras de las cuencas más importantes del país, que mantienen las áreas productivas como Mizque.	Zonas altamente vulnerables y con inicios de colonización, deforestación, pastoreo y otras actividades antrópicas.	Proteger y conservar las nacientes de los ríos que proveen agua para el consumo humano y riego para los cultivos y evitar los desbordes de ríos e inundaciones en la cuenca baja.	Elaborar e implementar Planes de Manejo altamente participativo de las subcuencas que se encuentran en el PNC, con la participación de las comunidades que se encuentran dentro y fuera del mismo.
	Avance de la frontera agrícola.	Proteger la vegetación colectora de agua y reguladora de caudal de los ríos.	Identificar el potencial, limitaciones, calendarios, cantidades de aprovechamiento pesquero de las subcuencas del PNC, con la participación de la población que hace uso de éstos recursos.
	.		Poner en vigencia la Norma Transitoria, hasta que se realicen los estudios necesarios sobre el aprovechamiento pesquero del PNC.
	Pesca con dinamita		Iniciar un proceso de recuperación de flora en la cuenca media
El PNC, se encuentra ubicado en lo que posiblemente es el área de mayor riqueza florística y la ubicación geográfica de sus límites que abarca un área de transición entre dos amplias regiones biogeográficas: la Región Andina y la Amazónica, las que incluyen distintos pisos altitudinales, cada una con sus respectivos tipo de vegetación. Es un sitio importante para realizar estudios sobre procesos biológicos.	Los procesos actuales de intervención humana que afectan al PNC, poseen dos grandes frentes en sus límites Sur y Norte. En el Norte el factor principal de impacto es la actividad relacionada con las plantaciones de coca y forestal que afecta fundamental ambientes amazónicos.	Proteger ecosistemas de alto valor de diversidad vulnerables a la acción de las actividades antrópicas.	Implementar un programa de investigación científica para el PNC, que estudie los procesos de los ecosistemas y establezca pautas de manejo de los mismos.
	En el sur, las prácticas agrícolas y un progresivo avance desde zonas de la Cuenca Mizque, significan un factor que entre otros aspectos han dado como	Conservar habitas que poseen especies claves, endémicas, vulnerables, amenazadas y únicas para la ciencia.	Establecer los núcleos de protección total de flora y fauna del PNC.

	<p>resultado la ocupación progresiva de ambientes montanos de yungas al sureste, o ambientes prepuneños hacia el oeste donde parches relictuales de bosquecillos de <i>Polylepis</i>, significan el hábitat de pequeños roedores y marsupiales como <i>Thylamys pallidior</i> que es la especie de marsupial con la mayor capacidad de adaptación a ambientes de altura en el mundo. En General toda la diversidad de flora y fauna se ven afectadas por estas actividades.</p> <p>Es necesario subrayar que el nivel de indagación sobre la diversidad faunística y florística del PNC es aún limitada y existen áreas mayores aún sin inventariar y donde las probabilidades de incrementar el número de especies para el Parque es considerable, aspecto a ser tomado muy en cuenta ante el modo que se proyectan las acciones de ocupación humana para este sector y los estudios a respaldar.</p>	<p>Promover la consolidación de un sistema de investigación, monitoreo, seguimiento y evaluación participativa..</p>	<p>Realizar relevamientos de la biodiversidad en las zonas identificadas con vacíos de información.</p> <p>Diseñar una estrategia de difusión permanente de los resultados de las investigaciones.</p>
<p>Es un corredor biogeográfico y centro de especialización con alto valor de diversidad de Flora y Fauna, importante para realizar estudios.</p>	<p>Fragmentación de los bosques mas representativos del área que causa interrupción en los corredores de naturales de diversidad en especial de fauna, acción antrópicas.</p>	<p>Mantener los procesos naturales de la biodiversidad.</p>	<p>Identificar los sitios claves para definir como corredores naturales de biodiversidad dentro del PNC.</p>

