

Primer Inventario Nacional de Bosques Nativos

PROYECTO BOSQUES NATIVOS
Y ÁREAS PROTEGIDAS
BIRF 4085-AR
1998-2005

REPÚBLICA ARGENTINA

INFORME REGIONAL PARQUE CHAQUEÑO



Secretaría
de Ambiente
y Desarrollo
Sustentable
de la Nación



Jefatura de
GABINETE
de Ministros



“Primer Inventario Nacional de Bosques Nativos”

Proyecto Bosques Nativos y Áreas Protegidas BIRF 4085-AR

INFORME REGIONAL PARQUE CHAQUEÑO

República Argentina



Coordinación de
Bosques Nativos

Edición Enero 2007



Dirección de
Bosques

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación

Primer inventario nacional de bosques nativos : informe regional parque chaqueño. - 1a ed. -
Buenos Aires: Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, 2007.

114 p. : il. ; 30x21 cm.

ISBN 978-987-23575-1-1

1. Prevención Forestal. I. Título
CDD 333.953

Fecha de catalogación: 15/05/2007

Este libro está impreso sobre un papel fabricado con un procedimiento libre de cloro.
Mayo de 2007 - 1500 Ejemplares - Producciones Gráficas S.A.

Autoridades Nacionales

Dr. Néstor Carlos Kirchner

Presidente de la Nación Argentina

Sr. Daniel Osvaldo Scioli

Vicepresidente de la Nación Argentina

Dr. Alberto Fernández

Jefe de Gabinete de Ministros

Dra. Romina Picolotti

Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable

Sr. Miguel Enrique Pellerano

Subsecretario de Planificación y Política Ambiental

PROLOGO

"Tengo la satisfacción de presentar esta publicación que refleja los resultados del PRIMER INVENTARIO NACIONAL DE BOSQUES NATIVOS.

Este trabajo es producto de la acción conjunta del Proyecto Bosques Nativos BIRF 4085-AR y de la Dirección de Bosques de esta Secretaría, en donde se logró cuantificar por primera vez el Patrimonio Forestal Nativo de nuestro país y además constituir la Unidad de Manejo del Sistema de Evaluación Forestal (UMSEF), que nos permitirá realizar el seguimiento y control de su superficie y calidad.

Se ha cumplido de esta forma con una de las prioridades ambientales establecidas por el Gobierno Nacional, al obtener una base de datos objetiva y continua, que permitirá fortalecer el Plan Forestal Nacional y que se instrumentará en forma jerarquizada a través de una Política de Estado que privilegiará la calidad de vida y los derechos humanos de las poblaciones que lo habitan.

De esta forma, y en conjunción con un instrumento jurídico que establezca claramente los presupuestos mínimos de protección del bosque nativo, se podrá controlar y revertir el desmonte indiscriminado que ha reducido en cien años cerca del 70 % de la superficie originaria de nuestra masa forestal autóctona.

Podremos así ejecutar con mayor efectividad las tareas que hemos emprendido conjuntamente con los gobiernos provinciales para frenar este proceso que afecta a la gente, a la biodiversidad y a la sustentabilidad del bosque nativo argentino, y cumplir a cabalidad con nuestro compromiso profundo de defensa del patrimonio natural de la Nación en beneficio de sus habitantes.



Dra. Romina Picolotti

Responsables Técnicos

Ing. Forestal Jorge Luis Menéndez
Director de Bosques

Ing. Forestal Sergio Mario La Rocca
Coordinador Proyecto Bosques Nativos
y Áreas Protegidas BIRF 4085-AR

Antecedentes

El Primer Inventario Nacional de Bosques Nativos se inició como uno de los objetivos principales del Proyecto Bosques Nativos y Áreas Protegidas BIRF 4085 AR, operación acordada por el Gobierno Nacional con el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF), cuyo ejecutor es la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS) de la Nación.

El Ingeniero Forestal Carlos E. Merenson junto al actual Director de Bosques Ingeniero Forestal Jorge L. Menéndez tuvieron una destacada actuación en la gestión y formulación del Proyecto.

La Coordinación de la Componente Bosques Nativos

estuvo inicialmente a cargo del Ingeniero Forestal Sergio M. La Rocca (1997-2000), continuando al frente el Ingeniero Agrónomo Enrique J. Schaljo (2000-2002) y retomándola nuevamente el Ingeniero Forestal Sergio M. La Rocca (2002-2007).

La contraparte técnica de la SAyDS es la Dirección de Bosques (DB), en una primera etapa bajo la conducción del Ingeniero Forestal Carlos E. Merenson (1997-1998) y, promovido éste a Director de la Dirección Nacional de Recursos Naturales y Conservación de la Biodiversidad (DNRNyCB), fue reemplazado por el actual Director de Bosques, Ingeniero Forestal Jorge L. Menéndez (1998-2007).

Personal de Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable que ha participado en el Proyecto:

Dirección Nacional del Proyecto

Ingeniero Forestal Carlos Elías Merenson (1997-2000)

Licenciado Rubén Patrouilleau (2000-2001)

Licenciado David Mutchinick (2001-2002)

Ingeniero Forestal Carlos Elías Merenson (2002-2005)

Doctor Homero Máximo Bibilloni (2005-2006)

Señor Miguel Enrique Pellerano (2006-2007)

Dirección de Bosques

Responsabilidad de Contraparte

Ingeniero Forestal Jorge L. Menéndez

Asistencia Técnica

Ingeniero Agrónomo Horacio A. Crosio †

Supervisión Técnica

Unidad de Manejo del Sistema de Evaluación Forestal:

Ingeniera Agrónoma Celina L. Montenegro

Geógrafa Mabel H. Strada

Ingeniero Forestal Eduardo Manghi

Ingeniero Forestal Marcelo Brouver

Ingeniero Forestal Néstor I. Gasparri

Ingeniero Forestal Martín Pinazo

Licenciada en Cs. Biológicas María Gabriela Parmuchi

Licenciada en Cs. Biológicas Julieta Bono

Licenciada en Cs. Biológicas Mariana Stamati

Colaboración Técnica:
Programa Nacional de Productos Forestales No Madereros:
Ingeniera Agrónoma Cristina Résico
Licenciada en Biología Mariana Burghi

Programa Nacional de Estadística Forestal:
Licenciada en Estadística Norma Esper
Licenciada en Estadística Silvia Chiavassa
Licenciada en Estadística Constanza Annunziata
Señor José Calisalla

Programa Nacional de Manejo Sustentable:
Doctora Mónica Gabay
Ingeniera Forestal Sabrina Vaccaro

Área de Normativa Forestal:
Doctor Francisco Miguez

Apoyo Administrativo:
Señorita Paula M. Rubietti
Señorita Carla R. Rubietti
Señora Delia Alonso
Señor César Castro

**Personal de Banco Internacional de Reconstrucción
y Fomento (BIRF) - Banco Mundial**

Contraparte:
Ingeniero Forestal Robert Kirmse (1997-2001)
Ingeniero Forestal Robert Davis (2002-2007)

Cuerpo Técnico:
Ingeniero Forestal Richard Owen (Convenio FAO-BIRF)
Ingeniero Agrónomo Ricardo Larrobla

Economistas:
Michael McGarry; Zhong Tong

Especialista de Inventario/Manejo Forestal:
Ingeniero Forestal Jorge Malleux

**Unidad Ejecutora del Componente A del Proyecto Bosques Nativos
y Áreas Protegidas BIRF 4085 - AR**

Coordinación General:

Ingeniero Forestal Sergio M. La Rocca (1997-2000)
Ingeniero Agrónomo Enrique J. Schaljo (2000- 2002)
Ingeniero Forestal Sergio M. La Rocca (1997-2007)

Asistencia de Coordinación:

Ingeniera Forestal Rosa Inés Heinrich

Supervisión Técnica:

Ingeniero Agrónomo Enrique Wabo
MSc. Priscila Minotti
MSc. Haydée Karszenbaum
Profesor Alberto Sánchez Dalotto
Ingeniero Forestal Felipe A. Ledesma †
Licenciada en Biología Lucila D. Boffi Lissin
Ingeniero Forestal José Alberto Maldonado
Ingeniero Forestal Pablo Daniel Picchio

Coordinación Administrativo Contable:

Contador Público Nacional Marisa L. Rosano
Señor Daniel A. Osorio
Señorita Marcela E. Sayago
Doctor Martín A. Sabbatella
Doctora Mariana Tellechea

Apoyo Administrativo:

Señora Nélide M. Colman
Señor Guillermo H. Rodríguez
Licenciada en Sociología Angélica V. Siepe
Señor Camilo Giovaninni

**Dirección Nacional de Ordenamiento Ambiental
y Conservación de la Biodiversidad:**

Colaboración Técnica:

Ingeniero Forestal Manuel E. Juárez

Sistema Nacional de Información Ambiental:

Supervisión Técnica:

Ingeniero en Geodesia Jorge Fabricant

Equipo técnico de la Universidad Nacional de Santiago del Estero,
Facultad de Ciencias Forestales “Ingeniero Néstor René Ledesma”,
que participó en la región Parque Chaqueño:

Coordinador Regional:

Doctor en Cs. Forestales Hugo Raúl Zerda

Interpretación de imágenes satelitales:

Doctor en Cs. Forestales Hugo Raúl Zerda
Ingeniero Forestal Sergio D. Roldán Bernhard
Señor Miguel Gatto
Señorita Roxana Gerez

Compilación de datos de campo:

Ingeniero Forestal Jorge Marcelo Navall

Consulta sobre formaciones vegetales:

Profesor Félix A. Ecurra

Indice

1.	RESUMEN EJECUTIVO	1
1.1	OBJETIVOS DEL PROYECTO	1
1.2	METODOLOGÍA.....	1
1.2.1	<i>Georreferenciación</i>	1
1.2.2	<i>Estratificación Forestal</i>	1
1.2.3	<i>Diseño de Muestreo</i>	1
1.2.4	<i>Verificación</i>	2
1.2.5	<i>Modelos de Volumen</i>	2
1.2.6	<i>Base de Datos</i>	2
1.2.7	<i>Resultados</i>	2
2.	INTRODUCCIÓN	3
2.1	JUSTIFICACIÓN.....	3
2.2	OBJETIVOS DEL INVENTARIO	3
2.3	MARCO INSTITUCIONAL Y EJECUCIÓN DEL INVENTARIO	3
2.4	ALCANCES DEL INVENTARIO	4
3.	EL MEDIO	7
3.1	UBICACIÓN	7
3.2	GEOLOGÍA	7
3.3	GEOMORFOLOGÍA	8
3.4	HIDROGRAFÍA	8
3.5	SUELOS	9
3.5.1	<i>Descripción</i>	9
3.5.2	<i>Aptitud de las Tierras</i>	9
3.5.3	<i>Erosión Hídrica y Eólica Potencial</i>	9
3.6	CLIMA	10
3.7	VEGETACIÓN Y FAUNA	10
3.7.1	<i>Fitogeografía y Flora</i>	10
3.7.2	<i>Fauna</i>	27
3.8	ÁREAS PROTEGIDAS	28
3.8.1	<i>Características</i>	28
3.8.2	<i>Otras Áreas Protegidas</i>	28
3.9	POBLACIÓN	30
3.9.1	<i>Las Primeras Colonias</i>	30
3.9.2	<i>Características de la Colonización</i>	30
3.9.3	<i>Características de la Población Actual</i>	31
3.10	EL MEDIO AGRÍCOLA	32
3.10.1	<i>Explotaciones Agropecuarias</i>	32
3.10.2	<i>El Régimen de Tenencia de la Tierra</i>	32
3.10.3	<i>Uso de la Tierra</i>	32
3.11	EL MEDIO FORESTAL	33
3.11.1	<i>Explotación del Bosque Nativo</i>	33
3.11.2	<i>Extracción</i>	33
3.11.3	<i>Plantaciones Forestales</i>	35
3.11.4	<i>Industria Forestal</i>	35

4.	METODOLOGÍA	37
4.1	ESQUEMA DE LA METODOLOGÍA DE TRABAJO	37
4.2	CARTOGRAFÍA Y SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG)	38
	4.2.1 Cartografía (Digital y Analógica)	38
	4.2.2 Sistema de Información Geográfica	39
4.3	TELEDETECCIÓN	39
	4.3.1 Selección de Imágenes Satelitales	40
	4.3.2 Georreferenciación	41
	4.3.3 Selección y Combinación de Bandas	43
	4.3.4 Realce de Imágenes	43
	4.3.5 Determinación de los límites de la Región	44
	4.3.6 Estratificación Preliminar	44
	4.3.7 Estratificación Final	45
	4.3.7.1 Estratificación Final de Tierras Forestales	46
	4.3.7.2 Estratificación Final de Otras Tierras Forestales, Tierras Mixtas y Otras Tierras	47
	4.3.8 Análisis de Exactitud del Mapa Forestal	48
4.4	MUESTREO Y COMPILACIÓN.....	51
	4.4.1 Diseño General.....	51
	4.4.2 Descripción del Muestreo.....	51
	4.4.3 Trabajo de Campo.....	52
	4.4.4 Verificación.....	52
	4.4.5 Modelos de Volumen.....	52
	4.4.6 Compilación.....	52
	4.4.7 Bases de Datos.....	53
4.5	CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS	54
5.	RESULTADOS	55
5.1	SUPERFICIES	55
5.2	EXISTENCIAS	72
5.3	ÁREA BASAL	73
5.4	VOLÚMENES	76
5.5	MAPA FORESTAL DE LA REGIÓN PARQUE CHAQUEÑO.....	79
6.	GLOSARIO	81
7.	BIBLIOGRAFÍA	85
	APÉNDICE I	89
	ESPECIES INVENTARIADAS EN LA REGION PARQUE CHAQUEÑO.....	91

1. RESUMEN EJECUTIVO

1.1 Objetivos del Proyecto

Al iniciarse el inventario, la superficie de bosque nativo de la Argentina se estimaba en aproximadamente 40 millones de hectáreas. Sin embargo, nunca se había realizado un inventario total de bosques nativos, lo cual significaba que existía una escasez de información confiable sobre la magnitud, distribución y condiciones de estos bosques. Por la misma razón, no se ha podido ordenar su uso sustentable, evaluar las amenazas ambientales y crear una base de datos sobre la cual basar un análisis de las opciones políticas.

El convenio de Préstamo N° 4085-AR suscrito entre el Gobierno Argentino y el BIRF (Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento) pretende resolver esta falta a través del Primer Inventario Nacional de Bosques Nativos y del Establecimiento de un Banco de Datos.

Los principales objetivos del Proyecto son:

- Obtener información básica sobre los recursos forestales nativos;
- Crear y mantener una base de datos actualizada de dichos recursos; y
- Reforzar la capacidad operativa de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable SAyDS – (ex Secretaria de Desarrollo Sustentable y Política Ambiental - SDSyPA) para el manejo y uso de la base de datos.

Esta información suministrará la base imprescindible para reformar el marco político, legal y regulador que afecta a los bosques nativos, para iniciar la investigación aplicada y los estudios complementarios para lograr la ordenación forestal, el uso racional y la conservación de los bosques nativos.

1.2 Metodología

“El Inventario Nacional de Bosques Nativos y Establecimiento de un Sistema Nacional de Evaluación Forestal” se realizó a través de un contrato de Servicios de Consultoría por medio de una licitación internacional de un grupo de firmas especializadas. Luego de algunas modificaciones en el cronograma y contratación inicial, la SAyDS optó por la empresa Aeroterra S.A. de Argentina para finalizar el proyecto, empresa que participó del Consorcio inicial, desde el comienzo de la ejecución del inventario en abril de 1998.

El inventario abarca seis (6) regiones fitogeográficas: Selva Misionera, Parque Chaqueño, Selva Tucumano Boliviana, Bosques Andino Patagónicos, Espinal y

Monte. El presente informe regional sólo trata de la región del Parque Chaqueño.

A continuación se presenta una breve descripción de la metodología utilizada.

1.2.1 Georreferenciación

La georreferenciación de las imágenes LANDSAT se realizó a partir del programa ERDAS Imagine, utilizando mapas topográficos del Instituto Geográfico Militar de la República Argentina (IGM) a la escala de 1: 100.000.

1.2.2 Estratificación Forestal

La estratificación preliminar se realizó mediante una interpretación visual utilizando las bandas TM3 (azul), TM4 (rojo) y TM5 (verde) de imágenes satelitales período 1997, 1998, y 1999. En su fase final, la interpretación, además de tomar en cuenta el tratamiento preliminar, incluyó un análisis de los resultados del Inventario Forestal y, según fueran necesarios, algunos ajustes a la interpretación preliminar.

El mapa forestal producido fue evaluado a partir de una matriz de error.

1.2.3 Diseño de Muestreo

En el caso de la región Parque Chaqueño se planteó un sistema de muestreo sistemático empleando una grilla de 50 kilómetros para ubicar las Unidades Primarias de Muestreo (UPM) en las áreas identificadas como Bosques Inventariables. El trabajo de campo se llevó a cabo en el período 1999-2000.

Cada UPM consistió de ocho parcelas de 1/10 ha cada una ubicadas en forma contigua a lo largo de una transecta lineal de 800 metros de longitud. En cada UPM se efectuaron mediciones detalladas para todos los árboles con un diámetro igual o superior a 30 centímetros.

Cada parcela de la UPM estuvo compuesta por dos subparcelas: una de 10 m por 100 m, donde se midieron los árboles con diámetro desde los 10 cm (considerada como subparcelas A y B para las restantes regiones del inventario con datos dasométricos), la otra fue la subparcela C (ubicada en las 1°, 3°, 5° y 7° subparcelas anteriores), rectangular de 5 m por 10 metros, donde se observó regeneración. En el “Manual de Campo” se proporciona más información sobre la metodología del muestreo.

1.2.4 Verificación

Se llevó a cabo por parte de la Consultora una verificación del 12,7 % de las parcelas, porcentaje que supera el mínimo impuesto por contrato (5 %). El organismo de control realizó asimismo la verificación del 7 % de las parcelas.

1.2.5 Modelos de Volumen

Para la determinación de volumen en la región Parque Chaqueño se usaron principalmente los modelos del inventario forestal del noroeste argentino (Documento de trabajo N° 20. FAO:DP/ ARG/70/536. Salta, Argentina. Yrjö Svola. 1975).

1.2.6 Base de Datos

La base de datos del Inventario Nacional está compuesta por la información proveniente del procesamiento de las imágenes de satélite, la digitalización de las cartas topográficas nacionales y la compilación del inventario forestal.

Utilizando el software ArcView esta información se integró en un Sistema de Información Geográfica (SIG). De esta forma tablas de datos y de resultados de la compilación del inventario se han vinculado a los mapas, y todo el producto final del inventario será ma-

nejado como una sola entidad por el SIG.

El documento titulado “Manual de Uso de la Base de Datos de Campo y del Programa de Compilación del Inventario de Bosques Nativos” describe la estructura y contenido de las tablas y presenta los diferentes esquemas de las fases de compilación.

1.2.7 Resultados

Los resultados de superficies de las Tierras Forestales son los siguientes: Quebrachal 16.110.185 ha, Bosque Alto 2.550.843 ha, Colonizadores 2.433.585 ha, Bosque Ribereño 183.784 ha. La suma del bosque nativo representa el 31 % de la superficie total de la región Parque Chaqueño. (Ver Definiciones en 4.3.7.1 Estratificación Final de Tierras Forestales).

Los resultados de volumen bruto con corteza totales por estrato son: Quebrachal: 503 millones de m³, Bosque Alto: 78 millones de m³, Colonizadores: 118 millones de m³ y Bosque Ribereño: 6 millones de m³.

Se presentan también en el cuerpo del informe los resultados de regeneración, existencias y área basal.

2. INTRODUCCIÓN

2.1 Justificación

Al inicio del inventario, la superficie de bosque nativo de la Argentina se estimaba en casi 40 millones de hectáreas. Los conocimientos sobre la composición, estructura y funcionamiento de nuestros bosques eran escasos, lo que ha impedido hasta el momento ordenar su uso sustentable, evaluar amenazas ambientales y brindar información que permita un análisis apropiado de las opciones políticas.

Nunca se realizó en la Argentina un inventario forestal de todos sus bosques nativos, siendo la información disponible los inventarios forestales de provincias, de cobertura total o parcial, y de ciertas regiones del país, ejecutados en diferentes años y con distintas metodologías. Esto ha llevado a una escasez de información confiable sobre la magnitud, distribución y condición de los bosques nativos.

Con el fin de remediar esta situación, el Gobierno Argentino ha emprendido la realización del Primer Inventario Forestal Nacional, a través del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF).

2.2 Objetivos del Inventario

Los objetivos fundamentales de este componente del proyecto son:

- Obtener la información básica sobre los recursos forestales nativos del país para la formulación de políticas forestales;
- Crear y mantener una base de datos actualizada sobre dichos recursos y
- Reforzar la capacidad operativa de la SAyDS (ex SDSyPA) para el manejo y uso de la base de datos.

Los objetivos del Inventario Forestal Nacional son los siguientes:

- Proporcionar una base informativa apropiada para la elaboración de políticas nacionales de conservación y desarrollo forestal.
- Determinar las necesidades de información a escala nacional en lo que se refiere a aspectos estadísticos y la toma de decisiones.
- Conocer a niveles regionales la extensión, estado de conservación, riesgos y situación productiva de los bosques nativos.

- Ayudar en la planificación del uso de los recursos forestales a escala nacional y proporcionar un marco general para la planificación a escalas menores.

2.3 Marco Institucional y Ejecución del Inventario

La SAyDS y la asociación en participación formada por las empresas Simons Reid Collins, TecSult International Limitée y Aeroterra S.A. (la Consultora) firmaron el día 6 de febrero de 1998 un contrato de Servicios de Consultoría para la ejecución del Inventario Nacional de Bosques Nativos y el Establecimiento de un Sistema Nacional de Evaluación Forestal. A partir del 27 de abril de 2004 las actividades del Primer Inventario Nacional de Bosques Nativos han continuado bajo la ejecución de la empresa Aeroterra S.A., en virtud de lo establecido en el “Acta para la conclusión del contrato para el Inventario Forestal Nacional”, expediente 70-2072/97.

La Consultora está ejecutando sus actividades bajo la supervisión general de la SAyDS, con el apoyo de la Dirección de Bosques (contraparte) y con la Unidad de Implementación del Proyecto (UIP) como coordinadora de los trabajos.

De acuerdo con los procedimientos establecidos en el Convenio de Préstamo N° 4085-AR entre el Estado Argentino y el BIRF el grupo de firmas especializadas contratadas mediante licitación debían encargarse de realizar el Primer Inventario Nacional de Bosques Nativos, incluyendo el Establecimiento de un Banco de Datos y la definición de las metodologías a utilizar.

Los términos de referencia para la realización del Primer Inventario Nacional de Bosques Nativos que incluyen el Establecimiento de un Sistema Nacional de Evaluación Forestal definen las limitaciones y responsabilidades de la Consultora en todos los aspectos técnicos generales del servicio prestado. La Consultora es responsable de desarrollar todas las técnicas específicas, métodos y sistemas necesarios para obtener los resultados esperados.

- En la preparación del inventario, la Consultora deberá tomar en cuenta:
 - Minimizar el costo total del inventario
 - Utilizar al máximo el conocimiento local
 - Realizar el inventario en el menor tiempo posible

- Tener en cuenta la diversidad de los bosques nativos en la Argentina y
- Realizar todos los trabajos en Argentina
- Para la adquisición de las imágenes, la Consultora deberá:
 - Definir las especificaciones para adquirir el material necesario
 - Supervisar la documentación de la adquisición de imágenes
 - Controlar el material para su recepción definitiva y
 - Aprobar la recepción final del material
- Para la cartografía temática, la Consultora deberá:
 - Proponer una clasificación de las áreas boscosas y no boscosas
 - Llevar a cabo el procesamiento y clasificación de las imágenes
 - Determinar la extensión en hectáreas de las clases temáticas identificadas y
 - Generar la cartografía temática
- Para el procesamiento de las imágenes, la Consultora deberá:
 - Proponer una metodología para realizar la interpretación y clasificación de la información obtenida de las imágenes.
 - Georreferenciar las imágenes, y
 - Ajustar la metodología del inventario a la recomendaciones de la Reunión de Expertos de Kotka III/96.
- Para las mediciones de campo, en las regiones Selva Misionera, Bosques Andino Patagónicos, Selva Tucumano Boliviana y Parque Chaqueño, la Consultora deberá:
 - Definir el diseño de muestreo, los parámetros, el tamaño de muestra y el método de selección.
 - Elaborar el procedimiento estadístico para la determinación de la muestra y la estimación de los parámetros.
 - Planificar el trabajo de campo
 - Elaborar un manual de operaciones para la realización de las tareas de campo
 - Realizar la capacitación para el personal de campo
 - Supervisar las tareas de campo
 - Formular los estimadores para el error estándar y el intervalo de confianza correspondiente.
 - Incluir el cálculo de los errores de muestreo
 - Corroborar la supervisión de la cobertura y las superficies obtenidas de las imágenes con las superficies calculadas con los estimadores provenientes del muestreo de campo.
- Efectuar un muestreo piloto previo a la selección de las muestras y
- Realizar el análisis, depuración, procesamiento e interpretación de los datos
- Para la instalación y manejo del Sistema Nacional de Evaluación Forestal, la Consultora deberá:
 - Estructurar un sistema que permita efectuar las diferentes funciones previstas
 - Establecer un sistema equivalente al utilizado en el Inventario Forestal
 - Capacitar y entrenar al personal involucrado
 - Estructurar la unidad
 - Definir las especificaciones técnicas, operativas y administrativas
 - Proponer los equipos necesarios
 - Facilitar la adquisición del material geomático
 - Facilitar la instalación de los equipos
 - Proveer los manuales de uso de los equipos instalados y
 - Especificar los pasos para actualizar el inventario

2.4 Alcances del Inventario

La realización del Primer Inventario Nacional de Bosques Nativos representa el inicio del desarrollo de un sistema de adquisición, tratamiento y presentación de la información referente al estado de los bosques nativos de la Argentina.

El presente Inventario de Bosques Nativos se efectuó en las seis regiones fitogeográficas del país que poseen formaciones boscosas nativas de importancia: Monte, Espinal, Bosques Andino Patagónicos, Selva Tucumano Boliviana, Parque Chaqueño y Selva Misionera. En las primeras dos, se realizó un inventario de superficies, y en las últimas cuatro regiones citadas, además del inventario de superficies, se llevó a cabo un muestreo de campo de datos dasométricos.

El Primer Inventario Nacional de Bosques Nativos no reemplaza a los inventarios forestales de escala menor, si no que se complementa con ellos. Cada nivel de planificación (regional, provincial, municipal, predial) posee sus propias necesidades de información y grado de detalle. La información proporcionada por el Inventario Nacional es insuficiente para ser utilizado a escalas locales (propiedades, municipios, etc.) puesto que la intensidad de muestreo y el detalle de la información responden a necesidades de escala nacional. Por esta razón no se debería utilizar la información proporcionada para planes operativos locales, estimaciones de volúmenes maderables en situaciones locales, planifi-

cación silvícola, etc.

No obstante, este Inventario Nacional sí proporciona un esquema de organización sobre el cual se pueden integrar los inventarios que buscan obtener información a niveles organizativos a menor escala. Para ello se de-

bería profundizar el detalle de la información obtenida mediante la incorporación de un muestreo de campo más intensivo, la estimación mas detallada de superficies y la clasificación de las áreas boscosas, utilizando otras fuentes de información de mayor resolución espacial como la fotografía aérea u otro tipo de imágenes satelitales.

3. EL MEDIO

3.1 Ubicación

La Región Forestal Parque Chaqueño equivale al territorio fitogeográfico descrito por Cabrera (1976) como Provincia Chaqueña. El mismo pertenece al dominio Chaqueño de la Región Neotropical y en Argentina se extiende por las provincias de Formosa, Chaco, este de Salta, de Jujuy, de Tucumán, de Catamarca y de La Rioja, todo Santiago del Estero, norte de San Luis, de Córdoba y de Santa Fe y noroeste de Corrientes (Cabrera, *op. cit.*).

Esta Región forma parte del Chaco Americano, segunda área boscosa del continente después de la Amazonia, que involucra territorios de Argentina, Bolivia, Paraguay y una pequeña porción de Brasil ocupando una superficie total de aproximadamente 110 millones de ha.

La superficie total de la Región es de aproximadamente 674.959 km².



FIGURA 3.1: UBICACIÓN DEL PARQUE CHAQUEÑO EN ARGENTINA

3.2 Geología

La Región Forestal se extiende sobre cinco Regiones Geológicas diferentes según la Academia Nacional de Ciencias (ANC, 1980). Estas son: la mitad norte de la Llanura Chaco Pampeana, el este de las Sierras Pampeanas Noroccidentales, el este de la Cuenca de San Luis, la totalidad de las Sierras Pampeanas del Norte de Córdoba y la totalidad de las Sierras Pampeanas de Córdoba y San Luis.

La Llanura Chaco Pampeana forma parte de una unidad morfológica mucho más extensa que atraviesa todo el continente sudamericano. En nuestro país se extiende desde el límite con Bolivia y Paraguay hasta el Río Negro y desde la costa atlántica de Buenos Aires y el Río Uruguay hasta los cordones orográficos más orientales de las Sierras Subandinas, Pampeanas y Pintada. Su rasgo más sobresaliente es la ausencia casi total de relieve. Coincide con una parte poco móvil de la corteza, de tendencia negativa, donde en el pasado geológico se acumulan espesas series sedimentarias, marinas y continentales. Actualmente los sedimentos provienen de las elevaciones montañosas del oeste. Podría considerarse como un amplio y extenso nivel de piedemonte o como una gran llanura aluvial. El espesor de la sucesión sedimentaria no se mantiene uniforme a través de toda el área. Por el contrario, presenta numerosas variaciones que reflejan la existencia en el subsuelo de grandes depresiones u hondonadas, separadas entre sí por altos o dorsales. Consideradas estructuralmente, las partes deprimidas representan cuencas sedimentarias distintas.

En las Sierras Pampeanas del Norte de Córdoba, Sur de Santiago del Estero, borde oriental de Catamarca y ángulo sudeste de Tucumán, existe una clara distinción entre dos ambientes principales: el serrano y el de llanura (de la cual forma parte la extensa cuenca saliniana y su enorme halo de influencia). La Sierra Norte de Córdoba y su prolongación septentrional en Santiago del Estero componen una gran unidad de rasgos geomórficos bien definidos y carácter mesetiforme con progresiva pérdida de altura hacia el norte.

Las Sierras Pampeanas Noroccidentales constituyen los cordones montañosos situados en el sur de Salta, oeste de Tucumán, centro y sur de Catamarca, gran parte de La Rioja y este de San Juan, quedando incluidos los valles y llanuras que separan los sierras principales. Geológicamente están compuestas por un zócalo o basamento formado por metamorfitas, granitos y rocas de mezcla, de edad precámbrica a paleozoica in-

ferior que constituyen la unidad fundamental del sistema. El basamento está cubierto parcialmente por rocas sedimentarias continentales de edad carbónica, pérmica, triásica, cretácica y terciaria, asociada en algunos lugares a rocas volcánicas. Las Sierras Pampeanas son montañas de bloques fallados limitados por fracturas de ángulo alto, de extensión regional y edad plio-pleistocena.

Las Sierras Pampeanas de Córdoba y San Luis forman una única unidad geológica. La Sierra de Córdoba está constituida por varios cordones meridionales que se extienden por aproximadamente 500 kilómetros, distinguiéndose en ella tres grandes unidades orográficas: la Sierra Norte, la Sierra Chica (con el cerro Uritorco -1950 msnm), y la Sierra Grande o de Achala (con el cerro Champaquí -2884 msnm). Como las demás Sierras Pampeanas, es un conjunto de cordones que corresponden a bloques de falla, separados por valles longitudinales. El basculamiento hacia el este de los bloques mayores del basamento produjo una morfología asimétrica del sistema serrano, con ladera oriental tendida y occidental escarpada. La Sierra de San Luis es un bloque montañoso más o menos fusiforme, de unos 150 km de largo por 80 km en su parte más ancha, separado de la Sierra de los Comechingones por el ancho valle de Conlara. Constituye una extensa peneplanicie, cortada por numerosos valles longitudinales y transversales, de la que emergen abruptamente conos y domos volcánicos. En su extremo norte es muy similar a la parte sur de la Sierra de Pocho y de Altautina.

La Cuenca de San Luis es una cuenca intermontana colmatada por sedimentitas antracólicas, cretácicas, terciarias y cuartarias y vulcanitas permotriásicas visibles en los faldeos de las Sierras del Gigante y Las Quijadas en el oeste y el pie occidental de la Sierra Grande de San Luis, Cerro Charlone y Sierra Varela por el naciente. El borde oriental de la cuenca está definido por la Sierra Grande en San Luis, en tanto hacia el oeste se comunica con los bolsones de Mendoza y San Juan, y hacia el norte se prolongan en Cantantal, El Gigantillo, Guayaguas y Marayes. El basamento de la cuenca de San Luis lo constituyen metamorfitas, plutonitas y filonitas que durante muchos años fueron referidas al Precámbrico.

3.3 Geomorfología

Según obra en el Atlas de los Bosques Nativos Argentinos (SAyDS, 2003), la Región es una gran planicie con pendiente hacia el sudeste, que forma parte de la gran llanura Chaco-Pampeana. Los pocos ríos que atraviesan la región son de tipo alóctono, es decir que no tienen su origen en ella sino en la Cordillera y si-

guen la imperceptible pendiente mencionada.

Hacia el este, se encuentra una llanura baja y plana, con una red hidrográfica caracterizada por cauces autóctonos y alóctonos, de modelado fluvio-lacustre. Es la zona con mayor nivel de lluvias y presenta cañadas y esteros. Hacia el sur se encuentra una gran depresión inundable denominada “Bajos Submeridionales” con una leve pendiente hacia el sur santafecino, donde alternan esteros, lagunas y amplias cañadas de lecho vegetado, rodeada por zonas más elevadas conocidas como “Domos”.

Hacia el oeste predomina el relieve plano, con la influencia modeladora de los ríos Bermejo, Pilcomayo, Itiyuro, Juramento, Salado, Dulce y sus afluentes. El rasgo característico de esta extensa llanura interfluvial fósil son los ríos muertos con cauces en abanico, elevados sobre la llanura y enmarcados por albardones.

Asimismo en el oeste existe una cuenca cerrada de salinas grandes con aportes de agua por corrientes que fluyen en período de lluvias; y una cuenca arreica formada por los valles y pedemontes serranos.

Hacia el sudoeste, el relieve se modifica por la presencia de las serranías del grupo de las Sierras Pampeanas y en áreas más bajas de las Sierras Subandinas.

3.4 Hidrografía

Según obra en el Atlas de los Bosques Nativos Argentinos (SAyDS, 2003), la región presenta una franja oriental con exceso de agua originado por lluvias locales que alimentan a los arroyos tributarios de los ríos Paraná y Paraguay. Se diferencia una zona occidental de sistema alóctono, alimentado por lluvias orográficas y una zona central donde hay déficit de agua, debido a su pérdida por evaporación e infiltración.

En este ambiente, los ríos más importantes son el Paraná, el Paraguay, el Bermejo, el Pilcomayo y el Salado, utilizados para la navegación; y el Tapenagá de menor magnitud. La hidrografía se completa con riachos y arroyos divagantes. Los ríos chaqueños se caracterizan por tener grandes variaciones de nivel que inundan los alrededores en las crecientes y crean cuerpos de agua, desapareciendo éstos por infiltración y evaporación en caso de sequía. Si la sequía se acentúa pueden llegar a secarse los cauces.

Los recursos hídricos subterráneos con caudal suficiente para ser aprovechados en la actividad agrícola se van profundizando de este a oeste, llegando a superar los 100 metros de profundidad. La primera napa aprovechable se encuentra entre los 10 y 20 metros de pro-

fundidad, pero debido a su bajo caudal sólo puede ser destinada a consumo humano y animal. Además, en algunos lugares el agua tiene altos contenidos de sales y en algunos casos de arsénico, lo que impide su consumo. Esta situación obliga a la construcción de reservorios. La principal fuente de provisión de agua son las cañadas y otras formas de depresiones naturales.

Es preocupante el aumento de la colmatación por erosión hídrica de esteros, bañados y lagunas, que provocan pérdida de ambientes y aumento de inundaciones.

3.5 Suelos

3.5.1 Descripción

El Parque Chaqueño presenta gran variedad de suelos fruto del material de origen y los distintos factores que incidieron en su formación. En la zona oriental los suelos son de origen aluvial con bajo nivel de salinidad, hacia el centro-oeste los suelos son más permeables, abundantes en materia orgánica y nutrientes, sin salinidad. En la zona occidental, hay suelos aluvionales ligeramente salinos, fácilmente erosionables, con textura fina (SAyDS, 2003).

La Región Forestal posee suelos de los órdenes Alfisoles, Molisoles y Entisoles. Los Alfisoles son suelos con horizonte superficial claro y subsuelo arcilloso, los Molisoles son suelos profundos y con horizonte superficial oscuro, los Entisoles son suelos con escaso o sin desarrollo de horizontes pedogenéticos, con horizonte superficial claro, (Naumann y Madariaga, 2003).

A modo de ejemplo, se cita que en el este los suelos son vertisoles y gleisoles; en los interfluvios se observan regosoles, fluviosoles, vertisoles y cambisoles; y en la planicie de inundación de los ríos Paraná y Paraguay son entisoles fluviales jóvenes.

Es característico el suelo de las salinas grandes que presentan suelos de origen aluvional cubiertos por una costra de sal, (SAyDS, 2003).

La ausencia de una cobertura forestal continua expone los suelos a la energía calórica, lo que disminuye la disponibilidad hídrica para las plantas debido a la evaporación y produce la pérdida de estructura del suelo por la volatilización del nitrógeno y del carbono. Literalmente, “se quema” la materia orgánica.

En la región también se observan una continua degradación, aumento de salinización y desaparición de ambientes naturales provocados por la actividad ganadera de tipo extensivo y por cambios en el uso del suelo.

3.5.2 Aptitud de las Tierras

Según el mapa de aptitud del suelo para la agricultura y uso de recursos naturales del Atlas Argentino/Argentinienatlas (Naumann y Madariaga, 2003), la Región Forestal posee heterogeneidad en cuanto a sus posibilidades de uso.

Una gran extensión del oeste y norte de la Región Forestal ha sido catalogada como “no apto por limitaciones no corregibles”, el centro de la región posee categorías de “no apto por limitaciones graves a muy graves”. Incluso las serranías de Catamarca, La Rioja, Córdoba y Santiago del Estero fueron catalogadas como “Imposible”

La mayor parte de la provincia de Chaco y centro de Córdoba han sido asignadas a las categorías “con severas a muy severas limitaciones”

Sólo parte de Chaco y Santiago del Estero han sido catalogados como suelos “con algunas limitaciones”.

A pesar de lo expuesto, se han desarrollado en las provincias de la región polos productivos merced a cultivos agrícolas (como la soja, el algodón, el girasol y los porotos), y de la ganadería (con caprinos, porcinos y bovinos).

En algunas zonas del noroeste de la Región hay extracciones de petróleo y de gas.

3.5.3 Erosión Hídrica y Eólica Potencial

La ausencia de una cobertura forestal continua debido a los desmontes de grandes superficies para destinar las tierras a agricultura, y el sobrepastoreo, hacen que los suelos queden expuestos, tanto al impacto directo de las precipitaciones como de enormes cantidades de energía calórica, favoreciendo a los procesos de erosión eólica e hídrica que afectan la región en forma generalizada con una intensidad moderada. Esta situación se ve agravada por la textura limosa de los suelos (Naumann y Madariaga, 2003).

De continuar la tendencia actual es probable que se acentúen los procesos mencionados, agravándose y tornándose irreversibles, lo cual incidirá en el corto plazo en la productividad de ciertos cultivos que pueden volverse no rentables en pocos años.

No puede dejar de mencionarse a los incendios, en particular a aquellos de origen antrópico que a modo de herramienta han sido utilizados para la eliminación de importantes superficies de bosque para transformarlo en pastizales o en cultivos agrícolas.

3.6 Clima

Las características ambientales del Parque Chaqueño son claves para comprender su dinámica y funcionamiento. Aquí se encuentra el polo de calor de Sudamérica con muy altas temperaturas estivales, con máximas absolutas que superan los 48° C, factor que junto a las lluvias concentradas en esta época aceleran los procesos biológicos.

Esta región presenta marcados gradientes climáticos: la temperatura varía en sentido norte-sur con temperaturas medias anuales entre 26° C y 18° C ; y las precipitaciones presentan un marcado gradiente del oeste hacia el este que va de los 1300 milímetros a los 500 milímetros, con valores mínimos cercanos a los 300 milímetros en los bolsos áridos. La evapotranspiración potencial es alta, entre 900 milímetros en el sur y 1500 milímetros en el norte.

Las lluvias, que en algunos sitios son torrenciales, provocan en aquellos lugares con nula o baja cobertura boscosa, pérdidas en la fertilidad y estructura del suelo, causando inundaciones y salinización, entre otros. Además, las bruscas y grandes variaciones de temperatura producen severos daños a aquellos cultivos y forrajes desprotegidos de cubierta arbórea.

Es una de las pocas regiones del mundo donde, entre la zona tropical y la templada, no hay un desierto de por medio.

El clima, junto con la topografía y el drenaje, contribuyen a definir unidades de ambiente que condicionan el desarrollo de la vida vegetal.

