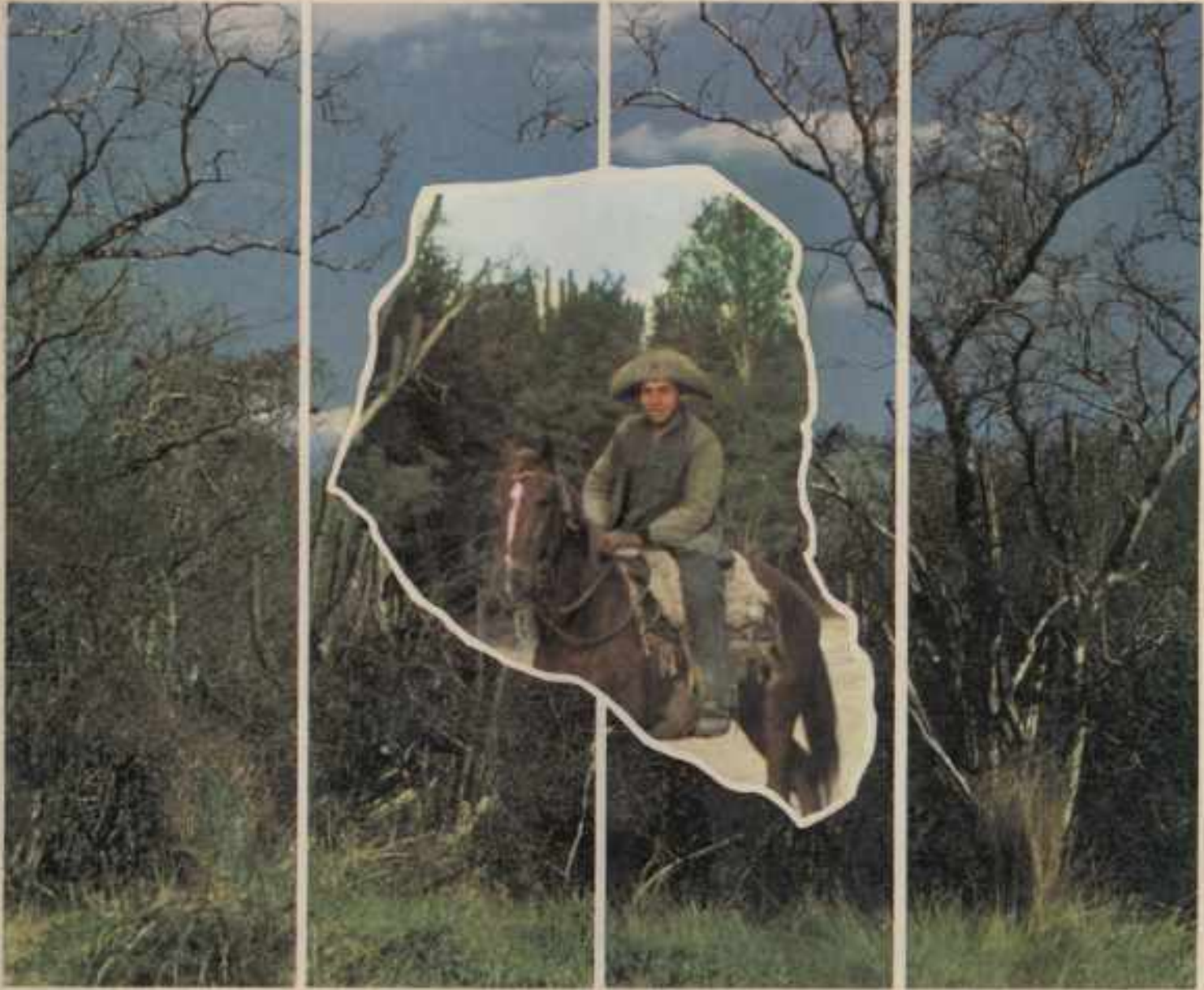


# DESARROLLO REGIONAL INTEGRADO DEL CHACO PARAGUAYO



**SERIE INFORMACION BASICA N° 2**  
Formaciones Vegetales  
de la  
Región Occidental

**GOBIERNO  
DE LA REPUBLICA DEL PARAGUAY**  
Comisión Nacional de Desarrollo del Chaco  
**SECRETARIA GENERAL DE LA O.E.A.**  
Departamento de Desarrollo Regional

REPUBLICA DE PARAGUAY  
SECRETARIA GENERAL DE LA ORGANIZACION  
DE LOS ESTADOS AMERICANOS  
CURBE 175 - SUNCION, PARAGUAY

## DESARROLLO REGIONAL INTEGRADO DEL CHACO PARAGUAYO

GOBIERNO DE LA REPUBLICA  
DEL PARAGUAY

SECRETARIA GENERAL DE LA ORGANIZACION  
DE LOS ESTADOS AMERICANOS

Excelentísimo Señor Presidente de la República del Paraguay General de Ejército Don Alfredo Stroessner.

Excelentísimo Señor Secretario General de la Organización de los Estados Americanos Embajador  
Don João Clemente Baena Soares.

### COMISION COORDINADORA

S.E. Ministro de Defensa Nacional Gral. de División Germán Martínez.

S.E. Ministro de Agricultura y Ganadería Ing. Agrónomo Hernando Bertoni.

Señor Secretario Ejecutivo de la Secretaría Técnica de Planificación de la  
Presidencia de la República Dr. Federico Mandelburger.

Señor Presidente del Fondo Ganadero Dr. Epifanio Salcedo.

Señor Presidente del Instituto de Bienestar Rural Dr. Juan Manuel Frutos.

Señor Director del Departamento de Desarrollo Regional de la Secretaría  
General de la OEA Don Kirk P. Rodgers.

Señor Jefe del Grupo Geográfico II del Departamento de Desarrollo Regional  
de la Secretaría General de la OEA Ing. Newton V. Carneiro.

### DIRECCION DEL PROYECTO

Cop. de Navio D.N. Conrado Cáceres Espinosa, Director Nacional.

Ing. Miguel Petit-Ayala, Director Internacional.

FORMACIONES VEGETALES DEL CHACO PARAGUAYO <sup>1/</sup>

---

1/ Documento preparado por la Unidad Técnica del Proyecto de Desarrollo Regional Integrado del Chaco Paraguayo (Comisión Nacional de Desarrollo del Chaco - Departamento de Desarrollo Regional, OEA) en base al trabajo realizado por el Ing. Agrónomo Oscar López Gorostiaga, Especialista de Suelos y Vegetación (OEA). Asunción, 1984.

## PRESENTACION

El presente documento es producto del PROYECTO DE DESARROLLO REGIONAL INTEGRADO DEL CHACO PARAGUAYO, el que tiene por finalidad formular proyectos de inversión a nivel de pre factibilidad, cuya implementación contribuirá al logro del objetivo regional del Gobierno del Paraguay de incorporar plena y definitivamente el Chaco Paraguayo al sistema económico y social del país. Este PROYECTO es ejecutado por la Comisión Nacional de Desarrollo del Chaco con la cooperación técnica del Departamento de Desarrollo Regional de la Secretaría Ejecutiva para Asuntos Económicos y Sociales de la Secretaría General de la OEA.

La Comisión Nacional de Desarrollo del Chaco viene coordinando, compatibilizando y participando en numerosas acciones en la Región Occidental desde su creación en 1977. Dentro de este marco, el Departamento de Desarrollo Regional de la OEA ha participado, desde 1980, en la formulación de proyectos integrados de inversión, de acuerdo a una planificación regional y una progresiva selección de áreas escogidas por el Gobierno del Paraguay. Durante este proceso se fueron obteniendo los productos establecidos en los convenios de cooperación técnica.

Los mencionados productos tienen aplicación directa en la implementación de proyectos y en el desarrollo del Chaco Paraguayo, por parte del sector público y privado. Además, contribuyen al conocimiento, valoración y aprovechamiento racional de los recursos existentes en un área que es mayor al 60 % del territorio nacional, ocupada solamente por el 2,7 % de la población total del país.

La información contenida en estos documentos ha sido generada especialmente a estos efectos por distintos especialistas durante el período mencionado de 1980 a 1985. Para difundir su conocimiento y dar oportunidad de formular los comentarios que entiendan convenientes los usuarios regionales del sector privado, técnicos sectoriales oficiales, planificadores y docentes es que se presentan aquí las versiones originales preparadas por los respectivos especialistas.

Cada documento individual forma parte de un conjunto

orientado por los criterios y estrategia formulados para el desarrollo del Chaco Paraguayo. Para la preparación de las propuestas integradas o enfoques globales, los distintos documentos particulares fueron sintetizados, actualizados y compatibilizados para tener un producto con estructuración y unidad. De esta manera se han preparado y publicado los siguientes documentos:

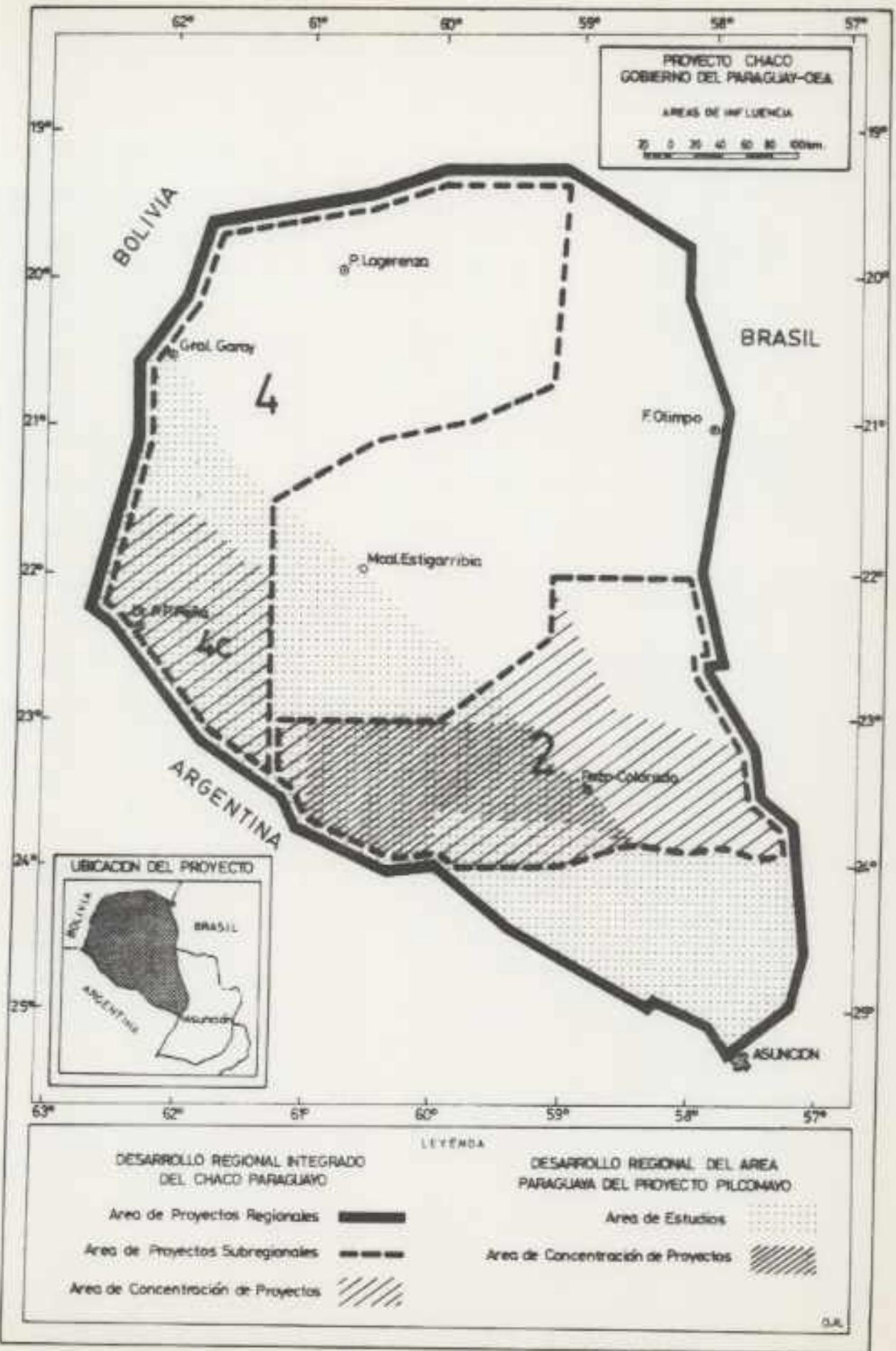
- Desarrollo Regional del Area Paraguaya del Proyecto Pilcomayo. Asunción, 1982.
- Desarrollo Regional Integrado del Chaco Paraguayo: Diagnóstico y Estrategia. Asunción, 1983.
- Desarrollo Regional Integrado del Chaco Paraguayo: Propuesta de Desarrollo para el Area Programa 2. Asunción, 1984.

