

# INICIATIVAS TRANSFRONTERIZAS DE CONSERVACIÓN EN EL CHACO PARAGUAYO

## PLAN DE ACCION DE CONSERVACION 2000-2004

Biol. Víctor Vera, Coordinador General  
Ing. Civil Oscar Camé, Hidrología, Clima y Proyectos de Desarrollo  
Ing. Agr. Felipe Barboza, Geología y Suelos  
Ing. For. Rafael Ortiz, Vegetación  
Biol. Guillermo Terol, Fauna  
Ing. Agr. Francisco Fracchia, Sistemas de Información Georreferenciada  
Dr. Antonio van Humbeeck, Planificación de Conservación  
Sr. Víctor Torreani, Edición

Con la colaboración especial de:  
Guyra Paraguay, Aves  
Quim. Far. Rosa Degen Naumann, Flora.  
Geol. Ylsa Avalos, Sistemas de Información Georreferenciada



Fundación para el Desarrollo  
Sustentable del Chaco



Asunción – Paraguay, Octubre de 2000

## ***Prólogo***

El Chaco es una ecorregión importante por la diversidad biológica que alberga, por el estado de conservación de sus elementos, por la fragilidad que presenta desde el punto de vista ambiental, por ser un área de las menos pobladas por el ser humano de esta parte del mundo y porque todavía registra una riqueza cultural muy relevante.

Para el Paraguay, el Chaco se está convirtiendo en el área donde se concentran las actuales posibilidades de desarrollo, motivo por el cual se ejecutan (o se estudia la factibilidad de) varios proyectos de desarrollo que tienen sus implicancias ambientales.

La Fundación para el Desarrollo Sustentable del Chaco, preocupada por esos antecedentes y con el deseo de colaborar con la planificación de un desarrollo que armonice la conservación de la diversidad biológica y el mantenimiento de frágiles procesos ecológicos vitales, llevó a cabo un proceso que culmina con este Plan de Acción de Conservación 2000 – 2004.

Este proceso que se inicia en el año 2000 pretende constituir una propuesta que ayude a comprender el estado de conservación de las subregiones del Chaco, las necesidades de concentrar e invertir los recursos existentes, y llamar la atención de agencias de cooperación internacional. Además, busca desarrollar acciones coordinadas, sinérgicas y solidarias con organizaciones de conservación de los países con quienes compartimos el Chaco que deseen apoyar las acciones de conservación.

Este esfuerzo se constituye, también, en una oportunidad más para que los gobiernos regionales y locales, comunidades y organizaciones de base, puedan participar en la construcción de un diverso paisaje de conservación que sirva como componente fundamental para un desarrollo social y económico más sostenible, equitativo y democrático.

**Lic. Wilfried Giesbrecht**  
**Director Ejecutivo**  
**Fundación para el Desarrollo Sustentable del Chaco**

## Agradecimientos

- Ing. Luis Torales Kennedy, Viceministro de Recursos Naturales y Medio Ambiente, Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- Ing. Antonio Medina Netto, Director de la Dirección de Ordenamiento Ambiental, Subsecretaría de Estado de Recursos Naturales y Medio Ambiente, Ministerio de Agricultura y Ganadería (Actual dependencia de la Secretaría del Ambiente).
- Ing. Rainer Hoffman, Jefe de Cooperación del Proyecto Sistema Ambiental de la Región Oriental, Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales (BGR), BMZ – MAG, SSERNMA, DOA (Actual dependencia de la Secretaría del Ambiente).
- Dra. Reinilda Duiré, del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay, DPNVS, SSERNMA, MAG (Actual dependencia de la Secretaría del Ambiente).
- Profesionales y Técnicos del Departamento de Ordenamiento Territorial de la DOA, SSERNMA, MAG (Actual dependencia de la Secretaría del Ambiente).
- Nélide Rivarola, Profesionales y Técnicos del Centro de Datos para la Conservación, DPNVS, SSERNMA, MAG (Actual dependencia de la Secretaría del Ambiente).
- Francis Fragano y Robert Clay de *Guyra* Paraguay.
- A las colegas del Departamento de Botánica de la Facultad de Ciencias Químicas, UNA. Fátima Mereles, Rosa Degen, Mirtha Ortiz, Gloria Delmás, Isabel Basualdo y Nélide Soria.
- Ing. Oscar Ferreiro.
- Dr. Ted Gragson.
- Sheila Abed, Víctor Valdovinos, Cristina Cano, Patricia Abed y Cynthia Duarte, del Instituto de Derecho Ambiental.
- Arq. Oscar Rivas e Ing. Elías Díaz Peña, de Sobrevivencia.
- Ing. Nancy Cardozo, Alberto Yanosky, Ana María Macedo, José Luis Cartes y Lucía Bartrina de la Fundación Moisés Bertoni.
- Geol. Ylsa Avalos.
- Anthony van Humbeeck, por las fotos que ilustran este trabajo.
- Ing. Lidia Pérez de Molas.
- Ing. Siemens Bertoni.
- A los amigos de la Fundación para el Desarrollo Sustentable del Chaco.
- A los amigos de la División Andes y Cono Sur y Programas para Paraguay & Chile de The Nature Conservancy.
- A los amigos de todas las organizaciones de Bolivia, *intra* y *extra* Chaco, tal vez el mejor ejemplo de integración efectiva y fraterna, por su enorme amistad, tan grande como el Chaco Americano.

**PLAN DE ACCION DE CONSERVACION 2000 – 2004**

Prólogo	2
Agradecimientos	3
1 Introducción	5
2 Objetivos	8
3 Metodología	9
4 Resultados	14
4.1 El Chaco Paraguayo	14
4.1.1 El clima y la meteorología	15
4.1.2 La Geología y los suelos	17
4.1.3 El agua y los sistemas hídricos	33
4.1.4 La vegetación y la flora	46
4.1.5 La fauna	92
4.1.6 Subregionalización del Chaco Paraguayo	112
4.2 La situación socioeconómica regional como amenaza y oportunidad para promover la conservación de la diversidad biológica y los procesos naturales	121
4.3 Areas Seleccionadas para realizar esfuerzos de conservación	135
4.4 Plan de acción de conservación 2000 – 2004	155
5 Bibliografía	169
6 Mapas Anexos	178

## 1. Introducción

El Chaco Sudamericano, cuya extensión es aún un tema controversial y de amplia discusión en los ámbitos científicos, presenta en Paraguay dos grandes regiones con características claramente identificables: el Chaco Húmedo y el Chaco Semiárido o Seco. Estas unidades reflejan un gradiente hídrico que aumenta en humedad desde el Noroeste hacia el Sureste. DINERSTEIN *et al.* (1995), en el estudio de ecorregiones de América Latina y el Caribe, realizan una calificación similar de las ecorregiones del Chaco: Sabanas (Bosques Ralos) del Chaco (semiárida) y Chaco Húmedo. Estos autores califican a las Sabanas Chaqueñas como “Sobresaliente a Nivel Regional en Estado Vulnerable” y al Chaco Húmedo como “Sobresaliente a Nivel Local en Estado Vulnerable”. El análisis mencionado, de vulnerabilidad de las ecorregiones, refleja las prioridades de conservación a un nivel continental, por lo que es necesario reducir la escala de análisis para evaluar la situación en el Chaco Paraguayo.

Partiendo desde el punto de vista de la fitogeografía, toda la región del Chaco Paraguayo se enmarca dentro de la Provincia Fitogeográfica<sup>1</sup> Chaqueña que abarca porciones de los países de Bolivia, Paraguay y Argentina (algunos autores incluyen una pequeña parte en el Brasil). El Gran Chaco tiene una extensión aproximada de 1.000.000 de Km<sup>2</sup>.

Comprende una gran planicie aluvial de reciente formación y cuya fauna, en su mayor parte, ha derivado de otras regiones. Forma parte de una gran “diagonal de formaciones xéricas” que une el Nordeste brasileño (Caatinga), el centro brasileño (Cerrado) y el Chaco boliviano-paraguayo-argentino con el Monte del centro de la Argentina (VANZOLINI 1974, BUCHER 1980).

Su origen aluvial reciente, formado con depósitos de orígenes eólicos, fluviales y aún marinos, ha favorecido la presencia de suelos muy profundos y libres de rocas, situación en la cual los organismos cavadores alcanzaron gran desarrollo. Las influencias principales, derivadas del clima, se basan en el carácter semiárido de algunas regiones chaqueñas donde se desarrollan lagunas y suelos salinos de cuencas endorreicas. También, como las precipitaciones son generalmente estivales y muy concentradas en cierto período del año, se originan inundaciones temporales (en los palmares). Asimismo, se encuentran polos extremos de temperatura pues, si bien es templado cálido en general, concurren temperaturas extremas de  $-7^{\circ}\text{C}$  a  $48^{\circ}\text{C}$ .

---

<sup>1</sup> **Provincia Fitogeográfica:** se refiere a una unidad regional que cuenta con ciertas características comunes como endemismos de grupos faunísticos y florísticos a nivel de familia y género, clima y geología. Forma parte de un orden jerárquico y se incluye dentro de los Dominios Fitogeográficos (que es la máxima cobertura regional, de acuerdo al origen evolutivo de sus ecosistemas). Debajo de una Provincia Fitogeográfica se encuentran los Distritos Fitogeográficos, cada uno con sus especies endémicas y formaciones únicas.

La vegetación ha sido ampliamente descrita aceptándose en su generalidad dos grandes subregiones (en cuanto se refiere al Paraguay). MORELLO Y ADÁMOLI (1974) subdividen el Chaco en Chaco Occidental (Sabana Chaqueña o Chaco árido-semiárido) y Chaco Oriental (Palmares). RAMELLA Y SPICHIGER (1989) subdividen las unidades vegetacionales del Chaco Paraguayo en: Vegetación de los Paisajes Aluviales y Vegetación de los Accidentes Tectónicos, aludiendo a los cerros fronterizos y el Cerro León. Como todos los accidentes orográficos del Chaco representan áreas de importancia para su conservación, sin excepción, nos enfocaremos a los Paisajes Aluviales que a su vez se subdividen en Chaco Seco y Chaco Húmedo (fig. 1) correspondiente a las dos propuestas de MORELLO Y ADÁMOLI (1974).

El Chaco Seco: abarca el Oeste y el centro, presentando un balance hídrico fuertemente deficitario (400 a 500 milímetros de precipitación promedio anual). Presenta un inmenso tapiz forestal interrumpido por vegetación atípica de sabanas bajas de origen edáfico. BUCHER (1980) agrega “mosaicos de bosques y sabanas de origen edáficos y piroclimáticos”.

El Chaco Húmedo: se extiende al Este y Sudeste, presentando una pluviometría más elevada (800 a 1300 milímetros/año). La influencia del sistema fluvial Paraguay – Pilcomayo es intensa y se desarrolla un mosaico de bosques, palmares, sabanas y humedales. Estas formaciones se presentan imbricadas en función a la geomorfología y a las pequeñas diferencias topográficas. Los bosques se presentan en albardones y cordones de suelos más elevados, luego, en orden descendente, se encuentran los palmares, las sabanas y los humedales.

Las unidades vegetales que conforman tanto al Chaco Seco como al Chaco Húmedo son variadas y generalmente se subdividen en aproximadamente 10 a 12 sub-unidades. SPICHIGER *et al.* (1991) proponen 21 unidades de vegetación. Este aspecto es analizado en detalle por el componente de vegetación y flora.

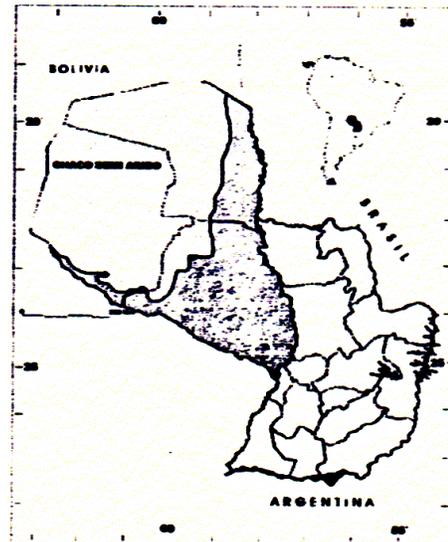


Fig 1. Ubicación del Chaco Paraguayo con sus dos principales subdivisiones: Chaco Seco o Semiárido (sombreado claro) y Chaco Húmedo (sombreado en relieve).

El Chaco Paraguayo posee una superficie de 246.945 km<sup>2</sup> lo que representa casi el 25% del Gran Chaco Americano y el 61% de la superficie del Paraguay; albergando tan solo el 2,5% de la población total.

Este esfuerzo de conservación transfronteriza pretende realizar un análisis de los avances realizados para conocer y promover la protección de la naturaleza, finalizando con un Plan de Acción de Conservación que proponga una serie de esfuerzos conservacionistas a ser realizados en los próximos años.

## **2. Objetivos de las Iniciativas Transfronterizas de Conservación del Chaco Paraguayo**

### **Objetivo General:**

Fortalecer la capacidad de organizaciones públicas y privadas del Paraguay para conservar la diversidad biológica, al nivel de ecorregión globalmente importante, desarrollando iniciativas de conservación innovadoras, en coordinación con los esfuerzos desarrollados en los países vecinos que comparten los mismos tipos de hábitats.

### **Objetivos específicos:**

- a.** Proponer definiciones que identifiquen claramente a la ecorregión del Chaco Paraguayo y a sus áreas transicionales existentes.
- b.** Identificar áreas de conservación públicas (SINASIP) y privadas en el Chaco Paraguayo. Estas áreas conformarían corredores biológicos necesarios que unan áreas silvestres protegidas legalmente establecidas, existentes dentro del Chaco Paraguayo, con aquellas existentes en la ecorregión del Chaco de los países vecinos (Argentina y Bolivia).
- c.** Priorizar la información científica proveniente de los puntos anteriores, y analizarla con respecto a aquella proveniente del estudio de tenencia de tierras (IBR), en relación con la identificación de amenazas a la biodiversidad, y a las condiciones socioeconómicas (actividad de sus habitantes) imperantes en el ámbito regional.
- d.** Elaborar una propuesta para un Plan de Acción de Conservación integral para la protección de la diversidad biológica en el Chaco Paraguayo, que se relacione con acciones similares en el Chaco de Argentina y Bolivia.

### 3. Metodología

- Conformación del equipo de trabajo.
- Compilación y análisis de información relacionada.
- Entrevistas con actores relevantes.
- Subregionalización del Chaco (según ADAMOLI, 1985, con un aporte de los autores del presente trabajo).
- Método utilizado para evaluar el estado de conservación de las subregiones del Chaco Paraguayo.
- Viajes a países vecinos.
- Reuniones temáticas.
- Selección de información temática y análisis, de acuerdo a los objetivos del estudio.
- Formulación de la propuesta del Plan de Acción de Conservación.
- Realización de un Taller para la validación del Plan de Acción de Conservación.
- Presentación del Plan de Acción de Conservación.

#### **Método utilizado para evaluar el estado de conservación de las subregiones del Chaco paraguayo:**

#### **Análisis basados en información de GIS, bibliografía publicada e informes temáticos:**

Tipos de suelos, vegetación, geología, imágenes satelitales recientes (1997 y 1999). Acceso a información semidetallada para definir efectivamente tipos principales de hábitats como matorrales, pastizales y humedales.

#### **Criterios utilizados para el análisis:**

1. *Bloques de hábitat:* Se refiere al número y tamaños mínimos de bloques contiguos de hábitats para el funcionamiento ecosistémico. Bloques grandes mantendrán una gama mayor de hábitats, gradientes ambientales, dinámica de funcionamiento, poblaciones viables de especies más grandes, más diversas y con mayor plasticidad para la adaptación a cambios en el largo plazo.

Puntos	Porcentaje de cobertura
5	80 – 100 % intacto
8	40 – 80 % intacto
13	10 – 40 % intacto
18	Menos del 10 % intacto

2. *Fragmentación del hábitat:* La fragmentación del hábitat implica un peligro demográfico para muchas especies que presentan bajas densidades poblacionales. Un porcentaje

relativamente grande de área intacta de los ecosistemas fragmentados se encuentra bajo presión de cacería, fuegos causados por la acción humana en sus alrededores, cambios en el microclima y la invasión de especies exóticas. Fragmentos inferiores a 100 km<sup>2</sup> no son adecuados para mantener poblaciones viables de la mayoría de los vertebrados grandes. Algunas especies de aves, árboles y mariposas que se encuentran típicamente en densidades muy bajas, o que tienen distribuciones en parches, también pueden perderse si se encuentran en fragmentos pequeños. Las subregiones que tengan bloques de hábitat original mayores a 1.000 kilómetros cuadrados, tendrán al menos algunas áreas centrales donde los procesos ecológicos de gran escala continuarán ocurriendo normalmente.

Puntos	Grado de fragmentación del hábitat
0	Relativamente contiguo
5	Bajo
10	Medio
14	Avanzado
18	Alto

3. *Degradación del hábitat*: Es producida por actividades humanas como la cacería, la extracción selectiva de maderas, la exposición a pesticidas, las quemas y el sobrepastoreo. Puede tener gran impacto en la viabilidad a largo plazo de los ecosistemas. Es complejo por que: a. Se registra frecuentemente en forma de parches; b. Los estados de degradación forman una serie continua y no se pueden clasificar fácilmente; y c. Los efectos de las diferentes formas de degradación son poco claras.

Puntos	Degradación del hábitat
0	Bajo
5	Medio
9	Alto

4. *Pérdida total de hábitat*: Es uno de los principales factores que contribuyen a la pérdida de la diversidad biológica, cuando el área total remanente disminuye a niveles críticos mínimos por: a. La eliminación de especies o comunidades que están limitadas a determinadas localidades geográficas; b. La disminución del área original de hábitat por debajo del tamaño mínimo para mantener la dinámica ecológica crítica a gran escala al nivel de ecosistemas; y c. La degradación y fragmentación del hábitat remanente que lo hace tan pequeño o aislado que los fragmentos individuales o su conjunto, pierden la habilidad de mantener poblaciones viables o procesos ecológicos importantes.

Puntos	Hábitat original perdido
0	0 – 10 %
10	10 – 24 %
20	24 – 49 %
30	50 – 89 %
37	> 90 %

5. *Conversión del hábitat*: Son menos importantes que las características del paisaje a gran escala porque: a. Los efectos ecológicos asociados con las tasas de conversión varían considerablemente, dependiendo del tamaño original de la subregión, la cantidad de hábitat remanente y el momento en que fueron estimadas las tasas y los patrones espaciales de conversión; b. La gran incertidumbre asociada con la estimación de las tasas de conversión actuales.

Puntos	Conversión anual
0	< 0,5 %
5	0,5 a 2 %
7	2,1 a 3 %
8	3,1 a 4 %
9	> a 4%

6. *Grado de protección*: Se refiere a qué tan bien la comunidad humana ha protegido, o no, ciertos bloques de hábitat, cuán extensas son, el grado de manejo para garantizar el largo plazo, la diversidad biológica y los procesos representativos, la conectividad entre las áreas y la efectividad en el manejo ante amenazas de cualquier índole.

Puntos	Protección actual
0	> 10 %
4	Entre el 5 y el 10 %
7	< que 5 %
9	No protegido

7. *Análisis de amenazas*:

7.1. *Conversión*:

- Actividad maderera intensiva. Apertura de caminos.
- Deforestación para expansión pecuaria.
- Alteración permanente por quemas.
- Agricultura.

Puntos	Grado de amenaza de conversión
0	No existe
7	Se Pueden alterar entre 5 y 9 % dentro de los 5 años
14	Se Pueden alterar entre 10 y 24 % dentro de los 5 años
20	Se Pueden alterar más de 24 % dentro de los 5 años
30	Muy alta alteración en los próximos 5 años

7.2. *Degradación:*

- Quemadas.
- Especies introducidas.
- Extracción de leña.
- Pastoreo.
- Extracción de productos de los ecosistemas con prácticas inadecuadas.
- Daños por tráfico de vehículos.
- Extracción selectiva.
- Polución.
- Contaminación.
- Pérdida.

Puntos	Grado de amenaza de degradación
5	Bajo riesgo
10	Riesgo significativo
15	Riesgo alto
20	Riesgo muy alto

7.3. *Explotación de la diversidad biológica:*

- Cacería furtiva y deportiva.
- Extracción no sostenible de especies como productos comerciales.
- Hostigamiento y desplazamientos por usuarios comerciales y recreacionales.

Puntos	Grado de amenaza de explotación
5	Bajo riesgo
10	Riesgo significativo
15	Riesgo alto
20	Riesgo muy alto

7.4. *Riesgo de uso inapropiado:*

- Habilitación de áreas agropecuarias.
- Habilitación de áreas urbanizadas.
- Construcción de carreteras.
- Sobreexplotación de recursos vitales.

Puntos	Riesgo de uso inapropiado
0	No existe
7	Riesgo de uso entre 5 y 9 % del área dentro de los 5 años
14	Riesgo de uso entre 10 y 24 % dentro de los 5 años
20	Riesgo de uso en más de 24 % dentro de los 5 años
30	Riesgo de uso muy elevado en los próximos 5 años

8. *Determinación del estado de conservación:* Se asignan criterios de importancia y parámetros.

Importancia %	Parámetro
37	Pérdida total de hábitat
18	Cobertura de hábitat
18	Fragmentación de hábitat
9	Conversión de hábitat
9	Grado de protección

9. *Rango para el estado de conservación de las subregiones:*

Porcentaje %	Rango
0 – 6	Intacto
7 – 36	Relativamente estable
37 – 64	Vulnerable
65 – 88	En peligro
89 – 100	Crítico

## 4. Resultados

### 4.1. El Chaco Paraguayo

La base principal de información para el presente estudio la constituyó la serie de informes técnicos y mapas temáticos del Proyecto Sistema Ambiental del Chaco (DOA-BGR, 1998). Por otra parte, el trabajo de ADAMOLI (1985) permitió la subregionalización ecológica del Chaco, configurando el trabajo de la siguiente manera:

Subregiones ecológicas del Chaco Paraguayo, según ADAMOLI (1985), actualizado por los autores del presente trabajo\*:

Subregión	Superficie (km <sup>2</sup> )	Porcentaje (%)
1. Depresión oriental con depósitos fluviales sobreimpuestos	45.991,3	19,2
2. Bosques, pajonales y pantanos	21.952,6	9,1
3. Llanura de inundación del Pilcomayo	15.466,7	6,4
4. <i>Paleocauces colmatados</i>	12.200,5	8,1
5. Planicie chaqueña antigua con modelado paleofluvial	43.884,9	18,3
6. Planicie chaqueña antigua no disectada	14.093,7	5,9
7. Médanos y mantos arenosos	8.315,3	3,5
8. Cañadas boreales	33.328,2	13,9
9. Planicie con colinas de cerrados*	9.730,2*	4,1
Total	204.963,4	88,6

\* Los autores añaden una subregión que es la “planicie con colinas de cerrados” y excluyen la zona de influencia del Pantanal y del litoral del Río Paraguay que cubren una superficie de 35.165,2 km<sup>2</sup> (13,2%) de la Región Occidental.

### Matriz de determinación del estado inicial de conservación de las subregiones del Chaco Paraguayo:

Subregión	Cobertura de hábitat	Fragmentación del hábitat	Degradación del hábitat	Pérdida total de hábitat	Conversión del hábitat	Grado de Protección
1	2	10	5	10	8	9
2	2	10	5	20	9	9
3	2	0	0	0	5	9
4	5	18	9	30	9	7
5	2	5	5	0	0	9
6	2	5	0	0	0	7
7	2	0	0	0	0	9
8	2	5	5	10	7	0
9	2	5	5	0	5	7

### **Análisis de amenazas de las subregiones del Chaco Paraguayo:**

<b>Subregión</b>	<b>Conversión</b>	<b>Degradación</b>	<b>Explotación de la diversidad biológica</b>
1	40	30	30
2	40	30	30
3	10	15	30
4	40	30	30
5	20	30	15
6	10	15	15
7	10	30	15
8	40	30	15
9	10	15	15

#### **4.1.1. El clima y la meteorología:**

El Chaco Paraguayo está ubicado en una región geográfica en la que se produce una transición desde climas húmedos a semiáridos. De acuerdo a la clasificación climática propuesta por Thornwaite, la región comprende un clima Húmedo y Subhúmedo entre el paralelo 58° (ribera del Río Paraguay) y aproximadamente el paralelo 60° (Chaco Central). A partir de esta última referencia geográfica hasta la frontera con Bolivia en el Oeste (aproximadamente a la altura del paralelo 62°) predomina un clima Semiárido, con algunos bolsones áridos en el extremo Noroeste (zona de los médanos).

El régimen de precipitaciones presenta un patrón de isóneas de precipitación media anual que se extienden en forma paralela en dirección Norte - Sur y descienden desde el Este, en el Río Paraguay (donde se presentan valores del orden de 1.400 milímetros/año) hasta el Oeste (con 500 milímetros /año) presentándose valores del orden de 800 a 1.000 milímetros /año en el Chaco Central (PNUD, 1986).

En la región predominan los vientos fuertes de dirección Norte - Sur, la humedad relativa se extiende entre 20 y 65%, mientras que las temperaturas medias anuales varían entre 23°C en el Sudeste hasta 25°C en el Norte y Noreste, con temperaturas máximas registradas del orden de 45°C en Pedro P. Peña y mínimas de -7°C en Prats Gill. Por otra parte, la evapotranspiración potencial media anual oscila entre 1.300 milímetros en el Sur y 1.500 milímetros en el Nordeste (PNUD, 1986).

La estacionalidad de las precipitaciones es también muy variable, destacándose nítidamente diferencias sustanciales entre el Chaco Húmedo y el Semiárido. En Asunción, ubicada en el límite Sudeste del Chaco Paraguayo, se obtienen promedios de 1.400 milímetros anuales, con valores medios mensuales superiores a 100 milímetros, de octubre a mayo, e inferiores a dicho valor entre junio y setiembre, pudiéndose presentar, no obstante, precipitaciones importantes prácticamente en cualquier época del año.

Sin embargo, en Pedro P. Peña, extremo Nordeste de la región, se obtienen 500 milímetros/año en media, con ocurrencia de precipitaciones casi exclusivamente durante los meses del verano (noviembre a marzo). Durante este lapso, la precipitación es superior a la evapotranspiración potencial en el Chaco Semiárido, presentándose el resto del año un marcado déficit hídrico.

Considerando que durante los meses de verano - época de mayor actividad pluviométrica en la región - las precipitaciones son del tipo convectivo, las mismas tienen lugar en forma de chaparrones localizados y muy intensos, siendo por tanto la distribución espacial de las lluvias sumamente variable.

El conocimiento de la distribución e intensidad de las precipitaciones se ve muy dificultado por la baja densidad de la red de monitoreo hidrometeorológica en la región. Las principales estaciones de medición están ubicadas en Asunción, Mariscal Estigarribia, Puerto Casado, Concepción, y Pratts Gil (Paraguay, estaciones de la Dirección de Meteorología e Hidrología de la DINAC), Estación La Paz (Argentina) y Villamontes (Bolivia). Como es posible observar, se cuenta con una red de observación con una densidad relativamente baja para un área superior a 200.000 Km<sup>2</sup>.

Las estaciones más importantes para la caracterización de la meteorología y, en particular, la pluviometría de la región, son las de Asunción – ubicada a 25° 15" S y 57° 31" W, a 101 metros sobre el nivel del mar -, Mariscal Estigarribia, a 22° 02" S y 60° 37" W, a una altitud de 167 metros sobre el nivel del mar y de Puerto Casado, a 22° 17" S y 58° 56" W, a 80 metros sobre el nivel del mar, todas componentes de la red hidrometeorológica de la DINAC/DMH.

La estación de Asunción presenta valores de precipitación media mensual máximos en los meses de noviembre (150 milímetros), enero (160 milímetros) y abril (155 milímetros), mientras que los valores medios mensuales mínimos corresponden a junio (70 milímetros), julio (45 milímetros) y agosto (75 milímetros).

La ecuación de la Curva de Intensidad – Duración - Frecuencia de esta estación es:

$$I_{\text{Asunción}} = \frac{862 \cdot T_R^{0,1161}}{(D + 14)^{0,68467}}$$

donde:

$I_{Asunción}$  : intensidad de precipitación, en mm/h;

$T_R$  : tiempo de recurrencia o de retorno, en años;

D: duración de la precipitación, en minutos.

La estación de Mariscal Estigarribia presenta valores de precipitación media mensual máximos en los meses de diciembre (115 milímetros), enero (120 milímetros) febrero (105 milímetros) y marzo (110 milímetros), mientras que los valores medios mensuales mínimos corresponden a junio (25 milímetros), julio (15 milímetros), agosto (18 milímetros) y setiembre (22 milímetros). No se cuenta con información referente a la Curva IDF de esta estación.

La estación de Puerto Casado, perteneciente a la DINAC/DMH, presenta valores de precipitación media mensual máximos en los meses de noviembre (145 milímetros), diciembre (160 milímetros) y enero (135 milímetros), mientras que los valores medios mensuales mínimos corresponden a julio (38 milímetros), agosto (35 milímetros) y setiembre (55 milímetros).

La ecuación de la Curva de Intensidad – Duración - Frecuencia de esta estación es:

$$I_{\text{Pto. Casado}} = \frac{3465 \cdot T_R^{0,220}}{(D + 24)^{0,952}}$$

donde:

$I_{\text{Pto Casado}}$  : intensidad de precipitación, en mm/h;

$T_R$  : tiempo de recurrencia o de retorno, en años;

D: duración de la precipitación, en minutos.

#### **4.1.2. La geología y los suelos:**

El desarrollo geológico de la región chaqueña siempre estuvo caracterizado por eventos muy importantes de deposición de sedimentos de origen tanto eólico como fluvial. Esta gran llanura está conformada totalmente por sedimentos transportados de otras áreas topográficamente más altas y con materiales de muy diverso origen que han dado lugar a la gran variedad granulométrica de los sedimentos presentes en la misma.

Los movimientos tectónicos del Paleozoico y Mesozoico, que dieron lugar a la formación del escudo brasileño y a las cadenas montañosas que hoy día conforman la Cordillera de los Andes, las sucesivas eras glaciares por las que atravesó esta parte del continente, y el permanente transporte de sedimentos de los ríos Grande, Parapetí y Pilcomayo, tuvieron y aún hoy siguen teniendo una influencia muy importante en la conformación del Chaco Paraguayo.

A pesar de los escasos y dispersos estudios geológicos que se llevaron a cabo en el Chaco Paraguayo, se determinó que gran parte de esta gran llanura está cubierta por sedimentos finos Cuaternarios y ocasionalmente sedimentos Terciarios, en ambos casos redepositados sucesivamente en varios eventos, actualmente cubiertos por una vegetación generalmente de tipo xerofítico más o menos densa. En el extremo Norte del territorio chaqueño ocurren afloramientos de lo se consideran las rocas más antiguas de la región, que corresponden a materiales del Paleozoico, Mesozoico, siendo estos afloramientos muy aislados y de ocurrencia puntual.

Como fue mencionado anteriormente, el desarrollo geológico del Chaco está profundamente influenciado por su ubicación entre el escudo brasileño y las cadenas montañosas Andinas considerando los sucesivos movimientos tectónicos que dieron lugar a la formación de éstos, convirtiendo al Chaco en una gran cuenca de sedimentación hasta donde llegan los materiales erosionados producidos en aquellas regiones y que son transportados por el agua o el viento.

Estos sedimentos son productos de la erosión fluvial de las diversas cuencas andinas cuyos ríos, tributarios de la región chaqueña, reciben gran cantidad de material que son distribuidos en repetidos procesos fluvio-eólicos de redeposición. Es importante mencionar que los procesos de redeposición de materiales fueron hechos en algunos casos por acción del viento y en otros por medios fluviales, dependiendo de las condiciones paleoclimáticas reinantes en el Chaco durante su formación.

Como resultado de varios estudios de análisis de polen, realizados por varios autores mencionados en los Informes Finales del Proyecto Sistema Ambiental del Chaco, fue posible establecer la ocurrencia de cambios climáticos importantes alrededor de 10.000 a 11.000 años atrás, confirmando de esta manera el límite entre Pleistoceno y Holoceno para esta región.

Entre algunas formaciones características del Chaco Paraguayo, es necesario considerar a las dunas del Norte, donde las condiciones climáticas permiten el desarrollo de este tipo de formación. Otra de las formaciones importantes son aquellas sabanas desarrolladas sobre los sedimentos transportados a través de los paleocauces secos del río Pilcomayo, que abarcan vastas zonas del Chaco Central y que soportan casi la totalidad de las actividades agrícolas de la región. Finalmente, se encuentra la formación que abarca prácticamente el resto de la región chaqueña, con variantes de acuerdo a su posición topográfica y de latitud, donde se encuentran los bosques y matorrales xerófitos característicos del área de estudio.

En este marco, las dunas ubicadas al extremo Norte de la ruta transchaco están conformadas por sedimentos provenientes del Río Parapití. Los materiales están constituidos hasta un 90% de arenas de tamaño medio a grueso, con un contenido de arcilla menor a 5%. En estas condiciones los factores formadores de suelo tienen muy poca injerencia y el desarrollo de los mismos es muy escaso.

Los paleocauces secos del Río Pilcomayo del Chaco Central, denominados "campos de espartillares", están conformados mayormente por materiales arenosos finos a limosos gruesos topográficamente ubicados en una posición más alta a la planicie que lo rodea, posiblemente a consecuencia de la formación de diques originados por el desborde de las aguas durante los periodos de inundación o por la compactación natural de los materiales sedimentarios, o por la sucesiva ocurrencia de la combinación de estos procesos. De igual manera que en el caso de las dunas, los suelos se encuentran poco desarrollados, principalmente por el tipo de material sedimentario que lo conforma (materiales arenosos a limosos gruesos) y por la escasa precipitación, que no es significativo para el proceso de génesis del suelo. La importancia de estas formaciones radica en su gran capacidad de infiltración y retención de agua dulce principalmente de precipitación.

La otra formación importante corresponde al área de la gran planicie que ocupa casi la totalidad del territorio chaqueño, compuesta principalmente por sedimentos arcillosos que pertenecen a las áreas inundables. Los depósitos de sedimentos fueron redepositados una y otra vez durante las fases de inundación, cuando las aguas desbordaron y se expandieron por las áreas más bajas. Los suelos están poco desarrollados y compuestos principalmente por materiales

arcillosos, con baja capacidad de infiltración y, en la mayoría de los casos, con contenidos salinos bastante considerables que hacen bastante difícil el desarrollo de cualquier actividad en la región.

### **Unidades Geológicas del Chaco Paraguayo:**

Teniendo en cuenta la homogeneidad geomorfológica de la planicie que conforma el Chaco Paraguayo, así como la presencia de sedimentos poco desarrollados en casi toda su extensión, se dificulta en cierta medida la determinación de las unidades geológicas, ya que en general los afloramientos son muy escasos y, además, las excavaciones realizadas no dan toda la información requerida para realizar estudios más detallados. No obstante se realizaron diversos trabajos en el área geológica con la ayuda de imágenes satelitarias que aportaron mucho para un mayor conocimiento de las unidades en las diferentes eras geológicas presentes en la región.

#### *Precámbrico*

Afloramientos del precámbrico, en forma de riolitas que conforman lomas aisladas, se presentan en el área de Fuerte Olimpo muy próximas al Río Paraguay. Son rocas de granitos que conforman los cerros que caracterizan a esta zona del litoral del Río Paraguay.

#### *Eocámbrico*

Afloramientos que ocurren muy próximos a la desembocadura del Río Apa, en la Región Oriental, y se proyectan hacia el Chaco en forma de lomas aisladas correspondiendo a los carbonatos del Grupo Itapucumí.

#### *Paleozoico*

- Silúrico: El único importante afloramiento corresponde al Grupo Cerro León, compuesto por las cuarcitas claras y las areniscas del Cerro León.
- Devónico: Esta formación abarca una importante región en el Norte del Chaco y se lo denomina Formación San Alfredo, la cual está ubicada al Oeste del Fortín Capitán Pablo Lagerenza. Estas rocas están conformadas por areniscas dispuestas en placas, calcarenitas y arcilitas, dependiendo de su origen continental o marino, y las mismas afloran como consecuencia de la gran ventana de erosión que se forma en la región.
- Carbonífero Superior: Está representada por la denominada Formación San José/Cabrera que se caracteriza principalmente por su origen glacial. Abarca una importante zona en Norte del Chaco y se presenta con materiales diferenciados por su granulometría. Está compuesto por materiales más gruesos en el área de Palmar de Las Islas (San José) y por materiales más finos en el área del Cerro Cabrera, lo

que le da a cada una de las subformaciones sistemas de drenajes y características pedológicas bien diferenciadas.

- Pérmico: En el Nordeste del Chaco ocupa una vasta región que se encuentra recubriendo las areniscas del Carbonífero Superior y es la que compone la Formación Chovoreca. Está constituida por arcillitas, siltitas y carbonatos oolíticos fosilíferos. Se caracteriza por tener una geomorfología característica en forma de colinas y un drenaje bastante diferente a las áreas adyacentes. También se presenta muy puntualmente en pequeños afloramientos en forma de cerros aislados en las márgenes del Río Paraguay.

## **Mesozoico**

- Triásico – Cretácico: Está representado por la Formación Adrián Jara que se caracteriza por estar constituida de conglomerados rojos de origen fluvial en su parte basal. Por lo general están recubiertos por sedimentos rojos de areniscas eólicas que genéticamente se corresponden con la Formación Misiones de la Región Oriental del país. Ocupa una porción bastante importante del extremo Norte del Chaco y, por lo general, los materiales rara vez superan los 100 metros de espesor.

## **Cenozoico**

- Terciario: Conformada por Magmatitas Terciarias que se caracterizan por presentar formas de conos, diques. Aparecen en forma aislada en áreas del Bajo Chaco, entre las ciudades de Villa Hayes y Benjamín Aceval. En general no se encuentran como afloramientos superficiales, y están compuestos por areniscas, arcillitas y en algunos casos conglomerados, con un espesor no mayor a 1.100 metros.
- Cuaternario: Constituye prácticamente el 95% de la gran llanura que conforma el Chaco Paraguayo. A pesar de ello, existen muy pocas investigaciones de los sedimentos Cuaternarios desde el punto de vista geológico. Estos sedimentos son de la edad Tardi-glacial (Paleoceno) y desde el Holoceno Inferior hasta el Holoceno Superior reciente. Los sedimentos del Cuaternario se agrupan en tres grandes periodos de deposición y redeposición de materiales sedimentarios. El primer periodo denominado Holoceno Inferior ocurrió entre 12.500 a 8.000 años atrás, y se caracteriza por sedimentos finos compuestos por arcillas limosas y limos finos de origen fluvial, que corresponde a una época muy húmeda. Posteriormente, ocurrieron unos cambios radicales en el clima de región, con épocas muy secas y con gran influencia de fuertes vientos que transportaron grandes volúmenes de sedimentos, sumándose a éstos la ocurrencia de lluvias torrenciales, cuyas aguas se abrieron paso por la gran planicie a través de los cauces que se fueron colmatando lentamente. Esto aconteció de 8.000 a 2.700 años atrás, aproximadamente, la cual se denomina Holoceno Medio y Superior. Finalmente, desde hace alrededor de 2.700 años, fueron rellenándose las depresiones con materiales transportados por los ríos Pilcomayo en el Oeste y Paraguay en el Este. Allí ocurrieron eventos de colmatación de cauces y rellenos de lugares topográficamente más bajos con materiales de diversa granulometría y con altos a medianos contenidos de materia orgánica. Estos eventos corresponden a lo que se denomina Holoceno Superior a Reciente.

## **Suelos del Chaco Paraguayo:**

Una breve descripción de las diferentes unidades de suelo presentes en el Chaco Paraguayo es posible realizar utilizando los datos obtenidos de las investigaciones realizadas por el Proyecto “Sistema Ambiental del Chaco” que lograron registrar la distribución regional de los suelos y representarlos cartográficamente, el cual servirá de base para la caracterización edafológica que pretendemos llevar adelante con el presente trabajo. Es importante mencionar que la clasificación taxonómica de los suelos se realizó utilizando la metodología propuesta por la FAO.

Para los efectos del presente trabajo es recomendable realizar una regionalización del Chaco en tres grandes áreas totalmente arbitrarias y agruparlas de acuerdo a características particulares que podrían estar dadas por su posición fisiográfica, tipo de material predominante en la región, morfología, entre otros factores; y trazar líneas de separación entre estas regiones. En la naturaleza, estas líneas son muy difíciles de ubicar pues existen, entre cada región, áreas de transición que en muchos casos hacen casi imposible definir los límites entre regiones.

De esta forma, para seguir los mismos lineamientos utilizados en la caracterización de la Geología consideraremos en forma independiente al área de los médanos en el Noroeste; a los *paleocauces colmatados* del Chaco Central; y a la gran planicie con algunas particularidades en cada región.

### **A. Los suelos de los Médanos en el Noroeste del Chaco**

El área Noroeste del Chaco Paraguayo está caracterizada por la presencia de médanos de arena lo que le diferencia totalmente de otras áreas en el Chaco, principalmente por su geomorfología de colinas que en muchos casos alcanzan a tener un desnivel de 20 metros de altura entre la cresta de la duna y la parte más baja de la misma; la pendiente generalmente no sobrepasa el 10%; sin embargo, existen algunas áreas donde la pendiente llega a superar el 20%.

En esta área los suelos son muy homogéneos caracterizados por su poco desarrollo, y constituido por materiales arenosos gruesos; y, a pesar de la morfología ondulada, no existen diferencias en los suelos entre las crestas y las hondonadas.

Los suelos poseen un contenido mayor del 90% de arena fina a media, mientras el contenido de arcilla es inferior al 5%. El desarrollo de estos suelos es muy incipiente, evidenciado por su falta de estructura y coloración, siendo otras características la alta capacidad de infiltración y la buena aireación del suelo.

Con relación a sus propiedades químicas, no se detecta la presencia de Carbonato de Calcio ( $\text{CaCO}_3$ ), al igual que es nula la presencia de sales, razón por la cual los escasos pozos profundos presentes en la zona poseen agua de muy buena calidad. Los valores de pH están entre 6 y 7, con un leve aumento de hasta 8 a mayor profundidad; los contenidos de materia orgánica son muy bajos, al igual que de otros nutrientes para el desarrollo vegetal.

Taxonómicamente, según la Clasificación de Suelos de la FAO, estos suelos están enmarcados dentro de los Arenosoles háplicos (ARh). En líneas generales se denominan ARENOSILES (AR) a aquellos suelos que tienen una textura más gruesa que franco arenosa hasta una profundidad de 125 centímetros a partir de la superficie, menos de 35 % de fragmentos de roca u otros fragmentos dentro de los primeros 100 centímetros desde la superficie, entre otras características.

Teniendo en cuenta el poco desarrollo de estos suelos, los cuales casi no presentan una estructura, y las severas condiciones climáticas donde se encuentran, se puede afirmar que son muy susceptibles a la erosión eólica. Considerando estos elementos, la utilización de estos terrenos en la explotación agropecuaria no es muy recomendable, por la muy baja productividad de los suelos, las extremas condiciones de humedad y temperatura y la fragilidad del ecosistema. Esta área es un sitio prioritario y debería ser tomado en cuenta a la hora de realizar las propuestas de conservación de ecosistemas.

### **Suelos de Campo en el Chaco Central (*Paleocauces colmatados*)**

Las áreas denominadas “campos”, muy característicos del Chaco Central, corresponden a los *paleocauces colmatados* del río Pilcomayo que con el correr del tiempo y los sucesivos eventos de avance y retroceso del río se fueron llenando con sedimentos de arena fina a limo grueso; y así, con la fuerza del agua, fueron abiertos otros canales que pasaron por el mismo proceso hasta formar todo un sistema de *paleocauces colmatados* que desarrollaron su propio tipo de suelo y de vegetación característica de acuerdo a los patrones climáticos que ocurrieron.

Los campos se diferencian muy claramente de la gran planicie. En primer lugar, por su vegetación con predominancia de herbáceas, por su morfología y posición fisiográfica más alta con respecto al bosque que lo rodea; su forma convexa, más alto que el nivel general del bosque con un límite bien definido, presentándose en algunos casos diferencias de altura de hasta 5 metros entre el campo y el bosque. En los bordes se pueden encontrar canales angostos, producto de antiguos procesos de erosión.

Los suelos, muy poco desarrollados, están constituidos por materiales sedimentarios de textura gruesa que van desde arena fina bien clasificada, hasta limo grueso, teniendo un contenido de arcilla en un rango que va de 5 a 15%. Según la clasificación de la FAO son Regosoles Eútricos (RGe), caracterizados por sus altos contenidos de arena fina o limo grueso. Presentan ciertos vestigios de estructuración del suelo y bajos contenidos de materia orgánica, con muy buena capacidad de infiltración y retención del agua de precipitación, única fuente actual de agua dulce en la región.

Estos suelos de campos se caracterizan por ser levemente ácidos, en los horizontes superiores (pH 6), ó, a partir de los dos metros de profundidad, neutros (pH 7), con un ligero contenido de carbonato (< 1% CaCO<sub>3</sub>). Como ocurre en los suelos arenosos, el contenido de nutrientes para las plantas es considerablemente menor que en otros sitios del Chaco. En general, los valores de calcio (Ca), potasio (K) y magnesio (Mg) intercambiables son muy bajos; mientras que los contenidos de fósforo (P) y potasio (K) disponibles son un poco más altos.

Su característica más importante está representada por su Conductividad Eléctrica muy baja aún a considerable profundidad, lo cual está significando que el contenido de sales no es muy importante y es hasta nulo en muchos casos; y, como se ha mencionado anteriormente, son muy importantes reservorios recargables de agua dulce en toda la región del Chaco Central.

Estos suelos son utilizados para la producción agrícola desde la fundación de las primeras aldeas de colonos Mennonitas en el año 1927, debido a sus propiedades físicas y químicas, la facilidad en la preparación del suelo y el equilibrio hídrico razonablemente estable para esas condiciones.

Estos suelos arenosos tienen altas tasas de infiltración y percolación. Por esta razón se encuentran en los mismos los yacimientos de agua dulce más importantes del Chaco Central, los cuales corren un alto riesgo de ser contaminados con pesticidas y nitratos debido a la intensiva utilización a que son sometidos.

## **B. La Gran Planicie**

### **Suelos de Monte del Chaco Central**

Esta unidad, a fines del presente trabajo denominada como Suelos de Monte o Suelos de Bosques, corresponde a alrededor del 80% de la superficie del Chaco Central, la cual cuenta con una cobertura vegetal natural de bosque xerófito con predominancia de arbustos espinosos. Toda el área se caracteriza por ser muy plana con pendientes inferiores al 1%, elevándose suavemente hacia el Oeste. Toda esta gran planicie, producto de sucesivas inundaciones y

deposiciones de sedimentos, se halla atravesada por escasos ríos o más bien corrientes de agua generalmente temporales cuya profundidad no suele sobrepasar los 2 a 3 metros. Con la apertura de la ruta transchaco y otras tantas vías en el territorio chaqueño estos montes han venido soportando una fuerte presión por parte de los ganaderos, para ser transformados en campos de pastoreo una vez desmontados, por las excelentes condiciones que ofrecen para este uso.

Formando parte de esta unidad se encuentran varios tipos de suelo, caracterizados por estar conformados por materiales de textura más fina, lo que le confiere a los mismos propiedades físicas y químicas radicalmente diferentes a aquellos suelos más arenosos, por supuesto con un tipo de vegetación bien característico.

Los suelos de monte presentan un nivel freático muy bajo, con textura limo-arcillosa lo que le confiere baja capacidad de infiltración. El pH es neutro a levemente alcalino, con una alta saturación de bases lo que significa que desde el punto vista químico estos suelos presentan muy buenas condiciones. Es muy común la presencia de Carbonatos de Calcio ( $\text{CaCO}_3$ ), ubicándose los horizontes con mayores contenidos de carbonato hacia la superficie del suelo, disminuyendo de manera gradual con la profundidad.

Taxonómicamente, las unidades de suelo más significativas y que abarcan mayor superficie se encuentran clasificados, bajo el sistema de la FAO, como Luvisoles (LV). Estos suelos se caracterizan por tener un horizonte B con mayor contenido de arcilla, ocurriendo esto a partir de una profundidad de 30 a 70 centímetros. En los horizontes superiores presentan una estructura menos desarrollada y mayor compactación. Se considera que el enriquecimiento de arcilla en los horizontes subsuperficiales se debe a un proceso de lixiviación cuya ocurrencia hizo disminuir los contenidos de arcilla de los horizontes superiores

El contenido de nutrientes en los Luvisoles es mediano a alto. Especialmente los valores de fósforo (P) y potasio (K) disponibles a las plantas son altos. La saturación de bases en los horizontes superiores es mayor a 80%, con un alto contenido de magnesio (Mg). Además de estas características deseables, estos suelos presentan considerablemente altos niveles de saturación de sodio (Na), lo que los ubica, en muchos casos, bajo la denominación de Solonetz (SN), caracterizados por sus altos contenidos de sales, cuya utilización acarrearía problemas muy graves de salinización de suelos, con todas las implicancias que significa este problema.

La conductividad eléctrica que determina el contenido de sal en el suelo, en líneas generales, es mediana (de 6 a  $10 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ), mientras que a medida que se va hacia el Este, y en mayor grado

en los lugares topográficamente más bajos, la conductividad eléctrica aumenta notablemente alcanzando valores superiores a  $10\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ .

Otra de las unidades importantes de suelo, en esta área, está conformada por suelos conocidos como Cambisol (CM). Se diferencia de los otros suelos de monte, principalmente, por su menor contenido de arcilla, con estructura de los suelos mucho menos desarrollada, característico de los suelos más arenosos. En cambio, en cuanto a sus propiedades químicas y contenido de nutrientes, es muy similar a los otros suelos presentes en el monte.

Estos suelos de monte son utilizados para la implantación de pasturas. Una vez desmontados son convertidos en praderas de pastura “artificial”. La presión sobre estos suelos es muy fuerte, en los últimos años, con el aumento de la producción ganadera de corte y la creación de nuevas cuencas lecheras en gran parte del Chaco Central, tanto por los colonos Mennonitas como por los productores paraguayos.

En toda la gran planicie que conforman las áreas de monte del Chaco se encuentran pequeñas depresiones en el terreno que se diferencian claramente tanto desde el punto de vista de suelo como de vegetación del resto del área lo rodea. Generalmente se presentan en pequeños manchones de pocas hectáreas. Por su conformación, alineadas como un collar de perlas, se puede suponer que estas áreas bajas conforman antiguos cauces de desagüe que de una u otra manera aún se encuentran activos.

Taxonómicamente pueden ser identificados como Gleysol (GL) o Vertisol (VR), de acuerdo a ciertas características particulares, aunque ambos suelos presentan altos contenidos de arcilla que en algunos casos pueden alcanzar hasta el 80%, lo que le confiere una estructura muy fuerte, con colores muy característicos que van del gris oscuro al negro, con moteados o manchas que lo identifican como suelos sujetos a movimientos constantes de agua capilar.

Considerando que estos suelos se encuentran saturados de agua durante ciertas épocas del año, los mismos no son aptos para desarrollar actividades agrícolas. Sin embargo, por su posición topográfica en depresiones del terreno y por su baja capacidad de infiltración, los mismos presentan gran aptitud para la construcción de tajamares o reservorios de agua de lluvia. Por otra parte, por la acumulación de agua en gran parte del año, durante la época de sequía sirven como áreas de reserva de forraje, puesto que bajo estas condiciones en los lugares más altos los pastos se secan totalmente.

Hacia el lado Este del Chaco Central se produce un aumento del nivel freático del agua subterránea, donde la misma se encuentra generalmente a tres metros de profundidad. Esta diferencia en el nivel freático hace que las concentraciones de sal en el suelo sean mucho más acentuadas, lo cual se refleja en una vegetación compuesta principalmente por plantas halófitas, es decir, adaptadas a altas concentraciones de sal, cuyo aumento se debe al constante ascenso capilar de agua subterránea salina. En las áreas más bajas, donde generalmente se encuentran cauces de cursos de agua, la mayoría temporarios, las sales se encuentran en concentraciones tales que en los periodos de sequía se forman cristales de sal que cubren totalmente la superficie del suelo y son transportados a otras áreas por la acción del viento.

Estos suelos salinos presentan contenidos de sodio (Na) muy elevado, con contenidos de arcilla muy alto, lo que hace que el drenaje en estas áreas sea muy lento.

Taxonómicamente, los Solonetz (SN) corresponden a los suelos más representativos de estas áreas. Se caracterizan por la presencia de un horizonte B (Nátrico) más arcilloso que los demás, pero con mayor saturación de sodio (Na). Presentan una estructura muy fuerte, con materiales aglutinados en forma de prismas grandes en el subsuelo, presentado fisuras en el suelo en periodos de prolongadas sequías.

Las características que le dan las propiedades químicas, con alto contenido de sodio (Na), y físicas, reflejadas en un mal drenaje, son muy poco favorables para el uso agropecuario.

En ciertas áreas, donde los procesos de salinización de suelos son más acentuados, se han desarrollado suelos cuyas concentraciones de sal son significadamente más altas, denominados *Solonchaks*, que se caracterizan por tener una estructura muy suelta y características hidromórficas que son las manchas de color amarillento a rojizo, producto de la oxidación de minerales presentes en el suelo.

Por otra parte, también hacia el Este del Chaco Central, se encuentran pequeños manchones de suelos con textura considerablemente más gruesa, cubiertas generalmente por vegetación gramínea con algunas palmas, los cuales se clasifican taxonómicamente como Planosol (PL). Presentan características típicamente hidromórficas, como los moteados, y un horizonte superior limo-arenoso que se diferencia notablemente de los horizontes más profundos con una textura limosa y muy compactada.

### **Suelos del área de transición entre el Chaco Seco y el Bajo Chaco**

En el área de transición entre el Chaco Central, con marcadas características del semi árido, y el Bajo Chaco, con un régimen húmedo a sub-húmedo seco, se registra un constante y sostenido aumento de los palmares que a partir de cierto punto llegan a formar unidades de vegetación donde el predominio de la especie es absoluta, acompañado de un aumento en el contenido de arcilla en los suelos hacia el Este. Esta área se encuentra generosamente drenada por un sistema muy complejo de cauces y depresiones que se sustentan a través de los ríos Monte Lindo, Verde, Negro, y otros.

Los suelos más representativos son los Solonetz (SN) que se caracterizan por presentar colores muy oscuros en los horizontes superiores, con una estructura fuerte, columnares a bloques poliédricos grandes y texturas con altos contenidos de arcilla.

Como consecuencia de la textura de granulometría muy fina, estructura fuerte y muy densa, la infiltración es muy lenta con serios problemas de anegamiento bajo ciertas condiciones meteorológicas. Por otra parte, cuando estos suelos se encuentran secos se endurecen violentamente, con fisuras producto de la contracción de las arcillas expansivas, sin superar estas fisuras los 30 centímetros de profundidad.

Esta área es utilizada para ganadería extensiva, con pequeños mejoramientos en las variedades de pasto presentes en las sabanas, siendo muy escasos los desmontes de superficies considerables. La utilización intensiva de los mismos no es viable por las desfavorables condiciones que presentan sus propiedades físicas como: la baja capacidad de infiltración, el alto riesgo a inundaciones y/o encharcamiento, el difícil laboreo tanto cuando los suelos se encuentran secos o húmedos, entre otros; acompañado por el alto contenido de sales tanto en el agua como en el suelo. Más bien se apuesta a una carga animal baja que garantice la sostenibilidad de la explotación pecuaria en el tiempo, con costos de producción relativamente bajos.