3.7 Vegetación y Fauna

3.7.1 Fitogeografía y Flora

La región presenta gran diversidad de ambientes: extensas llanuras, sierras, grandes ríos con antiguos cauces y lagunas semilunares, sabanas secas e inundables, esteros, bañados y salitrales, que albergan diferentes tipos de ecosistemas, entre ellos bosques y arbustales. Todo esto, se traduce en una alta diversidad de especies animales y vege-

tales que hacen del Chaco una de las Regiones claves en términos de biodiversidad. La temperatura y las precipitaciones condicionan la vegetación que se va empobreciendo desde el este hacia el oeste.

Según Cabrera (*op. cit.*) en la Provincia fitogeográfica Chaqueña, equivalente a la Región Forestal Parque Chaqueño, la vegetación predominante es el bosque xerófilo caducifolio, con la distintiva presencia de los quebrachos (*Schinopsis sp.*). Este árbol juega un rol fundamental, ya que puede llegar hasta los 25 metros de altura, formando una especie de techo en el bosque, debajo del cual crecen otros árboles de madera dura, un estrato arbustivo y otro herbáceo con abundantes bromeliáceas, siendo poco abundantes las lianas y las epífitas. Existen como comunidades edáficas los palmares y las estepas halófitas.

Según la clasificación tradicional de Cabrera (*op. cit.*) se distinguen cuatro distritos según la especie predominante: el Distrito Chaqueño Oriental, con quebracho colorado chaqueño (*Schinopsis balansae*); el Distrito Chaqueño Occidental, con quebracho colorado santiagueño (*Schinopsis quebracho colorado*), el Distrito Chaqueño Serrano, con horco quebracho (*Schinopsis hankeana*) y el Distrito de las sabanas, con predominio de sabanas de *Elionorus sp.*

En el Estudio Integral de la Región del Parque Chaqueño (1999) se propone una nueva subdivisión en base a criterios climáticos y geomorfológicos que subdivide a la Región en cuatro subregiones: Chaco Húmedo, Chaco Semiárido, Chaco Árido y Chaco Serrano.

En el cuadro 3.1 puede apreciarse la correspondencia de los Distritos señalados por Cabrera con las Subregiones del Estudio Integral, a excepción del Distrito de las Sabanas que no se corresponde con ninguna.

Además cada una de las subregiones se ha dividido en zonas según la geomorfología, los suelos y la vegetación natural. En la cuadro 3.2 se detallan las Subregiones y sus correspondientes zonas.

Cabrera (1976)	Estudio Integral de la Región del Parque Chaqueño (1999)
Distrito Chaqueño Oriental	Subregión Chaco Húmedo
Distrito Chaqueño Occidental	Subregiones Chaco Semiárido y Chaco Árido
Distrito Chaqueño Serrano	Subregión Chaco Serrano y Chaco Árido
Distrito de las Sabanas	Sin correspondencia

CUADRO 3.1: CORRESPONDENCIA ENTRE LOS DISTRITOS FITOGEOGRÁFICOS DE CABRERA (1976) Y LAS SUBREGIONES DEL ESTUDIO INTEGRAL DE LA REGIÓN DEL PARQUE CHAQUEÑO (1999).

Subregión	Zonas
Chaco Húmedo	1. Esteros, cañadas y selvas de ribera 2. Planicie de inundación de los ríos Paraguay y Paraná 3. Domo central 4. Cuña Boscosa 5. Domo oriental 6. Bajos submeridionales 7. Dorsal occidental
Chaco Semiárido	1. Sector Oriental de la Cuenca del Itiyuro 2. Oeste de la Baja cuenca del río Pilcomayo 3. Interfluvio Bermejo – Pilcomayo 4. Oeste de la Baja cuenca del río Bermejo 5. Depósitos del río Juramento – Salado 6. Antiguos Cauces 7. Valle del Río Juramento – Salado 8. Interfluvio Juramento-Dulce y sur del río Dulce 9. Valle del Río Dulce
Chaco Árido	1. Salinas Grandes 2. Chaco Árido leñoso
Chaco Serrano	1. Serranías

CUADRO 3.2: SUBREGIONES Y ZONAS EN LAS QUE SE DIVIDE A LA REGIÓN CHAQUEÑA EN ESTUDIO INTEGRAL DE LA REGIÓN DEL PARQUE CHAQUEÑO (1999)

A continuación se describe cada uno de ellos según obra en el estudio antes mencionado:

Chaco Húmedo

Abarca los sectores del este de las provincias de Formosa y Chaco, el norte de Santa Fe, noreste de Corrientes y parte del sudeste de Santiago del Estero.

En esta sección se describen 7 Zonas que son las siguientes:

1. Esteros, cañadas y selvas de ribera

Abarca el este de Formosa y el noreste de Chaco. Esta zona corresponde a la porción húmeda de las cuencas de los ríos Pilcomayo y Bermejo, los Esteros, Cañadas y Selvas de Ribera y el Alto Agrícola Chaco-Formosense, estos dos últimos dentro de la Provincia del Chaco (Morello J.; Adámoli J., 1974).

La vegetación característica está formada por pajonales inundables en distinto grado, que en general presentan un aspecto sabánico por la presencia de palma caranday (*Copernicia alba*). Regularmente aparecen bosques en galería y pequeñas isletas forestales (OEA, 1977b). En la provincia de Chaco, constituye el modelado de vegetación más heterogéneo con varios tipos de bosques, pastizales y pajonales (Morello J.; Adámoli J., 1974).

Las fisonomías características son: Bosques en galería, Pajonales y esteros y Parques y sabanas.

Los *Bosques en galería* están relacionados con la presencia de cursos de agua encauzados, lo que les confiere una característica conformación alargada y estrecha (OEA, 1977 b). El carácter de esos cursos y su capacidad morfogénica determinan las unidades de vegetación de la misma (OEA, 1975). Muchas de ellas no son puras, sino que tienen discontinuidad geográfica interna con alternancia de pajonales y esteros.

Se reconocen dos tipos básicos de bosques: a) Bosques de albardón, los cuales se encuentran vinculados a albardones actuales, caracterizados por tener una relativa continuidad y b) Bosques de albardón antiguo, que pertenecen a elementos desvinculados del sistema fluvial actual (p. ej. meandros abandonados). La altura suele ser inferior a la de los bosques de albardón típicos y presentan una mezcla con especies chaqueñas.

Los bosques de cursos relictuales se agrupan en pequeñas masas, discontinuas, florísticamente no vinculadas con las selvas en galería, pero con un alineamiento que indica acción fluvial antigua, hoy totalmente desarticulada. Las comunidades leñosas son fundamentalmente del tipo de maderas duras y alternan con sabanas, pajonales y esteros (OEA, 1977 b).

Los **Pajonales y esteros**, están constituidos por formaciones gramíneas de zona húmeda que ocupan las depresiones. Las especies leñosas señalan con su presencia los segmentos de paisaje incluidos en las depresiones menos afectadas por anegamiento, limitando en cierta medida las superficies afectadas por condiciones reductoras prolongadas (OEA, 1975).

Los **Parques y sabanas** constituyen las formas mixtas que ocupan la fracción central del gradiente topográfico; están compuestas por: a) Sabanas: Leñosas aisladas en un ambiente de pastizales y pajonales. El elemento arbóreo que las caracteriza, ocupa posiciones definidas: palma en la zona inundable y tatané (*Pithecellobium scalare*) y seibo (*Erythrina dominguezii*), en los suelos más altos y mejor drenados, b) Parque: designa a la fisonomía en que grupos de árboles alternan con pastizales. Estos bosquetes pueden estar estructurados en base a monte fuerte (quebracho, urunday, etc.) y en otros casos raleras (algarrobales; también pueden ser grupos de palma con pajonal que alternan con pastizales (OEA, 1975).

En el Alto Agrícola Chaco-Formoseño (Morello J.; Adámoli J., 1974) la vegetación natural del área cultivada corresponde a una sabana de espartillo (*Elionurus cf. muticus*) con seibo y tatané. El fondo de las depresiones suaves está ocupado por una sabana en la que abundan los pastos tiernos y como elemento leñoso domina la palma caranday. Las terrazas fluviales están ocupadas por bosques en galería, en especial en los riachos Guaycurú Grande y Chico y en el Río de Oro, en los que domina el palo lanza (*Phyllostylon rhamnoides*). Este sector presenta grandes masas boscosas ricas en maderas tánicas y no tánicas. El palo lanza y el lapacho son importantísimos. Los algarrobales se asientan en derrames y deltas frontales. En los bajos predominan los gramillares. En ellos el exceso de pastoreo permite la extensión de *Cynodon dactylon* a expensas de *Paspalum sp.* muy palatables.

2. Planicie de Inundación de los Ríos Paraguay y Paraná

Corresponde a la margen derecha de los ríos Paraná y Paraguay abarcando sectores de las provincias de Formosa, Chaco y Santa Fe hasta la confluencia con el Río Carcarañá.

El **bosque** es la formación más importante, situada a lo largo de los albardones y de las galerías de los arroyos interiores y está constituida por especies arbóreas como: espinillo o aromito (*Acacia caven*), seibo (*Erythrina crista-galli*), ubajay (*Eugenia myrcianthes*), curupí (*Sapium hoematospermum*), laurel (*Nectandra*

membranacea var. falcifolia), etc. Hacia el norte se enriquece en especies, pudiéndose agregar ibirá puitá (*Peltophorum dubium*), picanilla (*Guadua paraguayana*), tacuara (*Guadua angustifolia*), etc. Los árboles en las primeras facies de la vegetación isleña lo constituyen el sauce criollo (*Salix humboltiana*) y aliso de río (*Tessaria integrifolia*). Las lianas y enredaderas, a las que deben sumarse las epífitas, originan una vegetación enmarañada, cuya máxima densidad es observable en el Norte santafesino. El **matorral** se compone de flora arbustiva mezclada con fanerófitas, o bien ocupa lugares bajos de los albardones, y está constituido principalmente por chilca (*Baccharis lanceolata*), que suele alcanzar los 5 metros de altura. Los **pajonales** de paja o paja brava (*Panicum prionitis*) ocupan los terrenos anegadizos. Asociada a ella pueden encontrarse junco (*Scirpus riparius*), verdolaga (*Jussicea repens*), duraznillo blanco (*Solanum glaucum*), etc. Los **pastizales** están formados principalmente por gramíneas de los géneros *Paspalum* y *Axonopus*. La **vegetación acuática** potamófito o limófito está compuesta principalmente por *Azolla filiculoides*; repollito del agua (*Pistia stratioides*), maíz de agua o irupé (*Victoria cruziana*), etc. (Manzi R., 1972).

3. Domo Central

Pequeño sector del centro-este de Santiago del Estero y sudoeste de Chaco (INTA, 1982). Limita al norte con la zona de Antiguos Cauces, al sur con los Bajos submeridionales, al Sureste con la Cuña Boscosa y al este con la zona ecológica de Esteros, Cañadas y Selvas de rivera. Parte de la región suele llamarse Dorsal algodonero.

Sobre el área se destaca el quebrachal del óptimo de la convivencia descrito por Morello y Adámoli (1974) con bosques altos o muy altos, que se asientan sobre suelos de excelente capacidad agrícola. Muchos de estos bosques son desmontados para su utilización por agricultura. Codominan quebracho colorado santiagueño (*Schinopsis quebracho-colorado*), quebracho colorado chaqueño y quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho blanco*).

Sobre el oeste, el tipo forestal dominante es el Monte Fuerte de quebrachos colorado y blanco (Bosque alto de maderas duras tánicas) y los Fachinales de itín (arbustales densos de *Prosopis kuntzei*) mientras que especies como el garabato blanco, la tusca, el quebracho blanco y el itín están presentes como colonizadoras.

Por otro lado, en el este, el tipo forestal dominante es el Palmar de *Copernicia Alba*, la Selva de ribera (Bosque alto de maderas no tánicas) y el Urundayzal (de

Astronium urundeuva) con Caranday y espinillo como colonizadoras. (Morello y Adámoli, 1974)

4. *Cuña Boscosa*

Franja interior en el sudeste de Chaco y noreste de Santa Fe (INTA, 1982).

La vegetación predominante son los bosques que alternan el paisaje con abras de gramíneas y esteros. Para facilitar la descripción Lewis y Pire (1981) agruparon artificialmente las diferentes comunidades en tres grupos fisonómicos: Abras, Estero y Bosques.

Bosques: Existen tres tipos fundamentales de Bosques, cuya existencia parecería estar correlacionada con un gradiente topográfico. Al mismo tiempo estos bosques presentan variaciones debidas a otros factores, un gradiente térmico norte-sur muy evidente, un gradiente este-oeste posiblemente hídrico, mucho menos evidente, y variaciones de condiciones locales particulares.

En las partes más altas se encuentran los bosques cuyo estrato arbóreo es florísticamente más rico, al que denominamos Bosque Chaqueño. A medida que descende el terreno se empobrece el estrato arbóreo y aparece el quebrachal de quebracho chaqueño. Por último en suelos más bajos, frecuentemente salinos, se encuentran los algarrobales de algarrobo negro.

A la altura de la localidad de Vera la composición del estrato arbóreo de estos bosques no es muy distinta de la de los quebrachales.

Pocos kilómetros al norte de Vera aparecen los primeros ejemplares de guayacán (*Caesalpinia paraguayensis*) y espina corona (*Gleditsia amorphoides*), a la altura de Colmena se comienzan a ver los primeros individuos de ibirá-puitá (*Ruprechtia laxiflora*); algo más al norte guayaibí (*Patagonula americana*), luego lapacho (*Tabebuia ipe*) y otras especies.

En las partes más altas y sombrías hay densos cardales de *Bromelia serra*, *Aechmea distichantha* y algunas otras especies de Bromelias espinosas, y en pequeñas lagunas *Echinodorus grandiflorus* y *Sagittaria montevidensis*.

En bosques menos densos y en algunos claros aparece un tapiz herbáceo más denso compuesto fundamentalmente por gramíneas como *Setaria fiebrigii*, *Leptochloa chloridiformis*, *Chloris polydatyla* y *Stipa sp.*

En terrenos más bajos, el estrato arbóreo de los bosques se empobrece florísticamente y el quebracho colorado chaqueño se convierte en especie dominante del

mismo. Estos quebrachales son los bosques que probablemente hayan ocupado mayor superficie en la Cuña Boscosa (Lewis y Pire, 1981).

En el sur de este espacio los quebrachales prácticamente no se diferencian del bosque chaqueño debido a la pobreza florística de este último en esa latitud. La característica fundamental de esos bosques es la gran abundancia de quebracho colorado chaqueño, pero las especies que lo acompañan no son constantes y su abundancia relativa es variable. Así hay quebrachales que tienen como codominante a quebracho blanco, en otros son muy abundantes los individuos de *Celtis sp.* y también hay quebrachales donde estas dos especies son escasas pero en cambio son abundantes las mimosoideas espinosas.

El estrato herbáceo de los quebrachales es heterogéneo debido fundamentalmente a que el microrelieve es irregular, por lo que existe un mosaico de condiciones edáficas.

Aparte de estos tres tipos de bosques hay otros que ocupan menor superficie, algunos asociados a esteros como los espinillares de *Acacia caven* y los palmares de *Copernicia australis*, otros asociados a factores edáficos como los "cardonales" (que aparecen sobre suelo salino; son bosques poco densos de aspecto achaparrado por la abundancia de Cardón (*Cereus coryne*) acompañados de algarrobo negro, quebracho blanco y arbustos como *Maytenus vitis-idaea* y *Celtis iguanea*), o también a la acción antrópica como los "vinalares" de *Prosopis ruscifolia* o los "tuscales" de *Acacia aroma*.

Abras: Se trata de islas de pastos en un mar de leñosas (Morello, J. Y Adámoli, J. 1974). Cuando el estrato arbóreo de los bosques, sobre todo de los quebrachales, es muy poco denso o se producen claros cuya superficie no es muy grande, el suelo está cubierto por gramíneas de alto porte: *Pennisetum frutescens*, *Leptochloa chloridiformis*, *Elyonurus muticus*, *Paspalum simplex*, etc. Pero ocurre con gran frecuencia que estos claros tienen una extensión considerable, el bosque se interrumpe, desaparece el estrato arbóreo y aparece una comunidad de gramíneas de alto porte, denominados vulgarmente "Abras".

En los suelos más altos la dominante puede ser alguna de las siguientes especies: *Sorghastrum agrostoides*, *Elyonurus muticus* o *Leptochloa chloridiformis*. Cuando estas comunidades son destruidas o perturbadas son reemplazadas por carquejales de *Baccharis notoserghila*.

En suelos más bajos, con drenaje y escurrimiento po-

bre, la dominante puede ser alguna de estas especies: *Paspalum intermedium*, *Spartina argentinensis* o *Paja brava*. Las abras con espartillares de *Spartina argentinensis* se encuentran en suelos bajos salinos que soportan períodos de anegamiento algo más cortos que los que están cubiertos por las otras comunidades.

Esteros: Las vías de avenamiento mal definidas o senescentes constituyen lo que en la región se denominan comúnmente esteros y en este sentido lo utilizamos aquí aunque el término no sea correcto (Lewis y Pire, 1981), ya que estero es un ambiente pantanoso con agua permanente generalmente originado en antiguos meandros abandonados (Morello, J. y Adámoli, J. 1974).

Existe una gran variedad de comunidades vegetales sobre los mismos correlacionadas con la profundidad del agua y el grado de eutroficación.

En los flancos de los esteros se encuentran algarrobales de algarrobo negro o palmares de palma caranday. Hacia el centro del estero a medida que las aguas son más profundas aparecen sucesivamente espartillares de *Spartina argentinensis* o pajonales de paja brava que pueden cubrir totalmente el mismo, y si se ubican solo estas dos comunidades, el pajonal se ubica en la parte más profunda. Tanto el espartillar como el pajonal pueden tener estrato arbóreo poco denso de palma caranday o encontrarse algarrobos y chañares aislados. Si el estero es más profundo, pueden o no estar presentes estas dos comunidades, y luego aparecen los canutillares de *Echinochloa helodes*, *Hymenachne amplexicaulis* y *Panicum elephantipes*, después los juncales de *Scirpus californicus*, *Cyperus giganteus* y algunas especies de *Typha sp.* y finalmente en las partes más profundas hay camalotes de *Eichornia crassipes* o repollitos (*Pistia stratiotes*).

En la época lluviosa el material del suelo de las zonas vecinas es arrastrado hacia el estero que, junto con la gran masa de detritos vegetales que se acumulan de una estación a otra, hace que disminuya la profundidad del mismo. Este proceso de colmatación del estero, junto con la eutroficación hace también que cambien las comunidades que lo ocupan. Los repollares de *Pistia stratiotes* reemplazan a los camalotes de *Eichornia crassipes*, aumenta el área de los juncales y aparecen poblaciones de *Thalia multiflora* y *Canna glauca*.

A medida que se rellena el estero la profundidad del mismo se hace más uniforme y la mayor parte de las comunidades mencionadas desaparece cubriéndose el mismo de una comunidad herbácea, que mejora nota-

blemente la aptitud forrajera del área, compuesta por: *Echinochloa helodes*, *Leersia hexandra*, *Luziola peruviana*, *Paspalum lividum*, *Diplachne uninervia*, *Ludwigia sp.*, *Alternanthera humboldtiana*, *Cyperus sp.* etc. que puede tener un estrato arbóreo muy disperso de palma caranday.

El Bosque de las márgenes muy lentamente invade el estero, encontrándose algunos colonizados por espinillares de *Acacia Caven*, otros por chañarales de *Geoffroea decorticans* o con bosque de una u otra especie probablemente influido por la salinidad del sustrato.

En un grado más avanzado de evolución del estero aparece cubierto de un bosque muy abierto cuyo estrato arbóreo esta compuesto por: algarrobo negro, chañar, palo cruz (*Tabebuia nodosa*), espinillo y el estrato herbáceo continuo compuesto por *Leersia hexandra*, *Luziola peruviana*, *Ludwigia sp.* en las partes menos profundas y especies anfibias en las partes más profundas.

Esto no es más que una versión simplificada de las comunidades que se encuentran en los esteros, ya que la evolución particular de cada estero puede seguir distintas vías y se necesitarían estudios más profundos para su descripción más detallada (Lewis y Pire, 1981).

5. Domo Oriental

Entre la Cuña Boscosa y el valle del Río Paraná se encuentra una franja estrecha y longitudinal, en el este de Santa Fe y un pequeño sector en el sur del Chaco

En la provincia del Chaco el bosque alto cerrado está conformado por timbó (*Enterolobium contortisiliquum*), guayacán, laurel negro, lapacho, quebracho colorado, quebracho blanco y palmeras, pajonales y pastizales en las abras producidas por la explotación forestal y donde se ha desarrollado la agricultura (espartillo, paja amarilla, *Elyonurus* y *Vernonia*).

Por otro lado en Santa Fe se continúa el bosque alto de quebrachales y palmares y un bosque bajo de guayabales. Entre la vegetación natural que aún persiste, se hallan los pastizales de ciperáceas, canutillos, *Stipa sp.* (INTA, 1985).

En los bosques próximos a Villa Guillermina son frecuentes los Pindó (*Syagrum romanzoffianum*).

El estrato arbóreo superior en general es continuo, pero de densidad variable y además las especies que lo componen se distribuyen en forma agrupada, y con

frecuencia quedan claros que pueden tener distinta superficie.

Las lianas y epífitas son frecuentes pero poco abundantes. La mayor parte de las epífitas son del género *Tillandsia sp.* El estrato arbustivo es poco conspicuo, sobre todo cuando la densidad del estrato arbóreo es alta.

Debido a que la cobertura del estrato arbóreo es variable, la penetración de la luz no es uniforme y como la topografía es irregular aparecen numerosas charcas, por lo que el estrato herbáceo es muy heterogéneo tanto en su composición florística como en su cobertura general.

6. Bajos Submeridionales

Presenta una cuña en el centro este de Santiago del Estero, Centro-Sur y Sureste del Chaco y fundamentalmente Centro Norte de Santa Fe (INTA, 1982).

La característica fundamental de la vegetación es la escasez del elemento arbóreo, siendo los espartillares de *Spartina argentinensis* la comunidad que ocupa más de las tres cuartas partes del área (Lewis y Pire, 1981). Los espartillares presentan un microrrelieve particular debido a la existencia de termiteros de tacurúes (*Campotonotus punctulatus*). En suelos más altos aparece *Elyonurus muticus*, pero las zonas más bajas y más salinas *Spartina argentinensis* aparece sobre los tacurúes que en este caso son más altos. En los espartillares del este hay innumerable cantidad de pequeñas depresiones que están ocupadas por *Paspalum intermedium* que le da una fisonomía particular. También en algunos espartillares sobre tacurúes viejos aparece *Cortadeira selloana*.

Cuando se deterioran algunas de las comunidades mencionadas, el suelo se cubre de un césped continuo de *Cynodon dactylon* (Lewis, 1996).

A pesar de que las leñosas son escasas existen algunas comunidades arbóreas o arbustivas como los Palmares de palma caranday, las sabanas y cejas de monte de *Prosopis sp.*, las isletas de chañar y otras de menor importancia. Los palmares se encuentran en el borde este y norte de este espacio. Los del este constituyen una transición con la Cuña Boscosa cuando el gradiente topográfico es suave, mezclándose con el bosque de quebracho colorado.

Las cejas de monte están dispersas en toda el área sobre suelos comparativamente más altos. El estrato arbóreo es poco denso y de poca altura. La dominante fi-

sonómica es siempre alguna especie de *Prosopis*, algarrobo negro en el este, ñandubay (*P. algarrobilla*) en el centro y hacia el oeste aumenta el número de algarrobo blanco que es muy raro en el este. Las especies acompañantes son por lo general poco abundantes y el estrato herbáceo no es continuo. Hacia el oeste aumenta gradualmente la frecuencia de los elementos arbóreos, formando sabanas o isletas boscosas cada vez mayores hasta confundirse en el oeste con la subregión del Dorso occidental subhúmedo.

Cabe mencionar que en algunos espartillares de *Spartina argentinensis* con suelo muy salobre se encuentran dispersos lo que se conoce como "mogotes de palo azul" (Lewis, 1996). Son montículos de 8 a 10 metros de diámetro que se elevan 50-80 cm. del nivel promedio del suelo. Sobre los que crece una comunidad que tiene la presencia constante de palo azul (*Cyclolepis genistoides*), acompañados por otros arbustos y algunos arbolitos, y con un estrato herbáceo muy heterogéneo.

7. Dorsal Occidental

Ocupa el Noroeste de Santa Fe y sudeste de Santiago del Estero (INTA, 1982). Se pueden distinguir varios tipos de bosques, aunque las diferencias entre algunos de ellos son muy sutiles y no siempre fáciles de detectar. Esto se debe a que la distribución de las especies características varía en forma independiente (Lewis y Pire, 1981).

De cualquier manera pareciera que hay tres tipos de bosques fundamentales, algunos con variantes, que tienen distinta posición geográfica; los septentrionales o quebrachales de tres quebrachos, los australes o quebrachales de quebracho blanco y los orientales o bosques de leguminosa espinosas (Lewis y Pire, 1981).

Los primeros se caracterizan por la presencia de quebracho colorado chaqueño, quebracho colorado santiagueño y quebracho blanco y son los más importantes de este espacio. Se encuentran en el extremo noroeste de la provincia de Santa Fe y algo en la localidad de Gato Colorado.

Hacia el noroeste aumenta la cantidad de quebracho colorado santiagueño, pero nunca llega a ser más importante que la otra especie de este género. Tienen dos estratos arbóreos más o menos unidos, continuos y densos. Por su composición se pueden considerar dos variantes: la de las localidades de Villa Minetti y Santa Margarita, y la de Gato Colorado. La primera es más xerófila que la segunda y este carácter se acentúa hacia el oeste. Su estrato arbóreo está compuesto por: quebracho colorado chaqueño, quebracho colorado

santiagueño y quebracho blanco. También hay especies arbóreas acompañantes como urunday, mistol (*Zizyphus mistol*), guayacán, algarrobo blanco, algarrobo negro y ñandubay entre otros. La composición del estrato arbóreo no es constante y varía localmente. Hacia el este desaparecen quebracho colorado santiagueño y brea (*Cercidium praecox*). En la zona de Gato Colorado además de estas especies aparece guaraniná (*Bumelia obtusifolia*), saucillo (*Acanthosyris falcata*) y ibirá pitá (*Ruprechtia laxiflora*) que lo hacen más parecidos a los bosques de la Cuña Boscosa. En estos bosques es particularmente abundante guaraniná, que puede considerarse codominante del estrato arbóreo. El estrato arbustivo es importante, lo que los hace muy difíciles de transitar.

El estrato herbáceo es muy heterogéneo en cuanto a su composición florística y cobertura general, y en algunos lugares, incluso puede estar ausente.

En la zona de Villa Minetti estos bosques se distribuyen en el terreno como franjas alargadas de norte a sur, entre las cuales existen abras de *Elyonurus muticus* o *Sorghastrum nutans* y a veces *Leptochloa chloridiformis*.

Hacia el este como ya lo hemos señalado disminuye y desaparece quebracho colorado santiagueño y hacia el sur desaparecen las dos especies del género *Schinopsis*. Quebracho blanco se convierte en la dominante del estrato arbóreo, de modo que el bosque se convierte en el quebrachal de quebracho blanco.

Más hacia el este aún, el estrato arbóreo es discontinuo, presentándose como bosquetes e isletas, los árboles están aislados, dispersos formando sabanas cuyo estrato herbáceo tiene como dominante a *Elyonurus muticus* (Aibe). Estas sabanas son interrumpidas en las posiciones relativamente altas por bosques como el último mencionado, o más raramente quebrachales de quebracho colorado chaqueño. La presencia de elemento arbóreo disminuye gradualmente hacia el este, de modo que hay una amplia zona de transición entre este espacio y los bajos submeridionales.

Chaco Semiárido

Esta Subregión es la de mayor superficie de todo el Chaco argentino, representando aproximadamente un 40 % del mismo. Abarca sectores de las provincias de Formosa, Chaco, Salta, Santiago de Estero, Tucumán y Córdoba. Está limitado por el Chaco Húmedo, al este, y el Chaco Serrano y Árido, al sur y oeste. Al norte se continúa en el Chaco Paraguayo y Boliviano.

Es en esta Subregión donde el bosque chaqueño alcanza su mayor expresión, tanto en relación con la extensión y continuidad espacial de la masa boscosa como en la presencia de las especies más importantes de la Región Chaqueña. Un claro ejemplo de ello es el área ocupada por el denominado 'impenetrable' que se encuentra en una de las zonas más extensas de esta Subregión, la de Depósitos del Río Juramento. El bosque más típico es rico en especies xerófilas semi-caducifolias, adaptadas tanto a las importantes fluctuaciones de disponibilidad hídrica y a las variaciones térmicas como a la herbivoría.

Otro elemento muy importante del paisaje es el compuesto por los paleocauces colmatados originados por los ríos Juramento-Salado y Bermejo. En la mayoría de los casos estos sistemas se encuentran cubiertos por pastizales de especies del género *Elyonurus* sp.. El fuego, frecuentemente de origen antrópico, es y ha sido un elemento fundamental en el manejo y estabilización de estos sistemas. El sobrepastoreo y las excesivas quemaduras han disminuido la biomasa combustible colaborando en el avance de especies leñosas sobre las comunidades de pastizal.

A continuación se enumeran las 9 zonas de esta Subregión:

1. Sector Oriental de la Cuenca del Itiyuro

Corresponde al nornordeste de Salta, a un sector del Depto. de Rivadavia, Salta, que es parte de la porción más oriental de la cuenca del río Itiyuro.

Las porciones más elevadas corresponden al bosque climax (Adámoli et al, 1972) constituida principalmente por el quebrachal santiagueño y blanco que corresponden a la formación "forestal seca de llanura" (OEA, 1977 b). Estos quebrachales se enriquecen con cebil (*Anadenanthera macrocarpa*) y palo blanco (*Calycophyllum multiflorum*) (Adámoli et al, 1972), palo borracho (*Chokisia insignis*), mistol, etc. (OEA, 1977 b). Este quebrachal presenta una gran heterogeneidad fisonómica e incluso edáfica (Adámoli et al, 1972). El estrato arbóreo bajo y arbustivo es el de mayor densidad y con una composición florística que incluye un conjunto de especies con distintos grados de dominancia según factores locales. Entre las principales especies se encuentran duraznillo colorado (*Ruprechtia triflora*), garabato (*Acacia praecox*), tala (*Celtis pubescens*), sacha limón (*Capparis speciosa*), etc.

El estrato herbáceo, en condiciones de bosque poco explotado, es laxo y discontinuo y en condiciones de explotación se torna sumamente discontinuo. Entre las

principales gramíneas se encuentran pasto crespo (*Thricloris crinita*) y cola de zorro (*Setaria lehianta*) y entre las latifoliadas podemos nombrar a chaguar (*Bromelia serra*) y piñón (*Jatropha macrocarpa*) (OEA, 1977 b).

Los matorrales de derrames fluviales son ocupados por arbustales bajos en los que predomina palo santo (*Bulnesia sarmientoi*) (Adámoli et al, 1972) y donde también es importante el duraznillo colorado (OEA, 1977 b). Florísticamente se componen de las mismas especies que el quebrachal, con ligeras variaciones cuantitativas, la más importante de las cuales es la eliminación del estrato arbóreo, salvo a nivel de emergentes. La densidad de las leguminosas herbáceas es menor que en el quebrachal (OEA, 1977 b).

2. Oeste de la Cuenca Inferior del Río Pilcomayo

Esta zona corresponde a la porción de la cuenca baja del Pilcomayo dentro del Chaco Occidental ubicada en el norte de Formosa y nordeste de Salta.

Corresponde a la unidad fitogeográfica de los Bosques del Chaco Seco (Cabrera, 1971) y bosque denso seco y matorral según la clasificación de OEA (1977 b).

La gran inestabilidad del paisaje determina el predominio de comunidades juveniles desde el punto de vista sucesional (Adámoli et al, 1972).

Las formaciones más importantes son:

Formación de matorrales secos a subhúmedos: en el área de derrames fluviales (planicie de inundación del Pilcomayo) y planicie chaqueña antigua. Vegetación densa y achaparrada en los matorrales o muy abiertas (peladares). Los “peladares” se originan por enlame (muerte de plantas por rellenamiento posterior a una inundación) o por muerte de las plantas por descalce de raíces. Hay cactáceas y leguminosas achaparradas. Las fisonomías de peladar se presentan en las medias lomas y pie de lomas que descienden hacia las vías de escurrimiento (Adámoli et al, 1972). En las cubetas interpeladares se ubican el bosque de algarrobo negro, chañar y vinalar. Los algarrobales e itines también se encuentran en las medias lomas bajas de los albardones (INTA, 1982).

Bosque en galería: muy pobre y crece en los bordes de los madrejones.

Bosque de quebrachal: representa la comunidad climática. Ocupa las partes altas y bien drenadas del área, por lo que es independiente de la morfogénesis fluvial.

Ocupa superficies mínimas, hacia el oeste, pero grandes extensiones en dirección este. Presenta un estrato arbóreo laxo dominado por quebracho blanco y quebracho colorado santiagueño. Son muy homogéneos con alturas del orden de los 12 a 20 m (en bosques sin explotación). El estrato arbustivo es denso. Hay matorrales en la zona de derrames, pastizales en arenales y bosques de características más húmedas en vías de escurrimiento superficial (Adámoli et al, 1972).

3. Interfluvio Bermejo – Pilcomayo

Corresponde al interfluvio entre las cuencas de los ríos Pilcomayo y Bermejo, abarcando el sector centro-oeste de Formosa en el Chaco Occidental y noreste de Salta .

Existe un predominio de fisonomías de bosque y arbustal, cuyos principales componentes florísticos son quebrachos blanco y colorado santiagueño, cardón y palo santo, en las posiciones altas, contrapuestos a posiciones bajas de dos tipos: cauces anchos (ríos muertos o en distintas etapas de abandono) bordeados por comunidades de palo blanco y palo lanza y bajos arenosos, donde se instalan comunidades de sacha alfa (*Cassia aff. chloroclada*) y abundan gramíneas, constituyendo fisonomía de arbustal- pastizal (Adámoli J. et al, 1972).

En la subregión de los pequeños cauces, descriptas para el centro de la Provincia de Formosa por Morello y P. Schaefer, s/d, predominan bosques bajos de *Prosopis*. Cabe señalar la reciente colonización de especies leñosas del género *Prosopis* en extensas porciones no anegadizas de los interfluvios. Hacia el oeste, en zonas más secas, con precipitaciones medias de 700 mm se encuentran extensas áreas alargadas ocupadas por pastizales de aibal (*Elionurus muticus*), espartillo (*Elionurus adustus sp.*), en los paleocauces, con representantes arbóreos (viraró, lapacho amarillo, quebrachos), y arbustivos (tusca y vinal), en las zonas de antiguos interfluvios, lo cual en el conjunto se presenta como un patrón de parques y sabanas.

4. Oeste de la Cuenca Inferior del río Bermejo

Esta zona abarca la porción centro y oeste de la baja cuenca del río Bermejo, incluyendo al oeste de Formosa, noreste de Chaco y este de Salta.

En esta zona existe una dominancia de vegetación leñosa con áreas de pastizal. Son bosques xerófilos semicaducifolios. Se sitúan las siguientes unidades fisonómico-florísticas (OEA, 1975): Bosque de tres quebrachos, Quebrachal de santiagueño, Bosque de palo santo, Pastizales, Matorral de derrames y bañaderos y

Peladares y bosques de madrejones.

A continuación se describen las unidades fisonómico-florísticas:

a) Quebrachal de santiagueño: Se encuentra en zonas no sujetas a la actual influencia morfogenética fluvial. Su aprovisionamiento hídrico depende únicamente de las precipitaciones. La comunidad predominante es la de quebracho santiagueño y blanco, la que forma la trama básica sobre la que se estructuran variantes.

b) Bosques de palosanto: Se asientan sobre áreas con drenaje impedido y con problemas de salinidad-alcalinidad variables, pero siempre presentes.

c) Matorrales de derrames y bañaderos: Los derrames constituyen un sistema de desagüe organizado. El agua escurre predominantemente en forma mantiforme, salvo en puntos de concentración determinados; la pendiente es muy suave pero definida, mientras que los bañaderos son áreas predominantemente planas con grandes depresiones. Se dan unidades que presentan predominio de palocruzales; alternancia de palocruzales con vinalares e "islas" de quebrachales; palosantales, vinalares y palmares. Esta fisonomía corresponde al área de derrame de los ríos Dorado y Del Valle, que si bien se encuentra fuera de la zona en estudio afecta a la misma.

d) Pastizales: Formación gramínea mixta, seca, de cauces colmatados, de pampas y pirógenos. Se dan ambientes dominados por vegetación gramínea, cuya instalación está condicionada por factores climáticos, edáficos y antrópicos.

e) Peladares y bosques de madrejones: El área máxima de divagación meándrica del río Bermejo crea un ambiente sumamente inestable y heterogéneo. La inestabilidad se expresa en un profundo proceso erosivo derivado de la intensa ocupación humana, lo que genera la presencia de amplios ambientes de peladares. La heterogeneidad se manifiesta en la alternancia en cortos tramos de peladares, algarrobales y bosques de madrejones

5. Depósitos del Río Juramento-Salado

Esta zona es muy extensa e incluye sectores de varias provincias: Salta, Chaco y Stgo. del Estero (Prego, 1973).

Un pequeño sector de esta zona es el ubicado en una franja meridional continua que separa la llanura chaqueña del relieve montañoso (Sierras Subandinas), a la que algunos autores denominan Umbral al Chaco. La vegetación típica es un bosque alto cerrado formado por la asociación de cebil y quebracho colorado

(Vargas Gil & Vorano, 1985).

La vegetación del chaco semiárido está representada para las áreas estabilizadas por: quebracho colorado y blanco, guayacán, mistol, etc., y abundancia de arbustos o fachinal en los derrames anegables: *Scinus fasciculatus*, *Acacia praecox*, *Capparis tweediana*, etc. (Vargas Gil & Vorano, 1985).

Los pastizales sobrepastoreados han sido reemplazados por vinalares en los pantanos estacionales y por duraznillares en donde el espejo de agua se mantiene más tiempo. (Morello y Saravia Toledo, 1959). Según estos mismos autores en el extremo N de esta zona, al sur del Bermejito a la altura de Rivadavia (Salta), son frecuentes los cauces taponados o ríos muertos. En ambientes lóticos o lénticos con anegamiento todo el año aparece el camalotal como manchas aisladas.

En la provincia de Salta, se encuentran las formaciones o unidades florísticas (Del Castillo, 1985) de: a) quebrachal de santiagueño y blanco, variante típica, ocupando las posiciones más altas y mejor drenadas de la llanura; b) quebrachal de santiagueño y blanco, con variante de cauces y bañados, corresponde a la planicie aluvial del Río Juramento (la vegetación se torna baja y con predominio de elementos arbustivos en zonas de cauces antiguos y bañados); c) quebrachal con palo santo, presente en la planicie aluvial del Bermejo y Pilcomayo; d) quebrachal - palosantal idéntica composición florística que la anterior pero con áreas de palmares y vinalares en zonas más anegadizas y con problemas de salinidad. Existen también formaciones de matorrales secos de áreas de derrames.

Se encuentran áreas de arbustales propios de ambientes alterados por acción hídrica de divagaciones fluviales y derrames del Bermejo, además de los originados por bajadas aluviales de las Serranías. Comprende a) peladares, algarrobales y bosques de madrejones en las áreas de divagaciones de los grandes ríos. Las especies arbóreas crecen formando pequeños bosquetes o aisladas; b) duraznillares de áreas de escurrimiento, típico de la planicie aluvial del Bermejo, con un estrato arbustivo muy denso y cactáceas arbóreas; duraznillares de bajadas aluviales, sobre los derrames provenientes de las serranías que cruzan la provincia de NE-SE.

Por último existen formaciones herbáceas de llanura, que son pastizales poco frecuentes: a) comprende pastizales de *Aristida sp.*, *Gouinia sp.* y *Sporobolus sp.* en cauces colmatados en distintas etapas de abandono. Los estratos arbustivo y arbóreo se presentan en una estructura tipo sabana muy dispersa.

En una línea que incluye Añatuya-Nasaló-Tobas-Vilelas-Puma-Quimilí, se recorrieron áreas con vegetación

herbácea abundante, coleccionándose varias compuestas, entre ellas: *Zinnia peruviana*, *Trichochline* sp., solanáceas (*Nicotiana* sp.), *Heliotropium eurassavieum*, *Verbena* sp.. Entre las especies de mediano porte se localizó con relativa abundancia jarilla (*Larrea devaricata*), peje (*Jodina rhombifolia*), etc. Entre los árboles: quebracho colorado santiagueño y quebracho blanco.

Entre Nasaló y Quimilí se reconocieron numerosas especies de gramíneas: *Digitaria* sp., *Cenchrus* sp., *Pappophorum* sp., *Chloris* sp., llegando algunas a los 2 m de alto. Entre los arbustos los más abundantes eran *Maytenus vites-edeaca*, *Maytenus spinosa*, etc. La masa boscosa es bastante densa especialmente de especies tales como quebracho blanco, y quebracho colorado santiagueño.

Desde Pinto a Bandera el monte es denso e intransitable con pocas gramíneas y con mayor cantidad de arbustos espinosos y árboles de alto porte, se observó la presencia de varias especies de cactáceas muy frecuentes. Entre los arbustos: *Atamisquea emarginata*, jarilla, *Maytenus vitis-idaea*, *Schinus* sp., peje. Entre los árboles: quebracho blanco, quebracho colorado santiagueño, algarrobo negro.