Los documentos individuales que ahora son difundidos han sido seleccionados como los más significativos de entre más de 100 títulos y han sido agrupados en dos series. La primera, SERIE PROYECTOS, presenta propuestas específicas de acción de carácter productivo, social o de apoyo que, según los casos, tienen impacto de alcance subregional, regional y aun nacional.

La SERIE INFORMACION BASICA cubre los campos del medio natural, recursos humanos y hechos del hombre vigentes al momento de haberse efectuado el trabajo por el respectivo especialista, a fin de disponer de la información necesaria para la formulación y evolución de los proyectos específicos de inversión.

Los componentes de las mencionadas SERIES se detallan en la solapa de la carátula del presente documento.

Asunción, Noviembre de 1985



INDICE

	Página
RESUMEN .....	ii
CAPITULO I INTRODUCCION .....	1
1.1 Metodología de Trabajo .....	2
1.2 Identificación de las Formaciones Vegetales .....	3
CAPITULO II DESCRIPCION DE LAS FORMACIONES VEGETALES .....	6
2.1 Formaciones Arbóreas .....	6
2.2 Formaciones Arbustivas .....	15
2.3 Formaciones Herbáceas .....	20
2.4 Cultivos .....	27
CAPITULO III CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	29
3.1 Conclusiones .....	29
3.2 Recomendaciones .....	30
ANEXO I NOMBRE CIENTIFICO Y COMUN DE LAS PRINCIPALES ESPECIES .....	32
ANEXO II MAPA DE VEGETACION .....	37

## RESUMEN

El Proyecto Chaco, desarrollado por el Gobierno del Paraguay a través de la Comisión Nacional de Desarrollo Regional del Chaco, en colaboración con el Departamento de Desarrollo Regional de la Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos, ha comprometido la compilación de los estudios básicos sobre la vegetación de esa vasta región de 247 000 km<sup>2</sup>, la descripción de las principales formaciones vegetales y la elaboración de un mapa en escala 1:1 000 000.

Las informaciones y los mapas de tres estudios regionales que comprendieron el sector de la Cuenca del Río Pilcomayo, la ruta Transchaco y la parte Norte de la citada carretera hasta la frontera con Bolivia y Brasil, sirvieron de base para componer la cobertura vegetal de todo el territorio chaqueño.

Los estudios sobre la vegetación del Chaco han adoptado diversos criterios para su clasificación y descripción, de ahí que en el presente trabajo se realizó, sucesivamente, el agrupamiento de las comunidades vegetales similares, la compatibilización de las leyendas de las unidades cartográficas de los mapas, la denominación y descripción de las principales formaciones vegetales definidas en base a la mayor cobertura territorial y la demarcación de las mismas en un mapa de escala 1:1 000 000. Como la vegetación del Chaco está estrechamente relacionada con el clima y el suelo, la delimitación de las diferentes formaciones fue facilitada por el mapa de suelos recientemente realizado por el Proyecto Chaco y que ha servido como mapa base.

En el estudio fueron seleccionadas y agrupadas seis formaciones arbóreas, cuatro arbustivas, cuatro herbáceas y una designada como Cultivos. Para la separación de los tipos de vegetación dentro de las formaciones arbóreas y arbustivas se utilizaron criterios fisiográficos y/o climáticos, mientras que el criterio fitofisiográfico ha primado para separar los tipos de campos reunidos dentro de la formación herbácea. Por último, se han caracterizado como cultivos aquellas áreas en que la vegetación natural ha sido substituida por la agricultura o pasturas artificiales.

La cobertura vegetal del Chaco Paraguayo tiene la siguiente composición:



<u>Formaciones vegetales</u>	<u>km<sup>2</sup></u>	<u>%</u>
Arbóreas	121 240	49,1
Arbustivas	49 300	20,0
Herbáceas	72 670	29,4
Cultivos	<u>3 790</u>	<u>1,5</u>
Total	247 000	100,0

Las formaciones arbóreas, que ocupan prácticamente la mitad del Chaco, se caracterizan por cinco tipos de bosques, condicionados en su estructura y composición florística por la pluviosidad o disponibilidad de agua.

En la parte oriental del Chaco se encuentran los bosques más húmedos de la Región, con una estructura y una composición mesofítica. Se distingue el Bosque de Rivera que se extiende a lo largo del Río Paraguay; el Bosque en Galería que en forma de franjas o isletas acompaña ríos y arroyos; y el Bosque Mesofítico propiamente dicho, cuyas densas masas arbóreas se hallan sobre terrenos relativamente más elevados y bien drenados. Se extiende hasta 50-100 km hacia el Oeste del río Paraguay, en la zona comprendida entre las isoyetas 900-1 300 mm.

Las especies forestales más importantes son el quebracho colorado chaqueño, urunday, curupay, lapacho, timbó, laurel, ybyrá pytá, quebracho blanco, palo blanco, guayacán y guayaibí. La mayoría de estas especies son del ambiente ecológico de la Región Oriental del país.

El 52 % (62 760 km<sup>2</sup>) de los bosques del Chaco corresponde al tipo Mesoxerofítico Claro y Denso, donde se destacan las especies forestales económicamente más atractivas, como el quebracho blanco, el coronillo y el palo santo. Se distribuyen en el Chaco Central entre las isoyetas de 600-900 mm. Es una formación de transición entre el bosque denso y alto de la parte Este y el Bosque Xerofítico Ralo y los Matorrales del Oeste y Norte.

El Bosque Xerofítico, claro o abierto, es de una vegetación leñosa baja y achaparrada, consecuencia de un ambiente de acentuado déficit hídrico, ya sea pluvial o edáfico. Se localiza al Oeste de la isoyeta de 600 mm. Las especies arbóreas más importantes son el quebracho blanco, el coronillo y el mistol.

De las formaciones arbustivas, que cubren 49 300 km<sup>2</sup> (20 %) de la superficie chaqueña y que corresponden a los definidos

como Matorrales, la formación identificada como Matorral de Médanos y Mantos Arenosos es la predominante, con 58% de su superficie. Se ubican sobre los suelos arenosos, clasificados como Regosoles, de la zona Oeste y Noreste del Chaco. Es imprescindible mantenerla como defensa ecológica, pues su desmonte puede ocasionar una progresiva desertificación y un permanente avance de los médanos hacia el Sur.

El Matorral de Inundación y Matorral Peladar se encuentran en la zona de influencia del río Pilcomayo y el Matorral de Cafadas hacia el extremo occidental del Chaco, distribuyéndose en forma alargada entre los Bosques Xerofíticos y Mesoxerofíticos. Las especies componentes son el guaimí piré, aromito, vinal, yukerf y los algarrobos.

Las formaciones herbáceas abarcan una extensión de 72 670 km<sup>2</sup> (29,4 % del Chaco), con una cobertura predominante de gramíneas. En ellas se distinguen el Campo Palmar, Campo con Islas de Bosques, Campo con Matorral y el Campo Espartillar.

La distribución de estas comunidades, sigue una secuencia de paulatinas modificaciones orientadas de Sureste al Noroeste, guardando una estrecha relación con los cambios del relieve, drenaje, suelos, profundidad de napa freática y ciclos de déficits hídricos, que como factores principales también guardan la misma orientación geográfica y gradiente climático.

Las formaciones de campo han caracterizado siempre la región conocida como Bajo Chaco: el triángulo formado por los ríos Paraguay y Pilcomayo. Las zonas más deprimidas están cubiertas exclusivamente de gramíneas naturales y en los cauces de lenta escorrentía fluvial se encuentran los pirizales, pajonales y pegujales.

El Campo Palmar, una asociación de pastizales con palma caranday, aparece en los terrenos de mayor altitud relativa, constituyéndose en una zona de transición entre los campos puros y los bosques densos.

Hacia el Oeste el Campo se presenta con islas o manchas de bosque, que contienen especies forestales valiosas como el curupará, ybyrá pytá, timbó, quebracho colorado y lapacho.

Más al Oeste, ya en el sistema seco, se distribuyen los Campos con Matorrales y el Campo Espartillar.

El Campo con Matorral se localiza entre el Chaco seco y el húmedo. Los pastizales están invadidos por arbustos espinosos como el vinal, los espinillos y el algarrobo, que son especies características de los lugares donde la precipitación es menor y los suelos están desecados por largo tiempo o contienen alta concentración salina.

El Campo Espartillar, donde la especie predominante es el espartillo, se caracteriza por tener una forma alargada, como dedos o lenguas, cubriendo los llamados paleocauces colmatados. Se concentra en la zona de las colonias menonitas. Algunas veces se presenta con árboles dispersos y aislados en toda su extensión.

La formación definida como Cultivos corresponde a aquella área destinada a la agricultura o donde se han implantado pasturas artificiales para explotación pecuaria. Representa el 1,5% del territorio chaqueño y está concentrada en los sectores de Filadelfia y Benjamín Aceval. La agricultura se ha desarrollado sobre los suelos Regosoles de los campos de espartillo, por ser suelos arenosos con una alta capacidad para captar e infiltrar el agua de lluvia. La implantación de pasturas artificiales se ha realizado preferentemente en los suelos más pesados cubiertos de vegetación boscosa y arbustiva.

Los cultivos agrícolas frecuentes son algodón, maní, sorgo, tártao, porotos, caña de azúcar, maíz, girasol, alfalfa, trigo, mandioca, frutales y hortalizas. Las pasturas artificiales se implantan con pasto pangola en el bajo Chaco y con pasto salinas en el centro, Oeste y Norte de la región.

## CAPITULO I

### INTRODUCCION

El Chaco paraguayo, una gran llanura aluvial, ocupa una superficie de 247 000 km<sup>2</sup> que representa el 61 % del área total del país. Toda esa extensión territorial no puede considerarse homogénea. Por los gradientes ecológicos que se dan en dirección Este-Oeste en la topografía, el clima, los suelos y la misma vegetación, pueden distinguirse varias zonas diferentes, que se caracterizan por su paisaje fisonómico-florístico, el que muestra la influencia combinada de esos parámetros ecológicos.

El Proyecto Chaco, desarrollado por el Gobierno del Paraguay a través de la Comisión Nacional de Desarrollo Regional del Chaco, en colaboración con el Departamento de Desarrollo Regional de la Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos, ha venido realizando diversos estudios sobre los recursos naturales del Chaco, de manera que los documentos producidos sirvan de base a la elaboración de programas que permitan la efectiva incorporación de esa vasta región al proceso de desarrollo socioeconómico de la nación.

El Proyecto Chaco, además de atender los requerimientos de información en varias regiones de interés nacional, no ha descuidado la realización de estudios que ofrezcan una visión de conjunto en materia de recursos naturales del Chaco.

Con esa intención, el Gobierno del Paraguay y la OEA han comprometido la compilación de los estudios básicos sobre la vegetación del Chaco, la descripción de sus componentes y la elaboración de un mapa de escala 1:1 000 000, objetivos fundamentales del presente trabajo.

Es oportuno aclarar que este documento de ninguna manera pretende enmascarar aquellos estudios bien detallados que fueron realizados en muchas zonas. Solamente desea contribuir con una primera aproximación sobre las características, extensión y distribución de las grandes formaciones vegetales que cubren las diferentes regiones naturales del Chaco.

## 1.1 METODOLOGIA DE TRABAJO

Para el presente trabajo se cumplieron las siguientes etapas:

- revisión y análisis de la bibliografía disponible,
- selección y agrupamiento de unidades cartográficas,
- elaboración del mapa de vegetación en escala 1:1 000 000 y
- descripción de las formaciones vegetales identificadas.

Los principales estudios sobre la vegetación del Chaco son tres, los que han adoptado diversos criterios para su clasificación como también para la denominación de las unidades cartográficas. Una vez compatibilizados, los mapas de tres estudios permitieron componer la cobertura vegetal de toda la extensión territorial del Chaco.