6.4.2. Aspectos socioeconómicos

POTENCIALIDADES	LIMITACIONES	ACCIONES A SEGUIR	ACTIVIDADES ESTRATÉGICAS
El PNC se encuentra ubicado entre las dos carreteras que vinculan a los departamentos del oriente con el occidente de Bolivia y son las vías de intercambio comercial más importantes para el país.	La alta densidad demográfica y la pobreza de las familias en los municipios de la zona sur del área, lo cual causa la emigración temporal y definitiva de las familias en busca de tierra para la subsistencia y fuentes de ingresos a las cabeceras de cuencas.	Apoyar el desarrollo sostenible de las comunidades de dentro y fuera del PNC.	Desarrollar un plan de manejo de cuencas altamente participativo.
	La presión que tienen los gobiernos (municipales) de enfocar proyectos de desarrollo económico con resultados a corto plazo, la falta generalizada de conocimiento de leyes y normas relacionadas con el medio ambiente y su conservación, las malas relaciones entre administración del PNC y autoridades municipales y dirigentes campesinos y la consiguiente falta de un plan de manejo consensuado	Promover el manejo sostenible de los RRNN.	Urgente realizar el saneamiento de las comunidades más antiguas.
	La “fama” del Trópico de Cochabamba de contar con una riqueza prodigiosa de suelos y otros recursos naturales que sigue atrayendo a colonos nuevos	Sensibilizar a todos los actores del PNC sobre la fragilidad de los RRNN y la necesidad de su conservación.	Poner en vigencia los Reglamentos transitorios de aprovechamiento Forestal. Promover la participación de los actores locales en los estudios científicos que se realicen en el PNC. Difundir los resultados de los estudios científicos a los actores locales del PNC.
	Algunas prácticas muy negativas dentro de los sistemas de producción: •El chaqueo en pendientes y orillas de ríos, en especial dentro del parque.		

	<ul style="list-style-type: none"> •La orientación de los surcos perpendiculares a la pendiente. •El uso indiscriminado de pesticidas •La quema 		
	Los sistemas productivos y de aprovechamiento de los recursos naturales están muy dispersos. Algunas actividades están concentradas por ecoregiones, es así que encontramos municipios donde la actividad principal es: la agricultura, y en menor escala la ganadería, el aprovechamiento forestal es para la comercial. Esta situación nos muestra una región poco intervenida pero con actividades muy dispersas, provocando que todos sus hábitats ya hayan sido de una u otra manera alterados.	Mejorar la calidad de vida de las poblaciones locales, con el aprovechamiento sostenible de los RRNN del PNC, promocionar las servidumbres ecológicas del área.	Definir con la población las zonas de aprovechamiento (productivo agrícola, ganadero y forestal) por municipio.
El PNC posee atractivos bióticos y abióticos únicos en Bolivia para desarrollar actividades turísticas que promuevan la conservación.	Actividades turísticas con crecimiento espontáneo y sin planificar alrededor del PNC.	Contribuir y promover el desarrollo ecoturístico de la región, con fines de conservación.	Elaborar un diagnóstico de los atractivos del PNC, zonificar el potencial turístico, y diseñar la estrategia de desarrollo de esta actividad en el área.
	No existe un diagnóstico y zonificación del área para realizar turismo		Poner en funcionamiento los Reglamentos transitorios de turismo para el PNC.
	El desarrollo de la industria turística de la región depende en primera instancia de la consolidación social en el área (conflicto del gobierno y cocaleros), y del mejoramiento de vías de acceso a los diferentes sitios de atractivo turístico.		Promover la participación de los actores sociales interesados en la formulación de la estrategia.
La gran mayoría de los actores sociales de las comunidades que se encuentran en el PNC, no reconocen	No existe aceptación de los límites del PNC, ya que su creación no toma en cuenta los asentamientos humanos	Promover la conformación de una organización que apoye la administración y gestión del PNC,	Diseñar e implementar una estrategia de difusión que contenga elementos altamente educativos.

la creación, administración del mismo.	que existían en el área.	donde este participen y este representados todos los actores sociales del área.	
	La inseguridad en la tenencia de la tierra, en especial en la zona tropical, lo que no favorece inversiones a largo plazo en las parcelas (por ejemplo cultivos perennes).		Definir estrategias de promoción, negociación y conciliación de conflictos.
	El poco impacto de las propuestas productivas de desarrollo alternativo en el Trópico de Cochabamba (limitaciones técnicas, limitaciones de mercado y precios, limitaciones organizativas) frente a los ingresos altos y a corto plazo que se logran con el cultivo de la coca.		Elaborar un plan de manejo para el PNC, con los actores locales.