Ya cerca de Bandera el monte es más bajo respecto del anterior: garabato, *Atamisquea emarginata*, *Maytenus* sp., vinal y además *Paspalum rufum*. Esta área tiene suelos bajos con pendiente hacia el Río Salado y en algunas zonas hay suelos muy erosionados y con un alto grado e salinidad.

Entre Añatuya y Bandera: zona con grandes áreas desmontadas para agricultura, cobertura herbácea con gran predominio de gramíneas.

6. Antiguos Cauces

Ocupa el Noreste de Santiago del Estero y Centro oeste de Chaco (INTA, 1982).

El modelo fisonómico es totalmente forestal, predominan las leñosas en una proporción mayor al 50% sobre las herbáceas, excepto los cauces que están ocupados por pastizales, incluso en sus lechos. Tales cauces inactivos son llamados "caños".

Esta cubierta de bosques es inflamable. El quebrachal presenta bosques altos o muy altos con fuerte densidad de carandilla (*Trithrinax biflabellata*). Su estípite cubierto de pilosidades, se convierte en un elemento importante para la propagación de incendios.

Existen también isletas de bosques bajos abiertos, asentados sobre suelos semejantes a los del monte

fuerte, pero descabezados. Están dominados por algarrobos blanco y negro, chañar y carandilla como elemento importante.

Es una de las zonas más ricas en quebracho santiagueño de la provincia del Chaco. Existen también especies leñosas colonizadoras como teatín (*Acacia furcatispina*), sinqui (*Mimosa detinens*), brea (*Cercidium australe*) y algarrobo negro.

En el este hay abras producidas por incendios. En el resto de la zona el tipo forestal dominante es el Monte Fuerte, bosque alto de maderas tanínicas, y los fachinales de itín, arbustales cerrados de itín. Las especies colonizadoras presentes en el área son garabato blanco, quebracho blanco, quimil, tusca e itín (Morello y Adámoli, 1974).

7. Valle del Río Juramento – Salado

Esta zona corresponde a la llanura aluvial y área de influencia del Río Juramento-Salado en Salta y en una angosta franja en la provincia de Santiago del Estero.

A lo largo del Valle del Juramento-Salado se encuentran diferentes patrones de vegetación leñosa y herbácea observándose parcelados de cultivos, parques, sabanas y abras asociados a diferentes estructuras geomorfológicas (Zaffanella, 1983). La vegetación en general está representada por: vinal, palo santo, algarrobos; matorral halófilo: jume, jumecillo, etc. (Vargas Gil & Vorano, 1985).

En algunas pequeñas áreas alrededor del Juramento se presenta una formación selvática húmeda montana (Del Castillo, 1985) que incluyen las unidades fisonómicas de: quebrachal de santiagueño y blanco, variante típica, ocupando las posiciones más altas y mejor drenadas de la llanura.

Pocos kilómetros hacia el E de J. V. González en Salta, se extiende el llamado Umbral al Chaco, que actualmente se encuentra casi totalmente modificado por la acción del hombre y los bosques han sido reemplazados por campos de cultivo (Prudkin, sin dato). En el Juramento el albardón es boscoso (tusca) y los pantanos también se encuentran dominados por tuscal. La galería del Juramento presenta quebrachal alto de suelo zonal con chañar, mistol, algarrobo y tala.

En Bañados de Figueroa (Santiago del Estero) se encuentran tres ambientes ecológicos: cauces colmatados con pastizales dominados por aibe o espartillo (*Elionurus* cf. *audustus*), o arbustificados. Cuando no están colmatados presentan zanjones profundos; albardones: ocupados por bosques de quebracho colorado y blanco con mistol; interfluvios: entre los cauces se

asienta un bosque con el estrato arbóreo laxo, dominado por quebracho blanco y algarrobo, (Adámoli et al, 1972). En los sectores de influencia del río Salado (a la altura de Averías en Stgo del Estero) hay jume y vinal (Prego, 1973).

En la misma provincia, en la zona cercana al Salado se encuentran: vinal, itín, algarrobo negro, etc. Herbáceas: *Sphaeralceae sp.*, *Heimia sp.*, etc. Las gramíneas predominantes: *Trichloris erinita*, *Pappophorum sp.*, *Eragrostis lugens*, *Panicum sp.*, *Setaria sp.*, *Digitaria sp.* Existen zonas donde se nota el sobrepastoreo de ganado con suelos pelados o escasamente cubiertos. De Pinto a Añatuya hay quebracho blanco, *Salicornia ambigua*, chañar, algarrobo negro. El suelo está semidescubierto y pastoreado con mayor número de plantas arbustivas: *Atamisquea sp.*, *Maytenus sp.*, *Condalia sp.*, etc. Se puede notar la desaparición gradual del vinal. Hacia Añatuya cerca de Pinto el aspecto de las vegetación cambia encontrándose un bosque denso y más alto que en las zonas anteriores con vegetación herbácea pobre y predominio de matas o arbusto como *Jodina sp.*, *Atamisquea sp.*, *Condalia sp.*, *Maytenus sp.* y *Sal-sola sp.* Hay *Cercidium sp.*, *Prosopis sp.*, quebracho blanco, colorado y *Geoffroea sp.*

8. Interfluvio Juramento – Dulce

Esta zona abarca sectores de varias provincias pero su mayor superficie se encuentra en Santiago del Estero ocupando pequeños sectores en Salta, Córdoba y Tucumán.

Córdoba:

Se distinguen tres categorías fisonómicas y su distribución pareciera depender, independientemente del grado de deforestación, de la profundidad a la que se encuentra el agua subterránea.

La mayoría de estas especies están distribuidas por toda la extensión de la zona, pero el quebracho colorado santiagueño ocupa solo la parte norte de la misma y el barba de tigre y la palma la parte que resta hacia el sur. Queda así dividida estas zonas en dos subzonas denominadas área del quebracho colorado santiagueño y área del Barba de tigre y la Palma.

La vegetación de la zona, aparece formada por tres franjas paralelas de dirección norte- sur, constituidas por los mismos elementos florísticos diferenciados por su fisonomía. Estas tres franjas están determinadas por la profundidad del basamento granítico y en consecuencia con la capa de agua subterránea.

La franja occidental contiene cardón entremezclado con los arbustos de la llanura extraserrana, no siendo raras las masas de quebracho blanco y algarrobos.

La franja céntrica, la más extensa de las tres, está constituida principalmente por el matorral. Entre sus componentes florísticos se destacan: tala churqui, tusca, quimilo, piquillín, brea, garabato, sombra de toro, mistol del zorro, guayacán, chañar, pichana, molle incienso, atamisqui, garabato blanco, etc., que forman matorrales amplios y densos, a veces difíciles de transitar. Hay poco cardón y mucho quimilo, siendo muy abundante la Bromeliácea *Deinacanthon urbanianum* que cubre el suelo casi por completo. No son raros en lugares menos secos el quebracho blanco, los algarrobos y el mistol los cuales se encuentran en grupos muy limitados.

La franja oriental de menor declive y con el agua subterránea más superficial constituye la parte más boscosa de la zona. En su etapa final de desarrollo estos bosques están a veces compuestos por tres estratos: uno arbóreo de quebracho blanco, algarrobos y mistol; uno arbustivo con tala, churqui, peje o sombra de toro, brea, chañar, tusca, *Prosopis sericantha* y piquillín entre sus componentes principales; y otro herbáceo especialmente gramíneo. Otras veces los elementos del estrato medio adquieren el desarrollo de árboles y pasan a integrar el estrato alto; en este caso desaparece el estrato arbustivo y el suelo, en ocasiones soporta una cubierta gramínea o bien se presenta completamente desnudo.

Santiago del Estero (Sarmiento, G.,1963):

La zona del interfluvio sustenta la serie de quebrachal mediterráneo hasta el valle del Río Salado, alternando con sabana-quebrachal en las cercanías de la ciudad de Santiago del Estero.

Entre el Río Saladillo y el Dulce, alternan las comunidades de suelos salinos: jumeales, cardonales y vinalares, que ocupan las depresiones del terreno con el quebrachal del interfluvio, en general en el estadio del jarillal, que ocupa las porciones más elevadas del terreno.

Hacia el noroeste de Guasayán, pasando el Río Dulce, alternan el quebrachal del interfluvio con la sabana-quebrachal. Lo distintivo de la fisonomía de la sabana-quebrachal en esta zona, es la presencia de caranday (*Tritrinax campestris*), que puede alcanzar destacada importancia fisonómica. Aproximadamente a la latitud del paralelo 27, desaparecen estas comunidades, siendo

reemplazadas por otras derivadas del quebrachal de tipo salteño, pero formando un ecotono amplio.

Quebrachal del interfluvio: queda definido por la presencia conjunta de los grupos *Aspidosperma sp.*, *Lycium sp.*, *Schinopsis sp.*, *Larrea sp.* y *Prosopis sericantha*.

Fisonómicamente esta comunidad es similar al quebrachal preserrano del que difiere por la ausencia de garabato y la presencia en cambio de *Prosopis sericantha*. Se encuentran especies de *Bromeliáceas* de los géneros *Dyckis* y *Bromelia*.

Jarillal del interfluvio: Esta comunidad se caracteriza por la presencia de los grupos *Aspidosperma sp.*, *Larrea sp.* y *Prosopis sericantha*. Representa una vegetación producto de la intensa explotación sobre el quebrachal del interfluvio. El jarillal sólo aparece en suelos arenosos, estando totalmente ausente de las zonas bajas de suelos pesados.

En la gran isla que queda entre los ríos Saladillo y Dulce, alterna el jarillal, que ocupa los terrenos más altos con el jumeal, que se extiende por los terrenos bajos. Pasando el Río Dulce, entre este y el Salado, solo aparece esta comunidad al norte de la Estación Lugones, también sobre suelos livianos y en terreno algo ondulado, constituyendo entonces el paisaje un mosaico de quebrachal y jarillal.

Hacia el norte de la provincia se hace cada vez más escasa esta comunidad, limitándose más bien a hábitats peridomésticos

Tucumán (INTA,1982):

En el este tucumano se presentan bosques en los altos y sabanas o pastizales en los bajos. Se destacan:

a) quebrachal - pastizal: con quebracho blanco, quebracho colorado, mistol, brea, algarrobo, acacia y palma y una densa cobertura de pastos.

b) sabana: comprende un pastizal con palma sobre suelo arenosos. Cuando se sobrepastorea es invadido por quimil, pichana y tusca.

9. Sur del Río Dulce y el Valle del Río Dulce

En Tucumán abarca un sector al oeste de los departamentos Cruz Alta y Leales, el departamento Simoca y el norte del departamento Graneros. En Santiago del Estero atraviesa la provincia en dirección noroeste – sudeste. En Córdoba ocupa un sector al este de los departamentos Río Seco y Tulumba.

En Córdoba la vegetación está constituida por un matorral de 2 m de altura, con jumeal. Éste alterna con chañar y cachiyuyo. Hay sabanas formadas por espartillares, pastos salados, pasto amargo y paja (INTA,1982).

En Santiago del Estero se reconoce un bosque bajo, integrado por quebracho blanco, algarrobo negro y blanco, palo azul, chañar, molle, mistol, palma y ñandubay. También aparecen arbustales de jarilla y jume, y sabanas de espartillo, stipa y pasto amargo (INTA,1982).

El valle del Río Dulce o del Saladillo es un límite bien neto donde termina la sabana- quebrachal del chaco árido. El valle del río tendrá quebrachal de río o jumeal, según se trate de la zona aluvional de sedimentación de arenas o del valle inferior donde predominan los sedimentos finos.

Comunidades de margen de río: esta comunidad se define por la presencia de los grupos *Aspidosperma sp.*, *Lycium sp.*, *Schinopsis sp.*, *Prosopis sericantha* y algarrobo blanco. Se trata de un fachinal abierto dominado por tusca, tala y algarrobo blanco, con árboles aislados de quebracho colorado, quebracho blanco y mistol. Predominan en el estrato bajo malezas de sitios húmedos como: *Verbesina encelioides*, *Rivina humilis*, *Cestrum parque*, *Solanum argentinum*, *Solanum stuckertii*, *Portulaca lanceolata*, *Commelina sp.*, etc. (Sarmiento,G.,1963).

En Tucumán la vegetación está formada por bosques xerófilos de carácter zonal casi sin solución de continuidad, algunos palmares, estepas galófilas y algunas sabanas edáficas o inducidas por incendios o desmontes.

La comunidad está tipificada por el estrato superior formado por árboles de gran porte, entre los que se encuentran el quebracho blanco y colorado, el guayacán y el algarrobo. Las comunidades principales son el bosque de: quebracho colorado santiagueño y quebracho blanco. (Cabrera, A.L.,1971)

Chaco Árido

Esta Subregión ocupa parte del territorio de varias provincias en el sector sudoeste de la Región: Catamarca, La Rioja, San Luis, Córdoba y el sudoeste de Santiago del Estero.

Está rodeada por el Chaco Serrano en casi toda su extensión, sólo en una pequeña porción limita con el Chaco Semiárido, con la zona del Valle del Río Dulce.

La presencia de las serranías circundantes le confiere características particulares respecto de su clima, ríos y sistemas de drenaje y vegetación.

La vegetación natural se encuentra altamente condicionada por la disponibilidad hídrica, restringida a los valles y la concentración de sales en los primeros horizontes edáficos. Las fisonomías leñosas tienen en esta Subregión una importante contribución de comunidades arbustivas.

En esta Subregión se han distinguido sólo dos zonas: Salinas Grandes y Chaco Árido Leñoso. La primera de ellas es relativamente homogénea, mientras que, como se observará en la descripción de la segunda, ha sido necesario analizar en detalle numerosas subunidades.

1. Salinas Grandes

Abarcan sectores de las provincias de Catamarca, La Rioja, Córdoba y Santiago del Estero (INTA, 1982).

Los diferentes tipos de vegetación que se presentan en las salinas son:

- a. Jumeal: arbustal abierto con dominancia de jume-cillo y jume colorado; acompañan cachiyuyo, palo azul y tuna carota.
- b. Cachiyuyal con ucle y cardón: en suelos medianamente salinos, secos y bien drenados. Dominan cachiyuyo, cardón, ucle, palo azul, chañar, vinagrillo y tintinaco.
- c. Quebrachal con tintinaco: aparece en suelos yesíferos y en las planicies poco salinas (islas o montes) que se desarrollan en el centro de la cuenca. Domina el quebracho blanco y hay abundancia de clavel del aire, lo que indica fuerte condensación nocturna (INTA, 1982).

Cuando el terreno se eleva disminuye el contenido de sales en el suelo y el exceso de humedad, haciendo factible la vida de vegetales superiores. Aparece entonces como único elemento una quenopodiácea suculenta *Heterostachys ritteriana* con una cobertura muy reducida que a veces no alcanza el 5 %. A medida que disminuye la salinidad aumenta su cobertura total llegando a alcanzar el 80 %. Simultáneamente la comunidad se enriquece apareciendo otros elementos, tales como el jumecillo (*Allenrolfea patagonica*), que pasa entonces a ser la especie dominante además de: *Monanochloe littoralis*, *Sporobolus pyramidalis*, *Commelina virginica*, *Zephyranthes mesochloa*, *Atriplex argentina*, *Alternanthera nodifera*, *Grahamia bractea-*

ta, *Portulaca confertifolia*, *Portulaca Ragonesei*, *Prosopis reptans*, *Echinopsis leucantha*, *Echinopsis mirabilis*, *Opuntia paediophila*, *Opuntia vulpina*, *Cressa nudicaulis*, *Cortesia cuneifolia*, *Lippia salsa*, *Lycium infaustum*, *Halosycios Ragonesei*, *Pseudobaccharis tenella*, etc.

A estas etapas de nanofanerófitas suculentas le sucede, al reducirse la humedad y el exceso de sales en el suelo, otra etapa seral la de los bosques de cardones (*Cereus coryne*) constituida por un matorral bajo y abierto, en su mayoría integrado por arbustos espinosos. Crecen entremezcladas plantas típicamente halófilas, tales como *Suaeda divaricata*, *Cyclolepis genistoides*, *Atriplex argentina*, *Plectrocarpa tetracantha*, *Grahamia bracteata*, etc., junto con otras xerófilas como: *Maytenus vitis-idaea*, *Mimozyanthus carinatus*, chañar, *Opuntia quimilo*, etc. capaces de tolerar sin embargo cierta concentración de sales en el suelo.

Al modificarse la composición química del suelo perdiendo su carácter salino las especies halófilas desaparecen, siendo suplantadas por las xerófilas típicas de la región, como ser: *Ximenia americana*, *Atamisquea emarginata*, *Acacia aroma*, *Acacia furcatispina*, *Cassia aphylla*, *brea*, *Mimosa detinens*, *Mimozyanthus carinatus*, algarrobo negro, *Prosopis pugionata*, *Prosopis torquata*, *Bulnesia bonariensis*, *Bulnesia foliosa*, *Bulnesia retama*, *Larrea cuneifolia*, *Larrea divaricata*, *Castela coccinea*, *Jatropha excisa*, *Gymnosporia estabiei*, *Condalia microphylla*, *mistol*, *Cereus aethiops*, *Cereus validus*, *Cleistocactus baumannii*, *Harrisia po-manensis*, *Opuntia quimili*, quebracho blanco, palo cruz, *Beloperone scorpioides*, etc.

Aparece entonces el bosque xerófilo aumentando la flora arbustiva y arbórea en densidad, número de especies y altura (Ragonese, 1951).

2. Chaco Árido Leñoso

Ocupa el sudeste y centro – sur de Catamarca, centro y este de La Rioja, norte y un pequeño sector noroeste de San Luis y una franja que se extiende entre las Salinas Grandes y la ladera occidental de las sierras de Córdoba, en Santiago del Estero ocupa un área limitada al noroeste por el Río Dulce.

En general los límites externos están dados por un conjunto de sierras pampeanas que alcanzan o superan los 2.000 m de altura: al oeste, de norte a sur las de Ambato, Velazco, Paganzo, Portezuelos, Valle Fértil, de Guayaguas, de Cantanal, de los Colorados, de las Quijadas y de Alto Pencoso; al este y también de norte a sur, las del Alto o Ancasti, Norte (de Córdoba), de Guasapam-

pa, de Pocho, de los Comechingones y de San Luis (Morello J.,1986).

Estas sierras limitantes encierran otros sistemas de serranías menores que pertenecen a la Subregión chaqueña serrana.

Hacia el este se reconocen cuatro fisonomías principales:

- a. quebrachal-jarillar con quebracho colorado santiagueño;
- b. talar, en los bajos con excedentes de agua;
- c. algarrobal de *Prosopis nigra* sobre antiguos pastizales;
- d. espartillo - pasto cesposo, se hallan en paisajes colindantes y en los bajos asociándose a leñosas como tusca y piquillín.

Mas al oeste la fisonomía corresponde a una estepa arbustiva de jarilla, retama, tusca, brea y chañar; además de quebracho y algarrobo. En los sectores salinos se reconocen jarilla, atamisqui y jume.

Catamarca:

Piedemonte occidental: Desde el punto de vista fisonómico se está en presencia de un arbustal espinoso y cerrado de 3 a 5 metros de altura. Las especies leñosas más importantes son: *Mimozyanthus carinatus*, *Prosopis torquata*, *Larrea cuneifolia*, *Bulnesia foliosa*, quebracho blanco y *Prosopis sp.* Las gramíneas más frecuentes son: *Trichloris crinita*, *Aristida mendocina*, *Setaria sp.* y *Neobouteloua lophostachya* entre las perennes y *Aristida adscencionis* y *Bouteloua aristoides* entre las anuales.

Llanura fluvio-aluvio-eólica: Fisonómicamente la unidad corresponde a un bosque bajo abierto. Las especies características de esta unidad son: jarilla, quebracho blanco, brea, *Cassia aphylla* y *Prosopis sp.* El estrato herbáceo está dado principalmente por latifoliadas herbáceas entre las que se destacan los géneros: *Gomphrena* y *Justicia*. Las gramíneas están representadas por especies anuales (de los géneros *Aristida* y *Bouteloua* principalmente) y dentro de las perennes predomina el género *Setaria*.

Llanura aluvio-eólica: Especies predominantes: jarilla, quebracho blanco, brea, *Prosopis sp.*, *Cassia aphylla* y *Ximena americana*.

Piedemonte oriental: Las especies encontradas en este subpaisaje de acuerdo a su valor de importancia fisonómica son: teatín, jarilla, *Bulnesia foliosa*, quebracho blanco, *palo cruz*, *Mimozyanthus carinatus*, *Prosopis torquata*, *Ximena americana*, *Celtis tala*, *Acacia aroma*, *Celtis chichape*, *Ruprechtia sp.*, *Mimosa farinosa*,

Opuntia y otras Cactáceas. El estrato herbáceo presentó mayor abundancia de latifoliadas que de gramíneas; entre estas últimas se destacan los géneros *Gouinia* y *Setaria*.

Playa con barreales: Sector norte; fisonómicamente es un arbustal bajo y muy abierto con *Suaeda divaricata*, *Atriplex argentina*, *Plectrocarpa tetracantha*, *Lycium infaustum*, *Grahamia bracteata*, *Prosopis reptans* y Opuntias "postradas". En el Sector Sur, las especies más importantes son: *Mimozyanthus carinatus*, *Larrea cuneifolia*, quebracho blanco, *Larrea divaricata*, *Trichomaria usillo*, *Prosopis pugionata*, *Prosopis torquata*, *Prosopidastrum globosum*, *Cassia aphylla* y *Bulnesia retama*. Fisonómicamente se diferencia del sector norte por el aumento en el número de elementos arbóreos, cuyas copas se destacan sobre un estrato arbustivo de altura mediana y alta.

Córdoba: (para los departamentos de Pocho y Minas):

Piedemonte: Bosque de quebracho blanco y horco quebracho: esta comunidad se presenta en el sector apical del piedemonte, tanto en laderas como en fondos de valles. Se caracteriza por la coexistencia de elementos serranos y de llanura, lo que le confiere un carácter transicional. Se trata de un bosque abierto donde el estrato arbustivo tiene mayor cobertura y predominan duraznillo colorado, teatín, garabato, *Mimozyanthus carinatus* y jarilla.

Bosque alineado de horco quebracho y duraznillo colorado: constituye cordones de bosque paralelos a los cauces del sector medio y distal del piedemonte. En el estrato arbóreo se presentan horco quebracho y quebracho blanco. El estrato arbustivo presenta altos valores de cobertura.

Matorral de jarilla y brea: es una comunidad empobrecida respecto al bosque descrito anteriormente. Del estrato arbóreo solo quedan ejemplares bajos de quebracho blanco y *Prosopis flexuosa*. El estrato arbustivo alcanza una altura de 2-3 metros y el porcentaje de suelo desnudo oscila entre 30 y 60 %.

Bosque alineado de *Prosopis chilensis* y *Celtis tala*: forma bosques paralelos a los cauces actuales y paleocauces que se presentan en los sectores proximal y medio de los abanicos.

Bosques de *Prosopis flexuosa* y quebracho blanco: se presenta en el sector distal de los abanicos sobre la llanura ondulada sujeta localmente a procesos de erosión laminar. Esta comunidad ocupa los terrenos más estables de esa llanura, sobre suelos más desarrollados. Es

un bosque bajo y abierto.

La planicie occidental: Bosque de quebracho blanco: esta es la comunidad clímax del Chaco Árido en Córdoba. El estrato arbóreo es abierto y el quebracho blanco puede llegar a los 15 metros de altura, *Prosopis flexuosa* y mistol sólo se presentan como individuos aislados.

Bosque de *Prosopis flexuosa* y *Mimoziganthus carinatus*: se presenta en territorios ocupados anteriormente por el quebrachal que fueron perturbados por la tala selectiva de los árboles de mayor tamaño.

Matorral de *Larrea cuneifolia* y chañar: se presenta en el sector más deprimido de la planicie sobre suelos con materiales finos y drenaje deficiente. En esos sitios el agua de las precipitaciones y de escorrentía se acumula y es retenida por períodos relativamente prolongados debido a la baja permeabilidad de las capas superiores del suelo.

Comunidades de los médanos: los médanos presentes en el área están fijados por la vegetación. La diferencia en composición de especies entre médano e intermédano es poco marcada. En los altos la fisonomía predominante es la de bosque abierto con emergentes de quebracho blanco, mientras que en los intermédanos se presenta un matorral cerrado o bosque bajo con *Prosopis flexuosa* como especie dominante.

Asociación de lomas y bajos alineados: Se observa en esta asociación una alta diversidad de comunidades vegetales.

Bosque de *Prosopis flexuosa* y *Celtis pallida*: Ocupa los fondos y las laderas de los fondos en U de la asociación. Es un bosque bajo con alta cobertura del estrato arbóreo.

Matorral de *Atriplex lampa* y *Suaeda divaricata*: Se presenta en islas elevadas en contacto con los surcos o los peladares. El estrato arbóreo está ausente. El estrato arbustivo no supera los 2 metros de altura y el 50% de cobertura. Domina *Atriplex lampa*, quenopodiácea que crece sobre suelos salinos.

Matorral de *Atriplex lampa* y chañar: Se presenta en planos altos ondulados y relativamente estables lo que favorece el desarrollo edáfico. Es similar en composición y fisonomía a la comunidad anterior.

Matorral de *Atriplex undulata* y *Celtis pallida*: Se presenta en bajos con suelos de permeabilidad moderada y alto contenido de carbonato de calcio. Es un mato-

rral de hasta dos metros de altura con emergentes esporádicos de *Prosopis flexuosa* y brea.

La Rioja:

El distrito de los “Llanos de La Rioja” surge de los estudios sobre comunidades de la región chaqueña (Ragonese, 1951; Anderson, 1970; Morello, 1958 todos en Morello, 1986). Caracterizado por la presencia de un solo quebracho, el blanco. Este cambio en la expresión florística está acompañado por un cambio profundo de tipo estructural: en el Chaco árido se acaba el bosque como unidad de canopeo continua. Así resulta que el tipo de vegetación general es el arbustal seco subtropical o arbustal xerófilo subtropical, donde la estructura forestal se mantiene por los emergentes de quebracho blanco, pero el único piso leñoso continuo es el arbustivo. Este patrón general para el área como se verá más adelante, toma variaciones zonales o, lo que es lo mismo, no determinadas climáticamente.

El quebracho blanco emergente es perennifolio, con hojas de hasta cuatro años de vida, aunque en situaciones excepcionales puede perder las hojas. El piso arbustivo continuo es el eje estructural de la vegetación y presenta tres componentes morfo-funcionales: el micrófilo perennifolio (*Larrea cuneifolia*, *L. divaricata*), el áfido (*Cassia aphylla*) y el micrófilo caducifolio (*Prosopis torquata*, *Mimoziganthus carinatus*), este último es espinoso, mientras que los dos anteriores son inermes, aunque producen sustancias antihérviboras. El piso de los pastos ofrece tres estructuras morfo-funcionales: el perenne fasciculado (*Trichloris crinita*), el pasto anual (*Bouteloua sp.*) y las microgramíneas (*Microclhoa indica*, *Tripogon spicatum*). Finalmente hay un piso que se suele llamar bioderma y está formado por especies reviviscentes (*Sellaginella sellowi*) o por costras de cianofíceas.

San Luis:

Bosque de quebracho blanco y algarrobo (*Prosopis flexuosa*): abarca el norte de la provincia con exclusión del área serrana. El área que ocupa es de aproximadamente 1.500.000 ha. La densidad y cobertura de la vegetación disminuye de este a oeste en consonancia con las precipitaciones.

Fisonómicamente es un bosque en general abierto, siendo la especie más característica el quebracho blanco. Esta especie ha sido muy explotada y actualmente predominan árboles y arbustos más bajos tales como algarrobo negro (*Prosopis flexuosa*), tintinaco (*Prosopis torquata*), algarrobo blanco (*Prosopis chilensis*), lata (*Mimoziganthus carinatus*), retamo (*Bulnesia retama*), brea (*Cercidium praecox*), chañar, atamisqui

(*Atamisquea emarginata*), piquillín (*Condalia microphylla*), pico de loro (*Monttea aphylla*), albaricoque (*Ximenia americana*) y jarilla (*Larrea divaricata*).

Entre las gramíneas se pueden citar: pasto de hoja (*Trichloris crinita*), pasto plateado (*Digitaria californica*), pasto criollo (*Pappophorum mucronulatum*), saetilla negra (*Aristida mendocina*), pasto del niño (*Sporobolus pyramidatus*), pasto crespo (*Neobouteloua lophostachya*), saetilla (*Aristida adscensionis*) y pata de gallo (*Chloris ciliata*). Salvo contadas excepciones, especies de gramíneas valiosas tales como pasto pujante (*Diplachne dubia*), avenilla (*Gouinia paraguayensis*), cola de zorro (*Setaria leucophylla* y *S. Leiantha*) y *Eragrostis orthoclada* se las encuentra comúnmente bajo la protección de arbustos espinosos.

Las cactáceas y bromeliáceas son numerosas en esta formación, siendo las más comunes *Opuntia sulphurea*, *Opuntia glomerata*, *Cereus aethiops*, *Cereus coryne*, *Deinacanthon urbanianum*, *Tillandsia aizoides*, *Tillandsia xiphioides* y *Tillandsia retorta*.

Ecotono bosque de quebracho blanco y algarrobo: en las áreas más secas del noroeste de San Luis, se incorporan al bosque de quebracho blanco y algarrobo ya descrito algunas especies típicas del Monte (Morello, 1958, en Anderson 1970). Tal es el caso de jarilla macho (*Larrea cuneifolia*), retamo, pus-pus (*Zuccagnia punctata*), jarilla crespa (*Larrea nitida*) y *Bougainvillea spinosa*. Dentro de este ecotono están las sierras del Gigante, de la Quijada y de Guayaguas. En las mismas la vegetación se hace más típica del monte (ausencia de árboles), dominando jarilla macho en grandes extensiones.

En toda la zona delimitada, salvo las sierras mencionadas, es común el quebracho blanco. Las gramíneas son las mismas de la unidad anterior aunque la abundancia puede variar.

Dominan las siguientes especies arbóreas y arbustivas: algarrobo negro (*Prosopis flexuosa*), tintinaco, lata, chañar, brea, atamisqui, piquillín, albaricoque, jarilla y palo de sebo (*Monttea aphylla*).

Santiago del Estero (Sarmiento, G.1963):

Bosque de quebracho colorado santiagueño y quebracho blanco: cuenta además con especies de los géneros *Lycium*, *Larrea* y *Acacia*. Esta comunidad se encuentra topográficamente en las cimas y partes altas de los faldeos de las colinas redondeadas que caracterizan el relieve. La copa de ambos quebrachos sobresalen del dosel más cerrado que forma el segundo estrato de árboles, compuesto en general por árboles bajos espinosos de poco fuste. Se mezclan elementos perennifolios

como atamisqui, piquillín y molle, con otros caducifolios de hojas simples o pinadas, como algarrobos, mistol, brea, garabato blanco y tala. En el estrato arbustivo domina totalmente jarilla alcanzando alturas de hasta 5 metros. Las cactáceas arbustivas y arborescentes no son muy frecuentes. El estrato herbáceo presenta una cobertura que oscila entre el 10 y el 50 %.

Fachinal-quebrachal: las especies que definen esta comunidad, son las de los grupos *Aspidosperma*, *Lycium*, *Schinopsis* y *Prosopis sericantha*. Se encuentran rodales de este tipo en los faldeos occidentales de la Sierra de Guasayán, y en el centro del bolsón entre esta sierra y la de Ancasti. Las especies dominantes son tusca, tala, algarrobo negro, brea y quebracho blanco, faltando casi totalmente el quebracho colorado. La cobertura del estrato herbáceo varía entre un 20 y 40 %.

Fachinal-Algarrobal: se define esta unidad por la presencia de los grupos *Aspidosperma*, *Lycium* y *Prosopis sericantha*. Se encuentra en las mismas zonas que la comunidad anterior. Los dominantes del estrato arbustivo son algarrobo negro, tala, mistol, brea y quebracho blanco. El estrato herbáceo (que cubre entre el 40 y el 80 %) forma un manto bien visible, alternando tramos de suelo desnudo con otros cubiertos por gramíneas bajas (*Bouteloua*), mientras que otros manchones sustentan una buena cobertura de *Trichloris crinita*. En algunos stands en cambio, existe una cobertura uniforme de *Aristida adscensionis*.

Fachinal-Pastizal: ocupa importantes extensiones en el faldeo occidental de la sierra de Guasayán. Tiene como grupos característicos a *Aspidosperma*, *Prosopis sericantha* y *Digitaria insularis*. El estrato de herbáceas es denso y alto constituido fundamentalmente por *Setaria argentina* y *Trichloris pluriflora*, cubre del 40 al 80 % del suelo y su altura es de 60 a 80 cm. El fachinal-pastizal esta ubicado en terrenos bajos, donde después de intensas lluvias se producen inundaciones por acumulación de la escorrentía de la zona circundante.

Pichanal-pastizal: definido por los grupos *Aspidosperma*, *Prosopis sericantha* y *Cassia aphylla*, este último grupo es exclusivo de esta comunidad. Geográficamente se localiza en áreas restringidas del faldeo occidental de la sierra de Guasayán. El estrato herbáceo está dominado por plantas anuales, de modo que en invierno el suelo queda casi desnudo y en verano se destaca por la dominancia de *Parthenium hysterophorus*. Las gramíneas perennes son muy escasas. También hay matorrales casi puros de tusca, brea o chañar constituido por individuos coetáneos.

Cerca de las Salinas Grandes desaparece quebracho colorado santiagueño, la vegetación adquiere un carácter distinto, que podría designarse como bosque bajo, abierto y espinoso.

Chaco Serrano

Esta Subregión forma la mayor parte del límite oeste de la Región Chaqueña que en este tramo se separa de las Yungas y el Monte, y se encuentra ocupando sectores de las provincias de Salta, Tucumán, Catamarca, La Rioja, San Luis y Córdoba. Está formada por serranías del grupo de las Sierras Pampeanas y las áreas más bajas de las Subandinas.

El límite oeste de esta Subregión es difícil de definir en base a aspectos ecológicos y de vegetación, dado que existe un importante gradiente altitudinal que determina un área de ecotono muy extensa. En ella las especies se van reemplazando paulatinamente generando un continuo de comunidades y fisonomías.

La vegetación es generalmente de fisonomía leñosa con menor representación de especies xerófilas que en las Subregiones vecinas. Son también abundantes las áreas con mayor superficie de pastizal, frecuentemente relacionadas con posiciones elevadas.

Esta Subregión presenta una única Zona que coincide con el límite subregional por lo que se denominará indistintamente Subregión y Zona serrana o Serranías.

La Subregión chaqueña serrana abarca sectores de las provincias de Tucumán, Córdoba, San Luis, La Rioja y Catamarca. En Santiago del Estero la Subregión del Chaco serrano se encuentra representada en una pequeña porción en el centro-sur del departamento de Ojo de Agua.

La vegetación varía de acuerdo a la altitud, exposición y humedad disponible. En general se puede decir que en las quebradas, arroyos y hondonadas, la vegetación está compuesta por especies arbóreas y arbustivas en el estrato superior y gramíneas y latifoliadas en el estrato inferior. Esta situación es común en alturas entre 850 y 1300 metros en la sierra de San Luis y la sierra de Comechingones. En elevaciones superiores dominan las estepas o pampas gramíneas, en estas condiciones la presencia de leñosas es insignificante (Anderson et al, 1970). Para Cabido (1994), en las sierras de Córdoba el límite para el bosque chaqueño serrano estaría entre los 1000 y 1300 metros, a partir de esta altura la fisonomía sería la de matorral serrano o romerillal. Cabrera (1971), no diferencia entre chaco serrano subandino y pampeano. Para este autor la comunidad preponderante en el Parque Chaqueño serrano es el bosque de horco quebracho, árbol de poca altura, con tronco retorcido y hojas pinaticompuestas, que suele estar acompañado por: molle de beber o molle blanco (*Litharaea ternifolia*), coco o cochucho (*Faga-*

ra coco), tala (*Celtis chichape*), churqui, quebracho blanco, molle (*Schinus areira*), espinillo, quebracho flojo o sombra de toro, manzano de campo o duraznillo colorado, visco (*Acacia visco*) y yuchán.

En el estrato arbustivo reaparecen varias especies de los otros distritos y otro tanto ocurre con las hierbas. Abundan las Lorantáceas parásitas, las ligas o corpus (*Phorandendron sp.*, *Phrygillanthus sp.*, y *Psittacanthus sp.*). Por encima del bosque de horco quebracho hay estepas gramíneas, con predominio de especies de los géneros *Stipa* y *Festuca*. Para otros autores el Parque Chaqueño Serrano comprende dos áreas marcadamente diferentes: serrana-subandina y serrana-pampeana.

El distrito serrano-pampeano se extiende por la región serrana de Santiago del Estero, sudeste de Catamarca, La Rioja, Córdoba, San Luis y parte de Tucumán. Los faldeos orientales y occidentales de estas sierras están ocupados por vegetación arbórea o arbustiva, principalmente quebrachales (*Schinopsis haenkeana*), *Melica stucekrtil*, *Portulaca eruca*, *Gymnocalycium multiflorum*, *Buddleja cordobensis*, etc. (Ragonese y Castiglioni, 1970). En las sierras cordobesas predomina el bosque serrano: Horco quebracho asociado a molle de beber. En el piso inferior se encuentra el espinillo, tala, tintinaco, manzana de campo, poleo, poa, cebadilla chaqueña, pasto ilusión, pasto plateado y otros.

En Catamarca se presenta como especie característica al cebil acompañado por el horco cebil (*Parapiptadenia excelsa*), quebracho blanco y guayacán. A mayor altura se encuentran laurel, lapacho, horco molle, espina de corona, pino del cerro (*Podocarpus parlatorei*), viraró y cedro (*Cedella balansae*). En el departamento de Ancasti (Catamarca) se desarrolla al este el algarrobo con el fagara coco y al oeste una vegetación de pastos duros (Estepa de pastizales alto-serranos). En el departamento El Alto (Catamarca), la composición florística es diferente según la topografía (sierras y zonas bajas). En las serranías se presentan cebil, chañar, algarrobo, tusca, tala, garabato y horco quebracho. En las áreas bajas aparecen las especies típicas del Parque Chaqueño Occidental, como: quebracho blanco, algarrobo, quebracho colorado y santiagueño, mistol, tala, brea, garabato, piquillín, etc.

En la provincia de La Rioja, además de los elementos nombrados aparecen: manzano de campo, palmeras de *Tritrinax campestris* y matorrales de *Heterothalamus allionis* y algunos endemismos serranos asociados a comunidades acuáticas o palustres próximos a ríos y arroyos serranos (INTA, 1982).

En San Luis, para delimitar la unidad se tomó en cuenta una altura aproximada de 850 m.s.n.m. Las especies leñosas más típicas son molle de beber (*Lithraea molleoides*), tala, molle (*Schinus fasciculatus* var. *arenicola*), piquillín, usillo (*Aloysia gratissima*), chañar, manzano del campo, peje, poleo (*Lippia turbinata*) y *Heterothalamus alienus*. En ciertos sectores, cerca de la localidad de Papagayos, San Francisco y Quines, el palmar (*Trithrinax campestris*) crece en abundancia. Florísticamente es rica en gramíneas con un equilibrio entre especies estivales e invernales. Las más comunes son: paja (*Festuca hieronymii*), *Bouteloua curtipendula* var. *caespitosa*, pasto de vaca (*Sorghastrum pellitum*), pasto escoba (*Schizachyrium plumigerum*), poa (*Poa ligularis*), cebadilla chaqueña (*Bromus auleticus*), penacho blanco (*Bothriochloa springfieldii*), pata de gallo (*Chloris retusa*), *Stipa papposa*, tembladerillas (*Briza subaristata*), pasto ilusión (*Eragrostis lugens*), *Stipa clarazii*, pasto plateado (*Digitaria californica*) y *Stipa cordobensis* (Anderson et al, 1970).

En Tucumán, dentro de las Sierras Pampeanas se encuentran como principales especies leñosas: quebracho blanco y santiagueño, itín, mistol, cebil, oreja de negro, timbó, palo borracho y coco. Asociados hay enredaderas epífitas y arbustos. Además, quiebra arado, suchillo y sachá col.

Como comunidades características del Parque Chaqueño Serrano subandino, cabe mencionar a los quebrachales de horco quebracho, bosque de cebiles, queñoales, abras con vegetación gramíniforme y sobre las riberas de los ríos, galerías de sauce criollo, ceibo, guaranguay amarillo, guaranguay colorado, etc. Asimismo en el lecho arenoso de los cursos de agua tuscales de *Acacia macracantha*. Crecen enredaderas y arbustos y numerosas especies que no se encuentran o crecen raramente en el distrito serrano pampeano. El Chaco Serrano Norte o Subandino ha sido unido por algunos autores con los bosques de transición, sin embargo otros lo han separado puesto que la composición florística claramente une las Sierras Subandinas con las Sierras pampeanas, según Marlange (1972), para las Lomas de Olmedo la mayoría de las especies son comunes a las sierras pampeanas. Esta zona ocupa una pequeña zona que se interdigita con diferentes provincias fitogeográficas.