El estudio sobre los recursos naturales de la Cuenca del Río Pilcomayo 1/ abarcó el sector paraguayo comprendido entre la ruta N°9 Carlos Antonio López (Transchaco) y el Río Pilcomayo, identificándose cinco unidades de vegetación con 16 unidades cartográficas, presentadas en un mapa en escala 1:1 000 000. El Plan Regional para el Aprovechamiento de la Zona de Influencia de la Ruta Transchaco, elaborado por las consultoras CONTEC-SAE-SNITZLER para la Secretaría Técnica de Planificación 2/, identificó siete unidades fisonómico-florísticas y 23 unidades cartográficas en una franja de 50 km de ancho a lo largo de la Ruta Transchaco, las que fueron mapeadas en escala 1:500 000. La parte al Norte de la citada ruta fue estudiada por ICB-OEA 3/, cubriéndose de esa forma todo el territorio occidental del país. En su informe se describen 19 unidades y 42 formaciones que fueron cartografiadas en un mapa en escala 1:500 000.

Las limitaciones derivadas del ajuste en la escala de expresión cartográfica han condicionado al agrupamiento de unidades vegetales similares. La denominación adoptada para cada unidad definida es de aquella que presenta la mayor cobertura territorial, a fin de que pueda ser fácilmente reconocible por medio de fotografías aéreas y en los recorridos de campo.

- 
- 1/ OEA-BID-PNUD Aprovechamiento Múltiple de la Cuenca del Río Pilcomayo, Volumen III: Recursos de la Tierra. Asunción, 1977
  - 2/ STP Plan Regional para el Aprovechamiento de la Zona de Influencia de la Ruta Transchaco. Asunción, ONP-CONTEC-SAE-SNITZLER, 1978
  - 3/ ICB-OEA Estudio de Algunos Aspectos Forestales: Informe de la 1a. Etapa. Asunción, 1977

El estudio de vegetación y recursos forestales realizado por el Proyecto Chaco 1/ ha servido de base para la denominación de las diferentes formaciones definidas en este trabajo y para la descripción de las mismas.

El mapa de vegetación preparado contiene seis formaciones arbóreas, cuatro arbustivas, cuatro herbáceas y un área definida como Cultivos porque la vegetación natural ha sido alterada por la implantación de pasturas artificiales o por el uso en explotaciones agrícolas.

Como la vegetación del Chaco es un reflejo de la influencia del clima y del suelo, las demarcaciones de muchas formaciones vegetales coinciden con las líneas divisorias de los diferentes suelos.

Sobre el mapa de suelos preparado por el Proyecto Chaco 2/ fueron delimitadas las unidades cartográficas de los mapas de vegetación citados, ajustándose aquéllos de escala diferente a 1:1 000 000, que es la escala del mapa de suelos, que fue utilizado como mapa base.

En la mayoría de los casos tuvieron que hacerse pequeños ajustes de los límites de las unidades cartográficas como consecuencia de la distorsión observada por efecto de la reducción de la escala original a la escala del mapa utilizado. Hacia el sector Este del Chaco, para la regularización de los límites, se debieron emplear las imágenes satelitarias ERTS, de escala 1:500 000. Posteriormente el mapa definitivo fue planimetrado, cuantificándose las superficies de las diferentes formaciones vegetales.

La descripción de las formaciones definidas en el presente trabajo contiene las informaciones de su localización, distribución espacial, estructura y composición florística. Los componentes vegetales fueron nombrados por su nombre científico y, siempre que fue posible, por su denominación en guaraní.

## 1.2 IDENTIFICACION DE LAS FORMACIONES VEGETALES

En la identificación de la vegetación fueron utilizados criterios fisiográficos y/o climáticos para separar el agrupamiento

- 1/ COMISION NACIONAL DE DESARROLLO DEL CHACO-DEPARTAMENTO DE DESARROLLO REGIONAL, OEA Desarrollo Regional Integrado del Chaco Paraguayo Vegetación y Recursos Forestales del Chaco Paraguayo Asunción, 1982
- 2/ COMISION NACIONAL DE DESARROLLO DEL CHACO-DEPARTAMENTO DE DESARROLLO REGIONAL, OEA Desarrollo Regional Integrado del Chaco Paraguayo Suelos y Aptitud de Uso de la Tierra Asunción, 1982

entre formaciones arbóreas y arbustivas. En las formaciones herbáceas el criterio utilizado fue el fitofisionómico, para separar los tipos de campo. Por último, las áreas en que la vegetación natural fue substituída por agricultura o por pastizales se denominaron simplemente Cultivos.

El Cuadro 1 indica las formaciones vegetales estudiadas, con su área y la proporción que cada una de ellas representa de la superficie total del Chaco. En el Mapa anexo se señala su ubicación.

CUADRO 1

FORMACIONES VEGETALES

	km2	%
1. <u>Formaciones Arbóreas</u>	<u>121 240</u>	<u>49,1</u>
1.1 Bosque de Ribera	4 530	
1.2 Bosque en Galería	12 000	
1.3 Bosque Mesofítico	21 000	
1.4 Bosque Mesoxerofítico Denso	6 500	
1.5 Bosque Mesoxerofítico Claro	56 260	
1.6 Bosque Xerofítico	20 950	
2. <u>Formaciones Arbustivas</u>	<u>49 300</u>	<u>20,0</u>
2.1 Matorral Peladar	5 400	
2.2 Matorral de Cañadas	8 120	
2.3 Matorral de Inundación	7 280	
2.4 Matorral de Médanos y Mantos Arenosos	28 500	
3. <u>Formaciones Herbáceas</u>	<u>72 670</u>	<u>29,4</u>
3.1 Campo Palmer	34 690	
3.2 Campo con Islas	20 190	
3.3 Campo con Matorral	13 440	
3.4 Campo Espartillar	4 350	
4. <u>Cultivos</u>	<u>3 790</u>	<u>1,5</u>
Total	247 000	100,0



## CAPITULO II

### DESCRIPCION DE LAS FORMACIONES VEGETALES

En este capítulo se describen las cuatro formaciones vegetales identificadas en la Región Occidental, señalando sus características principales y especies vegetales más representativas.

#### 2.1 FORMACIONES ARBOREAS

Se ha estimado que el Paraguay tiene 250 000 km<sup>2</sup> de bosques, que abarcan desde el tipo forestal marcadamente húmedo en la mitad Este de la Región Oriental del país, hasta el tipo forestal muy seco hacia el extremo Oeste del Chaco.

En el Chaco las formaciones arbóreas ocupan una superficie de 121 240 km<sup>2</sup> (49,1 %), siendo la parte oriental la más conocida en sus formaciones constitutivas. En la parte oriental, zona de influencia del río Paraguay, se encuentran los bosques más húmedos de la región, con una estructura y composición mesofítica; en el centro son húmedos a secos del tipo mesoxerofítico y en el extremo occidental, con un carácter típicamente xerofítico <sup>1/</sup>. Los bosques están condicionados entonces por la pluviosidad.

Según se avance desde el río Paraguay (1 300 mm) hacia el Oeste hasta la frontera con Bolivia (500 mm) se distribuyen los Bosques Xesofíticos, Xesoxerofíticos y Xerofíticos en el mismo sentido. Esta progresiva disminución de la humedad determina también la disminución natural y hasta la desaparición de las especies económicamente más importantes, como son el quebracho colorado, lapacho, urundey -mí, curupay, etc. y la aparición de otras que son características de ambientes más secos como el palo santo, palo blanco, mistol, etc.

---

<sup>1/</sup> PNUD-FAO Paraguay: Desarrollo Forestal Informe Técnico N°9 Asunción, 1980

Los bosques chaqueños no tienen relevancia en la producción de madera como los de la Región Oriental, pero en cambio tienen una ponderable significación ecológica, porque las temperaturas son amainadas por el arbolado. La humedad y la evapotranspiración son reguladas por esa cobertura arbórea, que a su vez influye en la captación de un alto porcentaje de infiltración de las lluvias para la reposición de los acuíferos.

Las formaciones arbóreas definidas en el presente trabajo son:

- Bosque de Ribera
- Bosque en Galería
- Bosque Mesofítico
- Bosque Mesoxerofítico Denso
- Bosque Mesoxerofítico Claro
- Bosque Xerofítico

#### 2.1.1 Bosque de Ribera

El Bosque de Ribera abarca una faja angosta que acompaña al río Paraguay en una extensión de 4 530 km<sup>2</sup>. Toda el área está sujeta a las inundaciones anuales del río y sus distintos desplazamientos han originado una secuencia de espiras de meandros, de disposición semicircular, sobre los que se instalan delgadas fajas de bosques ciliares que alternan con palmeras y esteros. Las asociaciones arbóreas son densas, cerradas y están formadas por especies de distintas alturas, llegando algunas emergentes a los 25 metros.

Las especies del estrato arbóreo son Diplokeleba floribunda (urunday-rá), Bergeronia sericea (guayaibí bañado), Cathormion polyanthum (timbo blanco), Peltophorum dubium (ybyrá pytá), Nectandra sp. y Ocotea sp. (laureles), Pterocarpus sp. (yvará), Cibysta antisiphyllictica (tajy jhovy), Phagara hiennalis (tembetary), Hymenea stigonocarpa (tatá jyvá), Myrocarpus frondosus (inciense), Jacarandá cuspidifolia (para para-í guazú), Jodina rombifolia (sombra de toro), Goldmania paraguariensis (ybyrané), Pterogyne nitens (ybyraró), Tabebuia nodosa (tororatay o payaguá eslabón), Pithecellobium hasslefi (ybyrá-yú), Apohosella hasslesiana (yacaré pito), Ferreirea spectabilis (taperybá guazú), Gleditsia amorphoides (espina de corona), y Holocalyx balansae (ybyrá pepé o alecrín).

Tortorelli 1/ ha citado también como partes integrantes del estrato arbóreo a las siguientes especies: Geoffroea striata (manduvirá), Crataeva tapia (payaguá naranja), Inga uruguayensis (ingá), Ruprechtia brachysephala, Banara arguta y Muelleria glaziovii.

El estrato arbustivo se caracteriza por una densidad menor, la falta casi total de especies espinosas y un mayor desarrollo vertical de los componentes, contrastando con las formas achaparradas de los arbustos chaqueños. En lo florístico, aparecen como integrantes las formas juveniles del estrato arbóreo, a las que se agregan: Eugenia pùgens (guabiyú), Trema mierantha (kurundi), Opuntia schulzii y Brunfelsia australis.

El estrato herbáceo, muy laxo, con muy baja frecuencia de gramíneas, está compuesto de Pharus glaber (arrocillo), Oplismenus setarius, Petiveria alliacea, Pseudoananas macrodentes y Panicum trichanthum.

### 2.1.2 Bosque en Galería

Los Bosques en Galería tienen una estructura mesofítica. Se presentan en forma de franjas o isletas acompañando los ríos y arroyos, desarrollándose sobre los terrenos más altos con suelos profundos, aunque sometidos a la influencia de inundaciones periódicas y aguas activas no muy profundas.

Cartográficamente se los representa como una unidad continua, pero en realidad son una masa de bosques discontinuos orientados según el eje de los cursos permanentes o relictuales de agua, alternando con campos, pajonales y esteros.

Esta unidad, con 12 000 km<sup>2</sup>, se desarrolló con mayor proporción en la depresión SE del Chaco, que es la zona mejor irrigada. La densidad de las asociaciones arbóreas es de media a alta, con individuos de gran porte y abundante sotobosque. Se trata de bosques algo explotados, ya que en la región se ubican numerosos establecimientos ganaderos que realizan desmontes para destinar las tierras a pasturas artificiales o utilizan la madera para postes de alambrados y construcciones civiles.

---

1/ TORTORELLI, L.A. Formaciones Forestales y Maderas del Paraguay  
Asunción, MAG-FAO-IBR, 1965

Los bosques tienen maderas valiosas y duras, presentando pre dominio del quebracho colorado chaqueño (Schinopsis balansae). Otras especies silvícolas, según el estudio del ICB-OEA 1/, son: Astronium urundeuva (urundeymí), Caesalpinia paraguariensis (guayacán), Anadenanthera macrocarpa (curupay curú), Bergeronia sericea (guayaibí bañado), Cathormion polyanthum (timbó blanco), Cibysta antisiphylitica (tajy jhovy), Phagara hiennalis (tembetary), Apoheosella hasslesiana (yacaré pito), Prosopis alba (algarrobo blanco), Prosopis nigra (algarrobo negro), Gleditsia amorphoides (espiná de corona), Patagonula americana (guayaibí), Tabebuia nodosa (tororatay) y Pithecellobium scalafe (tataré).

Como se observa, la mayoría de las especies señaladas también participan de la composición florística de los Bosques Pibereños del río Paraguay. La presencia de otras especies en el Bosque en Galería está relacionada con el gradiente topográfico, que se va elevando a medida que se aleja del río Paraguay. Así por ejemplo, en el Plan Regional para el Aprovechamiento de la Zona de Influencia de la Ruta Transchaco 2/ se han reconocido dos tipos de bosques en Galería: de albardones continuos y de albardones fragmentados.