### **Suelos del Bajo Chaco**

Los suelos del Bajo Chaco, muy fuertemente influenciados por las frecuentes y sucesivas crecidas de los numerosos ríos, riachos y cursos de agua intermitentes, pero principalmente por el régimen hídrico del Río Paraguay, están conformados casi exclusivamente por sedimentos recientes del periodo cuaternario. Estos sedimentos son de tamaño granulométrico muy fino que reducen en gran medida su capacidad de infiltración, los que combinados con la acción del constante movimiento de las aguas en el suelo le han conferido características hidromórficas manifestadas a través los moteados, reacción REDOX, entre otras.

Estas condiciones muy singulares que tuvieron lugar durante el desarrollo de estos suelos, han configurado a la región una vegetación singular con predominancia de palmas de manera tal que forman una sabana arbolada.

Como se ha mencionado, el desarrollo edafológico de la región estuvo muy influenciado por el régimen hídrico, lo que determina la presencia de suelos denominados Gleysol (GL) con sus característicos moteados, también se destacan suelos más salobres como el Solonetz (SN), y en las áreas más próximas a las corrientes de agua, formando parte del territorio de los mismos, se halla un suelo denominado Fluvisol (FL) que se destaca por su particular carga de sedimentos de origen netamente fluvial.

Morfológicamente, estos suelos se presentan con características típicas de suelos pesados: con estructura de bloques fuertes angulares a prismáticas, con condiciones muy dificultosas para el laboreo tanto en sequía como en condiciones de alta humedad. A pesar de haber suelos relativamente ricos en sales y agua subterránea también con contenidos importantes de sales, en líneas generales y bajo condiciones normales, esto no llega a convertirse en un problema para la producción agropecuaria, aunque es un factor de riesgo siempre latente que se debe considerar a la hora de realizar cualquier planificación de uso de los recursos naturales.

Las áreas topográficamente más altas presentan condiciones físicas y químicas bastante similares con contenidos de sales relativamente altos, pero sin las características de los suelos hidromórficos sometidos a periodos prolongados de inundación y con una vegetación más caracterizada por un estrato superior muy importante conformando una vegetación de bosque.

Por otra parte, las áreas más próximas a los cursos de agua, tanto de los ríos temporales y permanentes del Chaco como aquellas próximas al Río Paraguay, están representados por suelos más jóvenes producto de las constantes inundaciones y arrastre de sedimentos fluviales que conforman toda una unidad edáfica donde los procesos de formación de suelo son aún muy incipientes y las mayores diferencias entre los horizontes están dados por las diferencias granulométricas de los materiales sedimentarios.

A pesar de que más del 90% del Bajo Chaco está conformado por materiales sedimentarios del Cuaternario, existe una porción bastante más pequeña en la región que está conformada por materiales de orígenes totalmente diferentes, más antiguos y por consiguiente más desarrollados, donde se han dado lugar procesos muy importantes en la formación de los suelos, y donde el agua subterránea y superficial es de muy buena calidad, por lo que el desarrollo agropecuario e industrial en esta pequeña porción del territorio chaqueño es muy importante.

Geológicamente esta formación corresponde a una prolongación de la Cordillera de los Altos, conservando sus características geomorfológicas, que difieren de forma radical, con la amplia y deprimida planicie del Chaco.

Los suelos presentes en esta área se diferencian por su mayor madurez y desarrollo, lo que se evidencia en las propiedades químicas y contenidos de nutrientes muy inferiores, al igual que la textura radicalmente más arenosa que le da un drenaje muy bueno y permite el desarrollo de actividades agrícolas casi sin restricciones, potenciado por las excelentes condiciones pluviométricas y la cercanía a los centros de mercadeo y consumo.

### **C. Suelos del Norte del Chaco**

Toda la región Norte del Chaco Paraguayo está conformada por una serie muy importante de unidades edafológicas, cuyos orígenes y desarrollo, bien diferenciados unos de otros, le confieren características que lo diferencian del resto del Chaco. Es muy fácil de distinguir por la cobertura vegetal de las diferentes unidades presentes en esta área.

Hacia el Noroeste se presentan materiales sedimentarios de origen mayormente fluvial, producto de las sucesivas deposiciones de materiales por parte del Río Parapití, donde los materiales más finos se encuentran en los paleocauces del mencionado río. Los suelos predominantes están conformados por materiales arcillosos, limo arcillosos y limosos, con algunos problemas de drenaje e infiltración en lugares muy puntuales dependiendo principalmente por la posición fisiográfica.

Una de las áreas con características particulares está representada por el Cerro Cabrera, geológicamente más antiguo que los sedimentos que lo rodean. Las áreas adyacentes con sedimentos fluviales se clasifican taxonómicamente como Cambisoles crómicos (CMx), que se caracterizan por materiales de diverso origen y tamaño, los cuales tienen un desarrollo muy incipiente con niveles de fertilidad de medio a alto, con materiales más gruesos hacia la superficie, volviéndose más arcillosos en el subsuelo.

También existen suelos denominados Regosoles (RG) que poseen materiales más gruesos, principalmente arena fina con muy poco desarrollo, con buenas propiedades físicas, y con propiedades químicas relativamente buenas lo se refleja en fertilidad media a alta, debido principalmente a la baja precipitación pluvial que ayuda en gran medida a que no ocurran procesos de lixiviación, oxidación y otros procesos formadores de suelo que disminuyen el potencial químico del suelo.

En el área central del Norte Chaqueño se presenta la mayor heterogeneidad edafológica. Aquí está la mayor elevación del Chaco que es el Cerro León, una sucesión bastante extensa de cerros y colinas de diferentes alturas con pendientes de alrededor del 20%, compuestas por rocas de areniscas y cuarcitas del Silúrico. Los suelos que se forman en sus bases están cubiertos por materiales arenosos en la superficie, producto de la deposición de materiales de las laderas, pero en cuyo subsuelo se encuentran materiales arcillosos de otro origen.

En las áreas más alejadas del Cerro León, donde el mismo no ejerce su influencia de forma tan marcada, los materiales son más arcillosos diseminados por toda la planicie, intercalados de manera irregular y desordenada por depresiones en el terreno los cuales presentan generalmente dificultades en el drenaje e infiltración de agua, siendo los más característicos representados por los Gleysols (GL) y Vertisols (VR).

En las áreas más altas, los suelos presentes son los Luvisols háplicos (LVh) que se caracterizan por presentar mayores contenidos de arcilla en los horizontes subsuperficiales, con propiedades físicas y químicas muy favorables para el desarrollo de actividades agropecuarias. A esto podemos sumar, especialmente en el área más al Norte, la presencia de acuíferos con agua dulce de considerable extensión y muy buena calidad.

Otra unidad de suelo está representada por suelos de textura más arenosa que se encuentran principalmente en paleocauces discontinuos del Río Parapetí. Mientras tanto, en el extremo Noroeste las condiciones de precipitación restringen en gran medida cualquier actividad agropecuaria, pero existe la posibilidad de realizar explotaciones mineras a cielo abierto, fundamentalmente de yeso, lo cual hasta ahora es una actividad artesanal con casi nula implementación de tecnología.

A medida que nos desplazamos al Este, las condiciones van cambiando y se va acentuando la influencia de la Formación Chovoreca, caracterizado por la presencia de arcilitas, siltitas y carbonatos oolíticos con un sistema de drenaje bien determinado. También es importante la influencia de la Formación Adrián Jara caracterizada por la presencia de conglomerados rojizos y buenas condiciones para la presencia de acuíferos de buena calidad.

El relieve es fuertemente ondulado formando colinas con pendientes que van del 12 al 20%, con suelos de textura arenosa, con propiedades físicas favorables y propiedades químicas más parecidas a las presentes en los suelos de la Región Oriental del país, con condiciones de precipitación más favorables pero con vientos principalmente del sector Norte muy fuertes y continuos que se convierten en un factor de riesgo muy importante de erosión eólica. Esta región

presenta una cobertura vegetal muy particular, la cual sólo se encuentra en esta región y es la correspondiente al Cerrado, que son sabanas con una vegetación arbustiva muy poco desarrollada en altura con especies gramíneas muy bien desarrolladas y presencia en ciertas áreas de especies arbóreas como el *Acrocomia sp.*, más características de otras regiones del país.

#### **4.1.3 El agua y los sistemas hídricos:**

El Chaco Paraguayo forma parte, en su totalidad, de la Cuenca del Río Paraguay. Esta cuenca abarca una región de aproximadamente 1.000.000 Km<sup>2</sup>, desde las nacientes del Río Paraguay, al Norte de Puerto Cáceres aguas arriba del Pantanal Matogrossense, hasta su desembocadura en el Río Paraná. El conjunto es, a su vez, parte integrante de la Cuenca del Plata, conformada principalmente por los ríos Paraná, Paraguay y Uruguay.

El Gran Chaco Americano, en su conformación actual, es producto de los formidables procesos endógenos que siguieron a la formación de la Cordillera de los Andes y que dieron origen a 5 grandes conos aluviales (o deltas continentales, como los denominan algunos autores): el del Río Grande y el Río Parapetí al Norte en Bolivia, el del Río Pilcomayo, frontera entre Paraguay y Argentina, el del Río Bermejo en el centro, y el del Río Salado al Sur, en Argentina.

El Chaco Paraguayo se encuentra situado, en gran parte, dentro del Delta del Río Pilcomayo, conformado por suelos de reciente data (cuaternario). Investigaciones desarrolladas en el marco de la Cooperación Técnica Paraguayo-Alemana han revelado que el Río Pilcomayo desembocaba en el Río Paraguay –en edades aún no claramente determinadas- a la altura de la actual población paraguaya de Bahía Negra (20° 10" S, 58° 12" W) y que ha venido desplazándose hacia el Sur en dirección al Río Bermejo (DOA/BGR, 1998).

Como producto de ello, la actividad hidrológica superficial del Río Pilcomayo se halla ubicada en la actualidad en la frontera paraguayo-argentina, al Sur de la región en estudio, mientras que el centro de ésta alberga numerosos paleocauces, residuos de la divagación de este río.

Desde el punto de vista hidrológico, el drenaje superficial del Chaco Paraguayo está fuertemente condicionado por tres elementos: la pluviometría local, el sistema hídrico del Río Pilcomayo y los desbordes del Río Paraguay.

#### **La Cuenca del Río Pilcomayo**

El Río Pilcomayo tiene sus nacientes en el Altiplano Boliviano, al Norte de la ciudad de Potosí. Tras escurrir aproximadamente 500 kilómetros por los valles andinos ubicados entre las ciudades de Sucre y Potosí, ingresa al Chaco Americano a la altura de la ciudad de Villamontes, Bolivia (21° 15" S, 63° 30" W). La Cuenca Alta, ubicada en la Cordillera de los Andes, tiene una superficie de aproximadamente 80.000 Km<sup>2</sup>, mientras que la Baja Cuenca abarca territorios de Argentina, Bolivia y Paraguay, con un área de aproximadamente 180.000 Km<sup>2</sup>.

Las dos características más resaltantes del comportamiento hidrológico y fluviomorfológico de este curso fluvial son (i) la extrema variabilidad de sus caudales -puede oscilar de 3 a 3.000 m<sup>3</sup>/s entre los períodos de estiaje y crecida- y (ii) el pronunciado proceso de erosión en la alta cuenca y sedimentación en la baja cuenca; estimándose una carga sedimentaria promedio de unos 60.000.000 m<sup>3</sup> anuales (OEA/BID/PNUD; 1979).

Hasta mediados de la década de 1940, el cauce principal del Río Pilcomayo (Pilcomayo Superior) escurría hasta desembocar en el Estero Patiño a aproximadamente 24° 00" S y 60° 00" W, conformándose en esta zona un extenso humedal, aguas abajo del cual se originaba un sistema fluvial compuesto por numerosos ríos y riachos: los ríos Verde, Montelindo, Siete Puntas, Negro, Confuso y el Río Pilcomayo Inferior, en territorio paraguayo, y los ríos Porteño, Montelindo Chico, Montelindo Grande y Pilagá, en Argentina.

Se poseen registros que indican que en el año 1944 se inició el proceso de colmatación y retrogradación del cauce del Río Pilcomayo Superior como consecuencia de la sedimentación en el lecho del mismo, fenómeno que ha ocasionado la pérdida de unos 300 kilómetros del río, encontrándose actualmente (año 2000) su punto terminal a 22° 45" S y 62° 15" W, unos 70 kilómetros en línea recta de la frontera paraguayo-boliviana y a aproximadamente 250 kilómetros del antiguo Estero Patiño. En este sitio, los Gobiernos de Paraguay y Argentina han emprendido, desde el año 1991, una serie de acciones en el marco de una metodología acordada, denominada "Colmatación Controlada", que han derivado en una irregular distribución de caudales entre ambos territorios: entre los años 91 y 94, la mayor parte de las aguas medias y bajas ingresaron a territorio argentino, del 95 al 96 al Paraguay y desde el año 1997 estos caudales nuevamente ingresan en su gran mayoría hacia la Provincia de Formosa, Argentina.

El Río Pilcomayo presenta dos momentos hidrológicos fundamentalmente distintos: el periodo de aguas bajas, que se extiende desde los meses de abril-mayo hasta octubre-noviembre de cada año, y el periodo de aguas altas, que transcurre desde noviembre-diciembre hasta marzo-abril. Durante la ocurrencia de aguas bajas, que corresponde al periodo invernal y coincide con el periodo de poca actividad pluviométrica en la región, los caudales mínimos varían de 3 a 10 m<sup>3</sup>/s, constituyendo un volumen hídrico sumamente escaso. Sin embargo, el periodo de aguas altas suele presentarse con caudales que oscilan entre 1.000 y 3.000 m<sup>3</sup>/s, por lo cual es este momento hidrológico el que produce el aporte de los mayores volúmenes de agua, que finalmente dan origen a los humedales de la Cuenca del Río Pilcomayo.

En la porción paraguaya de la cuenca el sistema hídrico está compuesto de la siguiente manera: (i) el Río Pilcomayo Superior, que encuentra su punto de taponamiento a unos 70 kilómetros en

línea recta de la frontera paraguayo-boliviana, (ii) unos bañados que se forman en dicho sitio debido al desborde de los caudales altos, (iii) la Cañada Madrid, que tiene sus nacientes en dichos bañados a la altura de la localidad indígena de Mistolar ( $23^{\circ} 00''$  S y  $59^{\circ} 50''$  W) y que transporta las aguas del Pilcomayo hasta (iv) los humedales del Estero Tinfunqué y del Estero Patiño, en las inmediaciones del Fortín General Díaz ( $23^{\circ} 40''$  S y  $60^{\circ} 30''$  W). En estos esteros tienen sus nacientes una serie de (v) ríos y riachos (Montelindo, Negro, He-é, Siete Puntas, Verde, Confuso y Pilcomayo Inferior) que finalmente desembocan en (vi) el Río Paraguay.

Este complejo fluviomorfológico posee una dinámica muy cambiante, de la cual participan una serie de fenómenos hidrológicos, entre los cuales se destacan las crecidas del Río Pilcomayo, la pluviometría local y las crecidas del Río Paraguay. Estos componentes hídricos interactúan con otros de tipo geológico y geomorfológico, tales como la topografía y los suelos, muchos de ellos de alto contenido salino, dando origen a un delicado e inestable equilibrio.

Los cauces que componen la cuenca del Río Pilcomayo –y el resto del Chaco Paraguayo– comparten algunas características: todos ellos son ríos de llanura, con un alto grado de meandrificación (1:1,4 a 1:2). La pendiente general del terreno es del orden de 20 a 30 centímetros por kilómetro (0,0002 a 0,0003 m/m) en dirección Noroeste a Sureste. Debido a la escasa cohesión del material del lecho (limos arenosos y arcillosos) todos estos cursos de agua presentan un elevado transporte de material sólido (en el río Pilcomayo se ha medido hasta  $50 \text{ Kg/m}^3$ ), originándose procesos de erosión del lecho a velocidades que oscilan entre 0,30 y 0,50 m/s. Es frecuente en estos ríos la formación de meandros cortados y abandonados, que luego atraviesan por un paulatino proceso de sedimentación, denominados localmente “madrejones”.

Otra característica importante de estos ríos es que las cuencas de aporte no se hallan unívocamente delimitadas, como consecuencia de la morfología uniforme del terreno. Debido a este fenómeno, es común la ocurrencia en la región de transvases de cuenca, aumentados o provocados en muchos casos por acciones antropogénicas (canales, caminos, represas, etc.).

Consecuentemente, la influencia de las crecidas del Río Pilcomayo es geográficamente variable, en función a la magnitud de los caudales transportados. En condiciones normales, estos caudales se distribuyen entre el Pilcomayo Inferior y el Río Montelindo, pero en crecidas extraordinarias, esta distribución puede abarcar hasta el Río Verde. Asimismo, se ha observado que en el caso de períodos muy secos, ninguno de estos cauces ha denotado un comportamiento notoriamente influenciado por el Pilcomayo.

Debido a que el transporte de las crecidas del Pilcomayo, como consecuencia del retroceso de su cauce y de la consecuente conformación de un complejo sistema aterrazado de bañados y cañadas, en estos ríos y riachos ha sido comprobada la existencia de dos picos de crecida en el hidrograma anual: uno de ellos correspondiente a los momentos de máxima pluviometría local (de diciembre a abril) y otro originado por las aguas de crecida del Río Pilcomayo y que tiene lugar posteriormente (de mayo a junio).

### **El Río Paraguay**

El Río Paraguay tiene sus nacientes aguas arriba de la ciudad de Puerto Cáceres, ubicada al Norte del Pantanal Matogrosense, en el Estado de Matto Grosso do Norte, Brasil. Su cuenca tiene una superficie de aproximadamente 1.000.000 Km<sup>2</sup> hasta su confluencia con el Río Paraná, en el extremo Sureste del Paraguay.

Posee un caudal medio de 3.000 a 4.000 m<sup>3</sup>/s y unos caudales máximos medios del orden de 7.000 m<sup>3</sup>/s, mientras que sus caudales mínimos promedio se ubican entre 1.000 y 1.200 m<sup>3</sup>/s.

Los caudales del Río Paraguay tienen su origen en las aguas provenientes del Pantanal -que se constituye en un gran embalse regulador, retrasando la ocurrencia de los picos de crecida- y en las precipitaciones que tienen lugar en las cuencas de su margen izquierda: ríos Apa, Aquidabán, Ypané, Jejuí y Tebicuary, principalmente.

Durante el periodo de aguas altas, que tiene lugar normalmente entre los meses de mayo y julio, la influencia de las crecidas del Río Paraguay en los ríos del Chaco puede extenderse –en el caso de caudales máximos extraordinarios- hasta unos 100 kilómetros de aquél. Durante estos periodos, estos cauces pueden presentar escurrimientos en sentido inverso a lo normal (en dirección Sureste-Noroeste). Las inundaciones provocadas por las crecidas del Río Paraguay pueden tener duraciones que oscilan entre algunos meses hasta más de un año (en el caso de grandes crecidas, que luego se superponen con las del año siguiente).

### **Los ríos chaqueños**

Entre el Río Pilcomayo al Sur y la Cuenca del Pantanal Matrogossense al Norte, existen una serie de ríos que pueden considerarse básicamente “chaqueños”, es decir, que sus cuencas hidrográficas se encuentran en su totalidad dentro del Chaco. Estos cauces pueden ser clasificados como (i) los ríos que forman parte del Delta del Río Pilcomayo y (ii) los cauces del Chaco Central y Norte.

Entre los primeros, los que conforman la Cuenca del Río Pilcomayo, los principales son los ríos Confuso, Aguaray Guazú, Negro, Montelindo, Siete Puntas y Verde. En la Tabla 1 se observan los valores de superficie de las cuencas de aporte y de caudales medios de estos cursos de agua (DINAC/UNESCO, 1992),

<b>Cauce</b>	<b>Area en Km<sup>2</sup> (hasta el Río Paraguay)</b>	<b>Caudal medio (m<sup>3</sup>/s) (desembocadura en el Río Paraguay)</b>
Río Confuso	6.066	39
Río Aguaray Guazú	6.750	51
Riacho Negro	6.579	52
Río Montelindo	5.140	41
Río Siete Puntas	6.570	52
Río Verde	24.380	255

Tabla 1: Principales cuencas hidrográficas del Chaco Paraguayo (DINAC/UNESCO, 1992)

Los tres primeros de los nombrados reciben periódicamente un importante aporte de las aguas de desborde del Río Pilcomayo, además de drenar las aguas de precipitación en sus respectivas cuencas de aporte, mientras que en los restantes la interconexión superficial con el Pilcomayo se halla en paulatino descenso. El nivel de salinidad de las aguas de estos cauces también va en aumento desde el Confuso hasta el Río Verde, debido a la disminución del aporte de agua dulce desde el Pilcomayo.

En el Chaco Central, la red de drenaje está compuesta básicamente por paleocauces y cañadas intermitentes, que se encuentran totalmente secos durante la mayor parte del año y transportan los remanentes de las precipitaciones locales durante los meses del verano. Esta red de drenaje tiene una dirección predominante Oeste-Este, con pendientes del orden de 30 centímetros por kilómetro (0,0003 m/m).

En la zona Nordeste del Chaco Paraguayo, la red de drenaje está compuesta por una compleja serie de riachos, destacándose entre ellos los riachos Yacaré, Pacú, San Juan, Mosquito y Negro, así como el Cañadón Reservista. Todos estos cauces son permanentes, aunque no tienen una extensión muy grande y están sometidos a la influencia de las aguas de crecida del Río Paraguay. Ello implica que durante los meses del verano, que coincide con el periodo de aguas bajas en el Río Paraguay y de ocurrencia de las precipitaciones locales, estos cauces drenan los excedentes de las lluvias locales en dirección Oeste-Este, mientras que durante los meses de crecida del Río Paraguay (mayo a agosto) las aguas del mismo ingresan hacia el territorio chaqueño en dirección Este-Oeste, hasta una distancia variable en función a las pendientes longitudinales de dichos cursos de agua y del terreno en general. Este ingreso de las

aguas del Río Paraguay, en casos extraordinarios puede alcanzar entre 50 y 80 kilómetros aguas arriba de la desembocadura.

En el Noroeste es destacable el Río Timane, considerado como un paleocauce del Río Parapití que se halla en Bolivia (DOA/BGR, 1998). Este cauce se activa durante el período de lluvias en la región y sus aguas desbordan en grandes extensiones en los alrededores del Fortín Lagerenza, permaneciendo el resto del año totalmente seco.

El extremo oriental del Chaco Paraguayo está fuertemente influenciado por el comportamiento hidrológico del Río Paraguay. Es importante destacar que la porción Noreste de la región constituye el extremo Suroeste del Pantanal Mattogrosense, que se inicia desde el Río Apa, existiendo además una zona de transición, no claramente definida debido a la escasez de estaciones de monitoreo y de investigaciones realizadas al respecto.

En la Cuenca del Río Pilcomayo, existe una zona de transición entre el Río Pilcomayo Inferior y su prolongación a través de la Cañada Madrid y el sistema hídrico inferior compuesto por los ríos y riachos que desaguan las aguas del Pilcomayo en el Río Paraguay. La Cañada Madrid es un cauce importante, que transporta las aguas provenientes de los desbordes de los caudales de crecida del Pilcomayo hasta las cercanías del Fortín General Díaz. A unos 20 kilómetros aguas arriba de esta última localidad la cañada termina como cauce conformado, derramando sus aguas en los esteros. Una parte de este volumen hídrico fluye al Norte de General Díaz, mientras que otro brazo del estero fluye hacia el Sur, atravesando el tramo que se extiende desde General Díaz hasta la frontera argentina. Todo este caudal de agua conforma los Esteros del Tinfunqué y del Estero Patiño, ecosistemas sumamente importantes para la región, puesto que de ellos nacen una serie de ríos y riachos que posteriormente desembocan en el Río Paraguay y que van desde el Río Montelindo (o el R. Verde, en el caso de crecidas extraordinarias del Pilcomayo) hasta el Río Confuso y el Pilcomayo Inferior.

Este complejo sistema de cañadas, humedales y ríos tiene un comportamiento sumamente dinámico, pudiéndose presentar en la zona condiciones hidrológicas que pueden variar desde grandes inundaciones (como el caso en que coincidan crecidas extraordinarias del Río Pilcomayo con precipitaciones locales extraordinariamente elevadas) hasta sequías agudas y prolongadas (en los meses de invierno, en los que se presentan los caudales bajos del Pilcomayo, pudiendo coincidir con pluviometrías extraordinariamente escasas). En varias oportunidades, la localidad de General Díaz ha permanecido por varios meses totalmente rodeada por las aguas de desborde del Río Pilcomayo.

Estas condiciones han dado lugar a un equilibrio extremadamente sensible y frágil entre ecosistemas acuáticos, terrestres y anfibios. Además, la zona ha sufrido las consecuencias del proceso de colmatación y retroceso del cauce del Río Pilcomayo, el cual hasta mediados de la década del 40 del presente siglo, desagotaba sus aguas directamente al Sur del Fortín General Díaz y hoy se encuentra a unos 200 kilómetros al Oeste de éste. El extremo Suroeste de este tramo (las localidades indígenas de Laguna Escalante y Misión San José Estero) corresponde al cauce colmatado y seco del Río Pilcomayo, y atraviesa por periodos de extrema sequía regularmente, puesto que es una zona sobreelevada por efectos de la deposición de sedimentos en el pasado reciente.

#### *Los humedales del Chaco paraguayo*

A pesar de que una de las características marcantes del Gran Chaco Sudamericano es la aridez o semi-aridez, en el Chaco Paraguayo existe un sistema de humedales originado por la interacción de tres elementos: las aguas de desborde del Río Paraguay al Este, las inundaciones provenientes del Río Pilcomayo al Suroeste y las precipitaciones pluviales que tienen lugar sobre todo al Este de la región. Estos elementos hidrológicos e hidrometeorológicos, en interacción con las características geomorfológicas imperantes, dan origen a un complejo sistema de humedales de distribución y duración variables.

En la región chaqueña del Paraguay, los humedales comprenden cuerpos de agua de extensión y forma planimétrica variable, de poca profundidad (desde algunos centímetros hasta 1 a 2 metros), con vegetación emergente. En la misma se distinguen dos principales tipos de humedales: los esteros, que poseen agua en forma permanente (o casi permanente) y los bañados, que contienen agua en forma estacionaria, como producto de lluvias y/o inundaciones de cursos de agua. Por sus características anfibias, los humedales del Chaco albergan ecosistemas con una alta diversidad biológica y con una gran fragilidad ante las alteraciones provenientes de acciones antrópicas y de procesos naturales.

#### **Lagunas del Chaco**

Las lagunas del Chaco son cuerpos de agua permanentes o estacionales, con aguas dulces o saladas, con profundidades menores a 5 metros, con o sin vegetación flotante o emergente. En la región ocurren numerosas lagunas, de las cuales prácticamente no se tiene información actualizada. Algunas, inclusive, son meras referencias en los mapas ya que se encuentran sin agua desde hace varios años. Otras, donde sería importante relevar y desarrollar esfuerzos de conservación son: Palmar de las Islas (50 kilómetros al Norte - Nordeste de Capitán Pablo Lagerenza), Trinidad (hacia el Este de Fortín Gabino Mendoza), Pitiantuta, Escalante, Mellón, Salada, etc. Es necesario realizar relevamientos acerca de la estacionalidad, fuentes de

alimentación y recarga, capacidad de almacenaje, potencialidades, limitantes, y su relevancia desde el punto de vista de la diversidad biológica y los procesos.

### **Los fenómenos de “El Niño” y “La Niña”**

El fenómeno de Oscilación Sur, conocido como “El Niño” (ENSO: *El Niño Southern Oscillation*), y su contraparte –“La Niña”- han tenido agudas y diversas consecuencias en el Chaco Paraguayo.

El extremo oriental del mismo, correspondiente a la zona de influencia del Río Paraguay, se ve particularmente afectado por El Niño, que en la región (sector atlántico del Cono Sur) se presenta en forma de precipitaciones intensas y, consecuentemente, crecidas extraordinarias en las cuencas.

Particularmente agudos fueron los eventos ocurridos en los años 1983, 1992 y 1997. Durante este último, se han presentado inundaciones que han provocado desbordes de las aguas represadas por la Ruta Transchaco, que atraviesa el Chaco Paraguayo en dirección Sureste-Noroeste. Durante la ocurrencia de este fenómeno, los ríos transportan caudales por encima de los promedios normales de aguas máximas y, asimismo, vastas zonas son inundadas con duración variable.

Por otra parte, el extremo Oeste de la región -en particular el Río Pilcomayo- tiene un comportamiento diferente frente al fenómeno, siendo influenciado mayormente por las condiciones meteorológicas del Altiplano Boliviano. Durante la ocurrencia del fenómeno de El Niño, en esta región se presentan cuadros de sequía, mientras que las grandes precipitaciones y sus consecuentes caudales extraordinarios tienen lugar durante el Fenómeno de La Niña, que normalmente se presenta una vez concluida la ocurrencia de El Niño.

Ello implica que en el Chaco Paraguayo se puede presentar –en el caso de fenómenos particularmente agudos de la Oscilación Sur- un aporte extraordinario de agua desde el extremo oriental durante la ocurrencia de El Niño y, posteriormente, un ingreso de caudales altos desde el Oeste al presentarse La Niña en la Cordillera de los Andes. Esta condición se pudo observar durante los años 1983 y 1984, en los que inicialmente se presentó una crecida extraordinaria del Río Paraguay (1983) y posteriormente del Río Pilcomayo (1984). En este periodo, el cauce del Pilcomayo sufrió un retroceso de 45 kilómetros en un solo año, debido a la carga extraordinaria de sedimentos conducidos en dicho lapso.

### **Vulnerabilidad del recurso agua**

El recurso agua es uno de los factores limitantes, por excelencia, en los ecosistemas chaqueños. El déficit o el superávit hídrico condiciona fuertemente a los demás integrantes de dichos ecosistemas, tanto en su aspecto de cantidad como de calidad. Bien en las zonas semiáridas del Chaco Oeste como en los humedales del Bajo Chaco, la influencia del agua es gravitante, en todos los componentes del Ciclo Hidrológico: aguas atmosféricas (precipitaciones), escurrimiento superficial y aguas subsuperficiales (acuíferos y bolsones de agua dulce).

La existencia de gran cantidad de sales en los suelos y en los acuíferos de la región hacen de la disponibilidad, uso y conservación del agua dulce uno de los puntos más críticos tanto para la supervivencia y conservación de la diversidad biológica como para el desarrollo de las actividades humanas en el Chaco.

Como los suelos son salinos, el agua dulce es de origen externo y proviene básicamente del aporte de las precipitaciones, en dos vertientes: las precipitaciones locales y aquellas que tienen lugar fuera de la región.

Las aguas pluviales locales son, por una parte, almacenadas sobre la superficie en depresiones, lagunas naturales o artificiales (tajamares) o cauces cortados. Considerando las características climáticas de la región (temperaturas altas, vientos fuertes, baja humedad del aire, etc.) gran parte del volumen de agua almacenado sobre el suelo se evapora hacia la atmósfera. Una porción de esta agua, variable en función al tipo de suelo, se infiltra y alimenta a los acuíferos o queda retenida en bolsones de agua dulce conformados fundamentalmente por la intrincada red de paleocauces que surcan el Chaco Central.

Finalmente, el excedente hídrico escurre superficialmente a través de la red de drenaje activa, compuesta por ríos, riachos, cañadas, bañados y esteros.

El otro gran aporte de agua dulce al Chaco lo constituye el proveniente de precipitaciones acaecidas fuera de la región y que llega básicamente como caudales de crecida del Río Pilcomayo (que ingresan en la región de Oeste a Este) y del Río Paraguay (en dirección Este a Oeste). Como estos grandes volúmenes hídricos superan la capacidad de conducción de la red de drenaje local, se producen extensos desbordes que dan origen y sustentan a los grandes humedales del Tinfunqué, Estero Patiño y el Bajo Chaco.

Estos volúmenes de agua dulce que son almacenados superficial o subsuperficialmente, o que escurren sobre la superficie, constituyen no solamente el sustento de los ecosistemas de la

región, sino que además tienen la particularidad de evitar la ascensión capilar de las sales contenidas en el suelo hasta la superficie, cumpliendo así la vital función de contener un proceso de salinización masiva que, de otra forma, sería irreversible en varias zonas chaqueñas.

Por otra parte, una serie de condicionantes de tipo climático, geológico y edafológico hacen que el recurso hídrico en la región sea extremadamente vulnerable ante la influencia de las acciones antrópicas y ante ciertos procesos naturales, como el caso de las transformaciones observadas en las últimas décadas en la cuenca del Río Pilcomayo.

Dada la topografía plana y uniforme, el agua es sumamente sensible ante cualquier modificación en las variables del escurrimiento hidráulico: pendiente, velocidad, profundidad o ancho de los cauces, etc. Estos cambios pueden provenir tanto de actividades humanas –construcciones viales, endicamientos o represamientos, canalizaciones, etc.- como de eventos naturales: sedimentación, erosión, derrumbes de márgenes, etc.

Considerando la naturaleza de los suelos, una de las variables fundamentales en los cauces de agua es la velocidad de escurrimiento. Velocidades altas desencadenan automáticamente procesos erosivos, mientras que velocidades bajas dan lugar a sedimentación. El límite entre ambos extremos se encuentra aproximadamente entre 0,30 y 0,50 m/s y cualquier intervención que pueda incidir en las velocidades generan modificaciones drásticas en la red de drenaje.

En los esteros y bañados, las velocidades de escurrimiento son sumamente bajas, constituyendo un flujo mantiforme de poca profundidad. En la cuenca del Río Pilcomayo se han medido velocidades en los esteros del orden de 250 m/día (0,07 m/s) durante el avance de las aguas de crecida, mientras que durante las épocas de aguas bajas la velocidad es prácticamente nula.

Los bañados están considerados como cuerpos de poca profundidad, con vegetación emergente, y que contienen agua en forma temporal, mientras que en los esteros la presencia del recurso hídrico es permanente. Cualquier tipo de actividad humana o natural que modifique las condiciones entre estero y bañado, o que elimine o genere un humedal, introduce una drástica transformación en el medio.

Por otro lado, los bolsones de agua dulce constituidos básicamente por los paleocauces, en los que el material relativamente grueso contenido en los mismos (arenas finas) posibilitan la infiltración y almacenamiento de las aguas pluviales, son muy susceptibles al uso y a la recarga tanto natural como artificial. Como estos depósitos de agua dulce tienen poca profundidad (desde unos pocos metros hasta 20 ó 30 metros) su uso indiscriminado, sin considerar la tasa de

recarga, puede ocasionar su agotamiento y, consecuentemente, su reemplazo por aguas salobres.

### **Identificación de las amenazas que afectan al recurso agua**

El Chaco Paraguayo ha atravesado en la segunda mitad del siglo XX por una creciente ocupación humana caracterizada por la fundación y desarrollo de las Colonias Mennonitas y la multiplicación de establecimientos ganaderos, con su consecuente expansión de obras de infraestructura. Con relación al recurso agua, las intervenciones antrópicas que mayor impacto han tenido sobre el medio natural fueron (i) las obras viales y (ii) las obras hidráulicas destinadas al almacenamiento, uso y conservación del agua dulce.

Con respecto a las primeras, hay que considerar que, en cuencas de ríos de llanura, con topografías planas y uniformes y terrenos bajos, cualquier obra vial se constituye en una obra hidráulica, que modifica sustancialmente a varios componentes del ciclo hidrológico: escurrimiento superficial, infiltración, agua subterránea, evaporación, etc. Aún suponiendo que se cuente con obras de arte (puentes y alcantarillas) en cantidad y calidad suficientes para asegurar el escurrimiento de un lado al otro del camino, dichas obras nunca pueden suplantar a las condiciones naturales, particularmente cuando se trata de esteros o bañados, los cuales, por definición, están caracterizados por un flujo masivo, lento y uniforme de agua y por un cuerpo de agua extenso y uniforme. En el mejor de los casos, el terraplén podría dividir al humedal, transformándolo en dos, distintos en mayor o menor grado, en función al diseño de las obras de drenaje. Pero en la mayoría de los casos se ha observado más bien una retención de agua hacia aguas arriba de la ruta y una disecación del humedal hacia aguas abajo.

Con respecto a las obras hidráulicas, debido al crónico déficit hídrico existente, particularmente en el Chaco Central y Oeste, las poblaciones humanas asentadas en la región han desarrollado una estrategia de supervivencia y de desarrollo, basada en la construcción de represas, tajamares y otras obras destinadas al almacenamiento, conservación y uso del agua dulce. Estas acciones han tenido un fuerte impacto sobre el ambiente, principalmente aquellas que implican un cambio en las condiciones de escurrimiento de la red de drenaje natural. En casi todos los ríos y riachos que componen la cuenca del Río Pilcomayo (ríos Verde, Montelindo, Negro, etc.) existe una serie de represas ubicadas sobre los cauces, con el objeto de conformar embalses de retención de agua. Ello ha permitido la inundación –transitoria o permanente- de una gran superficie de campos y terrenos bajos, ha transformado agudamente las condiciones de escurrimiento de los cauces y ha generado nuevos ecosistemas, como en el caso del río Montelindo en el Estero del Tinfunqué.

Además de la transformación permanente de las condiciones naturales generadas por estas obras, ellas ocasionan impactos muy importantes durante los periodos hidrológicos extremos. Durante las grandes inundaciones del Río Pilcomayo, coincidente con el periodo de lluvias en la región, muchas de estas represas son destruidas, originándose bruscas modificaciones en el régimen de escurrimiento de los cauces afectados. Asimismo, durante los periodos de sequía, estos diques impiden el libre flujo hacia aguas abajo, acentuando los efectos del déficit hídrico en estas zonas y dando lugar a procesos de salinización en ellas.

Por otra parte, las represas en el Chaco Central y Bajo Chaco constituyen un obstáculo insalvable para la migración de la fauna íctica desde y hacia el Río Paraguay o el Río Pilcomayo, cuyas consecuencias se han hecho sentir incluso en zonas tan lejanas como la Ciudad de Villamontes, Bolivia.

Es relevante destacar que, en muchos casos, son los propios caminos los que son usados como represas, mediante una sobreelevación de los mismos. El ejemplo más importante del efecto de endicamiento producido por las obras viales lo constituye la Ruta Transchaco. Como su trazado es básicamente transversal al sentido de escurrimiento Oeste-Este de la red de drenaje de la región, el terraplén de esta ruta se ha convertido en una gran presa que genera condiciones hidrológicas muy distintas entre aguas arriba y aguas abajo de ella.

Ello genera inundaciones aguas arriba y déficit hídrico aguas abajo, con sus consecuentes impactos en los ecosistemas y en las actividades humanas. Pero el mayor impacto se observa en la inducción de procesos de salinización por efecto, por una parte, de la eliminación aguas abajo de un volumen de agua dulce que evita la ascensión por capilaridad de aguas salobres hasta la superficie, su posterior evaporación y la generación de una lámina de sal sobre el suelo. Por otra parte, la diferencia de nivel existente en algunas épocas entre ambos lados del terraplén origina una subpresión por debajo del mismo que aumenta a su vez la tendencia a la ascensión capilar de las aguas salinas hacia la superficie.

Durante la manifestación del fenómeno de “El Niño” durante el año 1997, se han presentado extensas inundaciones hacia el Oeste de la Ruta Transchaco por efecto del efecto de represamiento de las aguas, llegando incluso en algunos tramos a fluír por encima del terraplén (aproximadamente entre los kilómetros 350 y 400 de la ruta mencionada), al punto que el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones se ha visto obligado en aquella ocasión a excavar canales en el terraplén de esta ruta para posibilitar el drenaje de las aguas pluviales.

En el extremo Nordeste del Chaco Paraguayo se destacan los impactos originados por los procesos geo- y fluviomorfológicos del Río Pilcomayo, especialmente en los alrededores de la localidad de Pedro P. Peña, zona que se ve periódicamente sometida a las inundaciones y, consecuentemente, a los procesos de erosión y sedimentación provocados por las crecidas de este río.

Esta localidad se ha visto en varias ocasiones aislada por las aguas de crecida del Pilcomayo. Asimismo, existe una red de cañadas que transportan las aguas de este curso, entre las cuales se destaca la Cañada Milico que forma parte de la Cuenca del Río Verde, aunque no posea una continuidad física superficial, derramando sus aguas en cauces y bañados ubicados al sureste de Pedro P. Peña.

En el extremo Este del Chaco Paraguayo se producen periódicas inundaciones por el desborde e ingreso en sentido Este-Oeste de las aguas de crecida del Río Paraguay, a través de una intrincada red de riachos, esteros y lagunas.

Este sistema hídrico constituye el extremo Suroeste del Gran Pantanal Matogrossense y posee una dinámica muy activa. Las aguas de desborde del Río Paraguay permanecen posteriormente almacenadas durante varios meses en los riachos y bañados, sustentando ecosistemas con una alta diversidad biológica.

En la zona de influencia de las colonias Mennonitas, se ha desarrollado un programa de construcción y mantenimiento de caminos, lo cual ha generado una vasta red de terraplenes, con sus respectivas obras de arte (puentes y alcantarillas). En algunos casos, estos terraplenes originan el endicamiento de las aguas de lluvia, principalmente en aquellos con dirección Norte-Sur, es decir, en sentido transversal al de la red de drenaje regional.

#### 4.1.4. La vegetación:

##### Reseña de algunas clasificaciones y estudios de las formaciones vegetales del Chaco:

TORTORELLI, en 1967, realizó una clasificación para la Región Oriental y Occidental, Clasificó en:

- Bosque chaqueño
- Parque chaqueño
- Sabana arbolada chaqueña
- Monte occidental

HUECK (1978), realizó una clasificación para la Región Occidental:

- Bosque seco del Chaco Central
- Vegetación del Pantanal.

En 1982, ESSER dividió la Región Occidental o Chaco en:

- Bosque verde en época lluviosa
- Bosque seco
- Matorral de suculentas y espinosas
- Formación de Monte Alto
- Vegetación de superficies arenosas del Chaco Boreal
- Algarrobales
- Vegetación de salitrales

ADÁMOLI, en 1985, describió las siguientes sub-regiones ecológicas:

- Depresión oriental con depósitos fluviales sobreimpuestos
- Bosques, pajonales y pantanos
- Llanura de inundación del Río Pilcomayo
- *Paleocauces colmatados*
- Planicie chaqueña antigua con modelo paleofluvial
- Planicie chaqueña antigua no disecada
- Médanos y mantos arenosos
- Cañadas boreales
- Llanura de inundación del Río Paraguay

La CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL, FCA-UNA (1991), describió la vegetación y uso de la tierra de la Región Occidental. El resultado principal del trabajo es el Mapa de Vegetación y Uso de la Tierra, Región Occidental del Paraguay, año 1986/1987. Acompaña al mapa un

informe que contiene la descripción de las categorías de vegetación, definidas de acuerdo al sistema de clasificación utilizado. Las categorías de vegetación descriptas fueron:

- A. Formación Bosque predominante caducifolio de sequía, denso y abierto
  - Quebrachal de Quebracho blanco y Samu'u
- B. Formación Bosque semicaducifolio
  - Quebrachal de Quebracho Blanco
  - Quebrachal de Quebracho Colorado
  - Quebrachal de Quebracho Colorado en isletas
  - Palosantal y Labonal
  - Bosque en Galería
- C. Formación Matorral predominantemente caducifolio de sequía
  - Matorral de Médanos
  - Matorral de Salinar
- D. Formación Matorral semicaducifolio
  - Matorral de Inundación
- E. Formación Sabana
  - Espartillar
  - Palmares de caranda`y
- F. Formación Herbácea húmeda
  - Esteros y Embalsados
- G. Uso Agropecuario.

BRACK Y WEIK, en 1994, mencionan las siguientes formaciones:

- Bosque desde seco hasta semihúmedo del Chaco Oriental
- Bosque seco del Chaco Central.

LA FUNDACIÓN CHACO Y GEOSURVEY, en 1992, regionalizaron el Chaco en 12 unidades ecológicas denominadas Biomas.

En 1998, MAG, DOA & BMZ, BGR realizaron la Clasificación preliminar de la vegetación del Chaco, en el marco del Proyecto Sistema Ambiental del Chaco.

Varios otros autores han realizado estudios florísticos entre los que se mencionan:

- C. Fiebrig y Teodoro Rojas hacen público un trabajo denominado ensayo fitogeográfico sobre el Chaco boreal.
- Pastor Arenas, en 1982 publica un pormenorizado estudio sobre la etnobotánica Lengua – Maskoy.

- En 1987 la Comisión Nacional de Desarrollo del Chaco publica una serie de documentos sobre caracterización de regiones, naturaleza y potencialidades de uso de recursos para un desarrollo integrado.
- El Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay, SSERNMA, MAG, publica en 1986 el libro Colecciones de Flora y Fauna.
- En 1996, el PROYECTO SISTEMA AMBIENTAL DEL CHACO. MAG, DOA & BMZ, BGR, presenta informe sobre inventario, evaluación y recomendaciones para la protección de los espacios naturales en la región occidental.
- Particular mención se debe hacer a los varios trabajos publicados por Fátima Mereles y Rosa Degen, en la Revista Científica Botánica *Rojasiana*, sobre varios aspectos y especies nuevas, características y usos que se realizan sobre ellas.
- En 1999 la publicación de 1.065 motivos iniciales para proteger el Parque Nacional Defensores del Chaco, Evaluación Ecológica Rápida, realizada por la Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre, la Fundación para el Desarrollo Sustentable del Chaco, *The Nature Conservancy*, con financiamiento de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, detalla la información, sin lugar a dudas, acerca del mejor sitio conocido actualmente en términos de diversidad biológica y procesos naturales en el Chaco. Se reportan 535 especies de plantas vasculares en el parque, 21,4% del total de especies para la Región Occidental, siete especies endémicas para el Chaco: *Jacaratia corumbensis*; *Gymnocalycium eurypleurum*; *Stetsonia coryne*; *Bulnesia sarmientoii*; *Habranthus leonensis*; *Jatropha chacoana* y *Trichogonia Hassleri* (endémica para Paraguay), tres especies que pueden ser nuevas para la ciencia y 56 especies con alguna categoría de amenaza.
- Comentario personal de Reinilda Duré (2000), refiere la existencia de más de 20.000 ejemplares en el herbario del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay, de los cuales menos de 20% corresponderían al Chaco.
- Fátima Mereles en comentario personal (2000), menciona de la presentación de su tesis doctoral, en 1998, denominada estudio de la flora y de la vegetación del mosaico bosque – sabana – palmar del Chaco Boreal (Paraguay). En el estudio se realiza una caracterización del origen de la flora, con análisis sobre una hectárea, encontrándose como resultados una dominancia de especies chaqueñas en los ecotonos y de familias de Leguminosas (14 géneros), Anacardiáceas (4 géneros), Sapindáceas (3 géneros) y Apocináceas (3 géneros), características de la Mata Atlántica, de la Amazonia (Pleistoceno) y del Cerrado.
- El Herbario CTES del Instituto de Botánica del Nordeste (Argentina), tiene importante colección y publicaciones relacionadas a la flora del Chaco paraguayo.
- Lidia Pérez de Molas (1994) realizó un estudio en la formación sabana arbolada de los *paleocauces colmatados*, que es una formación natural xerófita, cuya flora es originaria de los campos cerrados del Sudoeste del Brasil y Este del Paraguay. El levantamiento florístico

permitió identificar para la formación un total de 198 especies pertenecientes a 125 géneros y 46 familias botánicas. De todas, 39 especies son monocotiledóneas (19,7%) y 159 son dicotiledóneas (80,3%).

Concluye el estudio que el uso intensivo o extensivo del recurso con fines agropecuarios (ganadero, agrícola y del fuego), conduciría en breve tiempo a la degradación y posiblemente a la extinción de la formación, si no se toman medidas pertinentes. Recomienda que es indispensable hacer un relevamiento de todas las formaciones de sabana desarrolladas sobre los suelos de los paleocauces, para poder conocer su verdadera distribución, cuantificar con más precisión el área que ocupan, evaluar mejor el estado en que se encuentran y encontrar mecanismos adecuados para su aprovechamiento racional y uso sostenido.

- Comentario personal de Fátima Mereles (2000), refiere la existencia de más de 65.000 ejemplares en el herbario FCQ del Departamento de Botánica de la Facultad de Ciencias Químicas, UNA, de los cuales cerca de 30% corresponden al Chaco.

#### Especies de flora amenazada del Chaco (CDC, 2000):

Especie	FAMILIA	Categoría*	Zona de distribución
<i>Acacia caven</i> (Mol.) Mol.	FABACEAE	N3N4 (CDC)	<b>Lugar de registro</b> Presidente Hayes: Estancia Salazar, Propiedad Eaton, 100 kilómetros Este de ruta Transchaco; Estancia Pozo Azul, Riacho Yacaré Sur. Boqueron: Trayecto a General Garay, a 1 kilómetro del Destacamento Militar de Nueva Asunción; Estancia Lapacho 23° 16' 30" S; 58° 20' 53" W
<i>Acacia curvifructa</i> Burkart	FABACEAE	N3 (CDC) I (DPNVS)	<b>Lugar de registro</b> Presidente Hayes: Estancia La Concepción, 14 km Norte del Casco Boquerón; km 470, ruta Transchaco 5,3 kilómetros del Retiro Pozo Arias, 23° 41' 49" S, 60° 8' 36" W
<i>Adelia spinosa</i> (Chodat & Hassler) Pax & Hoffm.	EUPHORBIACEAE	R (UICN)	<b>Lugar de registro</b> Presidente Hayes: Estancia. Santa María del 12, Retiro San Juan.
<i>Amburana cearensis</i> (Fr. Allem.) A.C. Smith	LEGUMINOSAE	P (DPNVS)	Unidad xerofítica. Formaciones sobre arenas hídricas. Bosque xerofítico <b>Lugar de registro</b> Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del

			Chaco 20° 27' 57.3" S, 59° 47' 35.8" W Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 20° 13' 43.7" S, 59° 45' 30.6" W Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 20° 20' 29.2" S, 60° 25' 37.7" W Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 20° 25' 50.2" S, 60° 18' 51.0" W
<i>Angelonia gardneri</i> Hook.	SCROPHULARIACEAE	N3(CDC)	<b>Lugar de registro</b> Presidente Hayes: Estancia Santa María del 12, Retiro San Juan; cercanías de Pozo Colorado. Boquerón: Campo Vía, trayecto a Colonia Neuland.
<i>Anisacanthus boliviensis</i> (Nees) Was Sh.	ACANTHACEAE	N3 (CDC)	<b>Lugar de registro</b> Alto Paraguay: Fuerte Olimpo y sus alrededores. Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 20° 01' 27.1" S, 59° 45' 27.0" W Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 20° 15' 14.3" S, 60° 31' 58.6" W Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 19° 59' 57.5" S, 59° 45' 33.9" W Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 19° 59' 02.9" S, 60° 01' 23.3" W Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 19° 59' 03.6" S, 59° 39' 09.4" W Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 20° 03' 11.0" S, 59° 34' 48.7" W Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 20° 34' 06.9" S, 60° 07' 09.7" W Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 20° 30' 37.5" S, 60° 14' 39.4" W Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 20° 24' 41.1" S, 60° 27' 27.3" W Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 20° 08' 55.2" S, 60° 31' 57.0" W Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 20° 07' 34.6" S, 60° 31' 54.0" W Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 20° 07' 13.6" S, 60° 31' 53.2" W Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 20° 05' 09.3" S, 60° 35' 52.5" W Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del

			<p>Chaco 20° 01' 26.2" S, 60° 41' 45.1" W</p> <p>Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 19° 58' 47.0" S, 60° 43' 32.0" W</p> <p>Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 19° 56' 08.9" S, 60° 56' 47.2" W</p> <p>Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 20° 27' 20.5" S, 60° 21' 45.2" W</p> <p>Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 19° 59' 05.0" S, 60° 09' 45.7" W</p> <p>Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 20° 04' 42.0" S, 59° 34' 49.6" W</p> <p>Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 20° 00' 23.5" S, 60° 58' 20.9" W</p>
<i>Aporosella chacoensis</i> (Morong) Speg.	EUPHORBIACEAE	N2 (CDC)	<p><b>Lugar de registro</b></p> <p>Presidente Hayes: Río Siete Puntas, 23° 42' 50" S, 58° 25' 53" W</p>
<i>Aspidosperma pyriforme</i> Mart.	APOCYNACEAE	R(DPNVS)	<p>Unidad xerofítica. Matorral sobre arenas eólicas.</p> <p><b>Lugar de registro</b></p> <p>Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 19° 59' 02.9" S, 60° 01' 23.3" W</p> <p>Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 20° 31' 29.1" S, 60° 12' 50.7" W</p> <p>Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 20° 25' 50.2" S, 60° 18' 51.0" W</p> <p>Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 20° 15' 23.5" S, 59° 45' 32.0" W</p> <p>Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 19° 59' 05.0" S, 60° 09' 45.7" W</p> <p>Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 20° 04' 42.0" S, 59° 34' 49.6" W</p>
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott.	ANACARDIACEAE	N3 (CDC)	<p><b>Lugar de registro</b></p> <p>Boquerón: Cercanías de Colonia Neuland</p>
<i>Astronium urundeuva</i> (Allemao) Engl.	ANACARDIACEAE	N3(CDC) I (UICN)	<p><b>Lugar de registro</b></p> <p>Presidente Hayes: Estancia Pozo Azul</p> <p>Alto Paraguay: 7 kilómetros al Sur del Riacho Mosquito.</p> <p>Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 20° 20' 29.2" S, 60° 25' 37.7" W</p> <p>Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 20° 25' 50.2" S, 60° 18' 51.0" W</p> <p>Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del</p>

			Chaco 20° 04' 42.0" S, 59° 34' 49.6" W
<i>Athyana weinmanniifolia</i> (Griseb.) Radlk.	SAPINDACEAE	R (DPNVS)	Unidad xerofítica. Formaciones sobre arenas hídricas. Bosque xerofítico <b>Lugar de registro</b> Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 20° 07' 34.6" S, 60° 31' 54.0" W Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 20° 04' 42.0" S, 59° 34' 49.6" W
<i>Basistemon spinosis</i> (Chodat) Moldenke	SCROPHULARIACEAE	N1N2 (CDC)	<b>Lugar de registro</b> Boquerón: Trayecto Filadelfia - Colonia Neuland, en el Parque Valle Natural 22° 34' S 60° 5' W
<i>Bulnesia sarmientoi</i> Lorentz ex Griseb.	ZYGOPHYLLACEAE	N3N2 (CDC) ? (UICN) I (DPNVS)	Unidad xerofítica: 1. Matorral sobre paleocauces recientes del Río Pilcomayo. 2. Matorral de saladar. <b>Lugar de registro</b> Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco, trayecto Lagerenza' i – Destacamento 4 de Mayo 20° 11' 17" 60° 54' 54" W Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 20° 33' 01.9" S, 59° 50' 10.0" W Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 20° 30' 52.3" S, 59° 49' 04.6" W Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 20° 37' 58.5" S, 59° 55' 34.8" W Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 20° 36' 16.0" S, 60° 01' 02.0" W Boquerón: A 3,2 kilómetros del cruce a Mayor Infante Rivarola, trayecto a Pozo Hondo. Mayor Infante Rivarola, 2 kilómetros al Norte del Destacamento Mayor Gardel, Cercanías de la Estancia La Dorada. Línea 9, Estancia Margarita, Retiro 1, 23° 04' 25" S, 61° 00' 12" W
<i>Byttneria filipes</i> Martes K. Schum.	STERCULIACEAE	N2 (CDC)	<b>Lugar de registro</b> Alto Paraguay: Kilómetro 75 al Nordeste de Teniente Montanía – Kilómetro 160 (Punta Riel)
<i>Cathormion polyanthum</i> (Sprengel) Burkart	LEGUMINOSAE	V(DPNVS)	Unidad xerofítica. 1. Matorral con labón. 2. Bosques higrófilos con palo blanco. 3. Matorral con viñal.