La vegetación del noreste tucumano y sudeste salteño, fitogeográficamente corresponde a la Selva Tucumano Boliviana o mejor, a la selva de transición que ocupa las llanuras ubicadas al pie de las sierras también llamado bosque pedemontano (pertenece a las Yungas), aunque algunas especies son del Parque Chaqueño Oriental. En esta área predomina la selva de palo blan-

co, palo amarillo, cebil colorado y horco cebil. Todas las especies arbóreas alcanzan alturas de entre 20 y 30 m. Además se desarrollan lianas, epífitas y un sotobosque denso de hierbas y arbustos. Algunas características de esta zona son la exuberancia de la vegetación, mayor riqueza florística y presencia de algunas comunidades peculiares y especies endémicas.

3.7.2 Fauna

La fauna, originalmente muy abundante y variada, fue el recurso natural por excelencia que constituía el sustento de los pueblos originarios de la región. Esta sería la raíz del vocablo “chaco” o “chacu” que indica “lugar de cacería”.

De las 345 especies de mamíferos citadas para la Argentina, unas 120 están presentes en esta Región Forestal, acorde a la gran diversidad de ambientes. Entre ellas pueden mencionarse al oso hormiguero (*Myrmecophaga trydactyla*), el gato montés (*Felis geoffroyi*), la corzuela o guazuncho (*Mazama gouazoubira*) de gran interés cinegético, el pecarí labiado (*Tayassu albirostris*) y pecarí de collar (*Tayassu tajacu*), el carpincho (*Hydrochaeris hydrochaeris*), el oso hormiguero (*Myrmecophaga tridactyla*), el puma (*Puma concolor*), la vizcacha (*Lagostomus maximus*), el zorro gris de las pampas (*Dusycyon gymnocercus*), el gato montés (*Felis geoffroyi*), el pichiciego mayor (*Burmeisteria retusa*), el quirquincho bola (*Tolypeutes matacus*) y el coipo (*Myocastor coipus*).

Las aves están representadas por alrededor de 400 especies, entre las que se destacan: loro hablador (*Amazona aestiva*), carpintero negro (*Dryocopus schulzi*), milano chico (*Gampsonyx swainsoni*) y charata (*Ortalis canicolis*). Entre las rapaces se destacan el águila coronada (*Harpyhaliaetus coronatus*) y el halcón blanco (*Elanus leucurus*); de las carroñeras, el chimango (*Milvago chimango*) y el carancho (*Polyborus plancus*); y de las de laguna, la espátula (*Ajaja ajaja*), la garza blanca (*Egretta alba*), la garza mora (*Ardea cocoi*). De singular importancia es el ñandú o suri (*Rhea americana*), que se localiza en la zona de pastizales y es muy buscado por sus plumas, huevos y carne.

Entre los reptiles se encuentran especies como el yacaré negro (*Caiman crocodylus yacare*), la tortuga acuática (*Phrynops hillarii*), la culebra ñacaniná (*Cyclagras gigas*), la boa acuática curiyú (*Eunectes notaeus*), el caimán overo (*Caiman latirostris*), la iguana (*Tupinambis rufescens*) y la tortuga de tierra (*Chalonoidis chilensis*). Muchas de estas especies son perseguidas para ser vendidas como mascotas.

Algunos de los anfibios son el sapo cururú (*Bufo pa-*

racnemis), la rana coralina (*Leptodactylus laticeps*) y el hílido (*Phyllomedusa savagii*).

Son muchos los tipos de insectos tales como las hormigas podadoras de los géneros *Atta* y *Acromyrmex*, hormigas granívoras como *Pogomyrmex* sp. y las avispas que comen hormigas como *Polybia ruficeps*.

En los esteros y las lagunas abundan los peces con características muy variadas, como el caraciforme (*Aphyrocarax rubripinnis*), los cíclidos (*Cichlasoma fascetum* y *Aequidens portalegrensis*), el pulmonado (*Lepidosiren paradoxa*). Otros que resisten la desecación son la tararira (*Hoplias malabaricus*) y la anguila (*Symbranchus marmoratus*).

Existirían unas 25 especies de mamíferos seriamente amenazadas de extinción, como por ejemplo el tatú carreta (*Priodontes maximus*), el aguará guazú (*Chrysocyon brachiurus*), el ciervo de los pantanos (*Blastocerus dichotomus*), el lobito de río (*Lontra longicaudis*), el pichiciego chaqueño (*Calyptophractus retusus*) y el chancho quimilero (*Catogonus wagneri*).

No solamente la caza indiscriminada ha sido la causante de la extinción de algunos animales, sino también la destrucción de su hábitat.

El proyecto de conservación más destacable es sin lugar a dudas el Proyecto Elé, que tiene como objetivo principal el aprovechamiento sustentable de la especie loro hablador.

3.8 Áreas Protegidas

3.8.1 Características

Según el Sistema de Información de Biodiversidad de la Administración de Parques Nacionales (APN-SIB, 2004), en las eco-regiones de “Chaco Húmedo”, “Chaco Seco” y “Esteros del Iberá”, equivalentes a Región Forestal Parque Chaqueño, existen cuarenta y tres (43) áreas protegidas, que cubren una superficie total de 3.143.915 hectáreas, siendo su distribución y cantidad por provincia la siguiente: una en La Rioja, una en San Juan, dos en Santiago del Estero, dos en San Luis, tres en Salta, tres en Santa Fe, cuatro en Corrientes, siete en Formosa, diez en Chaco y diez en Córdoba (Ver Cuadro 3.3).

Representan a la eco-región Chaco Húmedo 116.392 hectáreas (el 3,7 % de la superficie total de las áreas protegidas), al Chaco Seco 1.794.416 hectáreas (57 %) y a los Esteros del Iberá 1.233.107 hectáreas (39,3 %).

Las áreas de jurisdicción provincial cubren 2.871.557 hectáreas, el equivalente a el 91,36 % de la superficie total de las áreas protegidas, mientras que las de jurisdicción nacional cubren 252.068 hectáreas (8 %) y las privadas 20.290 hectáreas (0,64 %).

3.8.2 Otras Áreas Protegidas

En la Región hay dos Reservas de Biosfera (MAB), denominadas Riacho Teuquito y Laguna Oca del Río Paraguay.

Riacho Teuquito, está ubicada en el oeste de la provincia de Formosa. Su superficie es de 81.000 hectáreas, que corresponden 10.000 ha a la zona Núcleo, 18.000 ha a la zona Tapón y 53.000 ha a la zona de Transición; además está prevista una ampliación en una segunda etapa que permitiría extender los límites de la Reserva a una superficie de 1.000.000 de hectáreas (MAB, 2005). Incluye una porción del chaco semiárido, con sus bosques de maderas duras (bosques de quebracho santiagueño) y abras pastosas. Alberga algunas especies animales amenazadas tales como el tatú carreta y el loro hablador.

Laguna Oca del Río Paraguay está ubicada en el este de la provincia de Formosa. La superficie de la misma es de 10.000 hectáreas, que corresponden 635 ha a la zona Núcleo, 925 ha a la zona Tapón y 8.440 ha a la zona de Transición (MAB, 2005). La entidad administradora es el Coordinador Ejecutivo de la Unidad Central de Administración de Programas (UCAP).

CUADRO 3.3: ÁREAS PROTEGIDAS DE ECO-REGIÓN PARQUE CHAQUEÑO

Nombre del Área Protegida	Nombre Genérico Legal	Provincia	Eco-región	Ente Administrador	Superficie en ha
Quebrada del Condorito	Parque Nacional	Córdoba	Chaco Seco	APN	37.000
Cerro Colorado	Reserva Cultural Natural	Córdoba	Chaco Seco	Provincial	3.000
Chancaní	Parque Natural Provincial	Córdoba	Chaco Seco	Provincial	4.920
Mar Chiquita	Reserva Natural	Córdoba	Chaco Seco	Provincial	1.060.000
Vaquerías	Reserva Natural	Córdoba	Chaco Seco	Provincial	380
El Potrerillo	Refugio Privado de Vida Silvestre	Córdoba	Chaco Seco	Privado	500
La Aguadita	Refugio Privado de Vida Silvestre	Córdoba	Chaco Seco	Privado	65
Monte de las Barrancas	Refugio de Vida Silvestre	Córdoba	Chaco Seco	Provincial	7.656
Pampa de Achala	Reserva Hídrica Provincial	Córdoba	Chaco Seco	Provincial	146.000
La Quebrada	Reserva Hídrica Natural	Córdoba	Chaco Seco	Provincial	4.200
Chaco	Parque Nacional	Chaco	Chaco Húmedo	APN	14.981
Loro Hablador	Reserva Provincial	Chaco	Chaco Seco	Provincial	17.500
Colonia Benítez	Reserva Natural Estricta	Chaco	Chaco Húmedo	APN	10
El Cachape	Refugio Privado de Vida Silvestre	Chaco	Chaco Húmedo	Privado	1.750
General Obligado	Reserva Forestal	Chaco	Chaco Húmedo	Provincial	3.447
Presidencia de la Plaza	Reserva Forestal	Chaco	Chaco Húmedo	Provincial	2.250
Litoral Chaqueño	Parque Provincial	Chaco	Chaco Húmedo	Provincial	10.000
Pampa del Indio	Parque Provincial	Chaco	Chaco Húmedo	Provincial	8.633
Fuerte Esperanza	Parque Provincial Fuerte Esperanza	Chaco	Chaco Seco	Provincial	28.220
Augusto Schultz	Reserva de Recursos	Chaco	Chaco Seco	Provincial	2.491
Formosa	Reserva Natural	Formosa	Chaco Seco	APN	9.005
El Bagual	Reserva Ecológica	Formosa	Chaco Húmedo	Provincial	3.300
Bouvier	Refugio Privado de Vida Silvestre	Formosa	Chaco Húmedo	Privado	5.000
Agua Dulce	Reserva de Caza	Formosa	Chaco Húmedo	Provincial	10.000

Laguna Hu	Reserva de Caza	Formosa	Chaco Húmedo	Provincial	1.800
Río Pilcomayo	Parque Nacional	Formosa	Chaco Húmedo	APN	47.000
Teuquito	Reserva de Biosfera	Formosa	Chaco Seco	Provincial	72.000
Guasamayo	Parque Provincial	La Rioja	Chaco Seco	Provincial	9.000
El Rey	Parque Nacional	Salta	Chaco Seco	APN	12.140
Los Palmares	Reserva Provincial de Flora y Fauna	Salta	Chaco Seco	Provincial	6.000
Lotes Fiscales 32 Y 33	Reserva Natural Provincial	Salta	Chaco Seco	Provincia	12.500
Valle Fértil	Reserva de Uso Múltiple	San Juan	Chaco Seco	Provincial	160.000
La Florida	Reserva Provincial de Flora y Fauna	San Luis	Chaco Seco	Provincial	347
Quebracho de la Legua	Reserva Natural	San Luis	Chaco Seco	Provincial	2.242
Lagunas y Palmares	Reserva Provincial de Uso Múltiple	Santa Fe	Chaco Húmedo	Provincial	4.052
Potrero 7B Los Quebrachales	Reserva Natural	Santa Fe	Chaco Húmedo	Provincial	2.000
La Loca	Reserva	Santa Fe	Chaco Húmedo	Provincial	2.169
Copo	Parque Nacional	Santiago del Estero	Chaco Seco	APN	114.250
Copo	Reserva Provincial de Uso Múltiple	Santiago del Estero	Chaco Seco	Provincial	85.000
Mburucuyá	Parque Nacional	Corrientes	Esteros del Iberá	APN	17.682
Iberá	Reserva Natural	Corrientes	Esteros del Iberá	Provincial	1.200.000
Rincón de Santa María	Reserva Natural Provincial	Corrientes	Esteros del Iberá	Provincia	2.450
San Juan Poriahu	Refug. Privado de Vida Silvestre	Corrientes	Esteros del Iberá	Fundación Vida Silvestre	12.975

(Fuente: SAyDS, 2003 Y APN-SIB, 2004)

3.9 Población

3.9.1 Las Primeras Colonias

Con la sola presencia de pobladores indígenas, el entorno natural no sufría alteraciones importantes. Los primeros movimientos colonizadores del siglo XVI surgen a partir de las actividades militares y misionales (en particular, de la Compañía de Jesús). Sin embargo y a pesar de la fundación de algunas ciudades como Santiago del Estero en el año 1554, permaneció como espacio indígena medianamente libre hasta mediados del siglo XIX, cuando se produce un importante movimiento colonizador.

Esta corriente fue impulsada por la demanda de maderas para la construcción y de combustibles, originada por un crecimiento demográfico significativo concentrado en la región pampeana, que viene acompañado de una mayor cantidad de ganado doméstico europeo que su manejo de tipo extensivo perjudicarían con el tiempo grandes extensiones de bosques nativo.

3.9.2 Características de la Colonización

La colonización ha originado la pérdida de grandes superficies de cubierta vegetal nativa. El aumento de población trajo consigo el incremento en la demanda de combustibles, leña y carbón, sumado a la demanda de

las incipientes industrias, favorecida por la expansión de las vías férreas. La expansión del ferrocarril obligó a un mayor consumo de durmientes de quebracho colorado y de carbón de otras maderas duras, que sumado a los factores enunciados contribuyeron al deterioro y desaparición de grandes extensiones de bosque nativo. (Atlas de los Bosques Nativos Argentinos, 2003).

La extracción de tanino para el curtido del cuero aumentó en proporciones notables durante la Primera Guerra Mundial y motivó la extracción desmedida de árboles maduros ocasionando el empobrecimiento de las masas.

Posteriormente se comenzó el aprovechamiento de aquellos árboles de menor diámetro para la elaboración de postes dobles reforzados, siguiendo por los renovales de 15 a 20 años para postes simples.

La expansión de la frontera agropecuaria se hizo a expensas del bosque. Para 1914 la sustitución ya se había producido en grandes extensiones. A partir de 1930 se expandió el cultivo del algodón en el Chaco y poco después el tabaco comenzó a tener auge en Salta y Jujuy, generándose una mayor pérdida de la superficie boscosa.

3.9.3 Características de la Población Actual

Según el Informe Integral del Parque Chaqueño (1999), la población en la Región alcanzó las 3.581.850 personas en el censo del año 1991, es decir, el 10,98 % de la población nacional.

La población del área no está distribuida en forma homogénea. En los departamentos San Fernando (Provincia de Chaco), Capital (Provincia de Santiago del Estero), Río Chico y Cruz Alta (Provincia de Tucumán) se concentra el 10,60 % del total de habitantes del área. Es interesante destacar que estos porcentajes de participación de estos departamentos se mantiene desde el Censo Nacional de 1980.

Los departamentos de concentración de población secundarios son: Colón y Punilla (Provincia de Córdoba), Comandante Fernández (Provincia de Chaco) y Chicligasta (Provincia de Tucumán).

Los grandes espacios relativamente vacíos forman un violento contraste con los departamentos de mayor concentración de la población. Algunas regiones están ocupadas solamente por pequeñas comunidades establecidas a gran distancia unas de otras. La mayor parte de estas áreas relativamente despobladas se encuen-

tran en el 78,20 % de los departamentos de la región chaqueña.

En toda la región se observa variedad de conglomeraciones: pequeñas localidades, grandes localidades, ciudades relativamente densas, sectores de población escasa y sectores totalmente deshabitados.

La disparidad espacial de la distribución entre los departamentos, durante el período 1980-1991, puede ser explicada por los factores naturales y los históricos. Así, la topografía y la naturaleza de los suelos introducen diferenciaciones regionales y locales de las condiciones del poblamiento. La localización de la población en el interior provincial sorprende por su heterogeneidad y por las contradicciones aparentes entre las aptitudes para el poblamiento y la población real. Es discontinua la localización, presentando concentraciones de masas separadas por vacíos relativos, que en realidad están lejos de corresponder en su totalidad a espacios de baja o nula potencialidad respecto al asentamiento humano.

El Censo Nacional de Población y Vivienda, manifiesta una fuerte dispersión entre las densidades demográficas departamentales, cuyos valores van de 0,6 hasta 105,1 habitantes por kilómetro cuadrado.

La concentración de la población en pueblos y localidades ha provocado entre 1980 y 1991 una paulatina disminución de la población de las áreas rurales. La actividad económica y el asentamiento de la población tienen relación directa. La configuración de la distribución espacial de la población agrícola es totalmente diferente al de la población dedicada a la actividad industrial, al comercio o a otros tipos de actividad económica.

La migración hacia centros urbanos es alta, con el correspondiente costo social, económico y pérdida de valores culturales. Se hacen necesario desarrollar opciones y alternativas para arraigar al poblador rural, mediante sistemas productivos sustentables, con creación de valor agregado de sus productos, generadores de fuente de trabajo local.

Los departamentos más densamente poblados en el período analizado son áreas donde se combinan una gran variedad de actividades económicas. Esto se explica en parte por el hecho de que en alguna medida cada forma de actividad económica se halla vinculada a otras. En los departamentos que registran una densidad media inferior a la observada en el ámbito nacional, la actividad principal es la ganadera, actividad que tiene baja demanda de mano de obra.

Los adelantos técnicos y el desarrollo de la industria manufacturera y del comercio se han asociado en forma inextricable para determinar el crecimiento de los centros urbanos, en especial en los departamentos mencionados anteriormente como los de mayor concentración.

La mayor concentración de población se da en las provincias de Chaco, Santiago del Estero y Córdoba. En estas provincias en 1991 se congregaba alrededor del 58,6 % de la población del área, mientras que en el resto de las provincias, que constituyen el 50 % de la superficie chaqueña se distribuía el 41,2 % restante de la población.

La distribución de la población rural no es homogénea. La concentración de la población en pueblos y localidades ha provocado un paulatino despoblamiento de las áreas rurales. Los factores que han influido son geográficos, socioeconómicos y demográficos.

Los grupos sociales son también diversos y se distinguen en relación a su racionalidad económica, sistemas productivos y disponibilidad y uso de tierra, capital y trabajo. Los principales tipos sociales son: Aborígenes, Pequeños, Medianos y Grandes Productores.

3.10 El Medio Agrícola

3.10.1 Explotaciones Agropecuarias

Según el Informe Integral del Parque Chaqueño (1999) la superficie agrícola en la región constituye el 19,7 % del total nacional. La provincia del Chaco por sí sola tiene una superficie de cultivos relativamente importante (4,2 %) del total nacional, debido fundamentalmente al cultivo del algodón.

Considerando el stock ganadero de las especies bovina y caprina, el Parque Chaqueño participa con el 15 % y 47 %, respectivamente, de los totales nacionales. En cuanto a la actividad forestal se destaca la extracción de postes, carbón y leña, los cuales representan el 33,9 %, 86,5 %, 58,5 %, respectivamente, de los totales nacionales (*op. cit.*).

Los precios de muchos productos son manejados desde fuera de la región, lo mismo que la mayoría de los insumos. La productividad por hectárea es baja y el valor agregado de los productos regionales es escaso, destacándose los recursos forestales, depreciados tanto en su valor como producto directo (madera, energía, frutos) como su valor como sostenedor de diferentes sistemas productivos.

Faltan, además, canales efectivos para desarrollar alternativas productivas, desde las necesarias etapas de investigación - experimentación hasta las de industrialización - comercialización.

La infraestructura existente es muy deficitaria y se destacan, por su precariedad, las vías de comunicación de todo tipo y el desarrollo de obras hídricas locales.

Recientemente, favorecidos por la incorporación de nuevas tecnologías, se produce la expansión vertiginosa de cultivos como el poroto y principalmente la soja. Esta situación impactó negativamente sobre el bosque, produciéndose el desmonte de grandes superficies para realizar explotaciones agropecuarias.

3.10.2 El Régimen de Tenencia de la Tierra

Según el Informe Integral del Parque Chaqueño (1999), un 45 % de las explotaciones de menos de 50 ha ocupan sólo una superficie del 2 % de la región chaqueña. En cuanto a las explotaciones de más de 1.000 has, el 5,25 % de las explotaciones ocupan un 63 % de la superficie productiva de la región.

La región presenta serios problemas de tenencia de la tierra. Por un lado, minifundios, campesinos y aborígenes sin tierra o poca tierra; por el otro, grandes superficies muchas veces improductivas en manos de pocos particulares o empresas.

Una importante limitación para el desarrollo es la seguridad en la tenencia de la tierra, que afecta a muchas poblaciones aborígenes y a pequeños productores. Es poco probable que la comunidad coopere en un manejo sostenible de los recursos, si no se les asegura la tierra y sus recursos para ellos y sus descendientes.

3.10.3 Uso de la Tierra

En la región se observa una tendencia preocupante vinculada con las áreas boscosas nativas, provocada principalmente por la especulación inmobiliaria, por la consideración únicamente del valor económico actual de los bosques frente a las actividades agrícolas y ganaderas tradicionales, y el afán de lucro a corto plazo, que desprecia las consecuencias sociales y ambientales que la pérdida de bosques ocasiona. Se suma a esto, la falta de alternativas tecnológicas vinculadas al desarrollo sustentable y de planificación integral regional.

El avance de las áreas agrícolas en secano por parte de medianas y grandes empresas con producción y tecnología tradicional, alcanza en la actualidad aproximada-

mente 3 millones de hectáreas. La tendencia de la agri- culturización se acelera a partir de los años 1970 dadas las buenas precipitaciones y los altos precios internacionales de los productos primarios, además de los bajos valores inmobiliarios.

Los sistemas ganaderos extensivos con marcada tendencia al sobrepastoreo resultan cada vez menos productivos y han provocado en las áreas más secas del semiárido la degradación lenta pero sostenida y pérdida de renovabilidad de aproximadamente 15 millones de hectáreas de bosque nativo.

Estas malas prácticas sumadas a la gran superficie afectada por incendios así como su alta frecuencia y escasa prevención, provocan la salinización de los suelos, la colmatación en esteros, bañados y lagunas, inundaciones en áreas de relieve más bajas y contaminación por mal uso y abuso de agroquímicos en áreas agrícolas.

Otras actividades, como las desarrolladas en las nuevas áreas bajo riego han ocasionado la desaparición casi total de los recursos naturales, en especial en las áreas más secas del Chaco siendo grave en el Valle Central de Catamarca, Este de la ciudad de La Rioja y áreas del Oeste de Córdoba y San Luis, donde en los últimos 10 años se han desmontado 300.000 ha. De las mismas, sólo están en producción efectiva 100.000 ha. Es preocupante la tendencia del mal uso de los recursos hídricos subterráneos.

3.11 El Medio Forestal

3.11.1 Explotación del Bosque Nativo

De acuerdo a lo expresado en el Atlas de los Bosques Nativos Argentinos (2003), las masas forestales de la región chaqueña han sufrido y sufren un constante deterioro debido a la ausencia de planes de manejo basados en información local.

La tala selectiva excesiva ha provocado la degradación del bosque, creando gravísimos problemas ecológicos, económicos y sociales. Entre las especies arbóreas más afectadas se encuentran el quebracho colorado y el algarrobo.

El uso forestal se caracteriza por seleccionar sólo los ejemplares sanos y de buena forma de las especies valiosas por su madera, dejando los montes con ejemplares enfermos y malformados de poco valor maderero. Aunque en la actualidad también se aprovechan las especies de menor calidad maderera. Recientemente se ha difundido la extracción forestal para la producción de leña y carbón vegetal, que no es exigente en tamaños, calidad y sanidad de los árboles empleados.

La situación de progresiva degradación del bosque como recurso económico por el uso forestal no planificado se agrava por la superposición con la actividad ganadera semiextensiva dentro del bosque, que dificulta el desarrollo de renovales.

El hachero de subsistencia queda relegado a sitios que son transformados en arbustales improductivos, exigidos por el sobrepastoreo y pisoteo intensivo que deja los suelos desprotegidos y expuestos a la radiación solar y la erosión del agua y de los vientos (Atlas de los Bosques Nativos Argentinos, 2003).

Existen algunas experiencias productivas sustentables en el ámbito de empresas grandes y medianas, las que si bien pueden tomarse como referencia, deben ser mejoradas. Estas experiencias pueden servir como base para trazar la estrategia que permita la concreción de un proyecto de desarrollo productivo para la región con criterios de sustentabilidad

3.11.2 Extracción

En el Estudio titulado Regiones Forestales, Producción Primaria del año 2002 (Programa de Estadística Forestal, 2002) se analiza la extracción de productos forestales madereros en cada región. La producción total de madera del Parque Chaqueño en el año 2002 fue de 2.651.643 toneladas, un 0,84 % menos que en el año 2001. A pesar de la disminución a nivel de región, en algunas provincias como Salta y Jujuy, se produjeron incrementos significativos provocados por una mayor demanda de madera y por importantes desmontes para utilizar el suelo para la agricultura. Las mismas causas justifican el aumento del 77 % en San Luis, según lo informado por los Servicios Forestales Provinciales.

El cuadro 3.4 muestra la producción primaria del Parque Chaqueño por producto y provincia en el año 2002. La provincia del Chaco es la principal productora de madera de esta región, alcanzando 1.690.273 toneladas, lo que equivale al 64 % de la producción total. Santiago del Estero con un 17 %, ocupa el segundo lugar, siguiendo en orden de importancia las provincias de Salta con un 9 %, Formosa con un 4 % y San Luis y Catamarca con un 2 %. Las provincias de Tucumán y Santa Fe alcanzan el 1 %, mientras que con una participación poco significativa se encuentran Jujuy, La Rioja y Corrientes. La provincia de Córdoba figura sin información. (Ver también Figura 3.2)

La leña, con 1.919.305 toneladas, es el principal producto de esta región y su participación en el total es del 72 %. Los rollizos con 674.905 toneladas, representan el 25 % de la producción total, los postes un 2 %, mientras que los rodrigones, estacones, puntales y varillas no llegan al 1%.

Jurisdicción	Rollizos	Lena	Postes	Esta- cones	Punta- les	Rodri- gones	Varillas
toneladas							
Total	674905	1919305	48324	700	4	7805	600
Catamarca	505	41752	7	-	-	1	-
Córdoba	sin información						
Corrientes	23	391	-	-	-	-	-
Chaco	347615	1319177	21466	-	-	2015	-
Formosa	69010	26420	7506	-	-	-	-
Jujuy	68	12549	-	-	-	-	-
La Rioja	-	12814	-	-	-	-	-
Salta	229094	21141	514	-	4	220	-
San Juan	-	-	-	-	-	-	-
San Luis	300	41847	187	100	-	2534	-
Santa Fe	4222	8992	-	-	-	-	-
Sgo. del Estero	23501	413994	18644	600	-	3035	600
Tucumán	567	20228	-	-	-	-	-

CUADRO 3.4: EXTRACCIÓN DE PRODUCTOS FORESTALES MADEREROS EN EL PARQUE CHAQUEÑO POR PROVINCIA.
Fuente: (Programa de Estadística Forestal. 2002. Regiones Forestales, Producción Primaria. Programa de Estadística Forestal, Dirección de Bosques, SAyDS)

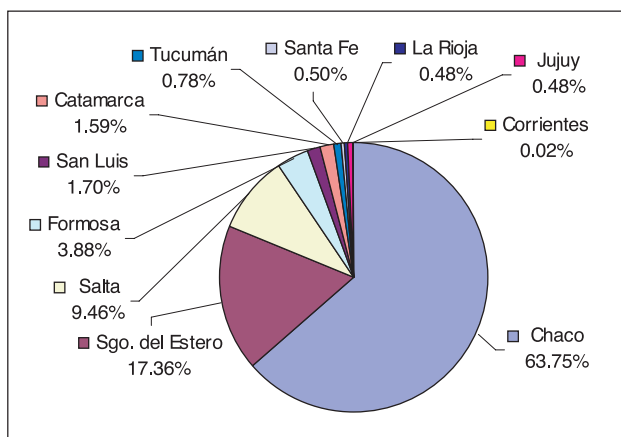


FIGURA 3.2: PARTICIPACIÓN DE LAS PROVINCIAS EN LA PRODUCCIÓN TOTAL DE MADERA DEL PARQUE CHAQUEÑO. Fuente (Programa de Estadística Forestal. 2002. *op. cit*)

De la totalidad de rollizos, el 52 % procede de Chaco, de Salta el 33 %, el 10 % de Formosa, Santiago del Estero aporta el 3 %, Santa Fe el 1 % y las demás provincias no alcanzan el 1 %. La provincia de Córdoba figura sin información y San Juan no declara rollizos. En cuanto a la leña, Chaco es la principal productora con una participación del 69 % sobre el total. En segundo lugar se encuentra Santiago del Estero con un 22 %, siguiendo en orden de importancia Catamarca y San Luis con un 2 %, Formosa, Salta, La Rioja, Jujuy y Tucumán con un 1 %, mientras que Santa Fe y Corrientes no llegan al 1 %. San Juan no declara producción de leña en el año 2002 y Córdoba figura sin información.

Los postes, con 48.324 toneladas tienen como principal productora a la provincia de Chaco, con un 44 %

de participación, siguiendo en segundo y tercer lugar Santiago del Estero con un 39 % y Formosa con un 16 %. Salta tiene una participación del 1 %, mientras que San Luis y Catamarca no alcanzan el 1 %.

El 86% de los estacones son producidos en Santiago del Estero y el 14 % en San Luis. La producción de rodrigones, que alcanza las 7.805 toneladas, procede principalmente de Santiago del Estero, San Luis y Chaco con un 39 %, 32 % y 26 % respectivamente. La provincia de Salta participa con un 3 % y finalmente Catamarca que no alcanza el 1 %.

En cuanto a puntales, el total proviene de Salta y Santiago del Estero produce el 100 % de las varillas.

Las especies más utilizadas del Parque Chaqueño son los quebrachos colorados, cuya participación es del 19%, el quebracho blanco (18 %), el algarrobo (5 %), el itín y el vinal con el 1% y el resto no alcanza el 1 %. El mayor aporte es de varias nativas con un 55 %, que incluye a varias especies no discriminadas por las Direcciones de Bosques provinciales. (Ver Figura 3.3)

El 69 % de los rollizos producidos en esta región son de quebrachos colorados, otras especies con menor participación son: el algarrobo que representa el 13 %, el quebracho blanco, con el 11 %; el itín, urunday, lapacho, palo blanco y guaraniná, con un 1 %, mientras que el resto de las especies no tienen una representación significativa: menos del 1 %.

En cuanto a la leña, las estadísticas indican que el agrupamiento llamado “varias nativas” (en el que no se discrimina especie) es el que tiene mayor participación y su aporte es del 75 %, siguiendo en importancia el quebracho blanco, con una participación del 21 %, el algarrobo, con un 2 %, el vinal y los quebrachos colorados, con un 1 %.

Los quebrachos colorados son las principales especies utilizadas en la producción de postes, con una participación del 61%, el itín representa el 22 % y la palma caranday, 14%. El agrupamiento varias nativas alcanza el 1 %, mientras que el algarrobo, urunday, quebracho blanco, palo santo, vinal y guayacán no alcanzan el 1 %.

La producción de estacaones en el Parque Chaqueño es en su totalidad de la especie algarrobo.

La producción de rodrigones en esta región corresponde principalmente a algarrobo (71 %), itín (26 %) y “varias nativas” (3 %).

El total de la producción de puntales es de varias nativas. En cuanto a las varillas, el total es de algarrobo.

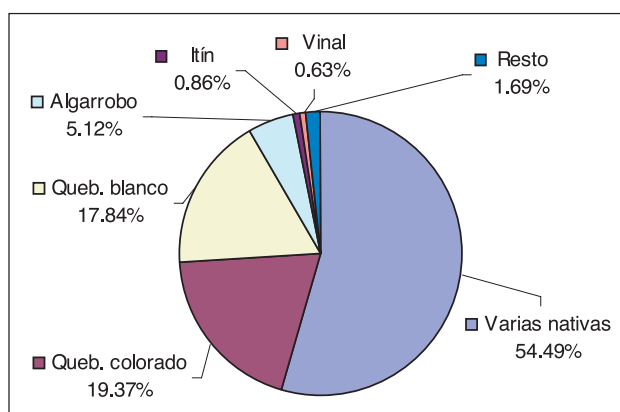


FIGURA 3.3: PARTICIPACIÓN DE LAS ESPECIES EN LA PRODUCCIÓN TOTAL DE MADERA EN EL PARQUE CHAQUEÑO. Fuente (Programa de Estadística Forestal. 2002. *op. cit.*)

3.11.3 Plantaciones Forestales

Resulta difícil estimar la superficie real de plantaciones forestales en la región forestal Parque Chaqueño ya que la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (SAGPyA), al realizar el Inventario Nacional de Plantaciones Forestales en el año 2001, ha considerado zonas de Córdoba, La Pampa y Santa Fe como una misma Región.

Según dicho informe esta Región albergaba 46.101,5 hectáreas de plantaciones forestales, representando el 7,2 % del área nacional de bosques cultivados.

Principalmente están compuestas por mezcla de pinos (*Pinus sp.*) y eucaliptos (*Eucalyptus sp.*), aunque el primero abarca una superficie mucho más significativa (75 %) que el Eucalipto (22 %). La mayor parte (86 %) de las plantaciones se clasificó como joven o maduro. También existen pequeñas cantidades de sauce (*Salix sp.*) y de álamo (*Populus sp.*).

3.11.4 Industria Forestal

En el análisis por destino industrial del Estudio titulado Regiones Forestales, Producción Primaria del año 2002 (Programa de Estadística Forestal, 2002) se menciona que la producción de rollizos en el Parque Chaqueño, con más de 670 mil toneladas, tiene como destino el aserrado y el tanino. La industria del aserrado consume el 69 % de los rollizos producidos en esta región, mientras que el 31 % restante es utilizado por la industria tácnica. De este 31 %, el 83 % se industrializa en la provincia del Chaco y un 17 % en la provincia de Formosa. (Ver Cuadro 3.5).

No es posible discriminar, en el caso de la madera aserrada, el destino por provincia debido a que no se realizan encuestas a esta industria. La materia prima se obtiene restando de los rollizos extraídos, la madera que se utiliza en las industrias de chapas, compensado y tanino.

Las principales especies utilizadas para la producción de aserrado son los quebrachos colorados, con una participación del 56 %, el algarrobo, con 19 % y el quebracho blanco, con un 15 %. Siguen en orden de importancia el itín y el urunday, con un 2 %; el lapacho, el palo blanco, el guaraniná, el palo amarillo, el guayabí blanco y el palo santo, con un 1 %.

CUADRO 3.5: DESTINO INDUSTRIAL DE LOS ROLLIZOS EXTRAIDOS EN EL PARQUE CHAQUEÑO POR ESPECIE.

Especies	Destino		Madera Aserrada
	Chaco	Formosa	
	Toneladas		
Total	173759	34760	466386
Algarrobo	-	-	87200
Curupay	-	-	608
Espina corona	-	-	833
Guaraniná	-	-	3516
Guayacán	-	-	2139
Guayaibi blanco	-	-	2525
Ibirá putá i	-	-	964
Itín	-	-	9828
Lapacho	-	-	6570
Laurel	-	-	15
Mistol	-	-	29
Molle	-	-	231
Mora amarilla	-	-	1215
Palo amarillo	-	-	2729
Palo blanco	-	-	5334
Palo santo	-	-	2409
Queb. blanco	-	-	71282
Queb. colorado	173759	34760	259742
Tala	-	-	5
Tatané	-	-	549
Timbó blanco	-	-	68
Timbó colorado	-	-	420
Tipa colorada	-	-	50
Urunday	-	-	6988
Vinal	-	-	150
Virarú	-	-	474
Zapallo caspi	-	-	10
Varias nativas	-	-	503

Fuente: (Programa de Estadística Forestal. 2002. *op. cit.*)

4. METODOLOGÍA

4.1 Esquema de la Metodología de Trabajo

(Sección 4.4.1 a 4.4.4).

A continuación se describe la metodología aplicada en el Inventario de la región Parque Chaqueño:

Se agruparon los trabajos en cuatro áreas que se han dado a llamar: a) **Teledetección**; b) **Cartografía**; c) **Muestreo y Compilación**, y d) **Sistema de Información Geográfica**, que integra los resultados. En la figura 4.1 se presenta la secuencia de trabajo utilizando casilleros con bordes rectangulares para los procesos y bordes redondeados para los productos y las interacciones entre las distintas áreas.

El área de teledetección comienza con los trabajos de selección de las imágenes satelitales (Sección 4.3.1) y georreferenciación (Sección 4.3.2), proceso para el cual fueron utilizados puntos de coordenadas conocidas obtenidos de la cartografía IGM.

Una vez acondicionadas las imágenes se procedió a realizar la estratificación preliminar (Sección 4.3.6) que consistió en: a) clasificar las tierras en áreas de bosque y no bosque; b) dentro de las áreas de bosque, separar bosque inventariable de bosque no inventariable mediante interpretación visual, c) delimitar estratos preliminares dentro de las áreas de bosque inventariable con lo cual se obtuvieron los mapas preliminares que sirvieron de apoyo para las tareas de campo.

Estando definida la superficie de bosque inventariable, el área de cartografía generó una grilla básica de puntos equidistantes 50 km entre sí (Sección 4.2.1). Esta grilla, al ser superpuesta con los límites del bosque inventariable permitió realizar la selección de la muestra. Una vez obtenida la lista de puntos se procedió a realizar el muestreo y su correspondiente control de calidad

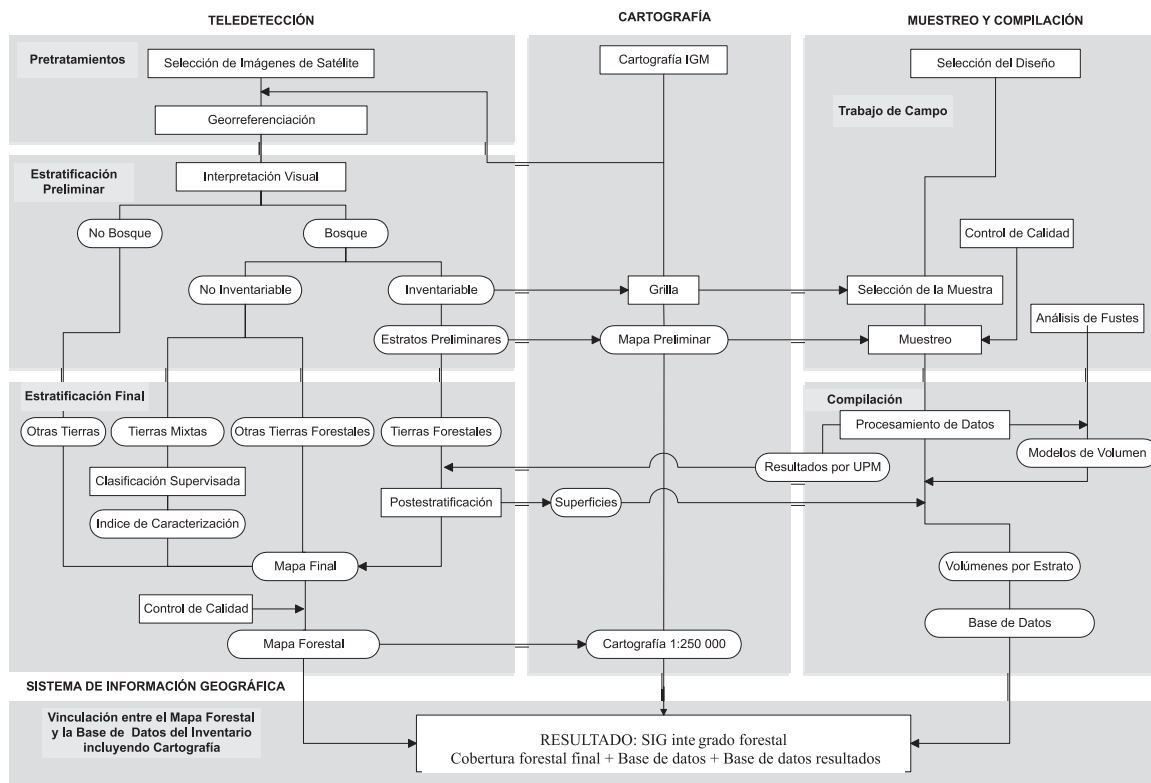
Los datos de las UPM fueron compilados para obtener datos de área basal y densidad, información que fue utilizada en conjunto con las imágenes satelitales para ajustar la metodología de clasificación final de los bosques inventariables en la postestratificación (Sección 4.3.7). A partir de los criterios surgidos de la postestratificación se procedió a delimitar los estratos de bosque inventariable mediante interpretación visual. Las superficies por estrato más los modelos de volumen, junto con los datos de las UPM, fueron compilados para la obtención de los resultados por estrato que se incluyen en la base de datos. (Sección 4.3.7.1)

Durante la etapa de estratificación final las superficies de bosque no inventariable fueron separadas en Otras Tierras Forestales (Arbustal, Bosque en Galería) y en Tierras Mixtas (mosaico de agricultura con fragmentos de bosque), mientras que las áreas no boscosas se denominaron Otras Tierras. Tanto Otras Tierras como Otras Tierras Forestales y Tierras Mixtas fueron delimitadas mediante técnicas de interpretación visual. Como resultado de la estratificación final se obtiene el mapa forestal que fue evaluado mediante la realización de una matriz de error (Sección 4.3.8).

Utilizando la superficie de cada estrato de bosque inventariable, los modelos de volumen y los datos del muestreo se efectuó la compilación final de la región (Sección 4.4.6) almacenando los resultados de número de árboles, área basal y volúmenes en la base de datos del inventario (Sección 4.4.7).

Finalmente se realizó la integración de los datos espaciales (cobertura forestal-Tierras forestales) y tabulares (base de datos y base de datos de resultados) en un Sistema de Información Geográfica.