En los bosques en galería sobre albardones de relativa continuidad, de estratos densos, con altura entre 18 y 20 metros, se ha identificado también la participación de las siguientes especies: Holocalyx balansae (ybyrá pepé), Phitolacca dioica (ombú), Ocotea suaveolens (laurel negro), Inga uruguensis (ingá), Sapindus saponaria (yukyty), Enterolobium confertisiliquum (timbó colorado), Ficus monckii (agarra palo), Phyllostylon rhamnoides (palo lanza) y Calycophyllum multiflorum (palo blanco).

Los bosques sobre albardones fragmentados, que son el principal tipo de esta unidad, se diferencian de los anteriores por no estar vinculados al sistema fluvial actual; tienen una altura menor y presentan una mezcla de especies típicamente chaqueñas. Además de las especies citadas se han encontrado Bumelia obtusifolia (guaraniná), Diplokeleba floribunda (urundeyrá), Aspidosperma quebracho blanco y Tabebuia ipe (lapacho).

El estrato herbáceo y arbustivo presenta semejanza en sus composiciones florísticas. En cambio, en el estrato arbóreo se han reconocido muchas especies que no figuran en el estudio citado anteriormente.

1/ INSTITUTO DE CIENCIAS BASICAS-ORGANIZACION DE LOS ESTADOS AMERICANOS Estudio de Algunos Aspectos Forestales Informe de la 1a. Etapa Asunción, 1977

2/ SECRETARIA TECNICA DE PLANIFICACION Plan Regional para el Aprovechamiento de la Zona de Influencia de la Ruta Transchaco Informe final Tomo II Asunción, ONP-CONTEC-SAE-SNITZLER, 1978

El estrato arbustivo presenta baja densidad de individuos y también bajo desarrollo de copas. Las especies características son: Cupania vernalis, Trema micrantha (kurundi), Eugenia uniflora (hangapiry) y E. pugnans (guabiyú), Achatocarpus praecox (palo tinta), Celtis spinosa (yuasy'y), Scutia buxifolia, Castela coccinea y Acacia praecox (yukerí o garabato). En algunos bosques aparecen abundantes ejemplares de Trithrinax biflabellata (carandilla).

El estrato herbáceo es laxo y sólo se vuelve algo denso con los claros del bosque. Las especies predominantes son: Leptochloa virgata, Panicum milioides, Oplismenus setarius, Pharus glaber, Lasiacis guaranítica y las bromeliáceas Aechmen distichantha (cardo chuza), Bromelia serra (cardo gancho), Pseudoananas macrodentes (cardo ybyrá).

### 2.1.3 Bosque Mesofítico

Ocupa una amplia faja del Noreste del Chaco, con una superficie de 21 000 km<sup>2</sup>. Las masas arbóreas se hallan sobre terrenos relativamente altos, bien drenados, reunidos en cobertura y densidad normal, alternando con campos que generalmente se ubican en las depresiones y hondonadas.

Más al Sur, el bosque denso comparte proporcionalmente el terreno con los campos y en el extremo Sureste se presenta más interrumpido, adquiriendo forma de isletas, pasando a la unidad descripta como campos con islas, por la predominancia de la vegetación herbácea.

Los Bosques Xesofíticos del Noreste alcanzan elevada importancia económica por la presencia de especies de gran valor industrial, destacándose el quebracho colorado, cuya riqueza tánica en el leño del duramen dió origen a la industria del extracto tánico, excelente material curtiente.

Tortorelli <sup>1/</sup> indica que la existencia total de madera en estos bosques es de 100 a 150 m<sup>3</sup> por hectárea, con una participación de quebracho colorado de 3 a 15 m<sup>3</sup>. Sin embargo, Huespe y colaboradores <sup>2/</sup> en una parcela de muestreo realizada en el Departamento de Alto Paraguay encontraron un volumen de 17,3 m<sup>3</sup>

<sup>1/</sup> TORTORELLI, L.A. Formaciones Forestales y Maderas del Paraguay Asunción, MAG-FAO-IBR, 1965

<sup>2/</sup> HUESPE, H. et al Parcela de Muestreo en el Departamento de Alto Paraguay Asunción, MAG-SFN, 1978

de quebracho colorado con corteza. Habiendo dividido el bosque en alto y bajo, en el 65 al 68 % del área basal participaban cuatro especies, siendo en ambos dominante el quebracho colorado. En el bosque bajo lo acompañan el guayacán, payaguá eslabón (*Tabebuia nodosa*) y manduvirá (*Geoffroea striata*), mientras en el bosque considerado alto aparecieron el quebracho blanco, samu-6 y guayaibí-ray.

En la zona de puerto La Esperanza (ex-Sastre), Miller y colaboradores 1/ clasificaron al Bosque Mesofítico en alto, mediano y bajo. El bosque alto ocupa una posición topográfica más elevada que el bosque bajo y las especies forestales son similares en ambos, sólo que dada su menor altitud el porcentaje de árboles disminuye, son más pequeños y posiblemente más jóvenes, aumentando en consecuencia la participación de arbustos.

Hasta una distancia de 100 km al Oeste del río Paraguay, coincidiendo aproximadamente con la isoyeta de 900 mm, el bosque presenta una composición florística muy heterogénea por la abundancia de especies, con altura total entre 15-20 metros y densidad superior a los 300 ejemplares por hectárea, tomando en cuenta todos los árboles con DAP mayores de 10 cm. La composición florística, el desarrollo del arbolado en altura, la densidad y espesura de la masa de estos bosques disminuyen gradualmente de Este a Oeste.

Las especies arbóreas que intervienen en la composición del bosque son: *Schinopsis balansae* (quebracho colorado chaqueño), *Astronium urundeuva* (urunday-mí), *A. gracile*, *A. fraxinifolium* (urunday pará), *Tabebuia ipe* (lapacho) *Caesalpinia paraguariensis* (guayacán), *Aspidosperma quebracho blanco*, *Patagonula americana* (guayaibí), *Calycophyllum multiflorum* (palo blanco), *Phyllostylon rhamnoides* (palo lanta), *Parapiptadenia rigida* (curupayrá), *Amburana cearensis* (trébol), *Salix humboldtiana* (sauce), *Gleditsia amorphoides* (espiná de coroná), *Cathormion polyanthum* (timbo blanco), *Celtis spinosa* (yuasy'y), *Pithecellobium scalafe* (tataré), *Teseria integrifolia* (biudé), *Eritrina crista-galli* (ceibo), *Terminalia triflora* (lapachillo), *Ruprechtia laxiflora*, *Diplokeleba floribunda* (urunday-rá), *Bumelia obtusifolia* (guaraniná), *Pisonia zapallo* (yukerí ruzú), *Tabebuia nodosa* (tororatay), *Cynometra bauhinifolia* *Acanthosyris falcata* (saucillo), *Sapindus saponaria* (yukyty) y *Chorisia insignis* (samu-ú).

Como ocurre en todas las formaciones vegetales, las especies arbóreas más destacadas tienen distintos grados de presencia en las diferentes asociaciones constituidas y, en muchos casos, varias de ellas se hallan ausentes, como el caso del trébol que aparece solamente en la formación más cercana al río Paraguay.

1/ MILLER, R.S. et al Soil Investigation of the Puerto Sastre California, Universe Tankships, 1982

Juntamente con estas especies arbóreas, participan en la formación del sotobosque un conjunto de especies arbustivas, entre las cuales las principales son: Eugenia uniflora (ñangapiry), Acacia sp. (yukerí), Trichilia elegans (catiguá), Maytenus vitis Idaea (sal de indio), Trithrinax biflabellata (carandilla), Eugenia nagens (guabiyú) y Crataeva tapia (payaguá naranja) 1/.

Miller y Colaboradores 2/ incorporaron en este estrato algarrobo, aromito, espinillo y jujo, mientras que en el tapiz herbáceo se destacan el espartillo y las distintas especies de caraguatá.

#### 2.1.4 Bosque Mesoxerofítico Denso

Este bosque abarca un área de 6 500 km<sup>2</sup>. El estudio de ICB-OEA ha delimitado hacia el Norte y Oeste del cerro León una formación de Bosques Mesoxerofíticos más densos, influenciados por una mayor disponibilidad de humedad, cuyo origen podría estar relacionado con el curso natural del río Timané o en sus desbordes, en las corrientes subterráneas de poca profundidad o en las precipitaciones, aunque el régimen pluviométrico de esa zona no está aun bien definido. La vegetación adquiere aspecto de formación semihúmeda y demuestra un mayor desarrollo en altura y densidad, donde predominan el quebracho blanco en un 30 %, tororata y palo blanco. Las mediciones efectuadas indicaron un área basal de 13-14 m<sup>2</sup>/ha con un volumen explotable de 46 a 50 m<sup>3</sup>/ha, siendo la mayor parte de madera de quebracho blanco y quebracho colorado, que alternan su predominancia con el coronillo, guayaacán, palo santo, petereby, timbó, palorrosa y curupay.

El estrato inferior está cubierto de matorrales de tipo arbustivo a los que pertenecen muchas especies con una estructura marcadamente xeromorfa como los cactus. Las que se destacan formando un bosque bajo denso son el guaimí piré (Ruprechtia triflora), aromito (Acacia aroma), vinal (Prosopis ruscifolia), carandá (P. kuntzei), P. alba, P. nigra y representantes de los géneros Maytenus, Mimosa, Porlieria, Condalia, Ephedra y otros.

Notables son los cactus arboriformes como Opuntia quimilo, Cereus coryne y C. validus y entre los más bajos están Cleistocactus smaradiflorus, Opuntia salmiana, O. discolor, Kiskoloro sp. Cereus spegazzini y Trichocereus lamprochlorus. El estrato herbáceo es insignificante y caracterizado especialmente por las rosetas foliares de Bromelia hieronymi.

1/ PNUD-FAO El Chaco Paraguayo: Algunos Aspectos Forestales para su Desarrollo Informe Técnico N°6 Asunción, 1978

2/ MILLER, R.S. et al Soil Investigation of the Puerto Sastre Area California, Universe Tankships, 1982

### 2.1.5 Bosque Mesoxerofítico Claro

Los Bosques Mesoxerofíticos son los de mayor distribución en el Chaco (62 760 km<sup>2</sup>), correspondiendo el 89,6 % (56 260 km<sup>2</sup>) al bosque claro. La característica mesoxerofítica se manifiesta en el bosque con una escasez de agua no extremada y que permite una vegetación incluso abundante pero de tipos especiales, distinguidos por las diferentes formas de resistencia a la sequía. Ocurre entre las isoyetas de 900 y 600 mm.

El Bosque Mesoxerofítico es una formación de transición entre los bosques denso y alto de la parte Oriental conocida como Chaco Deprimido y el ralo y los matorrales que se distribuyen al Oeste y Norte del Chaco. Es un bosque bajo que no varía substancialmente en sentido florístico del Bosque Mesofítico, con altura del arbolado entre 10 y 15 metros y algo más homogéneo, porque disminuye la gran cantidad de especies componentes de este último.

En el estrato arbóreo desaparecen o se hacen ocasionales el lapacho, manduvirá, urunday, palo lanza, ybyrá pytá, guaraibí say-yú, timbó blanco y colorado. También disminuye la presencia del quebracho colorado chaqueño, (Schinopsis balansae) y, en cambio, comienza a aparecer el coronillo o quebracho colorado hembra (Schinopsis lorentzii).

Esta especie silvícola, junto con el quebracho blanco (Aspidosperma quebracho blanco), pasan a ser los componentes principales del estrato arbóreo y, en los bosques no explotados, llegan a presentar una cobertura de copas entre 25 y 50%.

En esta formación asumen también un papel destacado el palo santo (Bulnesia sarmientoi) y el mistol o quebracho colorado santiagueño (Zizyphus mistol), que son especies características de la parte occidental del Chaco. Las tres especies económicamente más importantes son el quebracho blanco, el mistol y el palo santo.

El palo santo y el palo blanco (Calycophyllum multiflorum) son especies con requerimientos de humedad similares. Ambas se instalan en las depresiones y vías de escorrentía naturales dentro de los quebrachales, lo que motiva que ellas aparezcan formando pequeñas comunidades, ya sea en manchas o en fajas delgadas, que se han designado como palosantales o paloblancales. El palo blanco siempre se ubica en la hoya más pronunciada.