CAPITULO VII

Programas para implementar a corto, mediano y largo plazo

Los elementos que se han tomado en cuenta para definir las líneas estratégicas de acción que se incluyen en este plan, están basados en las consideraciones que se hacen sobre el futuro legal, social, económico y ambiental del PNC basados en los estudios realizados. Estas se identificaron en un taller donde participaron personal del parque, técnicos científicos del MHNNKM y un técnico social.

Supuestos Básicos y Criterios para la Administración

- Es posible demostrar cualitativamente y cuantitativamente, los beneficios de la conservación y protección del PNC a las poblaciones humanas que viven dentro del Área. Para ello el SERNAP estará preparado para brindar capacitación a los administradores (guardaparques y técnicos) del Área.
- Las poblaciones humanas que viven dentro del PNC, seguirán subsistiendo de los recursos naturales disponibles. Hacia ellos deberá dirigirse la difusión, capacitación, asistencia técnica y líneas de acción que respondan al manejo sostenible de Área y mejore la calidad de vida de los pobladores.
- Es posible promover la conservación del PNC, en la medida que el SERNAP y los Administradores del Parque faciliten y promuevan la participación de los representantes de los actores locales en la Administración y Gestión del Área.
- Ante los constantes conflictos políticos y socioeconómicos en el PNC, el SERNAP deberá promover la negociación y conciliación entre los diferentes actores y con la administración del área, reconociendo permanentemente los derechos y obligaciones de cada uno.

7.1. Componentes de Gestión

Se respetan los componentes actuales de gestión, y se sugiere introducir el siguiente.

Componente de Participación local en la administración y gestión

Este esta orientado a iniciar el proceso de creación de un modelo de administración y gestión del PNC, con la participación de todos los representantes locales, inicialmente en este componente identificara quienes deben ser parte del Comité para posteriormente brindar capacitación a los miembros sobre las potencialidades y limitaciones que existen en el PNC

Objetivos	Actividades	Responsable	Indicador
Conformar el Comité de Administración y Gestión y facilitar el cumplimiento de sus funciones con capacitación permanente en la importancia del manejo sostenible de los recursos del PNC.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Propuesta para la conformación del comité ▪ Acercamiento a los actores seleccionados ▪ Conformación del Comité Administración y Gestión ▪ Capacitación de los miembros del Comité AG ▪ Elaboración de los reglamentos internos del CAG y del Plan de Trabajo por un año. ▪ Implementación del Plan de Trabajo. ▪ Ajustes anuales de los planes de trabajo del CAG. 	<p>Dirección</p> <p>Dirección y SERNAP</p> <p>Dirección y SERNAP</p> <p>Dirección (Equipo de consultores) SERNAP, Dirección (con la facilitación de consultor)</p>	<p>Hasta agosto del 2006, se ha conformado y posesionado al Comité de AG del PNC.</p> <p>Hasta diciembre del 2006, el 100% de los miembros del CAG, conocen las potencialidades y limitaciones del PNC e inician acciones para promover la conservación de Área a nivel local.</p> <p>Hasta diciembre del 2006 se cuenta con los reglamentos y plan de trabajo del GAG del PNC.</p> <p>El CAG, se reúne periódicamente a partir del 2007, para planificar y coordinar acciones a favor de la conservación del PNC.</p>

Acciones Claves que se deben tomar en cuenta en la conformación del Comité.