FIGURA 4.1: ESQUEMA DE LA METODOLOGÍA DE TRABAJO



4.2 Cartografía y Sistema de Información Geográfica (SIG)

Esta sección indica los lineamientos generales aplicados para la elaboración de la cartografía base y estructuración del SIG. Para mayores detalles se deberá consultar el Manual de Cartografía Digital y Sistema de Información Geográfica.

4.2.1 Cartografía (Digital y Analógica)

Cartografía Base

Como cartografía base del trabajo se utilizó el SIG-250, elaborado por el Instituto Geográfico Militar de la República Argentina (IGM), versión digital y actualizada de las cartas topográficas en escala 1:250.000. Se utilizaron otras fuentes propias digitalizadas (Aeroterra S.A.) para actualizar la información faltante, agregándose un campo adicional en las tablas de atributos donde se indica la fuente de los datos. En el cuadro 4.1 se presentan las cartas utilizadas y las fajas correspondientes.

La edición de estas cartas del SIG-250, complementadas con relevamientos propios de Aeroterra S.A., permitió la obtención de una cartografía base digital del área representada. Las capas de información que se incorporan individualmente y la estructura de las bases

Hoja	Faja	Hoja	Faja
2366-IV	3	3363-I	4
2566-II/IV	3	2360-III	5
2766-II/IV	3	2560-I/II/III/IV	5
2966-I	3	2760-I	5
2966-I/II/II/IV	3	2760-II	5
3166-I/II/III/IV	3	2760-III	5
3169-II/IV	3	2760-IV	5
3366-I/II/III/IV	3	2960-I/II/III/IV	5
2363-I/II/III/IV	4	3160-I/II	5
2563-I/II/III/IV	4	2557-I/III	6
2763-I/II/III/IV	4	2757-I/III	6
2963-I/II/III/IV	4	2757-IV	6
3163-I/II/III/IV	4	2957-I/II	6

CUADRO 4.1: CARTAS IGM UTILIZADAS

de datos que se asoció a cada uno de los cubrimientos digitalizados pueden consultarse en el Manual de Cartografía Digital y Sistema de Información Geográfica.

Cartografía Asociada al Trabajo de Campo

Para la fase de diseño del inventario se generó una grilla para ubicar las Unidades Primarias de Muestreo (UPM) y para la fase de trabajo de campo se publicó una cartografía preliminar.

Generación de la Grilla para la Ubicación de las UPM

A partir de una coordenada plana seleccionada al azar

se generó una grilla de puntos equidistantes de 50 km x 50 km. Esta grilla se superpuso sobre la superficie de bosque inventariable para ubicar los puntos de las UPM. La coordenada plana (proyección conforme Gauss-Krüger) fue:

Faja 3: X: 6337235,25; Y: 3425635,16
 Faja 4: X: 6336835,25; Y: 4336322,27
 Faja 5: X: 6337235,25; Y: 5383350,58
 Faja 6: X: 6336835,25; Y: 6376211,73

La equidistancia de la grilla fue determinada a partir del número de muestras a relevar.

Generación de la Cartografía Preliminar de los Bosques Nativos

Se generó una cartografía preliminar (formato digital y analógico) a escala 1:150.000 para apoyar los trabajos de campo del inventario. Se utilizó: a) el cubrimiento producido por la interpretación visual de las imágenes satelitales (estratos de los bosques inventariables delimitados), b) los puntos de las UPM y c) información topográfica disponible.

Publicación de la Cartografía Final

Cartas temáticas en soporte papel

Se imprimieron sesenta y cuatro (64) cartas temáticas según las cartas del IGM en la escala 1:250.000, en su correspondiente faja de la proyección Gauss Krüger.

Cartas temáticas en formato digital

Se incluyeron los cubrimientos de cartografía base en formato digital provenientes de diversas fuentes y las estratificaciones obtenidas por la interpretación. Los mismos se almacenaron en CD-ROM, según la siguiente estructura:

- Readme.txt: Archivo que lista los archivos contenidos en el CD.

Directorios

- eps: contiene las cartas en formato "EPS" para ser impresas; tantas cartas forestales 1:250.000 como hojas cubran la región.

- c250: contiene tantos directorios como fajas corresponden a la región. Cada directorio es un workspace con las siguientes capas temáticas, necesarias para generar las cartas forestales de cada hoja:

- | | |
|-------------|---------|
| - Acciden | - Ferro |
| - Conto | - Hidro |
| - Conto buf | - Lagos |

- | | |
|------------|-------------|
| - Cotas | - Límites |
| - Curvas | - Loca |
| - Ejido | - ParquesFZ |
| - XxestrFz | - Rutas |
| - XxZBN150 | - Grilla_FZ |

- avl: contiene los archivos con las paletas de la leyenda para las distintas capas o temas derivados de ellas según corresponda.

- apr: contiene el apr (proyecto de ArcView GIS) con la/s plantillas de diseño cartográfica empleadas, que incluyen títulos, recuadros, escudos, leyendas, etc.

Archivos de impresión

Se obtuvieron archivos de impresión en formato PostScript Encapsulado (EPS) que posibilitan imprimir desde otros programas las cartas temáticas generadas con ArcView GIS. Al igual que los otros productos digitales, los archivos generados fueron almacenados en CD-ROM, según lo indicado en el párrafo anterior.

4.2.2 Sistema de Información Geográfica (SIG)

Posteriormente, en las actividades del SIG, se trabajó según la siguiente secuencia:

- Estructuración de tablas de atributos
- Edición e impresión de la cartografía

Estas actividades tuvieron como objetivo principal vincular los datos espaciales (cobertura forestal) con los datos tabulares (base de datos y base de datos resultados).

La forma de vinculación se encuentra explicada en el Manual de Uso de Base de Datos de Campo y del Programa de Compilación del Inventario de Bosques Nativos.

4.3 Teledetección

Las actividades realizadas dentro de la fase de teledetección consistieron en delimitar e identificar los estratos de los bosques nativos y las clases de uso de la tierra mediante procesos de acentuación digital, interpretación visual y clasificación automática.

Estas actividades se realizaron para cada región en forma individual. La Figura 4.1 (Esquema de la Metodología del Trabajo) resume las siguientes etapas principales:

- selección de las imágenes satelitales;
- georreferenciación;

- estratificación preliminar para la fase de diseño del inventario de los bosques nativos;
- estratificación final, la cual comprende la postestratificación de los bosques inventariables a partir de los datos del inventario;
- estratificación del resto del territorio según las clases de uso de la tierra; y
- análisis de exactitud del mapa forestal.

En vista de la extensión del área de proyecto, las características de cada región, el nivel de percepción requerido, así como el potencial de los distintos sensores disponibles a la fecha de ejecución del proyecto, se optó por emplear imágenes Landsat-5 TM.

Para cubrir la totalidad de la Región Fitogeográfica del Parque Chaqueño se necesitaron 44 imágenes. Las imágenes utilizadas se presentan en el cuadro 4.3.

4.3.1 Selección de Imágenes Satelitales

Para establecer la época óptima de adquisición de las imágenes se tuvieron en cuenta los criterios del cuadro 4.2.

Bosque Características y % caducifolias	Influye poco la ausencia por época	30 %
Cultivos % suelo desnudo	Invierno	30 %
Sabana foliación de los árboles + gramíneas todavía secas	Inicio primavera	20 %
Pastizales foliación de los árboles + gramíneas todavía secas	Inicio primavera	20 %
Época Óptima de adquisición de imágenes	Oct. - Nov. - Sep.	

CUADRO 4.2: CRITERIOS UTILIZADOS PARA LA ADQUISICIÓN DE IMÁGENES SATELITALES

Path	Row	Fecha
225	79	27/03/1997
225	80	26/03/1998
225	81	15/01/1999
226	77	22/09/1997
226	78	22/09/1998
226	79	22/09/1997
226	80	05/08/1997
227	77	12/08/1997
227	78	12/08/1997
227	79	12/08/1997
227	80	12/08/1997
227	81	02/12/1997
228	76	11/02/1998
228	77	26/01/1998
228	78	26/01/1998
228	79	26/01/1998
228	80	18/05/1998
228	81	18/05/1998
228	82	18/05/1998
229	76	27/07/1997
229	77	21/02/1999
229	78	02/02/1998

Path	Row	Fecha
229	79	16/12/1997
229	80	26/06/1998
229	81	14/11/1997
229	82	04/04/1997
229	83	04/04/1997
230	75	20/10/1997
230	76	27/04/1997
230	77	27/04/1997
230	78	27/04/1998
230	79	27/04/1997
230	80	08/01/1998
230	81	27/04/1998
230	82	27/04/1998
230	83	02/09/1997
231	76	23/05/1998
231	77	23/05/1998
231	78	23/05/1998
231	79	12/09/1998
231	80	11/10/1997
231	81	31/01/1998
231	82	03/02/1999
231	83	19/02/1999

CUADRO 4.3: IMÁGENES SATELITALES UTILIZADAS

4.3.2 Georreferenciación

Las imágenes de satélite seleccionadas contienen deformaciones espaciales y no presentan ningún sistema de proyección cartográfica. Por lo tanto, la georreferenciación tiene un doble objetivo. Primero, eliminar las distorsiones espaciales registradas en el momento de toma de las imágenes, y segundo, georreferenciar las imágenes al sistema de proyección Gauss Krüger, a fin de permitir la compatibilidad del conjunto de datos del inventario y su integración al SIG.

Como documentos de referencia se utilizaron mapas topográficos del Instituto Geográfico Militar de la República Argentina (IGM) con escalas de 1:50.000 y de

1:100.000, publicados entre 1960 y 1990.

La georreferenciación se realizó con el software ERDAS IMAGINE 8.3 (Módulo Geometric Correction) utilizando transformación lineal (polinomial de 1^{er} grado) y como método de muestreo el vecino más cercano. Con un promedio de 20 puntos de control distribuidos uniformemente en cada escena se logró un RMS (Error Residual) menor a 4 píxeles.

Se utilizó la proyección cartográfica Gauss-Krüger, que es la oficial para la República Argentina, correspondiendo a la región Parque Chaqueño las fajas 3, 4, 5 y 6. El cuadro 4.4 enumera las imágenes según path/row, faja correspondiente y provincia implicada.

Path	Row	Fecha	Faja	Provincia	Provincia	Provincia
225	79	27/03/1997	6	Corrientes		
225	80	26/03/1998	6	Corrientes		
225	81	15/01/1999	6	Corrientes		
226	77	22/09/1997	6	Formosa		
226	78	22/09/1998	6	Formosa		
226	78	22/09/1998	5	Formosa	Chaco	
226	79	22/09/1997	6	Corrientes		
226	79	22/09/1997	5	Corrientes	Chaco	
226	80	05/08/1997	6	Corrientes		
226	80	05/08/1997	5	Corrientes	Santa Fe	
227	77	12/08/1997	5	Formosa		
227	78	12/08/1997	5	Formosa	Chaco	
227	79	12/08/1997	5	Chaco	Santa Fe	
227	80	12/08/1997	5	Santa Fe		
227	81	02/12/1997	5	Santa Fe		
228	76	11/02/1998	5	Formosa		
228	77	26/01/1998	5	Formosa	Chaco	
228	77	26/01/1998	5	Formosa	Chaco	
228	78	26/01/1998	5	Chaco		
228	78	26/01/1998	4	Chaco	Santiago del Estero	
228	79	26/01/1998	5	Santa Fe	Chaco	
228	79	26/01/1998	4	Santa Fe	Chaco	Santiago del Estero
228	80	18/05/1998	5	Santa Fe		
228	80	18/05/1998	4	Santa Fe	Santiago del Estero	
228	81	18/05/1998	4	Santa Fe	Santiago del Estero	Córdoba
228	82	18/05/1998	4	Córdoba		
229	76	27/07/1997	5	Formosa		
229	76	27/07/1997	4	Formosa	Salta	
229	77	17/01/1998	4	Formosa	Chaco	Salta
229	77	21/02/1999	4	Formosa	Chaco	Salta
229	78	02/02/1998	4	Salta	Chaco	Santiago del Estero
229	79	16/12/1997	4	Santiago del Estero		
229	80	26/06/1998	4	Santiago del Estero		
229	81	14/11/1997	4	Córdoba	Santiago del Estero	
229	82	04/04/1997	4	Córdoba		
229	82	04/04/1997	3	Córdoba	San Luis	
229	83	04/04/1997	4	Córdoba		
229	83	04/04/1997	3	Córdoba	San Luis	
230	75	20/10/1997	4	Salta		
230	76	27/04/1997	4	Salta	Jujuy	
230	77	27/04/1997	4	Salta	Jujuy	
230	77	27/04/1997	3	Salta	Jujuy	
230	78	27/04/1998	4	Salta	Santiago del Estero	
230	78	27/04/1998	3	Salta	Tucumán	
230	79	27/04/1997	4	Santiago del Estero		
230	79	27/04/1997	3	Santiago del Estero	Tucumán	Catamarca
230	80	08/01/1998	4	Santiago del Estero	Córdoba	
230	80	08/01/1998	3	Santiago del Estero	Catamarca	
230	81	27/04/1998	3	Córdoba	Catamarca	La Rioja
230	82	27/04/1998	3	Córdoba	La Rioja	San Luis
230	83	02/09/1997	3	San Luis		
231	76	23/05/1998	4	Salta	Jujuy	
231	77	23/05/1998	3	Salta	Jujuy	
231	78	23/05/1998	3	Salta	Tucumán	
231	79	12/09/1998	3	Catamarca	Tucumán	
231	80	11/10/1997	3	Catamarca	La Rioja	
231	81	31/01/1998	3	San Juan	La Rioja	
231	82	03/02/1999	3	San Juan	La Rioja	San Luis
231	83	19/02/1999	3	San Luis		

CUADRO 4.4: GEORREFERENCIACIÓN DE IMÁGENES

4.3.3 Selección y Combinación de Bandas

En todas las etapas del Proyecto se utilizaron las bandas espectrales TM3, que corresponde al rojo; TM4, infrarrojo cercano y TM5, infrarrojo medio. La banda TM3 provee información para distinguir principalmente variedades de suelos, mientras que la TM4 asegura la discriminación entre distintos tipos de vegetación. La TM5 permite distinguir los tipos de coberturas mejor que la TM3, además de proveer información sobre el contenido de agua de la vegetación.

4.3.4. Realce de las Imágenes

Los principales estratos de importancia forestal que están incluidos en Parque Chaqueño son: Bosque alto, Quebrachal, Colonizadores y Bosque ribereño. De allí que los realces utilizados remarcan lo mejor posible las diferencias entre estos estratos sin olvidar que también deben diferenciarse de otro tipos de estratos como Arbustal, Bosque en galería, Pastizales, etc.

Por lo general, las imágenes satelitales en sus formatos de distribución presentan muy poco contraste. Para agilizar la tarea del intérprete y mejorar su eficiencia, existen técnicas que tienen por objetivo transformar los datos y poner en evidencia los fenómenos u objetos de interés.

Las técnicas para mejorar la calidad de las imágenes más utilizadas son: el ajuste del contraste, filtrajes, creación de imagen en falso color y el análisis de las componentes principales.

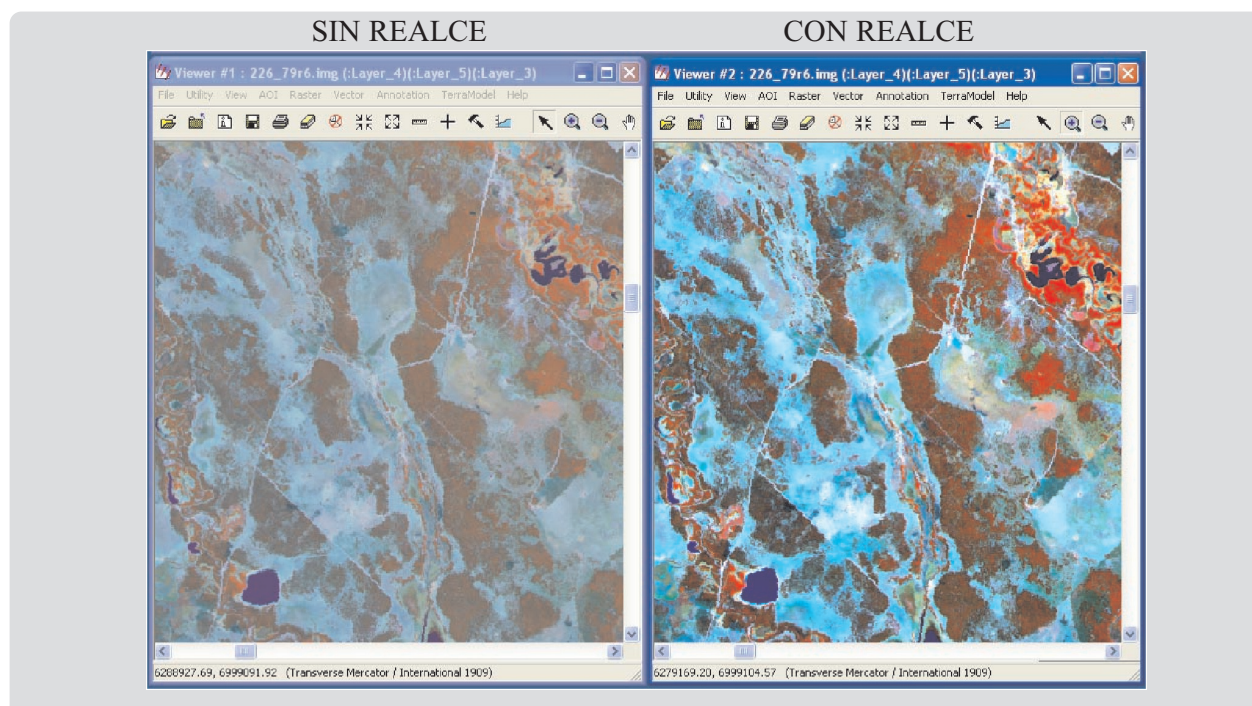
- Ajuste del contraste: el ajuste de contraste es la técnica consistente en aplicar transformación lineal o no lineal, de manera que los ND (Número Digital) ocupen con más eficiencia la amplitud de los niveles de gris disponibles, dado que la mayoría de los ND originales ocupan un rango muy estrecho, a menudo mucho más estrecho que la capacidad de los sistemas de análisis. Con esta técnica, se aumenta el contraste radiométrico al efecto de utilizar el rango total disponible (8 bits = 256 ND).

El resultado de este proceso produce una tabla llamada “tabla de conversión” donde a cada ND original le corresponde un ND de visualización.

Los realces lineales se realizan con el objetivo de no distorsionar las relaciones que existen entre los distintos tipos de vegetación y usos o coberturas del suelo y mejorar así la capacidad de las imágenes para ser interpretadas. Esto se realizó mediante el software ERDAS Imagine, modificándose el contraste original mediante las herramientas “breakpoint editor” y “brillo/contraste” disponibles para el procesamiento digital de imágenes.

La Figura 4.2 muestra la mejora que se produce en la imagen original por efecto del realce de contraste lineal. Las transformaciones se graban en los archivos de formato .cbp, los que se adjuntan en archivos complementarios.

FIGURA 4.2: EJEMPLO DE IMAGEN SATELITAL CON Y SIN REALCE



4.3.5 Determinación de los límites de la Región

La determinación de la región se realizó mediante la actualización de los límites definidos por Cabrera (*op. cit.*).

Además se consultó la siguiente información para realizar la delimitación:

- APN, 1994. El Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas de la Argentina. Diagnóstico de su Patrimonio Natural y su Desarrollo Institucional. Administración de Parques Nacionales. Buenos Aires. Argentina. 129 p.
- APN, s.d. Mapa de Regiones Naturales de la Argentina. Red Nacional de Áreas Protegidas. Escala: 1:5.000.000.
- Dimitri M.J., Leonardis R.F.J. y Biloni J.S., 1997. El Nuevo Libro del Árbol TOMO 1 y 2.
- Red Agroforestal Chaco Argentina, 1999. Zonificación de la Región del Parque Chaqueño. Mapa 1: Subregiones y Zonas Ecológicas del Chaco.
- Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable, Administración de Parques Nacionales 1999. Eco-regiones de la Argentina, 42 p.

Después de la compilación de estos antecedentes y de las consultas realizadas por la SAyDS con las provincias que integran la región del Monte, fueron acordados los límites compartidos entre esta región y el Parque Chaqueño con la contraparte técnica de la citada Secretaría. En el año 2003, la SAyDS publicó el Atlas de los Bosques Nativos Argentinos basado en esta delimitación.

Información más detallada acerca del límite con la región de la Selva Tucumano Boliviana puede consultarse en el “Informe regional Selva Tucumano Boliviana” (SAyDS, 2005).

4.3.6 Estratificación Preliminar

La estratificación preliminar incluyó las siguientes etapas:

- Definición de los bosques inventariables y no inventariables
- Interpretación preliminar
- Adquisición de datos de campo
- Verificación de la estratificación preliminar
- Mapa forestal preliminar

Definición de bosques inventariables y no inventariables

En una etapa previa a la estratificación preliminar se delimitaron las áreas de “bosque” y “no bosque”. Los principales criterios de diferenciación entre bosque y no bosque fueron:

- Áreas boscosas: tonalidades naranjas, pardo rojizas o verdes oscuras para bosques nativos y tonalidades rojizas para plantaciones, donde estas últimas, además se diferencian por su textura uniforme y formas geométricas.
- Áreas no boscosas: tonos celestes (suelo desnudo), verdosos y/o anaranjados (pasturas o cultivos) para las áreas agrícolas que en la mayoría de los casos presentan formas geométricas, tonos azul oscuro a negro para los cuerpos de agua y celestes o blancos para caminos y zonas urbanas.

Dentro del área de bosque se definieron el “bosque inventariable” y el “bosque no inventariable” . (Figura 4.3)

Los “bosques inventariables” son aquellos que:

- Tienen más de 7 metros de altura a su madurez in situ.
- Conforman superficies continuas de bajo nivel de fragmentación.
- En general no comparten o no están afectados por áreas con fuerte actividad antrópica.
- Poseen un nivel de cobertura superior al 20 %.

Los “bosques no inventariables” son aquellos que:

- No alcanzan una altura superior a los 7 metros a su madurez in situ
- Los rodales poseen un nivel de cobertura inferior al 20 %
- Los rodales están altamente fragmentados y de gradados, expuestos a actividades antrópicas y localizados en zonas rurales sometidos a fuertes presiones, lo que hace inminente su desaparición a corto o mediano plazo.

La delimitación de los estratos y su codificación se realizó con el software ArcView GIS en la pantalla con un nivel de detalle correspondiente a la escala 1:100.000.

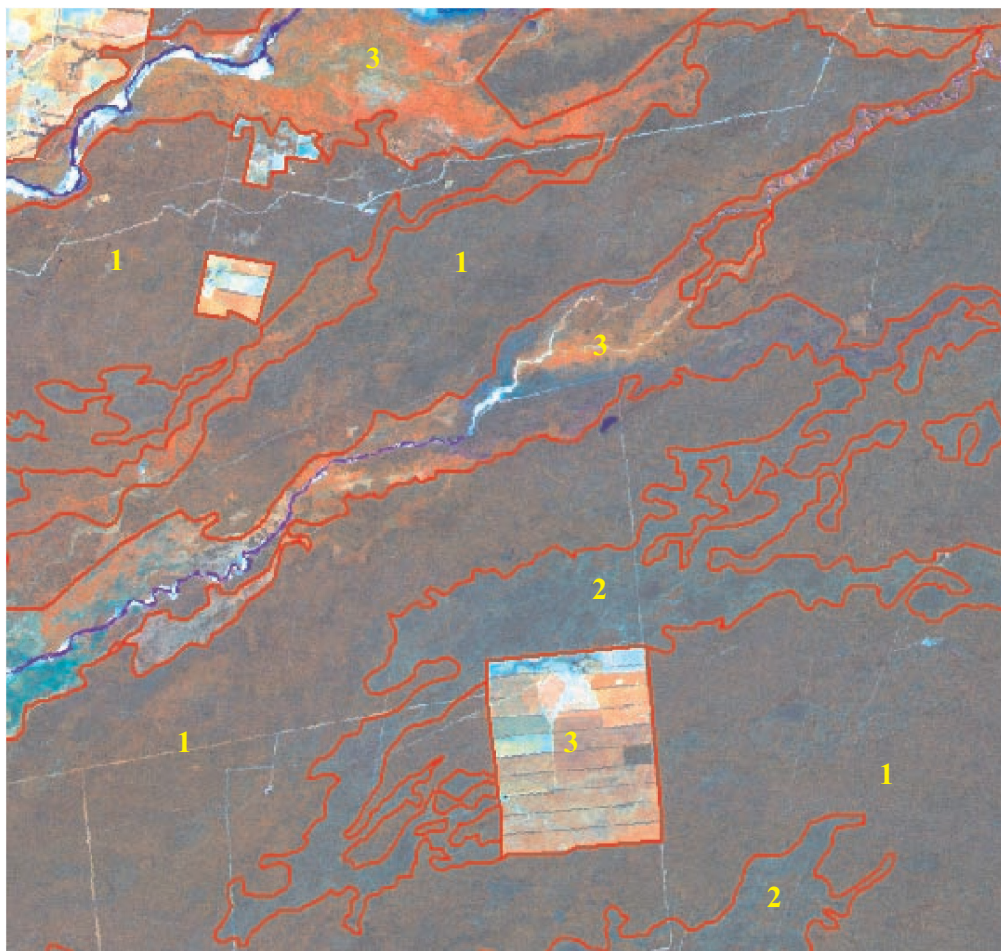


FIGURA 4.3: CRITERIOS VISUALES PARA LA DISCRIMINACIÓN DEL BOSQUE INVENTARIABLE
1- BOSQUE INVENTARIABLE (TIERRAS FORESTALES): ÁREAS DE BOSQUE SIN O CON MUY POCOS ELEMENTOS DE AGRICULTURA.
2- BOSQUE NO INVENTARIABLE (OTRAS TIERRAS FORESTALES): ÁREAS DE ARBUSTALES.
3- NO BOSQUE: ÁREAS RURALES O URBANAS

Interpretación Preliminar

La interpretación preliminar consistió en delimitar y codificar las distintas coberturas vegetales diferenciando áreas no boscosas de boscosas y dentro de estas últimas, se hizo énfasis en separar los bosques inventariables de los no inventariables.

Para mayor detalle consultar en el Manual de Teledetección, Sección 5 “Metodología Detallada de la Fase de Teledetección”.

Para efectuar los trabajos de inventario las imágenes fueron impresas a escala 1:75.000 con la estratificación preliminar, la ubicación de las UPM e información complementaria para facilitar el acceso a las UPM (rutas principales, picadas y localidades).

4.3.7 Estratificación Final

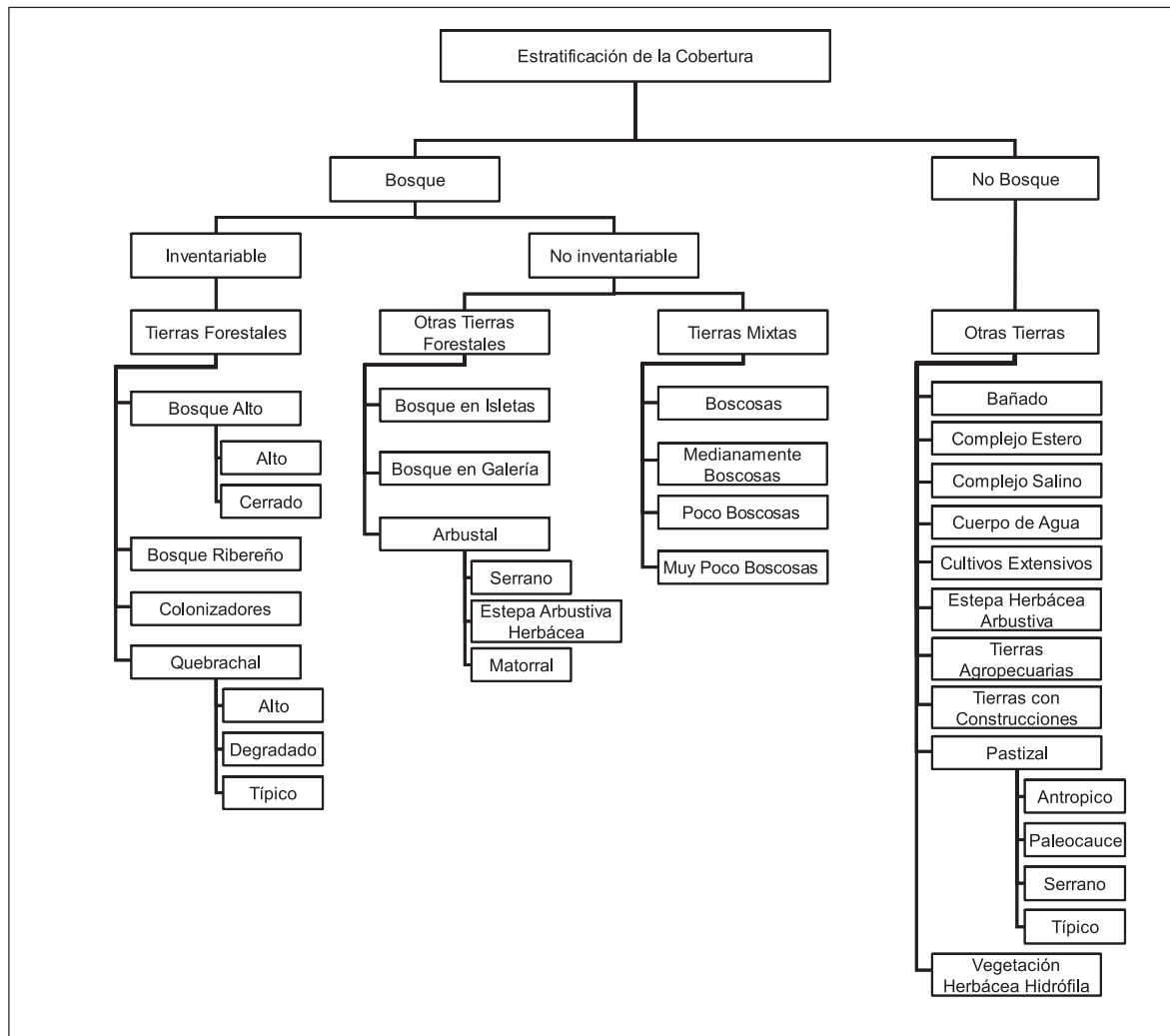
La estratificación final fue la etapa en la cual se com-

pletó la estratificación de toda la región Parque Chaqueño. Para los bosques inventariables esta etapa corresponde a la estratificación de esta categoría en subcategorías y su posterior corroboración (ratificación o rectificación) a partir de los datos de las UPM. Para las áreas no boscosas y los bosques no inventariables esta fase consistió en estratificar y codificar según las clases de uso de la tierra.

Para la codificación final de los estratos y la leyenda del mapa forestal se utilizó la clasificación de la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación), Programa de Evaluación de Recursos Forestales (FRA 2000), adaptándola al contexto argentino.

La Figura 4.4 presenta la estratificación de la FAO adaptada para la región Parque Chaqueño.

FIGURA 4.4: ESTRATIFICACIÓN DE LA COBERTURA DE LA TIERRA



4.3.7.1 Estratificación Final de Tierras Forestales

Las **Tierras Forestales** son tierras en paisajes naturales con una cobertura boscosa continua, cuyos árboles pueden alcanzar una altura mínima de 7 metros a su madurez. En esta categoría se incluyen también aquellas superficies continuas de bosque superiores a 1000 hectáreas que se encuentran en paisajes agrícolas.

Quebrachal

Quebrachal Típico: formación con predominio de quebracho colorado santiagueño y quebracho blanco ubicada en los sectores más altos y mejor drenados de la planicie.

Quebrachal Alto: formación de ecotono entre Quebrachal y los bosques orientales. Se distingue del Quebrachal Típico por su masa forestal más alta, más densa y de composición más diversificada.

Quebrachal Degradado: formación abierta de Quebrachal como resultado de la sobreexplotación, incendios y pastoreo. Caracterizado por la presencia de picadas, puestos, cicatrices de fuego y restos de vegetación calcinada.

Colonizadores: formación dominada por el vinal y algarrobo, acompañados de otras especies como itín y mistol.

Bosque alto: formación donde además del quebracho colorado chaqueño y del quebracho blanco, se encuentran numerosas especies como palo blanco, palo lanza y lapacho. Esta formación se encuentra preferentemente en la zona norte.

Bosque Alto Cerrado (> 50 %):
 Bosque Alto con una cobertura de copa mayor de 50 %.
 Bosque Alto Abierto (< 50 %):
 Bosque Alto con una cobertura de copa menor de 50 %.

Bosque ribereño: formación que ocupa los albardones a lo largo del Río Bermejo.

Las principales especies de cada estrato se encuentran en la descripción de las subregiones en Sección 3.7.1.

La utilización de imágenes satelitales multiespectrales como LANDSAT 5 TM permite aprovechar los contrastes existentes de los distintos tipos de vegetación, coberturas y usos de la tierra. Para el presente estudio se aprovechó de la capacidad de las imágenes satelitales para discriminar coberturas vegetales, como así también del grado de humedad de los suelos y la vegetación en general de los canales infrarrojos TM4 y TM5, mientras que por el gran contraste existente entre estos y la porción del espectro electromagnético correspondiente al rojo se eligió como tercer canal al TM3.

Diversos antecedentes indican que composiciones como la producida mediante la combinación 453 (RGB) son utilizadas con grandes ventajas en el mapeo de bosques, debido entre otras causas a lo considerado en el párrafo anterior. Esta combinación fue realizada para mejorar la potencialidad de las imágenes a partir del manejo de los contrastes mediante transformaciones lineales.

El método de extracción de información ha sido basado en interpretación visual de las imágenes LANDSAT realizadas, mediante la digitalización en pantalla a partir del GIS ArcView 3.2. Este método tiene la ventaja de que permite al intérprete adicionar criterios de contexto, como proximidad a ríos y campos o explotaciones agropecuarias, posición topográfica, ubicación geográfica, entre otros; aspectos éstos de compleja concreción material en un ambiente informático para la escala de trabajo necesaria y para la gran extensión del área de estudio. Por otro lado, los aspectos tradicionales de la interpretación de imágenes como color, textura, forma, patrón, asociación, se agregan al contexto y se potencian con la herramienta informática para incrementar la producción.

Se ha aprovechado de información auxiliar como el SIG 250, permitiendo sumar información topográfica y toponimia al efecto de aprovechar las descripciones que sobre la región de estudio brindan diversos autores.

4.3.7.2 Estratificación Final de Otras tierras Forestales, Tierras Mixtas y Otras Tierras

Las **Otras Tierras Forestales** son tierras con una cubierta de copa menor al 20 % donde los árboles son capaces de alcanzar una altura de 7 metros a su madurez; o tierras con una cubierta de copa de más del 20 % donde los árboles no son capaces de alcanzar una altura de 7 metros a su madurez o aquellas donde la cubier-

ta arbustiva abarca más del 20 %.

Bosque en isletas: bosques que presentan una distribución muy discontinua en forma de manchones de dimensiones variables y que se encuentran principalmente en la región oriental.

Bosque en galería: formación que se encuentra a lo largo de los ríos

Arbustal:

Estepa arbustiva herbácea: Conjunto de vegetación baja discontinua, de densidad y fisonomía variadas (arbustivo o arbustivo-herbácea), donde se entremezclan arbustos y herbáceas, con predominio de arbustos.

Matorral: formación arbustiva no diferenciada, sin árboles o con muy pocos árboles.

Arbustal Serrano: formación arbustiva xerófila caracterizada por la dominancia de horco quebracho, limitada al Distrito Chaqueño Árido.

El procedimiento de identificación de las Otras Tierras Forestales fue el mismo utilizado para las Tierras Forestales, es decir, interpretación visual del mosaico sobre la pantalla del monitor utilizando patrones de interpretación basados en el color, textura, forma, uso, diseño, asociación y contexto, e información de campo.

Las Tierras Mixtas son zonas de transición muy dinámica ubicadas entre el ambiente forestal y el ambiente agrícola. Dado que las Tierras Mixtas son un conjunto de bosques alterados mezclados con otras tierras forestales (arbustivos, terrenos con una cobertura de copas inferior al 20 %), cultivos y plantaciones forestales, fue necesario utilizar un índice de caracterización, el cual indica la importancia relativa (%) de los rodales boscosos (Bosques Rurales) y de las demás componentes.

Según el porcentaje de bosque las Tierras Mixtas se clasificaron en:

Boscosas: el componente boscoso cubre una superficie igual o mayor al 75 % del polígono.

Medianamente boscosas: el componente boscoso cubre entre el 50 y 74 % del polígono.

Poco boscosas: el componente boscoso cubre entre el 25 y 49 % del polígono.

Muy poco boscosas: el componente boscoso cubre entre el 10 y 24 % del polígono.

La metodología utilizada para la estimación del componente boscoso de las Tierras Mixtas puede consultarse en el Anexo del Manual de Teledetección correspondiente a la región del Parque Chaqueño.

Dentro de las **Tierras Mixtas** se identificaron los **Bosques rurales**, rodales de bosques degradados y fragmentados mayores a 150 ha y menores de 1.000 ha.

El procedimiento para la generación de los Bosques Rurales fue interpretación visual sobre la pantalla del monitor.

Las **Otras Tierras** son tierras no clasificadas como Tierras Forestales, Otras Tierras Forestales o Tierras Mixtas. Incluye tierras agrícolas, praderas naturales y artificiales, terrenos con construcciones, tierras improductivas, etc.

Tierras agropecuarias: conjunto de tierras agrícolas y/o pecuarias de diversos niveles de desarrollo. Comprenden igualmente las intrusiones de carácter puntual en medio de las Tierras Forestales.

Cultivos extensivos: zonas agrícolas donde se practica agricultura sobre grandes unidades continuas de terreno.

Vegetación herbácea hidrófila: formación herbácea que se encuentra a lo largo de los ríos y su zona de influencia más cercana.

Pastizal

Pastizal Típico: formación con dominancia de gramíneas. Ocupan los terrenos de la llanura.

Pastizal de Paleocauce: formación con dominancia de gramíneas que cubre los paleocauces.

Pastizal Antrópico: formación con dominancia de gramíneas después de incendio.

Pastizal Serrano: formación con dominancia de gramíneas. Ocupan los terrenos de las serranías.

Complejo salino: complejo de vegetación halófila con o sin cuerpo de agua.

Complejo estero: cubeta cubierta por un mosaico de vegetación hidrófila y acuática con o sin cuerpo de agua central.

Bañado: zona del desagüe cubierta de vegetación hidrófila ubicada a lo largo de ríos.

Cuerpo de Agua: cuerpos de agua correspondiente a lagos, lagunas y embalses; naturales o artificiales

Tierras con construcciones: comprenden áreas que presentan obras de magnitud, tal como manchas urbanas.

Estepa herbácea arbustiva: conjunto de vegetación baja discontinua, de densidad y fisonomía variadas, donde se entremezclan arbustos y herbáceas, con predominio de herbáceas.

4.3.8 Análisis de Exactitud del Mapa Forestal

El mapa forestal de la región Parque Chaqueño fue evaluado a partir de una matriz de confusión o error. La ventaja de emplear esta matriz es que ofrece una apreciación global de la precisión de un mapa y también indica las clases que presentan confusiones. Para mayor detalle consultar en el Manual de Teledetección Sección 2 “Introducción”.

Para evaluar la exactitud del mapa temático se utilizaron los puntos de control de campo tomados por el Consorcio Argentino Canadiense y se completaron con puntos de campo por personal técnico de la Unidad de Manejo del Sistema de Evaluación Forestal (UMSEF) – Dirección de Bosques (SAyDS), dado que esta Dirección es la responsable del control de calidad de los productos generados por la empresa Aeroterra.

Los valores obtenidos en la evaluación de la exactitud considerando el nivel 1 de estratificación se detallan en la cuadro 4.5. Se observa que el valor de exactitud total es del 80 %, pero que al analizar las categorías por separado, algunas de ellas presentan valores bajos, particularmente las Otras tierras forestales, que presentaron una exactitud del productor de 45 %.

Si se analiza la matriz de error considerando la totalidad de los estratos (cuadro 4.6), los valores fueron aceptables para Quebrachal y Bosque Alto tanto para la exactitud del productor como para la del usuario. La categoría Colonizadores mostró valores más bajos, confundiendo en parte con el Bosque Alto y el Arbustal. Esto puede deberse a que las especies dominantes en dicha formación (vinal, algarrobo, itín y mistol) también están presentes en las categorías antes mencionadas. El Bosque Ribereño mostró valores de 100 %, pero debido a la baja cantidad de muestras, este valor no puede considerarse representativo.

En cuanto a las Otras tierras forestales, los resultados indican que el Arbustal es un estrato que presenta dificultades para su identificación. Si bien un 72 % de los

arbustales representados en el mapa estaría correctamente asignado a dicha categoría, un 45 % de los mismos corresponden en el terreno a dicha categoría, pero su identificación a través de las herramientas de teledetección se dificulta, confundiendo con la categoría Quebrachal. Las categorías Bosque en Isletas y Bosque en Galería mostraron valores bajos de precisión para el productor como así también para el usuario. Sin embargo, debido a la baja cantidad de puntos de referencia utilizados, los valores de precisión se deben interpretar con precaución.