Otras especies componentes del estrato arbóreo son el guayaacán (Caesalpinia paraguariensis), guaraniná (Bumelia obtusifolia),



tororatay (Tabebuia nodosa), Jodina rhombifolia (sombra de toro), Cercidium australis (palo verde), Geoffroea decorticans (chañar), Acanthosyris falcata, Maytenus sp., Ruprechtia triflora (guaimí piré), Gleditsia amorphoides (espinas de corona) y Chlorophora tinctoria (Mora amarilla).

#### 2.1.6 Bosque Xerofítico

El ambiente xerofítico, tanto por las condiciones climáticas como las del suelo, se verifica al Oeste de la isoyeta de 600 mm, que coincide aproximadamente con una línea que une cerro León con Tte. 1° Alfredo Stroessner.

En esa parte del Chaco, con precipitaciones inferiores a los 600 mm y con suelos Xerosoles que a los 50 cm de profundidad no tienen agua disponible durante más de 180 días en la mayoría de los años, se desarrollan los Bosques Xerofíticos, bastante claros o abiertos, de una vegetación leñosa baja, achaparrada y tortuosa. El calificativo de xerofítico se aplica a las plantas que viven en los medios secos, tanto por las condiciones climáticas como por las edáficas. En ese ambiente de acentuado déficit hídrico las formaciones forestales tienen ejemplares de fuste y altura menor, con copa ramificada y abierta. Ocupan una área de 20 950 km<sup>2</sup>.

La altura del arbolado es de 8 a 10 metros, que sobresale aisladamente; el estrato arbóreo es laxo, de 15 a 20 árboles por hectárea, donde prevalecen el quebracho blanco (Aspidosperma quebracho blanco) y el coronillo o quebracho colorado hembra (Schinopsis lorentzii). Ambas especies comparten el dominio del estrato, con predominio de la primera. Participan también de este estrato el samu-ú (Chorisia insignis) y el mistol (Zizyphus mistol), que es de menor altura y cobertura, pero de alta constancia.

El bosque de quebracho blanco y coronillo cubre el 80 % de un área de 240 000 hectáreas alrededor de Tte. Enciso, pero presenta valores de densidad muy baja, alcanzando 13 y 8 árboles por hectárea, respectivamente, siempre con un alto porcentaje de ejemplares enfermos 1/.

Esta asociación alterna con vatorrales de Cañada en la medida de su proximidad al río Pilcomayo y también con un bosque algo denso, con ejemplares altos de distribución filiforme, que sigue al escurrimiento del agua donde dominan el palo blanco (Calycophyllum multiflorum) y el palo lanza (Phyllostylon rhamnoides) acompañados por ejemplares de mora amarilla (Chlorophora tinctoria).

guayacán (Caesalpinia paraguariensis) guaraniná (Bumelia obtusifolia) y algunas espinas de corona (Gleditsia amorphoides). Estas comunidades alternan también con la formación de Bosques Mesoxerofíticos.

En el estrato arbustivo o arbóreo bajo se encuentran Ruprechtia triflora (guaimí piré), que es la de mayor frecuencia y constancia, Acacia praecox (yukerí), A. caven (yukerí), Celtis chichape y C. pubescens (tala), Capparis speciosa, C. retusa (sacha poroto), C. tweediana (sacha membrillo) y C. salisifolia (sacha sandía), Cereus coryne (Cardón) y C. validus (ucle), Prosopis kuntzei (carandá) y aromita morotí.

Otra especie interesante que se ha encontrado poblando en agrupaciones densas los bordes de bosques o caminos, reflejo de su marcada helioficidad, es el palo verde o brea (Cercidium australis). Acacia aroma aparece en los clareos del monte. Otras especies de alta consistencia pero de menor frecuencia son Maytenus spinosa, Bougainvillea campanulata, Castela coccinea, Ximelia americana, Achathocarpus praecox, Schinus fasciculatus, Opuntia quimilo, Aloysia gratissima, Porlieria microphilla, Acacia furcatispina (yukerí pytá), Mimozyanthus carinatus (iscayante), Mimosa detinens, Quiabentia pflanzii y Peireskia sacharosa.

En el estrato herbáceo las gramíneas suelen presentar el mayor porcentaje, aunque laxo y discontinuo. Las principales gramíneas encontradas son Trichloris crinita, T. pluriflora, Setaria leiantha, Gouinia paraguariensis, G. latifolia, Digitaria insularis, Leptochloa chloridiformis, L. filiformis, Sporobolus pyramidatus (en área de suelos desnudos) y Eragrostis aff. cilianensis.

Las principales latifoliadas son: Bromelia serra, B. hieronymi, Jatropha macrocarpa, Harrisia pomanensis, H. baumanii, Cleistocactus smaradiflorus, Ruellia lorentziana, Croton bomplandianus, Lantana cordobensis y Beloperone scorpioides. Otras latifoliadas de menor importancia son Cordobia argentea, Capsicum microcarpum, Opuntia retrorsa, O. discolor, Talinum paniculatum y Commelina sp. En ambiente con mucho suelo desnudo suele ser importante la pteridófita rastrera Selaginella sellowii.

## 2.2 FORMACIONES ARBUSTIVAS

Hacia el SE y Sur del Chaco las formaciones arbustivas se desarrollan en un ambiente heterogéneo como consecuencia de un intenso modelado originado fundamentalmente por la divagación y los derrames fluviales del río Pilcomayo y por las áreas de escorrentía de las aguas de lluvia.

La influencia de este fenómeno le confiere una configuración alargada. Sin embargo, hacia los extremos Norte y Oeste, la formación de Matorrales se desarrolla sobre suelos arenosos: los Regosoles. La orientación de la vegetación se da de Norte a Sur por la acción de un fuerte viento Norte dominante.

Las formaciones arbustivas se han reunido en:

- Matorral Peladar
- Matorral de Cañadas
- Matorral de Inundación
- Matorral de Médanos y Mantos Arenosos.

### 2.2.1 Matorral Peladar

Es una formación arbustiva discontinua, alternando con áreas planas de muy baja cobertura vegetal llamadas Peladares. Abarca un área de 5 400 km<sup>2</sup> y se localiza en el valle de divagación y de derrames aluviales del río Pilcomayo, formando paisajes sumamente inestables y heterogéneos, causados por el intenso modelado fluvial a que están sometidos. Esta heterogeneidad se expresa en la alternancia de algarrobales, peladares y pequeños bosques de madrejones en cortos trechos <sup>1/</sup>.

Los Peladares no tienen estrato arbóreo, salvo algunos ejemplares aislados. A los suelos blancos y arcillosos desprovistos de vegetación se los denomina salitrales, porque a esas denudaciones se le atribuye la condición de salinidad, aunque no se vean eflorescencias de sal.

El estrato arbustivo es sumamente discontinuo. Las principales especies son Capparis speciosa (sacha limón) que adquiere gran desarrollo en los ambientes más erosionados, C. salicifolia (sacha sandia), C. retusa (sacha poroto), Acacia praecox (yukerí), Celtis pubescens (tala), Ruprechtia triflora (guaimí piré), Geoffroea decorticans (chañar), Opuntia quimilo, Cereus coryne y Vallesia glabra que aparece donde la napa de agua se encuentra a poca profundidad. En los ambientes de suelos con concentración salina aparecen Prosopis ruscifolia (vinal), Cyclolepis genistoides y Maytenus vitis idaea (sal de indio).

Cuando los Matorrales se vuelven densos suelen presentarse algunos elementos del estrato arbóreo de los Bosques Mesoxerofíticos y Xerofíticos, en particular Prosopis alba (algarrobo

<sup>1/</sup> OEA-BID y PNUD Aprovechamiento Múltiple de la Cuenca del Río Pilcomayo Volumen III: Recursos de la Tierra Asunción, 1977

blanco), Prosopis nigra (algarrobo negro) y Zizyphus mistol. En estos algarrobales el estrato arbóreo es bajo (10-12 metros).

En los matorrales suelen también aparecer el quebracho blanco y, en menor proporción, el coronillo. El estrato herbáceo está caracterizado por especies espinosas tales como Opuntia retrorsa, O. sulphurea y Bromelia serra. Las gramíneas destacadas en esta formación son Pennisetum frutescens, Trichloris crinita y Setaria leiantha, que prácticamente desaparecen en los ambientes más degradados. Sin embargo, cerca de Gral. Díaz el estrato herbáceo se hace más importante por los gramillares de Cynodon dactylon y Paspalum alnum.

### 2.2.2 Matorral de Cañadas

En el extremo occidental del Chaco se abre una serie de Cañadas que se originan en la localidad boliviana de Ybybobo. Estas se prolongan hacia el Este entre los Bosques Xerofíticos y Mesoxerofíticos hasta terminar en la región Centro-Sur del Chaco.

Las Cañadas tienen una clásica conformación alargada, en general angosta y de gran extensión, y funcionan como vías de escurremiento del agua de lluvia, de tipo mantiforme y sin formar cauces embarrancados, salvo en determinados puntos de concentración. Estas Cañadas están cubiertas por distintos tipos de matorrales y arbustos bajos, de alta densidad y cobertura, donde se presentan árboles aislados o diseminados en una forma irregular. Ocupan un área de 8 120 km<sup>2</sup>.

La composición florística incluye un conjunto de especies con distintos grados de dominancia, según factores locales, particularmente edáficos. En el estrato arbustivo dominante participan Achatocarpus praecox (palo tinta), Capparis tweediana (sacha membrillo), C. retusa (sacha poroto), C. speciosa (sacha limón), C. salicifolia (sacha sandía), Acacia praecox (yukerí), Ruprechtia triflora (guaimí piré), Bougainvillea spinosa, Harrisia ponamensis, Celtis spinosa (yuasy y) y Quiabentia pflanzii (sacha rosa).

Los Matorrales de Cañadas también presentan algunas veces agrupaciones de especies forestales del tipo en galerías, como los paloblancales, en algunos puntos de concentración de la escorrentía en cauces más o menos organizados, lo que ocurre al Norte de los brazos de las cañadas.

Los árboles de palo blanco (Calycophyllum multiflorum) pueden alcanzar una altura de 20 a 25 metros y formar un bosque denso donde es menos intensa la acción de los derrames fluviales. En

los paloblancales también participan Chlorophora tinctoria (mora amarilla), Pisonia zapallo (yukerí ruzú), Pterogine nitens (ybyraró) y Cathormion polyanthum (timbó blanco). Pueden aparecer también Phyllostylon rhamnoides (palo lanza), Enterolobium contortisiliquum (timbó colorado) y algunos manchones de palma Copernicia alba.

En las Cañadas pueden desaparecer los estratos arbóreos y densificarse los estratos arbustivos, predominando el guaimí piré (Ruprechtia triflora). En estas comunidades, denominadas duraznillares, la acción fluvial ha sido menos marcada y, consecuentemente, las características ecológicas y la composición florística son semejantes a los bosques de quebrachales, aunque el ambiente de los duraznillares se comporte como vía del escurrimiento superficial del agua.

En la parte donde el modelado fluvial actúa con mayor intensidad y donde se suma el problema de salinidad en el suelo, aparece otro tipo de comunidad, denominado palosantal. El palo santo (Bulnesia sarmientoi) predomina en el estrato arbóreo, alcanzando una altura de 12 a 15 metros. Algunas veces aparece mezclado con quebracho blanco (Aspidosperma quebracho blanco) y coronillo (Schinopsis lorentzii). Otras especies importantes suelen ser Tabebuia nodosa (tororatay) en las depresiones, Cereus coryne (cardón o tuna) y en los ambientes salinos se distinguen Cyclolepis genistoides (palo azul) y Maytenus vitis idaeae (sal de indio).

Hacia el extremo Este de las Cañadas suelen aparecer el vinal (Prosopis ruscifolia) junto con el palo santo. En el estrato herbáceo predominan la gramínea Leptochloa filiformis y las latifoliadas Lantana cordobensis, Ruellia lorentziana y Bromelia serra (caraguatá).

### 2.2.3 Matorral de Inundación

Son los watorrales que se encuentran en áreas sujetas a inundaciones temporarias, ya sea por actuar como concentradores del agua de lluvia o por desbordes fluviales, particularmente del río Pilcomayo. Ocurren en 7 280 km<sup>2</sup>.

La planicie de inundación del río Pilcomayo es un sistema multicomponente. Las áreas inundadas de esa zona tienen hacia el Este de 1 a 6 meses de humedad y hacia el Oeste de 3 a 9 meses de déficit hídrico. Esta formación es un conglomerado de otras. En general presenta conformación lagunar vinculada a áreas donde el agua suele quedar estacionada mucho tiempo, como en el estero Patiño.