- Cada uno de los municipios de los que forma parte el PNC, deberán estar representados por sus respectivas autoridades.
- Los representantes de las organizaciones locales (OTB, sindicatos, cooperativas, etc.) e instituciones (universidades, ONG's, etc.) deberán estar acreditados y respaldados por sus organizaciones.
- Se deberá establecer un mecanismo óptimo de comunicación y oportuno para los miembros del CAG, con lenguaje acorde.
- Toda la información que se produzca del PNC, sea esta social, ambiental, económica, debe tener un resumen apropiado para la disposición de los miembros del CAG. La que deberá llegarles oportunamente.
- La responsabilidad de las relaciones con las organizaciones e instituciones, es del Director y SERNAP, sin embargo es posible que se requiera en ciertos momentos la facilitación de otras organizaciones e instituciones para iniciar el proceso de acercamiento.

7.2. Programas de Dirección

Los programas de dirección están orientados al logro de los objetivos de conservación del PNC, describen la estructura mínima que la Administración del PNC deberá adoptar por estos cinco años para consolidar el Área.

Programa de protección

Este programa deberá rediseñarse, en su totalidad, planteando como su prioridad la difusión de los potenciales y limitantes del PNC, y capacitación de las poblaciones humanas que habitan dentro y fuera de los límites del Área. La prioridad de este programa deberá ser educar, sin descuidar sus funciones que establece el Reglamento de Áreas Protegidas, pero sin olvidar que actualmente en el PNC no tiene aceptación.

En esta etapa no se plantean actividades específicas, estas dependerán de las estrategias de Comunicación, difusión y educación ambiental.

El objetivo a Largo Plazo es asegurar la conservación de áreas núcleos sin intervención con gran diversidad de los bosques tropicales y montanos, y el manejo responsable de los recursos naturales en las áreas con poblaciones humanas.

Objetivos	Actividades	Responsable	Indicador
Contar con guardaparques altamente capacitados y capaces de resolver los conflictos actuales del área para consolidar su conservación.	Capacitar y especializar a los guardaparques.	Dirección	Guardaparques capacitados, facilitan la comprensión de los actores locales de objetivos y motivos para conservar el PNC.
	Rediseñar el programa de protección	Dirección	Se cuenta con un programa de protección acorde a los objetivos del PNC y las limitantes existentes para la gestión 2006 -2007.
		Dirección	Se cuenta con un plan de protección a largo plazo, que tiene como objetivo principal consolidar el área con los actores locales.

Acciones Claves que se deben tomar en cuenta en elaboración de la nueva estrategia de protección.

- Cambio de actitud del cuerpo de guardaparques respecto a lo que es protección y control, deberán ser facilitadores de procesos educativos para el entendimiento de las comunidades humanas asentadas dentro y fuera del PNC la importancia de conservar el Área.
- Implementar la capacitación intensiva de los guardaparques en: educación a adultos, manejo y resolución de conflictos.

Programa Manejo de Recursos			
Objetivos	Actividades	Responsable	Indicador
Promover y asegurar que el uso de los recursos naturales del Área se realice bajo los principios de sustentabilidad ecológica, económica y de conservación.	Promover la elaboración de un plan de manejo de cuencas para el PNC.	Resp. Componente – CAG	Hasta diciembre del 2006 se cuenta con un plan de manejo de cuencas para el PNC.
	Promover la elaboración planes integrales de manejo de las sub cuencas con la participación de los actores locales.	Resp. Componente – CAG	En cinco años, se ha elaborado y se fueron implementando los planes de manejo de las subcuencas con las comunidades locales.
	Definir y Zonificar las áreas de aprovechamiento forestal.	Resp. Componente - CAG	Se cuenta con la zonificación del área de aprovechamiento forestal y sus reglamentos funcionando.
	Definir y zonificar las áreas de aprovechamiento pesquero con la población local.	Resp. Componente – CAG	Se cuenta con la zonificación y reglamentos concensuados para el aprovechamiento pesquero en el PNC hasta mediados del 2007.
	Facilitar el desarrollo de oportunidades productivas derivadas de los recursos genéticos (bancos de germoplasma de especies forestales).	Resp. Componente - CAG	Se ha respaldado la implementación de actividades económicas con el manejo sostenible de los rrnn.