Podría decirse que las dificultades en la discriminación entre coberturas boscosas de distinto tipo podrían deberse a la existencia de zonas de ecotonos entre dichos ecosistemas, a una mezcla de las distintas clases definidas y al estado de degradación de los bosques. Este último proceso es de gran importancia en la región del Parque Chaqueño dando lugar a bosques secundarios o arbustales que en muchos casos se confunden en las imágenes de satélites con las categorías Quebrachal y Colonizadores.

A su vez, existe una dificultad adicional al considerar categorías que se basan en parámetros tales como altura y cobertura de copa que son difícilmente discriminables a partir de las imágenes satelitales utilizadas en este trabajo.

Dentro de la categoría correspondiente a Otras tierras, los valores obtenidos fueron variables. Las categorías

Vegetación Hidrófila, Cuerpo de Agua y Tierras con Construcciones presentaron un valor nulo debido a la falta de puntos de control. Sin embargo, la identificación de las categorías Cuerpos de Agua y Tierras con Construcciones no presentan inconvenientes con la imágenes satelitales utilizadas. El Pastizal mostró una exactitud del usuario baja (61 %), dado que varias muestras de pastizal correspondían en el terreno a Arbustal. Estas confusiones pueden deberse a que en muchos casos, se dificulta la discriminación entre pastizales y arbustales o bosques de baja cobertura, donde la señal que recibe el satélite está determinada principalmente por la matriz herbácea.

En cuanto a la cantidad de puntos utilizados para la confección de la matriz de error, Congalton (1999) menciona que si bien depende de cada experiencia en particular, en general se considera suficiente 50 muestras por cada estrato. En este sentido, la cantidad de muestras utilizadas para las categorías del nivel 2 correspondientes a Tierras Forestales y la categoría Arbustales podría considerarse apropiada, a excepción de la categoría Bosque Ribereño discutida anteriormente. La cantidad de muestras para las categorías dentro de las Otras Tierras no fueron en su totalidad las sugeridas, aunque cabe destacar que el mayor esfuerzo de control se realizó para las coberturas boscosas que eran el principal objetivo del trabajo. Sin embargo, para realizar un análisis de precisión más robusto, se deberían considerar más cantidad de puntos de referencia en dichas categorías.

		Datos de referencia			Total	Exactitud para el usuario (%)
		Tierras forestales	Otras tierras forestales	Otras tierras		
Datos del mapa	Tierras forestales	644	112	3	759	85
	Otras tierras forestales	36	112	11	159	70
	Otras tierras	30	23	92	145	63
Total		710	247	106	1063	
Exactitud para el productor (%)		91	45	87		
Exactitud Total: 80 %						

CUADRO 4.5: MATRIZ DE ERROR (NIVEL 1 DE ESTRATIFICACIÓN)

CUADRO 4.6: MATRIZ DE ERROR (NIVEL 2 DE ESTRATIFICACIÓN)

	Datos de referencia										Total	Exactitud para el usuario (%)							
	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	C1	C2	C3			C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
Quebrachal	525	1			99		1	1										627	84
Colonizadores	4	37	5		12													58	64
Bosque Alto	2	13	55							1				1				72	76
Bosque Ribereño				2														2	100
Arbustal	27	2			106							10	1					146	72
Bosque isletas						4												4	100
Bosque de galería	2		5				2											9	22
Tierras agropecuarias					3		7											10	70
Cultivos extensivos	1							2										3	67
Vegetación hidrófila	7									0								7	0
Bañados	3				2	5					19							29	65
Pastizal	5	2			8		2	1				32			2			52	61
Estepa herbácea arbustiva	6		1		1								2					10	20
Complejo salino														1				1	100
Complejo estero			3												24			28	86
Cuerpo de agua					1											0		1	0
Tierras con construcciones	2				2													4	0
Total	584	55	69	2	234	9	4	10	3	0	20	42	3	2	26	0	0	1063	
Exactitud del Productor (%)	90	67	80	100	45	44	50	70	67	0	95	76	67	50	92	0	0		
Exactitud Total: 77 %																			

Datos del mapa

4.4 Muestreo y Compilación

4.4.1 Diseño General

El diseño implementado en el presente inventario está descrito detalladamente en el Manual de Campo. Básicamente se planteó un sistema de muestreo sistemático empleando una grilla de 50 kilómetros para ubicar las UPM en las áreas identificadas como bosque inventariable durante la interpretación preliminar de imágenes.

De acuerdo a lo descrito en el Manual de Campo, cada UPM está compuesta por ocho parcelas de 1/10 ha cada una, de 100 metros de largo por 10 metros de ancho, ubicadas sistemáticamente en forma contigua a lo largo de una transecta lineal de 800 metros que parte del punto seleccionado en la grilla. Se efectuaron mediciones detalla-

das para todos los árboles con un diámetro (DAP) igual o superior a 10 centímetros dentro de cada parcela de 1/10 hectárea (en esta región, a diferencia de las restantes, las subparcelas A y B se encuentran superpuestas). La información detallada que fue recolectada, tanto de árboles pequeños como de árboles grandes, fue la siguiente: especie, diámetro, altura y estado sanitario de cada árbol. Con el objetivo de recoger también información sobre la regeneración, representada por árboles de menos de 10 centímetros de diámetro (DAP), se estableció sistemáticamente en las parcelas 1, 3, 5 y 7 la subparcela C de 50 m². Esta información sobre regeneración consistió sólo en un conteo de los renovales vivos según especie. Para contabilizar sólo aquella regeneración considerada consolidada, se estableció una altura mínima de 1,30 m y hasta un DAP de 9,9 centímetros. La Figura 4.5 muestra un esquema de la UPM y la Figura 4.6 las características de forma y ubicación de sus parcelas y subparcelas.

FIGURA 4.5: UNIDAD PRIMARIA DE MUESTREO (UPM)

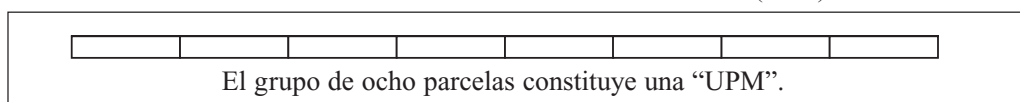


FIGURA 4.6: DISEÑO DE LAS SUBPARCELAS



Subparcela "A": 10 m x 100 m = 1.000 m² para árboles de más de 30 cm de DAP.

Subparcela "B": 10 m x 100 m = 1000 m² para árboles de 10 cm de DAP hasta 29,9 cm de DAP.

Subparcela "C": 5 m x 10 m = 50 m² para recuento de regeneración consolidada. Solo en las parcelas 1, 3, 5 y 7.

4.4.2 Descripción del Muestreo

En total, se establecieron 55 UPM que fueron asignadas a 4 estratos finales en la cartografía, que son los siguientes:

- Bosque Alto,
- Bosque Ribereño,
- Colonizadores y
- Quebrachal

El Cuadro 4.7 resume la distribución del muestreo según la estratificación cartográfica y según su composición florística:

Al realizarse el cruce de información entre la distribución de UPM definida por la Cartografía y la definida para la compilación se observan algunas diferencias. Estas diferencias pueden adjudicarse a:

- a. Las escalas utilizadas para la delineación

de la cartografía, entre 1:50.000 a 1:100.000, no permiten diferenciar aspectos de la flora que sí pueden determinarse mediante la toma de datos a campo, en una superficie relativamente pequeña como una UPM.

b. La relativamente poca variabilidad específica y estructural entre los estratos definidos dentro de las "Tierras Forestales" no permite una identificación indiscutible en la cartografía ni en el terreno.

<i>Estratos</i>	<i>Nº UPM según Compilación</i>
Bosque Alto	5
Bosque Ribereño	1
Colonizadores	4
Quebrachal	45
Total de UPM	55

CUADRO 4.7: DISTRIBUCIÓN DE LAS UPM EN EL PARQUE CHAQUEÑO

c. El método seleccionado para elaborar la cartografía (interpretación visual y digitalización en pantalla) no es libre de errores.

4.4.3 Trabajo de Campo

El trabajo de campo fue llevado a cabo entre julio de 1999 y abril de 2000 y se emplearon 3 brigadas compuestas por un técnico como jefe, dos técnicos asistentes -uno de ellos como identificador de especies- y dos peones. Un ingeniero forestal fue el responsable general de las brigadas de trabajo coordinando las actividades de campaña durante el período de ejecución.

4.4.4 Verificación

Los estándares del error no muestral establecidos para los componentes críticos del presente inventario se describen en la Sección 7, Cuadro 7.1 del Manual de Campo. Siete de las UPM (12,7 %) fueron inspeccionadas en forma independiente por el Subcoordinador del Inventario para asegurar que el trabajo se llevara a cabo según los estándares descritos.

Al margen de esta verificación el personal técnico de la UMSEF realizó la verificación de 4 UPM, siendo los resultados de la misma satisfactorios.

4.4.5 Modelos de Volumen

Para compilar y estimar el volumen de cada árbol fue necesario emplear modelos de volumen de árbol individual que permiten estimar el volumen sobre la base de la especie o grupo de especies, el DAP y la altura de cada árbol dentro de cada UPM.

Las ecuaciones de volumen utilizadas fueron extraídas de trabajos de FAO (1975 y 1977), exceptuando los grupos de ecuaciones 16,17 y 18, que provienen del Proyecto de Manejo Forestal realizado en la provincia de Formosa por JAFTA (1996).

4.4.6 Compilación

El programa de compilación desarrollado para el presente proyecto, que se describe en el manual denominado Manual de Uso de la Base de Datos de Campo y del Programa de Compilación del Inventario de Bosques Nativos, fue el que se aplicó para la compilación de área basal, densidad y volumen.

En términos generales, para compilar las existencias, el área basal y el volumen por estrato y por región, el programa, desarrollado para el presente proyecto utiliza las mediciones de árboles recolectadas en cada

UPM, los modelos de volumen y las superficies de cada estrato. Esta compilación proporciona los resultados por volumen, área basal y número de árboles, los cuales se presentan en forma detallada en la sección de resultados del presente informe.

Es posible dejar de calcular el volumen de una o varias especies que no se consideren de interés. El procedimiento se describe en la sección 7.1.1 del Manual de Uso de la Base de Datos de Campo y del Programa de Compilación del Inventario de Bosques Nativos.

También es posible excluir estratos de la compilación sin necesidad de extraerlos físicamente de la base de datos. El procedimiento se describe en la sección 7.1.2 del recién mencionado documento.

Para los efectos del cálculo de volumen neto se emplearon los factores de deducción del Cuadro 4.8, basados en los defectos de los árboles y su tamaño (clase diamétrica). Cabe aclarar que el cuadro mencionado se efectuó con datos de árboles de la Selva Misionera.

<i>Clase de defecto de Árbol</i>	<i>DAP 10-30 cm</i>	<i>DAP 30-50 cm</i>	<i>DAP 50+cm</i>
1 - SANO (< a 5% de defecto)	2%	3%	5%
2 - PARTE DEFECTUOSO (6% a 33% de defecto)	6%	20%	30%
3 - MUY DEFECTUOSO (>33% de defecto)	33%	50%	65%

CUADRO 4.8: DEDUCCIONES POR CLASE DE DEFECTO DE ÁRBOL Y POR DAP

4.4.7 Bases de Datos

El documento denominado Manual de Uso de la Base de Datos de Campo y del Programa de Compilación del Inventario de Bosques Nativos describe las bases de datos utilizadas y producidas por el programa de compilación. La Figura 4.7 muestra las bases de datos organizadas por región fitogeográfica. Toda la información recolectada se encuentra en una base de datos de campo, la cual contiene la información del muestreo del inventario, así como los modelos de volumen utilizados. Básicamente, la información del muestreo del inventario está contenida en tres tablas: una presenta la información para cada UPM, otra presenta los datos para cada parcela y la última tabla presenta la información detallada para todos los árboles. Estas tres tablas se han enlazado al Sistema de Información Geográfica.

Asimismo, el sistema de codificación utilizado en el inventario y estudio de árboles, tanto para la toma de datos como para el procesamiento, es almacenado en 23 tablas de códigos.

Esta base de datos es manejada por el Programa de Compilación del Inventario Forestal, para ingresar los datos, para calcular el volumen de un árbol individual, de una parcela, de una UPM, de un estrato y, finalmente, para calcular el volumen de la región. Asimismo, el programa produce los informes de compilación correspondientes junto con una serie de tablas que se encuentran dentro de una base de datos de resultados, siete de las cuales son utilizadas para realizar el enlace con el Sistema de Información Geográfica. Tanto el funcionamiento del programa compilador como la estructura de la base de datos de resultados se describen en el documento antes mencionado.

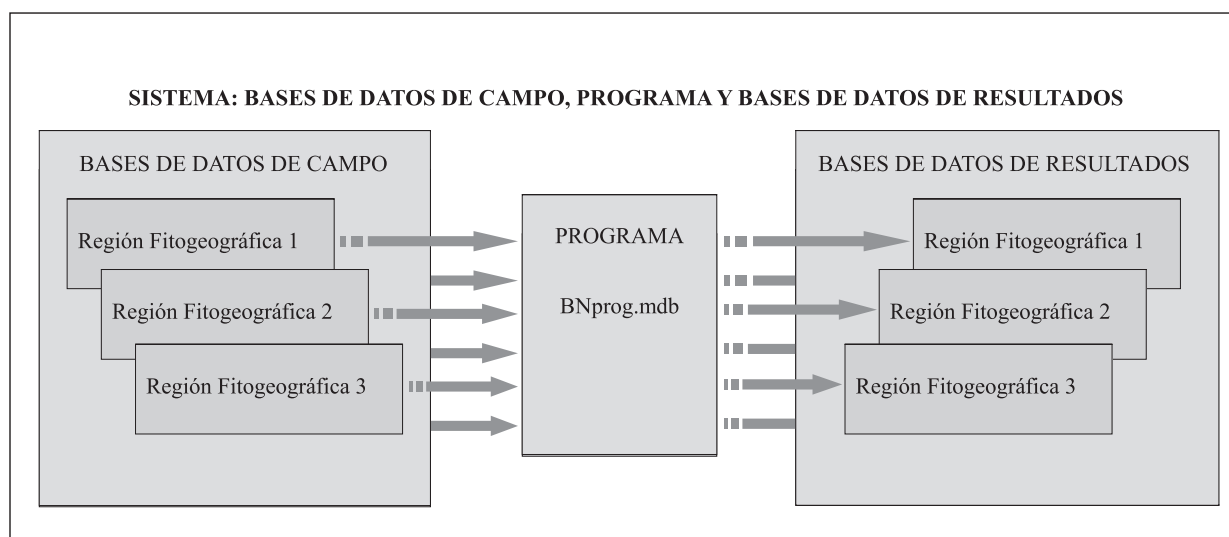


FIGURA 4.7: BASE DE DATOS QUE CONTIENE LA INFORMACIÓN DE CAMPO DEL INVENTARIO

4.5 Consideraciones Metodológicas

En referencia a las diferencias entre la estratificación de la cartografía y la de la compilación explicadas en la Sección 4.4.2 se presentan las siguientes consideraciones finales:

Es necesario indicar que existe una marcada relación entre:

- La poca variabilidad específica y estructural entre los estratos de “Tierras Forestales”.
- Las escalas de percepción, de interpretación y de publicación.
- Los datos aportados por las UPM.

El análisis de las UPM basado en la presencia o la ausencia y la dominancia de las especies que caracterizan a esta Región muestran que las informaciones aportadas registran el carácter de la formación vegetal en forma muy detallada, a nivel de especies y asociaciones.

Esto conforma el marco para la más precisa definición espacial de la formación posible.

Con respecto a los resultados dasométricos, las estimaciones obtenidas para el estrato Bosque Ribereño deberían interpretarse cuidadosamente ya que está representado por una sola UPM en la muestra.

Por otro lado, existen dos tipos de formaciones que son características del Parque Chaqueño - los palosantales, donde predomina el palo santo y forma una comunidad climax con los quebrachos y los palmares de caranday (Cabrera, 1976) - que no han podido ser identificadas con la metodología de sensoramiento remoto aplicada en este inventario. Las mismas han quedado incluidas dentro de otros estratos de las categorías de Tierras Forestales y Otras Tierras Forestales respectivamente.

Las futuras actualizaciones del inventario deberían incrementar la intensidad del muestreo para mejorar no solamente la representación de la masa forestal en sus aspectos volumétricos, sino también su mejor delimitación espacial.

5. RESULTADOS

La Cartografía y la información de la base de datos ofrecen una visión detallada sobre la distribución geográfica, extensión y composición florística de los estratos del Parque Chaqueño, constituyendo los productos principales del inventario a nivel región. Los Cuadros y Figuras de esta Sección ofrecen esta información en forma resumida. A continuación se describen brevemente dichos resultados.

5.1 Superficies

La superficie total de la región Parque Chaqueño es de

67.536.299 hectáreas. Tal como lo ilustra el cuadro 5.1, se encontró que el 31 % de la región (21.278.396 ha) consisten de áreas que fueron clasificados como Tierras Forestales. Los ambientes no boscosos (Otras Tierras) reúnen el 46 % de la superficie (30.814.518 ha). La superficie ocupada por formaciones leñosas que no son bosques (Otras Tierras Forestales) representa el 20 % (13.221.253 ha). Una porción de 3 % se encuentra clasificada como Tierras Mixtas, dentro de las que se ubican los Bosques Rurales. En el cuadro 5.1 se pueden observar los resultados de las superficies para los distintos niveles de la leyenda.

Estrato			Superficie
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	(ha)
Tierras forestales	Bosque Alto	Abierto	317.026
		Cerrado	2.233.817
	Bosque Ribereño		183.784
	Colonizadores		2.433.585
	Quebrachal	Alto	381.264
Degradado		6.441.863	
Típico		9.287.057	
Subtotal Nivel 1			21.278.396
Otras tierras forestales	Arbustal	Estepa arbustiva herbácea	4.213.849
		Matorral	5.369.852
		Serrano	2.917.787
	Bosques en Galería		355.291
Bosques en Isletas		364.474	
Subtotal Nivel 1			13.221.253
Tierras Mixtas	Boscosas		-
	Medianamente Boscosas		7.849
	Poco Boscosas		385.452
	Muy Poco Boscosas		1.828.831
	<i>Bosques Rurales*</i>		427.110
Subtotal Nivel 1			2.222.132
Otras Tierras	Bañados		1.666.702
	Complejo Estero		4.451.055
	Complejo Salino		1.951.866
	Cuerpos de Agua		1.252.107
	Cultivos Extensivos		3.607.430
	Estepa Herbácea Arbustiva		1.987.160
	Pastizal	Antrópico de Paleocauce	3.184.326
		Serrano	198.092
		Típico	2.074.664
			4.181.719
	Sin Información		194.771
	Tierras con Construcciones		128.754
	Tierras Agropecuarias		5.032.387
Vegetación Hidrófila		903.486	
Subtotal Nivel 1			30.814.518
TOTAL			67.536.299

*La categoría Bosques Rurales se encuentra contemplada en la categoría Tierras Mixtas y por lo tanto su superficie no se considera en la sumatoria.

CUADRO 5.1: RESULTADOS DE SUPERFICIE DE LA REGIÓN PARA DISTINTOS NIVELES DE LEYENDA

La Figura 5.1 presenta la distribución de los estratos a nivel 2 que conforman las Tierras Forestales. El Quebrachal ocupa la mayor proporción de Tierras Forestales (16.110.185 ha), seguido por el Bosque Alto (2.550.843 ha), Colonizadores (2.433.585 ha) y por último, el Bosque Ribereño (183.784 ha).

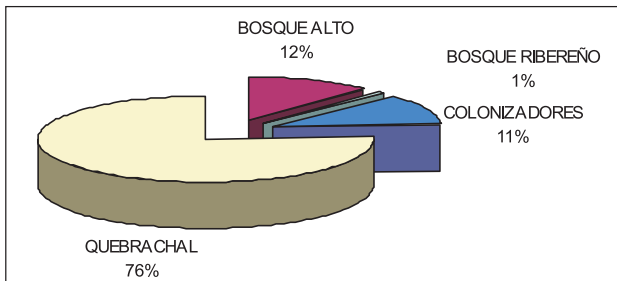


FIGURA 5.1: COMPOSICIÓN PORCENTUAL DE LAS TIERRAS FORESTALES SEGÚN ESTRATO

En la Figura 5.2 se presenta la superficie de Tierras Forestales para las distintas provincias. La provincia de Santiago del Estero reúne la mayor superficie de bosques de esta región (6.281.398 ha), seguido por Salta (4.749.946 ha), Chaco (4.498.993 ha.) y Formosa (3.060.450 ha). Entre estas cuatro provincias reúnen el 87 % del total de Tierras Forestales de la región.

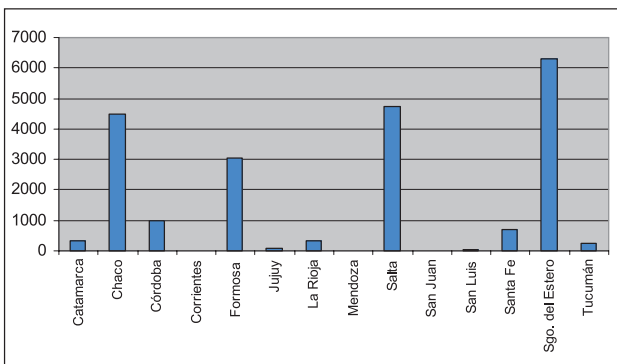


FIGURA 5.2: SUPERFICIE DE TIERRAS FORESTALES POR PROVINCIA EN MILES HA

Para graficar la distribución de la superficie de los distintos estratos para cada una de las provincias (Figuras 5.3, 5.4, 5.5 y 5.6), se agruparon las provincias de Catamarca, Córdoba, Jujuy, La Rioja, San Luis, Santa Fe y Tucumán dentro de la categoría de “Otras”, ya que las mencionadas reúnen el 13 % de las Tierras Forestales de la región.

Se observa en la Figura 5.3 que la mayor superficie de Bosque Alto se presenta en la provincia de Chaco (1.171.831 ha), seguida por la provincia de Formosa (881.900 ha) y por último Santa Fe, que en este estrato representa el total de Otras (497.112 ha).

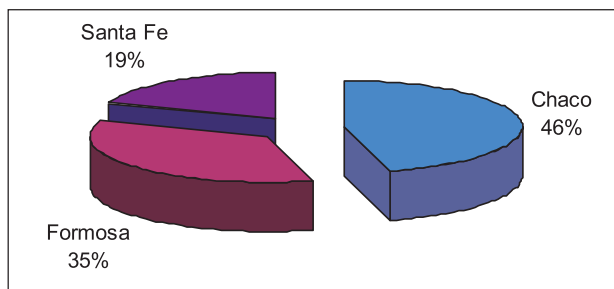


FIGURA 5.3: SUPERFICIE DE BOSQUE ALTO POR PROVINCIA (%)

La distribución de las superficies de Bosque Ribereño se presenta en la Figura 5.4. Se aprecia que dicho estrato se concentra en las provincias de Salta (87.190 ha) y Chaco (80.433 ha.), con una menor participación en la provincia de Formosa (16.161 ha.).

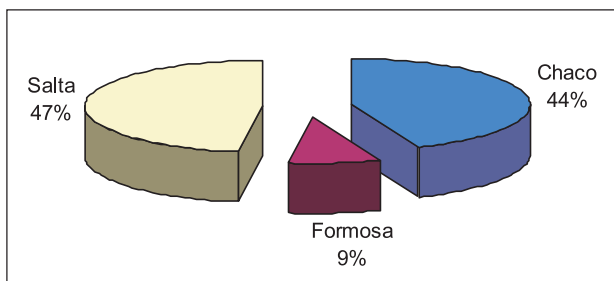


FIGURA 5.4: SUPERFICIE DE BOSQUE RIBEREÑO POR PROVINCIA (%)

La Figura 5.5 presenta la distribución de superficies de Colonizadores. Se observa que Formosa es la provincia con mayor superficie (1.297.575 ha), seguida de Santiago del Estero (815.107 ha.), Chaco (318.088 ha.) y por último, una muy pequeña participación de Salta (2.812 ha.).

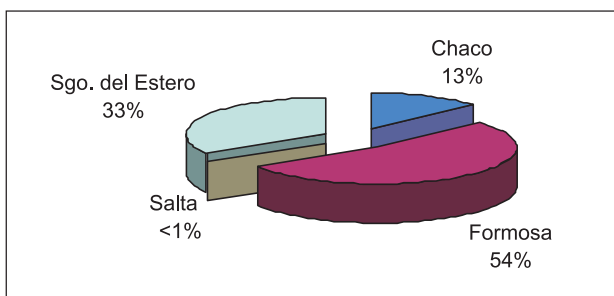


FIGURA 5.5: SUPERFICIE DE COLONIZADORES POR PROVINCIA (%)

Por último, en la figura 5.6 se representa la distribución de Quebrachal, donde la mayor superficie corresponde a la provincia de Santiago del Estero (5.466.291 ha), seguido por Salta (4.659.945 ha), Chaco (2.928.642 ha), Otras (2.190.493 ha) y por último, Formosa (864.814 ha).

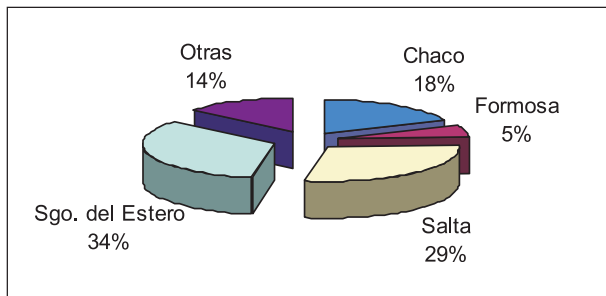


FIGURA 5.6: SUPERFICIE DE QUEBRACHAL POR PROVINCIA (%)

En la Figura 5.7 se observan las superficies de cada estrato para las provincias de Chaco, Formosa, Salta y Santiago del Estero. En la misma se puede observar que en las provincias de Santiago del Estero y Salta es particularmente importante la participación del Quebrachal, mientras que en Formosa y Chaco toma mayor participación el Bosque Alto y Colonizadores, especialmente en la primera.

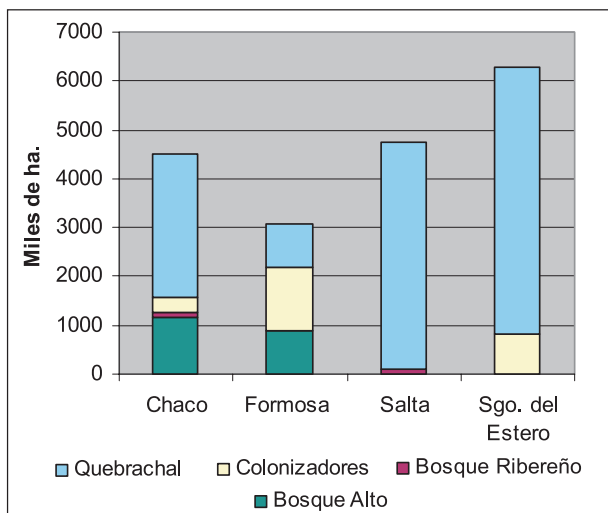


FIGURA 5.7: SUPERFICIE POR ESTRATO (HA) PARA LAS PROVINCIAS CHACO, FORMOSA, SALTA, SANTIAGO DEL ESTERO

En la Figura 5.8 se observan las superficies de cada estrato para las provincias agrupadas como Otras. Las provincias de Corrientes, Mendoza y San Juan no figuran por no poseer Tierras Forestales. Se observa una amplia distribución del Quebrachal, encontrándose Bosque Alto solamente en la provincia de Santa Fe.

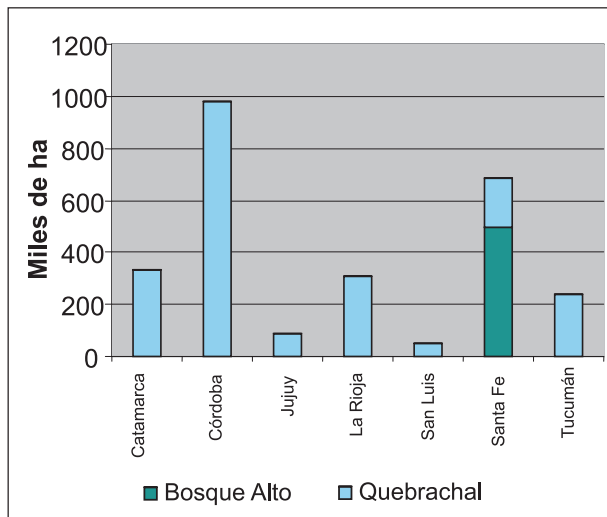


FIGURA 5.8: SUPERFICIE POR ESTRATO (HA) PARA LAS PROVINCIAS AGRUPADAS COMO OTRAS.

Los cuadros 5.2 hasta 5.15 inclusive, presentan la distribución de superficies para los distintos niveles de leyenda por provincia.

CUADRO 5.2: RESULTADOS DE SUPERFICIE DE LA PROVINCIA DE CATAMARCA PARA LOS DISTINTOS NIVELES DE LEYENDA

Estrato			Superficie
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	(ha)
Tierras forestales	Bosque Alto	Abierto	-
		Cerrado	-
	Bosque Ribereño		-
	Colonizadores		-
Quebrachal	Alto	-	
	Degradado	208.130	
	Típico	127.539	
Subtotal Nivel 1			335.669
Otras tierras forestales	Arbustal	Estepa arbustiva herbácea	51.070
		Matorral	240.785
		Serrano	367.250
	Bosques en Galería		2.407
Bosques en Isletas		-	
Subtotal Nivel 1			661.512
Tierras Mixtas	Boscosas		-
	Medianamente Boscosas		-
	Poco Boscosas		-
	Muy Poco Boscosas		7.171
	<i>Bosques Rurales*</i>		2.526
Subtotal Nivel 1			7.171
Otras Tierras	Bañados		5.475
	Complejo Estero		-
	Complejo Salino		361.180
	Cuerpos de Agua		855
	Cultivos Extensivos		84.713
	Estepa Herbácea Arbustiva		33.636
	Pastizal	Antrópico de Paleocauce	55.157
		Serrano	203.078
		Típico	25.379
	Sin Información		-
	Tierras con Construcciones		251
	Tierras Agropecuarias		96.960
Vegetación Hidrófila		5.596	
Subtotal Nivel 1			872.280
TOTAL			1.876.632

*La categoría Bosques Rurales se encuentra contemplada en la categoría Tierras Mixtas y por lo tanto su superficie no se considera en la sumatoria.

CUADRO 5.3: RESULTADOS DE SUPERFICIE DE LA PROVINCIA DE **CHACO** PARA LOS DISTINTOS NIVELES DE LEYENDA

Estrato			Superficie
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	(ha)
Tierras forestales	Bosque Alto	Abierto	87.125
		Cerrado	1.084.705
	Bosque Ribereño		80.433
	Colonizadores		318.088
	Quebrachal	Alto	-
Degradado		619.378	
Típico		2.309.264	
Subtotal Nivel 1			4.498.993
Otras tierras forestales	Arbustal	Estepa arbustiva herbácea	507.050
		Matorral	190.700
		Serrano	-
	Bosques en Galería		117.141
Bosques en Isletas		154.370	
Subtotal Nivel 1			969.261
Tierras Mixtas	Boscosas		-
	Medianamente Boscosas		-
	Poco Boscosas		53.515
	Muy Poco Boscosas		832.491
	<i>Bosques Rurales*</i>		<i>151.720</i>
Subtotal Nivel 1			886.006
Otras Tierras	Bañados		127.465
	Complejo Estero		628.492
	Complejo Salino		3.426
	Cuerpos de Agua		27.798
	Cultivos Extensivos		6.229
	Estepa Herbácea Arbustiva		440.818
	Pastizal	Antrópico de Paleocauce	476.003
		Serrano	65.472
		Típico	-
			496.506
	Sin Información		42.593
	Tierras con Construcciones		23.764
Tierras Agropecuarias		1.034.469	
Vegetación Hidrófila		104.687	
Subtotal Nivel 1			3.477.722
TOTAL			9.831.982

* La categoría Bosques Rurales se encuentra contemplada en la categoría Tierras Mixtas y por lo tanto su superficie no se considera en la sumatoria.

CUADRO 5.4: RESULTADOS DE SUPERFICIE DE LA PROVINCIA DE **CÓRDOBA** PARA LOS DISTINTOS NIVELES DE LEYENDA

Estrato			Superficie
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	(ha)
Tierras forestales	Bosque Alto	Abierto	-
		Cerrado	-
	Bosque Ribereño		-
	Colonizadores		-
	Quebrachal	Alto	-
Degradado		964.873	
Típico		16.094	
Subtotal Nivel 1			980.967
Otras tierras forestales	Arbustal	Estepa Arbustiva Herbácea	129.535
		Matorral	332.739
		Serrano	1.223.835
	Bosques en Galería		-
Bosques en Isletas		-	
Subtotal Nivel 1			1.686.109
Tierras Mixtas	Boscosas		-
	Medianamente Boscosas		-
	Poco Boscosas		9.717
	Muy Poco Boscosas		300.662
	<i>Bosques Rurales*</i>		46.807
Subtotal Nivel 1			310.379
Otras Tierras	Bañados		44.483
	Complejo Estero		40.376
	Complejo Salino		297.550
	Cuerpos de Agua		602.762
	Cultivos Extensivos		1.344.795
	Estepa Herbácea Arbustiva		13.084
	Pastizal	Antrópico de Paleocauce	162.413
		Serrano	-
		Típico	753.050
	Sin Información		117.318
	Tierras con Construcciones		-
	Tierras Agropecuarias		21.965
	Vegetación Hidrófila		460.679
Vegetación Hidrófila		27.944	
Subtotal Nivel 1			3.886.419
TOTAL			6.863.874

* La categoría Bosques Rurales se encuentra contemplada en la categoría Tierras Mixtas y por lo tanto su superficie no se considera en la sumatoria.

CUADRO 5.5: RESULTADOS DE SUPERFICIE DE LA PROVINCIA DE **CORRIENTES** PARA LOS DISTINTOS NIVELES DE LEYENDA

Estrato			Superficie	
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	(ha)	
Tierras forestales	Bosque Alto	Abierto	-	
		Cerrado	-	
	Bosque Ribereño		-	
	Colonizadores		-	
Quebrachal		Alto	-	
		Degradado	-	
		Típico	-	
Subtotal Nivel 1			-	
Otras tierras forestales	Arbustal	Estepa arbustiva herbácea	20.839	
		Matorral	-	
		Serrano	-	
	Bosques en Galería		6.379	
Bosques en Isletas		135.332		
Subtotal Nivel 1			162.550	
Tierras Mixtas	Boscosas		-	
	Medianamente Boscosas		-	
	Poco Boscosas		-	
	Muy Poco Boscosas		-	
	<i>Bosques Rurales*</i>		-	
Subtotal Nivel 1			-	
Otras Tierras	Bañados		53.766	
	Complejo Estero		1.712.323	
	Complejo Salino		-	
	Cuerpos de Agua		125.565	
	Cultivos Extensivos		-	
	Estepa Herbácea Arbustiva		18.822	
	Pastizal	Antrópico de Paleocauce		121.666
		Serrano		-
		Típico		1.367.082
	Sin Información		-	
	Tierras con Construcciones		11.751	
	Tierras Agropecuarias		212.903	
Vegetación Hidrófila		94.999		
Subtotal Nivel 1			3.718.877	
TOTAL			3.881.427	

* La categoría Bosques Rurales se encuentra contemplada en la categoría Tierras Mixtas y por lo tanto su superficie no se considera en la sumatoria.

CUADRO 5.6: RESULTADOS DE SUPERFICIE DE LA PROVINCIA DE **FORMOSA** PARA LOS DISTINTOS NIVELES DE LEYENDA

Estrato			Superficie	
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	(ha)	
Tierras forestales	Bosque Alto	Abierto	-	
		Cerrado	881.900	
	Bosque Ribereño		16.161	
	Colonizadores		1.297.575	
Quebrachal		Alto	-	
		Degradado	102.672	
		Típico	762.142	
Subtotal Nivel 1			3.060.450	
Otras tierras forestales	Arbustal	Estepa arbustiva herbácea	679.811	
		Matorral	163.558	
		Serrano	-	
	Bosques en Galería		160.223	
Bosques en Isletas		60.272		
Subtotal Nivel 1			1.063.864	
Tierras Mixtas	Boscosas		-	
	Medianamente Boscosas		-	
	Poco Boscosas		4.123	
	Muy Poco Boscosas		5.744	
	<i>Bosques Rurales*</i>		2.279	
Subtotal Nivel 1			9.867	
Otras Tierras	Bañados		34.713	
	Complejo Estero		1.030.592	
	Complejo Salino		-	
	Cuerpos de Agua		47.034	
	Cultivos Extensivos		-	
	Estepa Herbácea Arbustiva		317.700	
	Pastizal	Antrópico		106.538
		de Paleocauce		34.709
		Serrano		-
		Típico		1.307.312
	Sin Información		37.432	
	Tierras con Construcciones		14.877	
Tierras Agropecuarias		228.476		
Vegetación Hidrófila		260.400		
Subtotal Nivel 1			3.419.783	
TOTAL			7.553.964	

* La categoría Bosques Rurales se encuentra contemplada en la categoría Tierras Mixtas y por lo tanto su superficie no se considera en la sumatoria.

CUADRO 5.7: RESULTADOS DE SUPERFICIE DE LA PROVINCIA DE JUJUY PARA LOS DISTINTOS NIVELES DE LEYENDA

Estrato			Superficie
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	(ha)
Tierras forestales	Bosque Alto	Abierto	-
		Cerrado	-
	Bosque Ribereño		-
	Colonizadores		-
	Quebrachal	Alto	24.477
Degradado		1.719	
Típico		60.542	
Subtotal Nivel 1			86.738
Otras tierras forestales	Arbustal	Estepa arbustiva herbácea	182
		Matorral	180
		Serrano	116
	Bosques en Galería		1.495
Bosques en Isletas		-	
Subtotal Nivel 1			1.973
Tierras Mixtas	Boscosas		-
	Medianamente Boscosas		-
	Poco Boscosas		-
	Muy Poco Boscosas		17.800
	<i>Bosques Rurales*</i>		2.942
Subtotal Nivel 1			17.800
Otras Tierras	Bañados		-
	Complejo Estero		-
	Complejo Salino		-
	Cuerpos de Agua		23
	Cultivos Extensivos		19.280
	Estepa Herbácea Arbustiva		179
	Pastizal	Antropico de Paleocauce	1.640
		Serrano	-
		Típico	-
	Sin Información		-
	Tierras con Construcciones		-
	Tierras Agropecuarias		9.084
Vegetación Hidrófila		2.377	
Subtotal Nivel 1			32.583
TOTAL			139.094

* La categoría Bosques Rurales se encuentra contemplada en la categoría Tierras Mixtas y por lo tanto su superficie no se considera en la sumatoria.

CUADRO 5.8: RESULTADOS DE SUPERFICIE DE LA PROVINCIA DE LA RIOJA PARA LOS DISTINTOS NIVELES DE LEYENDA

Estrato			Superficie	
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	(ha)	
Tierras forestales	Bosque Alto	Abierto	-	
		Cerrado	-	
	Bosque Ribereño		-	
	Colonizadores		-	
	Quebrachal	Alto	-	
Degradado		306.842		
Típico		2.903		
Subtotal Nivel 1			309.745	
Otras tierras forestales	Arbustal	Estepa arbustiva herbácea	780.172	
		Matorral	1.347.701	
		Serrano	394.997	
	Bosques en Galería		-	
Bosques en Isletas		-		
Subtotal Nivel 1			2.522.870	
Tierras Mixtas	Boscosas		-	
	Medianamente Boscosas		-	
	Poco Boscosas		-	
	Muy Poco Boscosas		-	
	<i>Bosques Rurales*</i>		-	
Subtotal Nivel 1			-	
Otras Tierras	Bañados		8.779	
	Complejo Estero		-	
	Complejo Salino		392.058	
	Cuerpos de Agua		767	
	Cultivos Extensivos		3.797	
	Estepa Herbácea Arbustiva		434.002	
	Pastizal	Antrópico de Paleocauce		88.167
		Serrano		-
		Típico		667.473
				490.141
	Sin Información		-	
	Tierras con Construcciones		789	
Tierras Agropecuarias		105.223		
Vegetación Hidrófila		28.479		
Subtotal Nivel 1			2.219.675	
TOTAL			5.052.290	

* La categoría Bosques Rurales se encuentra contemplada en la categoría Tierras Mixtas y por lo tanto su superficie no se considera en la sumatoria.

CUADRO 5.9: RESULTADOS DE SUPERFICIE DE LA PROVINCIA DE **MENDOZA** PARA LOS DISTINTOS NIVELES DE LEYENDA

Estrato			Superficie
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	(ha)
Tierras forestales	Bosque Alto	Abierto	-
		Cerrado	-
	Bosque Ribereño		-
	Colonizadores		-
	Quebrachal	Alto	-
Degradado		-	
Típico		-	
Subtotal Nivel 1			-
Otras tierras forestales	Arbustal	Estepa arbustiva herbácea	44
		Matorral	-
		Serrano	-
	Bosques en Galería		-
Bosques en Isletas		-	
Subtotal Nivel 1			44
Tierras Mixtas	Boscosas		-
	Medianamente Boscosas		-
	Poco Boscosas		-
	Muy Poco Boscosas		-
	<i>Bosques Rurales*</i>		-
Subtotal Nivel 1			-
Otras Tierras	Bañados		-
	Complejo Estero		-
	Complejo Salino		-
	Cuerpos de Agua		-
	Cultivos Extensivos		-
	Estepa Herbácea Arbustiva		-
	Pastizal	Antropico de Paleocauce	-
		Serrano	-
		Típico	-
		Sin Información	-
	Tierras con Construcciones		-
	Tierras Agropecuarias		-
Vegetación Hidrófila		-	
Subtotal Nivel 1			-
TOTAL			44

* La categoría Bosques Rurales se encuentra contemplada en la categoría Tierras Mixtas y por lo tanto su superficie no se considera en la sumatoria.