Las principales comunidades que forman esta compleja formación son los palmares de Copernicia alba y los vinalares de Prosopis ruscifolia. Otras comunidades de importancia son los duraznilares de Ruprechtia triflora y Acacia praecox (yukerí), algarrobales de Prosopis alba y P. nigra, palocruzales de Tabebuia nodosa y palosantales de Bulnesia sarmientoi 1/.

#### 2.2.4 Matorral de Médanos y Mantos Arenosos

Se ha considerado como Matorral de Médanos y Mantos Arenosos a la vegetación arbustiva y arbórea de carácter xerofítico que se desarrolla sobre los suelos arenosos conocidos como Regosoles, que aparecen en la zona occidental más seca del Chaco, de 500 mm de precipitación anual, y en el extremo Norte, donde sufren una constante sequía edafológica a pesar del incremento en la pluvio-metría de la zona.

Los suelos Regosoles tienen una textura arenosa; muestran un desarrollo pedogenético de poca intensidad, sin horizontes distinguidos, excesivamente permeables y con una topografía ondulada o suavemente ondulada, formada por la predominancia de los procesos eólicos. La prolongada situación de deficiencia hídrica en los suelos condiciona la formación de una vegetación adaptada a la sequía, con especies arbustivas achaparradas, tortuosas y espinosas.

En los Regosoles la vegetación climaxes de Matorrales, que pueden encontrarse asociados a formaciones arbóreas muy claras y dispersas de quebracho blanco (Aspidosperma quebracho blanco) que es el dominante y del coronillo (Schinopsis lorentzii). Esta formación ocupa una superficie de 28 500 km<sup>2</sup>, que corresponde al 58 % de las formaciones arbustivas del Chaco.

En el sistema del Oeste, en los alrededores de Nueva Asunción, se ha diferenciado una vegetación arbustiva rala, cubriendo Médanos recientes, de otra cobertura vegetal arbórea y arbustiva más densa, desarrollada sobre Médanos más antiguos, donde también aparecen afloramientos de calcáreos. En comparación con otras regiones la vegetación es menor en densidad pero con una estructura florística más homogénea.

En la parte superior de los Médanos se encuentra una vegetación de gramíneas con arbustos y árboles aislados. Su principal componente es el pasto Aristida adscensionis que aporta la mayor cantidad de biomasa y lo acompaña Pappophorum sacharatum 2/. En

1/OEA-BID-PNUD Aprovechamiento Múltiple de la Cuenca del Río Pilcomayo - Volumen III: Recursos de la Tierra Asunción, 1977.

2/ICB-OEA Estudios de Algunos Aspectos Forestales Informe de la 1a. Etapa Asunción, 1977

esta vegetación herbácea, que es discontinua y rala, se observa también cantidad de especies xerófilas (cactus). En las hondonadas de los Médanos aparece una vegetación arbórea donde predominan el quebracho blanco, samu-ú (Chorisia insignis) y palo pa-pel (Cochlospermum salbrucknerii) en pequeños manchones.

En el sistema Norte la cobertura vegetal de Matorrales es algo más densa, con una mayor presencia de especies arbóreas. Esta densificación aumenta en la medida que se avance al Este, hacia el río Paraguay, lo que se explica por la mayor precipitación y disponibilidad de agua en el suelo, donde pueden observarse islas de árboles.

La zona Norte se caracteriza por los afloramientos discontinuos de calcáreos, en donde el Matorral se hace más denso y los árboles más achaparrados. En el estrato arbóreo domina el quebracho blanco, muy diseminado y homogéneo en su distribución. Lo acompaña Jacaranda cuspidifolia (para paraí guazú) en la cumbre de los Médanos y, en la media lomada, el quebracho colorado chaqueño (Schinopsis balansae), cuya aparición en esta formación constituye una rareza botánica debido a encontrarse muy lejos de su hábitat natural. También se ha encontrado Pterogine nitens (ybyraró).

Entre las especies arbustivas se citan Cassia aphylla (sacha alfa) y Castela coccinea junto con Acacia aroma (aromito) en pequeños manchones en la media pendiente.

### 2.3 FORMACIONES HERBACEAS

Las formaciones herbáceas del Chaco muestran una cobertura predominante de gramíneas, que en los diversos estudios fueron referidos como Campo, Pastizal, Pradera y Sabana. La acepción Campo es la más comúnmente empleada en el Paraguay y conduce a una rápida interpretación del tipo de cobertura dominante, razón por la que se ha decidido emplearla en las denominaciones de las diferentes comunidades vegetales delimitada en el mapa. Estas se distribuyen en los sistemas húmedos y semihúmedos del Chaco.

Es la formación que ha caracterizado siempre a la región conocida como Bajo Chaco, la Sabana Arbolada Chaqueña denominada así por Tortorelli <sup>1/</sup>, y que abarca el ángulo Sur-Oriental formado por los ríos Paraguay y Pilcomayo. También se presenta, aunque en forma discontinua, en una ancha faja que se extiende hacia el Norte, siguiendo el río Paraguay hasta la frontera con Bolivia.

<sup>1/</sup> TORTORELLI, L.A. Formaciones Forestales y Maderas del Paraguay Asunción, MAG-FAO-IBR, 1965

Por su mayor expresión territorial en la parte Sur-Este y Este del Chaco puede considerarse como la vegetación climax de estas áreas. Es una formación abierta, con la típica relación espacial entre herbáceas, arbustivas y leñosas, destacándose las siguientes variantes:

- Campo Palmar
- Campo con Islas
- Campo con Matorral
- Campo Espartillar

La distribución de estas comunidades guarda una estrecha relación con el relieve de la zona, la densidad de los canales de escorrentía, el drenaje superficial e interno de los suelos, la capacidad de retención de agua, las oscilaciones de la napa de agua y la duración del período de inundación y desecación.

Las formaciones presentan con cierta regularidad la siguiente sucesión en la dirección Oeste-Este.

Campo Espartillar - Campo con Matorral - Campo con Islas - Campo Palmar

Sistema Seco                                            Sistema Húmedo

En las áreas de mayores condiciones hidrofíticas, lo que ocurre cerca del río Paraguav, se ubican los Campos con Palmas y seguidamente al Oeste, los Campos con bosques que forman Islas, cuyo tamaño se reduce a medida que se alejan del sistema húmedo.

En las áreas próximas al sistema seco se encuentran los Campos alternados con Matorrales y los Campos con Espartillo, que ocupan las posiciones topográficas más altas, en los antiguos cauces colmatados de arena.

### 2.3.1 Campo Palmar

El área de distribución del Campo Palmar comienza en Argentina, aproximadamente en el río Bermejo, y se extiende a través del Chaco oriental húmedo del Paraguay hasta el Este de Bolivia <sup>1/</sup>. En la Región Occidental del Paraguay ocupa 34 690 km<sup>2</sup>.

<sup>1/</sup> HUECK, K. Los Bosques de Sudamérica: Ecología, Composición e Importancia Económica 1978



La vegetación combinada de pasto y palma caranday (Copernicia alba) se encuentra en la región Sur-Este del Chaco y ocupa los terrenos de suave pendiente mejor desagüados e inundados con menor frecuencia. Termina bruscamente donde llega la cota de máxima subida de las corrientes, o sea, al borde de las anchas zonas del drenaje natural (cañadones). Las zonas más deprimidas están cubiertas exclusivamente de praderas naturales y, en los cauces de lenta escorrentía fluvial, se encuentran pirizales y pajonales.

Los cañadones, esteros y lagunas están poblados de Cyperus giganteus y Scirpus validus (piri ), Thypha dominguensis y Th. latifolia (tótora ), Thalia geniculata y Th. multiflora (peguajó donde hay agua permanente. Han sido observadas también las siguientes especies: Humenachne sp., Eriochloa sp., Hermarthria altissima (pasto clavel), Paspalum distichum, Panicum prionitis (cortadera), Paspalum intermedium, P. rufum, P. arundinellum y Oryza latifolia.

La palma prefiere los suelos húmedos y frescos, a veces débilmente salinos. Estas condiciones se encuentran en la región natural designada como Chaco Deprimido, donde predominan los suelos Solonetz gleicos y Planosoles solódicos, de textura predominantemente arcillosa, con acción marcada de una napa fluctuante de poca profundidad, que ocasiona fenómenos marcados de hidromorfismo en los suelos 1/.

La más intensa precipitación anual (1 000 a 1 400 mm), la topografía casi plana y los suelos arcillosos hacen que el escurrimiento superficial sea extremadamente bajo, generándose inundaciones temporarias más o menos prolongadas. Este hecho favorece la formación de extensos pastizales mientras los palmares aparecen en los terrenos de mayor altitud relativa y a orillas de lagunas o lechos de ríos antiguos, donde son más favorables las condiciones de los suelos. De ahí que los bordes de los campos, tanto hacia los bosques, como hacia los ríos estén poblados de palmares. La dirección general de esta formación es de Oeste a Este.

Los campos bajos, con inundaciones de poca profundidad, están poblados de pastos perennes, predominando los rizomatosos cundidores y los estoloníferos 2/. Entre los rizomatosos se encuentran Paspalum alcalinum, P. distichum y Hermarthria altissima. Como estoloníferos está Leersia sp. y entre las especies cespitosas y de rizomas poco cundidores están Paspalum pilcomavense, P. laxum, Setaria geniculata, Leptochloa cloridiformis, Andropogon paniculatus, Sorghastrum sp., Paspalum arundinellum y Pennisetum nervosum.

El pastoreo y la quema de estos campos causan la disminución de las buenas gramíneas, como el pasto clavel, y favorecen a las menos

1/ COMISION NACIONAL DE DESARROLLO DEL CHACO-DEPARTAMENTO DE DESARROLLO REGIONAL, OEA Desarrollo Regional Integrado del Chaco Paraguayo Relevamiento de los Suelos y Aptitud de Uso de las Tierras del Chaco Paraguayo Asunción, 1985

2/ MISION DE OPERACIONES DE LOS EEUU El Chaco Paraguayo Anéndice V Asunción, 1955

apetecidas como Paspalum alcalinum, P. distichum, Sorghastrum sp., Leptochloa chloridiformis y Paspalum arundinellum.

El tapiz herbáceo de las áreas que sufren inundaciones ocasionales y de poca profundidad se continúa en los palmares, variando su composición florística. El estrato herbáceo de los Campos Palmares fue caracterizado por las siguientes gramíneas 1/ 2/:

Paspalum pilcomayense, P. laxum, P. distichum, P. prumosum, P. ribulare, P. alcalinum, P. livicum, P. plicatulum, Panicum villicoides, Hiermarthia altissima, Leptochloa virata, Setaria peniculata, Eriochloa punctata, Spartina argentinensis, Eryngin elegans y Leercia hexandra.

Las inundaciones prolongadas tienden a hacer desaparecer los palmares. Este fenómeno puede verificarse hacia el Sur de la ruta Transchaco, al actuar ésta como una presa que disminuye la velocidad del drenaje natural de las aguas que desaguan en el río Paraguay.

La formación de Campo-Palmar se extiende hacia el Norte en una franja de 50 a 100 km de la margen derecha del río Paraguay, constituyéndose en una zona de transición entre los pastos y los bosques densos. Las áreas cubiertas de pastos son las vías secundarias del desagüe y se inundan durante la época lluviosa.

Los palmares del Norte se caracterizan por un crecimiento denso y casi puro de palma negra (Copernicia australis), considerado como el estado más longevo o maduro de los ejemplares de caranday (Copernicia alba) 3/. Mientras ésta tiene un porte de 8-10 metros de altura en el bajo Chaco, la palma negra alcanza una altura superior a los 15-18 metros y es muy apreciada para postes que sostienen las líneas telefónicas y eléctricas. La zona valorada por esta palma ha sido la comprendida entre Puerto Pinasco y Bahía Negra.

Tirado y colaboradores 4/ al describir el suelo de Puerto Sastre se han referido a que la vegetación correspondía a bosques y campos con palmas negras. Miller y colaboradores 5/ encontraron que la vegetación de Campo en la misma región cubre el 26 % entre campo alto y bajo, con una participación de 18 a 20 % de palma negra.

Los Campos Palmares también abundan cerca del río Pilcomayo y la presencia de palmas dispersas al Oeste de Gral. Díaz parece ser inicio de su substitución por la invasión de algarrobos y vinales.