<i>Copernicia alba</i> Morong	ARECACEAE	V(DPNVS)	Unidad xerofítica 1. Bosque claro con algarrobo. 2. Matorral mixto con Karanda'y. <b>Lugar de registro:</b> Boquerón: Picada a Palmar de las Islas.
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud	BORAGINACEAE	I (DPNVS)	Unidad xerofítica. Formaciones sobre arenas hídricas. Campos cerrados
<i>Croton cujabensis</i> Pilg.	EUPHORBIACEAE	N3-N4 (CDC)	<b>Lugar de registro</b> Boquerón: Kilómetro 470, ruta Transchaco, trayecto a Mariscal Estigarribia. Ruta Transchaco, desvío a Colonia Laguna Negra; Colonia Neuland; Picada Burró; 15 kilómetros Sudoeste ruta Transchaco; Picada 500, a 60 kilómetros al Este de Picada Lobrego, trayecto a Mayor Infante Rivarola.
<i>Croton gracilipes</i> Baill.	EUPHORBIACEAE	R (UICN)	<b>Lugar de registro</b> Presidente Hayes: 35 kilómetros al Sur de Pozo Colorado; Boquerón: Picada Hito II, Puesto Estrella, 20 kilómetros de ruta Transchaco. Nueva Asunción: Picada Mister Long; trayecto Fortín Guaraní – Destacamento General Eugenio A. Garay.
<i>Dyckia</i> sp. <i>Dyckia exserta</i> <i>Dyckia orobanchioides</i>	BROMELIACEAE	N1(DPNVS)	Unidad xerofítica. Bosque xerofítico sobre suelos en transición <b>Lugar de registro</b> Alto Paraguay: Trayecto Capitán Pablo Lagerenza – 4 de Mayo, 20° 07'34" S, 60°31'55" W
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	LEGUMINOSAE	I(DPNVS)	Unidad xerofítica. Bosques higrófilos con palo blanco
<i>Gomphrena martiana</i> Gill Ex. Moq.	AMARANTHACEAE	N2 (CDC)	<b>Lugar de registro</b> Boquerón: 8 kilómetros al Sudoeste de Teniente Montanía. Boquerón: Sobre ruta Transchaco, 4 kilómetros del centro urbano La Patria. Boquerón: Nueva Asunción, Picada Mister Long. Boquerón: Picada Lobrego, 18 kilómetros al Sudeste de Mayor Infante Rivarola. Boquerón: 18 kilómetros al Sur de Mayor Infante Rivarola.

<i>Helietta mollis</i> (Miq.) Kaastra	RUTACEAE	N2 (CDC) R (UICN) V (DPNVS)	<b>Lugar de registro</b> Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 19° 59' 02.9" S, 60° 01' 23.3" W Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 19° 59' 05.0" S, 60° 09' 45.7" W
<i>Houssayanthus incanus</i> (Radlk.) Ferrucci	SAPINDACEAE	V(DPNVS)	Palmares del Chaco Boreal
<i>Hyptis metabilis</i> (Reich) Bricq.	LAMIACEAE	N2 (CDC)	<b>Lugar de registro</b> Presidente Hayes: Estancia Maroma 23° 33' 20" S, 57° 54' 33" W
<i>Ipomoea chiliantha</i> Hallier	CONVOLVULACEAE	N3 (CDC)	<b>Lugar de registro</b> Presidente Hayes: Puente Remanso, ribera del Río Paraguay. Boquerón: Colonia Neuland
<i>Jacaratia corumbensis</i> O. Kuntze	CARICACEAE	N2 (CDC) R (DPNVS)	<b>Lugar de registro</b> Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 20° 35' 27.0" S, 59° 51' 33.3" W Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 20° 13' 43.7" S, 59° 45' 30.6" W Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 19° 59' 57.5 "S, 59 °45 '33.9" W Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 20° 24' 41.1" S, 60° 27' 27.3" W Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 20° 07' 13.6" S, 60° 31' 53.2" W Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 20° 07' 53.0" S, 60° 59' 46.1" W Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 19° 52' 29.0" S, 60° 49' 11.8" W Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 20° 25' 50.2" S, 60° 18' 51.0" W Presidente Hayes: Estancia Gral. Caballero, río Verde 23° 12.13' S, 59° 11.10' W, 98 km E de ruta Transchaco. Boquerón: Cercanías de Nueva Asunción. Boquerón: Cercanías de Fortín Platanillos
<i>Jatropha chacoana</i> Fernández Casas	EUPHORBIACEAE	N2 (CDC) E (UICN) R (DPNVS)	<b>Lugar de registro</b> Boquerón: Estancia La Faye.
<i>Lippia alba</i> (Mill.) N. E. Br.	VERVENACEAE	N3 (CDC)	<b>Lugar de registro</b> Presidente Hayes: Estancia Pozo Colorado. Boquerón: Trayecto Colonia Neuland – Cruce

			Demattei; Picada R. Gallagher, 8 kilómetros al Oeste de Cruce Demattei.
<i>Macrosiphonia petraea</i> (A. St. Hill.) Schumann	APOCYNACEAE	R(DPNVS)	Unidad xerofítica. Formaciones sobre arenas hídricas. Campos cerrados
<i>Magonia pubescens</i> A. St. Hill.	SAPINDACEAE	R(DPNVS)	Unidad xerofítica. Formaciones sobre arenas hídricas. Campos cerrados
<i>Maytenus ilicifolia</i> Mart. Ex Reissek	CELASTRACEAE	N3 (CDC)	<b>Lugar de registro</b> Presidente Hayes: Estancia Santa María del 12 Retiro San Juan; Estancia Pozo Azul, 12 kilómetros al Este de la ruta Transchaco. Alto Paraguay: 7 kilómetros al Sur del Riacho Mosquito.
<i>Opuntia elata</i> Link & Otto, Verh.	CACTACEAE	N3 (CDC). 2 (CITES)	<b>Lugar de registro</b> Presidente Hayes: Cercanías de Campo León
<i>Opuntia retrorsa</i> Speg.	CACTACEAE	N2 (CDC). 2 (CITES)	<b>Lugar de registro</b> Boquerón: Cercanías de Colonia Neuland. Boquerón: A 10 kilómetros de Fortín Nueva Asunción; General Garay – Sargento Rodríguez; Boquerón: Picada Siracua.
<i>Pfaffia fruticulosa</i> Suesseng.	AMARANTHACEAE	N3 (CDC)	<b>Lugar de registro</b> Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 20° 25' 50.2" S, 60° 18' 51.0" W Alto Paraguay: Trayecto 4 de Mayo – Capitán Pablo Lagerenza. Boquerón: Nueva Asunción – Picada Mister Long. Boquerón: Trayecto General Garay – Nueva Asunción.
<i>Phyla reptans</i> (H.B.K.) Greene	VERVENACEAE	N3N4 (CDC)	<b>Lugar de registro</b> Presidente Hayes: trayecto a Estancia Elsitá; Estancia Pozo Colorado; Retiro Montelindo; 3 kilómetros al Este de Estancia Catán. Presidente Hayes: 10 km Sur de Estancia Tinfunqué 23° 48' 02" S, 60° 07' 12" W Alto Paraguay: Kilómetro 50 sobre trayecto Teniente Montanía – Madrejón. Boquerón: Picada 108, a 40 kilómetros de la ruta Transchaco, hacia el Suroeste; trayecto Montanía – Madrejón, 17 kilómetros del cruce. Estancia Catán: 23° 27' 47" S, 60° 43' 54" W

<i>Phyllanthus fluitans</i> Benth. Muell. Arg.	EUPHORBIACEAE	N1? (CDC)	<b>Lugar de registro</b> Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 20° 26' 19.2" S, 60° 19' 13" W
<i>Piptaderiopsis lomentifera</i> Burkart	LEGUMINOSAE	V(DPNVS)	Unidad xerofítica. Matorral sobre arenas eólicas. Sabana parque.
<i>Pithecellobium chacoense</i> Burkart	FABACEAE	N3N4 (CDC)	<b>Lugar de registro</b> Alto Paraguay: Teniente Gabino Mendoza, Hito IV y alrededores 20° 03' 53,6" S, 61° 52' 59" W. Alto Paraguay: Parque Cué 20° 07' 21" S, 61° 41' 14" W; 35 kilómetros al Oeste de Cerro Cabrera. Alto Paraguay: Trayecto a Palmar de las Islas 19° 42' 11" S, 61° 19' 45" W. Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 20° 08' 58.2" S, 59° 45' 27.0" W Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 20° 20' 55.4" S, 60° 32' 02.4" W Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 20° 15' 14.3" S, 60° 31' 58.6" W Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 20° 07' 53.0" S, 60° 59' 46.1" W Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 19° 52' 29.0" S, 60° 49' 11.8" W Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 20° 27' 20.5" S, 60° 21' 45.2" W Boquerón: Picada 104, trayecto a Puesto Estrella. Boquerón: Picada 104, a 5 kilómetros antes del cruce con picada a Estancia Burró; trayecto Nueva Asunción – Picada Mister Long.
<i>Pithecothenion cynanchoides</i> A. DC.	BIGNONIACEAE	N3(CDC)	<b>Lugar de registro</b> Presidente Hayes: General Díaz, 8 kilómetros trayecto a Fortín Escalante, Estancia Remonia. Kilómetro 470, ruta Transchaco; Nueva Asunción – Picada Mister Long. Alto Paraguay: Trayecto. Teniente Montaña – Madrejón.
<i>Prosopis hassleri</i> Harms in Fedde	FABACEAE	N3N4 (CDC)	<b>Lugar de registro</b> Presidente Hayes: Río Verde, Estancia General Caballero 23° 12' 13" S 59° 11. 10' W, 98 kilómetros al Este de la ruta Transchaco. Presidente Hayes: Pozo Colorado, a 30

			<p>kilómetros sobre ruta a Concepción 23° 16' S, 59° 17.48' W.</p> <p>Presidente Hayes: Estancia Quirno Cuenca Centurión 23° 20.52' S, 59° 24.32'W</p> <p>Presidente Hayes: 65 kilómetros sobre ruta a Gral Diaz trayecto a Estancia de Casamada, 23° 40.31' S Estancia Pozo Azul.</p> <p>Presidente Hayes: 2,5 kilómetros del puesto 4 Bocas. Fortín Moisés Galeano, 15 kilómetros Sudoeste de la ruta Transchaco.</p>
<i>Prosopis rojasiana</i> Burkart	FABACEAE	N3N4 (CDC) V (UICN) R (DPNVS)	<p>Unidad xerofítica. Bosque xerofítico sobre suelos en transición</p> <p><b>Lugar de registro</b></p> <p>Boquerón: Pirizal; Colonia Neuland, Trinchera de Toledo, Cementerio de los Soldados.</p> <p>Boquerón: Trayecto Mariscal Estigarribia – Mayor Lagerenza.</p> <p>Boquerón: 2 kilómetros Sudeste de Teniente Ochoa, sobre ruta Transchaco.</p> <p>Boquerón: Línea 9, Estancia Margarita, Retiro 1, 23° 04' 21" S, 60° 57' 12" W</p>
<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	FABACEAE	N5(CDC) ?(UICN) I (DPNVS)	<p>Unidad xerofítica. 1. Formaciones sobre arenas hídricas. Campos con espartillo. 2. Bosques higrófilos con palo blanco</p> <p><b>Lugar de registro</b></p> <p>Boquerón: Ruta Transchaco, 20 kilómetros Sudeste de Nueva Asunción; Destacamento General Eugenio A. Garay.</p> <p>Boquerón: Pozo Hondo, barranca del Río Pilcomayo.</p>
<i>Randia armata</i>	RUBIACEAE	N4 (CDC) R (UICN) N5(CDC) R (UICN)	<p><b>Lugar de registro</b></p> <p>Presidente Hayes: Pozo Colorado; Estancia Maroma 23° 34' 59" S, 57° 56' 36" W; trayecto Pozo Colorado – Concepción.</p> <p>Presidente Hayes: Estancia Loma Porá, 5 kilómetros del casco.</p>
<i>Sapindus Saponaria</i> L.	SAPINDACEAE	N4N3 (CDC)	<p><b>Lugar de registro</b></p> <p>Alto Paraguay: Puerto Casado 22° 17' 7" S 57° 57' 09" W</p>
<i>Schinopsis balansae</i> Engl	ANACARDIACEAE	N3 (CDC) ? (UICN) I (DPNVS)	<p>1. Unidad xerofítica. Matorral sobre arenas eólicas.</p>

			<p>2. Unidad mesoxerofítica. Se desarrolla en un área más húmeda con inundaciones periódicas más frecuentes. Bosques de <i>Schinopsis balansae</i>.</p> <p><b>Lugar de registro</b></p> <p>Presidente Hayes: 10 kilómetros Noroeste de Estancia Campo Aroma, Colonia Ferheim.</p> <p>Presidente Hayes: Picada Siracua, trayecto Parque Nacional Teniente Enciso – Estancia Calvet.</p> <p>Alto Paraguay: Parque Nacional Defensores del Chaco 20° 08' 57.6" S, 60° 58' 22.6" W</p>
<i>Scoparia nudicaulis</i> Chodat & Hassler	SCROPHULARIACEAE	N3 (CDC)	<p><b>Lugar de registro</b></p> <p>Boquerón: Colonia Neuland</p>
<i>Sphenoclea</i> cfr. <i>Zeilanica</i> J. Gaertner	SPHENOCLEACEAE	N2 (CDC)	
<i>Tabebuia heptaphylla</i> (Vell.) Toledo	BIGNONIACEAE	N3 (CDC) R (DPNVS)	<p>Chaco Boreal</p> <p><b>Lugar de registro</b></p> <p>Presidente Hayes: Pozo Colorado, 23° 39' 54" S 58° 42' 16" W</p>
<i>Terminalia triflora</i> (Griseb) Lillo	COMBRETACEAE	R (DPNVS)	<p>Chaco Boreal</p> <p><b>Lugar de registro</b></p> <p>Presidente Hayes: Estancia Santa María del 12, Retiro San Juan.</p>
<i>Tillandsia meridionalis</i>	BROMELIACEAE	N3N4	<p>Unidad xerofítica. Matorral con viñal.</p> <p><b>Lugar de registro</b></p> <p>Presidente Hayes: Estancia Deolinda, trayecto Pozo Colorado - Concepción.</p> <p>Alto Paraguay: 60 kilómetros Nordeste de Teniente Montanía.</p> <p>Boquerón: Colonia Neuland; trayecto a Estancia Postdam; picada 500, 60 kilómetros Oeste de ruta Transchaco.</p>
<i>Tragia</i> sp.	EUPHROBIACEAE	V (Ley 716)	<p><b>Lugar de registro</b></p> <p>Presidente Hayes: cercanías de Pozo Colorado</p>
<i>Turnera aurelli</i> Arbo	TURNERACEAE	N2 (CDC) R (DPNVS) S (Ley 716)	<p><b>Lugar de registro</b></p> <p>Presidente Hayes: Puente Remanso, ribera del Río Paraguay; Pozo Colorado</p>
<i>Turnera sidoides</i> ssp. <i>pinnatifida</i> (Juss ex Poiret) Arbo	TURNERACEAE	N1 (CDC)	<p><b>Lugar de registro</b></p> <p>Boquerón: 10 kilómetros Noroeste de Campo Aroma.</p>

<p><i>Ziziphus mistol</i> Griseb</p>	<p>RHAMNACEAE</p>	<p>N4 (CDC) R (UICN)</p>	<p><b>Lugar de registro</b>  Presidente Hayes: Estancia Goldman; Estancia San Juan'i , Retiro 16.  Alto Paraguay: Fortín Carlos Antonio López (ex Pitiantuta).  Puerto Casado, trayecto a Puerto Pinasco 22° 36' 45,7" S, 58° 28' 24,9" W  Boquerón: Colonia Neuland.  Boquerón: Pirizal y alrededores.  Boquerón: Colonia Neuland, trayecto a Pozo Brillante 22° 45' S, 60° 8' W  Boquerón: kilómetro 470 s/ ruta Transchaco.  Boquerón: Estancia Remonia; ruta Transchaco,  Boquerón: Trayecto Destacamento Nueva Asunción – Destacamento General Eugenio A. Garay.  Boquerón: La Patria, Centro Urbano.  Boquerón: Cruce Mariscal Estigarribia – Capitán Pablo Lagerenza; 13 kilómetros al Norte de Mariscal Estigarribia.  Estancia Catán 23° 27' 47" S, 60° 48' 54" W</p>
--	-------------------	------------------------------	--

**\*Categorías**

**CDC:**

- N1: El elemento está en peligro crítico en el país debido a su rareza (5 o menos localizaciones, muy pocos individuos o hectáreas), o por algún factor de su biología particular que lo haga especialmente propenso a desaparecer del país o de la región.
- N2: El elemento está en peligro en el país debido a su rareza ( 6 – 20 localizaciones, pocos individuos o hectáreas), u otros factores que lo hagan muy propensos a desaparecer del país o región.
- N3: El elemento es raro en el país (20 o más localizaciones)

Fuente: CDC. Especies amenazadas del Paraguay

**UICN:**

- EXTINTAS (Ex): esta categoría se utiliza únicamente para las especies que, tras repetidas búsquedas en las localidades tipo u otros lugares conocidos o probables, ya no existen en su ambiente natural.
- EN PELIGRO (E): las especies en peligro de extinción y aquellas cuya supervivencia es poco probable si siguen operando los factores causales.

En estas especies están incluidas aquellas reducidas numéricamente hasta un nivel crítico o cuyos hábitats han experimentado una reducción tan drástica que se les considera en peligro inmediato de extinción.

- Ello se refiere a especies cuyas poblaciones han quedado tan limitadas que un colapso en la procreación debido a la falta de diversidad genética se convierte en una posibilidad de extinción, independientemente de si están o no amenazadas por el hombre.

- VULNERABLE (V): aquellas especies que se consideran probable que pasen a la categoría “En peligro” en un futuro próximo si siguen operando los factores causales.

Están incluidas en esta categoría aquellas especies de las cuales la mayoría o todas las poblaciones experimentan una disminución debido a una explotación masiva, a una extensa destrucción de su hábitat o a otras perturbaciones ambientales. Las especies cuyas poblaciones han sido objeto de una grave reducción y cuya seguridad última no se ha garantizado todavía y las especies cuyas poblaciones son todavía abundantes, pero están en peligro debido a factores adversos graves en todo su hábitat.

- RARA (R): especies con pequeñas poblaciones mundiales que no están actualmente “En peligro” o que no son “Vulnerables”, pero que están sujetas a riesgo.

Estas especies se encuentran generalmente dentro de zonas geográficas o hábitats limitados, o están distribuidas a través de una zona más amplia, pero en números muy reducidos.

- INDETERMINADA (I): Las especies que se sabe que están incluidas en las categorías: “Extinta”, “En peligro”, “Vulnerable” o “Rara”, pero sobre las cuales no se dispone de información suficiente para determinar cuál de las cuatro categorías es la correcta.

- INSUFICIENTEMENTE CONOCIDA (k): Las especies que se sospecha, sin saberlo a ciencia cierta, que pertenecen a cualquiera de las cinco categorías precedentes, pero sobre las cuales se carece de información.

- FUERA DE PELIGRO (O): Las especies incluidas anteriormente en una de las cinco categorías precedentes, pero que ahora se consideran relativamente seguras debido a que se han adoptado medidas eficaces de conservación o que se ha eliminado la amenaza anterior que ponía en peligro la sobrevivencia.

En la práctica, las categorías, “En Peligro” y “Vulnerable” pueden incluir, temporalmente, especies cuyas poblaciones están comenzando a recuperarse como resultado de medidas correctivas, pero cuya recuperación es insuficiente para justificar su transferencia a otra categoría.

Fuente: R88YAC0100PY

**CITES:**

- Apéndice I: Incluye a todas las especies en peligro de extinción que son o pueden ser afectadas por el comercio. El comercio de especímenes de estas especies deberá estar sujeto a una reglamentación particularmente estricta a fin de poner en peligro aún mayor su supervivencia y se autorizará solamente bajo circunstancias excepcionales.
- Apéndice II: Incluye A) todas las especies que, si bien en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro de extinción podrían llegar a esa situación a menos que el comercio en especímenes de dichas especies esté sujeto a una reglamentación estricta a fin de evitar utilización incompatible con su supervivencia; y B) aquellas otras especies no afectadas por el comercio, que también deberán sujetarse a reglamentación con el fin de permitir un eficaz control del comercio en las especies a que se refiere el subpárrafo (A) del presente párrafo.

Fuente: Convención CITES

**DPNVS: Flora Amenazada del Paraguay**

- Extintas (E): especies que en su distribución natural no han sido localizadas tras repetidas búsquedas en un período de tiempo no menos a 50 (cincuenta) años.
- En Peligro (P): especies con escaso número de ejemplares en la naturaleza y cuya existencia está seriamente amenazada si los factores causales de amenaza continúan operando.  
Se incluyen especies cuyas poblaciones se han reducido a un nivel crítico o cuyo hábitat se ha reducido tan drásticamente que se hallan en riesgo inminente de extinción.
- Vulnerables (V): especies que podrían pasar a la categoría “EN PELIGRO” en el futuro próximo, si las causales de la disminución de sus poblaciones continúan operando.  
Se incluyen especies cuyas poblaciones están decreciendo por sobreexplotación, destrucción intensiva del hábitat u otros disturbios del medio ambiente.
- Raras (R): Especies con pequeñas poblaciones. No se consideran dentro de las categorías “EN PELIGRO” ni “VULNERABLE” pero están en riesgo. Se encuentran generalmente localizadas dentro de áreas geográficas muy restringidas o en hábitats raros dispersos en áreas muy extensas.
- Indeterminadas (I): Especies que no son consideradas dentro de ninguna de las categorías anteriormente mencionadas, pero cuyo estatus de conservación deberá ser determinada de acuerdo a futuras investigaciones, debido a que no existe suficiente información sobre las mismas actualmente.

Fuente: DPNVS. Flora amenazada del Paraguay

### **Ley 716 /96 Que Sanciona Delitos contra el Medio Ambiente**

- Artículo 5°.- Serán sancionados con penitenciaría de uno a cinco años y multa de 500 (quinientos) a 1.500 (mil quinientos) jornales mínimos legales para actividades diversas no especificadas:

Los que destruyan las especies de animales silvestres en vías de extinción y los que trafiquen o comercialicen ilegalmente con los mismos, su partes o productos;

Los que practiquen manipulaciones genéticas sin la autorización expresa de la autoridad competente o difundan epidemias, epizootias o plagas;

Los que introduzcan al país o comercialicen en él con especies o plagas bajo restricción fitosanitaria o facilitan los medios, transporte o depósitos;

Los que emplean datos falsos o adulteren los verdaderos en estudios y evaluaciones de impacto ambiental o en los procesos destinados a la fiscalización de estándares oficiales; y los que eludan las obligaciones legales referentes a medidas de mitigación de impacto ambiental o ejecuten deficientemente las mismas.

- Artículo 6°.- Los que infrinjan las normas y reglamentos que regulan la caza, la pesca, la recolección o preservación del hábitat de especies declaradas endémicas o en peligro de extinción serán sancionados con pena de uno a cinco años de penitenciaría, el comiso de los elementos utilizados para el efecto y multa de 500 (quinientos) a 1.000 (mil) jornales mínimos legales para actividades diversas no especificadas.
- Artículo 10°.- Serán sancionados con penitenciaría de seis a dieciocho meses y multa de 100 (cien) a 500 (quinientos) jornales mínimos legales para actividades diversas no especificadas:

Los que violen las vedas, pausas ecológicas o cuarentenas sanitarias; y,

Los que injustificadamente se nieguen a cooperar en impedir o prevenir las violaciones de las regulaciones ambientales, o los atentados, accidentes, fenómenos naturales peligrosos, catástrofes o siniestros.

### **Sitios importantes para estudios florísticos y especies vulnerables:**

En el Chaco existen áreas críticas que necesitan de esfuerzos de protección y conservación; especialmente aquellas donde se desarrollan los siguientes tipos de vegetación: bosques inundables, saladares, matorrales xerófitos, sabanas arboladas, cerrados, entre otras, donde ocurren numerosas especies, poco coleccionadas y algunas probablemente no conocidas por la ciencia. Estas áreas deben ser conservadas urgentemente, por lo menos hasta que los estudios científicos necesarios ofrezcan parámetros fidedignos, para realizar comparaciones y cuantificaciones, que permitan reconocer los reales atributos para la conservación de la diversidad biológica.

El Chaco constituye un ecosistema frágil donde se vienen registrando cambios climáticos, que aun no son conocidos totalmente y ejercen mucha influencia en los distintos ambientes, cambios ecológicos y la influencia antrópica, que hacen que se pierdan los hábitats donde ocurren las especies y en consecuencia la disminución de las mismas, muchas de ellas aun sin ser conocidas.

A continuación se mencionan algunas especies que constituyen nuevas citas para el Paraguay, otras poco o, colectadas solamente en una oportunidad (DEGEN, 2000, comunicación personal):

- Nuevas citas para el Paraguay:

*Heliotropium shcreiteri*

*Calotropis procera*

*Ruprechtia exploratricis*

- Nuevas citas para la ciencia:

*Heliotropium dunaense*

*Heliotropium cerroleonense*

- Especies coleccionadas una sola vez o poco coleccionadas en el Chaco: Se citan algunas citadas en Flora del Paraguay y observaciones personales.

*Atriplex rosea*

*Cissus palmata* var. *Balansana*

*Cnaphalium polycaulon*

*Cnicothamnus azafran*

*Colchlopermum tetraporum*

*Chenopodium album*

*Chenopodium pilcomayense*

*Gamochoeta calviceps*

*Gochnatia barrosii*

*Gochnatia palosanto*

*Pterocaulon purpurascens*

*Tessaria dodoneifolia* subsp. *Plucheoides*

*Tessaria fastigiata*

*Trixis cacalioides*

- Algunas especies típicamente chaqueñas:

*Aspidosperma quebracho blanco*

*Atamisque emarginata*

*Ayenia eliae*  
*Bougainvillea infesta*  
*Bougainvillea campanulata*  
*Bougainvillea praecox*  
*Bulnesia sarmientoi*  
*Capparis salicifolia*  
*Capparis tweediana*  
*Capsicum chacoense*  
*Castela coccinea*  
*Cereus stenogonus*  
*Cissus palmata* var. *Balansana*  
*Cissus verticillata* subsp. *Laciniata*  
*Coccoloba guaranitica*  
*Cordia bordasii*  
*Cyclolepis genistoides*  
*Chorisia insignis*  
*Geoffroea decorticans*  
*Helietta mollis*  
*Hyalis lancifolia*  
*Ruprechtia triflora*  
*Schinopsis balansae*  
*Schinopsis quebracho colorado*  
*Urvillea chacoensis*  
*Ziziphus mistol*, entre otras.

Sitios sugeridos para estudios florísticos son:

1. Alrededores de Fortín General Díaz
2. Alrededores de Pedro P. Peña y al Norte.
3. Alrededores de General Bruguez y Bajo Pilcomayo.

Estos sitios han sido poco coleccionados y en la región ocurren cambios naturales dinámicos y de tipo antrópico, como la canalización o represamiento de aguas, en las zonas cercanas al Río Pilcomayo (sitios 1 y 2), que ocasionan sequías frecuentes o inundaciones, que originan situaciones extremas y cambios ecológicos en los distintos hábitats existentes, imposibles de determinar con el nivel de estudios actuales.

Estos cambios ocasionan la desaparición de especies, algunas aun no conocidas y la introducción de especies exóticas, esto probablemente ocasione cambios en la dinámica poblacional, aún no detectados debido a la carencia de investigación científica en la zona.

Además, las colecciones realizadas, no abarcan diferentes estaciones, lo que para estudios florísticos son muy importantes, pues los cambios del clima, sobretodo en estas áreas, determinan la floración y fructificación, caracteres que permiten la determinación taxonómica. Se debe destacar que las colecciones botánicas y posterior depósito de los materiales en herbarios activos son los trabajos de investigación más importantes, pues son avalados por la debida documentación y respaldo científico.

4. Alrededores y Norte de Pozo Hondo: Este sitio es sugerido como área importante para la realización de estudios florísticos, por presentar un mosaico de hábitats.
5. Las porciones Este y Norte del Departamento de Presidente Hayes, que han sido muy poco o no relevadas hasta el presente.

#### **Especies con alta presión de uso:**

Se recomiendan algunas especies sobre las cuales se deben profundizar los estudios para definir con criterios científicos de actualidad, el estado poblacional y es estado de conservación de las mismas:

- *Bulnesia sarmientoi*: Para leña se utiliza Karandá, Palo Santo, en especial las plantas jóvenes, se la utiliza para extraer esencias, como medicinal (polvo de la madera) y para repuesto de bujes de embarcaciones (F. Mereles, 1999, Trabajo de Investigación, Especies leñosas comercializadas en Paraguay).
- *Schinopsis balansae*: De la cual se extrae el tanino, postes y para construcciones.
- *Copernicia alba*: Especie empleada para la obtención del palmito de karanda'y y varios otros usos.
- *Prosopis kuntzei* (y otras *Prosopis* sp.): Utilizadas para la obtención de la leña.
- *Cyclolepis genistoides*: Especie típica del Chaco, crece exclusivamente en los saladares y actualmente se la utiliza masivamente como medicinal.

#### **Caracterización de las formaciones vegetales y la flora del Chaco:**

Para la realización de este trabajo se tomó como base la clasificación preliminar de la vegetación del Chaco, realizado en el marco del PROYECTO SISTEMA AMBIENTAL DEL CHACO. MAG, DOA, BMZ, BGR, (1998). Considerado como un informe actual, detallado y que contiene el compendio pormenorizado de otros estudios realizados sobre el tema. A continuación se describen los aportes del documento.

Si bien la cobertura vegetal del Chaco actual está adaptada a las localidades y los procesos que condicionan la oferta de agua y nutrientes, esta adaptación no significa solamente la adaptación del organismo a ciertas condiciones ambientales, sino también a la influencia de la planta a su ambiente abiótico. Así, en una forma de acoplamiento regenerativo a través de procesos fisiológicos, su fenología y su densidad mejoran las condiciones ambientales para sí misma o sus sucesores.

MITLÖHNER (1990) ha investigado las diferencias de vegetación a lo largo de un trayecto Este-Oeste a través del Chaco y llegó a la conclusión que la disminución de precipitaciones pluviales (es decir hacia el Oeste):

- disminuye la cantidad de especies
- disminuye volúmenes, cantidades y alturas de los individuos
- disminuye las superficies básicas de las poblaciones (m<sup>2</sup>/ha)
- disminuye la regeneración generativa a favor de la vegetativa
- la vegetación refleja cada vez más los factores mínimos

De estos estudios resultan nuevas posibilidades para simplificar y acelerar a través de bioindicadores, evaluaciones respecto a las posibilidades de aprovechamiento y la necesidad de protección del potencial de los recursos naturales del Chaco.

#### **A. La unidad xerofítica**

Se describe la vegetación del Norte, Noroeste, Oeste y centro del Chaco.

Para las áreas mencionadas, se describen las diferentes formaciones vegetales con sus especies más representativas, según las variaciones del clima y los tipos de suelo.

Esta unidad se desarrolla con índices de precipitación que oscilan entre los 900 y 400 milímetros de lluvias anuales y distribuidas muy irregularmente durante los meses de verano.

Cubre la mayor parte del Chaco seco y para algunos como UNESCO (1973), es extremadamente xerofítico, aunque el carácter de xeroficidad varíe con la ubicación de la formaciones; algunos autores han hecho referencia a esta unidad; en efecto; TORTORELLI (1967), lo menciona como el "parque chaqueño" y "monte occidental"; HUECK (1978) como el "bosque de quebracho de las llanuras del Chaco Central"; ESSER (1982) lo denomina como "matorral xerofítico espinoso" con suculentas"; LOPEZ GOROSTIAGA (1984) como "bosque xerofítico denso"; "quebrachal", por RAMELLA & SPICHIGER (1989) y "bosques xeromórficos del Chaco Seco" (SPICHIGER *et al*, 1991). Otros autores han descrito a este bosque dentro del

contexto de zonas ecológicas de vegetación, como el caso de SANJURJO (1977) quien lo define dentro de las zonas denominadas "de médanos" y Chaco cruceña.

En efecto, esta unidad es muy variable fisionómicamente hablando, por lo que denominaciones tales como "quebrachal" o "bosques de quebracho" engloban varios tipos de bosques. Su aspecto general es el de un matorral con árboles aislados, cuya densidad varía en función a los tipos de suelos y disponibilidad de agua en los mismos.

Se ha constatado que cuanto mayor es la impermeabilidad de los suelos en superficie y éstos se tornan más secos, la formación se hace más abierta y más clara.

Sin embargo, cuando hay una mayor disponibilidad de humedad, la formación se vuelve más densa. También se conoce actualmente que algunas especies son pioneras en colonizar suelos extremadamente xeromorfos en el Chaco, por lo que las mismas abundan en donde la humedad es escasa (MITLÖHNER, 1990).

Atendiendo a factores como los tipos de suelos y las toposecuencias, a esta unidad se la puede volver a diferenciar en las siguientes formaciones:

### **1. Formaciones xerofíticas no inundables**

Se desarrollan sobre diferentes tipos de suelos en un poco más del 50% del territorio chaqueño boreal; los tipos de vegetación que van desarrollándose tienen que ver con el cambio de los tipos de suelos y la geomorfología. Según la fisionomía de la vegetación, ésta irá tomando diferentes denominaciones. Son las siguientes:

#### **1.1. Matorral sobre arenas eólicas (médanos y dunas)** *Denominación dada a las formaciones hasta, o menos de, 5 metros de altura (UNESCO, 1973)*

Se encuentra en dunas longitudinales de dirección Norte-Sur que se han desarrollado y ampliado hacia el Norte, de acuerdo a la transgresión del Río Parapetí. Los médanos o dunas son productos del transporte eólico de los sedimentos aluviales del Río Parapetí por fuertes vientos del Norte.

Según SANJURJO (1977), estas dunas proceden de las arenas arrastradas por el Río Parapetí, depositados por la acción hídrica y remodelados por acción eólica.

Probablemente, hace por lo menos 7.000 años, el río comenzó a trasladarse hacia el Norte con lo que el área de las dunas se expandía, es decir se trasladaba cada vez más hacia el Norte. Las dunas comenzaron a fijarse gracias a una vegetación más densa, cuando el clima árido fue seguido por una fase más húmeda. Según eso, la comunidad botánica "bosque xerofítico sobre dunas" comenzó a instalarse por primera vez hace 5.000 años en el Chaco.

El matorral sobre arenas eólicas es una formación predominantemente caducifolia (MERELES & DEGEN, 1993) conformado preponderantemente por arbustos y árboles aislados que no sobrepasan una altura de 5 metros y en donde no se observa una diferencia en la estratificación; se desarrollan con poca precipitación pluvial (unos 400 - 500 milímetros) (CIF, 1991), valores que pueden variar dentro de un pequeño rango según las estaciones más o menos lluviosas. Las lluvias caen en 1 a 3 meses como máximo. También influyen los fuertes vientos que soplan desde el Noroeste y que son casi una constante. El matorral se desarrolla sobre suelos arenosos muy sueltos y arenosos casi en su totalidad. Es denominado por LOPEZ GOROSTIAGA (1984) como "matorral de dunas y mantos arenosos" y por CIF (1991) como " matorral de médanos" y sostiene que este matorral xeromorfo desarrollado sobre los médanos cubre una superficie aproximada de 1.016.400 hectáreas, lo que corresponde a 4,11% de la región.

Su geomorfología predominante es de las dunas, las que presentan crestas de varios metros de altura y sobre las que se desarrolla un tipo de vegetación característica.

La dominancia de las especies se encuentra dada por las variantes en la geomorfología del terreno; de acuerdo a eso, se tienen dentro de este matorral, otras subformaciones:

La vegetación de las crestas de las dunas se presenta como la de un matorral que se desarrolla en forma muy discontinua y por manchones. Tienen un marcado carácter xerofítico, con especies de suculentas (cactáceas y euforbiáceas) y con iguales características en el estrato herbáceo en donde las especies son en su mayoría rizomatozas.

Las especies dominantes en el estrato arbóreo son las siguientes:

*Aspidosperma piryfolium*, *Schinopsis balansae*, *Jacaranda mimosifolia*, *Acacia aroma*, *Pterogyne nitens*, *Schinopsis cornuta*.

Tanto *Aspidosperma piryfolium*, *Jacaranda mimosifolia* como *Schinopsis balansae*, tienden a formar poblaciones puras, en tanto que *Pterogyne nitens*, crece en forma aislada.

En las laderas y bajos aledaños a las crestas de las dunas aparecen otras subformaciones, con una fisiografía del tipo sabana herbácea de “espartillares”, donde el dominante en el estrato herbáceo es el espartillo (*Elionurus muticus*) u otras especies como: *Aristida mendocina*, *Schizachyrium condensatum* y *Schizachyrium* sp., semejantes a los del Chaco Central, en el cual aparecen, en forma aislada, arbustos y árboles de mediano porte.

Las especies leñosas preponderantes en el estrato arbóreo, son las siguientes:

*Tabebuia aurea*, *Jacaranda mimosifolia*, *Agonandra excelsa*, *Schinopsis heterophylla*, *Pterogyne nitens* y *Schinopsis cornuta*.

Aunque forma parte de la formación matorral sobre dunas, la dominancia en la monoespecificidad de algunos elementos le dan un aspecto de “sabana”.

En general, los matorrales presentan los siguientes dos aspectos sobre los médanos:

#### **1.1.1. Sabana arbolada**

El comprendido por un estrato arbustivo o arbóreo que no sobrepasa los 6 a 7 metros de altura, monoespecífico, acompañado por un estrato herbáceo más bien gramíneo teniendo este conjunto casi un aspecto de sabana arbolada. Las especies preponderantes en el estrato superior y que crecen en forma monoespecífica son: *Schinopsis cornuta*, *Aspidosperma piryfolium*.

Especies acompañantes: *Elionurus* sp., *Eragrostis lugens*, *Aristida mendocina*, *Cenchrus ciliaris*, *Stachytarpheta* sp., *Pfaffia fruticulosa*, *Alternanthera albida*, entre otras.

#### **1.1.2 Sabana parque**

Formaciones discontinuas con árboles aislados donde las especies arbustivas son de porte achaparrado y tortuoso, destacándose en el primer estrato algunas especies arbóreas. El estrato herbáceo no presenta un tapiz gramíneo continuo como en el primer caso.

En el estrato superior, la dominancia es de: *Aspidosperma quebracho-blanco*, *Chorisia insignis*, *Schinopsis quebracho-colorado*, *Schinopsis heterophylla*. Se destacan como preponderantes a las siguientes especies en el matorral: *Pithecellobium chacoense*, *Jatropha excisa*, *Jatropha excisa* var. *pubescens*, *Mimosa castanoclada*, *Cnidocolus vitifolius* var. *cnicodendron*, *Opuntia quimilo*, *Cochlospermum tetraporum*, *Bauhinia argentinensis*, *Bauhinia hagenbeckii*, *Caesalpinia coluteifolia*, *Piptadeniopsis lomentifera*, *Ximenia americana*, *Cereus stenogonus* y *Acacia aroma*.

En el estrato herbáceo, se destacan:

*Stachytarpheta* sp., *Mimosa chacoensis*, *Chaetocalyx chacoensis*, *Macroptilium lathyroides*, *Elionurus muticus*, *Schizachyrium condensatum*, *Caesalpinia stuckertii*, *Cnidocolus albomaculatus*, *Capsicum chacoense*, *Bulbostylis capillaris*, *Aristolochia* sp., *Erythroxylon* sp., *Sacoila paraguayensis*, *Stenorhynchus* sp.

En los sitios alterados y borde de los caminos, es común observar la presencia de *Cercidum praecox*, *Acacia aroma*, *Opuntia quimilo*, *Pithecellobium chacoensis* y *Senna chlorochlada*; especies pioneras en este tipo de suelos ya modificados (MERELES & DEGEN 1997).

## **2. Formaciones sobre arenas hídricas**

### **2.1. Bosque xerofítico**

Se desarrollan sobre suelos sueltos, arenosos, de origen hídrico, cuyos sedimentos provienen de la Sierra de Santiago, en Bolivia, arrastrados por las aguas. Abarca gran parte del área Norte, en las inmediaciones de las localidades de Agua Dulce al Norte, Base V, Adrián Jara y Cerro Chovoreca. En toda el área, los afloramientos rocosos son visibles y muchas veces forman un tapiz sobre la superficie. La vegetación típica de esta parte está constituida por un bosque bajo. La fisionomía de esta formación, a diferencia de las demás partes del Chaco Boreal, se mantiene siempre densa y con más de dos estratos de vegetación tomando un aspecto de bosque, de ahí su denominación.

Este bosque bajo, desarrollado sobre este tipo de suelos, adquiere una fisionomía bastante parecida a la del “bosque xerofítico típico” del Chaco Central, con la diferencia de que, probablemente por la textura y composición de los suelos, las especies adquieren un mayor porte.

En efecto algunas especies adquieren en esta formación tamaños inusuales tanto en altura como DAP. Este matorral se encuentra compuesto por los mismos componentes que el matorral de transición (que será descrito más abajo), con especies típicas del matorral xerofítico sobre dunas y el matorral típico de los suelos arcillosos, así como de sus especies propias.

El tamaño inusual de estas especies está dado probablemente por las características de sus suelos, más sueltos y permeables, lo que permite una acumulación de la humedad.

Dentro de esta formación se destacan las siguientes especies en el estrato arbóreo:

*Pisonia zapallo*, *Anadenanthera colubrina*, *Anadenanthera peregrina*, *Aspidosperma quebracho blanco*, *Schinopsis heterophylla*, *Amburana cearensis*, *Cochlospermum tetraporum*, *Athyana weinmannifolia*, *Tabebuia impetiginosa*.

En el sotobosque aparecen: *Capparis retusa*, *Ruprechtia triflora*, *Quiabentia pflanzii*, *Ximena americana*, *Schinus fasciculata*, *Acacia praecox*, *Mimosa velloziana*, *Mimosa bimucronata* var. *adenorcarpa*, *Aloysia virgata*, *Reichembachia hirsuta*, *Capparis tweediana*, *Capparis speciosa*, *Bauhinia chacoensis*, *Ziziphus mistol*, *Cordia bordasii*, *Pithecellobium chacoense*.

El estrato herbáceo está compuesto principalmente por:

*Decliptera tweediana*, *Physalis* sp, *Jatropha grossidentata*, *Croton* sp., *Oxalis crosa*, *Dickya* sp, *Bromelia hyeronimi*, *Rivina humilis*, *Eupatorium squarrosoramosum*, *Justicia squarrosa*, *Borreria ocymoides*, *Talinum triangulare*; *Desmodium glabrum*.

## 2.2. Campos cerrados

Denominado así por SPICHTER *et al.* (1995). Al igual que el anterior se desarrolla sobre los suelos arenosos del Norte; denota una fisionomía mucho más abierta que el matorral, tendiendo a una fisionomía de “sabana-parque”, dado que algunos árboles y arbustos forman “isletas” con matas aisladas equidistantes, unas de otras, sin formar masas continuas y rodeadas por pastizales con dominancia de gramíneas tales como: *Elionurus* sp. y *Schizachyrium* sp.

Las especies arbustivas y arbóreas encontradas en estos campos son las siguientes:

*Tabebuia aurea*, *Tabebuia hetaphylla*, *Cordia trichotoma*, *Pseudobombax* sp, *Luehea* sp., *Trema micrantha*, *Astronium fraxinifolium*, *Magonia pubescens* e *Hymenaea* sp.

Entre los arbustos se destacan: *Cochlospermum regium*, *Acacia praecox*, *Bauhinia chacoensis* y *Bauhinia* sp.

En el estrato herbáceo, se destacan: *Lantana camara*, *Justicia brasiliana*, *Angelonia gardneri*, *Julocroton* sp., *Cleome* sp., *Macroptilium lathyroides*, *Crotalaria incana*, *Cnidioscolus albomaculatus*, *Physalis viscosa*, *Jatropha grossidentata*, *Turnera krapovikashii*, *Dyckia* sp., *Stachytarpheta* sp., *Macrosiphonia petraea* var. *pinnifolia*, *Petunia axillaris*, entre otros.

## 2.3. Campos con espartillo (“espartillares”)

Son formaciones con una fisionomía de sabanas, constituidas por un estrato arbóreo aislado, sin estrato medio, sobre un pastizal de “espartillo”, *Elionurus* sp., *Aristida* sp. o *Schizachyrium condensatum*, de ahí la denominación de “espartillar”. Se desarrollan sobre *paleocauces colmatados* del Chaco Central, cuyo origen serían los antiguos cauces del Río Pilcomayo y cuya edad oscila entre los 3.000 y 5.000 años; sus suelos son de textura areno-limosa, sueltos y con un 60 – 80% de arena fina y muy poca arcilla, lo que permite una abundante infiltración de agua

que se traduce en la presencia masiva de herbáceas, especialmente durante el verano (época lluviosa), las que se encuentran ausentes sobre los suelos arcillosos e impermeables.

Estas sub-formaciones abarcan un área aproximada de 6.580 hectáreas, CIF (1991).

El estrato arbóreo se encuentra compuesto por *Schinopsis balansae*, *Tabebuia aurea*, *Schinopsis heterophylla*, *Jacaranda mimosifolia*, *Astronium fraxinifolium* y *Pterogyne nitens*.

Frecuentemente, los bordes de estas sabanas se encuentran invadidas por *Acacia aroma* (MERELES & DEGEN 1997), sobre todo en aquellas partes modificadas, *Aloysia gratissima* y, menos frecuente, *Celtis pubescens*. SPICHIGER *et al.* (1991) mencionan que estas sabanas son un elemento constitutivo no solo de estos paleocauces sino de los médanos del Noroeste y la cima del Cerro León. Es probable que la fisionomía de esas sabanas sea parecida. Sin embargo, los orígenes del sustrato no son los mismos. En efecto, los médanos del Noroeste son de origen eólico y los paleocauces de origen fluvial y si bien la textura de los suelos es similar (suelos sueltos), su porcentaje de sedimentos es diferente. En efecto, los suelos de los paleocauces son del tipo regosol, ricos en limos, en cambio los de los médanos o dunas, son del tipo arenosol.

LOPEZ GOROSTIAGA (1984), menciona a estas sub-formaciones como “formaciones herbáceas” o simplemente “campos”, en los que muestran una cobertura con exclusividad de gramíneas y menciona que en la sucesión, desde el Oeste hacia el Este, según el tenor de humedad, los mismos evolucionarían hacia los “campos con matorral”, más húmedos y finalmente hacia los “campos palmares” inundables, en las cercanías del Río Paraguay.

En efecto, esa sucesión se produce en la medida que los suelos también van evolucionando, lo que demuestra el carácter fuertemente edáfico de las sub-formaciones mencionadas.

Según el mismo autor, los mismos aparecen como unidades ubicadas en la periferia de los bosques en galería, lo que indicaría su vinculación genética con el modelado fluvial. Siempre ocupan posiciones topográficas más altas que la formación herbácea del Chaco más deprimido, adoptando formas longitudinales.

Este autor dice, además, que se ha verificado una cierta relación entre el tipo de cauce colmatado y las especies arbóreas presentes, mencionando que *Schinopsis balansae* aparece sólo en cauces angostos y que las demás especies arbóreas mencionadas se incorporan cuando la formación es más ancha y el cauce es capaz de almacenar más agua.

El estrato herbáceo, bastante rico, se encuentra dominado por el “espartillo”, *Elionurus muticus* y otras especies del mismo género, *Aristida mendocina*, *Aristida adscencionensis* var. *condensata* y *Schizachyrium condensatum* en suelos modificados. Abundan las rizomatozas anuales que aparecen en la estación lluviosa.

Es de destacar que estos campos de “espartillares” a medida que se desarrollan sobre los paleocauces que se encuentran más al Sur del área de las Colonias Mennonitas, ya en el límite con las formaciones típicas del Chaco más húmedo, van cambiando en la estructura de sus suelos, tornándose éstos cada vez más compactos, salinos y arcillosos, aunque cubiertos por una superficie de sedimentos sueltos (arenas y limos). Esto influye directamente en la composición de la vegetación a nivel de estrato arbóreo ya que, aparte de los componentes usuales dentro de éste estrato, aparece otra especie de suelos más compactos y arcillosos, la *Copernicia alba*, el karanda'y.

Este componente poco usual en los espartillares podría deber su presencia a que en esta parte del Chaco los suelos se constituyen ya en una faja de transición entre los más xerófitos del Norte y los más húmedos del Sur; por lo tanto, estos espartillares podrían considerarse como “de transición”, entre la vegetación del Norte y del Sur.

### **3. Bosque xerófito sobre suelos en transición**

Se presenta como una formación semiabierta pero más densa que la anterior, con árboles aislados y se denomina de transición puesto que en él se mezclan especies dominantes del matorral desarrollado sobre las dunas, con suelos arenosos, y los elementos típicos del bosque xerófito más denso del Chaco Central, desarrollado sobre los suelos arcillosos. En efecto, los suelos sobre los que se desarrolla este bosque corresponden también a los de transición entre los arenosos del Noroeste, los limosos del Oeste y los arcillosos del Chaco Central, siendo del tipo cambisoles, con preponderancia de limo sobre las arcillas y arenas. Estos son menos sueltos, más compactos y con textura arcillo-limosa, con una mayor retención de agua superficial, pero arenosos arriba (hasta unos 40 centímetros), por lo que son considerados también suelos en transición hacia los más compactos del Chaco Central.

Esta formación ya se desarrolla con una precipitación un poco más abundante que la primera y ya con una caída más regular de las aguas (unos 500- 600 milímetros)

Las especies arbóreas predominantes son:

*Aspidosperma quebracho-blanco*, *Schinopsis quebracho-colorado*, *Chorisia insignis*, *Prosopis alba* (elemento preponderante de los barrancos consolidados del Río Pilcomayo y que aparece en estos sitios en forma aislada) y *Prosopis chilensis*.

Las especies preponderantes que intercalan en este bosque xerofítico, y que responden también a la transición en los suelos, son las siguientes: *Pithecellobium chacoense*, *Ziziphus mistol*, *Ruprechtia triflora* (aparece escasamente hasta consolidarse más hacia el Sureste y Suroeste), *Pereskia saccharosa*, *Jatropha excisa*, *Syderoxylon obtusifolium*, *Ximenia americana*, *Cordia chacoensis*, *Cnidoscolus vitifolius* var. *cnicodendron*, *Cordia bordasii*, *Jatropha excisa* var. *pubescens*, *Capparis retusa*, *Mimosa castanoclada*, *Cereus stenogonus*, *Acacia aroma*, *Senna chloroclada* y *Quiabentia pflanzii*.

El sotobosque es ya más bien ralo, en donde dominan especies de suculentas (cactáceas y bromeliáceas) como: *Bromelia balansae*, *Bromelia hieronymi*, *Dyckia* sp., *Cleistocactus baumanii*, *Monvillea kroenlaini*, *Opuntia chacoensis*, *Gymnocalycium mihanovichii*, *Gymnocalycium pflanzii*; *Harrisia guelichii*, *Echinopsis* sp., entre otras.

#### **4. Bosque xerofítico sobre suelos arcillosos y limosos**

Esta formación es probablemente la más típica del todo el Chaco Boreal, por la superficie que abarca, y la más rica en especies dentro de la parte más xerofítica del Chaco. La CIF (1991) menciona que esta formación cubre un área aproximada de 9.962.074 hectáreas, lo que equivale a un 40,34% de la superficie del territorio chaqueño. La fisionomía de la vegetación es la de un bosque xerofítico mucho más denso que los descritos anteriormente y con una cobertura arbórea muy aislada.

Se desarrollan con parámetros climáticos de una mayor precipitación pluvial (en años lluviosos en el área de Filadelfia, Chaco Central, en los últimos veinte años) y sobre suelos con una textura franco-arcillo-limosa, con abundante limo grueso y un porcentaje superior al 20% de arcilla, duros, compactos y con presencia de Carbonatos del Calcio y Magnesio, con dominancia de luvisoles.

Las especies preponderantes en el estrato arbóreo, son las siguientes: *Aspidosperma quebracho-blanco*, *Chorisia insignis*, *Schinopsis quebracho-colorado*.

A veces se desarrolla un segundo estrato constituido principalmente por *Prosopis kuntzei*, *Ziziphus mistol*, *Syderoxylon obtusifolium*.

Este bosque xerofítico se encuentra constituido por las siguientes especies: *Ruprechtia triflora* (la especie es dominante en el Chaco Seco. En cambio, hacia Lolita y Campo Aceval, es sustituida por *Thritirax biflabellata*, el matorral se transforma en un palmar xeromorfo, esta situación probablemente se registra debido a las características del suelo y al aumento de la precipitación), *Stetsonia coryne*, *Capparis retusa*, *Cereus stenogonus*, *Capparis salicifolia*, *Maytenus vitis-idaea*, *Capparis tweediana*, *Maytenus scutioides*, *Mimosa detinens*, *Acanthosyris falcata*, *Prosopis rojasiana*, *Prosopis elata*, *Achatocarpus praecox*, *Tritirax biflabellata*, *Caesalpinia paraguariensis*, *Bulnesia bonariensis*, *Bulnesia foliosa*, *Prosopis hassleri*, *Prosopis sericantha*, *Bougainvillea campanulata*, *Bougainvillea praecox* y *Bougainvillea infesta* (estas especies aparecen como un componente bastante común dentro del bosque xerofítico típico denso, hacia el Oeste, evidentemente sobre suelos con dominancia de limos. Las mismas se encuentran casi siempre en los bordes, sobre los suelos ya modificados, siendo especies pioneras de ambientes modificados, al igual que *Cercidium praecox*, *Capparis salicifolia* y *Castela coccinea*, entre otras MERELES & DEGEN, 1997).

El sotobosque es ralo y en él predominan las siguientes especies:

*Bromelia balansae*, *Bromelia hieronymi*, *Opuntia chacoensis*, *Monvillea sp.*, *Cleistocactus baumannii*, *Justicia brasiliana*, *Ruellia tweediana*, *Sellaginella sellowii*, *Ruellia geminiflora*, *Amaranthus muricatus*, *Anemia phyllitidis*, *Croton sp.*, *Gouinia paraguayensis*, *Acmella oppositifolia*, *Ambrosia elatior*, *Jacaratia corumbensis*.

Dentro de esta formación es donde irrumpen la mayor parte de las sub-formaciones, relacionadas principalmente con la geomorfología y los tipos de suelos.

##### **5. Matorral sobre paleocauces recientes del Río Pilcomayo (“peladares”)**

Esta formación se desarrolla hacia el Oeste, en las inmediaciones del Río Pilcomayo, sobre suelos muy ralos y extremadamente duros y compactos cuando secos y más blandos cuando húmedos, impermeables y con alto contenido en sales denominados fluvisoles compactados; cubren una escasa superficie. Según las imágenes satelitales se trata de antiguos cauces del Río Pilcomayo cuya edad no excede los 2.500 años o menos. Interpretaciones preliminares hacen suponer que el rumbo de la evolución de estos antiguos brazos va hacia el Sur-Oeste. En la actualidad, no se inundan durante las crecientes del río.