CUADRO 5.10: RESULTADOS DE SUPERFICIE DE LA PROVINCIA DE SALTA PARA LOS DISTINTOS NIVELES DE LEYENDA

Estrato			Superficie
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	(ha)
Tierras forestales	Bosque Alto	Abierto	-
		Cerrado	-
	Bosque Ribereño		87.190
	Colonizadores		2.812
	Quebrachal	Alto	356.766
Degradado		936.108	
Típico		3.367.070	
Subtotal Nivel 1			4.749.946
Otras tierras forestales	Arbustal	Estepa arbustiva herbácea	324.578
		Matorral	479.463
		Serrano	43.089
	Bosques en Galería		41.473
Bosques en Isletas		-	
Subtotal Nivel 1			888.603
Tierras Mixtas	Boscosas		-
	Medianamente Boscosas		2.990
	Poco Boscosas		25.734
	Muy Poco Boscosas		104.365
	<i>Bosques Rurales*</i>		28.879
Subtotal Nivel 1			133.089
Otras Tierras	Bañados		49.980
	Complejo Estero		376
	Complejo Salino		-
	Cuerpos de Agua		83.583
	Cultivos Extensivos		313.310
	Estepa Herbácea Arbustiva		421.705
	Pastizal	Antropico	33.845
		de Paleocauce	62.801
		Serrano	20.865
		Típico	7.193
	Sin Información		12.852
	Tierras con Construcciones		9.379
	Tierras Agropecuarias		427.968
Vegetación Hidrófila		186.032	
Subtotal Nivel 1			1.629.889
TOTAL			7.401.527

* La categoría Bosques Rurales se encuentra contemplada en la categoría Tierras Mixtas y por lo tanto su superficie no se considera en la sumatoria.

CUADRO 5.11: RESULTADOS DE SUPERFICIE DE LA PROVINCIA DE SAN JUAN PARA LOS DISTINTOS NIVELES DE LEYENDA

Estrato			Superficie
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	(ha)
Tierras forestales	Bosque Alto	Abierto	-
		Cerrado	-
	Bosque Ribereño		-
	Colonizadores		-
	Quebrachal	Alto	-
Degradado		-	
Típico		-	
Subtotal Nivel 1			-
Otras tierras forestales	Arbustal	Estepa arbustiva herbácea	168.829
		Matorral	151.285
		Serrano	214.807
	Bosques en Galería		-
Bosques en Isletas		-	
Subtotal Nivel 1			534.921
Tierras Mixtas	Boscosas		-
	Medianamente Boscosas		-
	Poco Boscosas		-
	Muy Poco Boscosas		-
	<i>Bosques Rurales*</i>		-
Subtotal Nivel 1			-
Otras Tierras	Bañados		-
	Complejo Estero		-
	Complejo Salino		73.037
	Cuerpos de Agua		-
	Cultivos Extensivos		-
	Estepa Herbácea Arbustiva		-
	Pastizal	Antropico de Paleocauce	-
		Serrano	152.012
		Típico	-
	Sin Información		-
	Tierras con Construcciones		-
	Tierras Agropecuarias		8.775
Vegetación Hidrófila		1.786	
Subtotal Nivel 1			235.610
TOTAL			770.531

* La categoría Bosques Rurales se encuentra contemplada en la categoría Tierras Mixtas y por lo tanto su superficie no se considera en la sumatoria.

CUADRO 5.12: RESULTADOS DE SUPERFICIE DE LA PROVINCIA DE SAN LUIS PARA LOS DISTINTOS NIVELES DE LEYENDA

Estrato			Superficie
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	(ha)
Tierras forestales	Bosque Alto	Abierto	-
		Cerrado	-
	Bosque Ribereño		-
	Colonizadores		-
	Quebrachal	Alto	-
Degradado		48.730	
Típico		2.098	
Subtotal Nivel 1			50.828
Otras tierras forestales	Arbustal	Estepa arbustiva herbácea	571.651
		Matorral	1.076.063
		Serrano	576.626
	Bosques en Galería		-
Bosques en Isletas		-	
Subtotal Nivel 1			2.224.340
Tierras Mixtas	Boscosas		-
	Medianamente Boscosas		-
	Poco Boscosas		2.636
	Muy Poco Boscosas		6.866
	<i>Bosques Rurales*</i>		2.382
Subtotal Nivel 1			9.502
Otras Tierras	Bañados		-
	Complejo Estero		-
	Complejo Salino		149.693
	Cuerpos de Agua		2.094
	Cultivos Extensivos		82.846
	Estepa Herbácea Arbustiva		105
	Pastizal	Antrópico de Paleocauce	23.314
		Serrano	219.821
		Típico	-
	Sin Información		-
	Tierras con Construcciones		266
	Tierras Agropecuarias		89.602
Vegetación Hidrófila		720	
Subtotal Nivel 1			568.461
TOTAL			2.853.131

* La categoría Bosques Rurales se encuentra contemplada en la categoría Tierras Mixtas y por lo tanto su superficie no se considera en la sumatoria.

CUADRO 5.13: RESULTADOS DE SUPERFICIE DE LA PROVINCIA DE SANTA FE PARA LOS DISTINTOS NIVELES DE LEYENDA

Estrato			Superficie
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	(ha)
Tierras forestales	Bosque Alto	Abierto	229.901
		Cerrado	267.211
	Bosque Ribereño		-
	Colonizadores		-
	Quebrachal	Alto	-
Degradado		186.466	
Típico		-	
Subtotal Nivel 1			683.578
Otras tierras forestales	Arbustal	Estepa arbustiva herbácea	132.788
		Matorral	228.259
		Serrano	-
	Bosques en Galería		2.882
Bosques en Isletas		14.499	
Subtotal Nivel 1			378.428
Tierras Mixtas	Boscosas		-
	Medianamente Boscosas		3.062
	Poco Boscosas		91.196
	Muy Poco Boscosas		205.954
	<i>Bosques Rurales*</i>		64.642
Subtotal Nivel 1			300.212
Otras Tierras	Bañados		1.073.368
	Complejo Estero		603.226
	Complejo Salino		7.801
	Cuerpos de Agua		53.129
	Cultivos Extensivos		906.819
	Estepa Herbácea Arbustiva		14.283
	Pastizal	Antrópico de Paleocauce	1.275.854
		Serrano	-
		Típico	283.841
		Sin Información	-
	Tierras con Construcciones		10.569
	Tierras Agropecuarias		832.503
Vegetación Hidrófila		60.318	
Subtotal Nivel 1			5.121.711
TOTAL			6.483.929

* La categoría Bosques Rurales se encuentra contemplada en la categoría Tierras Mixtas y por lo tanto su superficie no se considera en la sumatoria.

CUADRO 5.14: RESULTADOS DE SUPERFICIE DE LA PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO PARA LOS DISTINTOS NIVELES DE LEYENDA

Estrato			Superficie
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	(ha)
Tierras forestales	Bosque Alto	Abierto	-
		Cerrado	-
	Bosque Ribereño		-
	Colonizadores		815.107
	Quebrachal	Alto	-
Degradado		3.003.816	
Típico		2.462.475	
Subtotal Nivel 1			6.281.398
Otras tierras forestales	Arbustal	Estepa arbustiva herbácea	828.125
		Matorral	1.113.416
		Serrano	92.680
	Bosques en Galería		1.198
Bosques en Isletas		-	
Subtotal Nivel 1			2.035.419
Tierras Mixtas	Boscosas		-
	Medianamente Boscosas		1.797
	Poco Boscosas		190.867
	Muy Poco Boscosas		215.381
	<i>Bosques Rurales*</i>		97.073
Subtotal Nivel 1			408.045
Otras Tierras	Bañados		268.674
	Complejo Estero		435.655
	Complejo Salino		667.119
	Cuerpos de Agua		293.979
	Cultivos Extensivos		498.418
	Estepa Herbácea Arbustiva		292.789
	Pastizal	Antropico de Paleocauce	839.420
		Serrano	35.110
		Típico	58.364
			86.124
	Sin Información		101.894
	Tierras con Construcciones		20.815
Tierras Agropecuarias		1.261.481	
Vegetación Hidrófila		121.660	
Subtotal Nivel 1			4.981.502
TOTAL			13.706.364

* La categoría Bosques Rurales se encuentra contemplada en la categoría Tierras Mixtas y por lo tanto su superficie no se considera en la sumatoria.

CUADRO 5.15: RESULTADOS DE SUPERFICIE DE LA PROVINCIA DE TUCUMÁN PARA LOS DISTINTOS NIVELES DE LEYENDA

Estrato			Superficie
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	(ha)
Tierras forestales	Bosque Alto	Abierto	-
		Cerrado	-
	Bosque Ribereño		-
	Colonizadores		-
	Quebrachal	Alto	-
Degradado		63.130	
Típico		176.925	
Subtotal Nivel 1			240.055
Otras tierras forestales	Arbustal	Estepa arbustiva herbácea	19.170
		Matorral	45.702
		Serrano	4.387
	Bosques en Galería		22.079
	Bosques en Isletas		-
Subtotal Nivel 1			91.338
Tierras Mixtas	Boscosas		-
	Medianamente Boscosas		-
	Poco Boscosas		7.664
	Muy Poco Boscosas		132.397
	<i>Bosques Rurales*</i>		27.860
Subtotal Nivel 1			140.061
Otras Tierras	Bañados		-
	Complejo Estero		-
	Complejo Salino		-
	Cuerpos de Agua		14.027
	Cultivos Extensivos		347.223
	Estepa Herbácea Arbustiva		-
	Pastizal	Antrópico	308
		de Paleocauce	-
		Serrano	-
		Típico	818
	Sin Información		-
	Tierras con Construcciones		14.328
	Tierras Agropecuarias		264.265
Vegetación Hidrófila		8.416	
Subtotal Nivel 1			649.385
TOTAL			1.120.839

* La categoría Bosques Rurales se encuentra contemplada en la categoría Tierras Mixtas y por lo tanto su superficie no se considera en la sumatoria.

5.2 Existencias

Para un análisis más detallado de las existencias, como también de los restantes resultados dasométricos, cada especie inventariada en la región fue asignada de acuerdo al uso de su madera a uno de los siguientes grupos:

- Comerciales (Grupo 1)
- Potencial comercial (Grupo 2)
- Sin uso actual (Grupo 3)

El listado de especies por grupo de especies se detalla en el Apéndice I.

Número de Renovales por Unidad de Superficie

Para los efectos de la compilación del presente inventario se consideran renovales aquellos ejemplares que poseen un diámetro a altura de pecho (DAP) de menos de 10 cm y una altura mínima de 1,30 metros. Las Figuras 5.9 y 5.10 resumen gráficamente el estado actual de la regeneración en el Parque Chaqueño mientras que los resultados detallados de regeneración potencial del bosque a partir de los renovales pueden ser consultados de la base de datos a través del compilador.

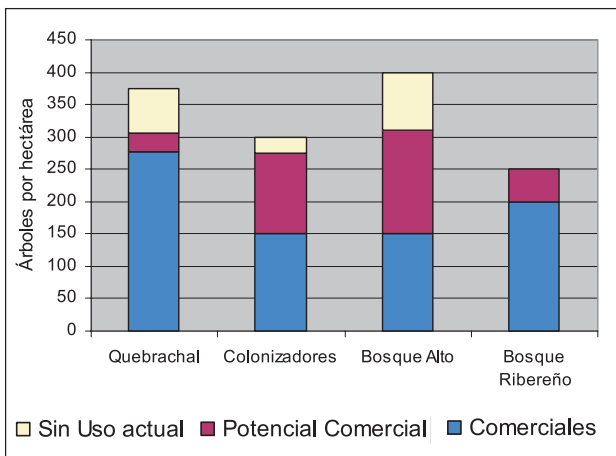


FIGURA 5.9: REGENERACIÓN POR HECTÁREA, ESTRATO Y GRUPO DE ESPECIES.

El número promedio de renovales para toda la región es de 367 árboles por hectárea de los cuales 246 árboles (67 %) pertenecen a especies comerciales. Sin embargo, es de destacar el hecho de que del total mencionado, solamente el 17 % corresponde a quebracho colorado santiagueño, que es una de las especies más valiosas. La especie que cuenta con mayor cantidad de renovales es el quebracho blanco (31 % del total), seguida por quebracho colorado santiagueño, mistol y algarrobo negro. En la figura 1 puede observarse que la cantidad de regeneración por estrato varía entre 250 y 400 renovales. En el estrato Quebrachal, donde se encontraron 374 árboles por hectárea, una proporción im-

portante (74 %) corresponden a especies de uso comercial. La mayor densidad de renovales corresponde al Bosque Alto (400 árboles/ha) y la menor al Bosque Ribereño (250 árboles/ha). Particularmente se puede señalar la gran participación de las especies comerciales y con potencial comercial en los cuatro estratos analizados.

Si bien es importante considerar la regeneración en términos de abundancia, también hay que tener en cuenta su distribución geográfica. La frecuencia de regeneración por estrato, graficada en la Figura 5.10, indica la presencia de renovales por UPM. El Bosque Ribereño presentó la máxima frecuencia de aparición de la regeneración en cualquiera de los tres grupos de especies debido a que le corresponde una sola UPM. Se puede señalar que en los demás estratos, la frecuencia correspondiente al grupo de especies comerciales es alta (entre 80 y 100 %). El grupo de especies con potencial comercial presenta valores bajos (27 %) solamente en el estrato Quebrachal. Los valores de frecuencia de aparición para el grupo de especies sin valor actual son moderados entre los tres estratos mencionados y se ubica entre el 42 y el 60 %

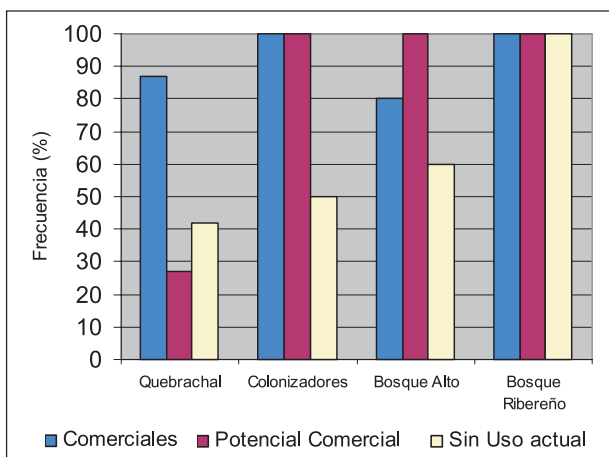


FIGURA 5.10: FRECUENCIA DE REGENERACIÓN POR ESTRATO

Total de Árboles por Unidad de Superficie

La Figura 5.11 muestra la densidad de árboles con DAP > 10 cm por estrato y por grupo de especies, los resultados detallados de las existencias pueden ser consultados de la base de datos a través del compilador.

El estrato que presenta la mayor densidad es el Quebrachal, (182 árboles/ha) siendo el Bosque Ribereño el de menor densidad (97 árboles/ha). El mayor porcentaje de especies comerciales (61 %) y de especies sin uso actual (26 %) se encuentra en el Quebrachal, los restantes estratos tienen mayor participación de especies con potencial comercial.

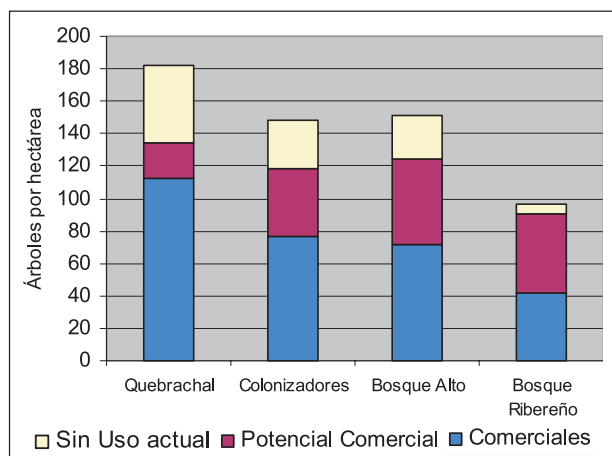


FIGURA 5.11: ÁRBOLES (DAP > 10 CM.) POR HECTÁREA

Número de Árboles por Unidad de Superficie y por Clase Diamétrica

Las Figuras 5.12, 5.13, 5.14 y 5.15 muestran en forma resumida la distribución de existencias por clases diamétricas según el grupo de especies para los diferentes estratos. Tal como se aprecia en estas figuras, la estructura de rodal promedio de los tres estratos es la forma conocida como “J” invertida, común en los bosques de tipo discetáneos.

Sin embargo, más allá de que los tres estratos presentan similar distribución de existencias según las clases diamétricas se pueden señalar algunas particularidades. El Quebrachal (Figura 5.15) es el estrato que presenta una forma de “J” más marcada con una alta presencia de individuos de la clase inferior (86 % del total). El estrato Colonizadores (Figura 5.14) presenta la mayor cantidad de individuos de diámetros superiores a 30 cm (25 %).

Es destacable la casi inexistencia de individuos de especies comerciales o de potencial comercial en las clases diamétricas mayores.

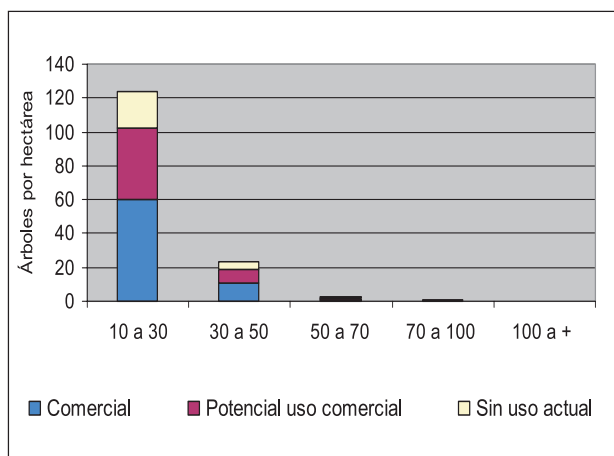


FIGURA 5.12: ÁRBOLES VIVOS POR HECTÁREA, GRUPO Y CLASE DIAMÉTRICA DEL BOSQUE ALTO.

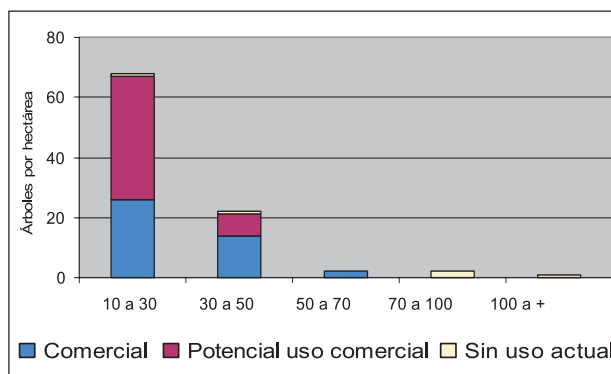


FIGURA 5.13: ÁRBOLES VIVOS POR HECTÁREA, GRUPO Y CLASE DIAMÉTRICA DEL BOSQUE RIBEREÑO.

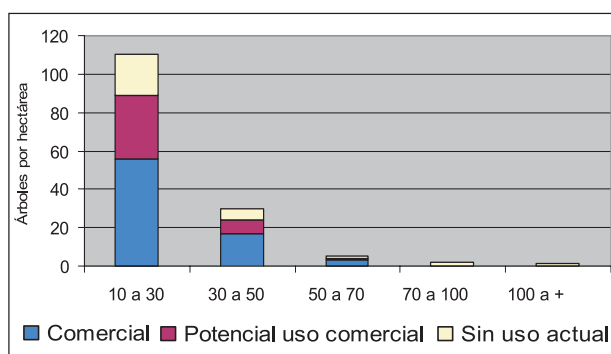


FIGURA 5.14: ÁRBOLES VIVOS POR HECTÁREA, GRUPO Y CLASE DIAMÉTRICA DE COLONIZADORES.

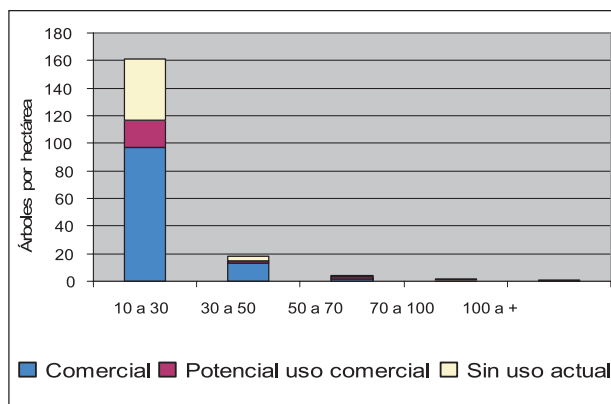


FIGURA 5.15: ÁRBOLES VIVOS POR HECTÁREA, GRUPO Y CLASE DIAMÉTRICA DE QUEBRACHAL.

5.3 Área Basal

El área basal promedio de la región es de 7,1 m²/ha con un error del 10,5 % para el 95 % de probabilidades. En la Figura 5.16 se pueden apreciar algunas diferencias entre los estratos: Colonizadores es el que presenta los mayores valores de área basal (9,1 m²/ha) mientras que los demás presentan valores entre 6,7 y 7,5 m²/ha.

Observando los grupos de especies, es de destacar la alta proporción del área basal de las especies comerciales en el Quebrachal (64 %). El Bosque Alto presenta la menor área basal para especies sin uso actual (16 %).

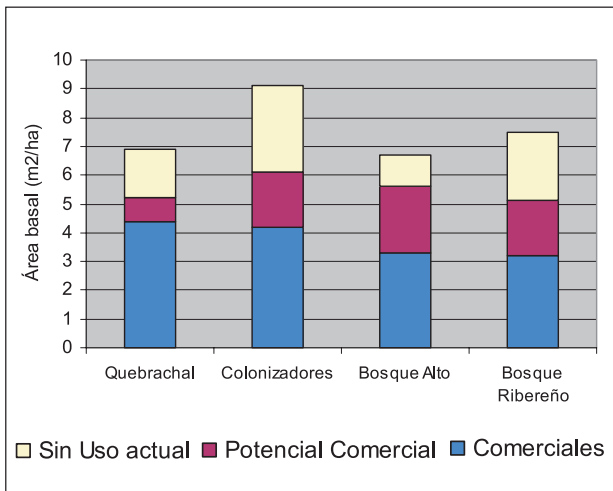


FIGURA 5.16: ÁREA BASAL (M²/HA) POR ESTRATO POR GRUPO DE ESPECIES

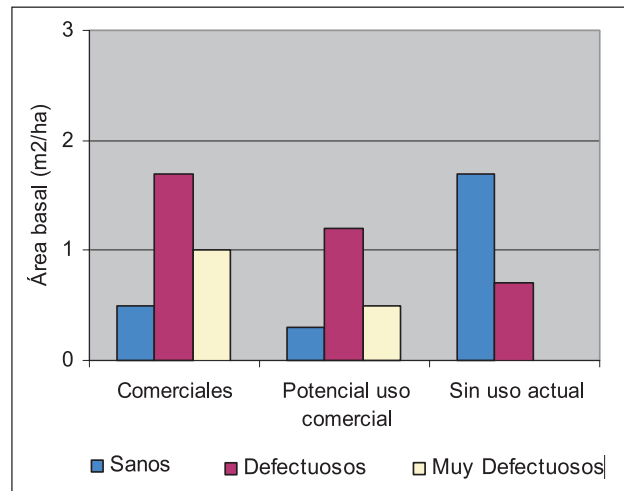


FIGURA 5.18: ÁREA BASAL (M²/HA) DEL BOSQUE RIBEREÑO POR GRUPO DE ESPECIES Y CLASE DE DEFECTO

Área Basal por Clase de Defectos de Calidad de Fuste

En las Figuras 5.17, 5.18, 5.19 y 5.20 se presentan las áreas basales para cada estrato según grupo de especies y clases de defecto. Particularmente se puede señalar que en los tres estratos mejor representados las especies comerciales presentan una reducida proporción de área basal muy defectuosa, proporción que aumenta en el grupo de especies sin uso actual. El Bosque Alto tiene el mayor porcentaje de área basal sana (44 %) sumando los tres grupos de especies, como así también entre las especies comerciales (56 %). La proporción de área basal sana de especies comerciales para Quebrachal y Colonizadores es de 52 y 51 % respectivamente.

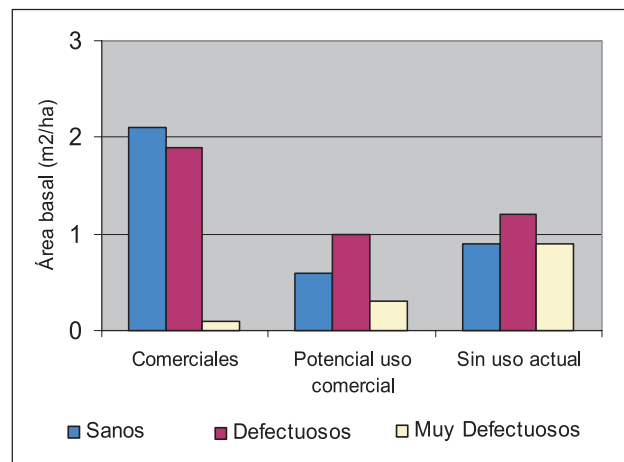


FIGURA 5.19: ÁREA BASAL (M²/HA) DE COLONIZADORES POR GRUPO DE ESPECIES Y CLASE DE DEFECTO

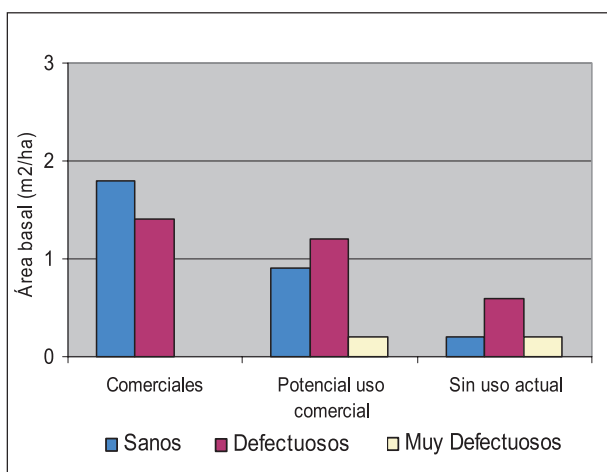


FIGURA 5.17: ÁREA BASAL (M²/HA) DEL BOSQUE ALTO POR GRUPO DE ESPECIES Y CLASE DE DEFECTO

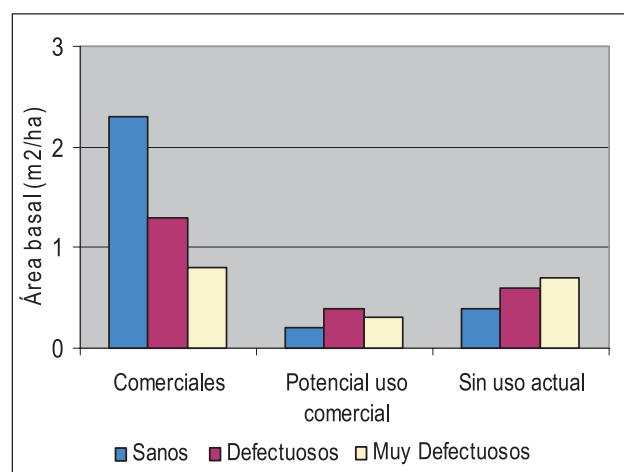


FIGURA 5.20: ÁREA BASAL (M²/HA) DE QUEBRACHAL POR GRUPO DE ESPECIES Y CLASE DE DEFECTO

Área Basal por Clase Diamétrica

En la Figura 5.21 se pueden observar valores de área basal por hectárea por clase diamétrica y por estrato. Así como para las existencias, el área basal se concentra en las clases inferiores de diámetro lo cual se explica en parte por la escasez de individuos de gran tamaño (DAP > 50 cm). Esta tendencia solo se atenúa levemente en Colonizadores.

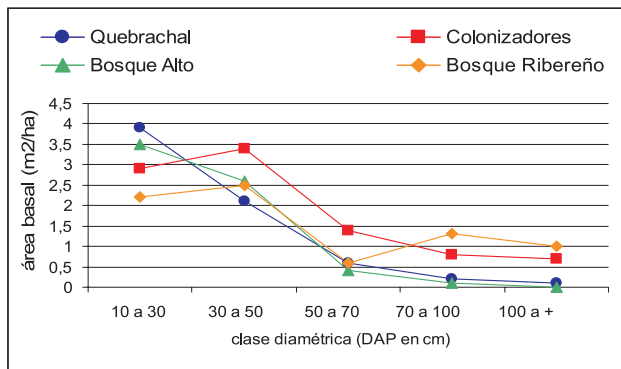


FIGURA 5.21: ÁREA BASAL (M²/HA) POR CLASE DIAMÉTRICA PARA LOS DISTINTOS ESTRATOS

Mayor detalle acerca de los resultados de área basal como el valor por especie y errores de muestreo pueden consultarse en la base de datos a través del compilador.

En las figuras 5.22, 5.23, 5.24 y 5.25 se puede observar el área basal por grupo de especies para los distintos diferencias entre los aportes que realiza cada uno de los estratos.

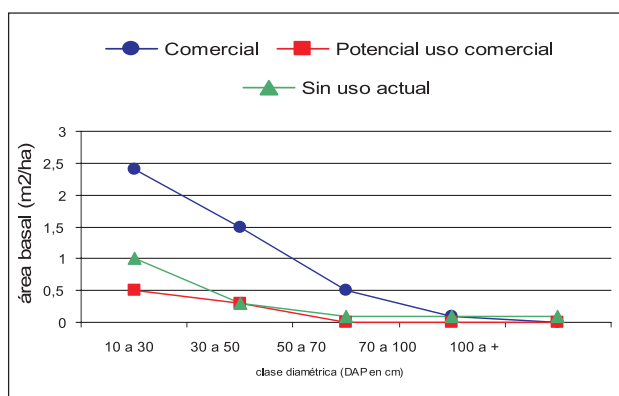


FIGURA 5.22: ÁREA BASAL (M²/HA) DEL BOSQUE ALTO POR CLASE DIAMÉTRICA Y GRUPO DE ESPECIES

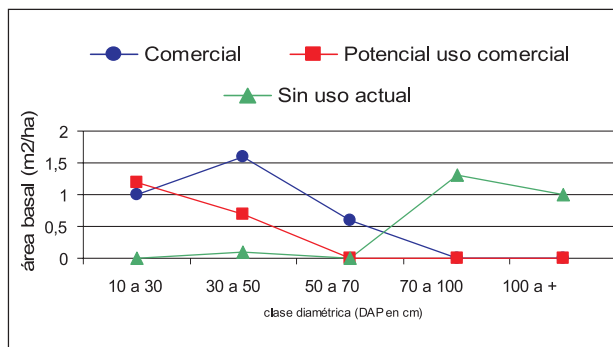


FIGURA 5.23: ÁREA BASAL (M²/HA) DEL BOSQUE RIBEREÑO POR CLASE DIAMÉTRICA Y GRUPO DE ESPECIES

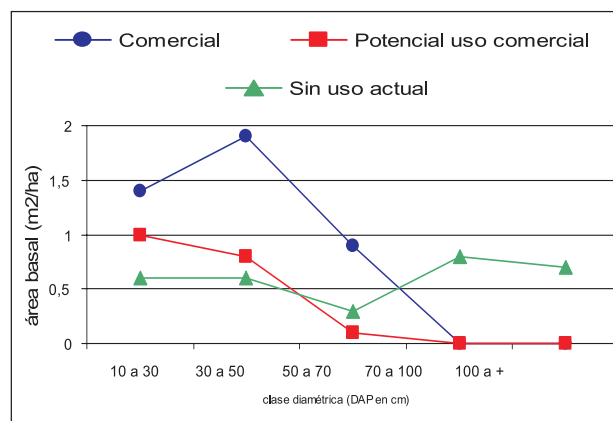


FIGURA 5.24: ÁREA BASAL (M²/HA) DE COLONIZADORES POR CLASE DIAMÉTRICA Y GRUPO DE ESPECIES

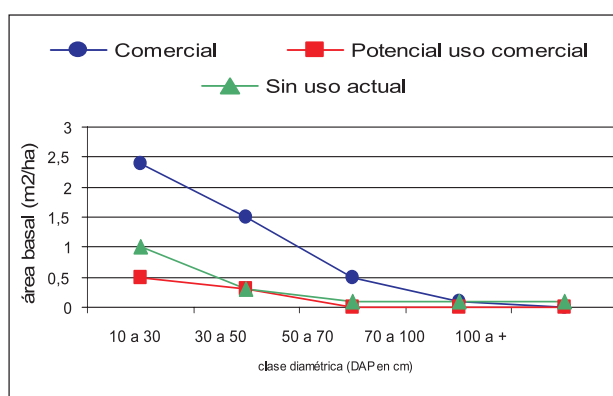


FIGURA 5.25: ÁREA BASAL (M²/HA) DE QUEBRACHAL POR CLASE DIAMÉTRICA Y GRUPO DE ESPECIES

5.4 Volúmenes

Volumen Bruto (hasta 7 cm en punta fina)

En esta sección se presentan resultados generales del volumen bruto (hasta 7 cm en punta fina) con corteza (VBcc); la variante volumen bruto sin corteza se puede consultar en la base de datos a través del programa compilador al igual que los volúmenes netos con y sin corteza. El promedio del VBcc hasta 7 cm en punta fina para la región es de 33 m³/ha con un error del 13 % para el 95 % de probabilidades. El valor total del VBcc es de 705 millones de m³. Al analizar los valores discriminados por estrato y grupo de especies (figura 5.26) se pueden observar diferencias entre los aportes que realiza cada uno de los estratos. El Quebrachal es el que aporta un mayor volumen a la región con 503 millones de m³ de los cuales el 72 % corresponde a especies comerciales (364 millones de m³). Volúmenes totales significativamente menores son aportados por los estratos restantes, Colonizadores participa con el 17 % (118 millones de m³), el Bosque Alto con el 11 % (78 millones de m³) y el Bosque Ribereño con menos del 1 % (6 millones de m³).

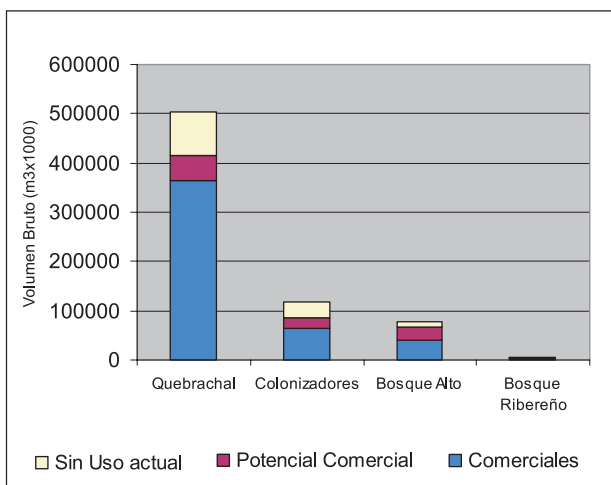


FIGURA 5.26: VOLUMEN BRUTO CON CORTEZA HASTA 7 CM. DE PUNTA FINA (M³ X 1000) POR ESTRATO Y GRUPO DE ESPECIES

Volumen Bruto con Corteza (hasta 7 cm de Punta Fina por Clase Diamétrica)

En la figura 5.27 se puede observar que en toda la región hay una alta concentración del volumen en las clases inferiores de tamaño lo cual se explica en parte por la falta de individuos de gran tamaño (DAP > 50 cm).

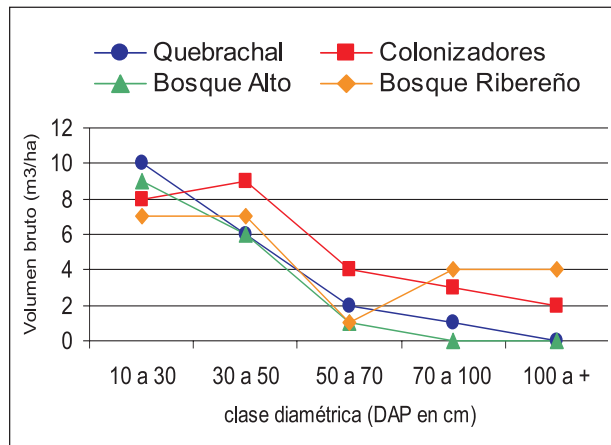


FIGURA 5.27: VOLUMEN BRUTO (M³/HA) CON CORTEZA POR CLASE DIAMÉTRICA PARA LOS DISTINTOS ESTRATOS

En las figuras 5.28, 5.29, 5.30 y 5.31 se puede observar el Volumen Bruto con Corteza hasta 7 cm de punta fina, por grupo de especies y para los distintos estratos.

Se puede observar que la mayor parte del volumen total se encuentra en las clases diamétricas inferiores a 50 cm de DAP, ocupando el 82 % del volumen de las especies comerciales del estrato Quebrachal. Esta misma situación se registra en el Bosque Alto (94 %) y es levemente menor en los estratos Bosque Ribereño y Colonizadores (79 y 71 % respectivamente). De acuerdo a la figura 5.29 y 5.30 el Volumen Bruto con Corteza de las especies sin uso actual en el estrato Bosque Ribereño y Colonizadores respectivamente se concentra especialmente en las clases diamétricas superiores (70 – 100 cm y > 100 cm) captando el 60 % de dicho volumen.

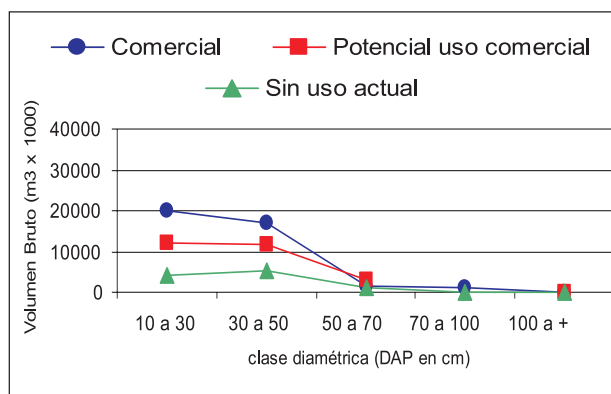


FIGURA 5.28: VOLUMEN BRUTO CON CORTEZA HASTA 7 CM. DE PUNTA FINA (M³ X 1000) DEL BOSQUE ALTO POR CLASE DIAMÉTRICA Y GRUPO DE ESPECIES

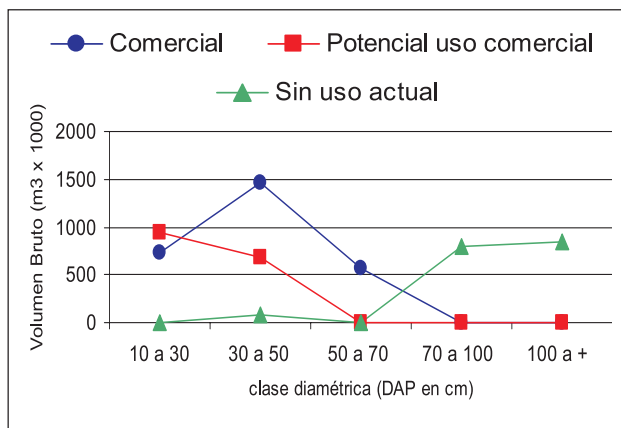


FIGURA 5.29: VOLUMEN BRUTO CON CORTEZA HASTA 7 CM. Y PUNTA FINA (M³ X 1000) DEL BOSQUE RIBEREÑO POR CLASE DIAMÉTRICA Y GRUPO DE ESPECIES

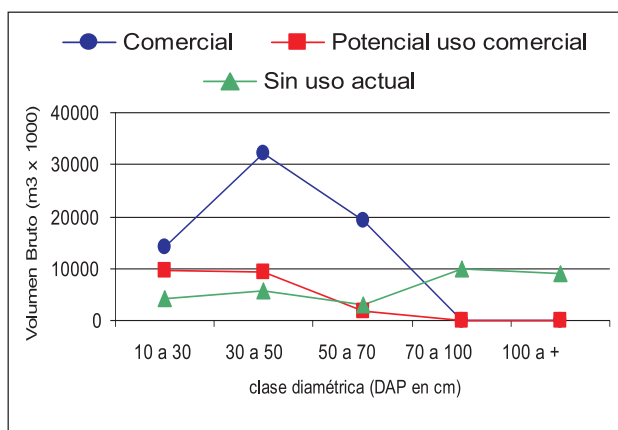


FIGURA 5.30: VOLUMEN BRUTO CON CORTEZA HASTA 7 CM. DE PUNTA FINA (M³ X 1000) DE COLONIZADORES POR CLASE DIAMÉTRICA Y GRUPO DE ESPECIES

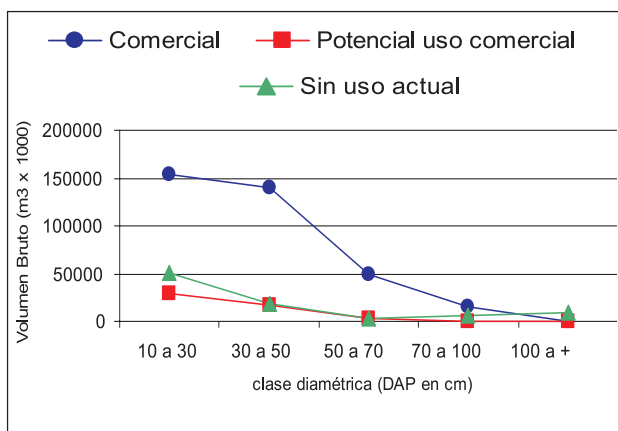


FIGURA 5.31: VOLUMEN BRUTO CON CORTEZA HASTA 7 CM. DE PUNTA FINA (M³ X 1000) DE QUEBRACHAL POR CLASE DIAMÉTRICA Y GRUPO DE ESPECIES

Como surge del análisis de las figuras anteriores (5.28, 5.29, 5.30 y 5.31) el Volumen Bruto Con Corteza está concentrado principalmente en los individuos que tienen un DAP inferior a 50 cm.