- 1/ SNF-ONP Plan de Aprovechamiento de la Zona de Influencia de la Ruta Transchaco Asunción, ONP-CONTEC-SAE-SNITZLER, 1978
- 2/ MISION DE OPERACIONES DE LOS EEUU Op. cit.
- 3/ PNUD-FAO El Chaco Paraguayo Algunos Aspectos Forestales de su Desarrollo Informe Técnico N°6 Asunción, 1979
- 4/ TIRADO, S. et al Clasificación Preliminar de los Suelos y las Tierras del Paraguay Asunción, MAG-STICA, 1955 Informe N°119
- 5/ MILLER, R.S. et al Soil Investigation of the Puerto Sastre Area California, Universe Tankships, 1982

### 2.3.2 Campo con Islas

Las planicies aluviales del Chaco húmedo están cubiertas de pastos con abundantes palmares. Sobre los terrenos más altos y profundos se encuentran las asociaciones arbóreas de densidad media a alta en forma de franjas continuas o en vías de desagregación.

Estos bosques son de la zona húmeda y presentan discontinuidad territorial, formando pequeñas masas o islas con un alineamiento que indica una antigua acción fluvial, hoy totalmente desarticulada de la red hidrográfica actual. Las islas de bosques están separadas de otras por los campos puros o por palmares de ambiente inundable. El tamaño de las islas va reduciéndose a medida que se alejan de la humedad.

Algunas de éstas tienen características florísticas y estructurales vinculadas a los bosques ciliares, mientras otras han sido descritas como quebrachales y raleras.

Varios bosques presentan predominio del quebracho colorado (Schinopsis balansae) siendo acompañado por Caesalpinia paraguayensis (guayacán), Tabebuia nodosa (torceratay), Astronium balansae (urunday), Bumelia obtusifolia (ruaraniná). Otras especies importantes son Diplokeleba floribunda (urunday rá), Aspidosperma quebracho blanco, Cathormion velvethum (timbó blanco), Patagonula americana (guayaibí), Phylestylon rhamnoides (palo lanza) y Tabebuia ipe (lapacho).

A las masas forestales agrupadas en forma de islas de 1 a 5 km de largo se las ha llamado también "monte fuerte" y a los pequeños núcleos forestales de escasa significación territorial se los conoce como "raleras", que son bosques bajos (8-12 metros), laxos, en general, con abras. Las principales especies son Prosopis alba (algarrobo blanco), Schinopsis balansae y Aspidosperma quebracho blanco, estas últimas con características forestales mediocres, ya que son bajos y ramificados desde uno a dos metros. Otras especies arbóreas de las raleras son Caesalpinia paraguayensis, Prosopis nigra (algarrobo negro), Aspidosperma triteratum (quebracho negro), Tabebuia nodosa, Geoffroea decorticans (chañar) y, algunas veces, Copernicia alba.

En el estrato herbáceo se encuentra Acacia praecox (yukerí), Castela coccinea, Leptochloa virgata, Lantana balansae, Tripogon spicatus, Microchloa setacea, Dyckia ferox, Bromelia serra (cardo gancho), Aechmea distichantha (cardo chuza), y Selaginella sellowii, una pteridófito rastrera.

En los bosques aislados se han encontrado algunas especies arbóreas características de la Región Oriental, como el curunayrá (Parapiptadenia rígida), ybyrá pytá (Peltantherum dubium), ybyraró (Pterogine nitens) y timbó colorado (Enterolobium contortisiliquum).

La unidad de campo con bosques aislados abarca una superficie de 20 190 km<sup>2</sup> y marca el límite entre el sistema húmedo y semihúmedo del Chaco.

### 2.3.3 Campo con Matorral

En ciertas zonas, las praderas naturales se encuentran ocupando terrenos en forma circular, lo que indica una formación más seca del sistema semihúmedo, pues esta cobertura se adapta a las depresiones del terreno. Generalmente se localiza entre el Chaco seco y el Chaco húmedo y, aunque florísticamente pertenezca al húmedo, presenta características fisonómicas diferentes. Esta faja de transición es la que se ha descrito como la formación de Sabana y Matorrales Subhúmedos <sup>1/</sup>.

Se distribuye en una extensión de 13 440 km<sup>2</sup>. La zona típica con esta asociación se encuentra al Sur del camino que une Pozo Colorado con Gral. Díaz, entre aquella localidad y el Fortín Avalló Sánchez.

El estrato herbáceo es denso, con predominio de Setaria leiantha y Leptochloa virgata. Como ocurre un régimen de alternancia de inundación y desecación, los suelos son sometidos a períodos largos de sequedad, disminuyendo y hasta desapareciendo los pastizales, lo que favorece la invasión de arbustos espinosos. Estas malezas tienen raíces más profundas que las gramíneas de modo que pueden competir mejor durante los períodos secos. Las áreas donde las inundaciones son mínimas o nulas son las más susceptibles a la invasión de leñosas, particularmente por el vinal, especie que puede extenderse en casi todos los ambientes ecológicos, salvo las depresiones en las que se concentra el agua.

En general, los algarrobales y vinalares ocupan suelos originalmente cubiertos por el campo palmar. El vinal es la más conocida de las especies invasoras y existen zonas donde predomina hasta con altura de 6 a 7 metros.

Los algarrobos cuando están esparcidos pueden considerarse útiles, por la sombra que dan a los animales, por la madera utilizable para postes de alambrados y por sus frutos farrajeros. Los

<sup>1/</sup> STP-ONP Plan Regional para el Aprovechamiento de la Zona de Influencia de la Ruta Transchaco Asunción, ONP-CONTEC-SAE-SNITZLER, 1978

algarrobos aparecen en los lugares donde la precipitación es menor y en suelos que están desecados por largo tiempo o porque tienen alta concentración salina.

Las especies más típicas del Matorral, que forman asociaciones verdaderamente masales y extendidas en los campos abiertos, son el algarrobo negro (Prosopis nigra), algarrobo blanco (P. alba), algarrobo paraguayo o santiagueño (Prosopis hassleri), vinal (P. ruscifolia), vinalillo (P. vinalillo), aromito (Acacia aroma), tusca (Acacia sp.) y espinillo (Prosopis sp., Acacia sp.).

Estos Matorrales son iniciadores del proceso de sucesión vegetal hacia la formación del Bosque Heterogéneo, considerado con la formación climax del área. El estudio de la STP 1/ ha señalado la presencia de un híbrido entre el algarrobo negro y el vinal con características fenotípicas intermedias entre ambas especies.

Otras especies que se agregan a esta unidad son el tororatay (Tabebuia nodosa), el quebracho colorado en forma aislada, yukerí, molle, guaraniná y cina-cina (Parkinsonia aculeata).

#### 2.3.4 Campo Espartillar

Los Campos Espartillos se extienden en las áreas de cauces antiguos del río Pilconayo, colmatadas de arenas fluviales. Estas formaciones, que tienen su máxima expresión en el sector de las colonias menonitas, se ha observado que aparecen a unos 50 km al Oeste de Villa Hayes, muy compactas, con palmeras y algarrobos, a unos 15 km al Sur de Ncal. Estigarribia como dedos o lenguas, algo angostos, con árboles grandes dispersos en ellas 2/ y en la zona de Pto. La Esperanza (Ex Casado), tanto en los campos altos como bajos 3/.

Los Espartillares también aparecen como unidades ubicadas en la periferia de los Bosques en Galería, lo que indica su vinculación genética con el modelado fluvial. Siempre ocupan las posiciones topográficas más altas de la formación herbácea en el sistema húmedo o semihúmedo de la región del Chaco Deprimido y adoptan formas longitudinales siguiendo las escorrentías en el sistema seco del Chaco Central.

1/ STP Plan Regional para el Aprovechamiento de la Zona de Influencia de la Ruta Transchaco Op. cit.

2/ MISION DE OPERACIONES DE LOS EEUU El Chaco Paraguayo Apéndice VIII Asunción, 1955

3/ MILLER, R.S. et al Soil Investigation of the Puerto Sastre Area California, Universe Tankships, 1982

La cobertura del estrato herbáceo es, en general, exclusivamente de gramíneas, siendo la principal Elionurus cf. adustus que forma el grueso de la biomasa. Algunos autores la han identificado como Elionurus cf. muticus. Se ha encontrado también otras gramíneas participando de esa comunidad vegetal, como el Eragrostis aff. cillianensis, Paspalum unispicatum, Heteropogon sp., Aristida circinalis, Sporobolus pyramidatus, Chloris polydactyla, Ch. canteral, Trichloris pluriflora, Botriochloa barbinodis y Schizachrium intermedium (paja colorada).

El Campo Espartillar difícilmente se encuentra puro en toda su extensión. Si en ella aparece el estrato arbustivo, es poco importante. En forma aislada pueden presentarse Acacia aroma (aromito), Aloysia gratissima y Celtis nubescens (tala).

La unidad puede presentar árboles dispersos, que corresponden a una vegetación natural de sabana. Se ha verificado cierta relación entre el tipo de cauce colmatado y la presencia de especies arbóreas más o menos exigentes a la disponibilidad de agua del suelo. Como los Espartillares se desarrollan sobre suelos denominados Regosoles de arenales, productos de la colmatación de cauces fluviales hoy desactivados, cuanto éstos son anegados solo aparece Schinopsis balansae (quebracho colorado). Cuando la formación es más ancha y grande, capaz de captar y almacenar una mayor cantidad de agua, se incorporan Pterogine nitens (ybyraró), Astronium balansae (urunday), Tabebuia caraiba (paratodo) y Jacaranda cuspidifolia (para para-i guazú).

Entre ellos pueden aparecer palmares distanciados de 30 a 50 metros en los bordes de los espartillares en áreas de transición entre los suelos arenosos y arcillosos que mantienen una cierta humedad subsuperficial, favorable al desarrollo de los caranday. Como la orientación del Espartillar se da de Oeste a Este, hacia el sector Oeste se observa difundirse más el aromito (Acacia aroma) y hacia el Este el fandubay (Prosopis algarrobilla). También se presenta el vinal en forma aislada, sin formar una masa continua.

## 2.4 CULTIVOS

La superficie demarcada como cultivos ocupa 3 790 km<sup>2</sup>, lo que representa el 1,5 % del territorio chaqueño. Esta unidad cartográfica corresponde a las tierras cuya vegetación natural ha sido substituida por pasturas artificiales para uso ganadero o han sido habilitadas para la producción agrícola.

Esta unidad se concentra en el sector de las colonia menonitas. La agricultura preferentemente se realiza sobre los sue los Regosoles, que originalmente estaban cubiertos por la forma ción Campo Espartillar.

La implantación de pasturas se ha realizado en las áreas cu biertas de bosque desarrollado sobre los suelos más arcillosos conocidos como Xerosol lúvico y Solonetz órtico. La gramínea utilizada preferentemente es el pasto salinas (Cenchrus ciliare).

Los cultivos registrados en esta zona son algodón, maní, sorgo granífero, sorgo kafir, tártao, maíz, poroto, mandioca, girasol, alfalfa, trigo, cítricos, sandía, melón y hortalizas.

En Benjamín Aceval, otro sector en que se registran cultivos, predomina la caña de azúcar.

## CAPITULO III

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Para finalizar el presente documento se sintetizan las principales conclusiones y recomendaciones surgidas del estudio realizado.

#### 3.1 CONCLUSIONES

- Se ha elaborado el Mapa de Vegetación del Chaco Paraguayo a escala 1:1 000 000, compatibilizándose las unidades cartográficas de los mapas de tres estudios regionales que abarcan la cuenca del río Pilcomayo, el área de influencia de la ruta Transchaco y el sector Norte de la citada carretera limitando con el río Paraguay y la frontera con Bolivia.

- Fueron seleccionadas y agrupadas seis formaciones arbóreas, cuatro arbustivas, cuatro herbáceas y una de cultivos, cuyas separaciones se basaron en criterios fisiográficos, climáticos y/o fisionómicos, siendo sus delimitaciones, en general, ajustadas a las líneas de separación de los suelos.

- El Chaco Paraguayo está cubierto por bosques continuos en una extensión de 121 240 km<sup>2</sup> (49,1 %), por campos en 72 670 km<sup>2</sup> (29,4 %), por matorrales en 49 300 km<sup>2</sup> (20,0 %) y, finalmente, 3 790 km<sup>2</sup> (1,5 %) se destinan a cultivos agrícolas y praderas cultivadas.

- El 52 % de los bosques corresponde al tipo de estructura y composición mesoxerofítica, donde se destacan las especies forestales económicamente más atractivas como el quebracho blanco, coronillo y el palo santo.

- De las formaciones arbustivas, el 58 % corresponde a los matorrales de médanos y mantos arenosos, desarrollados sobre suelos clasificados como Regosoles que ocupan el sector Norte y Noreste del Chaco.



- El 75 % de la formación herbácea está cubierta de campos con palmares y con islas de bosques, concentrados en el triángulo formado por el río Paraguay, la línea Concepción-General Díaz y el río Pilcomayo.