El matorral que se desarrolla es muy abierto, sin vegetación arbórea, con un solo estrato de vegetación y con un sotobosque completamente ralo, casi sin vegetación, de ahí la denominación de “peladares” (LOPEZ GOROSTIAGA 1984), (RAMELLA & SPICHTIGER 1989).

Algunas especies típicas de estos cauces antiguos son: *Bulnesia sarmientoi*, *Capparis retusa*, *Stetsonia coryne*, *Cercidium praecox*, *Capparis speciosa* (las últimas dos aparecen cuando existe modificación antropógica; estas se comportan como especies pioneras, MERELES & DEGEN, 1998), *Maytenus vitis idaea*, *Sellaginella sellowii*.

Según LOPEZ GOROSTIAGA (1984) son formaciones arbustivas discontinuas, se localizan en el área de divagación y de derrames aluviales del Río Pilcomayo formando paisajes sumamente inestables y heterogéneos; OEA – BID – PNUD (1977) menciona que estos paisajes inestables serían la consecuencia del intenso modelado fluvial al que se encuentran sometidos. El primer autor agrega que el estrato arbustivo es discontinuo, apareciendo, entre otras *Capparis speciosa*, *Vallesia glabra*, *Cereus coryne*, *Prosopis ruscifolia*, *Cyclolepis genistoides* y *Maytenus vitis-idaea*.

RAMELLA & SPICHIGER (1989) consideran a los “peladares” como una forma empobrecida del quebrachal de *Aspidosperma quebracho – blanco*, con un mayor déficit hídrico y con una cobertura vegetal discontinua, en donde las especies preponderantes son: *Thritrinax biflabellata*, *Ziziphus mistol*, *Bulnesia sarmientoi*, *Maytenus vitis idaea*, *Stetsonia coryne* y *Cereus stenogonus*; esta aseveración estaría más de acuerdo con la de TORTORELLI (1956), quien menciona que *Bulnesia sarmientoi* forma parte del bosque xerofítico con *Aspidosperma quebracho blanco*, *Schinopsis quebracho-colorado* y *Ruprechtia triflora*.

En realidad, estos “peladares” probablemente hayan sido muy pobres en especies, sin la presencia de “quebrachos”, tanto *Aspidosperma quebracho-blanco* como *Shinopsis quebracho-colorado*. Actualmente se presume que fueron reemplazando al matorral abierto de *Acacia aroma* y *Ziziphus mistol*, ubicado primeramente sobre los derrames sueltos del Río Pilcomayo, de suelos con textura limo-arenosa, que, a medida que fueron consolidándose, dichas especies fueron reemplazadas por *Stetsonia coryne*, *Capparis retusa*, *Bulnesia sarmientoi* y *Maytenus vitis- idaea*, entre las más comunes.

En efecto, cuando estos cauces abandonados son relativamente nuevos, los sedimentos son muy sueltos y las especies pioneras son: *Acacia aroma* y *Ziziphus mistol* (forman masas monoespecíficas denominadas “mistolares”).

La CIF (1991) menciona a estos cauces antiguos/peladares como un “matorral de salinar” en donde la vegetación arbustiva toma un porte muy bajo y en donde las aguas transportan gran cantidad de sales que depositan sobre los suelos. Agrega que esta vegetación arbustiva está adaptada a estos tenores elevados de sal, encontrándose especies sobresalientes tales como:

*Maytenus vitis-idaea*, *Stetsonia coryne*, *Prosopis ruscifolia* y *Capparis salicifolia*, entre otras. Agrega que los salinares abarcan aproximadamente una superficie de 272.473 hectáreas o el 1,10% de la región chaqueña boreal.

## **6. Matorral de ribera del Río Pilcomayo**

Se desarrolla sobre la ribera de este río, sobre suelos con sedimentos sueltos y muy poca o ninguna estructura, del tipo regosoles y con dominancia de limos. Es probable que estas formaciones sean las que sucedan con el tiempo a los bosques inundables de “palo bobo”, *Tessaria integrifolia*, *Tessaria dodonaefolia* y *Tessaria ambigua*, sobre los bancos limo-arenosos más consolidados del Río Pilcomayo.

Se destacan, en el primer estrato de la formación, las siguientes especies: *Vallesia glabra*, *Ziziphus mistol*, *Prosopis alba*, *Capparis speciosa*, *Geoffroea decorticans* y *Capparis retusa*.

*Ziziphus mistol* y *Geoffroea decorticans* van reemplazando tanto a *Vallesia glabra* como a *Prosopis alba* dentro del matorral, en la medida en que la formación se aleja del curso de agua y dicho matorral se torna más xerofítico, hasta transformarse sucesivamente en un “chañaral” con dominancia de *Geoffroea decorticans* o en un “mistolar”, con dominancia de *Ziziphus mistol*.

En el estrato medio se nota la abundante presencia de *Solanum argentinum*, arbusto de porte medio, muy abundante en la zona. El sotobosque es muy ralo y caracterizado por la presencia de *Ruellia tweediana*, *Ruellia coerulea*, *Justicia brasiliana*, *Justicia dumetorum*, *Justicia xylosteoides* y poáceas como *Setaria leiantha*, *Panicum laxum*, *Panicum prionitis* y *Pappophorum krapovickasii*.

## **7. Matorral de saladar (“saladares”)**

Se constituyen en formaciones particulares dentro del bosque xerofítico denso, como consecuencia de la alta concentración de sal en los suelos. Son formaciones típicas que aparecen en ciertas partes del Chaco como en el Este, en el área de depósito de cloruros (bordeando a la sucesión de lagunas de la región), en partes equidistantes entre la ruta Transchaco y hacia el Oeste de ésta, en el centro, así como algunos manchones hacia el Norte, bordeando a la Laguna Trinidad y brazos del Río Timane.

La conformación de los saladares es, en general, la de un matorral carente de vegetación arbórea, de aspecto achaparrado y conformado por las siguientes especies dominantes que, evidentemente, soportan suelos muy salados: *Maytenus vitis-idaea*, *Cyclolepis genistoides*, *Lycium nodosum*, *Lycium americanum*, *Grawoskia duplicata*, *Laphocarpinia aculiatifolia*.

El sotobosque se halla compuesto por poáceas y bromeliáceas, en los sitios salados y en donde el tenor de sal es más alto, con costra salina de más o menos 2 centímetros de espesor y condiciones más extremas, aparecen sucesivamente *Sesuvium portulacastrum*, *Sarcocornia perennis* (*Salicornia ambigua*) y en condiciones más extremas, *Heterostachys ritteriana*; además de la bromeliácea típica de *Tillandsia* sp., estas especies son indicadoras de los “saladares” y no se encuentran como componentes de otras formaciones .

Entre el matorral denso típico y los saladares hay una faja de transición conformada por el bosque xerofítico con árboles, en este caso *Bulnesia sarmientoi* que aparece y, debajo de éste, un estrato arbustivo mal achaparrado, conformado por especies que soportan la salinidad de los suelos. Estas especies van siendo reemplazadas según el tenor de salinidad. Así sucesivamente van apareciendo en el estrato más bajo: *Stetsonia coryne*, *Maytenus vitis – idaea*, *Cyclolepis genistoides* y *Bulnesia sarmientoi*.

El estrato arbóreo del bosque típico va siendo reemplazado también, apareciendo *Bulnesia sarmientoi*, el “palo santo”, hasta constituirse esta especie en el único componente arbóreo de esta faja de transición. Esto es lo que típicamente se designa como “palosantales”, mencionado por primera vez con este nombre por MORELLO & SARAIVA TOLEDO (1959), para la región del Chaco Argentino, aunque HUECK (1978) menciona que formaciones puras de *Bulnesia sarmientoi* no se encuentran.

Estas formaciones se desarrollan sobre suelos con escasa posibilidad de agua, ondulados, impermeables y donde posiblemente llegue el límite de terreno inundable (SANJURJO, 1977). En tanto que MORELLO & ADAMOLI (1974) mencionan que *Bulnesia sarmientoi* aguanta cierto grado de asfixia en los suelos, con un alto tenor de salinidad, pudiendo considerarse a este bosque el límite entre los ambientes inundables y no inundables. Otros autores como LOPEZ *et al* (1987) mencionan que *Bulnesia sarmientoi* prefiere suelos bien drenados, y que se encuentra siempre asociado a *Schinopsis quebracho colorado*. El primer autor agrega que estos bosques penetran probablemente desde el Noroeste argentino, Chaco y Formosa, desarrollándose más hacia el Oeste del Río Pilcomayo.

Referencias de FIEBRIG & ROJAS (1933), mencionan que los palosantales son abundantes en el área de Puerto Casado, al Nordeste del Chaco paraguayo, 22° 20' S, 57° 55' W, en las cercanías del litoral del Río Paraguay.

Otras formas de saladares están dadas por la formación de un matorral más abierto y conformado por las siguientes especies, casi únicas: *Maytenus vitis – idaea*, *Bulnesia sarmientoi*, *Stetsonia coryne*, entre las más abundantes.

## **8. Bosques inundables**

Son asociaciones típicas, con especies que soportan cierto grado de asfixia en los suelos, y que se desarrollan por los cambios en la geomorfología del terreno (leves depresiones poco perceptibles sobre la superficie) y por los tipos de suelos con un mayor contenido de arcillas, muy impermeables, inundables algunos meses del año, a causa de las lluvias, muy compactos, estructurados y arcillosos o arcillo-limosos, del tipo gleycos tales como los gleysoles y vertisoles.

La fisionomía de la vegetación varía de acuerdo a las especies dominantes de estos bosques, produciendo variaciones dentro del paisaje del bosque xerofítico típico. Se caracterizan, por lo general, por estar dominados por una o dos especies en el estrato superior. Son pobres en diversidad, y en el sotobosque abundan especies de naturaleza palustre, es decir, que pueden tolerar por cierto período de tiempo la inundación de los suelos. La humedad de estos suelos también ayuda a aumentar el número de gramíneas.

Por lo general, ocupan escasa superficie y en las imágenes de satélites se los detecta como pequeños puntos o manchones dentro de toda la formación xerofítica.

Las especies que aparecen dentro de estas asociaciones a veces se encuentran en ambas regiones naturales del país. Como ejemplo se menciona a *Calycophyllum multiflorum*, *Salix humboldtiana* var. *martiana* y *Tessaria integrifolia*, *Tessaria dodonaefolia*. Otras, si bien se hallan geográficamente en ambas regiones como por ejemplo el litoral del Río Paraguay, son consideradas especies “chaqueñas” debido a que responden a asociaciones edafobotánicas de suelos del tipo “chaqueño” como las mencionadas más arriba. Entre estas especies se mencionan: *Copernicia alba* y *Tabebuia nodosa* y otras que aparentemente se hallan sólo en la Región Occidental o Chaco Paraguayo como: *Prosopis nigra*, *Prosopis ruscifolia*, *Prosopis alba* y *Geoffroea decorticans*.

Atendiendo a la dominancia de las especies leñosas, se tienen las siguientes denominaciones:

### **8.1. Bosque claro con algarrobo (“algarrobales”)**

Se desarrollan sobre suelos con depresiones o leves pendientes, impermeables y con poca disponibilidad de agua, inundables temporariamente. La especie dominante y casi única en el estrato superior es el “algarrobo negro”, *Prosopis nigra*, y en algunos casos le acompañan, pero

en menor abundancia, *Caesalpinia paraguariensis*, *Tabebuia nodosa*, *Phyllosylon rhamnoides*, y *Acanthosyris falcata*.

No siempre desarrolla estrato arbustivo pero eventualmente pueden aparecer algunas especies tales como: *Parkinsonia aculeata*, *Capparis tweediana*, *Celtis pallida*, *Coccoloba spinescens* y *Ziziphus mistol*.

El sotobosque es predominantemente ralo y con especies que soportan inundaciones periódicas, tales como: *Solanum glaucophyllum*, *Senna pendula*, *Stemodia palustris* y *Ruellia tweediana*.

HUECK (1978) Y ESSER (1982) mencionan que el sotobosque del algarrobal es denso, en donde las bromeliáceas como *Bromelia* sp. y *Dyckia* sp. ocupan grandes extensiones en el suelo entre los árboles; ESSER (1982) menciona además que son abundantes las lianas entre las que se destacan malpigíaceas, asclepiadáceas y menispermáceas.

LOPEZ GOROSTIAGA (1984) menciona a este bosque como un “campo matorral” adaptado a las depresiones del terreno. Menciona además que ocupan suelos originariamente cubiertos por *Copernicia alba* y en donde el tenor de precipitación es menor e inician el proceso de sucesión vegetal hacia la formación del bosque heterogéneo.

Según SPICHIGER *et al.* (1991), estos bosques colonizan suelos con régimen hídrico muy contrastado a lo largo del año, secos en invierno y húmedos en verano; CABRERA (1976) menciona que estas comunidades habitan suelos bajos, fácilmente inundables y con horizonte superior destruido. CABRERA (1976) *et al.* (1981) mencionan que cuanto más elevada es la alcalinidad del suelo, más grande es la suplantación de *Prosopis alba* por *Prosopis nigra*; sin embargo, en suelos similares en otras áreas se han encontrado formaciones puras de *Prosopis alba*.

Otros autores como MORELLO & SARAIVA TOLEDO (1959) mencionan que estas formaciones higrófilas dependen de la napa freática y que los algarrobales suplantaría al bosque de *Schinopsis balansae* cuando la napa freática se encuentre a menos de 18 centímetros. ESSER (1982) menciona lo mismo diciendo que en el Chaco Central y Oeste, área de abundancia de los algarrobales, siempre estos bosques se desarrollan en las cercanías de los pantanos, bosques de ribera y lagunas temporarias, debido a la necesidad del freático.

HUECK (1978) menciona que el bosque de algarrobo es característico de las zonas secas y halófilas y que aparece en las regiones más desfavorables ecológicamente con precipitaciones que descienden al mínimo (menos de 500 milímetros anuales) o porque los suelos se vuelven

más salobres, a veces cubiertos por una costra de sal. Agrega que cohabita con espinosas como *Prosopis ruscifolia*, *Stetsonia coryne*, *Opuntia quimilo* y especies de *Acacia* y *Mimosa*. En el Chaco Paraguayo, estos bosques soportan mayores niveles de precipitación (alrededor de 900 a 1.000 milímetros) y en períodos de sequía pueden soportar unos 3 a 6 meses sin agua y se los ha observado en estado prácticamente puros. MORELLO & ADAMOLI (1974), incluyen a *Prosopis nigra* como una especie invasora del Chaco Argentino y no dan una definición concreta del hábitat de estos algarrobos.

Estos bosques son muy abundantes hacia el centro del Chaco y forman masas densas a la altura de Tinfunqué, 23° 48' S, 60° 25' W y Tres Marías, en las cercanías de la localidad anterior. Hacia el Río Paraguay, al Este, se presentan formando masas discontinuas, en suelos más elevados que los palmares inundables de *Copernicia alba*, bordeando a éstos.

Más hacia el Oeste, en el área cercana al alto Río Pilcomayo (Mayor Gardel, Mayor Infante Rivarola, Pozo Hondo y Pedro P. Peña), se presentan también estos bosques inundables de “algarrobo”, siendo la especie en este caso *Prosopis alba*, el “algarrobo blanco”, especie que asociada a otras, se desarrolla sobre las barrancas del Río Pilcomayo.

Tal vez la dominancia hacia el Oeste de *Prosopis alba* sobre *Prosopis nigra* (que se halla más al centro), se deba a algún factor edáfico, teniendo en cuenta la dominancia de los limos hacia el Oeste y las arcillas hacia el centro.

En efecto, el factor edáfico parece ser el limitante puesto que en las asociaciones vegetales también *Prosopis nigra* se diferencia de *Prosopis alba*. Así, mientras que *Prosopis alba* se asocia con *Vallesia glabra* y *Solanum argentinum*, afincándose en las barrancas altas del Río Pilcomayo, *Prosopis nigra* se asocia a otras especies higrófilas tales como: *Cathormion polyanthum*, *Calycophyllum multiflorum*, *Phyllostylon rhamnoides* y *Tabebuia nodosa*.

## **8.2. Matorral con labón (“labonales”)**

Se desarrolla en las mismas condiciones que el anterior, sobre suelos impermeables, arcillosos y con inundación temporaria. La especie dominante es en este caso *Tabebuia nodosa*, el “labón”, a veces el único componente, o acompañado por *Calycophyllum multiflorum*, *Phyllostylon rhamnoides* o *Cathormion polyanthum*, entre otras. Son muy abundantes en el centro y Este del Chaco.

CIF (1991) menciona que los labonales se desarrollan sobre “raleras”, correntadas, zonas inundables y depresiones asociadas frecuentemente a *Bulnesia sarmientoi* y *Phyllostylon*

*ramnoides*. El “palo santo” se caracteriza por ser una especie que si bien coloniza suelos inundables, por lo general muy salobres, se encuentran rodeando a los “saladares”.

También SPICHIGER *et al.* (1991) mencionan la misma asociación de *Bulnesia sarmientoi* y *Tabebuia nodosa* y lo denominan “matorral higrófilo”, agregando que se desarrollan sobre suelos arcillosos e inundables temporariamente y que en sus formas extremas puede llegar a constituir unas formas extremas de cactáceas denominada “cardonal”. Si bien esta asociación “palosantal – cardonal” es común con condiciones extremas xeromórficas, *Tabebuia nodosa* y *Ruprechtia triflora* están ausentes.

LOPEZ GOROSTIAGA (1981) menciona que *Tabebuia nodosa* aparece en aquellos sitios en donde el modelado fluvial actúa con una mayor intensidad y eventualmente puede aparecer sobre suelos salobres. También agrega que forma parte de las especies que se desarrollan dentro de cualquier matorral que crece en áreas inundables.

*Tabebuia nodosa* es también una especie que habita en el bosque xerofítico denso, en las partes más húmedas, así como también en las sabanas inundables del Chaco húmedo, en forma aislada.

### **8.3. Bosques higrofilos con palo blanco (“paloblancales”)**

Son bosques desarrollados en condiciones similares a los anteriores citados, con inundación prolongada que en varios años lluviosos sobrepasa los 6 meses; la especie dominante es *Calycophyllum multiflorum*, el “palo blanco”, a veces acompañado por *Phyllostylon rhamnoides* y *Tabebuia nodosa*.

El estrato herbáceo es similar al de los anteriores. Son muy abundantes hacia el área de las colonias Mennonitas: Neuland, Chaco Central y sus alrededores.

LOPEZ GOROSTIAGA (1984) menciona que los “paloblancales” se desarrollan sobre las “cañadas” como agrupaciones de especies forestales del tipo galería, en algunos puntos de concentración de la escorrentía, en cauces más o menos organizados; agrega que pueden formar un bosque denso en donde es menos intensa la acción de los derrames fluviales; menciona que *Chlorophora tinctoria*; *Pisonia zapallo*, *Pterogyne nitens*, *Cathormion polyanthum* y *Phyllostylon rhamnoides* son acompañantes habituales de estas formaciones.

Es probable que algunas de las especies mencionadas aparezca, en particular *Phyllostylon rhamnoides*, y otras como *Cathormion polyanthum*, *Chlorophora tinctoria*, *Sapindus saponaria* y

*Pisonia zapallo*, ya que soportan inundaciones periódicas, no así *Pterogyne nitens* ya que se desarrolla en los espartillares arenosos no inundables y con suelos altamente permeables.

Hacia el Sudoeste, en los alrededores de General Bruguez, se encuentran *Sapindus saponaria* y *Pisonia zapallo*, como acompañantes del *Calycophyllum multiflorum* en los paloblancales (DEGEN; 2000, comentario personal).

CIF (1991) menciona que *Calycophyllum multiflorum* forma parte de los bosques de galerías acompañados por las especies mencionadas en el párrafo anterior a las que agrega *Gleditsia amorphoides* y *Enterolobium contortisiliquum*, distribuyéndose preferentemente sobre fluvisoles.

SPICHIGER *et al.* (1991) también cataloga a estos bosques dentro de la categoría de “bosques higrófilos de galería”, agregando que gracias a los cursos de agua, estas formaciones penetran en regiones mucho más áridas que la zona de origen, agregando que se desarrollan en el Norte y en el Sur y son menos frecuentes en la parte central del Chaco Seco. Si bien están presentes en el Chaco Bajo, Sudeste y Este, las áreas más densas de poblaciones más puras es justamente el Chaco Central (MERELES & DEGEN, 1997).

#### **8.4. Matorral con chañar (“chañarales”)**

Se desarrollan en las mismas condiciones que los anteriores, es decir, sobre suelos inundables e impermeables, arcillo – limosos y a diferencia de los anteriores, bastante salobres del tipo solonetz y planosoles. Formando rodales puros, abundan hacia el centro y Oeste, en el área de inundación del Río Pilcomayo y su zona de influencia y prácticamente desaparecen como manchones monoespecíficos hacia el Chaco Central, Norte y Este, en donde se los encuentra más frecuentemente como individuos aislados.

La especie preponderante en este bosque es *Geoffroea decorticans*, el “chañar”, que cuando no forma poblaciones muy puras se encuentra frecuentemente acompañado por *Caesalpinia paraguariensis*, *Prosopis alba* y *Capparis tweediana*. Como se trata de un bosque inundable, su estrato herbáceo es pobre y adaptado a dichas condiciones; algunas especies dentro de éste estrato son: *Phyla reptans*, *Solanum glaucophyllum*, *Solanum chacoense*, *Neptunia pubescens* (si hay inundación), *Ruellia tweediana* y, por lo general, no disponen de ninguna cubierta vegetal sobre las capas superiores del suelo.

MORELLO & SARAVIA TOLEDO (1959) mencionan que esta comunidad forma parte del bosque denominando de “perirrepresa”. Está acompañada por *Prosopis alba* y *Prosopis nigra* en las áreas en donde hay asentamientos ganaderos. Este cinturón de “perirrepresa” fue observado

frecuentemente en el Chaco Boreal, también en zonas ganaderas, sobre suelos removidos, inundables, en los bordes de las represas y tajamares.

LOPEZ GOROSTIAGA (1984) menciona que *Geoffroea decorticans* se ubica sobre las “raleras”; éstas se constituyen en una suerte de depresiones poco marcadas que acumulan agua por escurrimiento superficial, RAMELLA & SPICHIGER (1989) acompañadas por *Prosopis alba*, *Tabebuia nodosa*, *Prosopis nigra* y *Caesalpinia paraguariensis*, todas especies de áreas inundables, no formando bosques puros.

SPICHIGER *et al.* (1991) añade que estas formaciones forman fajas alrededor de las áreas inundadas, como bosques en galería o en las orillas de esteros y pantanos, siendo poco frecuentes en el Chaco Seco. De hecho, lo considera como “unidades zonales” dentro de las formaciones del Chaco húmedo; en realidad, *Geoffroea decorticans* se encuentra en forma aislada en éste Chaco, lo mismo que *Geoffroea striata*, más escasas. Los bosques puros se hallan en el centro y centro Oeste.

CIF (1991) menciona a este bosque como un “matorral de inundación” sujeto a inundaciones temporales, compartiendo con otras especies como *Geoffroea striata*, *Prosopis hassleri*, *Prosopis ruscifolia* y *Prosopis nigra*. Agregan que abarca una superficie aproximada de 1.018.520 hectáreas, lo que equivale a un 4,13% del territorio.

*Geoffroea decorticans* es particularmente abundante hacia el Oeste, en el área de influencia del Río Pilcomayo, en donde la textura limosa domina en los suelos. Según las observaciones registradas en estas áreas, las poblaciones de *Geoffroea decorticans* colonizan suelos abandonados por otras especies como por ejemplo *Tessaria integrifolia*.

En efecto, los bancos arenosos y recién conformados son colonizados rápidamente por *Tessaria integrifolia* y menos abundantemente por *Tessaria dodonaefolia* y *Tessaria ambigua*. A medida que se produce la colmatación del mismo y estos suelos se consolidan, otras especies van reemplazando a *Tessaria integrifolia*, como: *Salix humboldtiana* var. *martiana* y *Geoffroea decorticans*. En ambos casos, se conforman nuevas poblaciones puras.

*Geoffroea decorticans* es una especie colonizadora de suelos húmedos, ya consolidados y ricos en limos, muy agresiva en el Chaco Boreal (MERELES & DEGEN, 1997).

### 8.5. Matorral con viñal (“viñalares”)

Estos matorrales inundables se desarrollan también en condiciones similares a los anteriores sobre suelos inundables temporariamente, pero más salados, con dominancia también de solonetz y planosoles. La especie dominante, y a veces única componente del bosque, es *Prosopis ruscifolia*, el “viñal”, que se constituye en especie colonizadora de estos suelos (MERELES & DEGEN, 1997), particularmente en aquellas áreas en donde el bosque primitivo ha sido modificado, principalmente “palosantales” con *Bulnesia sarmientoi*.

Se desarrollan más frecuentemente entre 22° S y 58° W sobre el área de depósito de cloruros, (MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES & PNUD, 1985). Es en esta área en donde la acción antropógena se concentra sobre el desvío de los cauces temporarios de agua, con construcción de represas sobre los mismos, originando un proceso de salinización de los suelos y es ahí donde *Prosopis ruscifolia* pasa a colonizar áreas de transición, desde las salobres hacia los matorrales ubicados sobre zonas con extrema salinidad, (saladares), aunque no avanza sobre éstos, aparentemente porque *Prosopis ruscifolia* soporta un tenor máximo de sal luego del cual perece.

Se ha observado también que *Prosopis ruscifolia* es una colonizadora invasora en aquellos lugares en que las sabanas hidromórficas de *Copernicia alba* han sido alteradas por el hombre, lo que puede observarse al Sur de Pozo Colorado, 23° S, 60° 35´ W, en aquellas áreas comprendidas entre la vegetación húmeda y los bosques de transición hacia las áreas más secas.

Según SANJURJO (1977) los “viñalares” se encuentran en el área limitante entre dos tipos de vegetación: la húmeda y la que se encuentra en transición hacia el bosque seco. En realidad es muy abundante hacia el litoral del Río Paraguay y centro del Chaco, en el límite Sur de las colonias Mennonitas.

Como resultado de estas observaciones, se considera a *Prosopis ruscifolia* como una especie invasora pero al mismo tiempo pionera en la restauración de las formaciones leñosas y cuyos bosques originan una vegetación marginal en los campos alterados por el hombre y muy ligada al factor suelo.

El sotobosque es generalmente ralo, muy pobre, con agua casi permanente, sobre todo en primavera, verano y otoño y con abundantes epífitas como: *Tillandsia meridionalis*, *Tillandsia loliacea* y *Tillandsia duratii*, y con abundantes líquenes.

TORTORELLI (1954) y MORELLO(1971) mencionan que *Prosopis ruscifolia* ocupa campos en suelos rudimentarios con mucha facilidad y que en aquellos suelos con aptitud forestal revela mucha fortaleza en la reconstitución del bosque desaparecido, agregando el último autor que esta especie juega un rol importante en la reestructuración y restablecimiento de las relaciones funcionales entre las especies, una vez que los ecosistemas inestables van siendo reestructurados, ya sea por sedimentación natural o por procesos antropogénicos.

Su dispersión es facilitada por el ganado ya que sus frutos son muy apetecidos por los mismos, dando un tratamiento previo a las semillas al sufrir un proceso de ablandamiento dentro del tubo digestivo (dispersión endozoófila),(TORTORELLI, 1956).

MORELLO (1971) menciona que *Prosopis ruscifolia* nunca penetra en aquellos lugares estables que alojan agrupamientos de fuerte cohesión funcional, estructural y florística, agregando que penetran con facilidad en donde existe inestabilidad por migración de cauces, por desecamiento de esteros y diversos disturbios humanos; agrega que coloniza sistemas abiertos, bien estructurados funcionalmente, pero alterados, desde banquinas hasta pastizales y cultivos abandonados.

LOPEZ GOROSTIAGA (1984) menciona que *Prosopis ruscifolia* forma parte de los matorrales denominados de “cañadas” (antiguos cauces inundables temporariamente), aunque no conformando consocios puros y acompañados por *Cathormion polyanthum*, *Chlorophora tinctoria*, *Phyllostylon rhamnoides* y menos frecuentemente, *Copernicia alba*, especies éstas que soportan inundaciones periódicas. Agrega también que forma parte de los “peladares” (áreas bajas con poca cobertura vegetal) en aquellos sitios en donde los suelos presentan alta concentración salina, al igual que CIF (1991).

SPICHIGER *et al.* (1991) menciona a los viñales como “bosques xerófilos antropógenos”, agregando que se trata de una formación vegetal de substitución (paraclímax) de las formaciones naturales, luego de un pastoreo intensivo.

#### **8.6. Bosques higrofilos con timbó'y**

Se desarrollan en las mismas condiciones que los anteriores bosques inundables mencionados, sobre suelos impermeables y ricos en contenido de arcillas. La especie dominante en este caso es *Cathormion polyanthum*, el timbó'y o “timbo de agua” que frecuentemente se encuentra acompañada por *Tabebuia nodosa*, *Chlorophora tinctoria* y *Calycophyllum multiflorum*. El sotobosque es ralo y pobre en especies, predominando las poáceas como *Hymenachne amplexicaulis*, *Oplismenus hirtellus*, *Paspalum* sp, *Pennisetum nervosum* y las ciperáceas como

*Cyperus odoratus*, *Cyperus surinamensis*, *Rhynchospora corymbosa*, *Eleocharis nodulosa* y *Carex* sp.

No abarcan grandes extensiones, predominando como manchones dentro del bosque xerofítico típico. En ocasiones, el agua que inunda el bosque puede subir a más de un metro de altura llegando la misma a la altura del fuste de algunos árboles.

LOPEZ GOROSTIAGA (1984) menciona a esta especie como típica de los bosques de ribera del Chaco más húmedo así como los de galería. Agrega que ocupa el bosque mesofítico, habitando terrenos más bien altos y cubriendo suelos bien drenados; sin embargo, *Cathormion polyanthum*, si bien puede formar masas puras o cohabitar con otras especies, lo hace por lo general sobre suelos impermeables, compactos y mal drenados.

El mismo autor agrega que habita los matorrales de cañadas junto a *Calycophyllum multiflorum*, *Chlorophora tinctoria*, *Pisonia zapallo* y *Phyllostylon rhamnoides*; como se ve, especies de suelos mal drenados e inundables.

CIF (1991) menciona a esta especie como componente de los bosques de galería, asociados a las escorrentías permanentes o relictuales de agua y ocupan áreas sometidas a inundaciones temporales.

Otros consocios que aparecen frecuentemente en áreas de inundación periódicas lo constituyen aquellos conformados por *Chlorophora tinctoria*, la “mora”, *Coccoloba guaranitica* y *Coccoloba spinescens*, frecuentes en el Pilcomayo, en donde son particularmente abundantes. *Sapindus saponaria*, la “casita”, que a menudo aparece formando consocios puros aunque poco frecuentes en el Chaco Central y área de Campo Aceval, Lolita, Río Verde y poblaciones alledañas, acompaña frecuentemente estas formaciones.

### **8.7. Matorral higrófilo con palo bobo (“bobales”)**

Son matorrales muy típicos desarrollados en las riberas del Río Pilcomayo, formando manchones muy característicos sobre los bancos arenosos arrastrados por las aguas de dicho río, naturalmente suelos permeables inundables. La especie típica que coloniza a estos bancos es *Tessaria integrifolia*, el “palo bobo”, también denominado “aliso”, en el Chaco Argentino.

El “palo bobo” coloniza bancos limosos o arenosos nuevos, cercanos al curso de agua. Cuando los mismos están consolidados aparecen otras especies que van sucediendo a estos bosques,

especialmente árboles higrófilos como *Prosopis alba*, *Chlorophora tinctoria* y *Calycophyllum multiflorum*, entre otras.

También se instalan sobre las riberas altas cubiertas con *Sebastiania virgata*, el “palo negro”, desplazando a éstos en la colonización de cauces antiguos, temporarios y bancos. En general forman consocios puros en donde *Tessaria integrifolia* y *Tessaria dodonaefolia* son únicos componentes. Más raramente se encuentran acompañados por algunas especies de *Baccharis*, la “chirca”, apareciendo en el estrato inferior *Heliotropium curassavicum*, *Heliotropium schreiteri*, *Muehlenbeckia sagittifolia*, *Pluchea sagittalis* y varias especies de poáceas.

Según CABRERA (1976), las especies de *Tessaria* colonizan fácilmente los bancos de arena debido a que poseen raíces cundidoras, gemíferas, con multiplicación vegetativa, razón por la cual se propaga fácilmente formando colonias puras, además de dispersarse por semillas ya que las mismas germinan fácilmente en las arenas húmedas de los bancos de los ríos formando verdaderos almacigos artificiales.

En cuanto a la distribución de los “bobales”, el mismo CABRERA (1976) y SANJURJO (1989) mencionan que son frecuentes en los bancos de los ríos Paraná, Paraguay y Bermejo, mientras que TORTORELLI (1956) menciona que además se encuentran en los ríos temporarios que bañan las provincias de Jujuy, Salta, Santa Fé y Corrientes. Formaciones puras en el área de Pilcomayo han sido observadas hacia Tinfunqué, Departamento de Presidente Hayes y más hacia el Oeste, en las cercanías de las localidades de Pozo Hondo y Pedro P. Peña, Departamento de Boquerón 22° 25' S, 62° 20' W.

Finalmente, BURKART (1957) menciona que las especies de *Tessaria* mencionadas son invasoras recientes en estas regiones, penetrando desde el delta del Paraná hacia el Norte.

### **8.8. Bosques higrófilos con sauces (“sauzales”)**

Al igual que los anteriores bosques inundables, éste se instala sobre las dunas del Río Pilcomayo y de algunos cauces temporarios o muertos que bañan la región, sobre suelos permeables y sueltos. La especie dominante es *Salix humboldtiana* var. *martiana*, el “saucillo”, que rara vez aparece formando consocios puros y es frecuente verlo acompañado con *Acacia caven*, *Sebastiania virgata* y, en el estrato inferior, *Solanum glaucophyllum*, *Phyla reptans* y *Polygonum punctatum*, entre otras.

Donde sí se los observa formando masas densas en las cercanías del Chaco es en el litoral del Río Paraguay, dominando la vegetación de los numerosos bancos de arena apostados a lo largo

de este río, a veces acompañado por *Pouteria glomerata*, *Ocotea aculiatifolia*, *Sapium haematospermum*, *Genipa americana* y, más raramente *Triplaris guaranítica*. En el estrato herbáceo es frecuente encontrar a *Byttneria filipes*, *Polygonum punctatum* y *Muehlenbeckia sagittifolia*.

Aparentemente, estos salicales son recientes a esta altura del río pues más hacia el Norte, área del Gran Pantanal, Brasil, no se han observado en forma de individuos aislados.

### **8.9. Matorral mixto con karanda'y (*Copernicia alba*)**

En el Chaco más xerofítico, al Norte, es frecuente encontrar manchones de áreas inundables ocupadas por *Copernicia alba*, el “karanda'y” o “palmera del agua”. Se desarrollan sobre suelos compactos, duros e impermeables y con alto contenido en arcillas; son inundables temporariamente. Según RAMELLA & SPICHIGER(1989), en esta parte del Chaco, estas formaciones se desarrollan como consecuencia de la geomorfología y la hidrología, encontrándose en depresiones inundadas durante el periodo de lluvias y que actualmente son escasas debido a que el sistema hidrológico ha cambiado, avanzando hacia el Sur, por lo que estos bosques de palmares podrían ser considerados como formaciones más antiguas del Chaco y actualmente como “formaciones reliquias”.

Actualmente se considera que estos palmares se encuentran en expansión en el Chaco Húmedo, debido probablemente al aumento de la napa freática en esta parte del territorio, lo que sucede debido al aumento, en las dos últimas décadas, de las precipitaciones en el Chaco y las inundaciones provenientes desde el Río Paraguay. Estos palmares inundables se constituyen en el paisaje más típico del Chaco más húmedo.

### **B. La unidad mesoxerofítica**

Se desarrolla sobre un área mucho más húmeda, con inundaciones periódicas más frecuentes y por un mayor tenor en las precipitaciones (las que van hasta 1.400 o 1.500 mm) sobre el litoral del Río Paraguay al Este, y el denominado “Arco de Asunción” al Sur y Sur-Este, por lo que a esta área se la denomina también como Chaco Húmedo. Los periodos de sequía son también más cortos y las precipitaciones se producen en una forma más regular durante todo el año.

Las condiciones geomorfológicas y la textura del suelo hacen que la parte más deprimida de este territorio se encuentre gran parte del año inundada, dando lugar a formaciones que se relacionan directamente con el factor agua. En el cuadro evolutivo, el área era antiguamente regada por las aguas de lo que sería el antiguo delta de *paleocauces colmatados*; la migración del delta continental aguas más al Sur, hacia el Sur-Este y la paulatina sedimentación de la gran cuenca,

habría dado lugar a los paulatinos cambios en la vegetación, siendo actualmente esta parte la considerada “más húmeda”.

Se la puede denominar como la unidad de transición puesto que dentro de sus formaciones boscosas intercalan especies de la Región Oriental del país. En efecto, las “sabanas de espartillares”, a más de los componentes arbóreos habituales como: *Tabebuia aurea*, *Jacaranda mimosifolia*, *Schinopsis balansae* y *Astronium fraxinifolium*, aparece *Copernicia alba*, un elemento típico de las sabanas hidromórficas de esta parte del Chaco.

Los suelos son en su mayoría del tipo gleysoles, vertisoles, solonetz y planosoles, todos ellos con dominancia de arcillas, de consistencia dura, muy compactos, con variado tenor de sal, impermeables y mal drenados.

### **1. Bosques de *Schinopsis balansae*:**

Se caracterizan por la presencia dominante de *Schinopsis quebracho colorado*, en el primer estrato, acompañado por: *Astronium urundeuva*, *Caesalpinia paraguariensis*, *Phyllostylon rhamnoides*, *Calycophyllum multiflorum*, *Arecastrum romanzoffianum*, entre otras.

El sotobosque es denso a ralo, dependiendo de las inundaciones periódicas y se encuentran: *Aechmea distichantha*, *Justicia brasiliana*, *Ruellia tweediana* y *Anthurium paraguariensis*, entre otras.

### **2. Sabanas hidromórficas de *Copernicia alba***

Se inundan periódicamente y conjuntamente con los bosques de *Schinopsis balansae* y los pantanales. Constituyen el denominado “mosaico” de vegetación bosque – sabana palmar – vegetación hidrófita, propio de esta parte del Chaco.

Las sabanas hidromórficas están constituidas por un solo estrato leñoso en donde *Copernicia alba* es la especie dominante, acompañada por un rico estrato herbáceo, con especies de hábitos acuático – palustres, es decir que resisten a los períodos de inundación. Sobresalen entre otras: *Echinodorus longiscapus*, *Eleocharis nodulosa*, *Eleocharis contracta*, *Eleocharis elegans*, *Vernonia incana*, *Polygonum punctatum*, *Ruellia tweediana*, *Cyperus entrerrianus*, *Cyperus rotundus*, entre otras.

### **3. Humedales (pantanales):**

Ocupan la porción más deprimida de la unidad. Es característica la vegetación con estructura bosque – sabana de palmas – humedales, dichas depresiones se encuentran siempre cubiertas

con agua y en ellas se desarrolla una vegetación acuático-palustre. Las especies preponderantes son *Eichornia crassipes*, *E. Azurea*, *Pistia stratiotes*, *Azolla filiculoides* (acuático-flotantes); *Myruophyllum* sp., *Laurembergia* sp. (sumergidas); *Enhydra anagallis*, *Polygonum punctatum*, *Senna pendula*, *Pontederia cordata* (palustres); *Cyperus giganteus*, *C. odoratus*, *Thalia geniculata*, *Typha dominguensis* (enraizadas), entre otras. (Los humedales serán tratados particularmente por el equipo que se encuentra trabajando para el Plan de Acción de Conservación del Pantanal).

#### 4.1.5 La fauna:

##### ¿Por qué proteger la fauna del Gran Chaco<sup>2</sup>?

Gran parte de la preocupación mundial relacionada a la protección de ecosistemas y a la conservación de la diversidad biológica ha estado centrada en los bosques tropicales, es así que la mayor parte de la investigación relacionada al tema ha sido desarrollada en estos ecosistemas.

En general, la “comunidad conservacionista” mundial ha concentrado su atención en la rápida destrucción de los bosques tropicales y en cómo combatirla, mientras otros ecosistemas están desapareciendo casi tan rápidamente como éstos, pero, a diferencia de los bosques tropicales, los ecosistemas del neotrópico están siendo destruidos sin “lamentaciones”.

Si la riqueza de especies *per se* es el factor clave para determinar las prioridades de conservación, se pueden realizar algunas comparaciones entre los ecosistemas tropicales y los neotropicales. Por ejemplo, si se escogieran para el efecto un listado de mamíferos medianos (mayor que 1 kg) y grandes (menor que 10 kg) encontrados en la región del Gran Chaco, y un listado de mamíferos con las mismas características del Parque Nacional Manú, en Perú, (Tabla 1), tendríamos que, para un área de estudio de 2.000 hectáreas analizada por TABER, en el Chaco Central Paraguayo, se han encontrado 30 especies de mamíferos de tamaño medio y grande. Otras 23 especies son conocidas para el Chaco (10 de ellas en el Chaco Central Paraguayo). En contraste, en el Parque Nacional Manu, en Perú, generalmente presentado como la región con mayor diversidad biológica en el neotrópico, JANSON y EMMONS han reportado 34 especies de mamíferos de tamaño medio y grande en la estación biológica *Cocha Cashu*. La conclusión es clara: el Chaco, un ecosistema no perteneciente al bosque tropical lluvioso, es tan importante como los ecosistemas tropicales en lo referente al número de mamíferos de mediano y gran tamaño.

	<b>Número de especies</b>			
	<i>Chaco Central</i>		<i>Cocha Cashu</i>	
	≥1 kg	≥10 kg	≥1 kg	≥10 kg
Didelphidae	1	0	1	0
Cebidae	1	0	6	0
Myrmecophagidae	2	1	2	1
Bradyrodidae	0	0	2	0
Dasypodidae	6	0	2	0
Canidae	2	0	0	0
Procyonidae	1	1	4	1
Mustelidae	3	0	3	1
Felidae	6	2	3	2
Tapiridae	1	1	1	1
Tayassuidae	1	3	2	2
Cervidae	3	1	2	2
Erethizontidae	0	0	1	0
Caviidae	1	0	0	0
Hydrochaeridae	0	0	1	1
Dasyproctidae	0	0	3	0
Ctenomyidae	1	0	0	0
Leporidae	1	0	1	0
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>9</b>	<b>34</b>	<b>11</b>

**Tabla 1.** Comparación entre el número de especies de mamíferos con 1 o más kg, y con 10 o más kg de peso, de las localidades del Chaco Central y de la Estación Biológica del Cocha Cashu, del Parque Nacional Manu, Perú (Taber, no publicado; y Janson, C., y L. Emmons. En Neotropical Forest, Yale University Press, New Haven Connecticut)

<sup>2</sup> REDFORD, K. *et al.* Conservation Biology Volume 4, No. 3, September 1990

De particular interés es el hecho que muchos de los mamíferos chaqueños, como el tapir, generalmente conocido como una especie de bosque lluvioso, “sobrevive”, en el duro Chaco, donde por aproximadamente 5 meses del año quizás no exista suficiente agua a disposición. Muchas otras especies, como el armadillo (*Cabassous chacoensis*) y el Ka'i pyhare (*Aotus azarae*) no se distribuyen en los bosques tropicales. En este caso, la mejor alternativa de sobrevivencia para estas especies, y en algunos casos la única, claramente está en el Gran Chaco Sudamericano. En este sentido debemos prestar una atención particular a una especie endémica del Chaco Central: El taguá (*Catagonus wagneri*).

Particularmente, en Paraguay, donde probablemente existe el mayor remanente natural del hábitat del Chaco Seco, el 45% de éste ha sido selectiva o intensivamente explotado, y las tendencias indican que este porcentaje irá en aumento progresivo. Por otro lado, en la Argentina, en el mismo ecosistema, es prácticamente imposible encontrar áreas que no han sido modificadas por la actividad humana. Algunos autores mencionan que la degradación del Chaco Seco Argentino es una de las mayores y menos conocidas catástrofes ecológicas en Sudamérica.

No solamente la rápida destrucción del hábitat es un problema para la conservación del Gran Chaco. Si bien existen áreas silvestres protegidas con diferentes procesos de consolidación, éstas no son suficientes para asegurar la continuidad de los procesos ecológicos y la diversidad biológica, a largo plazo, de toda la región.

### **La Fauna Chaqueña**

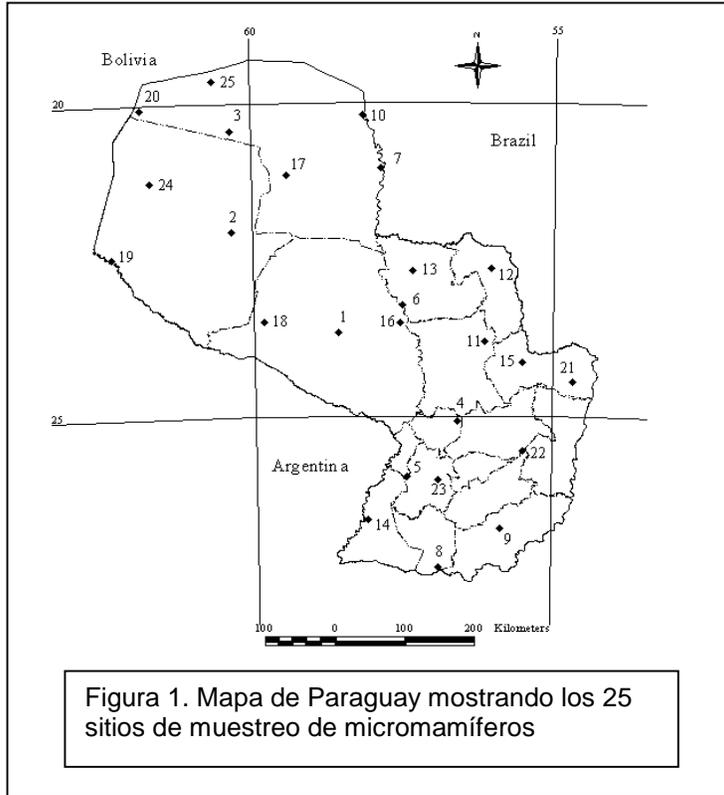
La fauna chaqueña, en sus orígenes, consistió principalmente en especies “en tránsito” desde otras regiones biogeográficas. Debido a ello no presenta una cantidad muy grande de especies endémicas (con relación a otras regiones). No obstante, por sus características particulares y por representar nichos “inexplorados”, existen especies claves que lograron adaptarse y aprovechar la gran productividad primaria del “desierto verde”, que sin duda deben ser motivo de más estudios y análisis para comprender a cabalidad esos mecanismos de adaptación que en las especies de fauna, en general, están estrictamente ligados a la escasez del agua.

A continuación se presentan algunas consideraciones generales con respecto a los grupos faunísticos a cuya bibliografía se ha tenido acceso.

### **Micromamíferos**

Para realizar el análisis correspondiente en este componente, se tomó como base el estudio realizado por OWEN *et al.* (En prensa).

El estudio fue diseñado para proporcionar un conocimiento sistemático y detallado de los



pequeños mamíferos del Paraguay, los cuales fueron muestreados en todas las áreas geográficas, en la mayoría de los hábitats que existían en el país. Se han muestreado extensivamente 25 sitios en todo el Paraguay (Fig. 1). En cada uno de los sitios se han colectado pequeños mamíferos durante aproximadamente 10 noches, tomando muestras en cada uno de los diferentes hábitats encontrados en la zona. Se tomaron muestras de estos sitios no solo por lo que representaron los mismos, en cuanto a la variedad de hábitats

y comunidades naturales, sino también porque existe la posibilidad de protección y conservación.

El estudio cuenta con un listado de especies de micromamíferos identificados en las localidades citadas para el Chaco

A pesar de que el inventario incluyó colecciones de todos los pequeños mamíferos, se utilizaron en el estudio, como ejemplo, los datos sobre murciélagos. Por muchos motivos, éste podría ser un grupo razonable en el cual basar decisiones de conservación (KALKO, 1997). Los murciélagos están representados por numerosas especies (se conocen 54 especies en Paraguay). Diferentes especies de murciélagos ocupan una amplia variedad de nichos con requerimientos alimenticios diversos como ser: fruta, néctar, insectos de varias clases, pequeños vertebrados, sangre de aves o mamíferos, y peces. Por estas razones, los murciélagos como grupo se constituyen en buenos indicadores de la calidad de hábitat y de la diversidad biótica del área.

En el estudio de los 25 sitios, se obtuvieron 3.989 capturas representando 43 especies (23 géneros, 5 familias) de murciélagos (WILLIG *et al.*, en prensa). En el estudio realizado se han tomado seis áreas para determinar las prioridades de conservación.

Durante los análisis del trabajo, todos los valores de la matriz de especies por sitio fueron transformados a raíz cuadrada, un procedimiento comúnmente recomendado cuando los datos son conteos de ítems (SOKAL & ROHLF, 1973). Esta transformación tiene el efecto de volver a las varianzas más independientes de la media, y también a reducir los efectos de especies extremadamente comunes en el análisis. Todos los análisis subsecuentes se basaron en los datos transformados a raíz cuadrada.

Se calculó la riqueza específica para cada sitio y los sitios fueron ordenados teniendo en cuenta

<b>SITIO</b>	<b>RIQUEZA DE ESPECIES</b>	<b>SITIO</b>	<b>DIVERSIDAD DE ESPECIES</b>
13	25	13	2.92
04	18	04	2.69
14	17	14	2.63
<b>01</b>	<b>14</b>	<b>01</b>	<b>2.49</b>
<b>18</b>	<b>13</b>	08	2.36
21	13	<b>17</b>	<b>2.18</b>
08	12	<b>19</b>	<b>2.17</b>
<b>19</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>2.17</b>
12	11	21	2.14
<b>17</b>	<b>11</b>	06	2.14
05	9	12	2.13
06	9	<b>16</b>	<b>2.08</b>
<b>07</b>	<b>9</b>	<b>07</b>	<b>2.07</b>
15	9	05	2.04
<b>16</b>	<b>9</b>	15	1.96
09	8	09	1.88
11	8	23	1.83
<b>20</b>	<b>8</b>	<b>02</b>	<b>1.81</b>
23	8	11	1.81
<b>24</b>	<b>8</b>	<b>24</b>	<b>1.71</b>
<b>02</b>	<b>7</b>	<b>20</b>	<b>1.66</b>
22	6	22	1.54
<b>10</b>	<b>5</b>	<b>25</b>	<b>1.54</b>
<b>25</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>1.35</b>
<b>03</b>	<b>3</b>	<b>03</b>	<b>0.95</b>

**Tabla 5:** riqueza y diversidad de especies

estos índices. La riqueza específica es simplemente la cantidad de especies encontradas en el sitio. También se calculó la diversidad específica, usando el “índice de información”  $H' = -\sum(p_i \ln(p_i))$ , en donde  $p_i$  es la proporción del total de los individuos encontrados en un sitio, que está representada por la especie “i” (MCNAUGTON & WOLF, 1979).

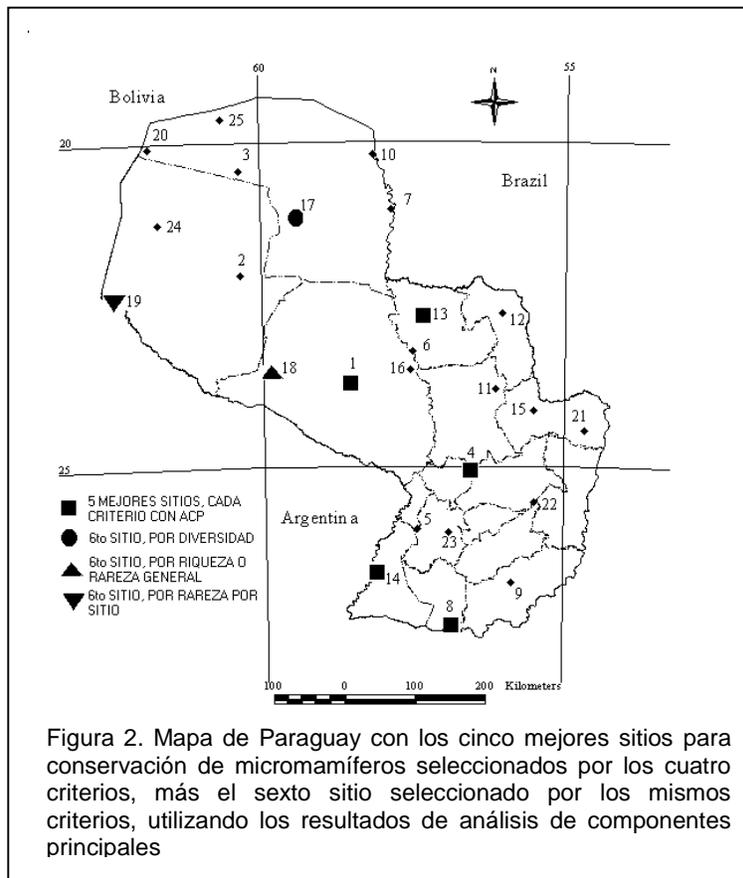
En la tabla 5 se listan los sitios muestreados en el estudio de LOWEN *et al.*, resaltando las localidades ubicadas en el Chaco (negritas), ordenados por riqueza específica y por diversidad específica

En la tabla 5 se observa que la riqueza específica y la diversidad específica variaron considerablemente, pero ambos fueron

máximos en los sitios 13, 04, 14, y 01 (Fig. 2), que son respectivamente el Parque Nacional Serranía de San Luis (Departamento de Concepción), Estancia Sombrero (Departamento de Cordillera), Estancia Yacaré (Departamento de Ñeembucu) y Estancia La Victoria (Departamento de Presidente Hayes). Los seis sitios con mayor diversidad específica incluyeron los cuatro anteriores mas Laguna Placenta (Dpto. Alto Paraguay) y Yacyretá (Dpto. Misiones). Los seis sitios con mayor riqueza específica incluyeron los cuatro primeros mas la Reserva Privada Itabo

(Dpto. Canindeyú) y Estancia Samaklay (Dpto. Pte. Hayes), cerca del Parque Nacional Tinfunqué.

El estudio de LOWEN *et al.*, prosigue, incluyendo dos variables más: "rareza general" (especie encontrada en varios sitios pero en pocas cantidades) y "rareza por sitio" (se encuentra en uno o pocos sitios pudiendo existir en grandes cantidades)



Finalmente, y luego de análisis multivariados, y valoración de componentes, el documento concluye: *Los cuatro índices utilizados según el criterio de tres componentes, concuerdan con la siguiente selección de sitios: 13, 04, 14, 01 y 8 (Fig. 2). Lo cual indica que un conjunto de seis sitios que incluya estos cinco mencionados, maximiza el resultado potencial de los cuatro criterios (diversidad específica, riqueza específica, rareza general, y rareza por sitio), y también prorratea los sitios seleccionados según los cuatro criterios entre los tres componentes de variación dentro de las comunidades de*

*murciélagos. Para el sexto sitio, el sitio 17 maximiza la diversidad específica (y el total de especies encontradas), el sitio 18 maximiza la rareza general y la riqueza específica (pero no el total de especies encontradas), y el sitio 19 maximiza la rareza por sitio. La decisión por el cual estos tres sitios (todos situados en el Chaco) se deben incluir en la lista de seis, dependerá del criterio particular que se desee maximizar. Por lo tanto, la decisión final puede estar basada en un criterio explícito, y estaría fundamentada en buenos datos biológicos.*

### Macromamíferos:

Como existen muy pocas especies endémicas en la región, debido principalmente al reciente origen geológico, revisten especial importancia: el taguá (*Catagonus wagneri*), pichi ciego

(*Chlamydomorphus retusus*), roedores como los tucos tucos (*Ctenomys dorsalis*, *C. conoveri*, *C. boliviensis*) y otros (*Pseudoryzomys wavrini*, *Andalgalomys pearsoni* y *Bolomys lenguarum*) y un marsupial (*Monodelphis touan*, registro único de acuerdo a REDFORD y EISENBERG 1992).