Volumen de Fuste

Similares tendencias a las observadas en el volumen total se observan en el volumen de fuste. El volumen de fuste representa el volumen con corteza hasta la base de la copa.

Al respecto se puede señalar que el valor total del volumen de fuste bruto con corteza para la región del Parque Chaqueño es de 417 millones de m³ y como ya se mencionó se repiten las tendencias ya descritas para el volumen total siendo el Quebrachal el que realiza el mayor aporte con 308 millones de m³ (73.8 %); luego Colonizadores, con 63 millones de m³ (15.1 %) y el Bosque Alto, con 42 millones de m³ (10.1 %). El Bosque Ribereño cuenta solamente con 4 millones de m³ (1 %).

La distribución de los volúmenes maderables en cada estrato separado por grupo de especies se presenta en la Figura 5.32.

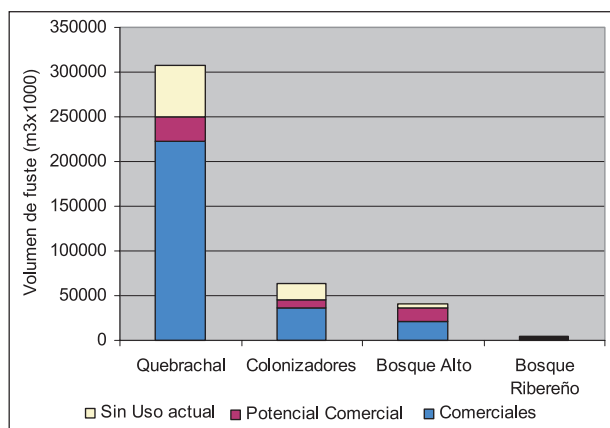


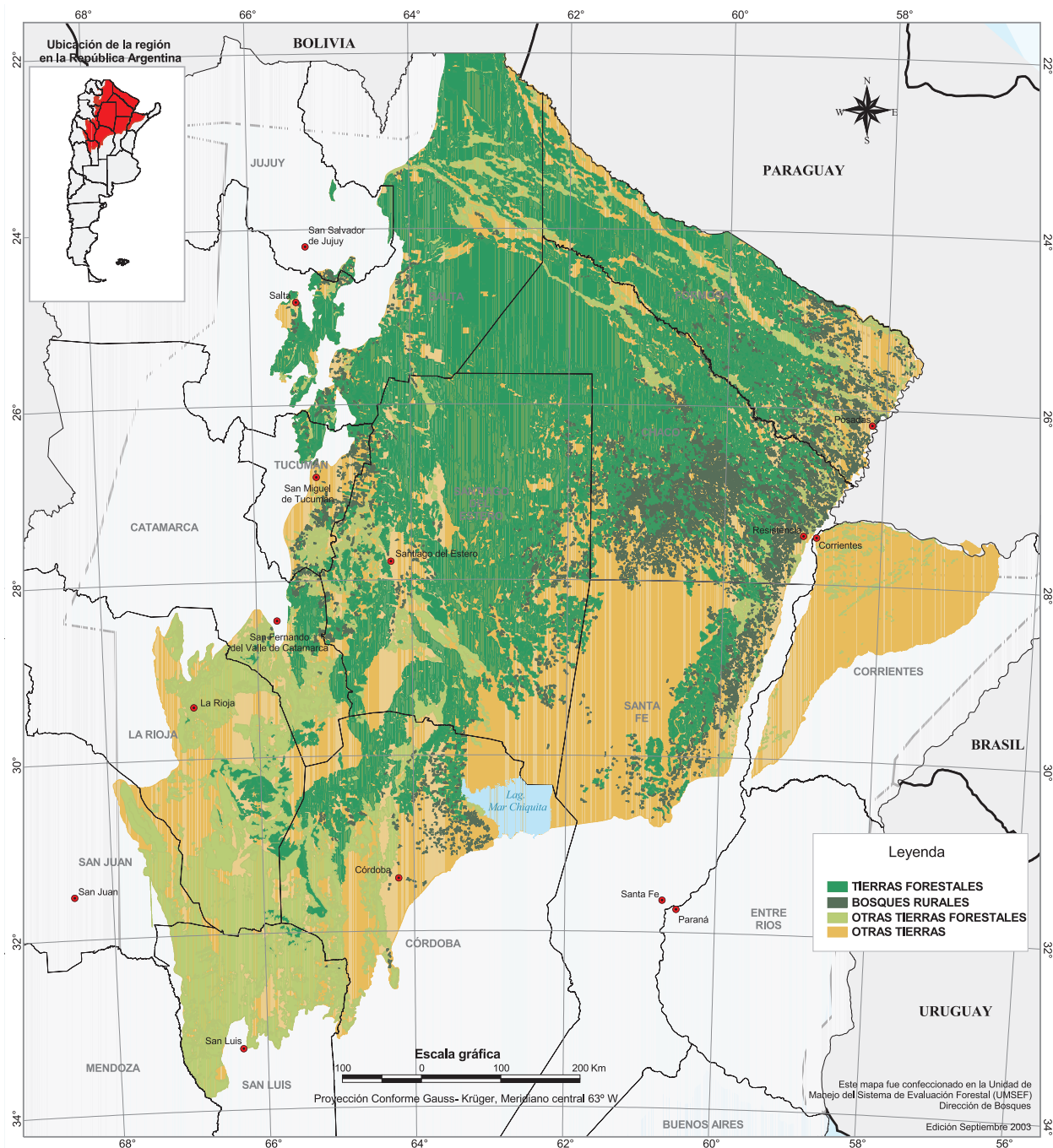
FIGURA 5.32: VOLUMEN DE FUSTE BRUTO CON CORTEZA (M³ X 1000) POR ESTRATO Y GRUPO DE ESPECIE

Pueden consultarse datos de volumen en forma detallada en la base de datos a través del programa compilador, allí pueden observarse valor promedios o totales por UPM, especies, estratos y para la región al igual que el error de muestreo expresado en % para los niveles de confianza del 95 y 85 %.

5.5 Mapa Forestal de la Región Parque Chaqueño

REPÚBLICA ARGENTINA
PRIMER INVENTARIO NACIONAL DE BOSQUES NATIVOS
AÑO 1998 - 2001
PROYECTO BOSQUES NATIVOS Y ÁREAS PROTEGIDAS
PRÉSTAMO BIRF N° 4085-AR

Mapa de la Región Forestal Parque Chaqueño



6. GLOSARIO

Albardón

Toda elevación alargada vecina al cauce de un río y formada por deposición lateral del mismo. Localmente llamado albardón a todo alto, vecino a un cauce, sea parte de una llanura de inundación, un dique o una terraza.

Alud

Masa grande de una materia que se desprende por una vertiente, precipitándose por ella.

Aluvial

Referente a sedimentos transportados y depositados por una corriente de agua.

Aluviones

Materiales detríticos normalmente no consolidados, depositados de forma permanente o transitoria, por la disminución de la fuerza de arrastre de las corrientes fluviales.

Ambiente

Conjunto de factores bióticos y abióticos que actúan sobre los organismos y comunidades ecológicas, determinando su forma y desarrollo.

Antrópico

Que tiene su origen o es consecuencia de las actividades del hombre.

Área basal

Área con corteza de la sección transversal del fuste de un árbol a la altura de 1,30 m del suelo. Se expresa en metros cuadrados.

Banco de datos

Conjunto de información puesta en un ordenador que tiene la facultad de ser utilizable y renovable de forma rápida y efectiva.

Bioma

Conjunto de ecosistemas relacionados que muestran similitudes tanto en su apariencia como en su estructura interna por estar influenciados por el mismo clima, suelo y tipo de relieve. Los biomas se caracterizan principalmente por sus plantas y animales dominantes.

Biomasa

Peso total de los organismos de un ecosistema deter-

minado (biomasa total). Biomasa vegetal es el peso del conjunto de organismos vegetales.

Bosque

Comunidades vegetales en que predominan los árboles o las plantas leñosas altas escasamente o no ramificadas en la base.

Caducifolio/a

Planta que todos los años, al iniciarse el reposo vegetativo, pierde todas las hojas.

Cartografía

Ciencia que trata de la representación de la tierra sobre un mapa. Al ser la tierra esférica ha de valerse de un sistema de proyecciones para pasar de la esfera al plano.

Clímax

Comunidad biótica, final o estable en su serie evolutiva y en equilibrio con el hábitat físico.

Compilación (referido a la base de datos del Inventario)

Integración de los valores obtenidos a partir de parámetros dasométricos tomados a campo. Proporciona los resultados por volumen, área basal y número de árboles en distintos niveles (parcelas, UPM, estrato, región).

Comunidad

Conjunto de organismos (animales y vegetales), que conviven en un ecosistema. También suele definirse como conjunto de poblaciones que se encuentran en un ecosistema.

Dap

Diámetro a la altura del pecho (1,30 m) de un árbol.

Dasometría

Rama de la Dasonomía que se ocupa de la medición de los árboles, de la determinación del volumen de los bosques y de los crecimientos de los árboles y bosques.

Defecto

Cualquier irregularidad o imperfección en un árbol, que disminuye el volumen de madera sana o que merma su duración, su resistencia o su aprovechamiento. Estos defectos suelen provenir de

ataques de hongos o insectos, de malas condiciones en su crecimiento o de anormalidades genéticas.

Digitalización

Proceso de convertir a formato digital los elementos (polígonos, líneas, puntos) que aparecen impresos o dibujados en un mapa o una fotografía aérea o una imagen satelital.

Ecosistema

Unidad natural constituida por organismos animales y vegetales que ocupan un ambiente físico dado. En él se producen múltiples interacciones de los organismos entre sí y de estos con los factores físicos del ambiente.

Ecotono

Área (o unidad) de transición entre dos unidades con características estructurales y funcionales bien definidas; por ej.: bosque; pastizal. En el área ecotonal se encuentran elementos del medio biológico y del medio físico de las áreas circundantes, además de elementos propios. En el caso de entrar en contacto distintas fases, como líquida y sólida, se pueden considerar como verdaderas interfases; por ej.: el borde de lagos, lagunas, esteros, etc.. Su extensión es variable, dependiendo de la predominancia de algunos factores, así como también de la escala de trabajo.

Erosión

Remoción y transporte del material de la superficie del suelo. Si es causada por escorrentía de agua, se denomina erosión hídrica y si es causada por viento, erosión eólica.

Erosión hídrica potencial

Está definida por el producto de la Erosionabilidad del suelo por el factor topográfico longitud y grado de la pendiente y por el factor de erosividad de las lluvias cuyo resultado es la Pérdida Potencial de Suelo expresada en toneladas por hectárea y año.

Error de muestreo

Desviación entre la media de una muestra y la media correspondiente a la población, como consecuencia del tamaño de la muestra.

Estratificación

Actividad que se realiza mediante interpretación visual o clasificación automatizada a partir de imágenes satelitales o fotografías aéreas, en la cual se delimitan estratos homogéneos y se los categoriza.

Estructura de rodal

Constitución de un bosque o masa forestal en términos de clases de edad, clases diamétricas y clases silvícolas. Generalmente se usa como sinónimo de composición diamétrica.

Fitogeografía

Estudio de la distribución de las plantas sobre la superficie terrestre. Incluye también el estudio de las causas de esa distribución. Originalmente el término se refería solamente a la distribución de las plantas y de las comunidades vegetales. A partir de la década del 50, el concepto se amplió para incluir los factores y procesos responsables de esta distribución.

Frecuencia

Número de veces que ocurre un evento. En el caso de la presencia de una especie en una unidad de muestreo, la frecuencia es el número de unidades donde se presenta la especie.

Georreferenciación

Corrección geométrica que se realiza sobre las imágenes satelitales con el fin de eliminar las distorsiones debidas a diferentes factores como ser la rotación y curvatura terrestre, no linealidades del sensor, entre otros, y para representar la imagen en una proyección geográfica determinada.

Gradiente

Cambio de una característica a través del ambiente. Los gradientes topográficos (pendientes) y climáticos (temperatura, humedad) pueden tener efectos pronunciados en la biota.

Impacto

Efecto que una determinada actuación produce en los elementos del medio o en las unidades ambientales; efecto que puede ser beneficioso o perjudicial, es decir, positivo o negativo respectivamente.

Interfase

Frontera de contacto entre dos áreas, entre las que no hay zona de transición.

Medioambiente

Conjunto de los elementos bióticos (flora y fauna) y abióticos (energía solar, agua, aire y tierra mineral) que integran un determinado espacio, afectan la vida, al desarrollo ya la supervivencia de un organismo y que permiten el desarrollo de ecosistemas.

Modelo de volumen

Ecuación matemática que a partir de parámetros como el DAP y/o la altura de un árbol, permite obtener su volumen.

Monte

Comunidad arbórea de poca altura y arbustiva con marcadas adaptaciones xerófilas en sus componentes.

Muestreo sistemático

Sistema de muestreo donde la distribución de las muestras es ordenada y regular, seleccionado previamente, cuyo principio es cubrir la población en todos sus sectores tan uniformemente como sea posible.

Realce de imágenes

Procesos digitales que tienen como fin mejorar la calidad visual de la imagen, mediante el aumento del contraste interno o la creación de nuevas bandas que ilustren mejor sus características originales.

Recurso natural

Es el recurso que la naturaleza brinda y que el hombre aprovecha para su propia existencia material o estética.

Recurso natural no renovable

Es el recurso agotable o cuya explotación lleva indefectiblemente a la extinción de la fuente productora, tal es el caso de los yacimientos minerales (con excepción de las salinas).

Recurso natural renovable

Es aquel recurso natural capaz de perdurar a través del tiempo, siempre y cuando se haga de ello un manejo racional. Es el caso de los bosques, de los peces de un estanque o lago, los animales silvestres, etc.

Rodal

Unidad básica de bosque geográficamente continua en donde se realiza el inventario.

Signatura o firma espectral

Es el patrón de valores de reflectancia de los elementos presentes en la superficie terrestre al interactuar con la energía electromagnética considerando distintos rangos de longitudes de onda.

Sistema de Información Geográfica

Es el conjunto formado por hardware, software y

procedimientos para capturar, manejar, manipular, analizar y representar datos georreferenciados.

Teledetección

Es la técnica que permite obtener información sobre un objeto, área, o fenómeno a través del análisis de los datos adquiridos por un instrumento que no está en contacto con el objeto, área o fenómeno bajo investigación.

Transecta

Línea o banda continua, alargada y estrecha, que se escoge para el análisis de la vegetación.

Volumen bruto

Volumen de una parte especificada de un árbol, sin deducción de defectos. Puede ser expresado con corteza o sin corteza.

Volumen de fuste

Volumen hasta la base de la copa.

Volumen maderable

Volumen de trozas hasta una punta fina de 20 cm y longitud mínima de 2 a 4 m, excluyendo aquellas secciones con defectos y de muy baja calidad que normalmente se desecharían en el corte.

Volumen neto

Volumen de madera existente en un árbol o bosque descontando los defectos, pudriciones y mortandad.

Volumen total

Volumen del árbol desde la altura del tocón (30 cm del suelo) hasta 10 cm en punta fina.

Xerófilo

Vegetación adaptada a vivir con escasez de agua. También se aplica a cualquier organismo que posea la misma capacidad. Que vive o prefiere para vivir medios notablemente secos.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Academia Nacional de Ciencias (ANC). 1980. Segundo Simposio de Geología Regional Argentina-Vol.I. Córdoba, Argentina. 1717 p.
- Adamoli, J., Neumann R., De Colina A. y Morello J. El Chaco aluvional salteño. Convenio INTA-Pcia. De Salta. Revista de Investigaciones Agropecuarias, Serie 3 Clima y Suelo, Vol. IX, No. 5. INTA, Bs. As. Rep. Argentina, 1972.
- Administración de Parques Nacionales. Sistema de Información de Biodiversidad (APN-SIB). Resultados del Primer Taller para la Conservación del Monumento Natural Nacional Yaguareté en la Argentina. www.parquesnacionales.gov.ar.
- Administración de Parques Nacionales, Sistema de Información de Biodiversidad (APN-SIB). Proyecto de Conservación de la Biodiversidad - Donación GEF-BIRF TF 028372-AR. www.parquesnacionales.gov.ar.
- Administración de Parques Nacionales (APN). 1994. El Sistema de Áreas Naturales Protegidas de la Argentina. Diagnóstico de su Patrimonio Natural y su Desarrollo Institucional. Buenos Aires, Argentina. 129 p.
- Anderson D. L.; J.A. del Águila y A.E. Bernardon. 1970. Las Formaciones vegetales de la Provincia de San Luis. Revista de Investigaciones Agropecuarias, INTA, Buenos Aires, Argentina. Serie 2, Biología y Producción Vegetal, Vol. VII.
- Atlas de los Bosques Nativos Argentinos. 2003. Proyecto Bosques Nativos y Áreas Protegidas BIRF 4085-AR, Dirección de Bosques, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 243 pp.
- Atlas de Suelos de la República Argentina. 1990. SAGyP-INTA-CIRN. Tomos I y II.
- Cabido, M.; A. Acosta; S. Díaz; E. Pucheta y C. González Albarracín. 1996. Factores estructuradores en pastizales serranos del centro de Argentina. En: Sarmiento, G. y M.
- Cabido (eds.). Biodiversidad y funcionamiento de pastizales y sabanas en América Latina. Cap. 6. pp: 101-131.
- Cabrera, A.L. 1971. Fitogeografía de la República Argentina. Boletín de la sociedad Argentina de Botánica. Vol. Men. XIV. Noviembre de 1971. Nro. 1-2
- Cabrera, A. L., 1976. Regiones Fitogeográficas Argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Tomo II, Fascículo 1. Segunda edición. Editorial ACME, 85 p.
- Congalton, R. G., 1999. Assessing the Accuracy of Remotely Sensed Data: Principles and Practices. Lewis Publishers.
- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). www.cites.org. Consultada en Marzo de 2005.
- Del Castillo, Zapater de, M. A. 1985. Esquema fitogeográfico de la provincia de Salta. Secretaria de estado de asuntos agrarios. Dirección general agropecuaria. Departamento suelo, riego y clima. 23 pp y anexos.
- Estudio Integral de la Región del Parque Chaqueño. 1999. Proyecto Bosques Nativos y Áreas Protegidas. Préstamo BIRF N° 4085-AR. Gerencia Técnica Bosques Nativos, Dirección de Bosques, Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable.
- FAO 1975. Cubicación de árboles en el inventario forestal del Noroeste Argentino. Documento de Trabajo N° 20. Proyecto FAO:DP/ARG/70/536.1975.
- FAO 1977. Reconocimiento forestal de la región Noroeste. Informe técnico 1. Proyecto FAO:DP/ARG/70/536. PNUD, Roma.
- FRA2000. (2002) Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales 2000. Informe principal. Estudio FAO Montes 140.
- INDEC, 1991. Censo Nacional de Población y Vivienda.
- INTA, 1982. Regionalización ecológica de la República Argentina. Publicación N° 173.109 pp.
- JAFTA, 1996. Estudio sobre el Inventario y Manejo Forestal en la Región del Parque Chaqueño en la República Argentina. Informe Final. Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA), Asociación de Tecnología Forestal del Japón (JAFTA) y Gobierno de la Provincia de Formosa. Capítulo 5, Pág 96.
- Jolis, J. Ensayo sobre la Historia natural del Gran Chaco (1972). Instituto de Historia. Facultad de Humanidades. Universidad Nacional del Nordeste. Resistencia. Chaco. 393p.

- Karlin, Ulf.; Catalán, L. Y Coirini, R. (1994) . La Naturaleza y El Hombre en el Chaco Seco. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba. Proyecto GTZ (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit) Desarrollo Agroforestal en Comunidades Rurales del Noroeste Argentino. Salta. Argentina. 163 p.
- Lewis, J. P. 1996. Pastizales y Sabanas de la Provincia de Santa Fe, Argentina. En: Sarmiento y Cabido (Eds). Biodiversidad y funcionamiento de pastizales y sabanas en América Latina. CYTED - CIELAT. pp: 77-100.
- Lewis, J. P.; Pire, E. 1981. Reseña sobre la vegetación del Chaco Santafesino. Serie Fitogeográfica: La vegetación de la República Argentina, vol. 18. 42 pp.
- Manzi, R. 1972. Unidades ecológicas de la llanura santafesina. Anales de la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos, vol. XV. 27 pp.
- Mingramm, A.; Russo, A.; Pozzo, A. Y L. Cazau (1979) Sierras subandinas. [En: Academia Nacional de Ciencias (ANC). 1980. Segundo Simposio de Geología Regional Argentina-Vol.I. Córdoba, Argentina. 1717 p.]
- Morello, J; Adámoli, J. 1974. La grandes unidades de vegetación y ambiente del Chaco Argentino. Segunda parte: Vegetación y ambiente de la provincia del Chaco. Serie fitogeográfica N° 13. 122 pp.
- Morello, J; Saravia Toledo, C. 1959. El bosque Chaqueño II. La ganadería y el bosque en el oriente de Salta. Revista Agronómica del Noreste Argentino. Vol. III.(1-2): 209-258.
- Morello, J; Protomastro, J; Sancholuz, L; Blanco, C. 1986. Estudio macroecológico de los llanos de La Rioja. APN. pp. 7-27 y anexos.
- Naumann, M.; Madariaga, M. 2003. Atlas Argentino/Argentinienatlas. Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentables, Instituto Nacional de tecnología Agropecuaria, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit. 94pp. Buenos Aires.
- Naumann, M.; Madariaga, M. 2003. Atlas Argentino/Argentinienatlas. Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentables, Instituto Nacional de tecnología Agropecuaria, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit. 94pp. Buenos Aires.
- OEA, 1975. Estudio de la Cuenca inferior del río Bermejo y Programación para su Desarrollo. 3 Recursos de la tierra. Instituto Nacional de Ciencia y Técnica Hídricas. Subsecretaría de recursos hídricos. Departamento de desarrollo regional.
- OEA, 1977. Aprovechamiento múltiple de la cuenca del río Pilcomayo. Cuenca del Río de la Plata. Versión preliminar. Volumen III. Recursos de la tierra.
- Prego, A. 1973. Desarrollo agropecuario. Estudio y promoción para el desarrollo agropecuario para el centro este de Santiago del Estero. Ciencia e Investigación. Tomo 29 (7-8-9-10): 209-230.
- Programa de Estadística Forestal. 2002. Regiones Forestales, Producción Primaria. Programa de Estadística Forestal, Dirección de Bosques, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Ministerio de Desarrollo Social. Buenos Aires, Argentina.
- Prudkin, N; s/d . Umbral al Chaco una opción en la encrucijada. De Hombres y Tierras, una Historia Ambiental del Noroeste Argentino. Cap. 9: 97-113.
- Ragonese, A. E. 1951. La vegetación de la República Argentina. II-. Estudio fitosociológico de las Salinas Grandes. Revista de Investigaciones Agrícolas Tomo V (1-2) Enero-Abril. 233 pp y anexos.
- Ragonese, A. E; Castiglioni, J.C. 1970. La vegetación del Parque Chaqueño Serie fitogeográfica Nro. 12. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica. Vol. XI. Suplemento: 133-160.
- Reserva de Biosfera de la Argentina (MAB). 2005. Comité MAB Argentino. Programa El Hombre y la Biosfera -UNESCO. www.medioambiente.gov.ar/mab/reservas.htm.
- Sarmiento, G. 1963. Las comunidades vegetales del Chaco semiárido santiagueño. Tesis doctoral. N°1243 ej. 4. 104 pp y anexos.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (SAGPyA). 2001. Inventario Nacional de Plantaciones Forestales. Buenos Aires, Argentina. www.sagpya.mecon.gov.ar.
- Secretaría de Desarrollo Sustentable y Política Ambiental – PROYECTO BOSQUES NATIVOS y ÁREAS PROTEGIDAS - Préstamo BIRF 4085-AR. Inventario Nacional de Bosques Nativos y Sistema de Evaluación Forestal. Manual de Campo, Septiembre de 2001.
- Secretaría de Desarrollo Sustentable y Política Am-

- biental – PROYECTO BOSQUES NATIVOS y ÁREAS PROTEGIDAS - Préstamo BIRF 4085-AR. Inventario Nacional de Bosques Nativos y Sistema de Evaluación Forestal. Manual de la Base de Datos de Campo y del Programa de Compilación del Inventario de Bosques Nativos, Noviembre de 2001.
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable – PROYECTO BOSQUES NATIVOS y ÁREAS PROTEGIDAS - Préstamo BIRF 4085-AR. Inventario Nacional de Bosques Nativos y Sistema de Evaluación Forestal. Manual de Teledetección, Noviembre de 2004.
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable – PROYECTO BOSQUES NATIVOS y ÁREAS PROTEGIDAS - Préstamo BIRF 4085-AR. Inventario Nacional de Bosques Nativos y Sistema de Evaluación Forestal. "Informe regional Selva Tucumano Boliviana, Agosto de 2005."
- SIG 250 IGM, Instituto Geográfico Militar. 2001.
- Vargas Gil J.R. y Vorano A.E. 1985. Suelos y vegetación. Cap. 2.: 22-31.
- Zaffanella, M. 1983. Aplicación del relevamiento agroecológico al estudio de problemas agronómicos de la región chaqueña semiárida argentina. IDIA, Suplemento 86: 58-79
- Zapater Del Castillo, M.A. 1985."Esquema Fitogeográfico de la Provincia de Salta". Secretaría de Estado de Asuntos Agrarios, Dirección General Agropecuaria, Departamento Suelo, Riego y Clima, Salta

Apéndice I

ESPECIES INVENTARIADAS EN LA REGIÓN PARQUE CHAQUEÑO

Código	Nombre Científico	Nombre Común	Familia	Grupo
ACAFA	<i>Acanthosyris falcata</i>	SAUCILLO, SACHA PERA	SANTALÁCEAS	3
ASPQU	<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i>	QUEBRACHO BLANCO	APOCINÁCEAS	1
BULSAI	<i>Bulnesia sarmientoi</i>	PALO SANTO	ZIGOFILÁCEAS	1
BUMOB	<i>Bumelia obtusifolia</i>	GUARANINÁ, HORCO MOLLE	SAPOTÁCEAS	2
CAEPA	<i>Caesalpinia paraguariensis</i>	GUAYACÁN	FABÁCEAS	2
CALMU	<i>Calycophyllum multiflorum</i>	PALO BLANCO, IBIRÁ MOROTÍ	RUBIÁCEAS	1
CERAU	<i>Cercidium australis</i>	BREA	FABÁCEAS	3
CHOIN	<i>Chorisia insignis</i>	YUCHÁN, PALO BORRACHO DE FLOR AMARILLA	BOMBACÁCEAS	3
GEODE	<i>Geoffroea decorticans</i>	CHAÑAR	FABÁCEAS	3
JODRO	<i>Jodinia rhombifolia</i>	SOMBRA DE TORO, PEJE, QUEBRACHO FLOJO	SANTALÁCEAS	3
PATAM	<i>Patagonula americana</i>	GUAYAIBÍ, GUAYAYVÍ, LANZA BLANCA	BORAGINÁCEAS	1
PHYRH	<i>Phyllostylon rhamnoides</i>	PALO AMARILLO, PALO LANZA	ULMÁCEAS	1
PISZA	<i>Pisonia zapallo</i>	ZAPALLO CASPI, FRANCISCO ÁLVAREZ	NICTAGINÁCEAS	2
PROAL	<i>Prosopis alba</i>	ALGARROBO BLANCO	FABÁCEAS	1
PROHA	<i>Prosopis hassleri</i>	ALGARROBO BLANCO	FABÁCEAS	1
PROKU	<i>Prosopis kuntzei</i>	ITÍN, BARBA DE TIGRE, CARANDÁ, PALO MATACO	FABÁCEAS	2
PRONI	<i>Prosopis nigra</i>	ALGARROBO NEGRO	FABÁCEAS	1
PRORU	<i>Prosopis ruscifolia</i>	VINAL	FABÁCEAS	3
PTENI	<i>Pterogyne nitens</i>	VIRARÓ, PALO COCA, TIPA COLORADA	FABÁCEAS	1
RUPLA	<i>Ruprechtia laxiflora</i>	MARMELERO, VIRARÓ, VIRARÚ	POLIGONÁCEAS	1
SAPHA	<i>Sapium haematospermum</i>	CURUPÍ	EUFORBIÁCEAS	3
SCHBA	<i>Schinopsis balansae</i>	QUEBRACHO COLORADO CHAQUEÑO	ANACARDIÁCEAS	1
SCHHA	<i>Schinopsis haenkeana</i>	HORCO QUEBRACHO	ANACARDIÁCEAS	3
SCHHE	<i>Schinopsis heterophylla</i>	QUEBRACHO MESTIZO	ANACARDIÁCEAS	1
SCHQU	<i>Schinopsis quebracho-colorado</i>	QUEBRACHO COLORADO SANTIAGUEÑO	ANACARDIÁCEAS	1
SI	<i>Sin Identificar</i>	SIN IDENTIFICAR	Sin Identificar	3
TABNO	<i>Tabebuia nodosa</i>	PALO CRUZ	BIGNONIÁCEAS	2
ZIZMI	<i>Zizyphus mistol</i>	MISTOL	RAMNÁCEAS	3

Figuras

FIGURA 3.1: UBICACIÓN DEL PARQUE CHAQUEÑO EN ARGENTINA	7
FIGURA 3.2: PARTICIPACIÓN DE LAS PROVINCIAS EN LA PRODUCCIÓN TOTAL DE MADERA DEL PARQUE CHAQUEÑO	34
FIGURA 3.3: PARTICIPACIÓN DE LAS ESPECIES EN LA PRODUCCIÓN TOTAL DE MADERA EN EL PARQUE CHAQUEÑO.....	35
FIGURA 4.1: ESQUEMA DE LA METODOLOGÍA DE TRABAJO	38
FIGURA 4.2: EJEMPLO DE IMAGEN SATELITAL CON Y SIN REALCE	43
FIGURA 4.3: CRITERIOS VISUALES PARA LA DISCRIMINACIÓN DEL BOSQUE INVENTARIABLE	45
FIGURA 4.4: ESTRATIFICACIÓN DE LA COBERTURA DE LA TIERRA	46
FIGURA 4.5: UNIDAD PRIMARIA DE MUESTREO (UPM)	51
FIGURA 4.6: DISEÑO DE LAS SUBPARCELAS	51
FIGURA 4.7: BASE DE DATOS QUE CONTIENE LA INFORMACIÓN DE CAMPO DEL INVENTARIO	53
FIGURA 5.1: COMPOSICIÓN PORCENTUAL DE LAS TIERRAS FORESTALES SEGÚN ESTRATOS.....	56
FIGURA 5.2: SUPERFICIE DE TIERRAS FORESTALES POR PROVINCIA EN MILES DE HECTAREA.....	56
FIGURA 5.3: SUPERFICIE DE BOSQUE ALTO POR PROVINCIA	56
FIGURA 5.4: SUPERFICIE DE BOSQUE RIBEREÑO POR PROVINCIA	56
FIGURA 5.5: SUPERFICIE DE COLONIZADORES POR PROVINCIA	56
FIGURA 5.6: SUPERFICIE DE QUEBRACHAL POR PROVINCIA	57
FIGURA 5.7: SUPERFICIE POR ESTRATO PARA LAS PROVINCIAS DE CHACO, FORMOSA, SALTA Y SANTIAGO DEL ESTERO	57
FIGURA 5.8: SUPERFICIE POR ESTRATO PARA LAS PROVINCIAS AGRUPADAS COMO OTRAS	57
FIGURA 5.9: REGENERACIÓN POR HECTAREA, ESTRATO Y GRUPO DE ESPECIES.....	72
FIGURA 5.10: FRECUENCIA DE REGENERACIÓN POR ESTRATO	72
FIGURA 5.11: ÁRBOLES (DAP > 10 CM) POR HECTAREA	73
FIGURA 5.12: ÁRBOLES VIVOS POR HECTÁREA, GRUPO Y CLASE DIAMÉTRICA DEL BOSQUE ALTO.....	73
FIGURA 5.13: ÁRBOLES VIVOS POR HECTÁREA, GRUPO Y CLASE DIAMÉTRICA DEL BOSQUE RIBEREÑO	73
FIGURA 5.14: ÁRBOLES VIVOS POR HECTÁREA, GRUPO Y CLASE DIAMÉTRICA DE COLONIZADORES	73
FIGURA 5.15: ÁRBOLES VIVOS POR HECTÁREA, GRUPO Y CLASE DIAMÉTRICA DE QUEBRACHAL	73
FIGURA 5.16: ÁREA BASAL POR ESTRATO POR GRUPO DE ESPECIES.....	74
FIGURA 5.17: ÁREA BASAL DEL BOSQUE ALTO POR GRUPO DE ESPECIES Y CLASE DE DEFECTO	74
FIGURA 5.18: ÁREA BASAL DEL BOSQUE RIBEREÑO POR GRUPO DE ESPECIES Y CLASE DE DEFECTO	74
FIGURA 5.19: ÁREA BASAL DE COLONIZADORES POR GRUPO DE ESPECIES Y CLASE DE DEFECTO.....	74
FIGURA 5.20: ÁREA BASAL DE QUEBRACHAL POR GRUPO DE ESPECIES Y CLASE DE DEFECTO	74
FIGURA 5.21: ÁREA BASAL POR CLASE DIAMÉTRICA PARA LOS DISTINTOS ESTRATOS	75
FIGURA 5.22: ÁREA BASAL DEL BOSQUE ALTO POR CLASE DIAMÉTRICA Y GRUPO DE ESPECIES	75
FIGURA 5.23: ÁREA BASAL DEL BOSQUE RIBEREÑO POR CLASE DIAMÉTRICA Y GRUPO DE ESPECIES	75
FIGURA 5.24: ÁREA BASAL DE COLONIZADORES POR CLASE DIAMÉTRICA Y GRUPO DE ESPECIES	75
FIGURA 5.25: ÁREA BASAL DE QUEBRACHAL POR CLASE DIAMÉTRICA Y GRUPO DE ESPECIES	75
FIGURA 5.26: VOLUMEN BRUTO CON CORTEZA HASTA 7 CM DE PUNTA FINA POR ESTRATO Y GRUPO DE ESPECIES	76

FIGURA 5.27: VOLUMEN BRUTO CON CORTEZA POR CLASE DIAMÉTRICA PARA LOS DISTINTOS ESTRATOS	76
FIGURA 5.28: VOLUMEN BRUTO CON CORTEZA HASTA 7 CM DE PUNTA FINA DEL BOSQUE ALTO POR CLASE DIAMÉTRICA Y GRUPO DE ESPECIES.....	76
FIGURA 5.29: VOLUMEN BRUTO CON CORTEZA HASTA 7 CM DE PUNTA FINA DEL BOSQUE RIBERÑO POR CLASE DIAMÉTRICA Y GRUPO DE ESPECIES	77
FIGURA 5.30: VOLUMEN BRUTO CON CORTEZA HASTA 7 CM DE PUNTA FINA DE COLONIZADORES POR CLASE DIAMÉTRICA Y GRUPO DE ESPECIES	77
FIGURA 5.31: VOLUMEN BRUTO CON CORTEZA HASTA 7 CM DE PUNTA FINA DE QUEBRACHAL POR CLASE DIAMÉTRICA Y GRUPO DE ESPECIES	77
FIGURA 5.32: VOLUMEN DE FUSTE BRUTO CON CORTEZA POR ESTRATO Y GRUPO DE ESPECIES	77

Cuadros

CUADRO 3.1: CORRESPONDENCIA ENTRE LOS DISTRITOS FITOGEOGRÁFICOS DE CABRERA (1976) Y LAS SUBREGIONES DEL ESTUDIO INTEGRAL DE LA REGIÓN DEL PARQUE CHAQUEÑO (1999)	10
CUADRO 3.2: SUBREGIONES Y ZONAS EN LAS QUE SE DIVIDE A LA REGIÓN CHAQUEÑA EN ESTUDIO INTEGRAL DE LA REGIÓN DEL PARQUE CHAQUEÑO (1999)	11
CUADRO 3.3: AREAS PROTEGIDAS DE ECO-REGIÓN PARQUE CHAQUEÑO	29
CUADRO 3.4: EXTRACCIÓN DE PRODUCTOS FORESTALES MADEREROS EN EL PARQUE CHAQUEÑO POR PROVINCIA...34	
CUADRO 3.5: DESTINO INDUSTRIAL DE LOS ROLLIZOS EXTRAÍDOS EN EL PARQUE CHAQUEÑO POR ESPECIE	36
CUADRO 4.1: CARTAS IGM UTILIZADAS	38
CUADRO 4.2: CRITERIOS UTILIZADOS PARA LA ADQUISICIÓN DE LAS IMÁGENES SATELITALES	40
CUADRO 4.3: IMÁGENES SATELITALES UTILIZADAS	40
CUADRO 4.4: GEORREFERENCIACIÓN DE IMÁGENES	42
CUADRO 4.5: MATRIZ DE ERROR (NIVEL 1 DE LA ESTRATIFICACIÓN)	49
CUADRO 4.6: MATRIZ DE ERROR (NIVEL 2 DE LA ESTRATIFICACIÓN)	50
CUADRO 4.7: DISTRIBUCIÓN DE LAS UPM EN EL PARQUE CHAQUEÑO	51
CUADRO 4.8: DEDUCCIONES POR CLASE DE DEFECTO DE ÁRBOL Y POR DAP.....	52
CUADRO 5.1: RESULTADOS DE SUPERFICIE DE LA REGIÓN PARA DISTINTOS NIVELES DE LEYENDA	55
CUADRO 5.2: RESULTADOS DE SUPERFICIE DE LA PROVINCIA DE CATAMARCA PARA LOS DISTINTOS NIVELES DE LEYENDA.....	58
CUADRO 5.3: RESULTADOS DE SUPERFICIE DE LA PROVINCIA DE CHACO PARA LOS DISTINTOS NIVELES DE LEYENDA	59
CUADRO 5.4: RESULTADOS DE SUPERFICIE DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA PARA LOS DISTINTOS NIVELES DE LEYENDA	60
CUADRO 5.5: RESULTADOS DE SUPERFICIE DE LA PROVINCIA DE CORRIENTES PARA LOS DISTINTOS NIVELES DE LEYENDA	61
CUADRO 5.6: RESULTADOS DE SUPERFICIE DE LA PROVINCIA DE FORMOSA PARA LOS DISTINTOS NIVELES DE LEYENDA	62
CUADRO 5.7: RESULTADOS DE SUPERFICIE DE LA PROVINCIA DE JUJUY PARA LOS DISTINTOS NIVELES DE LEYENDA.....	63
CUADRO 5.8: RESULTADOS DE SUPERFICIE DE LA PROVINCIA DE LA RIOJA PARA LOS DISTINTOS NIVELES DE LEYENDA	64
CUADRO 5.9: RESULTADOS DE SUPERFICIE DE LA PROVINCIA DE MENDOZA PARA LOS DISTINTOS NIVELES DE LEYENDA	65
CUADRO 5.10: RESULTADOS DE SUPERFICIE DE LA PROVINCIA DE SALTA PARA LOS DISTINTOS NIVELES DE LEYENDA...66	
CUADRO 5.11: RESULTADOS DE SUPERFICIE DE LA PROVINCIA DE SAN JUAN PARA LOS DISTINTOS NIVELES DE LEYENDA.....	67
CUADRO 5.12: RESULTADOS DE SUPERFICIE DE LA PROVINCIA DE SAN LUIS PARA LOS DISTINTOS NIVELES DE LEYENDA	68
CUADRO 5.13: RESULTADOS DE SUPERFICIE DE LA PROVINCIA DE SANTA FE PARA LOS DISTINTOS NIVELES DE LEYENDA	69
CUADRO 5.14: RESULTADOS DE SUPERFICIE DE LA PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO PARA LOS DISTINTOS NIVELES DE LEYENDA	70
CUADRO 5.15: RESULTADOS DE SUPERFICIE DE LA PROVINCIA DE TUCUMÁN PARA LOS DISTINTOS NIVELES DE LEYENDA	71

Mapa

5.5: MAPA FORESTAL DE LA REGIÓN PARQUE CHAQUEÑO	79
--	----



Proyecto Bosques Nativos y Áreas Protegidas
BIRF 4085-AR
Dirección de Bosques
Dirección Nacional de Ordenamiento
Ambiental y Conservación de la Biodiversidad
Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación
Jefatura de Gabinete de Ministros
www.ambiente.gov.ar