- Se ha encontrado una estrecha relación entre la vegetación y la predominancia de algunos tipos de suelos. A nivel generalizado se pueden definir las siguientes correlaciones:

<u>Vegetación</u>	<u>Suelos predominantes</u>
Bosque de Ribera	Fluvisol éutrico
Bosque en Galería	Solonetz gleico y Planosol solódico
Bosque Mesofítico	Planosol solódico y Solonetz órtico
Bosque Mesoxerofítico	Xerosol lúvico, Xerosol háplico, Regosol y Luvisol gleico
Bosque Xerofítico	Xerosol háplico
Matorral de Médanos y Mantos Arenosos	Regosol éutrico
Matorral de Cañadas	Solonetz órtico
Campo Espartillar	Regosol éutrico
Campo Palmar	Solonetz gleico y Planosol solódico

### 3.2 RECOMENDACIONES

- Los técnicos nacionales en recursos naturales y ecología deberían definir un sistema o nomenclatura única para uniformizar los estudios de reconocimiento y clasificación de las formaciones vegetales del Chaco.

- Las formaciones vegetales definidas en el presente trabajo necesitan la desagregación de sus unidades componentes, particularmente en las áreas de interés prioritario para el Gobierno del Paraguay. En este sentido, es urgente iniciar la clasificación y el mapeo de las masas forestales en la zona de influencia de la ruta Puerto Militar-Pozo Colorado, para cuantificar el potencial de leña para la producción de carbón demandada por la futura industria de acero de Villa Hayes.

- Dado el predominio de una vegetación xerofítica y mesoxerofítica en el Chaco, consecuencia de una relativamente baja precipitación, alta evapotranspiración y suelos de régimen arídico,

es de fundamental importancia la delimitación de las áreas ecológicamente críticas, la fijación de normas de manejo de bosques para racionalizar su explotación, la recuperación de las áreas que sufren sobreexplotación y la función de protección del medio ambiente de la vegetación.

- La cobertura vegetal de la región de médanos y mantos arenosos es imprescindible mantenerla como defensa ecológica. Su desmonte indiscriminado acarrearía una desertificación progresiva e irreversible, por la erosión eólica y el consecuente avance de los médanos.

- Los estudios y observaciones sobre el comportamiento de las especies nativas y las introducidas de otros ambientes deben intensificarse, de tal manera que se defina el grado de adaptabilidad a las condiciones ecológicas del Chaco y puedan utilizarse en la elaboración de los planes de reforestación, de recuperación o mejoramiento de la capacidad productiva de los bosques y matorrales.

ANEXO I

NOMBRE CIENTIFICO Y COMUN DE LAS PRINCIPALES ESPECIES

Nombre Científico

Nombre Común

- Apohosella hasslesiana	- Yacaré pito
- Astronium urundeuva	- Urundeymí
- Anadenanthera macrocarpa	- Curupay curú
- Aspidosperma quebracho blanco	- Quebracho blanco
- Achatocarpus praecox	- Palof tinta
- Acacia praecox	- Garabato o yukerí
- Aechmea distichantha	- Cardo chuza
- Astronium gracile	-
- Astronium fraxinofilium	- Urundey pará
- Amburana cearensis	- Trébol
- Acanthosyris falcata	- Saucillo
- Acacia aroma	- Aromito
- Acacia caven	- Yukerí
- Aloysia gratissima	-
- Acacia furcatispina	- Yukerí pytá
- Aristida adscensionis	-
- Astronium balansae	- Urundey
- Aspidosperma triternatum	- Quebracho negro
- Aristida circinalis	-
- Andropogon paniculatus	-
- Bergeroninsericea	- Guayaibí bañado
- Banara arguta	-
- Brunfelsia australis	-
- Bumelia obtusifolia	- Guaraniná
- Bromelia serra	- Cardo gancho o caraguatá
- Bromelia hieronymi	- Cardo gancho
- Bulnesia sarmientoi	- Palo santo
- Bougainvillea campanulata	-
- Beloperone scorpioides	-
- Bougainvillea spinosa	-
- Botriochloa barbinodis	-
- Cathormion polyanthum	- Timbó blanco
- Cibysta antisiphylitica	- Tajy Jhovy
- Crataeva tapia	- Payaguá naranja
- Caesalpinia paraguariensis	- Guayacán

Nombre Científico

- Calycophyllum multiflorum
- Cupania vernalis
- Celtis spinosa
- Castela coccinea
- Cynometra bauhinifolia
- Chorisia insignis
- Cereus coryne
- Cereus validus
- Cleistocactus smaradiflorus
- Cereus spegazzini
- Cercidium australis
- Chlorophora tinctoria
- Celtis chichape
- Celtis pubescens
- Capparis speciosa
- Capparis retusa
- Capparis tweediana
- Capparis salicifolia
- Croton bomplandianus
- Cordobia argentea
- Capsicum microcarpum
- Commelina sp.
- Cyclolepis genistoides
- Cynodon dactylon
- Copernicia alba
- Cochlospermum salbrucknerii
- Cassia aphylla
- Cyperus giganteus
- Copernicia australis
- Chloris polydactyla
- Chloris canterai
- Cenchrus ciliare
- Diplokeleba floribunda
- Digitaria insularis
- Dyckia ferox
- Eugenia pugens
- Enterolobium contortisiliquum
- Eugenia uniflora
- Eriolina crista-galli
- Eragrostis aff. cilianensis
- Eriochloa punctata
- Erynebia elegans
- Elionurus cf. muticus
- Elionurus cf. adustus

Nombre Común

- Palo blanco
- 
- Tala o yuasy'y
- 
- Samu-ú, *palo blanco* (D)
- Cardón o tuna
- Ucle
- 
- 
- Palo verde
- Mora amarilla
- Tala
- Tala
- Sacha limón
- Sacha poroto
- Sacha membrillo
- Sacha sandía
- 
- 
- Ají quitcho
- 
- Palo azul
- Gramilla
- Palma
- Palo panel
- Sacha alfa
- Piri
- Palma negra
- 
- 
- Pasto salinas
- Urunday-rá
- Canalote
- 
- Guabiyú
- Timbó colorado
- Sangapiry
- Ceibo
- 
- 
- 
- Espartillo
- Espartillo (D)

Nombre Científico

Nombre Común

- Ferreireaspectabilis	- Taneyba-guarú
- Ficus monckii	- Agarra palo
- Goldmania paraguariensis	- Ybyra-né
- Gleditsia amorphoides	- Espina de corona
- Geoffroea striata	- Manduvirá
- Geoffroea decorticans	- Chañar
- Gouinia paraguariensis	- Sorguillo
- Gouinia latifolia	- Sorguillo
- Hymenea stigonocarpa	- Tatá jyvá
- Holocalyx balansae	- Ybyrá pepe o alecrín
- Harrisia ponamensis	-
- Harrisia baumanii	-
- Ilumenachne sp.	-
- Hermarthria altissima	- Pasto clavel
- Heteropogon sp.	-
- Inga uruguensis	- Ingá
- Jacaranda cuspidifolia	- Para para-f guarú
- Jodina rombifolia	- Sobra de toro
- Jatropha macrocarpa	- Piñón
- Kiskoloro sp.	-
- Leptochloa virgata	-
- Lasiacis guranítica	-
- Leptochloa chloridiformis	-
- Leptochloa filiformis	-
- Lantana cordobensis	-
- Leersia hexandra	-
- Lantana balansae	-
- Myrocarpus frondosus	- Incienso
- Muellera glaziovii	-
- Maytenus vitis-icaea	- Sal de indio
- Maytenus spinosa	-
- Mimozyganthus carinatus	- Iscayante
- Mimosa detinens	- Sinouí
- Microchloa setacea	-
- Ocotea suaveolens	- Laurel Negro
- Opuntia schultzei	-
- Oplismenus setarius	-
- Opuntia quimilo	- Quimil
- Opuntia salmiana	-
- Opuntia discolor	-
- Opuntia retrorsa	-
- Opuntia sulphurea	-
- Oryza latifolia	-

Nombre Científico

Nombre Común

- Peltophorum dubium	- Ybyrá pytá
- Pterocarpus sp.	- Yva-rá
- Phagara hiennalis	- Tembetary
- Pterogyne nitens	- Ybyra-ró
- Pithecellobium hasslefi	- Ybyra-yu
- Pharus glaber	- Arroccillo
- Petireria alliacea	-
- Pseudoananas macrodentes	- Cardo Ybyrá
- Panicum trichanthum	-
- Prosopis alba	- Algarrobo blanco
- Prosopis nigra	- Albarrobo negro
- Patagonula americana	- Guayaibí
- Pithecellobium scalafe	- Tataré
- Phitolacca dioica	- Ombú
- Phyllostylon rhamnoides	- Palo lanza
- Panicum milioides	-
- Parapiptadenia rígida	- Curupayrá
- Pisonia zapallo	- Yukerí ruzú
- Prosopis ruscifolia	- Vinal
- Prosopis kuntzei	- Carandá
- Porlieria michophilla	- Piquillín
- Peireskia sacha rosa	- Sacha rosa
- Pennisetum frutescens	- Simbol
- Paspalum alnum	-
- Pappophorum sacharatum	-
- Paspalum distichum	-
- Panicum prionitis	- Cortadera
- Paspalum intermedium	- Paja boba
- Paspalum rufum	-
- Paspalum arundinellum	-
- Paspalum alcalinum	-
- Paspalum pilcomayense	-
- Paspalum laxum	-
- Prosopis hassleri	- Algarrobo santiagueño
- Prosopis vinalillo	- Vinalillo
- Parkinsonia aculeata	- Cina-cina
- Paspalum unispicatum	-
- Prosopis algarrobilla	- Sandubay
- Pennisetum nervosum	-
- Paspalum grumosum	-
- Paspalum ribulare	-
- Paspalum lividum	-
- Paspalum plicatulum	-

Nombre Científico

- Quiabentia pflanzii
- Ruprechtia brachysepala
- Ruprechtia laxiflora
- Ruprechtia triflora
- Ruellia lorentziana
- Schinopsis balansae
- Sapindus saponaria
- Scutia buxifolia
- Salix humboldtiana
- Schinopsis lorentzii
- Schinus fasciculatus
- Setaria leiantha
- Sporobolus pyramidatus
- Selaginella sellowii
- Scirpus validus
- Setaria geniculata
- Spartina argentinensis
- Schizachrium intermedium
- Sorghastrum sp.
- Tabebuia nodosa
- Trema micrantha
- Tabebuia ipe
- Trithrinax biflabellata
- Tesaria integrifolia
- Terminalia triflora
- Trichilia elegans
- Trichocereus lamprochlorus
- Trichloris crinita
- Trichloris pluriflora
- Talinum paniculatum
- Thypha dominguensis
- Thypha latifolia
- Thalia geniculata
- Thalia multiflora
- Tripogon spicatus
- Tabebuia caraiba
- Vallesia glabra
- Ximenia americana
- Zizyphus mistol

Nombre Común

- Sacha rosa
- 
- 
- Guaimí piré o duraznillo colorado
- 
- Quebracho colorado chagueño
- Yukyty
- 
- Sauce
- Quebracho colorado hembra o coronillo
- 
- Cola de torro
- 
- 
- Piri
- 
- 
- Faja colorada
- Faja amarilla
- Payaguá eslabón o tororatay
- Kurundiy
- Lapacho
- Carandilla
- Biudé
- Lapachillo
- Catiguá
- 
- Pasto crespo
- 
- 
- Totora
- Totora
- Peguajó
- Peguajó
- 
- Paratodo
- Ancoche
- 
- Mistol

ANEXO 11

MAPA DE VEGETACION



BOLIVIA

ARGENTINA

MARAS BASES DE VEGETACION



SEÑALES CONVENCIONALES



FORMACIONES ARBOREAS.	km <sup>2</sup>
11 Bosque de ribera.	4830
12 Bosque en galería.	12000
13 Bosque mesófilo.	17000
14 Bosque mesófilo denso.	4300
15 Bosque mesófilo claro.	46100
16 Bosque xerófilo.	20000
	121340

FORMACIONES ARBUSTIVAS.	km <sup>2</sup>
17 Matorral pedregoso.	6400
18 Matorral de coque.	6100
19 Matorral de inundación.	7100
20 Matorral de médanos y marías arenosas.	10000
	29600

FORMACIONES HERBACEAS.	km <sup>2</sup>
21 Campo pajar.	24000
22 Campo sin talas.	11100
23 Campo con material.	13440
24 Campo espartillar.	4300
	52840

4. CUL...

LEYENDA