Con base en estos endemismos se pueden definir ciertas áreas (en donde se presentan estas especies) consideradas “frágiles” o susceptibles de impactos importantes. Por ejemplo el Taguá actualmente se encuentra restringido al Departamento de Boquerón, al Oeste de las colonias Mennonitas, en sus porciones más áridas. Las otras especies cavícolas (tucos tucos y pichí ciego) encuentran particular desarrollo en la zona de los médanos al Noroeste y algunos roedores al Norte de Pozo Colorado. *Andalgalomys pearsoni* se presenta en toda la porción Norte.

Otras especies consideradas amenazadas y que se encuentran en el Chaco son: tatu carreta (*Priodontes maximus*), jaguarete, el arira'i o nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*), guasu puku (*Blastocerus dichotomus*), aguara guasu (*Chrysocyon brachyurus*), jurumi (*Myrmecophaga tridactyla*).

Existen especies de amplia distribución en Sudamérica, con distintos grados de amenazas, que encuentran su límite de distribución en el Chaco Paraguayo, tales como el guanaco (*Lama guanicoe*), el arira'i o nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*) y la vizcacha (*Lagostomus maximus*).

La zona Norte del Chaco constituye una de las áreas con mayor cantidad de especies amenazadas de mamíferos representadas por 20 especies con una algún grado de amenaza y 13 incluidas en el libro de Fauna Amenazada del Paraguay y de la UICN.

Es la única región del Paraguay que posee las cinco especies de monos registradas para el país. Además, es muy probable que habiten también el área las cinco especies de mustélidos que habitan el país.

### **Aves**

Para los propósitos de este estudio se ha tomado la división propuesta, para la región del Chaco Paraguayo, por Floyd E. Hayes, en su monografía: *Status, Distribution and Biogeography of the Birds of Paraguay*, quien subdivide el Chaco en tres grandes regiones ornitogeográficas: Alto Chaco AC (Correspondiente al Chaco Seco), Mato Grossense MG (Correspondiente al Noreste de Alto Paraguay, o Norte del Chaco Oriental) y Bajo Chaco (correspondiente al Chaco Oriental Sur).

El análisis de la avifauna siempre resulta bastante complejo por la diversidad de especies que la componen. Para facilitar la comprensión de los resultados se pretende considerar toda la avifauna que reviste cierta importancia y luego enfatizar las especies que son consideradas más importantes. Los criterios para la primera selección se fundamentan en el grado de amenaza de la especie, la presencia restringida a áreas limitadas del país, si son o no especies migratorias y la rareza.

Las especies consideradas más importantes se basan en el grado de amenaza (COLLAR *et al.* 1994, HAYES 1995 y LOWEN *et al.* 1996) y también de acuerdo al carácter de especies migratorias. Las especies migratorias deben considerarse de acuerdo a las convenciones internacionales RAMSAR<sup>3</sup> y CMS<sup>3</sup>, ratificadas por Paraguay según leyes vigentes. Para simplificar el análisis y priorizar algunas áreas importantes se presentan los resultados de acuerdo a HAYES (1995)

OBS. Se destaca en rojo el área definida a los efectos de este estudio como Pantanal, quedando fuera del presente análisis ya que lo realizará el equipo específico de las Iniciativas Transfronterizas de Conservación en el Pantanal.

**Tabla 2:** análisis de las especies de la avifauna chaqueña considerada de importancia.

Especie	Nombre común	A	S	AC	BC	MG
<i>Rhea americana</i>	Ñandu	NT	BR	C	C	R
<i>Tinamus solitarius</i>	Inambu kagua	NT	BR		H	
<i>Crypturellus parvirostris</i>	Tataupá chico		BR	R	R	
<i>Nothoprocta cinerascens</i>	Inambú montaraz		BR	U		
<i>Nothura boraquira</i>	White-bellied Nothura		BR	R		
<i>Eudromia formosa</i>	Martineta chaqueña		BR	R		
<i>Botaurus pinnatus</i>	Mirasol grande		BR	R		
<i>Ixobrychus exilis</i>	Mirasol chico		BR	R	R	
<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul		TV		R	R
<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor		AM	R		
<i>Phoenicopterus chilensis</i>	Flamenco		AM	C	R	
<i>Coscoroba coscoroba</i>	Ganso coscoroba		BR	U		R
<i>Neochen jubata</i>	Ganso de monte	NT	TV	R		
<i>Anas bahamensis</i>	Pato gargantilla		BR	C		
<i>Anas cyanoptera</i>	Pato colorado		BR	R	H	
<i>Anas platalea</i>	Pato cuchara		BR	R	R	
<i>Callonetta leucophrys</i>	Pato de collar		BR	A	C	U
<i>Netta peposaca</i>	Pato picazo		BR	R	R	
<i>Oxyura vittata</i>	Pato zambullidor chico		BR		R	
<i>Oxyura dominica</i>	Pato fierro		BR	U	R	
<i>Heteronetta atricapilla</i>	Black-headed Duck	NT	BR	R		
<i>Leptodon cayanensis</i>	Milano cabeza gris		BR			R
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Milano pico garfio		BR	R		

<sup>3</sup> RAMSAR, Convención Internacional para la Protección y Conservación de los Humedales de Importancia Internacional. La Convención fue iniciada en 1971 y entró en vigor desde 1975, con la firma de la convención en la ciudad de Ramsar, Irán. En 1982 fue modificada según el Protocolo de París. CMS Convención sobre especies migratorias

Especie	Nombre común	A	S	AC	BC	MG
<i>Gampsonyx swainsonii</i>	Milano chico		BR	R	R	R
<i>Harpagus diodon</i>	Milano de corbata		BN	R		
<i>Harpohaliaetus coronatus</i>	Aguila coronada	Vu	BR	R	R	
<i>Buteo nitidus</i>	Gray Hawk		BR			R
<i>Buteo brachyurus</i>	Aguilucho cola corta		BR	R	R	
<i>Buteo swainsoni</i>	Aguilucho langostero		NM	R		
<i>Buteo albonotatus</i>	Zone-tailed Hawk		BR	U	U	R
<i>Harpia harpyja</i>	Taguato ruvicha	NT	BR			H
<i>Spizastur melanoleucus</i>	Aguila viuda	NT	BR	R		
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Guaicurú		BR	U	U	R
<i>Micrastur semitorquatus</i>	Halcón montés grande		BR			R
<i>Spizapteryx circumcinctus</i>	Halconcito gris		BR	R		
<i>Falco ruficularis</i>	Halcón negro chico		BR	R	R	R
<i>Falco deiroleucus</i>	Halcón negro grande	NT	BR	R		R
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino		NM, AM	R	U	U
<i>Crax fasciolata</i>	Mytu		BR		R	R
<i>Coturnicops notata</i>	Burrito enano	T	BR	R		
<i>Laterallus leucopyrrhus</i>	Burrito colorado		BR		R	
<i>Laterallus melanophaius</i>	Burrito común		BR	R	R	
<i>Laterallus exilis</i>	Gray-breasted Crake		TV		R	
<i>Aramides cajanea</i>	Chiricote		BR	R	R	R
<i>Aramides saracura</i>	Saracura		BR		H	
<i>Porzana flaviventer</i>	Burrito amarillo		BR	R		R
<i>Neocrex erythrops</i>	Burrito pico rojo		BN	R	R	
<i>Pardirallus maculatus</i>	Gallineta overa		BN	R	R	
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Gallineta común		BR	R		
<i>Porphyryla flavirostris</i>	Pollona celeste		BN	R	R	
<i>Gallinula melanops</i>	Pollona pintada		BR	U	R	
<i>Fulica leucoptera</i>	Gallareta chica		BR	U	R	R
<i>Fulica rufifrons</i>	Gallareta escudete rojo		BR	R	R	
<i>Chunga burmeisteri</i>	Chuña		BR	U		
<i>Hoploxypterus cayanus</i>	Pied Lapwing		TV	R		
<i>Pluvialis dominica</i>	Chorlo pampa		NM	U	U	U
<i>Rostratula semicollaris</i>	Aguatero		BR	R	R	
<i>Tringa melanoleuca</i>	Pitotoy grande		NM	U	U	
<i>Actitis macularia</i>	Playerito manchado		NM	R	R	U
<i>Bartramia longicauda</i>	Batitú		NM	R	R	
<i>Limosa haemastica</i>	Becasa de mar	NT	NM	R	R	
<i>Calidris alba</i>	Playerito blanco		NM	R		
<i>Calidris pusilla</i>	Playerito enano		NM	R		R
<i>Calidris minutilla</i>	Least Sandpiper		NM	R		
<i>Calidris bairdii</i>	Playerito unicolor		NM	R	H	H
<i>Calidris himantopus</i>	Stilt Sandpiper		NM	R	U	R
<i>Gallinago paraguaie</i>	Becasina común		BR	R	U	
<i>Phalaropus tricolor</i>	Falaropo común		NM	R		
<i>Phalaropus fulicaria</i>	Falaropo pico grueso		NM	R		
<i>Larus cirrocephalus</i>	Gaviota capucho gris		AM	R		H
<i>Columba maculosa</i>	Paloma manchada		BR	R	R	
<i>Columbina minuta</i>	Plain-breasted Ground-Dove		BR	R	H	
<i>Claravis pretiosa</i>	Palomita azulada		BR	R	R	U
<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>	Gua'a hovy	Vu	BR			R
<i>Ara chloropterus</i>	Gua'a pyta		BR		H	R
<i>Ara auricollis</i>	Maracaná cuello dorado		BR			
<i>Ara maracana</i>	Maracaná	Vu	BR		H	
<i>Pyrrhura devillei</i>	Blaze-winged Parakeet		BR			R
<i>Coccyzus cinereus</i>	Cuclillo chico		BR	R	H	
<i>Coccyzus erythrophthalmus</i>	Cuclillo ojo colorado		NM	R		
<i>Dromococcyx pavoninus</i>	Yasy yatere chico		BR	R		

Especie	Nombre común	A	S	AC	BC	MG
<i>Strix rufipes</i>	Lechuza bataraz		BR	C		R
<i>Asio stygius</i>	Lechuzón negruzco		BR		R	
<i>Asio clamator</i>	Lechuzón orejudo		BR	R	R	R
<i>Asio flammeus</i>	Lechuzón de campo		BR	R	R	
<i>Aegolius harrisii</i>	Lechucita canela	NT	BR	R		
<i>Caprimulgus longirostris</i>	Atajacaminos ñañarca		AM	U		
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	Picaflor vientre negro		BR	R	R	
<i>Leucochloris albicollis</i>	Picaflor garganta blanca		BR	R		
<i>Polytmus guainumbi</i>	Picaflor de antifaz		BR		R	
<i>Momotus momota</i>	Burgo		BR			R
<i>Chloroceryle aenea</i>	Pygmy Kingfisher		BR			R
<i>Nystalus maculatus</i>	Durmilí		BR	U	R	
<i>Picoides mixtus</i>	Carpintero bataraz chico		BR	U	R	R
<i>Dryocopus schulzi</i>	Carpintero negro	NT	BR	R	R	H
<i>Upucerthia certhioides</i>	Bandurrita chaqueña		BR	R		
<i>Phleocryptes melanops</i>	Junquero		AM	R	R	H
<i>Leptasthenura platensis</i>	Coludito copetón		BR	R		
<i>Asthenes pyroloeuca</i>	Canastero coludo		AM	R	R	
<i>Pseudoseisura cristata</i>	Rufous Cacholote		BR			R
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	Tico tico común		BR			R
<i>Drymornis bridgesii</i>	Chincheró grande		BR	U		
<i>Batara cinerea</i>	Batará grande		BR	R		
<i>Formicivora melanogaster</i>	Black-bellied Antwren		BR	R		
<i>Pyriglena leuconota</i>	White-backed Fire-Eye		BR			R
<i>Rhinocrypta lanceolata</i>	Gallito copetón		BR	R		
<i>Phaeomyias murina</i>	Piojito pardo		BN		R	R
<i>Sublegatus modestus</i>	Suirirí pico corto		BN	R	R	R
<i>Myiopagis viridicata</i>	Fiofio corona dorada		BN		R	
<i>Elaenia mesoleuca</i>	Fiofio oliváceo		BR		H	
<i>Inezia inornata</i>	Piojito picudo		BN	R	R	R
<i>Culicivora caudacuta</i>	Tachurí coludo	NT	BR		R	
<i>Pseudocolopteryx acutipennis</i>	Doradito oliváceo		BR	R		
<i>Pseudocolopteryx flaviventris</i>	Doradito común		AM	R	R	R
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	Picochato enano		BR		R	R
<i>Agriornis microptera</i>	Gaúcho gris		AM	R		
<i>Agriornis murina</i>	Gaúcho chico		AM	R		
<i>Lessonia rufa</i>	Sobrepuesto común		AM	R		
<i>Knipolegus hudsoni</i>	Viudita chica	NT	AM	R	R	R
<i>Knipolegus cyanirostris</i>	Viudita pico celeste		AM		H	
<i>Knipolegus aterrimus</i>	Viudita común		AM	R	H	
<i>Attila phoenicurus</i>	Burlisto cabeza gris		AM	R		
<i>Myiarchus swainsoni</i>	Burlisto pico canela		BN	R	R	R
<i>Legatus leucophaeus</i>	Tuquito chico		BN	H		
<i>Xenopsaris albinucha</i>	Tijerilla		BR	R		
<i>Pachyrhamphus polychopterus</i>	Anambé común		BN	R	R	R
<i>Pipra fasciicauda</i>	Bailarín naranja		BR		R	R
<i>Tachycinetta meyeri</i>	Golondrina patagónica		AM			R
<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina barranquera		BS	R		
<i>Anthus chacoensis</i>	Cachirla trinadora	NT	BR			R
<i>Anthus nattereri</i>	Cachirla dorada	E	BR		H	
<i>Basileuterus hypoleucus</i>	White-bellied Warbler		BR			R
<i>Thraupis palmarum</i>	Celestino oliváceo		BR			H
<i>Ramphocelus carbo</i>	Silver-beaked Tanager		BR			R
<i>Pheucticus aureoventris</i>	Rey del bosque		BR	R		
<i>Cyanoloxia glaucocaeerulea</i>	Reinamora chica		AM		H	
<i>Sporophila ruficollis</i>	Capuchino garganta café	NT	BN	R	R	
<i>Sporophila hypochroma</i>	Capuchino castaño	NT	BN		R	
<i>Sicalis luteola</i>	Misto		AM	R	R	R

Especie	Nombre común	A	S	AC	BC	MG
<i>Lophospingus pusillus</i>	Soldadito común		BS	R		
<i>Aimophila strigiceps</i>	Cachilo corona castaña		BR	R		
<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	Charlatán		NM	R	R	R
<i>Agelaius thilius</i>	Varillero ala amarilla		AM		R	
<i>Xanthopsar flavus</i>	Tordo amarillo	E	BR		H	
<i>Scaphidura oryzivora</i>	Tordo gigante		BR		R	H
145	145	21	145	104	79	55

A: Grados de amenaza = E: En Peligro, mayor grado de amenaza, Vu: Vulnerable, NT: Cuasi-amenazada; S: Status = BR: breeding resident, poblaciones que viven y se reproducen en el sitio, BS: igual que el anterior pero migrantes australes, menos abundante en el verano cuando una parte migra al sur para reproducirse, BN: son residentes reproductivos pero una parte migra al norte de Sudamérica durante el invierno austral, NM: nearctic migrant, se reproducen en el hemisferio norte y migran al sur durante la primavera al otoño austral, TV: tropical vagrant, se reproduce al norte del Paraguay (pantanal, amazonia) pero ocasionalmente ingresa al territorio sin mostrar patrones claros de migración, AM: Se reproducen al sur del Paraguay pero migran al mismo durante el otoño a la primavera austral. Regiones = AC: Alto Chaco, MG: Matogrosense, BC: Bajo Chaco. Abundancias relativas = U: poco común, registrado con 2 a 10 días de esfuerzo, R: raro, requiere de 11 a más días de esfuerzo, H: hipotético, registros dudosos. Extractado de Hayes 1995 ©.

De acuerdo al análisis realizado se estima la presencia de unas 145 especies de aves que requieren particular atención (Tabla 1). Como parte de los criterios empleados en este análisis no son científicamente determinantes, pues que una especie sea rara no siempre indica su estado de amenaza, se necesita clasificar a un nivel superior para determinar las especies de máxima importancia.

**Tabla 3:** especies de la avifauna consideradas de máxima importancia para el Chaco paraguayo

Especie	Nombre común	Especie	Nombre común
<i>Rhea americana</i>	Nandu	<i>Limosa haemastica</i>	Becasa de mar
<i>Tinamus solitarius</i>	Inambu kagua	<i>Calidris alba</i>	Playerito blanco
<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor	<i>Calidris pusilla</i>	Playerito enano
<i>Phoenicopterus chilensis</i>	Flamenco	<i>Calidris minutilla</i>	Least Sandpiper
<i>Coscoroba coscoroba</i>	Ganso coscoroba	<i>Calidris bairdii</i>	Playerito unicolor
<i>Neochen jubata</i>	Ganso de monte	<i>Calidris himantopus</i>	Stilt Sandpiper
<i>Heteronetta atricapilla</i>	Black-headed Duck	<i>Phalaropus tricolor</i>	Falaropo común
<i>Harpagus diodon</i>	Milano de corbata	<i>Phalaropus fulicaria</i>	Falaropo pico grueso
<i>Harpyhaliaetus coronatus</i>	Aguila coronada	<i>Larus cirrocephalus</i>	Gaviota capucho gris
<i>Buteo swainsoni</i>	Aguilucho langostero	<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>	Gua'a hovy
<i>Harpia harpyja</i>	Taguato ruvicha	<i>Ara maracana</i>	Maracaná
<i>Spizastur melanoleucus</i>	Aguila viuda	<i>Coccyzus erythrophthalmus</i>	Cuclillo ojo colorado
<i>Falco deiroleucus</i>	Halcón negro grande	<i>Aegolius harrisii</i>	Lechucita canela
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	<i>Caprimulgus longirostris</i>	Atajacaminos ñañarca
<i>Coturnicops notata</i>	Burrito enano	<i>Dryocopus schulzi</i>	Carpintero negro
<i>Neocrex erythrops</i>	Burrito pico rojo	<i>Phleocryptes melanops</i>	Junquero
<i>Pardirallus maculatus</i>	Gallineta overa	<i>Asthenes pyroleuca</i>	Canastero coludo
<i>Porphyryla flavirostris</i>	Pollona celeste	<i>Phaeomyias murina</i>	Piojito pardo
<i>Pluvialis dominica</i>	Chorlo pampa	<i>Sblegatus modestus</i>	Suirirí pico corto
<i>Tringa melanoleuca</i>	Pitotoy grande	<i>Myiopagis viridicata</i>	Fiofío corona dorada
<i>Actitis macularia</i>	Playerito manchado	<i>Elaenia mesoleuca</i>	Fiofío oliváceo
<i>Bartramia longicauda</i>	Batitú	<i>Ihezia inornata</i>	Piojito picudo

<b>Especie</b>	<b>Nombre común</b>
<i>Culicivora caudacuta</i>	Tachurí coludo
<i>Pseudocolopteryx flaviventris</i>	Doradito común
<i>Agriornis microptera</i>	Gaucha gris
<i>Agriornis murina</i>	Gaucha chico
<i>Lessonia rufa</i>	Sobrepuesto común
<i>Knipolegus hudsoni</i>	Viudita chica
<i>Knipolegus cyanirostris</i>	Viudita pico celeste
<i>Knipolegus aterrimus</i>	Viudita común
<i>Attila phoenicurus</i>	Burlisto cabeza gris
<i>Myiarchus swainsoni</i>	Burlisto pico canela
<i>Legatus leucophaeus</i>	Tuquito chico
<i>Xenopsaris albinucha</i>	Tijerilla
<i>Pachyrhamphus polychopterus</i>	Anambé común
<i>Tachycinetta meyeri</i>	Golondrina patagónica
<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina barranquera
<i>Anthus chacoensis</i>	Cachirla trinadora
<i>Anthus nattereri</i>	Cachirla dorada
<i>Cyanoloxia glaucocaerulea</i>	Reinamora chica
<i>Sporophila ruficollis</i>	Capuchino garganta café
<i>Sporophila hypochroma</i>	Capuchino castaño
<i>Sicalis luteola</i>	Misto
<i>Lophospingus pusillus</i>	Soldadito común
<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	Charlatán
<i>Agelaius thilius</i>	Varillero ala amarilla
<i>Xanthopsar flavus</i>	Tordo amarillo

En resumen: se considera que la “avifauna de importancia para la conservación” (Tabla 2), se compone de 69 especies. De éstas, 21 poseen algún grado de amenaza, citándose como las más amenazadas al tordo amarillo (de presencia dudosa en el Bajo Chaco), la cachirla dorada, el gua'a hovy, el gua'a maracana y el águila coronada. Las especies que migran de una u otra manera suman 50 (sin considerar las de estatus BR).

LOWEN *et al.* (1996) identificaron un total de 30 áreas claves para la conservación de las aves. Estas áreas fueron elegidas en función a varios criterios, entre los cuales predominan la cantidad de especies amenazadas. Para el Chaco fueron identificados tres sitios como áreas claves para las aves, todas en el Bajo Chaco: (a) el área potencial, Parque Nacional (PN) Tacuara, (b) la Estancia Golondrina y (c) la Estancia Leopoldina.

### Comparaciones Regionales

Comparación entre la riqueza de especies de aves que anidan en las diferentes regiones biogeográficas

**Tabla 4**

Grupo Ecológico/taxonómico	Paraguay	Alto Chaco	Bajo Chaco	Matogrosense
Todos los grupos que anidan	576	304	314	270
Terrestres no passeriformes	14	9	7	4
Aves acuáticas	82	69	63	48
Rapaces – Carroñeras	62	43	37	32
Frugívoros no passeriformes	45	20	23	26
Insectívoros no passeriformes	54	24	27	25
Nectívoros no passeriformes	16	5	5	3
Insectivos passeriformes	189	83	90	79
Omnívoros passeriformes	114	51	62	53

De acuerdo a la tabla, la riqueza de especies (definida como el número de especies que anidan en el sitio), para todos los grupos que anidan en el Chaco, es más elevada en el Bajo Chaco, pero este resultado debe ser analizado teniendo en cuenta la escasez de datos con los cuales se cuenta en la región Matogrosense. Por otro lado, un análisis por grupo ecológico/taxonómico revela que, en la mayoría de los casos, existe mayor cantidad de especies identificadas en las regiones del Bajo Chaco, exceptuando los grupos de frugívoros no passeriformes en donde, a pesar de la escasez de datos la región Matogrosense tiene un número mayor de especies. Esto está asociado a la diversidad de flora existente en la región.

Con respecto al grupo de frugívoros no passeriformes se evidencia una reducción en el número de especies hacia el Chaco Boreal, asociados, al igual que en el grupo de murciélagos frugívoros (Phyllostomidae) a la disminución de especies de plantas con frutos.

## **Distribución de especies**

El objetivo de esta sección es proporcionar información sobre la distribución de especies de interés especial para la conservación en el Chaco Paraguayo.

En el Paraguay, lamentablemente, se han realizado pocos estudios ornitológicos en la región del Chaco, debido, en parte, a las dificultades de acceso. En base a esta carencia de información, se incluyeron sólo dos grupos de aves como especies de interés para la conservación. Estos grupos fueron:

- 1). Especies clasificadas como amenazadas o casi-amenazadas de extinción a nivel global, según Collar *et al.* (1994).
- 2). Especies restringidas (endémicas) al Chaco, basada en la lista de Parker *et al.* (1996) pero con modificaciones (ver Apéndice 2).

Para ambos grupos, se revisaron las fuentes bibliográficas y la base de datos de Guyra Paraguay, para proporcionar una lista de los sitios donde se ha registrado cada especie. Sin embargo, la carencia de estudios en sitios específicos implica que varias especies endémicas al Chaco que son comunes y de distribución amplia pueden parecer raras y de distribución restringida. Por este motivo, se realizó un análisis de distribución por cuadrículas, de medio grado de latitud por medio grado de longitud, utilizando mapas de distribución publicados en libros específicos. Tales mapas muestran las distribuciones probables de cada especie, basándose en una combinación de los pocos registros documentados, la cobertura vegetal y la opinión de expertos ornitólogos. Como resultado, se obtiene una primera aproximación de la distribución de especies endémicas en el Chaco: una hipótesis que debería ser evaluada. El análisis se completó sumando el número total de especies endémicas 'mapeadas' en cada cuadrícula.

## **Especies amenazadas**

Según las clasificaciones de Collar *et al.* (1994) un total de 8 especies amenazadas, 1 especie con datos insuficientes y 16 especies casi-amenazadas han sido registradas en el Chaco Paraguayo. En la siguiente tabla se presenta un resumen de los registros de las especies amenazadas y de datos insuficientes.

## Especies amenazadas documentadas en el Chaco Paraguayo

Especies	Categoría	Registros	Estatus probable
<i>Anthus nattereri</i>	En Peligro	Dos, quizás deberían ser tratados como hipotéticos	Falta confirmar su presencia
<i>Sporophila palustris</i>	En Peligro	Registrado en sólo un sitio	Probablemente regular en el Bajo Chaco durante su migración
<i>Xanthopsar flavus</i>	En Peligro	Registrado en sólo un sitio, pero reportado en al menos uno más	Probablemente de ocurrencia esporádica durante al invierno austral
<i>Harpyhaliaetus coronatus</i>	Vulnerable	Reportado en nuevos sitios	Amplia distribución, pero densidad muy baja
<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>	Vulnerable	Un registro específico y reportado en una zona amplia	Anteriormente de amplia distribución en la zona del Chaco-Pantanal
<i>Ara maracana</i>	Vulnerable	Bien documentado en sólo un sitio, pero reportado en otras tres zonas	Tal vez anteriormente de más amplia distribución
<i>Psuedocolopteryx dinellianus</i>	Vulnerable	Cuatro registros	Probablemente de ocurrencia regular como migrante durante invierno austral
<i>Alectrurus risora</i>	Vulnerable	Reportado en siete sitios, un reporte sin localidad precisa	En zonas de pastizales y humedales naturales en el Bajo Chaco
<i>Coturnicops notatus</i>	Datos Insuficientes	Sólo un registro	Probablemente de amplia distribución en zonas húmedas

## Especies endémicas del Chaco documentadas en Paraguay

Para la elaboración del siguiente listado se utilizó como base la lista de especies endémicas al Chaco proporcionada por Parker et al. (1996). Sin embargo, tal lista incluye varios 'errores' (p. eje. *Anodorhynchus glaucus* y *Anthus chacoensis*), especies que tienen la mayor parte de su distribución fuera de la ecorregión del Chaco. Se agregó una especie endémica a la lista de Parker et al. (1996): *Strix chacoensis*, la cual se consideró hasta recién una subespecie de *Strix ruficeps* restringida al Chaco (KÖNIG et al. 1999).

*Nothoprocta cinerascens*  
*Nothura chacoensis*  
*Eudromia formosa*  
*Spiziapteryx circuminctus*  
*Ortalis canicollis*  
*Chunga burmeisteri*  
*Pyrrhura deveillei*  
*Dryocopus schulzi*  
*Campephilus leucopogon*  
*Drymornis bridgesii*

*Xiphocolaptes major*  
*Ochetorhynchus (certhioides) certhioides*  
*Furnarius cristatus*  
*Cercomacra melanaria*  
*Rhinocrypta lanceolata*  
*Pseudocolopteryx dinellianus*  
*Knipolegus striaticeps*  
*Aimophila strigiceps*  
*Poospiza melanoleuca*  
*Saltatricula multicolor*

**Especies consideradas casi-amenazadas (según Collar et al. 1994) y registradas en el Chaco Paraguayo**

*Heteronetta atricapilla*  
*Neochen jubata*  
*Spizastur melanoleucus*  
*Falco deiroleucos*  
*Limosa haemastica*  
*Aegolius harrisii*  
*Dryocopus schulzii*  
*Culicivora caudacuta*

*Polystictus pectoralis*  
*Knipolegus hudsoni*  
*Alectrurus tricolor*  
*Anthus chacoensis*  
*Sporophila hypochroma*  
*Sporophila ruficollis*  
*Emberizoides ypiranganus*  
*Sporophila cinnamomea*

**Especies amenazadas y casi-amenazadas según la edición nueva de la Lista Roja (BirdLife International 2000, IUCN 2000).**

**En Peligro**

*Anodorhynchus hyacinthinus*  
*Sporophila palustris*

*Alectrurus risora*  
*Anthus nattereri*  
*Sporophila cinnamomea*  
*Xanthopsar flavus*

**Vulnerables**

*Harpyhaliaetus coronatus*  
*Propyrrhura maracana*  
*Alectrurus tricolor*

**Casi-amenazadas**

*Rhea americana*  
*Phoenicopterus chilensis*

*Neochen jubata*  
*Tryngites subruficollis*  
*Dryocopus schulzi*  
*Culicivora caudacuta*

*Polystictus pectoralis*  
*Pseudocolopteryx dinellianus*  
*Sporophila ruficollis*  
*Sporophila hypochroma*

### **Especies endémicas**

Un total de 25 especies de aves tienen su distribución restringida al Chaco, de las cuales 21 han sido documentadas en Paraguay. La mayoría de las especies (14 de 21, o 66.7%) tienen una distribución amplia a lo largo del Chaco Paraguayo (Tabla 2). Sin embargo, 5 especies parecen tener distribuciones restringidas a 27 o menos cuadrículas (de medio grado latitud por medio grado longitud) o un cuarto del Chaco Paraguayo. Sumando los totales de especies endémicas por cuadrícula, el sudoeste del Chaco Paraguayo parece ser la zona con mayor concentración de especies endémicas. Sin embargo, cabe destacar la mayor importancia relativa para especies endémicas de toda la zona del Alto Chaco en comparación con el Bajo Chaco.

### **Especies de distribución amplia en Paraguay**

*Nothura chacoensis*  
*Spiziateryx circuminctus*  
*Ortalis canicollis*  
*Chunga burmeisteri*  
*Campephilus leucopogon*  
*Drymornis bridgesii*  
*Xiphocolaptes major*

*Ochetorhynchus certhioides*  
*Furnarius cristatus*  
*Cercomacra melanaria*  
*Rhinocrypta lanceolata*  
*Knipolegus striaticeps*  
*Poospiza melanoleuca*  
*Saltatricula multicolor*

### **Especies de distribución restringida (menos de un cuarto del Chaco Paraguayo)**

*Pyrrhura deveillei*  
*Nothoprocta cinerascens*  
*Eudromia formosa*  
*Cercomacra melanaria*  
*Aimophila strigiceps*

### **Límites de distribución de especies endémicas**

Algunas de las especies endémicas cuentan con datos suficientes para intentar definir los límites orientales de sus distribuciones. Estas especies están listadas abajo, con los límites de la distribución de cada uno definidos con respecto al curso del Río Paraguay.

***Eudromia formosa***. 120 km al oeste de Puerto La Victoria (120 km al oeste del Río Paraguay)

***Pyrrhura deveillei***. Puerto Guarani (0 km al oeste del Río Paraguay)

***Campephilus leucopogon***. Puerto 14 de Mayo (0 km al oeste del Río Paraguay)

***Xiphocolaptes major***. Parque Nacional Ybycui (100-110 km al este del Río Paraguay)

***Furnarius cristatus***. Km 302 Ruta Trans Chaco (130-140 km al oeste del Río Paraguay)

***Knipolegus striaticeps***. Sapucaí (60-70 km al este del Río Paraguay)

***Poospiza melanoleuca***. Estancia Sofía, Concepción (70-80 km al este del Río Paraguay)

***Saltatricula multicolor***. Puerto Sastre (0 km al oeste del Río Paraguay)

## Herpetología

### Reptiles

Aún cuando los estudios faunísticos detallados son escasos, es posible citar para la región especies listadas en los apéndices de CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) como por ejemplo, *Tupinambis* sp., *Dracaena paraguayensis*, *Iguana iguana*, *Caiman* sp., *Hydrodynastes gigas*, *Eunectes notaeus* y *Boa constrictor*.

El libro de Fauna Amenazada del Paraguay (DPNVS-FMB, 1998) cita para el Chaco tres especies consideradas con algún grado de amenaza. *Dracaena paraguayensis*, la cual se encuentra en primer lugar dentro de las especies amenazadas del país, por tener una distribución restringida, no sólo en el Paraguay, en la zona Norte del Departamento de Alto Paraguay, sino también para el continente, considerándose una especie endémica del Pantanal. Además, hasta el momento, la especie no se encuentra distribuida en ninguna área protegida en el país.

La otra especie considerada como amenazada es *Iguana iguana*, la cual es muy común en todo su rango de distribución en Sudamérica y América Central. Es una de las especies de reptiles más usadas en el mercado de mascotas ya que se desarrolla y reproduce fácilmente en cautiverio. Su distribución es marginal en la zona del Departamento de Alto Paraguay el cual es, a su vez, el límite Sur de su distribución.

La tercera especie citada con algún grado de amenaza es *Caiman latirostris*, cuya distribución abarca los cuerpos de agua del Chaco Húmedo. En el pasado su valioso cuero ha estimulado la cacería indiscriminada de la especie, diezmando las poblaciones, aunque los últimos estudios relacionados a la especie han documentado su presencia en casi todos los sitios en los cuales su presencia había sido citada en décadas anteriores. Para asegurar la conservación de la especie son necesarias más investigaciones sobre la distribución, la dinámica poblacional, y los

requerimientos de hábitat, así como el estímulo para la creación de áreas silvestres protegidas, con herramientas privadas, en las zonas de los humedales cercanos al Río Pilcomayo

Otro punto resaltante en este grupo faunístico es que existen varias especies susceptibles de aprovechamiento sostenible y que poseen valor comercial a nivel local, regional e internacional: el teju guasu (*Tupinambis sp.*), el jakare hu (*Caiman yacare*), la boa kuriju (*Eunectes notaeus*), la mboi ro'y (*Boa constrictor*) el teju leon (*Iguana iguana*), el viborón (*Dracaena paraguayensis*) y la ñacanina say'ju (*Hydrodynastes gigas*).

De las especies citadas en el párrafo anterior, el género *Tupinambis*, cuenta con cupos anuales y se realizan monitoreos de cosecha para verificar constantemente el estado de las poblaciones, también se ha concedido, en los últimos años, cupos experimentales de *Caiman yacare* y *Eunectes notaeus* en la zona de Alto Paraguay. Estos programas son desarrollados por la Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre y la Oficina CITES - Paraguay.

### **Anfibios**

Son destacables algunas especies muy particulares del Chaco, especialmente de la zona seca, que han desarrollado mecanismos de defensa contra la desecación como: *Phyllomedusa azurea* y *P. sauvagei*, las que poseen glándulas que secretan una sustancia compuesta de polímeros que se untan en todo el cuerpo, para evitar la desecación, y el *Chacophrys pierotti*, que excava bajo el suelo y forma un capullo dentro del cual permanece inactivo durante la prolongada estación seca, entre otras

De acuerdo al libro de Fauna Amenazada del Paraguay (DPNVS-FMB, 1998), ningún anfibio se encuentra en estado de amenaza o en peligro de extinción.

### **Peces**

Según la información disponible, no existen suficientes estudios sobre peces, por lo que resulta imposible determinar actualmente el estado de conservación de las especies y poblaciones. Según las referencias, harían falta más estudios para cumplir con este trámite.

Se puede verificar por las publicaciones se han realizado colecciones distribuidas de a 50% en las regiones Oriental y el Chaco. Sitios de colección importante son el Parque Nacional Defensores del Chaco, la estancia Golondrina, General Bruguez y los ríos Conzufoso, Negro, Aguaray Guazú, todos cercanos a buenas vías de acceso.

### **Invertebrados**

En general, los estudios realizados sobre invertebrados son escasos en comparación con los vertebrados y las plantas superiores, de ahí que el catálogo sistemático de la fauna de

invertebrados en el Paraguay se encuentra en sus etapas iniciales (KOCHALKA *et al.*, 1996). Por lo tanto se hace difícil mencionar especies que deban ser tenidas en cuenta como criterios para la definición de áreas prioritarias para la conservación.

Lo que sí es indudable es la urgente necesidad de realizar más estudios sistemáticos para determinar, al menos con más seguridad, el estatus de este grupo, pues con la rápida destrucción de hábitats y micro hábitats se desconoce cuáles especies están desapareciendo.

### Consideraciones finales

De acuerdo a la información presentada en los párrafos anteriores, es indudable que un número importante de especies y de hábitats, actualmente, no se encuentran protegidos por el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas.

Particularmente en el Chaco, sólo existen, actualmente, dos áreas protegidas estatales que están siendo administradas por la Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre, las restantes carecen de recursos necesarios para un mínimo manejo de las mismas. Bajo estas condiciones, las reservas privadas, y otros instrumentos privados de conservación, constituyen una alternativa valiosa para asegurar la continuidad de los procesos ecológicos y la conservación *in situ* de especies que actualmente ya se encuentran amenazadas

Estas consideraciones son respaldadas por estudios que si bien son a una escala de todo el país reflejan el aporte que realizan las Reservas Naturales Privadas en la conservación de la diversidad biológica (Yanosky, 1998), como se ilustra en la siguiente tabla.

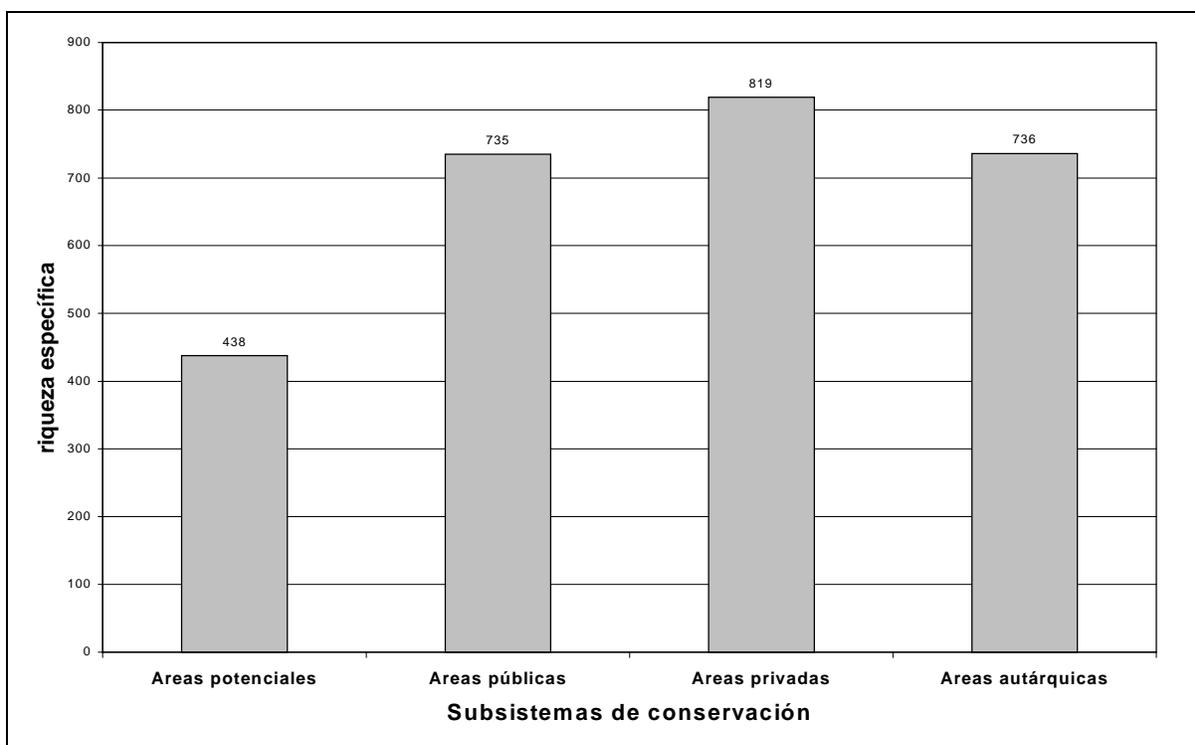


Figura 3: Riqueza específica comparativa para los vertebrados (peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos) registrados en los cuatro diferentes subsistemas de conservación del Paraguay.

#### **4.1.6. Subregionalización del Chaco Paraguayo:**

(basado en Adámoli (1985), con actualización de los autores de las Iniciativas Transfronterizas de Conservación en el Chaco Paraguayo, 2000):

ADAMOLI, J. (1985), realiza una clasificación de las regiones naturales chaqueñas de acuerdo a varias características, que reflejan la interacción de varios caracteres y es asumida en el presente trabajo, para representar niveles de mayor detalle en la regionalización del Chaco, correspondientes al Paraguay, en la ecorregión del Chaco Sudamericano.

Los autores realizan una actualización con base en la información científica recientemente generada y añaden una subregión en el extremo Norte del chaco paraguayo.

#### **Subregión 1. Depresión oriental con depósitos fluviales sobre impuestos:**

Con una superficie de 45.991,3 km<sup>2</sup> (19,2%), ocupa el extremo Este de la planicie chaqueña, en su porción de menor declividad (10 a 12 centímetros por kilómetro). Presenta un predominio de suelos de textura media a fina, a menudo salinos y/o sódicos, anegadizos, con serios problemas de drenaje, que caracterizan al paisaje de las cañadas y pajonales inundables. Estas características implican severas limitaciones para el cultivo. Los suelos dominantes son *Solonetz gleicos* y *Planosoles solódicos*. En estas condiciones, se desarrolla una serie de pajonales en zonas de anegamiento temporario, dominados por *Paspalum rufum* o *Paspalum intermedium* (paja boba), *Sorghastrum agrostoides* (paja amarilla), *Paspalum distichum*, *Paspalum alcalinum*, *Cyperus luzulae*, *Elionurus muticus* (espartillo) y *Schyzachirium intermedium* (paja colorada); estas dos últimas, generalmente en tierras menos inundables. En las porciones más inundables, se presenta una secuencia de pirizales de *Cyperus giganteus* y *Scirpus validus*, totorales de *Thypha latifolia*, pegajosales de *Thalia geniculata* y *Thalia multiflora* y, en los lugares de mayor concentración de agua, esteros y embalsados.

Sobre esta trama básica de la depresión oriental, se superponen depósitos fluviales, aportados por los numerosos ríos que surcan la subregión. Los suelos de estos albardones, son Luvisoles álbicos, bien drenados, de textura media, o Solonetz gleicos, de textura fina y drenaje impedido. Los primeros son aptos para la agricultura, los segundos no aptos. La vegetación de estos albardones, está formada por bosques, que en general se presentan acompañando el curso de los ríos (en galería). En este caso, las especies dominantes son *Holocalyx balansae* (yvya pere), *Ocotea suaveolens* (laurel negro), *Inga uruguensis* (inga), *Enterolobium contortisiliquum* (timbo colorado), *Gleditsia amorphoides* (espina de corona), *Patagonula americana* (guajayvi) y *Phillostylon rhamnoides* (palo lanza). Otro tipo de bosques, se relaciona con albardones desvinculados del sistema fluvial, por esa razón desarticulados, lo que les confiere un aspecto típico de isletas forestales alineadas. La composición florística de estas isletas, depende del grado

de abandono del tramo fluvial al cual pertenecía el albardón antiguo. En los de abandono reciente, predominan *Astronium balansae* (urunde'y), *Diplokeleba floribunda* (palo piedra), *Schinopsis balansae* (quebracho colorado), *Aspidosperma quebracho-blanco* (quebracho blanco), *Patagonula americana* (guajayvi), *Bumelia obtusifolia* (guaraniná). En las isletas más degradadas, estas especies ralean mucho o llegan a desaparecer, y predominan *Caesalpinia paraguariensis* (guayacán), *Acacia praecox* (garabato), *Eugenia uniflora* (ñangapiry) y *Capparis retusa* (sacha poroto).

La configuración espacial de las masas forestales en esta subregión, muestra una relación con el modelado fluvial que es obvia en el caso de las isletas de quebrachales y raleras, adquiere un significado ecológico muy importante. La composición florística de las mismas seguiría un gradiente de abandono de los cauces con los cuales se vinculaban los albardones desarticulados. Cuanto más reciente sea el abandono, mayor participación de las especies de selva; cuanto más antiguo, mayor desarticulación espacial y mayor degradación del albardón original, esas especies serían sucesivamente sustituidas por especies en primer lugar del quebrachal, hasta terminar en un arbustal localmente llamado "ralera".

Los tipos principales de hábitats son las sabanas de *Copernicia alba*, los bosques inundables de *Schinopsis balansae* y los humedales.

### **Subregión 2. Bosques, pajonales y pantanos:**

La superficie alcanza los 21.952,6 km<sup>2</sup> (9,1%). El diseño de letra Z de la subregión está dado por la alternancia de extensos núcleos forestales y pajonales. Dentro del bosque o de los pajonales, hay grandes lagunas o pantanos, particularmente en un sector Norte. Los bosques en galería de los ríos, se confunden con bosques extrafluviales.

Varios de los puertos situados sobre el Río Paraguay, eran vías de salida de la fuerte explotación maderera (quebracho y madera de ley) que se registró en esta subregión. Presenta elementos en común con la subregión 1.

Los tipos principales de hábitats son los bosques inundables de *Schinopsis balansae*, alternando con sabanas de *Copernicia alba*, humedales, saladares y lagunas.

### **Subregión 3. Llanura de inundación del Pilcomayo:**

Con superficie de: 15.466,7 km<sup>2</sup> (6,4%). Esta unidad está formada por las divagaciones recientes y subrecientes del Pilcomayo que, desde su entrada en la llanura (en territorio boliviano), va

ampliando su ancho hasta alcanzar en su porción distal una extensión de 100 kilómetros. El diseño de la subregión presenta numerosos elementos vinculados al intenso modelado fluvial, organizados en una secuencia repetitiva intensa. Esto genera una pulverización fisionómica característica. Las fajas de divagación meándrica, alternan con planos de inundación que permanecen inundados largos períodos durante el verano. El diseño se completa con "islas" formadas por restos de la planicie chaqueña antigua, no afectada por las sucesivas divagaciones del Pilcomayo.

Los suelos predominantes son *Fluvisoles éutricos* y calcáreos, de texturas variables tanto espacialmente como dentro de los propios perfiles. Presentan problemas de drenaje (Sánchez, 1977). Los *Luvisoles gleicos* y *Solonetz gleicos*, además de limitaciones de drenaje, presentan problemas por alta saturación de sodio.

Las fisionomías recientes predominantes son matorrales, algarrobales y peladares (pastizales o arbustales degradados, con abundante suelo desnudo). Las principales especies de estos ambientes son *Prosopis alba* (algarrobo blanco), *Ziziphys mistol* (mistol), *Capparis speciosa* y *C. salicifolia* (sacha limón y sacha sandía), *Acacia praecox* (garabato), *Ruprechtia triflora* (duraznillo colorado) y *Cereus coryne* (cardón). En ambientes de mayor concentración salina, aparecen *Prosopis ruscifolia* (viñal) y *Maytenus vitis-idaea* (sal de indio).

Alternan con estos arbustales pequeñas áreas forestales, con predominio de alguna de las siguientes especies: *Bulnesia sarmientoi* (palo santo), *Calycophyllum multiflorum* (palo blanco), *Prosopis alba* (algarrobo), *Prosopis ruscifolia* (viñal) o *Tabebuia nodosa* (palo cruz). Bordeando meandros abandonados, aparecen los bosques de madrejones, con *Chlorophora tinctoria* (mora), *Pisonia zapallo* (zapallo caspi), *Pterogine nitens* (yvyraro) y *Cathormion polyanthum* (timbo blanco).

Los mayores macizos forestales, se localizan en las islas no afectadas por la divagación fluvial, con quebrachales de *Schinopsis lorentzii* (coronillo o quebracho santiagueño) y *Aspidosperma quebracho-blanco* (quebracho blanco), semejantes a los descritos en la subregión 6.

Los tipos principales de hábitats son los bosques xerófitos, matorrales y los humedales.

#### **Subregión 4. *Paleocauces colmatados*:**

La superficie es de: 12.200,5 km<sup>2</sup> (8,1%). Localizada entre las subregiones 5 (planicie chaqueña antigua con modelado paleofluvial) y la 1 (Depresión oriental con depósitos fluviales sobreimpuestos) y en función de ello, presenta elementos de transición entre ambas. No obstante, el rasgo más característico de la misma, es la presencia de una densa red de *paleocauces colmatados* con arenas fluviales, cubiertos por pastizales y sabanas, sobre los cuales se desarrolla

una intensa actividad agrícola, por parte de las Colonias Mennonitas, que tienen en Filadelfia su centro principal.

Predominan los suelos de la planicie antigua (*Xerosoles lúvicos*), con diferentes clases de drenaje y textura, algunos con altas concentraciones de sales solubles. En la transición hacia la Depresión Oriental, alternan *Solonetz gleicos* con *Regosoles éutricos*, los primeros con limitaciones de drenaje y salinidad, y los segundos bien drenados, potencialmente aptos para el cultivo. En los paleocauces, los suelos son *Regosoles éutricos*, bien a excesivamente drenados, de textura media a gruesa.

Sobre los suelos de la planicie antigua, se desarrolla un quebrachal semejante al de la subregión 6, con predominio de *Schinopsis lorentzii* (quebracho santiagueño o coronillo) y *Aspidosperma quebracho-blanco* (quebracho blanco), que en la porción Este de la subregión, incorpora elementos arbóreos que indican la transición climática que la caracteriza. Esas nuevas especies son *Schinopsis balansae* (quebracho colorado chaqueño), *Bumelia obtusifolia* (guaraniná), y *Prosopis kuntzei* (itín) a los que se suma, en el estrato arbustivo, la palmerita *Trithrinax biflabellata* (carandilla).

En depresiones y, especialmente en el sector Este de la subregión, se instalan arbustales o bosquecillos de *Caesalpinia paraguariensis* (guayacán), *Tabebuia nodosa* (palo cruz), *Prosopis ruscifolia* (vinal) o *Calycophyllum multiflorum* (palo blanco).

Pese a no ocupar más de 20% de la superficie de la subregión, el elemento más característico de la misma son los pastizales y sabanas de los *paleocauces colmatados*. En el estrato herbáceo, domina en forma marcada *Elionorus* cf. *adustus* (espartillo). Otras gramíneas son *Eragrostis cilianensis* y *Aristida adscensionis*. El estrato arbóreo presenta ejemplares aislados, en distribución típicamente sabanica. Las especies arbóreas son características de climas más húmedos que el de la subregión; su presencia indica la acción de aportes suplementarios de agua, hecho confirmado por la información local, que sitúa en los paleocauces la mayor extracción de agua dulce a poca profundidad. Las principales especies son *Astronium balansae* (urunde'y), *Tabebuia carayba* (paratodo), *Jacaranda* cf. *cuspidifolia* (jacaranda o caroba) y *Schinopsis balansae* (quebracho colorado). Debe resaltarse que ni estas especies son encontradas en el bosque circundante, ni las especies de ese bosque aparecen en estas sabanas, salvo el quebracho, en el Este.

Los tipos de hábitats ya muy modificados por la acción antrópica para ganadería y agricultura son: los bosques xerófitos y las sabanas de los *paleocauces colmatados*.

### **Subregión 5. Planicie chaqueña antigua con modelado paleofluvial:**

Con superficie de: 43.884,9 km<sup>2</sup> (18,3%), a partir de la localidad boliviana de Ybybobo, a poco más de 50 kilómetros de la frontera con el Paraguay, el Río Pilcomayo desarrolló un intenso trabajo de migración de cauces que conformó un cono aluvial de grandes proporciones. La subregión 3, representa la porción actual y subactual de ese modelado, en tanto que esta otra subregión (No. 5) representa un estadio anterior, en partes totalmente desconectado del sistema fluvial del Pilcomayo y en partes manteniendo una vinculación, particularmente a través de las cañadas (elemento característico y fundamental del paisaje), que actúan como drenos naturales de los transbordamientos del río.

Debido a la alternancia de cañadas, cauces obliterados, depresiones y restos de la planicie no disectada, los suelos presentaron un alto nivel de variabilidad espacial. Predominan los *Xerosoles lúvicos*, de texturas francas o arcillosas, frecuentemente con problemas de drenaje e inclusive de concentración de sales solubles. En las depresiones se registran *Luvisoles gleicos* y *Solonetz gleicos*. Los suelos de cauces semicolmatados, presentan *Regosoles éutricos*.

Las unidades de vegetación presentan un alto nivel de variabilidad entre distintos tipos de arbustales alternando entre sí y con otras unidades boscosas. Muchos elementos son comunes con los observados en la subregión 3. La principal alteración, es la falta de peladares en esta subregión, a diferencia de la 3, en la que forman parte determinante de la misma. Básicamente se encuentran *Ruprechtia triflora* (duraznillo colorado), en lugares de escurrimiento mantiforme de agua, *Calycophyllum multiflorum* (palo blanco) con *Phyllostylon rhamnoides* (palo lanza) y *Chlorophora tinctoria* (mora) en cañadas elongadas, donde se concentra el escurrimiento, *Bulnesia sarmientoi* (palo santo) formando bosquetes en áreas con ligera salinidad y *Prosopis rusciifolia* (viñal) en donde la salinidad es mayor. Como unidades forestales más extensas, se encuentran los bosques de *Schinopsis lorentzii* (coronillo o quebracho santiagueño) con *Aspidosperma quebracho-blanco* (quebracho blanco) y los de *Prosopis alba* (algarrobo). Generalmente dentro de los quebrachales se encuentran depresiones dominadas por *Tabebuia nodosa* (palo cruz).

Los hábitats principales son los bosques xerófitos.

### **Subregión 6. Planicie chaqueña antigua no disectada:**

Con una superficie de cerca de: 14.093,7 km<sup>2</sup> (5,9%). La localización de esta subregión al Norte y por tanto fuera del área de divagación del Pilcomayo, le confiere una marcante homogeneidad, ya que es el único elemento geomorfológico que la forma, es la planicie chaqueña antigua, sobre la que evolucionaron dos tipos de suelos: *Regosoles éutricos* y *Xerosoles lúvicos*, ambos de textura

media a gruesa, bien a algo excesivamente drenados. A pesar de presentar excelentes condiciones químicas, no son aptos para agricultura de secano, por su régimen hídrico severamente deficitario.