Acciones Claves que se deben tomar en cuenta para este componente.

- En cada una de las actividades propuestas debe hacer participación de los actores locales en todo el proceso, desde la formulación de las propuestas, levantamiento de datos y formulación de acciones o planes.
- Se deberá hacer difusión de los resultados de cada uno de las acciones que se realicen.

Programa Turismo			
Objetivos	Actividades	Responsable	Indicador
“Asegurar con la promoción, participación, educación capacitación y colaboración entre actores interesados (Comunidades, empresas, prefecturas, operadoras, etc.) que el turismo en el PNC sea de bajo impacto ecológico, sostenible y sustentable en el tiempo”.	Promover la elaboración de un plan sectorial de turismo (estrategia y zonificación).	Resp. Componente RRNN	Se cuenta con la zonificación del área y reglamentos funcionando para la actividad turística en PNC. Los sitios donde se realizan las actividades turísticas actuales cuentan con señalización e infraestructura básica apropiada.
	Mejorar la señalización e infraestructura de los sitios existentes.	Resp. Componente RRNN	
	Poner en vigencia los reglamentos transitorios	Resp. Componente RRNN	

Acciones Claves que se deben tomar en cuenta para este componente.

- La planificación y elaboración de los reglamentos debe ser con la participación de los actores locales (municipios, comunidades involucradas, etc.)
- Este proceso debe ser altamente educativo.

Componente y Estrategia de Acción Asistencia Jurídica y Asesoría Legal (Resolución de Conflictos)

Este componente está orientado a garantizar la correcta interpretación de las leyes, normas y procesos en las acciones que se emprendan para promover la conservación del PNC, con la nueva visión y líneas que planteamos en este Plan. Además de garantizar la resolución de los conflictos legales existentes en el Área.

El responsable de este componente deberá apoyar en la formulación de los reglamentos de uso de recursos naturales (forestales, pesqueros, turísticos y de manejo de subcuencas), participar en el proceso de saneamiento de las comunidades, y otras actividades que requieran de sus competencias.

Las actividades de este componente estarán sujetas a los requerimientos de los otros componentes.

7.3. Estrategias de acción transversales a los programas de manejo

En este plan se plantean las estrategias que deberán ser transversales a todas las actividades que se realicen en el área

Comunicación, difusión y educación ambiental			
Objetivos	Actividades	Responsable	Indicador
Brindar apoyo a los componentes de gestión y dirección, para asegurar la conservación del PNC.	Elaborar una estrategia de difusión de los resultados de los estudios de área. Apoyar en la elaboración de materiales educativos, de difusión y comunicación permanentemente a los responsables de los diferentes componente Apoyar en los eventos de capacitación o difusión Apoyar en la redacción de los documentos del PNC (reglamentos, normas, estudios, etc.). Elaborar e implementar la estrategia de educación ambiental con la población local para la conservación del PNC.	Resp. CDEA	Se cuenta con una estrategia de comunicación, difusión y educación ambiental para PNC. Los actores locales que viven dentro del PNC, promueven y realizan acciones de manejo responsable

Estrategia Investigación, monitoreo y evaluación

Objetivos	Actividades	Responsable	Indicador
<p>Contar con información científica de los procesos en los ecosistemas naturales para orientar las acciones de protección y conservación del PNC y establecer el sistema de monitoreo ambiental del Area.</p>	<p>Promover la investigación científica permanente de los procesos ecológicos del PNC.</p> <p>Diseñar un sistema de monitoreo ambiental del PNC.</p> <p>Respaldar y promover las investigaciones en las áreas que tienen vacíos de información y donde se han identificados altas concentraciones de especies endémicas.</p>	<p>Resp. EIMS</p>	<p>Se cuenta con un centro de investigación de los ambientes montanos.</p> <p>Se cuenta con un sistema de monitoreo ambiental.</p>

ANEXOS