Casi toda la unidad está cubierta por un tipo homogéneo de bosque. Las únicas variaciones detectadas fueron por la acción de incendios antiguos y por pequeñas depresiones de acumulación de agua dulce, ocupadas por bosques dominados por *Calycophyllum multiflorum* (palo blanco). El bosque es un quebrachal, dominado en su estrato arbóreo por *Schinopsis lorentzii* (coronillo o quebracho santiagueño) y *Aspidosperma quebracho-blanco* (quebracho blanco), con presencia importante de *Chorisia insignis* (palo borracho, yucán o samu'u). En el estrato arbóreo bajo, aparecen *Zizipus mistol* (mistol) y *Caesalpinia paraguariensis* (guayacán). El estrato de mayor densidad es el arbustivo. La especie de mayor constancia y mayor frecuencia es *Ruprechtia triflora* (duraznillo colorado), seguida por *Celtis pubescens* (tala), cuatro especies de *Capparis*: *C. speciosa*, *C. retusa*, *C. tweediana* y *C. salicifolia*. Numerosas cactáceas, principalmente *Cereus validus* (ucle), *Cereus coryne* (cardón), *Opuntia quimilo* (quimil), y las exóticas sacha-rosas: *Quiabentia pflanzii* y *Pereskia sacha-rosa*. Abundan *Acacia furcatispina* (garabato colorado), *Mimosa detinens* (sinqui) y, en áreas más abiertas, *Acacia aroma* (tusca o aromito) y *Cercidium praecox* (brea). Finalmente, especies arbustivas de alta constancia pero de baja frecuencia, son *Maytenus spinosa*, *Achatocarpus praecox*, *Schinus fasciculatus* y *Porlieria microphilla* (piquillín).

En el estrato herbáceo, naturalmente ralo, las principales gramíneas son *Trichloris crinita* y *T. pluriflora* (pasto crespo), *Setaria leiantha* (cola de zorro) y *Gouinia paraguariensis* (sorguillo). Otras *Bromelia serra* y *B. hieronimy* (chaguar), *Jatropha macrocarpa* (riñón), *Croton bondpladianus*, *Lantana cordobensis* y *Beloperone scorpioides*.

Los hábitats principales son los bosques xerófitos.

### **Subregión 7. Médanos y mantos arenosos:**

La superficie alcanza los: 8.315,3 km<sup>2</sup> (3,5%). Esta subregión presenta un marcado contraste con la mayor parte de los parámetros definidos como característicos del Chaco, como ser: presenta un relieve ondulado en toda su extensión (que ocupa una superficie equivalente en Bolivia); es la única subregión en la que el modelado eólico es determinante de las formas del paisaje y en la que predominan fisionomías herbáceas y finalmente es la única subregión en las que las formas de las unidades morfológicas de suelos y de vegetación son en sentido Norte - Sur, en vez de orientarse en sentido Este - Oeste. No obstante estas particularidades, todos sus componentes florísticos son nítidamente chaqueños.

Caracterizada por una densa alineación de cordones arenosos de origen eólico (médanos fósiles) de dirección Norte - Sur, presenta como suelos dominantes *Regosoles* de textura gruesa, con bajos niveles de Materia orgánica y Nitrógeno, pero ricos en nutrientes.

En las áreas intermedanas, se desarrolla un bosque semejante al descrito en subregión 6, pero con la particularidad de incluir en el estrato arbóreo, a *Cochlospermum salbrucknerii* (palo papel) y, en el estrato herbáceo, a *Aristida* cf. *adscensionis*, la que desplaza a las otras gramíneas.

La vegetación característica de esta subregión, es la de los médanos, sabanas más o menos arbustificadas. El estrato herbáceo, de cobertura rala, está totalmente dominado por *Aristida adscensionis*, única especie que alcanza valores significativos. Se recogió una sola especie de leguminosas herbáceas, del género *Indigofera*.

El estrato arbóreo, es el de menor importancia desde el punto de vista de cobertura, pero ecológicamente es un gran indicador de condiciones hídricas especiales, ya que las especies que ocupan la cumbre de los médanos mayores, son una verdadera rareza ecológica y botánica, desarrollándose en un ambiente extremadamente seco. La especie principal por el número de ejemplares observados, es *Jacaranda* cf. *cuspidifolia* (jacarandá o caroba). *Schinopsis balansae* (quebracho colorado), presente a 400 kilómetros de su área de distribución "normal", *Pterogine nitens* (yvyraro) y *Aspidosperma* sp. (cf. guatambú), son otras especies presentes.

En el estrato arbustivo, se encontraron principalmente *Cassia* cf. *moronguii* (sacha alfa) y *Acacia aroma* (tusca o aromita)

Los hábitats principales son los matorrales de médanos.

### **Subregión 8. Cañadas boreales:**

Con una superficie de: 33.328,2 km<sup>2</sup> (13,9%). Esta subregión forma el extremo boreal del Chaco Paraguayo. Presenta un diseño homogéneo, formado por cañadas de dirección general Oeste - Este. Las cañadas presentan un diseño anastomosado, típico de áreas inundables, no obstante lo cual presentan un trazado subparalelo, hasta fluir al Río Paraguay.

Las características del diseño de la subregión, en particular el carácter anegable que presenta, sugieren una posible conexión como un elemento de transición entre el Chaco, los Bañados del Izozog y el Pantanal. La vinculación con los Bañados del Izozog, es sugerida por la disposición y extensión de las cañadas e inclusive por la aparición del Río Timane, hechos que no son conciliables con una llanura cuyo índice hídrico según OEA, Cuenca del Plata (1975), es de tipo

semiárido, Cabría entonces estudiar las conexiones del Río Parapití (que forma actualmente los Bañados del Izozog), con estas cañadas.

Con relación al Pantanal, la porción Este de la subregión no sólo es limítrofe, sino que incluso se confunde con el mismo.

Fisionómicamente, puede definirse como una sabana densa o un bosque muy abierto, con alta cobertura del estrato herbáceo, particularmente en la porción oriental, en la que predominan pajonales inundables.

Los hábitats principales son los bosques xerófitos.

#### **Subregión 9. Planicies con colinas de cerrados:**

Con una superficie de: 9.730,2 Km<sup>2</sup> (4,1%), ocupa la porción más boreal del Cahco paraguayo, esta subregión se ha definido con gcbase en la información más reciente relacionada a los sistemas naturales del Chaco.

Los suelos son predominantemente los *Regosoles Eutricos*, bien drenados.

La vetación dominante es la típica del cerrado, con fisionomía más abierta que el matorral. Las especies arbustivas y arbóreas predominantes son *Tabebuia aurea*, *Tabebuia* sp., *Cordia trichotoma*, *Pseudobombax* sp., *Luehea* sp., *Trema micrantha*, *Astronium fraxinifolium*, *Magonia pubescens*, *Hymenaea* sp. y *Acrocomia* sp. En el estrato arbustivo abundan: *Banisteriopsis* sp., *Cochlospermum regium*, *Acacia praecox* y *Bauhinia* sp. En el estrato herbáceo se destacan: *Lantana camara*, *Justicia* sp., *Angelonia* sp. *Lulocroton* sp., *Cleome* sp., *Macroptilium lathyroides*, *Cortalaria incana*, *Cnidocolus albomaculatus*, *Physalis* sp., *Jatropha grossidentata*, *Turnera krapovikashii*, *Dyckia* sp., *Stachytarpheta* sp., *Macrosiphonia petraea* var. *Pinnifolia*, entre otras.

El tipo principal de hábitat es el cerrado.

#### **Subregión 10. Llanura de inundación del Río Paraguay**

Con superficie de: 1.600 km<sup>2</sup> (0,6%), que juntamente con la zona del Pantanal ocupan una superficie de 35.165 km<sup>2</sup> (13,2%) de la Región Occidental del Paraguay. Constituye una faja angosta del orden de los 10 kilómetros, que acompaña al río Paraguay, con mayor desarrollo sobre su margen derecha. La característica más marcante de esta subregión, es la absoluta

desproporción que existe entre en caudal y el área afectada por el modelado fluvial del río Paraguay, en relación con los otros ríos chaqueños como el Pilcomayo, Bermejo o Juramento.

El Río Paraguay presenta una relación muy estrecha porque todos los años presenta inundaciones sostenidas, intensas, pero relativamente regulares. Ya los otros ríos y en particular el Pilcomayo, presentan relaciones muy amplias. Esto significa que las inundaciones pueden presentar un carácter catastrófico, con picos bruscos, a lo que se vinculan procesos de cambio de cauces, rellenamientos, etc. Por otra parte, áreas que fueron sometidas a un intenso trabajo fluvial durante una creciente, pueden no ser vueltas a inundar durante años. Todo lo contrario sucede en el Río Paraguay, donde todos los años se ejerce su acción.

Los suelos presentan un predominio de la clase *Fluvisoles éutricos*, pobremente drenados, con textura gruesa a media.

El diseño de las unidades de vegetación, es simple y homogéneo, pese a estar formado por un gran número de elementos: selvas de inundación angostas y alargadas, pajonales, palmares y lagunas, alternando infinidad de veces todo a lo largo de la subregión, en proporciones similares. En las selvas de inundación abundan *Cathormion polyanthum* (timbó blanco), *Peltophorum dubium* (yvya pyta), *Inga uruguensis* (ingá) y *Geoffroea striata* (manduvirá).

**Determinación del estado de conservación final de las subregiones del Chaco paraguayo:**

No.	Subregión	Estado de conservación
1	Depresión oriental, con depósitos fluviales sobreimpuestos	45 Vulnerable
2	Depresión oriental, con lagunas y pantanos	59 Vulnerable, con alto riesgo de uso inapropiado
3	Llanura de inundación del Pilcomayo	25 Relativamente estable, con alto riesgo de uso inapropiado
4	<i>Paleocauces colmatados</i>	91 Crítico
5	Planicie chaqueña antigua, con modelado paleofluvial	24 Relativamente estable
6	Planicie chaqueña antigua, no disectada	17 Relativamente estable
7	Médanos y mantos arenosos	14 Relativamente estable, con alto riesgo de uso inapropiado
8	Cañadas boreales	41 Vulnerable
9	Colinas de cerrados	17 Relativamente estable, con alto riesgo de uso inapropiado

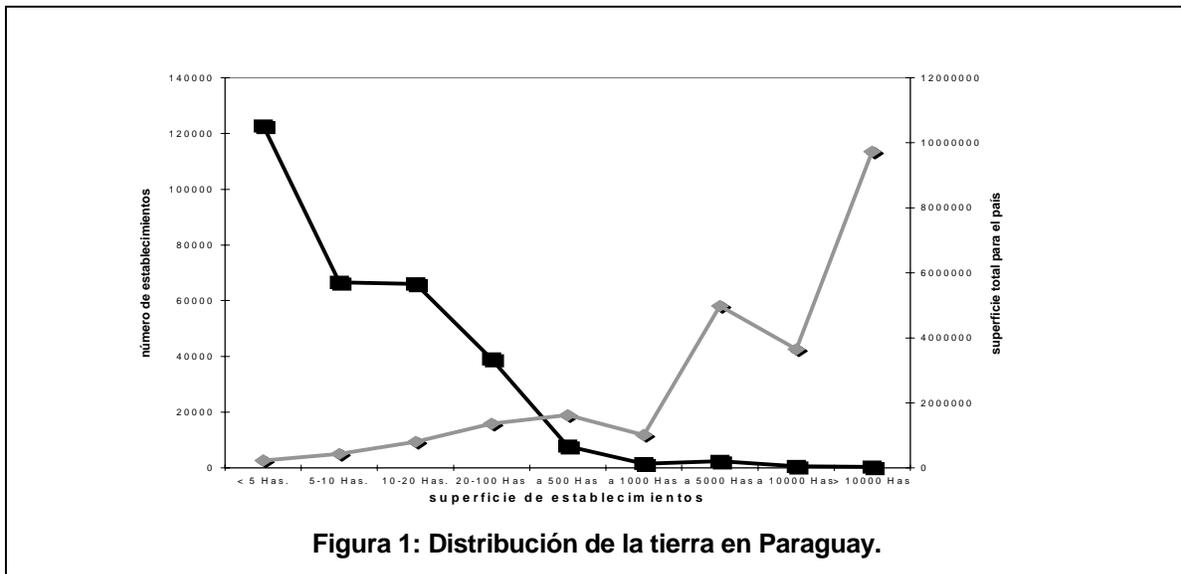
#### **4.2 La situación socioeconómica regional como amenaza y oportunidad para promover la conservación de la diversidad biológica y los procesos naturales:**

Según DPNVS (1999), basado en el trabajo de GRAGSON, Paraguay es la quinta nación más pequeña de Sudamérica, con crecimiento poblacional intermedio, formas institucionalizadas de acumulación de capital y empobrecimiento y un legado de militarismo (BANCO MUNDIAL, 1994; PAINTER; 1995; SCHMINK & WOOD, 1992; SONDRÖL, 1992; NAGENGAST, 1994).

Varios autores señalan que una de las decisiones más significativas de la etapa posterior a la Guerra Contra la Triple Alianza (1865 – 1870), fue la de privatización de las tierras, hasta ese entonces propiedad del Estado. Este traspaso de tierras a manos privadas no ha sido regulado, conformándose grandes latifundios que más tarde fueron redistribuyéndose, persistiendo todavía algunos en la actualidad, también en la región chaqueña.

YANOSKY & ESCALANTE (2000), citan a varios autores, que durante la primera mitad del siglo XIX, gran parte del Paraguay era propiedad del Estado. A fines de ese siglo, debido a leyes de 1883 y 1885 que promocionaban la venta de tierras del Estado, el gobierno paraguayo vendió la mayor parte de la Región Oriental a corporaciones extranjeras. En 1946, sólo once compañías extranjeras poseían el 34% de la región oriental del Paraguay (WILSON *et al.*, 1986). Igualmente en la región occidental o Chaco, a principios de siglo, casi la mitad de la tierra estatal se había vendido a 79 propietarios (STUNNENBERG, 1993). Sólo uno de ellos, Carlos Casado, poseía más de 5,6 millones de hectáreas, tornándolo en el más grande propietario de tierras de toda la historia del Paraguay (KLEINPENNING, 1992). Durante la primera parte de este siglo, los remanentes de tierras estatales en el Chaco fueron vendidos completando así el proceso de venta (STAHL, 1992).

Con base al último Censo de Población y Viviendas realizado en el Paraguay en el año 1992, YANOSKY & ESCALANTE (2000), realizaron el gráfico que se presenta, en el cual se puede apreciar que la distribución de la tierra en el territorio paraguayo no es muy equitativa. Existen, por ejemplo, unos 351 establecimientos rurales que cuentan con 10.000 o más hectáreas en superficie, los que en conjunto involucran 9.730.950 hectáreas. Sólo estos 351 propietarios poseen casi el 24% de la República del Paraguay. Por otro lado, existen más de 120.000 establecimientos que cuentan con menos de cinco hectáreas y que sólo abarcan una superficie de algo más de 230.000 hectáreas.



Esta situación de la tenencia de la tierra en el Paraguay hace que a nivel nacional existan pocas o no existan superficies fiscales silvestres para cumplir con los objetivos nacionales de conservación. La compra de las tierras aptas para la conservación significarían procesos de expropiación por lo cual el Estado debería pagar grandes sumas de dinero.

DPNVS (1999), basado en el trabajo de GRAGSON, establece que con la liberalización económica del Paraguay, el Chaco ha tomado un papel muy importante en lo que concierne al desarrollo social económico y ambiental de la nación. Durante el régimen de Alfredo Stroessner el uso del Chaco fue fuertemente restringido debido a los intereses militares percibidos en la región que se remontan a la Guerra del Chaco con Bolivia, librada entre 1932 y 1935. Hoy en día, el Chaco suele ser presentado como la “solución “ a muchos de los problemas de desarrollo del Paraguay de los cuales los más dramáticos son la escasez de tierra y la deforestación de la Región Oriental. Como consecuencia de ese legajo, hay un gran incremento en las actividades humanas en el Chaco, con un alcance e intensidad considerables, en que los actores humanos e institucionales intentan sacar provecho del potencial real o percibido de la región con la expresada intención de alcanzar simultáneamente los objetivos sociales, económicos y ambientales.

### Tenencia de la tierra:

Tenencia	Extensión
Parques Nacionales y Areas Protegidas	1.200.953*
Propiedades Indígenas	878.200
Colonias Mennonitas	1.500.000
Estancias y granjas particulares de más de 100 hectáreas	10.625.850
Pequeños productores campesinos con menos de 100 hectáreas	50.000
Tierras fiscales	6.300.000
Otros y sin utilización	4.144.997
<b>Total área del Chaco Paraguayo</b>	<b>24.700.000</b>

Fuente: PRODECHACO, 1998/ \*Superficie actualizada por los autores del presente trabajo.

### La población chaqueña

#### Demografía

Los datos más recientes son los suministrados por la Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos (DGEEC), a través del documento del Censo Nacional de Población y Viviendas del año 1992. Las proyecciones al año 1997 se han estimado considerando la tasa de crecimiento anual no indígena, por departamento, utilizado por la DGEEC en la publicación denominada "Paraguay: Población Total por Año Calendario, según departamento. Período 1995-2000

#### Cuadro de la Población del Chaco Paraguayo

DEPARTAMENTOS	POBLACIÓN	
	1992	1997
Años de referencia		
Presidente Hayes	64.417	77.145
Boquerón	29.060	35.238
Alto Paraguay	12.456	13.831
Total	105.633	126.214

Fuente: PRODECHACO, 1998

Las tasas de crecimiento anual deducidas por Departamento son las siguientes:

Presidente Hayes: 0,03671995

Boquerón: 0,03930520

Alto Paraguay: 0,02615408

En función a las proyecciones realizadas, se estima que 126.214 personas conforman diferentes grupos poblacionales:

- 13 etnias indígenas sumando unas 40.000 personas (incluyendo unos 7.000 indígenas urbanos)

- 3 Colonias Mennonitas con una población total de unas 14.500 personas.
- 17.480 pequeños productores campesinos (menos de 100 hectáreas)
- 20.520 estancieros y campesinos con más de 100 hectáreas.
- 5.600 ex trabajadores asociados con la industria de tanino, actualmente desocupados en su mayoría, y
- 28.100 residentes urbanos y periurbanos de Villa Hayes, Benjamín Aceval, Mariscal Estigarribia, y los varios puertos del Río Paraguay.

**Uso actual del suelo en el Chaco Paraguayo** (Según información del Proyecto PRODECHACO, 1998).

El uso del suelo debe diferenciarse en el uso natural del suelo, por la propia naturaleza y sin intervención antrópica, y el uso que el hombre hace para su aprovechamiento inmediato. En la mayoría de los casos la explotación de este recurso con miras exclusivas al rápido beneficio puede conducir a la destrucción parcial o total de la potencialidad y uso futuro del suelo y de los recursos naturales. A la fecha el MAG a través de la DOA/SSERNMA y la Cooperación Técnica Alemana BGR, han realizado una actualización de las zonas deforestadas mediante la digitalización de imágenes satelitarias del año 1997.

El uso actual de las tierras del Chaco puede clasificarse en cuatro tipos:

- Terrenos de monte: corresponden a tierras donde la intervención humana ha contribuido a la sobreexplotación de algunas especies arbóreas como el Quebracho Colorado, el Palo Santo, en incendios incontrolados provocados por la quema de los árboles y arbustos arrancados por maquinarias de deforestación, además de la introducción y explotación del ganado vacuno en régimen extensivo que aprovecha los pastos de los claros del sotobosque así como algunos frutos y brotes jóvenes de algunos árboles y matorrales.
- Terrenos de pasto para ganado vacuno: corresponden a terrenos que han sido deforestados y desmontados con maquinarias pesadas por uno o varios sistemas y que han sido mejorados en parte con la introducción de pastos mejorados de origen foráneo como: Búfalo, Pangola, Gatton Panic, Estrella, Brachiarias, etc.

En estos terrenos se desarrolla generalmente ganadería extensiva principalmente de ganado bovino para carne (2.777.862 cabezas en 1997\*) y en menor cantidad de bovino para leche (178.725 cabezas en 1997\*). El ganado para carne se desarrolla con mayor intensidad en las grandes estancias mientras que el ganado lechero, que requiere más atención y mano de obra, se limita a las colonias Mennonitas y sus zonas de influencia y al Sur del departamento de Presidente Hayes, en las cercanías de Asunción. \* "MAG 1997. Producción Agropecuaria 1996-1997"

- Terrenos de agricultura: corresponde a agricultura extensiva para la producción de rubros como el algodón, maní, tártago, sésamo, cártamo y sorgo, y en menor cantidad cítricos (452 hectáreas en 1997), además de la agricultura intensiva para la producción de cultivos de huertas para autoconsumo. La mayor parte de los terrenos de cultivos agrícolas se encuentra en el Chaco Central y es explotada principalmente por las Cooperativas Mennonitas y algunos colonos paraguayos e indígenas en las inmediaciones de las colonias. En el Sur del Departamento de Presidente Hayes se cultivan la caña de azúcar, huertas y frutales por pequeños campesinos.

Las producción de estos rubros, si bien no alcanza rendimientos muy altos, resultan rentables por su relativamente bajo costo de mano de obra y por la implantación de grandes superficies.

Según el informe del MAG, 1997 "Producción Agropecuaria 1996/1997" (citado por PRODECHACO, 1998), la superficie dedicada a cultivos agrícolas en el Chaco en 1997 es la siguiente:

#### **Cuadro de Producción Agropecuaria 1996/1997**

<b>Cultivo</b>	<b>Superficie en hectáreas</b>
Algodón	7.780
Batata	211
Caña de Azúcar	1.860
Maíz	900
Mandioca	200
Maní	3.612
Poroto	418
Sorgo	12.396
Tártago	1.469
Banana	185
Cítricos	452
<b>TOTAL</b>	<b>29.483</b>

Fuente: PRODECHACO, 1998

A pesar de un relativo incremento en las actividades que hacen al sector agrícola, la superficie dedicada a cultivos va disminuyendo cada año, y es suplantada por pasturas cultivadas para el mantenimiento de los bovinos, principalmente ganado lechero.

## Capacidad de uso

Los resultados arrojados en el cuadro de "Capacidad de Uso", indican que 36,1% de las tierras son utilizables para la "agricultura baja" sobre todo en años de sequía, además de ser utilizado para una ganadería "semiextensiva". En segundo lugar se tiene que 23,5% de la superficie es apta para "agricultura muy baja y ganadería extensiva" y, en años con precipitación suficiente, para cultivos de ciclo corto, con pocas exigencias como el cártamo o utilizadas para pasturas cultivadas. Con excepción del 3,2% que no presenta condiciones aptas para el uso, el resto de la tierra puede utilizarse para la ganadería más o menos extensiva.

**Cuadro de Capacidad y Uso del Suelo** (Según los tipos de suelos en el Chaco\*)

	<b>AGRUPACIONES DE CLASE DE SUELOS</b>	<b>ALTITUD s. n. m.</b>	<b>PH</b>	<b>CLASIFICACIÓN FAO</b>	<b>CAPACIDAD DE USO</b>
CHACO OCCIDENTAL	"Suelos de Dunas"	280 a 370	6 a 7	<i>Haplic Aerosoles</i> –	1.Pastoreo extensivo 2.Agricultura en años lluviosos 3.Pasturas cultivadas
CHACO CENTRAL OCCIDENTAL	"Bosque de Monte"	130 a 150	6 a 8	<i>Luvisoles Cambisoles</i> y	Pasturas cultivadas (0.6 a 0.8 cabezas/ha)
	"Campo Alto"	130 a 150	6 a 7	<i>Eutric Regosoles Haplic Arensoles</i> –	Agrícola: Maní, sésamo, algodón, – Agua dulce
	"Campo Bajo"	130 a 150	6 a 7	<i>Gleisoles Vertisoles</i>	Sólo pastos
CHACO CENTRAL ORIENTAL	Monte Poco Salino	130 a 150	6.5 a 8.5	<i>Fluvisoles Ambisoles</i> y	Pastos
	Monte Salino	130 a 150	6.5 a 8.5	<i>Solonetz</i>	Pastoreo con pasturas tolerantes a la sal
	Campo Alto	130 a 150	6 a 8	<i>Planosoles</i>	Pastoreo extensivo Cultivo con muchas limitaciones
BAJO CHACO	Bajo Chaco Area de Transición	85 a 100	6.5 a 8.5	<i>Solonets</i>	Pastoreo extensivo

Fuente: Los datos incluidos en este cuadro pertenecen al MAG-DOA y BGR que los han elaborado para el Proyecto SISTEMA AMBIENTAL DEL CHACO (citados por PRODECHACO, 1998).

## Cuadro de Capacidad de Uso

CAPACIDAD	SUPERFICIE	%
Agricultura Baja o mediana. Ganadería Extensiva	11.730	2.5
Agricultura Baja. Ganadería Extensiva	23.664	5.0
Agricultura Baja. Ganadería semi extensiva	172.732	36.1
Agricultura mediana. Ganadería Extensiva	18.560	3.9
Agricultura mediana. Ganadería semi extensiva	15.457	3.2
Agricultura Muy baja. Ganadería Extensiva	112.460	23.5
Agricultura Muy baja. Ganadería Muy extensiva. Horticultura Media	2.962	0.6
Agricultura Ninguna. Ganadería Extensiva	102.751	21.5
Agricultura ninguna. Ganadería ninguna.	2.330	0.5
Otros	15.214	3.2
<b>TOTAL</b>	<b>477.860</b>	<b>100.0</b>

Fuente: PRODECHACO, 1998

### Proyectos y eventos impactantes en el ambiente chaqueño:

#### 1. Hidrovia Paraguay- Parana:

El objetivo de este proyecto, que es un emprendimiento conjunto de los Gobiernos de Argentina, Uruguay, Paraguay y Brasil, es crear una vía de navegación a través del Río Paraguay en toda su extensión, que pueda ser utilizada las 24 horas del día y los 365 días del año. Se invertirían 1.300 millones de dólares en la construcción y 3.000 millones en operación y mantenimiento. Se encuentra en etapa de estudio, por parte de los países miembros del Comité Intergubernamental de la Hidrovia, el estudio de impacto ambiental en el régimen hidrológico y ecológico del Río Paraguay.

El Sistema Fluvial Paraguay - Paraná es una importante red hidrográfica que conecta el interior de América del Sur con los puertos de aguas profundas en el tramo inferior del Río Paraná y en el Río de la Plata. Con más de 3.300 kilómetros de largo desde su nacimiento en Puerto Cáceres (Brasil), hasta el Puerto de Nueva Palmira (Uruguay), la Hidrovia proporciona acceso y sirve como importante arteria de transporte para sectores de Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay. Materias primas agrícolas (soja), petróleo, y minerales, incluyendo, manganeso, hierro, cemento y rocas calcáreas, son algunos de los más importantes productos comerciales que se aguarda sean transportados por la Hidrovia.

Las cuencas fluviales de los ríos Paraguay y Paraná que forman parte del Sistema Fluvial del Plata, cubren una superficie de 3.100.000 km<sup>2</sup> (una de las mayores del mundo), y se extiende por

los territorios de Brasil (1.415.000 km<sup>2</sup>), Argentina (920.000 km<sup>2</sup>), Paraguay (410.000 km<sup>2</sup>), Bolivia (205.000 km<sup>2</sup>) y Uruguay (150.000 km<sup>2</sup>).

El Río Paraguay nace en el Mato Grosso (Brasil) y desemboca en el Río Paraná, al Norte de la ciudad argentina de Corrientes (lugar llamado Confluencia), recorriendo 2.550 kilómetros.

El río Paraná nace de la confluencia de los ríos Grande y Paranaíba, entre los estados brasileños de Sao Paulo, Minas Gerais y Goiás, y tiene una extensión de 2.570 kilómetros. Forma parte de la Hidrovía a través de su tramo medio e inferior, desde la confluencia con el río Paraguay hasta su desembocadura en el Río de la Plata.

El kilometraje de la Hidrovía tiene su inicio en el Puerto de Buenos Aires (kilómetro 0), siguiendo por el Río de la Plata y el Paraná Guazú en la zona del Delta, hasta llegar al Paraná propiamente dicho, que se extiende hasta su confluencia (kilómetro 1.240). A partir de allí continua la Hidrovía por el Río Paraguay hasta Puerto Cáceres - Brasil (kilómetro 3.442).

El proyecto comprende la construcción de una vía navegable apta para embarcaciones de hasta 3,3 metros de calado, en un tramo fluvial de aproximadamente 3400 kilómetros desde el puerto de Cáceres (Brasil), hasta Nueva Palmira (Uruguay) sobre el Río Paraguay. Este tramo atraviesa los cuatro países y se conecta con Bolivia a través del canal Tamengo.

Su área de influencia comprende una superficie del orden de los 720.000 Km<sup>2</sup> y una población de 40 millones de habitantes. Si bien el tramo mencionado es una vía natural, hacerlo navegable en las condiciones mencionadas hará necesarias, además de las obras de balizamiento y señalización, la rectificación de meandros para evitar el desarmado de trenes de barcazas, profundización del lecho del río en varias partes, remoción de rocas que afloran en diversos puntos y cierres de afluentes para mantener el volumen de aguas en el cauce principal.

El proyecto se divide en tres componentes:

- 1) el acondicionamiento de una vía navegable de 3.282 kilómetros.
- 2) El desarrollo de un sistema portuario.
- 3) La implantación de una flota adaptada a las características de la vía acondicionada.

Este Proyecto afecta directamente a las subregiones 1 y 2 e indirectamente a todas las subregiones del Chaco Paraguayo, con imoatos muy significativos, importantes y permanentes.

## **2. Corredores Bioceánicos:**

El proyecto de interconexión vial entre las costas del Atlántico y el Pacífico a través del Gran Chaco Sudamericano es uno de los ejes del Proyecto de la Zona de Integración del Centro Oeste Sudamericano (ZICOSUR), el proyecto también recibe el nombre de “Corredores de Integración del Occidente” en Paraguay. El objetivo del Proyecto es el de potenciar la dinámica comercial entre los países y las regiones del centro de Sudamérica, integrar economías asimétricas de vecindad geográfica para agilizar el comercio intrarregional y, en conjunto, abrirse al mercado del Asia - Pacífico.

Lo componen: Paraguay, los Estados Occidentales de Brasil, los Departamentos del Sur de Bolivia, las Provincias del Nordeste y Noroeste Argentino, el Sur del Perú y el Norte Grande de Chile.

El proceso ZICOSUR ha tenido avances notorios en la construcción de una red vial, el intercambio energético y la construcción de complejos portuarios de alta tecnología en el Pacífico, lo que permite cubrir las nuevas exigencias que genera el avance tecnológico de la industria naviera mundial y dar salida a la producción agrícola, minera y pecuaria de ZICOSUR al Asia Pacífico que, a pesar crisis financiera, es un mercado en crecimiento que agrupa a casi el 50% de la población mundial.

Algunos componentes principales de este proceso de integración lo componen los Corredores Bioceánicos, el desarrollo de un sistema de transporte multimodal y el desarrollo regional del Centro Oeste Sudamericano. En este proceso, el Paraguay pretende conformar una vía de integración comercial del Atlántico al Pacífico – Mercosur - Comunidad Andina - APEC.

En Paraguay, el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, a través de un préstamo del Banco Interamericano de Desarrollo, ha concluido a inicios del año 2000 el Diseño de Ingeniería y la Evaluación de Impacto Ambiental de siete tramos que forman parte de los Corredores Bioceánicos, bajo la denominación de “Proyecto de Mejoramiento de los Corredores de Occidente”, con los siguientes recorridos:

- Tramo 1: Recapado y construcción de banquetas en la Ruta 9 Transchaco, desde Puente Remanso hasta el Cruce Filadelfia
- Tramo 2: Asfaltado de la Ruta 9 Transchaco, a partir de Mariscal Estigarribia hasta la Estancia La Patria
- Tramo 3: Mejoramiento (enripiado) del camino existente entre Estancia La Patria y el Fortín Infante Rivarola, en la frontera paraguayo-boliviana.

- Tramo 4: Enripiado del camino que transcurre desde el Fortín Infante Rivarola, en la frontera paraguayo-boliviana hasta la localidad de Pedro P. Peña, sobre el Río Pilcomayo, en la frontera paraguayo - argentina.
- Tramo 5: Mejoramiento (enripiado) del camino existente entre las localidades de Mariscal Estigarribia, en el Chaco Central, y Puerto Casado, sobre el Río Paraguay.
- Tramo 6: Mejoramiento (enripiado) del camino existente entre las localidades de Pozo Colorado, sobre la Ruta Transchaco, y General Díaz, así como su continuación hasta la frontera paraguayo-argentina.
- Tramo 7: El tramo corresponde al mejoramiento del camino existente que une la Colonia Neuland, en el Chaco Central, con la localidad de Pozo Hondo, ubicada sobre el Río Pilcomayo en la frontera paraguayo-argentina.

Ya a mediados del año 2000, y debido a la presión de las comunidades locales y regionales afectadas, fue desechado el Tramo 6 y fue sustituido por la Picada 500, que une la Ruta Transchaco con el Fortín Infante Rivarola.

### **3. Acueducto Chaco Central:**

El factor limitante para el desarrollo productivo en el Chaco Central es el abastecimiento de agua potable para el consumo humano y las explotaciones agropecuarias. Es un factor que presenta déficits en términos de cantidad, calidad y suministro garantizado.

Las restricciones del recurso hídrico se dan por la elevada salinidad de los acuíferos profundos y de la mayoría de los acuíferos freáticos, como así también por la irregularidad de las precipitaciones. Bolsones de agua dulce en la capa freática permiten apenas una baja producción, manifestándose el alto riesgo de salinización por excesos de bombeo y exponiéndose a una contaminación bacteriológica e inorgánica.

Las reservas de agua potable existentes en el Chaco Central no son suficientes, especialmente en años de pronunciada sequía y por la creciente demanda. La mayoría de las reservas se agotan frecuentemente hacia fines de la estación seca y, en consecuencia, el agua consumida difícilmente alcanza a calificarse de potable según normas de la Organización Mundial de Salud.

La Comisión Acueducto, creada por el Decreto Nr. 4639/99 está preparando la ejecución de un Estudio de Factibilidad Técnico-Económico para un Sistema de Trasvase de Agua (Acueducto) desde el Río Paraguay hasta el Chaco Central, para ofrecer una solución a este problema acuciante, permitiendo atender así al incremento de la demanda de agua por parte de las poblaciones.

La Comisión Acueducto esta integrada por representantes: del Ministerio de Agricultura y Ganadería, Ministerio de Hacienda, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, Secretaría Técnica de Planificación, y de las Gobernaciones de Boquerón, Presidente Hayes y Alto Paraguay.

La misma tiene un Consejo Ejecutivo y una Unidad Técnica Permanente, y está presidida por el representante del Ministerio de Agricultura y Ganadería; según Resolución Nr. 576 de fecha 24 de Agosto de 1999.

La comisión tiene a su cargo la formulación de los conceptos técnicos-financieros para el trasvase y el aprovechamiento de recursos hídricos del Río Paraguay hacia el Chaco Central, así como la proyección, el diseño y la supervisión de la construcción del sistema de "Abastecimiento de Agua Potable para Asentamientos Poblacionales del Chaco Central"; un sistema integrado de suministro de agua, que abarca todo el Chaco Central, interconectando a los centros poblacionales de esta región mediante una red de 400 kilómetros de tuberías y un trasvase máximo de agua potable de 21 Millones lt/día.

El trasvase de agua potable afectará a los Departamentos Alto Paraguay, Boquerón y Presidente Hayes. El área de influencia directa del Sistema de Acueducto abarcará una superficie de 30.000 km<sup>2</sup> en el Chaco Central, con un área de influencia indirecta de 37.000 km<sup>2</sup>, y tiene el objetivo de formar núcleos de desarrollo a lo largo del trazado desde Puerto Casado hasta Loma Plata y de los ramales. Serán abastecidos en forma directa 40.000 a 50.000 habitantes del Chaco Central, 16.000 habitantes en el área de Puerto Casado, además del sector agropecuario, de la agroindustria, y de núcleos poblacionales a formarse.

Afectará directamente a las subregiones 2, 4 y 5 e indirectamente a la 1 y 6, los impactos principales serán la promoción del uso del suelo por conversión de bosques e impactos directos relacionados a la construcción.

#### **4. Gasoducto:**

Existe, todavía como idea de proyecto, la intención de construir un gasoducto que partiría de Bolivia y que, atravesando el Paraguay, llegaría finalmente al sur del Brasil para abastecer de energía barata a las fábricas instaladas en la zona. El proyecto prevé la conexión de esta obra, en un futuro más lejano, con todo el sistema de transporte de gas del Norte Argentino y de la Amazonía Brasileña.

Sin embargo, el proyecto se encuentra en una etapa muy preliminar y su trazado, aunque sea tentativo, no se halla definido aún.

## **5. Proyectos Ganaderos Individuales:**

Se denomina a las áreas que constantemente está siendo habilitadas con la implantación de pasturas, para la producción ganadera. Se ha tomado la decisión de incluirlo como proyecto por que en la región Nordeste del Chaco y en los alrededores de las colonias Mennonitas, registra niveles de significativa envergadura. Se menciona extraoficialmente una deforestación de alrededor de 300.000 hectáreas anuales (BERNI, 2000, comentario personal).

Todas estas acciones se realizan en la ecorregión más frágil del Paraguay, a una velocidad creciente de conversión de ecosistemas y metodologías que solamente están dirigidas a la utilización del suelo.

Se debe señalar como preocupación relevante del grupo de trabajo de las Iniciativas Transfronterizas de Conservación en el Chaco, que todos los proyectos mencionados tienen un impacto relevante sobre el ambiente, a pesar de que la mayoría de ellos cuentan con estudios de impacto ambiental, la mitigación, la gestión de los proyectos y la compensación han tenido resultados no favorables desde el punto de vista ambiental, sobretodo sobre la conservación de la diversidad biológica.

### **Impactos ambientales actuales:**

1. Erosión eólica: Por la deforestación y la quema de los bosques y matorrales.
2. Pérdida de especies de la diversidad biológica: Por la deforestación que llega a niveles críticos en ciertas áreas y se intensifica en otras, las quemas y los incendios no controlados, el furtivismo, la debilidad institucional y la cacería.
3. Represamiento de cursos de agua, alteración de regímenes naturales y pérdida de las condiciones (estructura, composición y función) de los hábitats: Por la construcción de infraestructuras para la retención de aguas.
4. Salinización: Aguas debajo de las represas y por formación de costras de sales.

Como oportunidades se pueden mencionar:

- El tiempo que todavía se cuenta y la creciente capacidad local, nacional e internacional para realizar acciones significativas para el logro de resultados de conservación.
- Proyectos importantes relacionados al desarrollo social y económico sostenibles y a la conservación de la diversidad biológica como: PRODECHACO, los proyectos del GEF, la Iniciativas Transfronterizas de Conservación, el Programa Parques en Peligro y otras que puedan lograrse.

- La cada vez más trascendente integración regional entre gobiernos, sociedad civil, personas y acciones conjuntas.
- La creciente participación de los primeros actores locales y de organizaciones de la sociedad civil en la gestión del desarrollo.

#### 4.3. Areas seleccionadas para realizar esfuerzos de conservación

Subregión	Areas seleccionadas
1. Depresión oriental con depósitos fluviales sobre impuestos	1. Potencial reserva natural privada o servidumbre ecológica Santa Asunción. 2. Area potencial Parque Nacional Tacuara: Reservas naturales privadas o servidumbres ecológicas. 3. Golondrina: Servidumbre ecológica. 4. Pilcomayo con Argentina: Factor de oportunidad para establecer un esfuerzo a través de reservas naturales privadas o servidumbres ecológicas con el P.N. Pilcomayo en Argentina. 5. Estancia La Victoria – Estancia Horizonte: Instalación de servidumbres ecológicas. 6. Corredores entre Tacuara y Pilcomayo, Tacuara y bañados, La victoria - Horizonte y Sur de Laguna Ganso; Servidumbres ecológicas.
2. Bosques, pajonales y pantanos	7. Sur de Laguna Ganso: Reservas naturales privadas o servidumbres ecológicas. Ordenamiento territorial prioritario por riesgo de salinización, suelos tipo <i>Solonchak</i> . 8. Corredor entre Laguna Inmakata y unión con área al Sur de Madrejón en Subregión 6 y el P.N. Defensores del Chaco en Subregión 8.
3. Llanura de inundación del Pilcomayo	9. Parque Nacional/Reserva de Recursos Manejados Pilcomayo: Reservas naturales privadas o servidumbres ecológicas. 10. Zona de humedales al Norte del P.N. Pilcomayo. 11. Area silvestre protegida en zona aguas debajo de la zona de taponamiento del río Pilcomayo. Factor de oportunidad para establecer un esfuerzo Trinacional con Argentina y Bolivia a través del Proyecto Pilcomayo. Toda el área ha sido reconocida como prioritaria para aplicar esfuerzos de conservación para evitar impactos ambientales sobre los ecosistemas con procesos de cambios fluviomorfológicos muy dinámicos.

4. <i>Paleocauces colmatados</i>	Toda el área ha sido reconocida como prioritaria para aplicar esfuerzos de conservación. Es necesario identificar e instalar reservas naturales privadas o servidumbres ecológicas en los sitios que todavía presentan condiciones naturales y aplicar técnicas de restauración en algunos sitios que sean necesarios .
5. Planicie chaqueña antigua con modelado paleofluvial	<p>12. Area Potencial Pirizal: Reservas naturales privadas o servidumbres ecológicas para proteger hábitats para el Taguá, área indicada como más importante por registros actuales para aves endémicas del Chaco.</p> <p>13. Corredor entre Pirizal y el área de bañados del Pilcomayo, área indicada como importante por registros para aves endémicas del Chaco.</p> <p>14. Area Potencial R.E. Pozo Hondo: Area potencial del SINASIP, factor de oportunidad para establecer un esfuerzo trinacional con Argentina y Bolivia, se puede ganar tiempo a través de reservas naturales privadas o servidumbres ecológicas con PROMETA en el Chaco Boliviano y con Fundación Hábitat de Argentina. Se cubre un sitio entre dos subregiones. Contiene matorrales, bosques, aguadas estacionales y pequeñas lagunas permanentes que albergan concentraciones importantes de diversidad biológica.</p> <p>15. Infante Rivarola: Areas de matorrales, bosques secos, raleras, aguadas estacionales, abundante diversidad biológica. Factor de oportunidad para establecer un esfuerzo privado a través de Reservas naturales privadas o servidumbres ecológicas con PROMETA en el Chaco Boliviano. Se cubre un sitio entre dos subregiones.</p>
6. Planicie chaqueña antigua no disectada	<p>16. Area colindante a Infante Rivarola en la Subregión anterior.</p> <p>17. Area de bosques y espartillares al Noreste de Teniente Picco, Area afectada por lapropuesta Reserva de la Biosfera, unión entre cuatro subregiones al Norte (entre 2, 5, 6 y 8) al Sur de Madrejón, área de mosaico de hábitats importante para conformación de corredor biológico a través de reservas naturales privadas o servidumbres ecológicas. El plan de manejo del P.N. Defensores del Chaco debe establecer acciones a desarrollar en la zona de amortiguamiento, actualmente se encuentra en proceso de realización en setiembre de 2000.</p>
7. Médanos y mantos arenosos	18. Toda el área ha sido reconocida como prioritaria para aplicar esfuerzos de conservación. Es necesario articular los esfuerzos y apoyar la gestión de la Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre, para la propuesta de la Reserva de la Biosfera y para que el estado reconozca esta área como importante para la diversidad biológica y declare mediante una Ley o Decreto del Poder Ejecutivo un Area Silvestre Protegida estricta por el riesgo de uso inapropiado que puede deflagrar el movimiento de los médanos por la acción del viento.
8. Cañadas boreales	<p>19. Parque Nacional Guaraní – Timane, ha sido declarado, en superficie menor a la recomendada, es necesario articular esfuerzos para destacar presencia institucional en el área. Es necesario apoyar y articular la gestión de las autoridades para consolidar la propuesta de Reserva de la Biosfera. Según información preliminar sobre el estado de tenencia de las tierras, también sería posible realizar esfuerzos para aclarar y recuperar una superficie significativa para conformar la unión física con los médanos y le P.N. Defensores del Chaco.</p> <p>20. P.N. Defensores del Chaco, Presión por: desarrollo agropecuario en la zona de influencia, aumento del uso por el público, uso de recursos minerales. Es necesario finalizar el proceso de demarcación y límites recuperando ciertas fracciones, el plan de manejo debe contemplar un mecanismo que asegure recursos financieros a largo plazo.</p> <p>21. La zona de amortiguamiento del P.N. Defensores del Chaco, que debe ser establecida mediante el proceso de elaboración del plan de manejo, debería contemplar el ordenamiento del territorio como una de las actividades principales del plan, conjuntamente con mecanismos de servidumbres – incentivos por la prestación de servicios ambientales, afectado por la propuesta de Reserva de la Biosfera.</p> <p>22. Palmar de las Islas es un sitio singular por contener un mosaico de hábitats importantes para la diversidad biológica, relicto de sabanas y límite con la subregión 9. Afectado por la propuesta de la Reserva de la Biosfera.</p>

<p>9. Planicie con colinas de cerrados*</p>	<p>23. Monumento Natural Cerro Chovoreca, ha sido declarada por Decreto No. 21.566/98, con 100.953 hectáreas, es necesario articular esfuerzos para aumentar el área hacia el Sudoeste por contener dunas de origen hídrico, rasgo natural único, área con alto riesgo de destrucción por uso inapropiado, realizar los trámites de deslinde y amojonamiento, realizar el Plan de manejo y destacar presencia institucional en el área. Afectado por la propuesta de Reserva de la Biosfera.</p> <p>24. Palmar de las Islas: Se podría realizar esfuerzos para establecer servidumbre en las propiedades ya tituladas y áreas silvestres protegidas públicas sobre las superficies fiscales existentes. Afectado por la propuesta de Reserva de la Biosfera.</p> <p>25. Existen algunas superficies de tierras fiscales con la denominación de “áreas verdes”, las cuales pudieran ser reclamadas como reserva o servidumbres por la Dirección de Parques. Afectado por la propuesta de Reserva de la Biosfera.</p> <p>26. Extensas áreas presentan riesgos por uso inapropiado, el ordenamiento del territorio es necesario para un desarrollo a largo plazo, conjuntamente con mecanismos de servidumbres – incentivos por la prestación de servicios ambientales. Todas se encuentran afectadas por la propuesta de Reserva de la Biosfera.</p>
---	--

**Matriz de selección y planificación general:**

Las áreas importantes fueron seleccionadas por los siguientes criterios:

1. Diversidad biológica importante.
2. Fragilidad ambiental.
3. Posibilidad de conformar corredor biológico o zona de amortiguamiento de áreas protegidas existentes o potenciales.
4. Factor de oportunidad para acción transfronteriza.
5. Existencia de superficies de tierras fiscales.

<b>Subregión 1: Depresión oriental con depósitos fluviales sobre impuestos</b>						
<b>Nombre Del sitio</b>	<b>Estructura necesaria</b>	<b>Amenazas</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Acciones</b>	<b>Actores</b>	<b>Impactos de la acción</b>
Santa Asunción	Potencial reserva natural privada o servidumbre ecológica.	Sitio ubicado en área de continua extracción de recursos, cacería furtiva. Deforestación, degradación y pérdida de diversidad biológica. Zona afectada por dos tramos de los corredores de integración.	Propietarios interesados en desarrollar instrumentos privados de conservación y métodos de uso duradero de recursos.	Trabajar con los propietarios y consolidar los programas.	Propietarios, organizaciones de la sociedad civil, Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre (Dirección de Areas Protegidas).	Protección de la diversidad biológica mediante instrumentos privados y programas de uso duradero de recursos.
P.N. Tacuara.	Reservas naturales privadas o servidumbres ecológicas?	Propiedades privadas en área de continua extracción de recursos, cacería furtiva. Deforestación, degradación y pérdida de diversidad biológica. Zona afectada por dos tramos de los corredores de integración.	Area cercana a Asunción, con acceso fácil. Estudios señalan que constituye área de significativa importancia para micromamíferos y aves.	Trabajar con los propietarios para interesarlos en instrumentos privados de conservación y programas de desarrollo duradero de recursos.	Propietarios, organizaciones de la sociedad civil, Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre (Dirección de Areas Protegidas).	Protección de la diversidad biológica mediante instrumentos privados y programas de uso duradero de recursos.

Golondrina.	Area importante para instalación de una servidumbre ecológica.	Interés de propietarios en el sistema de protección privada se ha diluido por falta de reglas claras.	Area conservada en buen estado, significativa importancia para micromamíferos y aves, muy cercana a Asunción, excelentes posibilidades de desarrollar programas de turismo de naturaleza y de educación ambiental.	Trabajar con los propietarios para interesarlos en servidumbres ecológicas.	Propietarios, organizaciones de la sociedad civil.	Protección de la diversidad biológica mediante instrumentos privados y programas de uso duradero de recursos.
Pilcomayo con Argentina. Sitio ya señalado por estudios anteriores (FAO, 1985).	Reservas naturales privadas o Servidumbre ecológica.	Cacería y furtivismo, reducido interés conservacionista actualmente. Deforestación, degradación y pérdida de diversidad biológica.	Sitio relevante para especies de plantas, factor de oportunidad para establecer un esfuerzo a través de reservas naturales privadas o servidumbres ecológicas con el P.N. Pilcomayo en Argentina. Sitio ya señalado por estudios anteriores (FAO, 1985).	Trabajar con los propietarios e incentivarlos para iniciar y consolidar los programas. Estudiar y ejecutar mecanismos para incentivos.	Propietarios, organizaciones de la sociedad civil, Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre (Dirección de Areas Protegidas), Administración de Parques Nacionales (DTRNEA) de Argentina.	Protección de la diversidad biológica mediante programas conjuntos públicos, privados y transfronterza de conservación, puede constituirse en un centro de aprendizaje.
Estancia La Victoria – Estancia Horizonte. Area Potencial Siete Puntas (SINASIP).	Instalación de servidumbres ecológicas. Reservas de recursos manejados por comunidades indígenas.	Interés de propietarios en el sistema de protección privada se ha diluido por falta de reglas claras. Deforestación, degradación y pérdida de diversidad biológica.	Area cercana a Asunción, con acceso fácil. Estudios señalan que constituye área de importancia para micromamíferos y aves. Posibilidad de articulación de acciones a través de la convención sobre desertificación (CCD) y la organización de lucha contra la sequía (UNOS)	Trabajar con los propietarios para interesarlos en servidumbres ecológicas. Proponer la creación de reservas de recursos manejados especialmente por comunidades indígenas.	Propietarios, Instituto Nacional del Indígena, Secretaría del Ambiente, comunidades indígenas, organizaciones de la sociedad civil.	Protección de la diversidad biológica mediante instrumentos privados y programas de prevención, mitigación o de uso duradero de recursos.

<p>Sudeste de colonias Mennonitas y Sur de Laguna Ganso.</p>	<p>Servidumbres ecológicas o reservas naturales privadas, en la zona de Campo María y Laguna Salada. Proponer la creación y consolidación de reservas de recursos manejados por comunidades indígenas en otros sitios cercanos.</p>	<p>Zona de importancia biológica y alta fragilidad ambiental, falta elevar la jerarquía mediante un reconocimiento institucional y la búsqueda y aplicación de incentivos. Deforestación, degradación y pérdida de diversidad biológica.</p>	<p>Programas de conservación ya establecidos, se podrá fortalecer mediante un reconocimiento y búsqueda de incentivos, oportunidad para desarrollar alianzas estratégicas. Posibilidad de articulación de acciones a través de la convención sobre desertificación (CCD) y la organización de lucha contra la sequía (UNOS)</p>	<p>Trabajar con los propietarios para interesarlos en instrumentos privados de conservación y programas de desarrollo duradero de recursos. Proponer la creación de reservas de recursos manejados especialmente por comunidades indígenas.</p>	<p>Propietarios, organizaciones de la sociedad civil, Instituto Nacional del Indígena, comunidades indígenas, Secretaría del Ambiente, Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre (Dirección de Areas Protegidas).</p>	<p>Protección de la diversidad biológica mediante instrumentos privados y programas de prevención, mitigación, incentivos o de uso duradero de recursos.</p>
<p>Corredores entre Tacuara y Pilcomayo, Tacuara y bañados, estancias La victoria – Horizonte, área potencial Siete Puntas y Sur de Laguna Ganso.</p>	<p>Areas de reserva de comunidades, áreas de uso duradero de recursos, servidumbres ecológicas.</p>	<p>Zona de importancia biológica y fragilidad ambiental. Sitios ubicados en zona de continua deforestación, conversión, degradación y pérdida de diversidad biológica.</p>	<p>Sitio importante para especies de flora y aves. Comunidades indígenas asentadas en áreas donde se podrán desarrollar programas de uso sostenible de ecosistemas con actividades que busquen diversificar principalmente los ingresos económicos.</p>	<p>Desarrollar acciones conjuntas con instituciones y proyectos de cooperación existentes para mejorar el estado de tenencia, obtener más recursos para la compra de tierras, desarrollar instrumentos públicos y privados de conservación conjuntamente con programas de desarrollo duradero.</p>	<p>Comunidades indígenas, Instituto Nacional del Indígena, propietarios, organizaciones de la sociedad civil, Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre (Dirección de Areas Protegidas), proyectos de cooperación existentes.</p>	<p>Promoción de un desarrollo equitativo de las comunidades, mejorar el estado de tenencia, protección de la diversidad biológica mediante programas conjuntos de conservación, puede constituirse en un centro de aprendizaje.</p>

**Subregión 2: Bosques, pajonales y pantanos**

Nombre Del sitio	Estructura necesaria	Amenazas	Oportunidades	Acciones	Actores	Impactos de la acción
Sur de Area Potencial P.N. Laguna Ganso.	Núcleo de área silvestre protegida bajo dominio del Estado, reserva de comunidades indígenas, reservas naturales privadas o servidumbres ecológicas. Ordenamiento territorial prioritario por riesgo de salinización, suelos tipo <i>Solonchak</i> .	Esta región es una de las más frágiles del Paraguay, riesgo de salinización, suelos tipo <i>Solonchak</i> , la presión de conversión rodea al área desde prácticamente todos los lados, existen reclamos de comunidades indígenas por tierras, la zona es afectada directamente por uno de los tramos de los corredores de integración. Deforestación, degradación y pérdida de diversidad biológica.	Propiedades privadas con potencialidad para el desarrollo de instrumentos privados de conservación, Comunidades indígenas asentadas y con reclamos de territorios en áreas donde se podrían desarrollar programas de uso sostenible de ecosistemas con actividades que busquen diversificar principalmente los ingresos económicos. Posibilidad de articulación de acciones a través de la convención sobre desertificación (CCD) y la organización de lucha contra la sequía (UNSO).	Desarrollar acciones conjuntas con instituciones y proyectos de cooperación existentes para mejorar el estado de tenencia, obtener recursos para la compra de tierras, desarrollar instrumentos públicos y privados de conservación conjuntamente con programas de desarrollo duradero.	Comunidades indígenas, Instituto Nacional del Indígena, propietarios, organizaciones de la sociedad civil, Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre (Dirección de Areas Protegidas), proyectos de cooperación existentes.	Promoción de un desarrollo equitativo de las comunidades, mejorar el estado de tenencia, protección de la diversidad biológica mediante programas conjuntos de mitigación, prevención y conservación, puede constituirse en un centro de aprendizaje.
Corredor entre Laguna <i>Inmakata</i> y unión con área al Sur de Madrejón en Subregión 6 y el P.N. Defensores del chaco en Subregión 8.	Reservas naturales privadas o servidumbres ecológicas.	Los proyectos de desarrollo pecuario se están estableciendo en esas áreas, la velocidad del cambio del uso de la tierra se ha acentuado en los últimos años, áreas frágiles desde el punto de vista de los suelos.	Stios de alta diversidad de hábitats y de especies de aves y fragilidad ambiental. Posibilidad de articulación de acciones a través de la convención sobre desertificación (CCD) y la organización de lucha contra la sequía (UNSO).	Promoción de acciones tendientes al ordenamiento del territorio, proyectos de servicios ambientales, incentivos para aplicación de instrumentos privados de conservación.	Comunidades indígenas, Instituto Nacional del Indígena, propietarios, organizaciones de la sociedad civil, Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre, proyectos de cooperación existentes.	Desarrollo equitativo de las comunidades, mejora del estado de tenencia, protección de la diversidad biológica mediante programas de mitigación, prevención, incentivos y conservación.

**Subregión 3: Llanura de inundación del Pilcomayo**

Nombre Del sitio	Estructura necesaria	Amenazas	Oportunidades	Acciones	Actores	Impactos de la acción
Parque Nacional y/o Reserva de Recursos Manejados Tinfunqué.	Núcleo de área silvestre protegida bajo dominio del Estado y reservas naturales privadas o servidumbres ecológicas. Ordenamiento territorial prioritario, con participación de actores, principalmente comunidades indígenas.	A pesar de los esfuerzos desde hace mucho tiempo de los propietarios no se ha podido conformar una estructura comprometida para la conservación a largo plazo. Se registra mucha cacería y conversión de bosques a pasturas, los procesos de cambios fluviomorfológicos son muy dinámicos, los eventos sobre la diversidad biológica son significativos.	La mayoría de los propietarios han demostrado interés conservacionista y son conscientes de la situación de los cambios en los regímenes naturales. Podrían ser desarrollados programas para la prestación de servicios ambientales, teniendo en cuenta la fragilidad de los ecosistemas, el proceso de cambio y la necesidad de contar con un área núcleo de protección estatal. Area con potencial para promover áreas de recursos manejados por comunidades indígenas y criollas.	Realizar una campaña de información consulta y decisión con los actores para impulsar un programa con temas de: conservación voluntaria, desarrollo de un proyecto para prestación de servicios ambientales, adquisición de tierras, creación y consolidación de reservas de recursos manejados por comunidades indígenas y criollas.	Propietarios, comunidades indígenas y criollas, organizaciones de la sociedad civil, Secretaría del Ambiente, Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre (Dirección de Areas Protegidas), Instituto Nacional del Indígena.	Un paisaje de conservación con varias estrategias de uso y conservación permitirá el logro de un modelo que compatibilice el desarrollo con la conservación.
Zona de humedales al Norte del P.N. Pilcomayo.	Reservas naturales privadas o servidumbres ecológicas.	Los procesos de cambios fluviomorfológicos son muy dinámicos, los eventos sobre la diversidad biológica son significativos. Elevado furtivismo.	Humedales de gran extensión, con diversidad biológica relevante de flora y micromamíferos, propietarios conscientes, reducida población humana. Area interesante para promover áreas de recursos manejados por comunidades indígenas y criollas.	Realizar campaña junto a propietarios para desarrollar programas de: conservación voluntaria, desarrollo de proyectos para prestación de servicios ambientales, adquisición de tierras.	Propietarios, organizaciones de la sociedad civil, Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre (Dirección de Areas Protegidas), Instituto Nacional del Indígena.	Un paisaje de conservación con varias estrategias permitirá el logro de un modelo que compatibilice el desarrollo con la conservación.

<p>Zona aguas abajo de la zona de taponamiento del río Pilcomayo.</p>	<p>Area silvestre protegida bajo dominio público. Reserva de recursos manejados por comunidades indígenas.</p>	<p>El taponamiento del río promueve el desecamiento de una gran zona, los cambios de los regímenes naturales son muy rápidos y la diversidad biológica se vuelve muy frágil ante estos cambios.</p>	<p>Factor de oportunidad para establecer un esfuerzo Trinacional con Argentina y Bolivia a través del Proyecto Pilcomayo, buscando involucrar a la cooperación internacional para apoyar los esfuerzos de conservación. Según los conocedores existe una creciente concentración de especies de fauna en la zona. Area interesante para promover reservas de recursos manejados por comunidades indígenas.</p>	<p>Promover esta oportunidad conjuntamente con las autoridades del Proyecto Pilcomayo y autoridades de parques de los tres países, aprovechando la coyuntura existente e impulsar esta iniciativa involucrando a la cooperación internacional. Promover áreas de manejo de recursos por comunidades indígenas.</p>	<p>Organizaciones de la sociedad civil, Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre (Dirección de Areas Protegidas), autoridades de parques de los demás países, autoridades del Proyecto Trinacional del Pilcomayo.</p>	<p>Se promueve la conformación de una nueva área silvestre protegida a través de una acción transfronterza que protege la diversidad biológica y establece un importante precedente de acción conjunta transfronteriza.</p>
<p>Otras áreas con factor de oportunidad.</p>	<p>Reservas naturales privadas o servidumbres ecológicas.</p>	<p>Toda el área ha sido reconocida como prioritaria para aplicar esfuerzos de conservación para evitar impactos ambientales sobre los ecosistemas con procesos de cambios fluviomorfológicos muy dinámicos.</p>	<p>Se debe aprovechar la intención y la voluntad de muchos propietarios por conservar la naturaleza. Por otro lado, existe la posibilidad aún no definida de la inclusión de bosques para la prestación de servicios ambientales.</p>	<p>En una primera fase se debe proporcionar información acerca de las posibilidades actuales de conservación, en otra posterior se deben realizar acciones con aquellos propietarios interesados en la instalación de instrumentos de conservación privada.</p>	<p>Organizaciones de la sociedad civil, propietarios, Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre (Dirección de Areas Protegidas), Asociación Rural del Paraguay</p>	<p>A través de instrumentos privados de conservación, de incentivos y generación de recursos se promueve un paisaje de conservación en donde propietarios y comunidades participan de los beneficios.</p>

**Subregión 4: *Paleocauces colmatados***

Nombre Del sitio	Estructura necesaria	Amenazas	Oportunidades	Acciones	Actores	Impactos de la acción
<p>Areas de reserva existentes y otras áreas con factor de oportunidad</p>	<p>Reservas naturales privadas o servidumbres ecológicas.</p>	<p>Toda el área ha sido reconocida como prioritaria para aplicar esfuerzos de conservación. Es necesario identificar e instalar reservas naturales privadas o servidumbres ecológicas, para recarga de acuíferos, en los sitios que todavía presentan condiciones naturales y aplicar técnicas de restauración en algunos sitios críticos que sean identificados.</p>	<p>Sitio importante para hábitat crítico, flora y recursos hídricos. La comunidad Mennonita está consciente de la necesidad de promover la conservación y recuperación de ciertas áreas críticas desde el punto de vista ambiental y de conservación. Muchas propiedades de comunidades indígenas del Chaco central presentan cobertura forestal significativa se debe trabajar con ellos para promover esfuerzos de conservación en los sitios importantes. Es posible desarrollar proyectos compatibles a través de la convención sobre desertificación (CCD) y la organización de lucha contra la sequía (UNSO).</p>	<p>Realizar eventos de información apoyados con elementos de divulgación apropiados basadas en la información ya existente sobre el estado actual de conservación y la importancia de los paleocauces para la diversidad biológica y desde el punto de vista hídrico.</p>	<p>Organizaciones de la sociedad civil, Secretaría del Ambiente, cooperativas del chaco central, comunidades Mennonitas, comunidades indígenas.</p>	<p>Se promoverá la conservación de sitios críticos y la recuperación de otros, buscando establecer la conformación de corredores entre estos sitios. Se podrán promover mecanismos novedosos de incentivos para la protección de sitios críticos.</p>

**Subregión 5: Planicie chaqueña antigua con modelado paleofluvial**

Nombre Del sitio	Estructura necesaria	Amenazas	Oportunidades	Acciones	Actores	Impactos de la acción
Pirizal: Area Potencial del SINASIP.	Núcleo de conservación como área silvestre protegida bajo dominio del Estado, reservas naturales privadas o servidumbres ecológicas complementando al área silvestre protegida.	Conversión de hábitats de bosques, furtivismo muy alto para extracción ilegal de palo santo ( <i>Bulnesia sarmiento</i> ) y cacería, los propietarios han denunciado la falta de seguridad en el respeto a la propiedad y los recursos.	Para protección de hábitats para el Taguá ( <i>Catagonus wagneri</i> ), área indicada como más importante por registros actuales para aves endémicas del Chaco. En la zona existen propietarios con interés en promover sus bosques para mitigar gases de efecto invernadero. Se pueden desarrollar proyectos a través de la convención sobre desertificación (CCD) y la organización de lucha contra la sequía (UNSO).	Realizar contactos con propietarios, promover mecanismos y fuentes de financiamiento para desarrollo de proyectos para prevención, mitigación de gases de efecto invernadero y eventual adquisición de tierras, promover e instalar instrumentos privados de conservación.	Propietarios, organizaciones de la sociedad civil, Secretaría del Ambiente, Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre (Dirección de Areas Protegidas), otras dependencias del estado interesadas en promover los proyectos de mitigación.	Instrumentos diversificados promueven la prevención, mitigación y conservación de sitios y especies muy importantes para la conservación.
Corredor entre Pirizal y el área de bañados del Pilcomayo.	Reservas naturales privadas o servidumbres ecológicas conformando un corredor entre Pirizal y los bañados del Pilcomayo.	Propiedades privadas podrían ser negociadas, riesgo de conversión de bosques, elevado furtivismo.	Area indicada como importante por registros para aves endémicas del Chaco. Propietarios desean asegurar sus derechos pueden promover mecanismos de conservación y de prestación de servicios ambientales. Se pueden desarrollar proyectos a través de la convención sobre desertificación (CCD) y la organización de lucha contra la sequía (UNSO).	Realizar contactos con propietarios, promover fuentes de financiamiento para desarrollo de proyectos de prevención, mitigación de gases de efecto invernadero, eventual adquisición de tierras, promover e instalar instrumentos privados de conservación.	Propietarios, organizaciones de la sociedad civil, Secretaría del Ambiente, Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre (Dirección de Areas Protegidas), otras dependencias del estado interesadas en promover los proyectos de mitigación.	Instrumentos diversificados promueven la prevención, mitigación y conservación de sitios y especies muy importantes para la conservación.

Reserva Ecológica Pozo Hondo: Area potencial del SINASIP	Se puede ganar experiencia y tiempo para la gestión a través de reservas naturales privadas o servidumbres ecológicas conjuntamente con PROMETA en el Chaco Boliviano y con Fundación Hábitat de Argentina. Se cubre un sitio entre dos subregiones. Contiene matorrales, bosques, aguadas estacionales y pequeñas lagunas permanentes que albergan concentraciones importantes de diversidad biológica.	Area afectada por uno de los tramos más importantes de los corredores de integración, puede desencadenar procesos de conversión de bosques y otros ecosistemas. Furtivismo significativo.	Factor de oportunidad para establecer un esfuerzo trinacional con Bolivia y Argentina. Se pueden desarrollar proyectos a través de la convención sobre desertificación (CCD) y la organización de lucha contra la sequía (UNSO).	Incluir este tema en la agenda de la Comisión Técnica de Recursos Naturales, Medio Ambiente y Desarrollo Agropecuario, establecido entre las cancillerías de Bolivia y Paraguay, Informar a las autoridades argentinas del tema e identificar acciones posibles. Desarrollar un proyecto a presentar a donantes internacionales	Secretaría del ambiente, Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre (Dirección de Areas Protegidas), Comisión Técnica de Recursos Naturales, Medio Ambiente y Desarrollo Agropecuario, Servicio Nacional de Areas Protegidas de Bolivia, Administración de Parques Nacionales de Argentina, organizaciones de la sociedad civil.	Se promueve un área silvestre protegida que puede ser homologada por otras en los otros dos países e desarrollando un modelo muy positivo de conservación.
Parque Nacional Teniente Enciso, Area consolidada del SINASIP.	Area consolidada del SINASIP, afectada por la propuesta de Reserva de la Biosfera.	Area afectada por zona de influencia de corredor de integración, con posibilidad de aumento de la demanda de uso y por potencial trazado de idea de proyecto de gasoducto.	La afectación por proyectos de conservación y de desarrollo puede ser utilizada para aumentar su superficie, desarrollar el plan de manejo y actividades de mensura y demarcación de límites, etc.	Identificar los proyectos y establecer acciones de manejo o compensación.	Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre (Dirección de Areas Protegidas), Comisión Técnica Binacional y organizaciones de la sociedad civil.	La acción coordinada consolida para el largo plazo a un área silvestre protegida importante en la región.

<p>Infante Rivarola:  Areas de matorrales,  bosques secos,  raleras, aguadas  estacionales,  abundante diversidad  biológica.</p>	<p>Reservas naturales  privadas o  servidumbres  ecológicas  internacionales con  PROMETA en el  Chaco Boliviano.</p>	<p>Constituye la vía de  entrada y salida a y  desde Bolivia, la  facilitación de las  comunicaciones y el  flujo de los bienes y  servicios por la región  promoverá un  aumento de la presión  sobre la diversidad  biológica de la región.</p>	<p>Area señalada como  importante para aves.  Oportunidad para  establecer esfuerzo  privado a través de  reservas naturales  privadas o servidumbres  ecológicas con  PROMETA de Bolivia y  proyectos a través de la  convención sobre  desertificación (CCD) y  la organización de lucha  contra la sequía  (UNOS), sitio entre dos  subregiones.  Actualmente constituye  un área con poca  presión por la distancia  con centros poblados.</p>	<p>Incluir el tema en la  agenda de la  Comisión Técnica  de Recursos  Naturales, Medio  Ambiente y  Desarrollo  Agropecuario,  establecido entre  las cancillerías de  Bolivia y Paraguay,  coordinar acciones  entre  organizaciones  civiles de Bolivia  (PROMETA) y  Paraguay  (FDSChaco y otras)</p>	<p>Dirección de Parques  Nacionales y Vida  Silvestre (Dirección de  Areas Protegidas),  Comisión Técnica de  Recursos Naturales,  Medio Ambiente y  Desarrollo  Agropecuario, Servicio  Nacional de Areas  Protegidas de Bolivia,  organizaciones de la  sociedad civil.</p>	<p>Al promover varias  estrategias de  conservación se  promueve la  conservación y un  mecanismo muy  interesante de  conservación  transfronterera, puede  constituir un centro de  aprendizaje.</p>
---	---	---	--	---	---	--

<b>Subregión 6: Planicie chaqueña antigua no disectada</b>						
<b>Nombre Del sitio</b>	<b>Estructura necesaria</b>	<b>Amenazas</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Acciones</b>	<b>Actores</b>	<b>Impactos de la acción</b>
Area colindante a Infante Rivarola en la Subregión anterior.	Reservas naturales privadas o servidumbres ecológicas internacionales con PROMETA en el Chaco Boliviano.	Constituye la vía de entrada y salida a y desde Bolivia, la facilitación de las comunicaciones y el flujo de los bienes y servicios por la región promoverá un aumento de la presión sobre la diversidad biológica de la región.	Factor de oportunidad para establecer un esfuerzo privado a través de Reservas naturales privadas o servidumbres ecológicas con PROMETA en el Chaco Boliviano. Se cubre un sitio entre dos subregiones. Se pueden desarrollar proyectos a través de la convención sobre desertificación (CCD) y la organización de lucha contra la sequía (UNSO).	Incluir el tema en la agenda de la Comisión Técnica de Recursos Naturales, Medio Ambiente y Desarrollo Agropecuario, establecido entre las cancillerías de Bolivia y Paraguay, coordinar acciones entre organizaciones civiles de Bolivia (PROMETA) y Paraguay (FDSChaco y otras)	Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre (Dirección de Areas Protegidas), Comisión Técnica de Recursos Naturales, Medio Ambiente y Desarrollo Agropecuario, Servicio Nacional de Areas Protegidas de Bolivia, organizaciones de la sociedad civil.	Se puede promover una estrategia transfronterza (para CD y UNSO) y la instalación de instrumentos privados de conservación, se promueven mecanismos muy interesantes de conservación transfronterza, puede constituir un centro de aprendizaje.
Area de bosques y espartillares al Noreste de Teniente Picco.	Porción afectada por Reserva de la Biosfera, reservas naturales privadas o servidumbres ecológicas.	Area importante para aves, totalmente en tenencia privada, en los últimos años se ha intensificado la conversión de bosques a pasturas para el ganado. Elevado riesgo de conversión. Es necesaria la aplicación de programas para el ordenamiento territorial, los estudios de impacto ambiental no tienen claro el tema de la conversión.	Unión entre subregiones 2, 5, 6 y 8, al Sur de Madrejón, mosaico de hábitats, conformará corredor biológico. El plan de manejo del P.N. Defensores del Chaco debe prever acciones en la zona de amortiguamiento, actualmente en proceso de realización 09/00. Se pueden desarrollar proyectos a través de la convención sobre desertificación (CCD) y la organización de lucha contra la sequía (UNSO).	Realizar contactos con propietarios, promover fuentes de financiamiento para el desarrollo de proyectos para mitigación de gases de efecto invernadero y eventual adquisición de tierras, promover e instalar instrumentos privados de conservación	Propietarios, organizaciones de la sociedad civil, Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre (Dirección de Areas Protegidas), otras dependencias del estado interesadas en promover los proyectos de mitigación.	Varios mecanismos de conservación promueven un desarrollo a largo plazo y fortalece la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Defensores del Chaco.

**Subregión 7: Médanos y mantos arenosos**

Nombre Del sitio	Estructura necesaria	Amenazas	Oportunidades	Acciones	Actores	Impactos de la acción
<p>Médanos y mantos arenosos: Area potencial del SINASIP, área nuclear de la propuesta Reserva de la Biosfera, señalada por estudios anteriores (FAO, 1985).</p>	<p>Area nuclear de la propuesta Reserva de la Biosfera, Area Silvestre Protegida estricta.</p>	<p>Toda el área ha sido reconocida como prioritaria para aplicar esfuerzos de conservación. Es necesario articular los esfuerzos y apoyar la gestión de la Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre para que el estado reconozca esta área como importante para la diversidad biológica y declare mediante una Ley o Decreto del Poder Ejecutivo un Area Silvestre Protegida estricta por el riesgo de uso inapropiado que puede deflagrar el movimiento de los médanos por la acción del viento. Además puede ser afectada por proyectos como el gasoducto, proyectos de carreteras, etc.</p>	<p>Esfuerzos de conservación transfronterza realizados conjuntamente con Bolivia desde hace mucho tiempo, existencia del Parque Nacional <i>Kaa Iya</i>, existencia de significativas superficies de tierras fiscales. Se pueden desarrollar proyectos a través de la convención sobre desertificación (CCD) y la organización de lucha contra la sequía (UNSO).</p>	<p>Apoyar y articular con la Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre (Dirección de Areas Protegidas), las gestiones ante las instancias correspondientes para agilizar la creación y consolidación del área. Es considerado de importancia incluir este tema en la agenda de la Comisión Técnica de Recursos Naturales, Medio Ambiente y Desarrollo Agropecuario, establecido entre las cancillerías de Bolivia y Paraguay, coordinar acciones entre organizaciones civiles de Bolivia (PROMETA) y Paraguay (FDSChaco y otras).</p>	<p>Secretaría del Ambiente, Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre (Dirección de Areas Protegidas), Comisión Técnica Binacional, organizaciones de la sociedad civil, organizaciones de cooperación, Comité Nacional del Hombre y la Biosfera.</p>	<p>Se establece una figura importante de conservación, en un área igualmente importante para la diversidad biológica y se previenen de efectos negativos por un área muy sensible desde el punto de vista ambiental. La acción articulada entre actores de gobiernos y de organizaciones de la sociedad civil puede constituirse como centro de aprendizaje.</p>

**Subregión 8: Cañadas boreales**

<b>Nombre Del sitio</b>	<b>Estructura necesaria</b>	<b>Amenazas</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Acciones</b>	<b>Actores</b>	<b>Impactos de la acción</b>
Parque Nacional Guaraní – Timane.	Parte importante de la propuesta Reserva de la Biosfera, Parque Nacional.	Area con proceso de declaración en superficie menor a la recomendada, es necesario articular esfuerzos para gestionar el aumento de la superficie por riesgo de uso inapropiado y destacar presencia institucional en el área.	Según información preliminar sobre el estado de tenencia de las tierras, también sería posible realizar esfuerzos para aclarar el estado de tenencia y gestionar la recuperación de una superficie significativa que conforme la unión física con los médanos y el P.N. Defensores del Chaco. Se pueden desarrollar proyectos a través de la convención sobre desertificación (CCD) y la organización de lucha contra la sequía (UNSO).	Apoyar y articular con la Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre (Dirección de Areas Protegidas), las gestiones ante las instancias correspondientes para agilizar la creación y consolidación del área. Es considerado de importancia incluir este tema en la agenda de la Comisión Técnica de Recursos Naturales, Medio Ambiente y Desarrollo Agropecuario, establecido entre las cancillerías de Bolivia y Paraguay, coordinar acciones entre organizaciones civiles de Bolivia (PROMETA) y Paraguay (FDSChaco y otras).	Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre (Dirección de Areas Protegidas), Comisión Técnica Binacional, organizaciones de cooperación, organizaciones de la sociedad civil de Bolivia (Fundación Ibi Iyambae, IYA, PROMETA) y Paraguay (FDSChaco y otras).	Se establece una figura importante de conservación, en un área igualmente importante para la diversidad biológica y se previenen de efectos negativos por un área muy sensible desde el punto de vista ambiental. La acción articulada entre actores de gobiernos y de organizaciones de la sociedad civil puede constituirse como centro de aprendizaje.

Parque Nacional Defensores del Chaco.	Area consolidada, núcleo más importante actualmente por la propuesta Reserva de la Biosfera. Mejor sitio de conservación actual.	Presión de desarrollo agropecuario en la zona de influencia, aumento de uso por el público, presión por uso de recursos minerales. Es necesario finalizar el proceso de demarcación y límites recuperando ciertas fracciones, el plan de manejo debe contemplar un mecanismo que asegure recursos financieros a largo plazo.	Organizaciones de cooperación internacional, de conservación y de la sociedad civil apoyan constantemente la gestión de la autoridad de parques en la gestión y consolidación del área, se han logrado significativos avances a través del Programa Parques en Peligro FDSChaco, DPNVS, TNC, USAID).	Continuar con las gestiones del programa de Parques en Peligro, solicitar la continuación del programa por un período más largo y diversificar la fuente de financiamiento para el mismo.	Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre (Dirección de Areas Protegidas), FDSChaco, Gobernaciones, municipios, comunidades locales, organizaciones de cooperación, Comisión Técnica Binacional, <i>The Nature Conservancy</i> , otras organizaciones de la sociedad civil.	Es el mejor sitio de conservación en el Chaco paraguayo y el área silvestre protegida mejor consolidada. Actualmente es un centro de aprendizaje para el Gran Chaco Americano.
Zona de amortiguamiento del P.N. Defensores del Chaco.	Area afectada totalmente por la propuesta Reserva de la Biosfera, es necesario complementar el paisaje de conservación con reservas naturales privadas, servidumbres ecológicas, áreas que apliquen a programas de prestación de servicios ambientales, de buen manejo forestal y áreas utilizadas según su capacidad de uso mayor , según ordenamiento territorial.	La porción Este de la subregión es la que presenta mayor velocidad de cambio de uso de la tierra en los últimos años. Según los estudios es el área con mayor potencialidad de colonización del Chaco paraguayo, las prácticas desarrolladas hasta el presente son extractivistas y priorizan el uso del suelo para ganadería.	La zona de amortiguamiento debe ser establecida mediante el proceso de elaboración del plan de manejo, debe contemplar el ordenamiento del territorio como una de las actividades principales del plan, conjuntamente con mecanismos de servidumbres – incentivos por la prestación de servicios ambientales, buen uso forestal, etc. Se pueden desarrollar proyectos a través de la convención sobre desertificación (CCD) y la organización de lucha contra la sequía (UNSO).	Apoyar y articular con la Dirección de Areas Protegidas, y las organizaciones que apoyan el proceso del plan de manejo, las gestiones ante otras instancias, para el establecimiento de la zona. Contactar con propietarios, promover fuentes de financiamiento proyectos para prevención, mitigación de gases de efecto invernadero, adquisición de tierras, instalar instrumentos privados de conservación.	Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre (Dirección de Areas Protegidas), FDSChaco, Gobernaciones, municipios, comunidades locales, organizaciones de cooperación, Comisión Técnica Binacional, organizaciones de conservación, otras organizaciones de la sociedad civil.	El establecimiento de la zona de amortiguamiento para el Parque Nacional Defensores del Chaco juega un rol importante en el manejo del parque, la protección de la diversidad biológica, la promoción de un estilo diferenciado de desarrollo y prevención de riesgos naturales. La articulación positiva entre los actores y el establecimiento de la zona pueden constituirse en centros de aprendizaje.

<p>Palmar de las Islas</p>	<p>Area afectada por la propuesta de Reserva de la Biosfera, reservas naturales privadas, servidumbres ecológicas, áreas con programas de prestación de servicios ambientales y buen manejo de recursos.</p>	<p>Debido a la existencia de una laguna con disponibilidad permanente de agua el área es pasible aumento de la actividad ganadera.</p>	<p>Es un sitio singular por contener un mosaico de hábitats importantes para la diversidad biológica, es área de relevancia para aves, relicto de sabanas de palmar, de significativa calidad paisajística y estratégicamente posicionada entre dos subregiones. Según la información preliminar sobre tenencia de la tierra, existen tierras fiscales al Este del sitio, llegando inclusive hasta cerca del límite con la Reserva para Parque Nacional Chovoreca.</p>	<p>Apoyar y articular con la Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre (Dirección de Areas Protegidas), las gestiones ante las instancias correspondientes, para el establecimiento de áreas silvestres protegidas en la zona, incluir el tema en la Comisión Técnica de Recursos Naturales, Medio Ambiente y Desarrollo Agropecuario, establecido entre las cancillerías de Bolivia y Paraguay, promover la instalación de instrumentos privados de conservación</p>	<p>Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre (Dirección de Areas Protegidas), comisión Técnica Binacional, Comité MAB – Paraguay, organizaciones de la sociedad civil, organizaciones de cooperación.</p>	<p>Se establece una figura importante de conservación, en un área singularmente importante para la diversidad biológica y se previenen de efectos negativos por aumento del área pecuaria. La acción articulada entre actores de gobiernos y de organizaciones de la sociedad civil, en la conformación de un paisaje protegido, puede constituirse en centro de aprendizaje.</p>
----------------------------	--	--	--	--	--	---

**Subregión 9: Planicie con colinas de cerrados (De los autores de las Iniciativas Transfronterizas de Conservación en el Chaco Paraguayo, 2000)**

Nombre Del sitio	Estructura necesaria	Amenazas	Oportunidades	Acciones	Actores	Impactos de la acción
<p>Monumento Natural Cerro Chovoreca, área nuclear importante en la propuesta de Reserva de Biosfera.</p>	<p>Ha sido declarada como área de Reserva para Parque Nacional por Decreto No. 21.566/98, con 100.953 hectáreas.</p>	<p>Es necesario establecer presencia institucional en el área, se verifica expansión de la frontera pecuaria en el Este y Sur del área.</p>	<p>Comentarios de científicos, investigadores de varias áreas comentan que esta región todavía muy desconocida por la reducida información puede contener diversidad biológica muy importante, ya que el área se encuentra en una zona de intensa relación entre las ecorregiones del Pantanal, el Cerrado, el Chaco y una zona de mayor precipitación, con presencia de bosques subhúmedos hacia el Sur.</p>	<p>Es necesario articular esfuerzos para aumentar el área hacia el Sudoeste por contener dunas de origen hídrico, rasgo natural único, área con alto riesgo de destrucción por uso inapropiado, realizar los trámites de deslinde y amojonamiento, realizar el Plan de manejo y destacar presencia institucional en el área. También es considerado de importancia interesar a los propietarios (Indígenas y militares y otros pocos propietarios) de las áreas al Sur para proponer y realizar un proyecto de prestación de servicios ambientales (mitigación de gases de efecto invernadero).</p>	<p>Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre (Dirección de Areas Protegidas), comisión Técnica Binacional, Comité MAB – Paraguay, organizaciones de la sociedad civil, organizaciones de cooperación.</p>	<p>Se consolida un área importante de conservación, en un área igualmente importante para la diversidad biológica y se aumenta el paisaje de conservación. La acción articulada entre actores de gobiernos y de organizaciones de la sociedad civil puede constituirse como centro de aprendizaje.</p>

<p>“Áreas verdes”</p>	<p>Región afectada por la propuesta de Reserva de la Biosfera. Áreas silvestres protegidas bajo dominio público, reserva naturales privadas o servidumbres ecológicas.</p>	<p>Aumento del área pecuaria desde el Este y el Sur.</p>	<p>Existen algunas superficies de tierras fiscales con la denominación de “áreas verdes”, las cuales pudieran ser reclamadas como reserva o servidumbres por la Dirección de Parques.</p>	<p>Apoyar y articular con la Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre (Dirección de Áreas Protegidas), las gestiones ante las instancias correspondientes, para el establecimiento de áreas silvestres protegidas en la zona, organizaciones de la sociedad civil deben promover la instalación de instrumentos privados de conservación.</p>	<p>Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre (Dirección de Áreas Protegidas), organizaciones de la sociedad civil (FDSChaco, IDEA y otros).</p>	<p>Se aumenta la protección en una subregión importante, cercana a otra área importante de conservación, en un área igualmente importante para la diversidad biológica y se aumenta el paisaje de conservación. La acción articulada entre actores de gobiernos y de organizaciones de la sociedad civil puede constituirse como centro de aprendizaje.</p>
<p>Otras áreas con riesgo de uso inapropiado y/o factor de oportunidad.</p>	<p>Región afectada por la propuesta de Reserva de la Biosfera, reservas naturales privadas, servidumbres ecológicas, áreas con programas de prestación de servicios ambientales y buen manejo de recursos.</p>	<p>Extensas áreas presentan riesgos por uso inapropiado, el ordenamiento del territorio es necesario para un desarrollo a largo plazo, conjuntamente con mecanismos de servidumbres – incentivos por la prestación de servicios ambientales.</p>	<p>Propiedades en tenencia privada, cobertura vegetal en estado natural o poco alteradas, presentan oportunidad para el proyectos de prestación de servicios ambientales, servidumbres ecológicas y reservas naturales privadas. Desarrollo de proyectos a través de la convención sobre desertificación (CCD) y la organización de lucha contra la sequía (UNSO)</p>	<p>Realizar contactos con propietarios, promover fuentes de financiamiento para proyectos para prevención, prestación de servicios ambientales, adquisición de tierras, promover e instalar instrumentos privados de conservación.</p>	<p>Propietarios, organizaciones de la sociedad civil, Secretaría del Ambiente, Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre (Dirección de Áreas Protegidas), otras dependencias del estado interesadas en promover los proyectos de prestación de servicios ambientales.</p>	<p>Al lograr la instalación de sitios para la prevención, prestación de servicios ambientales e instrumentos privados se promueve la conservación, puede constituir un centro de aprendizaje.</p>

#### **4.4. Plan de acción de conservación 2000 – 2004**

##### **I. El Gran Chaco Sudamericano:**

La amplia extensión del Chaco Sudamericano y su escasa población humana han permitido hasta hace poco tiempo que se mantengan ciertos niveles reducidos de alteración de los sistemas naturales y culturales, y la belleza de sus paisajes, actualmente es necesario realizar esfuerzos de conservación de manera a evitar el avance del deterioro ambiental. Su situación geográfica y sus singulares condiciones climáticas le han permitido el desarrollo de procesos de diferenciación de elementos de sus poblaciones de su diversidad biológica que han dado lugar a la aparición de una serie de endemismos regionales. Allí también se encuentran, poblaciones todavía viables de algunas especies amenazadas de extinción que en otras regiones del continente presentan condiciones marginales o críticas. Otra característica del Chaco es su amplia diversidad de hábitats que desde hace poco tiempo están empezando a sufrir preocupantes procesos de transformación que demuestran su fragilidad muy significativa.

Desde el punto de vista cultural, es un área de importancia para diversos pueblos indígenas y numerosos criollos e inmigrantes que han buscado en esta región su hogar y la tierra para sus descendientes. El Chaco cuenta con valiosos recursos culturales basados en la diversidad étnica y sus tradiciones, hoy amenazados por la aculturación.

El Chaco cumple con las condiciones necesarias que lo convierten en un territorio donde los esfuerzos de conservación son prioritarios y urgentes. Esto podría lograrse a través de la creación y/o fortalecimiento de áreas silvestres protegidas, el ordenamiento territorial y las prácticas productivas que permitan un desarrollo sostenible.

Acciones importantes en desarrollo:

Desde hacen varios años en el Chaco se vienen desarrollando acciones que tienen impacto relevante positivo o negativo sobre la conservación de la diversidad biológica o acciones que deben ser articuladas y apoyadas para cumplir oportunamente con los objetivos propuestos, entre los cuales resaltan:

- a) La sanción y promulgación en 1994 de la Ley de Áreas Silvestres Protegidas, que ha establecido el marco legal necesario para la gestión de la protección de la diversidad biológica.
- b) El establecimiento del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas, que establece el marco de trabajo para la protección de la diversidad biológica.
- c) El proyecto Sistema Ambiental del Chaco de la Cooperación Técnica paraguayo alemana entre la Dirección de Ordenamiento Ambiental, SERNMA -MAG y la BGR. Este trabajo constituye una de las bases científicas y técnicas más importantes y completas del chaco paraguayo.

- d) Las reuniones y acciones de la Comisión Técnica de Recursos Naturales, Medio Ambiente y Desarrollo Agropecuario en el marco de las relaciones diplomáticas entre las cancillerías de Bolivia y Paraguay. Los contactos formales e informales entre las administraciones de parques y organizaciones conservacionistas de Argentina y Paraguay.
- e) El proyecto PAR/98/G33 "Iniciativa para la Protección de Areas Silvestres" que consiste en un financiamiento del Fondo Mundial para el Medio Ambiente para desarrollar acciones de consolidación en cuatro parques nacionales, dos de los cuales se encuentran en el Chaco, uno ya creado por Decreto y otro todavía no creado (Parque Nacional Río Negro y Parque Nacional Daniel Cáceres, respectivamente).
- f) El Proyecto de Desarrollo Duradero del Chaco Paraguayo (PRODECHACO), Cooperación Técnica Internacional entre el Paraguay, a través del Ministerio de Agricultura y Ganadería y la Unión Europea, que contiene varias acciones de importancia social, económica ambiental generales y de apoyo a áreas silvestres protegidas y acciones de manejo.
- g) El programa Parques en Peligro, de The Nature Conservancy, para el Parque Nacional Defensores del Chaco llevado adelante por la Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre y la Fundación para el Desarrollo Sustentable del Chaco, con financiamiento de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), que ha arrojado como resultados la delimitación legal para el Area Silvestre Protegida pública más importante del Paraguay, una evaluación ecológica rápida para el sitio mejor conocido científicamente, en la actualidad en el Chaco paraguayo y está desarrollando un proceso para la confección de un plan de manejo para varios años para el parque.
- h) Las prioridades de conservación identificadas y recomendadas por los científicos, profesionales y participantes internacionales y nacionales, en el foro realizado durante el IV Congreso Internacional de Fauna Amazónica, desarrollado en Asunción, Paraguay, en octubre de 1999.
- i) Los contactos y reuniones técnicas que vienen desarrollándose sistemáticamente y con mayor frecuencia entre las organizaciones no gubernamentales chaqueñas e internacionales que desarrollan sus actividades en el Chaco.
- j) Las convenciones ambientales ratificados por el Paraguay y los países vecinos, que cuentan con mecanismos financieros que pueden ser canalizados para el chaco a través de una eficiente articulación entre los interesados.
- k) Las iniciativas voluntarias de desarrollo que posibilitan y garantizan un mejor manejo de los recursos naturales.
- l) Varias iniciativas de desarrollo compatible que se desarrollan en el Chaco y cuya articulación es necesaria e impostergable.
- m) Disponibilidad de instrumentos novedosos de conservación privada de aplicación oportuna y eficiente.
- n) Deterioro creciente de las condiciones y procesos naturales y la diversidad biológica.

- o) La oportunidad y necesidad de consolidar las áreas silvestres protegidas ya creadas y las que se encuentran en proceso.
- p) La fragilidad y vulnerabilidad creciente de grupos locales que necesitan de reconocimiento, territorios y tierras para continuar con sus prácticas de desarrollo, tradiciones y costumbres.
- q) La amenaza de proyectos de desarrollo con compensación ambiental no garantizada.

Un adecuado Plan de Acción de Conservación permitirá:

- a) La acción concertada para apoyar la consolidación de áreas silvestres protegidas existentes y la creación de nuevas donde se mantendrán muestras representativas de diversidad biológica, paisajes y procesos geológicos únicos en el planeta.
- b) La conservación de sitios representativos en estado natural, seminatural o poco alterado, asegurando los procesos evolutivos, las migraciones de especies, y la continuidad de las diferentes funciones de regulación del ambiente planetario.
- c) El mantenimiento de los valores culturales.
- d) La promoción continua de la mejora de la calidad de vida de los habitantes de la región, siempre que sean orientados hacia el uso sostenible de sus recursos naturales.
- e) El desarrollo de programas de educación ambiental y de investigación científica.
- f) El desarrollo de parámetros para el monitoreo ambiental en áreas aún no alteradas o críticas.

## **II. El plan de acción de conservación:**

### **A. Objetivos:**

1. Asegurar la conservación de la diversidad biológica en el largo plazo.
2. Conservar y proteger la integridad del suelo, el agua, el paisaje, la dinámica y la estructura funcional de los ecosistemas.
3. Promover la detención de alteraciones críticas y promover la restauración, en lo posible, en los ecosistemas que hayan sufrido alteraciones por el mal uso, especialmente considerando la fragilidad de los ecosistemas chaqueños e identificar mecanismos para la restauración.
4. Posibilitar la conservación y protección los recursos culturales y arqueológicos.
5. Promover el conocimiento, acceso, uso y disfrute de los valores naturales desde los puntos de vista educativo, científico, recreativo y turístico.
6. Promover alternativas diferenciadas para el desarrollo socioeconómico ordenado de las poblaciones chaqueñas y mejorar su calidad de vida, de forma compatible con la conservación de sus valores culturales.
7. Mantener y fomentar los sistemas sostenibles de aprovechamiento agropecuario e industrial y de negocios que permitan la conservación de los recursos naturales.

## **B. Criterios:**

1. La situación actual de los recursos naturales hace necesario que se adopten medidas urgentes para su protección y conservación, así como medidas que promuevan la recuperación de áreas críticas o degradadas.
2. El ordenamiento territorial es prioritario para el mantenimiento de la diversidad biológica y de la diversidad cultural, y para el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades.
3. La adecuación de los servicios y de las infraestructuras, que permiten mejorar la calidad de vida de las poblaciones locales, debe estar en armonía con la conservación de los recursos. Por ello es importante la realización de adecuados estudios de evaluación de impacto ambiental y la aplicación consistente de programas de gestión ambiental.
4. Las actividades industriales y extractivas deben estar limitadas y bien reguladas para evitar sus impactos negativos.

## **C. Directrices generales para la gestión:**

1. La gestión de los recursos deberá basarse en su buen conocimiento mediante la investigación científica apropiada.
2. La utilización de los recursos deberá ser ordenada gracias a la planificación territorial para evitar la degradación, buscando una mayor rentabilidad en equilibrio con la conservación.
3. Se deberá brindar una mayor información acerca de los recursos naturales y su uso apropiado a todos los habitantes del Chaco.
4. Se deberá asegurar la participación de las comunidades locales en el diseño de los planes de desarrollo.
5. Se procurará la máxima coordinación entre los distintos actores de gestión (gobierno nacional, gobiernos departamentales y municipales, comisiones vecinales, comités de gestión de las diferentes áreas silvestres protegidas y de organizaciones de la sociedad civil) que habitan el Chaco.
6. Se incentivará la iniciativa privada para la puesta en marcha de actividades económicas compatibles con la conservación de los recursos.
7. Se promoverá la diversificación de la actividad económica a través del aumento de las iniciativas basadas en el uso compatible del medio natural con el criterio básico de la conservación.
8. Se deberá evitar la creación de nuevos núcleos urbanos que no cuenten con una planificación ambiental adecuada para el largo plazo.
9. Aquellos núcleos urbanos ya existentes deberán adoptar normativas y acciones que busquen su mejoramiento en la gestión ambiental.
10. Se fomentará el intercambio de conocimientos y experiencias, y la colaboración de las diferentes personas, instituciones y agencias interesadas en la conservación del Chaco.

11. Se procurará la máxima coordinación entre las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, y las comunidades locales, para las acciones de protección de los recursos naturales.
12. Se promoverá a través de la información, la educación y la interpretación ambientales, un mayor respeto y aprecio hacia el Chaco, así como el conocimiento de sus principales valores.
13. Se promoverá el establecimiento de sistemas de seguimiento y control del estado ambiental de los ecosistemas, así como de los efectos producidos por las distintas actuaciones antrópicas.

#### **D. Propuestas de programas del plan de acción de conservación.**

A continuación se especifican las propuestas de programas para el Plan de Acción de Conservación para el Chaco. Cada programa cuenta con diferentes actividades y a veces proyectos. Cada proyecto debería ser considerado esencialmente como una acción dinámica y flexible que a su vez puede resultar en un conjunto de subproyectos. La implementación del conjunto de programas deberá lograr superar las principales necesidades de conservación de todo el Chaco. No deberán ser considerados estáticos e inevitablemente el Plan de Acción necesitará de actualizaciones periódicas.

##### **Programa 1: coordinación de acciones.**

Objetivo: Instalar, a un nivel apropiado, una instancia para la coordinación de las diferentes acciones de este Plan de Acción de Conservación del Chaco 2000 – 2004. Esta entidad debe articular los esfuerzos que promuevan la protección y el uso sostenible de diversidad biológica chaqueña.

Actividad 1.1. Establecer una instancia de coordinación de las acciones de este plan de acción invitando a los diferentes actores que desarrollan actividades a favor de la conservación del Chaco.

Actividad 1.2. La instancia de coordinación debe establecer y desarrollar una estrategia de sostenibilidad financiera y recaudación de fondos para la implementación del Plan de Acción de Conservación del Chaco 2000 - 2004.

Actividad 1.3. La instancia de coordinación debe promover acciones para el ordenamiento territorial del Chaco.

El ordenamiento territorial constituye la base para el desarrollo sostenible del Chaco. La instancia de coordinación promoverá el seguimiento a las políticas de distribución de tierras y las acciones para el establecimiento de un correcto ordenamiento espacial basado en un conocimiento integral

de la potencialidad y limitaciones de cada sistema (considerando la diversidad biológica y los recursos físicos).

Los asentamientos humanos deben regirse por un adecuado ordenamiento territorial que tenga en cuenta el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, tomando en cuenta los factores sociales, económicos, culturales como base de una política consensuada entre la sociedad civil, el gobierno nacional y el gobierno departamental correspondiente.

### **Programa 2: unidades de conservación.**

Objetivo: Promover la preservación de muestras representativas de todos los tipos de hábitats del Chaco, apoyando el desarrollo de un sistema apropiado de unidades de conservación.

Actividad 2.1. Apoyar las gestiones de la Dirección General de Conservación y Protección de la Biodiversidad para la creación de las Reservas de la Biosfera propuestas y la aplicación eficiente de los fondos proveídos por el Fondo para el Medio ambiente Mundial.

Actividad 2.2. Apoyar la regularización de la información referente al catastro y la delimitación de las unidades de conservación ya sean públicas o privadas.

Actividad 2.3. Completar la información referente a la tenencia de la tierra de las áreas potenciales y desarrollar los mecanismos necesarios para que éstas se conviertan en nuevas áreas silvestres protegidas.

Actividad 2.4. Apoyar la creación y acciones para consolidar áreas silvestres protegidas, corredores biológicos y zonas de amortiguamiento que garanticen la viabilidad de la diversidad biológica, con la participación y gestión de las comunidades locales.

Actividad 2.5. Articular la implementación efectiva de un manejo adecuado de las unidades de conservación existentes.

### Proyectos.

1. Establecer y consolidar el Consejo Nacional de Areas Silvestres Protegidas.
2. Crear los Comités de Gestión, para cada área silvestre protegida, lo cual permitirá descentralizar las unidades de conservación a través una administración participativa, facilitando el manejo de cada una.
3. Elaborar e implementar un plan de manejo para cada unidad de conservación.
4. Desarrollar programas de capacitación para los administradores de las áreas, guardaparques y miembros de los Comités de Gestión, junto con sus similares de los países vecinos.

5. Realizar acciones de seguimiento apoyando la creación y/o consolidación de:
  - a. las áreas silvestres protegidas propuestas en el SINASIP (1993),
  - b. la Reserva de la Biósfera para el Gran Chaco Americano (1998), y
  - c. las unidades de conservación propuestas por la Iniciativa de Conservación Transfronteriza (2000).
6. Estimular el desarrollo de actividades científicas, educativas y recreativas en las unidades de conservación.

### **Programa 3: recursos físicos.**

Objetivo: Procurar el mantenimiento de los recursos físicos que son el soporte de la diversidad biológica y la base de los procesos productivos.

Actividad 3.1. Atmósfera: Será prioritario el mantenimiento de la calidad del aire evitando la pérdida significativa de masas forestales y la quema de bosques y pastizales. Se limitará la emisión de sustancias contaminantes en concentraciones tales que modifiquen la calidad del aire por encima de valores autorizados, promoviendo la instalación de sistemas de sumideros.

Actividad 3.2. Agua: Se buscará mantener las fuentes para asegurar la cantidad y la calidad de las aguas. Se promoverá la protección de cauces evitando, entre otros, vertidos contaminantes. Se exigirá el adecuado tratamiento de depuración de los vertidos que se incorporen a las aguas, ya sean urbanos, agrícolas, ganaderos o industriales. Será prioritario el abastecimiento de agua potable y de riego a las poblaciones locales, manteniendo su valor ecológico. Se promoverá la limitación de acciones e infraestructuras (como las represas) que impidan o modifiquen la normal circulación de aguas por sus cauces. Se establecerán mecanismos de coordinación entre los gobiernos (nacional y departamentales) y sus oficinas responsables del manejo de cuencas para asegurar la eficacia de las medidas de protección y de acceso al recurso.

Actividad 3.3. Suelo: Se procurará su mantenimiento y su restauración, en casos necesarios, buscando evitar la desertificación o el estímulo inicial de procesos negativos. Se buscará mantener la fertilidad de los suelos y la preservación de los procesos biológicos de los suelos frente a la contaminación. Se controlarán y disminuirán los procesos erosivos de origen humano, especialmente la erosión eólica.

Actividad 3.4. El paisaje: Se preservará la integridad del paisaje como un recurso natural más. Se buscará restaurar la calidad del paisaje donde haya sido deteriorada por acciones humanas. Se fomentarán las prácticas agrosilvopastoriles que conserven la diversidad biológica y la calidad del paisaje. Se buscará evitar la introducción de elementos artificiales que limiten el campo visual o rompan la armonía del paisaje. Se eliminarán los vertederos incontrolados de residuos sólidos y/o

líquidos. Se potenciarán las campañas de recolección de basuras. Al efectuar obras y construcciones de infraestructuras se adoptarán las medidas necesarias para minimizar el impacto en el paisaje.

#### **Programa 4: diversidad biológica.**

Objetivo: Preservar la mayor cantidad de diversidad biológica posible, al nivel de ecosistemas, especies y variación genética intraespecífica.

Actividad 4.1. Evaluar el grado de representación de la diversidad biológica en las subregiones naturales y en las unidades de conservación existentes y potenciales.

Actividad 4.2. Promover la revisión, la determinación y la publicación periódica de listas de especies de flora y fauna amenazadas.

Actividad 4.3. Promover la implementación de proyectos de recuperación de poblaciones de especies críticas, tanto de flora como de fauna.

Actividad 4.4. Promover la protección de sitios importantes y ambientes especiales que no se encuentran en las áreas silvestres protegidas existentes.

#### Proyectos.

1. Identificación y protección de áreas de significación relevante, como las utilizadas por especies migratorias.
2. Identificación y protección de áreas especiales caracterizadas por endemismos.

Actividad 4.5. Estimular los proyectos de cría en cautiverio o semicautiverio. Establecer convenios con zoológicos, crear estaciones de cría *ex situ* de especies amenazadas, y reglamentar los criaderos de especies silvestres consideradas como comercializables.

Actividad 4.6. La vegetación: se promoverá la conservación de la capacidad productiva de las diferentes unidades vegetales chaqueñas manteniendo el equilibrio razonable entre los valores naturales del recurso y su aprovechamiento sostenible. Se conservarán y protegerán las formaciones vegetales más representativas, así como aquellas que presenten un mayor peligro de degradación irreversible o alberguen flora o fauna de especial valor. Será prioritaria la protección y conservación de sistemas, comunidades o especies de especial interés por su carácter endémico, por su situación amenazada o por hallarse en el límite de su área de distribución. Será prioritaria la conservación o regeneración natural de los mismos frente a cualquier otro tipo de actuación. Se evitará la introducción y la propagación de especies exóticas o introducidas en las áreas silvestres

protegidas. Sólo serán permitidas en las zonas urbanas y en las zonas agropecuarias, con el control correspondiente.

Actividad 4.7. Fauna silvestre: se protegerá el conjunto de la fauna, conservando su abundancia, su diversidad y su singularidad. Se evitará la desaparición de cualquier especie nativa. Se tenderá a la eliminación gradual de las especies exóticas o introducidas de la fauna silvestre existentes, evitando nuevas introducciones en el ambiente. Se promoverá la adecuación de la gestión de las especies silvestres con potencial de aprovechamiento cinegético (cría en cautiverio o semi-cautiverio) o piscícolas, subordinándolos a la protección y conservación de la fauna nativa, estableciéndose las limitaciones necesarias para tal fin. Se estimulará la creación y la consolidación de corredores biológicos identificados para la circulación de la fauna, en especial la terrestre, con el fin de evitar el aislamiento de sus poblaciones. Se considerarán también los sitios utilizados en las rutas de migración de las aves, buscando evitar la interrupción de las migraciones por la destrucción o alteración grave de dichas áreas. Se buscará evitar o reducir las interferencias o molestias que puedan generar el uso turístico y otras actividades recreativas.

#### **Programa 5: centro de información y de monitoreo.**

Objetivo: Promover el establecimiento y el fortalecimiento de un centro de datos referentes a la conservación del Chaco y que a la vez cumpla con funciones de monitoreo de los procesos que puedan implicar alteraciones de los ecosistemas.

Actividad 5.1. Buscar alianzas y fuentes de financiamiento para la creación del Centro de Información y Monitoreo.

Actividad 5.2. Establecer una red de información y comunicación donde estén disponibles todos los conocimientos adquiridos a través de la investigación científica y las experiencias recogidas (buenas y malas) por los diferentes actores y grupos del Chaco. Permitir a la población el acceso a la ciencia y a la tecnología más adecuada.

Actividad 5.3. Recopilar y difundir, muy especialmente, las tecnologías referentes a la disponibilidad de agua potable para que toda la población chaqueña tenga acceso permanente a este recurso imprescindible (agua dulce subterránea, sistemas de almacenamiento de agua de lluvia, potabilización, uso apropiado del agua para consumo humano, animal y para riego, el impacto de las represas en los riachos chaqueños, control de la contaminación y de los riesgos de salinización de los recursos hídricos, monitoreo de la calidad del agua, y otras).

Actividad 5.4. Recopilar toda la información disponible acerca de los procesos antropogénicos desarrollados en la región y sus impactos, especialmente aquella información referente a los

megaproyectos (Hidrovía Paraguay - Paraná, la ruta internacional Bioceánica, Gasoductos, Acueductos, y otros).

Actividad 5.5. Establecer y desarrollar un programa de monitoreo de los procesos desarrollados en el Chaco, fundamentalmente de aquellos citados precedentemente que pueden resultar en una alteración de los ecosistemas.

#### **Programa 6: educación ambiental.**

Objetivo: Desarrollar actividades de educación ambiental y divulgar informaciones apropiadas acerca del Chaco (diversidad biológica, factores abióticos, potencial productivo, problemas ambientales, otros), con el fin de crear actitudes favorables en las comunidades que permitan un uso ordenado de los recursos naturales, la conservación de la diversidad biológica y una mejora de la calidad de vida de los chaqueños.

#### **Programa 7: legislación.**

Objetivo: Promover el mejoramiento, la adecuación y la homologación de la legislación vigente, con el fin de facilitar una mejor protección de los recursos naturales del Chaco y sus habitantes.

Actividad 7.1. Revisar y consolidar aspectos conceptuales de la legislación ambiental actual.

Actividad 7.2. Proponer legislación complementaria para la conservación del Chaco.

Actividad 7.3. Establecer una alianza formal y estructurada para realizar un seguimiento sistemático de las políticas de distribución de tierras en el Chaco, y buscar su articulación con políticas y programas de ordenamiento del territorio.

Actividad 7.4. Colaborar con las acciones para lograr la titulación y consolidación efectiva de las tierras y territorios de los pueblos indígenas y de grupos de campesinos habitantes del Chaco, y asegurar así la permanencia cultural diversa de cada pueblo a través de las generaciones.

Actividad 7.5. Defender el respeto de los derechos de propiedad intelectual sobre el conocimiento tradicional y la memoria colectiva de los pueblos indígenas.

Actividad 7.6. Fomentar la formación de “paralegales” o “defensores del pueblo locales”. Ellos serán capacitados para desarrollar mecanismos rápidos de alerta temprana ante agresiones al ambiente. Esto facilitará a las poblaciones locales el ejercicio de sus derechos y sus deberes para alcanzar la sostenibilidad y la gestión participativa.

Actividad 7.7. Promover acciones coordinadas, entre organizaciones de los tres países que componen el Gran Chaco Americano, para el desarrollo de un diagnóstico de la legislación ambiental existente, identificar vacíos y contraposiciones y desarrollar esfuerzos para lograr instrumentos compartidos compatibles para aplicación efectiva en la conservación de la diversidad biológica.

### **Programa 8: investigación.**

Objetivo: Promover la investigación aplicada y la transferencia tecnológica entre actores regionales, públicos y privados, apoyados por la cooperación internacional, el gobierno nacional, los gobiernos locales, instituciones educativas y científicas, y organizaciones no gubernamentales.

Actividad 8.1. Promover la consolidación de programas y centros de investigación.

Actividad 8.2. Estimular la realización de un ejercicio participativo para establecer un completo programa, ordenado y priorizado, de estudios científicos en la totalidad del Chaco.

Se deben promover las expediciones de científicos nacionales y extranjeros, y muy especialmente aquellas mixtas donde se puedan complementar conocimientos y experiencias. Los grupos de investigadores deberían ser multidisciplinarios e inter-institucionales. Ampliar los conocimientos en el campo de la sistemática, la biogeografía, la dinámica de los diferentes ecosistemas chaqueños, la genética de las poblaciones, los efectos sinérgicos y la regeneración y restauración de las áreas degradadas.

#### Proyectos prioritarios.

1. Complementar los inventarios de flora y fauna de todo el territorio chaqueño con énfasis en las subregiones biogeográficas, con los cuidados especiales en aquellas áreas protegidas ya definidas (existentes) y en las consideradas potenciales.
2. Continuar los estudios acerca de la biogeografía chaqueña con énfasis en las subregiones.
3. Definir claramente aquellos grupos importantes de flora y fauna para insistir en la conservación de algunas especies en particular. Identificar las áreas de posibles endemismos de vegetales y animales, con énfasis en aquellas especies que ocupan espacios muy reducidos, para proponer propuestas que permitan una urgente protección.
4. Desarrollar estudios que permitan conocer las técnicas más adecuadas para la restauración y la regeneración de áreas degradadas, considerando las diferencias entre los ecosistemas afectados.
5. Identificar la dinámica de procesos de degradación en espacios de tiempo de uno a dos décadas, especialmente utilizando métodos de sensores remotos, con el fin de identificar las áreas críticas y los sitios donde los procesos se han estabilizado o las áreas que se están

recuperando. Esto permitirá elaborar proyectos de restauración de ecosistemas y la fiscalización que se requiera para evitar acciones no deseables.

6. Identificar áreas críticas degradadas o en proceso de degradación, que peligran el mantenimiento de los suelos, la alteración del paisaje, o que crean conflictos entre el uso y la conservación.
7. Establecer programas de innovación de tecnologías o de rescate de tecnologías tradicionales.

Actividad 8.3. Apoyar las colecciones científicas.

Proyectos:

1. Promover la colecta de especímenes por investigadores responsables de colecciones con fines científicos que provengan de instituciones reconocidas.
2. Obtener apoyo de agencias u organizaciones que brinden apoyo financiero para el mantenimiento de las colecciones, para garantizar su conservación a largo plazo.

**Programa 9: aprovechamiento socioeconómico sostenible de los recursos**

Objetivo: Promover el desarrollo de actividades productivas sostenibles en el ecosistema chaqueño buscando el mejoramiento de la calidad de vida de los asentamientos humanos, la conservación de la diversidad biológica, y el mantenimiento de la base de los recursos físicos.

Actividad 9.1. Servicios ambientales: Buscar el incremento de la rentabilidad de los ecosistemas a través de mecanismos económicos complementarios, como el CO<sub>2</sub>, agua natural, canje de deuda por conservación, y otros. Promover una valoración integral de los diferentes servicios tangibles e intangibles de los diferentes ecosistemas. Valorar los servicios del bosque, ya sean éstos productos maderables o no maderables como el turismo, la producción de agua, oxígeno y proteínas. Crear mecanismos institucionales, legales y económicos para los servicios ambientales.

Actividad 9.2. Aprovechamientos forestales: Se promoverá el respeto a la legislación vigente respecto al uso adecuado de los bosques, teniendo en cuenta la vocación de los suelos, así como la conservación de la flora y fauna nativas. Se promoverá el aumento de la superficie forestal favoreciendo la regeneración o repoblación de las especies nativas. Se promoverá la adopción de técnicas de forestación que menos alteren el perfil del suelo durante la preparación del mismo. Se desarrollarán medidas necesarias para prevenir y extinguir incendios forestales y de pastizales mediante actuaciones preventivas. Se fomentará la aplicación de métodos de lucha y control biológico de plagas y enfermedades forestales, evitando la utilización extensiva de productos químicos, el desarrollo de métodos que permitan la regeneración natural de las especies autóctonas, y el desarrollo de métodos para la forestación con especies arbóreas en aquellas áreas, degradadas o con cobertura, que no permitan su uso sostenible.

Actividad 9.3. Aprovechamientos ganaderos: Se fomentará la planificación de las explotaciones ganaderas, impulsando el mejoramiento de las pasturas y su aprovechamiento, así como la recuperación de zonas productivas abandonadas. Se establecerán normas para los establecimientos ganaderos. Lo ideal es la participación de representantes de las organizaciones gremiales de ganaderos en la elaboración de estas normas, como ejemplo se mencionan:

- Prohibición de tocar los paleosistemas de drenaje durante el desmonte, porque el rendimiento de estas superficies es más bien menor. Estos sistemas deberán mantenerse como protección para la recarga de acuíferos y para evitar la erosión eólica.
- Asesoramiento respecto a la instalación de rompevientos de máximo impacto (dirección, ancho, altura y especies de flora a ser utilizadas).
- Imposición de medidas de reforestación para infractores de la reglamentación forestal.
- Sugerencia para realizar clareos en lugar de desmontes y así mitigar el efecto de la destrucción de la textura superior del suelo. Todas las demás formas de desmonte deberían prohibirse.

Actividad 9.4. Agricultura: Se promoverá la disminución en el uso de los productos químicos más contaminantes para el suelo. Se procurará conservar los suelos más fértiles para la actividad agrícola, protegiéndolos de desarrollos urbanos. Se fomentará la producción orgánica de bienes agropecuarios para el consumo humano.

Actividad 9.5. Aprovechamientos cinegéticos y piscícolas: éstos se subordinarán a la protección y conservación de la fauna nativa y demás recursos naturales. Se prohibirán aquellas modalidades cinegéticas y piscícolas que por su difícil control puedan suponer una amenaza para las especies nativas. Se fomentará la mejora de los hábitats acuáticos para la cría de peces que contribuyan a mejorar la dieta de las poblaciones chaqueñas.

Actividad 9.6. Actividades mineras: Se limitará y fiscalizará la realización de estas actividades extractivas, especialmente aquellas que ocasionan mayor impacto ambiental.

Actividad 9.7. Actividades industriales: Se realizará un seguimiento a la obligatoriedad de la realización de estudios de impacto ambiental y a los programas de gestión ambiental de las industrias. Se procurará que las industrias se localicen en las zonas donde causen el menor impacto.

Actividad 9.8. Actividades de infraestructura de transporte y comunicaciones: se procurará que estas actividades causen el mínimo impacto en el medio natural, fuera de los núcleos urbanos, como caminos, tendidos eléctricos y tendidos telefónicos. Su ejecución dependerá de los estudios

de impacto ambiental y se realizará un seguimiento a los programas de gestión ambiental, especialmente aquellas actividades que sean sugeridas como compensación por los impactos ambientales causados por los proyectos.

Actividad 9.9. El turismo de naturaleza y el turismo cultural: se apoyarán las acciones que potencien mayores rentas ligadas a las distintas modalidades del turismo de naturaleza y del turismo cultural, con la participación activa de los actores locales, y se establecerán las regulaciones correspondientes buscando un desarrollo turístico sostenible. Se promoverán las siguientes modalidades:

- Turismo de pueblos (en comunidades de campesinos e indígenas).
- Turismo de aventura.
- Turismo de camping y de casas rodantes.
- Turismo rural o agroturismo (en estancias y granjas).
- Turismo juvenil y de adultos mayores (Campamentos, Granja-escuelas, otros).
- Turismo de interés especial (observadores de aves, mariposas, cactus, etc.).
- Turismo de Relax o Turismo de Salud (los *Spa*).
- Turismo ecológico o ecoturismo.

Actividad 9.10. La artesanía: Se procurará el mantenimiento y desarrollo de la industria artesanal, apoyando a la población indígena y a los campesinos en la producción de su artesanía, y en el establecimiento de un mercado estable que asegure un ingreso regular, verificando que los elementos utilizados para la elaboración de sus productos sean sostenibles.

Actividad 9.11. La certificación voluntaria de servicios, productos y la etiqueta ecológica: se buscará el aumento de la valoración de los productos del Chaco a través del mejoramiento de su imagen de calidad o promoviendo el uso de procesos de certificación voluntaria, etiquetas ecológicas u orgánicas.

## 5. Bibliografía:

- ADÁMOLI, J. Ecología del Chaco Paraguayo.. Revista Forestal del Paraguay. Año IV Nº 6. 1985.
- AHLFELD, F & BRANISA, L. Geología de Bolivia. Instituto Boliviano del Petróleo. Ed. Don Bosco. Bolivia. 1960.
- ALONSO, P & MORENO, G. Informes Técnicos. Estación Experimental del Chaco Central. MAG - GTZ. 1989.
- ALVARENGA, D. AVALOS, Y., MEDINA NETTO, A., KRUCK, W & MERELES, F.. Proyecto Sistema Ambiental del Chaco: Métodos y resultados. XII.Congreso Geológico Boliviano, 10 - 13 Octubre. Tarija. 1996.
- ALVARENGA, D.. Proyecto Sistema Ambiental del Chaco (SACH); (Inventario, evaluación y recomendaciones para la protección del potencial de los espacios naturales de la región Occidental del Paraguay). I. Seminario Ecochaco 95/XV. Reunión Grupo Chaco, BGR-GTZ-FAO-MAG-CNDRICH, 24 - 28 de abril 1995, E.E.C.C. Chaco.
- Amarilla, L. Et al. 1998. Aves amenazadas. En Fauna amenazada del Paraguay DPNVS/FMB/USAID. Asunción. 77 p
- Amarilla, L. Y Etcheverry N. 1996. Las aves del Inventario Biológico Nacional. En Colecciones de Flora y Fauna del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay. SSERMA/MAG/GTZ Asunción 573 p
- Aquino, A- L, N. Scott, M. Motte 1996. Lista de anfibios y reptiles del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay. En Colecciones de Flora y Fauna del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay. SSERMA/MAG/GTZ Asunción 573 p
- Aquino, A. L, M. Motte, R. Palacios, A. Yanosky, G Terol, y C. Mercolli. 1998 Anfibios y Reptiles páginas 34 – 44. En Fauna amenazada del Paraguay DPNVS/FMB/USAID. Asunción. 77 p
- Aquino-Shuster, A.L, M. Motte y G. Sequera. 1991 Relación del indígena Chamacoco con la herpetofauna del Alto Paraguay. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay Nº10
- ARAUJO SORIANO, B. M. Caracterização Climática de Corumbá-MS. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria (EMBRAPA). Corumbá, MS, Brasil. 1997.
- AVALOS, Y., ALFONSO, L. & FRACHIA, F. El uso del SIG en el Proyecto Sistema Ambiental del Chaco. I. Seminario Ecochaco 95/XV. Reunión Grupo Chaco, BGR-GTZ-FAO-MAG-CNDRICH, 24 - 28 de abril 1995, E.E.C.C. Chaco.
- BAGNOLD, R.A. The physics of blown sand and desert dunes. Chapman & Hall, London. 1941.
- BAIED, CARLOS A. Late – Quaternary Environments and Human Occupation of the South Central Andes. 1991.
- Banks, R.C. (1977) A review of the crested tinamous (Aves: Tinamidae). Proc. Biol. Soc. Washington 89: 529-544.
- Bertoni, A. de W. (1939) Catálogos sistemáticos de los vertebrados del Paraguay. Rev. Soc. Cient. Parag. 4(4): 1-59.
- BGR - GTZ - FAO - MAG - CNDRICH. Mapas de vegetación a escala 1:250.000. 1995.

BRIGE, A. Programa Nacional de Manejo y Conservación de Suelos y Recursos Afines. Vol. I. Roma. 1985.

Brodkorb, P. (1937) New or noteworthy birds from the Paraguayan Chaco. Occ. Pap. Mus. Zool., Univ. Michigan 345: 1-2.

Brodkorb, P. (1938a) Five new birds from the Paraguayan Chaco. Occ. Pap. Mus. Zool., Univ. Michigan 367: 1-5.

Brodkorb, P. (1938b) A new species of Crested Tinamou from Paraguay. Occ. Pap. Mus. Zool., Univ. Michigan 382: 1-4.

Brooks, D. M. (1997) Avian seasonality at a locality in the central Paraguayan Chaco. *Hornero* 14: 193-203

Brooks, D. M. 1995 distribution and limiting factors of edentates en the Paraguayan Chaco. *Edentata* 2. Houston Zoological Gardens. Pp 11-15

BUCHER E.; BONETTO A.; BOYLE T.; CANEVARI P.; CASTR G.; HUSZAR P.; STONE T. Hidrovía. Un examen ambiental inicial de la vía fluvial Paraguay-Paraná Humedales para Las Américas, Manomet, Massachusetts, USA y Buenos Aires Argentina. 1993.

CABRERA, A. L., ZARDINI, E. M. Manual de la flora de los alrededores de Buenos Aires; Acme I. Argentina. 1979. 755p.

CABRERA, A. L., ZARDINI, E. M. Manual de la flora de los alrededores de Buenos Aires. Editorial Acme SACI. Argentina. 1979.

CADAVID GARCÍA, E. A. O Clima no Pantanal Mato-Grossense. Circular Técnica No 14. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria (EMBRAPA). Corumbá, MS, Brasil. 1984.

CASAS, R. Desmonte y Habilitación de Tierras en la Región Chaqueña Semiárida. Oficina Regional FAO para América Latina y el Caribe. Santiago. 1988.

CDC – Py 1999 Lista de aves amenazadas

CDC – Py 1999 Lista de especies de mamíferos del Paraguay considerados especies amenazadas

Cei, J. M. 1993. Reptiles del noroeste, nordeste, y este de la Argentina: Herpetofauna de las selvas subtropicales, puna y pampas. Museo Regionales de Scienze Naturali, Torino. Monografía XIV pp949

CENTRO DE DATOS PARA LA CONSERVACIÓN. DIRECCIÓN DE PARQUES NACIONALES Y VIDA SILVESTRE. Lista preliminar de Plantas amenazadas. Dicotiledóneas. 2000.

CENTRO DE DATOS PARA LA CONSERVACIÓN. DIRECCIÓN DE PARQUES NACIONALES Y VIDA SILVESTRE. Lista preliminar de Plantas amenazadas. Monocotyledonae. 1999.

CENTRO DE DATOS PARA LA CONSERVACIÓN. DIRECCIÓN DE PARQUES NACIONALES Y VIDA SILVESTRE. Lista preliminar de Plantas Amenazadas. Pteridophyta y Gimnospermae. 1999

CITES-Py 1999 Especies Nativas del Paraguay citadas en la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y flora Silvestres

CLAPPERTON, C. Quaternary Geology and Geomorfology of South America. Elsevier. Amsterdam - London – New York – Tokyo. 1993.

CNDRICH/ONU. Agua Subterránea. Chaco Paraguayo. Publicación del Departamento de Abastecimiento de Agua para el Chaco – Comisión Nacional de Desarrollo Regional Integrado del Chaco Paraguayo – Ministerio de Defensa Nacional . Filadelfia, Paraguay. 1989.

CNDRICH/ONU. Pozos Profundos en el Chaco Paraguayo: Banco Electrónico de Datos Hidrogeológicos e Hidroquímicos. Departamento de Abastecimiento de Agua para el Chaco, Comisión Nacional de Desarrollo Regional Integrado del Chaco, Ministerio de Defensa Nacional. PNUD/ONU. Programa PAR/88/009. Filadelfia, Paraguay. 1991.

CNDRICH/ONU. Recarga Artificial de Acuíferos Freáticos en el Chaco Central Paraguayo. Departamento de Abastecimiento de Agua para el Chaco, Comisión Nacional de Desarrollo Regional Integrado del Chaco, Ministerio de Defensa Nacional. PNUD/ONU. Programa PAR/88/009. Filadelfia, Paraguay. 1991 a.

CNDRICH/ONU. Recarga Artificial de Acuíferos Freáticos en el Chaco Central Paraguayo. Departamento de Abastecimiento de Agua para el Chaco, Comisión Nacional de Desarrollo Regional Integrado del Chaco, Ministerio de Defensa Nacional. PNUD/ONU. Programa PAR/88/009. Filadelfia, 1991.

Collar, N.J., Gonzaga, L.P., Krabbe, N., Madroño Nieto, A., Narango, L.M., Parker, T.A. & Wege, D.C. (1992) *Threatened birds of the Americas: the ICBP/IUCN Red Data Book*. ICBP, Cambridge, UK.

COMISIÓN EUROPEA. Estudio de Impacto Ambiental del Dique de Distribución sobre el Río Pilcomayo situado entre los Departamentos de Boquerón (Paraguay) y Ramón Lista (Argentina). Vol. I, II y III. Dirección General de Relaciones Económicas Exteriores (DG-I). Comisión Europea. 1995.

COMISION NACIONAL DE DESARROLLO REGIONAL INTEGRADO DEL CHACO PARAGUAYO & RED COOPERATIVA DE RECUPERACION DE RECURSOS NATURALES. Labranza Mínima en la Región Semiárida Chaqueña. Asunción. 1987.

Conover, H.B. (1937) A new race of the Spotted Tinamou *Nothura maculosa* from the Paraguayan Chaco. Proc. Biol. Soc. Washington 50: 227-230.

Conover, H.B. (1950) A study of the spotted tinamous, genus *Nothura*. Fieldiana (Zool.) 31: 339-362.

Contreras, A.O. and Mandelburger, D. (1985) Aportes para la ornitología del Paraguay. I. La avifauna de Pozo Colorado, Departamento Presidente Hayes, Chaco Boreal. Hist. Nat. 5: 334-336.

Contreras, J.R. (1989) La avifauna de la Estancia Co'e Pyahú y sus cercanías, Nueva Asunción, Republica de Paraguay. Nótul. Fauníst. 17: 1-6.

De la Peña, M. R. And Rumboll, M. 1998. Birds of Southern south America and Antartica. Collins Illustrated Checklist. London 304p.

DEGEN, R & MERELES, F. Check-List de las plantas colectadas en el Chaco Boreal. Rojasiana 4 (1), Asunción. 1996.

DEGEN, R.. Dinámica de la población de *Copernicia alba* MORONG , Karanda'y. 1997.

del Hoyo, J., Elliot, A. and Sargatal, J. (Eds.) Handbook of the Birds of the World. Vol. 1-5 Barcelona: Lynx Edicions.

Diez Astete, et al. 1996. Comunidades, Territorios Indígenas y Biodiversidad en Bolivia. CIMAR. Santa Cruz. 359p.

DINAC/UNESCO. Balance Hídrico Superficial del Paraguay. Dirección de Meteorología e Hidrología/DINAC. Programa Hidrológico Internacional- Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe, UNESCO. Asunción, 1992.

DIPRI-UNA & SSERNMA-GTZ. 1996. El rol de la mujer en la utilización de los recursos naturales en el Paraguay: un enfoque multidisciplinario. Asunción – Paraguay. 1993.

DIRECCIÓN DE PARQUES NACIONALES Y VIDA SILVESTRE. MAG. Flora amenazada del Paraguay. Asunción. 1994.

DOA/BGR. Proyecto Sistema Ambiental del Chaco. Inventario, Evaluación y Recomendaciones para la Protección de los Espacios Naturales en la Región Occidental del Paraguay. Tomos I, II, III y IV. Dirección de Ordenamiento Ambiental (DOA/SSERNMA/MAG). Bundesanstalt fuer Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR/BMZ). San Lorenzo, Paraguay. 1998.

DPNVS/DeSdelChaco/TNC/USAID (1999) 1065 motivos iniciales para proteger el Parque Nacional Defensores del Chaco.

ECO-CHACO'95 XV. Reunión Grupo Chaco. 24 - 28 de Abril de 1995.

FAO – UNESCO. Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos. Mapa Mundial de Suelos. España. 1990.

FAO - UNESCO. Report on the soil of Paraguay. 1964.

FAO - UNESCO. Soil Map of the World. Volumen IV. Paris. 1971.

FAO. Adequacy of soil studies in Paraguay. Roma. 1964.

FERREIRO, O. Actualización del plan estratégico del Sistema Nacional de Areas Silvestres Protegidas (SINASIP) 1999-2004 Asunción – Paraguay.

FIA.CIF.GTZ. Vegetación y Uso de la tierra de la Región Occidental. 1991.

Fundación Chaco Paraguayo-Geosurvey. 1992. Áreas Prioritarias para la Conservación en la Región Occidental del Paraguay: Tercera aproximación. Asunción. Sn. 58p.

GALDINO, S.; CLARKE, R.T. 1997. Probabilidade de Ocorrença de Cheia no Rio Paraguai, em Ladario, MS, Pantanal. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria (EMBRAPA), Centro de Pesquisa Agropecuaria do Pantanal, Ministerio da Agricultura e do Abastecimento. Corumbá, MS. Brasil.

Gamarra de Fox, I y A. Martin. 1996. Lista de Mamíferos del Paraguay En Colecciones de Flora y Fauna del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay. SSERMA/MAG/GTZ Asunción 573 p

- GAMARRA DE FOX, I.; ARGUELLO DE MASULLI, B.; VERA M., V.R. Recursos naturales del Paraguay utilizados en el proceso de desarrollo; un enfoque desde el punto de vista de la diversidad biológica. Tesis de Maestría UNA Asunción – Paraguay .1997.
- Gamarra de Fox, J. Van Humbeck, W. Sosa, R. Penayo, R. Villalba. 1998. Mamíferos En Fauna amenazada del Paraguay DPNVS/FMB/USAID. Asunción. 77 p
- Gill Molis, W.; Mandelburger, D.; Medina, M. 1998. Peces En Fauna amenazada del Paraguay DPNVS/FMB/USAID. Asunción. 77 p
- GODOY V., E. 1990. Características Hidrogeológicas e Hidroquímicas de la Región Oeste del Chaco Paraguayo. Departamento de Abastecimiento de Agua para el Chaco. Ministerio de Defensa Nacional. Filadelfia, Brasil.
- GOMEZ, D. Contribución al conocimiento de la Geología del Norte del Chaco Paraguayo. Asunción. 1986.
- González Romero, N. and Contreras, J. (1989) Observaciones ornitológicas en el Chaco Boreal, Paraguay. Inf. Cient. Inst. Cs. Bás., Asunción 6: 4-9.
- GTZ. PARAGUAY. Perfil del país con informaciones y comentarios relacionados al desarrollo económico y social Asunción – Paraguay. 1994.
- HASSENPFUG, W. Winderosion. 1990.
- Hayes, F.E. (1995) *Status, distribution and biogeography of the birds of Paraguay*. American Birding Association (Monographs in Field Ornithology no. 1).
- Hayes, F.E., Goodman, S.E., Fox, J.A., Granizo Tamayo, T. and López, N.E. (1990) North American bird migrants in Paraguay. Condor 92: 947-960.
- Hayes, F.E., Scharf, P.A., and Ridgely, R.S. (1994) Austral bird migrants in Paraguay. Condor 96: 83-97.
- Kerr, J.G. (1892) On the avifauna of the lower Pilcomayo. Ibis ser. 6, 4: 120-152.
- Kerr, J.G. (1901) On birds observed during a second zoological expedition to the Gran Chaco. Ibis ser. 8, 1: 215-236.
- KRUCK, W. Resultados del Proyecto Sistema Ambiental del Chaco para un Uso Sostenible y el Ordenamiento Ambiental. Nachhaltige Entwicklung des Gran Chaco - Chancen für eine neue Art der Zusammenarbeit. Tagung der Evangelischen Akademie Bad Boll, 24.bis 26. Jan. 1996, Protokolldienst 11/96, Bad Boll.
- LAL, R. Soil Erosion in the Tropics. USA. 1990.
- LAMPRECHT, H. Silviculture in the Tropics; Tropical Forests Ecosystems and Their Tree Species - Possibilities and Methods for Their Long-Term Utilization. GTZ, Eschborn. 1989.
- López, N. (1985) Avifauna del Departamento de Alto Paraguay. Volante Migratorio 4: 9-13.
- Madroño Nieto, A. and Pearman, M. (1993) Distribution, status and taxonomy of the near-threatened Black-bodied Woodpecker *Dryocopus schulzi*. Bird Cons. International 2: 253-271.

MAG – DPNVS. Informe Nacional. Sistema Nacional de Areas Protegidas del Paraguay. SINASIP. Asunción – Paraguay. 1998.

MAG & GTZ. Estudio de Suelo. Estación Experimental del Chaco Central. Cruce Loma Plata, Ruta Transchaco Km 415. 1989.

MAG & STICA. Clasificación Preliminar de los Suelos y las Tierras del Paraguay. Boletín N° 19. Paraguay. 1954.

MAG/BGR (1998) Inventario, evaluación y recomendaciones para la protección de los espacios naturales en la región occidental del Paraguay.

MAG/SSERNMA. Legislación para la Conservación y Protección de los Recursos Naturales del Paraguay. Asunción. 1994.

MAG/SSERNMA. Plan estratégico del Sistema Nacional de Areas Silvestres Protegidas Asunción – Paraguay. 1993.

MAG/SSERNMA. Política para la Conservación de los Recursos Naturales y el Medio Ambiente en Paraguay. Asunción. 1992.

MAG/SSERNMA. Sistema nacional de Ordenamiento Ambiental del Territorio - SINOAT. Política, Estrategia y Directrices. Asunción. 1993.

MAG/UE. Proyecto de desarrollo duradero del Chaco paraguayo (PRODECHACO) Vol II Plan Operativo Global 1998 – 2003 Asunción – Paraguay. 1999.

MERELES, F & DEGEN, R. Aspectos fenológicos de árboles y arbustos del Chaco boreal, Rojasiana 1 (2), Asunción. 1993.

MERELES, F & DEGEN, R. Leñosas utilizadas en la medicina popular en el Chaco boreal. Revista Ka'aguy, Revista Forestal del Paraguay, Asunción. 1994.

MERELES, F & DEGEN. Contribución al estudio de la flora y vegetación del Chaco boreal paraguayo. Rojasiana 2(2), Asunción. 1994.

MERELES, F & DEGEN. Leñosas colonizadoras de suelos modificados en el Paraguay. Rojasiana 1 (2), Asunción. 1997.

MERELES, F & DEGEN. Los nombres vulgares de los árboles y arbustos del Chaco boreal paraguayo. Rojasiana (2)1, Asunción. 1994.

MERELES, F y DEGEN, R. Leñosas colonizadoras e indicadoras de sitios modificados en el Chaco Boreal, Paraguay. Rojasiana. 4 (1) 25 – 83. 1997

MERELES, F. Aspectos fenológicos de la vegetación herbácea de los Palmares de Copernicia alba del Chaco Boreal, Paraguay. Rojasiana 5 (1): 67 – 99. 1999.

MERELES, F. La vegetación del Chaco boreal paraguayo: Características y riesgos de su explotación. Nachhaltige Entwicklun des Gran Chaco - Chancen für eine neue Art der Zusammenarbeit. Tagung der Evagelischen Akademie Bad Boll, 24. Bis 26. Jan. 1996, Protokolldienst 11/96, Bad Boll. 1996.

MERELES, F. y DEGEN, R. Formaciones vegetales del Chaco Boreal paraguayo.. I. Seminario ECO-CHACO'95 XV. Reunión Grupo Chaco. BGR - GTZ - FAO - MAG - CNDRICH. 24 - 28 de Abril de 1995.

MERELES, F. Y DEGEN, R. Los nombres vulgares de árboles y arbustos del Chaco Boreal, Paraguay. *Rojasiana* 2 (2) 67 – 101. 1994.

Neis, N. and Colmán, F. (1991) Observaciones de aves en los alrededores de Colonia Neuland, Departamento Boquerón, Paraguay. *Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Parag.* 10: 1-10.

Norman, D. 1994. anfibios y reptiles del Chaco Paraguayo. Tomo I. 1ª Edición, San José Costa Rica. 281 pp

OEA. 1970. Inventario y Análisis de la Información Básica sobre Recursos Naturales de la Cuenca del Río de la Plata. Organización de Estados Americanos, Departamento de Asuntos Económicos, Unidad de Recursos Naturales / Gobiernos de Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay.

OEA. Inventario Crítico de Datos Hidrológicos y Meteorológicos de la Cuenca del Río de la Plata. Organización de Estados Americanos, Departamento de Asuntos Económicos, Unidad de Recursos Naturales / Gobiernos de Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay. 1968.

OEA/BID/PNUD. Regulación y Aprovechamiento Múltiple de la Cuenca del Río Pilcomayo. Gobiernos de Argentina, Bolivia y Paraguay / Organización de Estados Americanos / Banco Interamericano de Desarrollo / Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Vol. I, II, III y IV. 1979.

PARAGUAY. Desarrollo Regional Integrado del Chaco Paraguayo. Comisión Nacional de Desarrollo del Chaco- Departamento de Desarrollo Regional de la O.E.A. Asunción.1984.

PARAGUAY. Desarrollo Regional Integrado del Chaco Paraguayo. Comisión Nacional de Desarrollo del Chaco - Departamento de Desarrollo Regional de la O.E.A. Asunción – Paraguay. 1984. Ulf Ola Torkel Karlin; Catalán, L., Coirini, R. El Chaco Seco, Un ambiente con vocación forestal. Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. GTZ Salta. Argentina. 1994.

PARAGUAY. MAG- DOA-GTZ CHACO. Protección y Uso Sostenible. Sf.

PARAGUAY. Proyecto de Desarrollo Duradero del Chaco Paraguayo (Prodechaco). Informe Principal. Plan Operativo Global 1998 – 2003.

PARAGUAY. PROYECTO SISTEMA AMBIENTAL DEL CHACO. Inventario, Evaluación y Recomendaciones para la Protección de los Espacios Naturales en la Región Occidental del Paraguay. Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales; Hannover, Alemania (BGR) y Dirección de Ordenamiento Ambiental, Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).

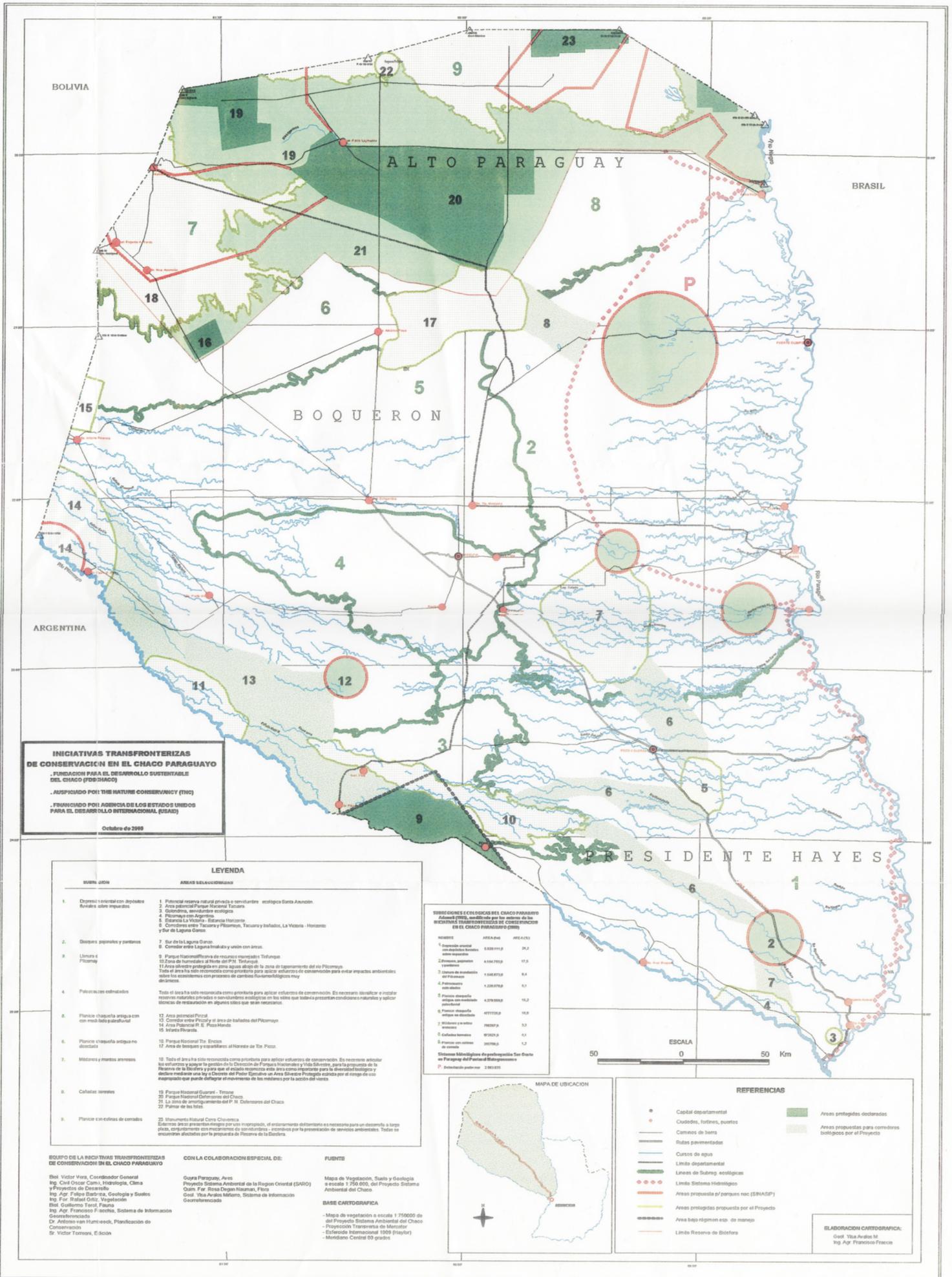
PÉREZ DE MOLAS, L. 1994. Estructura, composición florística y dinámica de la sabana arbolada en *paleocauces colmatados* del Chaco paraguayo. Tema de Tesis para optar el grado de Magister en ciencias forestales tropicales (M.sc. forest. trop.) de la Facultad Forestal de la Universidad de Georgia Augusta de Göttingen, Alemania. Presentado como Seminario (1998) en la Facultad de Ciencias Agrarias (Universidad Nacional de Asunción)

- Peris, S.J. (1990) Peso y biometría de algunas aves del Chaco húmedo (Presidente Hayes, Paraguay). *Ornitol. Neotr.* 1: 31-32.
- Peris, S.J., Cabello, A., Suarez, F. and Peco, B. (1987) Las aves del Bajo Chaco: evaluación preliminar. *Inf. Cient. Inst. Cs. Bás.*, Asunción 5: 27-33.
- PNUD. Mapa Hidrogeológico del Paraguay. Comisión Nacional de Desarrollo Integrado del Chaco. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Proyecto PAR/83/005. Asunción, Paraguay. 1986.
- Redford, K.H. & J:F: Eisenberg. 1992. *Mammals of the Neotropics. Vol 2 The University of Chicago Pres.* 430pp.
- Ridgely, R.S. and Tudor, G. (1989) *The birds of South America. Vol. I. The Oscine Passerines.* Oxford University Press.
- Ridgely, R.S. and Tudor, G. (1994) *The birds of South America. Vol. II. The Suboscine Passerines.* Oxford University Press.
- Short, L.L. (1975) A zoogeographic analysis of the South American Chaco avifauna. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 154: 167-352.
- Short, L.L. (1976) *Aimophila strigiceps* new to Paraguay. *Auk* 93: 189-190.
- Short, L.L. (1976) Notes on a collection of birds from the Paraguayan Chaco. *Amer. Mus. Novit.* 2597: 1-16.
- THREN, M. Primera etapa del inventario forestal de la Provincia de Santiago del Estero (Departamento Copo y Alberdi).. *Quebracho Revista de la Facultad de Ciencias Forestales.* Universidad Nacional de Santiago del Estero, Argentina. Nº 1. 1993.
- TORTEL U. O.; CATALÁN L.; COIRINI R. *El Chaco Seco, Un ambiente con vocación forestal.* Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. GTZ Salta. Argentina. 1994.
- UE/MAG. Proyecto de Desarrollo Duradero del Chaco Paraguayo (PRODECHACO). Informe Principal. Plan Operativo Global 1998-2003. Convenio de Financiación ALA/93/40. Unión Europea/ Ministerio de Agricultura y Ganadería, República del Paraguay. Asunción, 1998.
- Ulf Ola Torkel Karlin; Catalán, L., Coirini, R. *El Chaco Seco, Un ambiente con vocación forestal.* Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. GTZ Salta. Argentina. 1994.
- UNIVERSIDAD AUTÓNOMA GABRIEL RENÉ MORENO; CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y MANEJO DE RECURSOS NATURABLES RENOVABLES. *Sf. Comunidades, territorios y biodiversidad en Bolivia.* Kathy Mihotek. Cimar. Santa Cruz, Bolivia.
- UNIVERSIDAD AUTÓNOMA GABRIEL RENÉ MORENO; CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y MANEJO DE RECURSOS NATURABLES RENOVABLES. *Sf. Comunidades, territorios y biodiversidad en Bolivia.* Kathy Mihotek. Cimar. Santa Cruz, Bolivia.
- Weller, M.W. (1967) Distribution and habitat selection of the Black-headed Duck (*Heteronetta atricapilla*). *Hornero* 10: 299-306.

Wetzel, R.M. y J.W.Lovett. 1974. A Collection of Mammals from the Chaco of Paraguay. Occ Pap., University of Connecticut, Biol. Sci. Ser., 2: 203-206

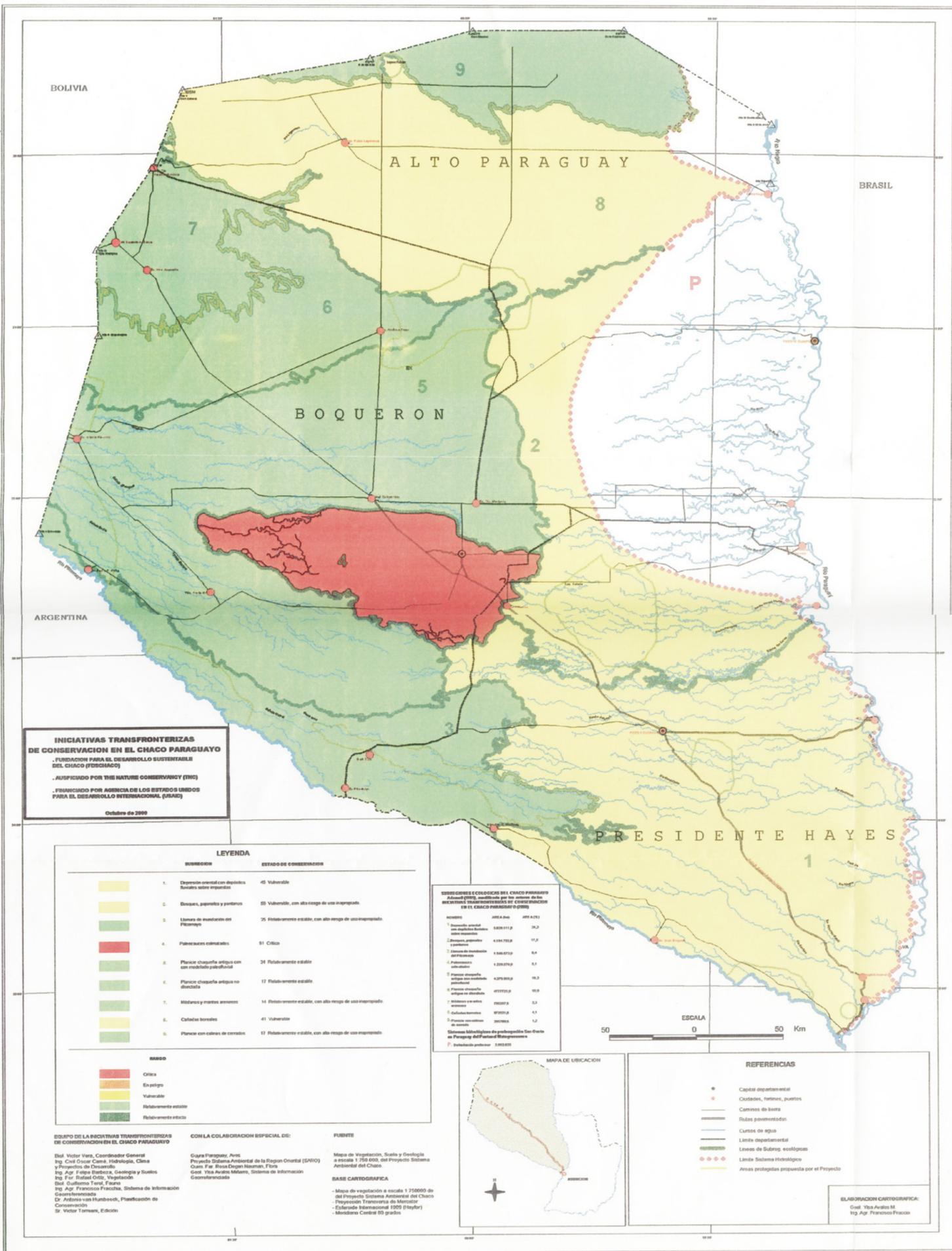
Wetzel, R.M. 1982. The Mammals of the Chaco of Paraguay. National Geographic Society Research Reports. 14: 674-684.

6. Mapas Anexos





# MAPA DEL ESTADO DE LAS REGIONES ECOLÓGICAS DEL CHACO PARAGUAYO



**INICIATIVAS TRANSFRONTERIZAS DE CONSERVACION EN EL CHACO PARAGUAYO**  
 FUNDACION PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE DEL CHACO (FOSCHACO)  
 AUSPICADO POR THE NATURE CONSERVANCY (TNC)  
 FINANCIADO POR AGENCIA DE LOS ESTADOS UNIDOS PARA EL DESARROLLO INTERNACIONAL (USAID)  
 Octubre de 2000

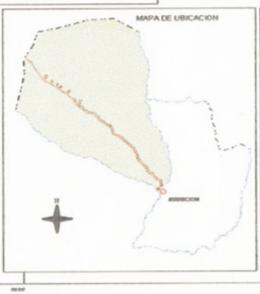
SUBREGION	ESTADO DE CONSERVACION
1. Divercion orientada con depósitos de sedimentos sobre inundadas	45 Vulnerable
2. Bosques, pajonales y pantanos	50 Vulnerable, con alto riesgo de uso inapropiado
3. Llanura de inundacion en fitoseno	25 Relativamente estable, con alto riesgo de uso inapropiado
4. Palmares estancados	61 Critica
5. Planicie chapalea atipica con un modelo pedregal	24 Relativamente estable
6. Planicie chapalea atipica no atipica	17 Relativamente estable
7. Matorrales y matorrales arenosos	14 Relativamente estable, con alto riesgo de uso inapropiado
8. Cabañas boreales	41 Vulnerable
9. Planicie con canales de corrientes	17 Relativamente estable, con alto riesgo de uso inapropiado

ESTADO	DESCRIPCION
Critica	Critica
En peligro	En peligro
Vulnerable	Vulnerable
Relativamente estable	Relativamente estable

**SUBREGIONES Y CONDICIONES DEL CHACO PARAGUAYO**  
 Adaptado (2000), modificado por los autores de las INICIATIVAS TRANSFRONTERIZAS DE CONSERVACION EN EL CHACO PARAGUAYO (2000)

CONDICION	AREA (Km <sup>2</sup> )	AREA (%)
1. Bosques estancados con depósitos de sedimentos sobre inundadas	5.820.111,9	29,2
2. Bosques, pajonales y pantanos	4.154.753,9	17,2
3. Llanura de inundacion en fitoseno	1.546.973,9	6,4
4. Palmares estancados	1.236.973,9	5,1
5. Planicie chapalea atipica con un modelo pedregal	4.279.981,9	18,3
6. Planicie chapalea atipica no atipica	4.072.211,9	18,9
7. Matorrales y matorrales arenosos	1.020.211,9	4,3
8. Cabañas boreales	3.920.111,9	15,1
9. Planicie con canales de corrientes	2.000.000,0	8,2
<b>Sistema Múltiple de protección del Frente de Parang del Proyecto de Manejo</b>		
P. Protección preliminar	1.000.000,0	4,1



REFERENCIAS

- Capital departamental
- Ciudades, fincas, puertos
- Caminos de tierra
- Rutas pavimentadas
- Cursos de agua
- Límite departamental
- Límite de Subreg. ecológicas
- Límite Sistema Hidrológico
- Áreas protegidas propuesta por el Proyecto

**EQUIPO DE LAS INICIATIVAS TRANSFRONTERIZAS DE CONSERVACION EN EL CHACO PARAGUAYO**

CON LA COLABORACION ESPECIAL DE:

**FUENTE**

Mapa de vegetación, Suelo y Ecología a escala 1:750.000, del Proyecto Sistema Ambiental del Chaco.

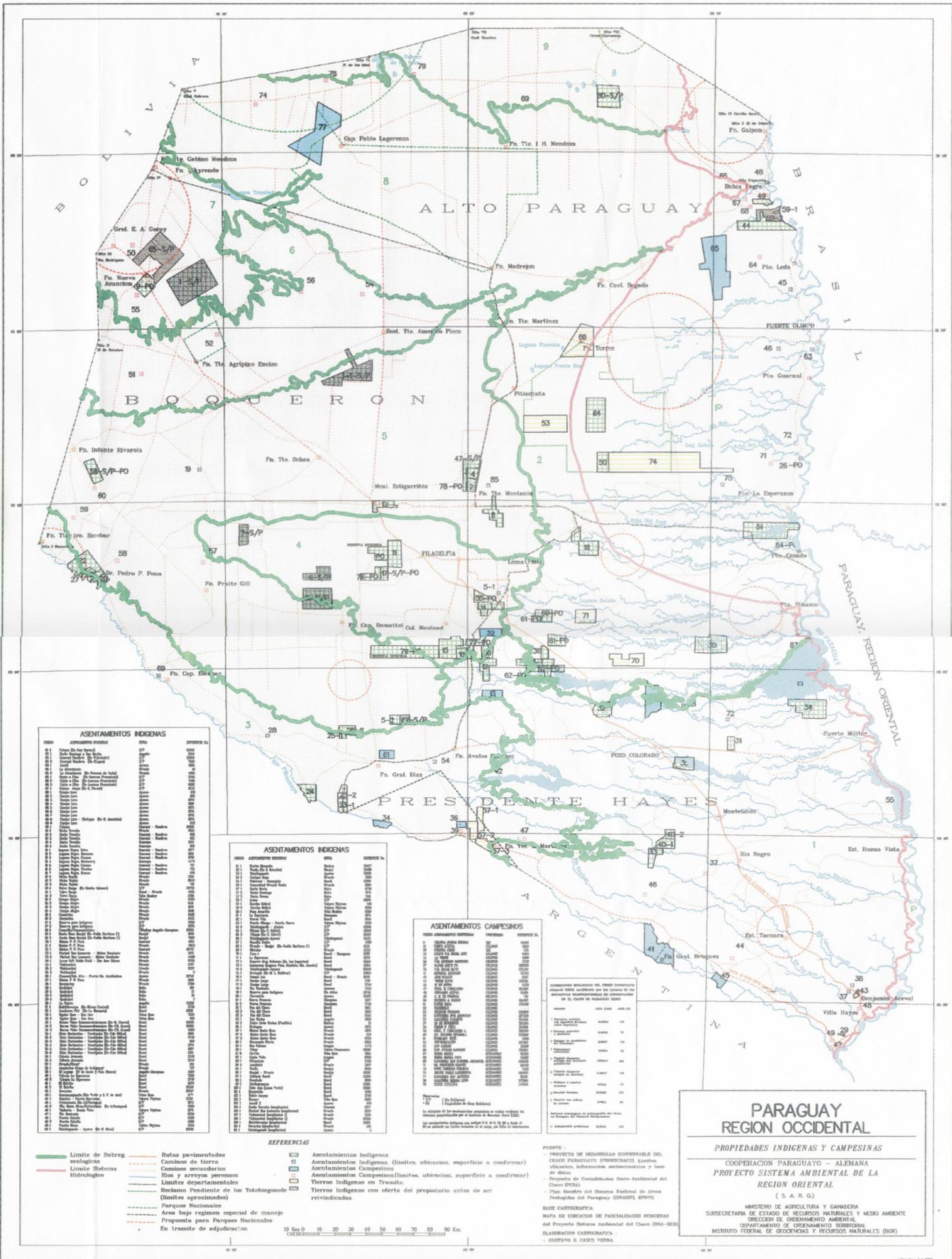
**BASE CARTOGRAFICA**

- Mapa de vegetación a escala 1:750.000 de del Proyecto Sistema Ambiental del Chaco (Proyección Transversa de Mercator)

- Estándar Internacional 1909 (WGS84)

- Meridiano Central 60 grados

Elaboración Cartográfica:  
 Cód. Tito Avellós III  
 Ing. Agr. Francisco Fraccho



ASENTAMIENTOS INDIGENAS		
NUMERO	ASIGNACION PROPIEDAD	OPORTUNIDAD DE
001	Asesero	Asesero
002	Asesero	Asesero
003	Asesero	Asesero
004	Asesero	Asesero
005	Asesero	Asesero
006	Asesero	Asesero
007	Asesero	Asesero
008	Asesero	Asesero
009	Asesero	Asesero
010	Asesero	Asesero
011	Asesero	Asesero
012	Asesero	Asesero
013	Asesero	Asesero
014	Asesero	Asesero
015	Asesero	Asesero
016	Asesero	Asesero
017	Asesero	Asesero
018	Asesero	Asesero
019	Asesero	Asesero
020	Asesero	Asesero
021	Asesero	Asesero
022	Asesero	Asesero
023	Asesero	Asesero
024	Asesero	Asesero
025	Asesero	Asesero
026	Asesero	Asesero
027	Asesero	Asesero
028	Asesero	Asesero
029	Asesero	Asesero
030	Asesero	Asesero
031	Asesero	Asesero
032	Asesero	Asesero
033	Asesero	Asesero
034	Asesero	Asesero
035	Asesero	Asesero
036	Asesero	Asesero
037	Asesero	Asesero
038	Asesero	Asesero
039	Asesero	Asesero
040	Asesero	Asesero
041	Asesero	Asesero
042	Asesero	Asesero
043	Asesero	Asesero
044	Asesero	Asesero
045	Asesero	Asesero
046	Asesero	Asesero
047	Asesero	Asesero
048	Asesero	Asesero
049	Asesero	Asesero
050	Asesero	Asesero
051	Asesero	Asesero
052	Asesero	Asesero
053	Asesero	Asesero
054	Asesero	Asesero
055	Asesero	Asesero
056	Asesero	Asesero
057	Asesero	Asesero
058	Asesero	Asesero
059	Asesero	Asesero
060	Asesero	Asesero
061	Asesero	Asesero
062	Asesero	Asesero
063	Asesero	Asesero
064	Asesero	Asesero
065	Asesero	Asesero
066	Asesero	Asesero
067	Asesero	Asesero
068	Asesero	Asesero
069	Asesero	Asesero
070	Asesero	Asesero
071	Asesero	Asesero
072	Asesero	Asesero
073	Asesero	Asesero
074	Asesero	Asesero
075	Asesero	Asesero
076	Asesero	Asesero
077	Asesero	Asesero
078	Asesero	Asesero
079	Asesero	Asesero
080	Asesero	Asesero
081	Asesero	Asesero
082	Asesero	Asesero
083	Asesero	Asesero
084	Asesero	Asesero
085	Asesero	Asesero
086	Asesero	Asesero
087	Asesero	Asesero
088	Asesero	Asesero
089	Asesero	Asesero
090	Asesero	Asesero
091	Asesero	Asesero
092	Asesero	Asesero
093	Asesero	Asesero
094	Asesero	Asesero
095	Asesero	Asesero
096	Asesero	Asesero
097	Asesero	Asesero
098	Asesero	Asesero
099	Asesero	Asesero
100	Asesero	Asesero

ASENTAMIENTOS INDIGENAS		
NUMERO	ASIGNACION PROPIEDAD	OPORTUNIDAD DE
101	Asesero	Asesero
102	Asesero	Asesero
103	Asesero	Asesero
104	Asesero	Asesero
105	Asesero	Asesero
106	Asesero	Asesero
107	Asesero	Asesero
108	Asesero	Asesero
109	Asesero	Asesero
110	Asesero	Asesero
111	Asesero	Asesero
112	Asesero	Asesero
113	Asesero	Asesero
114	Asesero	Asesero
115	Asesero	Asesero
116	Asesero	Asesero
117	Asesero	Asesero
118	Asesero	Asesero
119	Asesero	Asesero
120	Asesero	Asesero
121	Asesero	Asesero
122	Asesero	Asesero
123	Asesero	Asesero
124	Asesero	Asesero
125	Asesero	Asesero
126	Asesero	Asesero
127	Asesero	Asesero
128	Asesero	Asesero
129	Asesero	Asesero
130	Asesero	Asesero
131	Asesero	Asesero
132	Asesero	Asesero
133	Asesero	Asesero
134	Asesero	Asesero
135	Asesero	Asesero
136	Asesero	Asesero
137	Asesero	Asesero
138	Asesero	Asesero
139	Asesero	Asesero
140	Asesero	Asesero
141	Asesero	Asesero
142	Asesero	Asesero
143	Asesero	Asesero
144	Asesero	Asesero
145	Asesero	Asesero
146	Asesero	Asesero
147	Asesero	Asesero
148	Asesero	Asesero
149	Asesero	Asesero
150	Asesero	Asesero

ASENTAMIENTOS CAMPESINOS		
NUMERO	ASIGNACION PROPIEDAD	OPORTUNIDAD DE
151	Asesero	Asesero
152	Asesero	Asesero
153	Asesero	Asesero
154	Asesero	Asesero
155	Asesero	Asesero
156	Asesero	Asesero
157	Asesero	Asesero
158	Asesero	Asesero
159	Asesero	Asesero
160	Asesero	Asesero
161	Asesero	Asesero
162	Asesero	Asesero
163	Asesero	Asesero
164	Asesero	Asesero
165	Asesero	Asesero
166	Asesero	Asesero
167	Asesero	Asesero
168	Asesero	Asesero
169	Asesero	Asesero
170	Asesero	Asesero
171	Asesero	Asesero
172	Asesero	Asesero
173	Asesero	Asesero
174	Asesero	Asesero
175	Asesero	Asesero
176	Asesero	Asesero
177	Asesero	Asesero
178	Asesero	Asesero
179	Asesero	Asesero
180	Asesero	Asesero
181	Asesero	Asesero
182	Asesero	Asesero
183	Asesero	Asesero
184	Asesero	Asesero
185	Asesero	Asesero
186	Asesero	Asesero
187	Asesero	Asesero
188	Asesero	Asesero
189	Asesero	Asesero
190	Asesero	Asesero

ASENTAMIENTOS INDIGENAS DEL MUNDO PARAGUAYO		
NUMERO	ASIGNACION PROPIEDAD	OPORTUNIDAD DE
191	Asesero	Asesero
192	Asesero	Asesero
193	Asesero	Asesero
194	Asesero	Asesero
195	Asesero	Asesero
196	Asesero	Asesero
197	Asesero	Asesero
198	Asesero	Asesero
199	Asesero	Asesero
200	Asesero	Asesero

**REFERENCIAS**

- Límite de Subreg. ecologicas
- Límite Sistema Hidrológico
- Rutas pavimentadas
- Caminos de tierra
- Caminos secundarios
- Ríos y arroyos perennes
- Límites departamentales
- Parques Nacionales
- Área bajo regimen especial de manejo
- Propuesta para Parques Nacionales
- En tramite de adjudicacion
- Asentamientos Indigenas
- Asentamientos Indigenas (límites, ubicacion, superficie a confirmar)
- Asentamientos Campesinos
- Asentamientos Campesinos (límites, ubicacion, superficie a confirmar)
- Tierras Indigenas en Tránsito
- Tierras Indigenas con oferta del propietario antes de ser reivindicadas.

**LEGENDA**

- PROYECTO DE DESARROLLO SUSTENTABLE DEL CIEPO PARAGUAYO (PRODESA/CIEPO). Límites, ubicación, información, medicaciones y base de datos.
- Proyecto de Consultación Socio-Ambiental del CIEPO (PROCA).
- Plan Maestro del Sistema Nacional de Areas Protegidas del Paraguay (SINAPSA) 2007.

**BASE CARTOGRAFICA:**  
 MAPA DE UBICACION DE PARCELAS INDIGENAS del Proyecto Sistema Ambiental del CIEPO (DIA-SCA)  
 ELABORACION CARTOGRAFICA: — GUSTAVO E. CAIRO VERRA.

**PARAGUAY REGION OCCIDENTAL**

**PROPIEDADES INDIGENAS Y CAMPESINAS**

COOPERACION PARAGUAYO - ALEMANA  
**PROYECTO SISTEMA AMBIENTAL DE LA REGION ORIENTAL**  
 (S.A.R.O.)

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA  
 SUBSECRETARIA DE ESTADO DE RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE  
 DIRECCION DE ORDENAMIENTO AMBIENTAL  
 DEPARTAMENTO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL  
 INSTITUTO FEDERAL DE GEOCIENCIAS Y RECURSOS NATURALES (IGR)