

**ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE UN BOSQUE XEROFÍTICO, EN PPMB,
PARQUE NACIONAL DEFENSORES DEL CHACO, CHACO SECO,
DEPARTAMENTOS DE BOQUERÓN Y ALTO PARAGUAY**

LILA MABEL GAMARRA RUIZ DÍAZ

Tesis presentada a la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, como requisito para la obtención del título de Ingeniera Forestal

Universidad Nacional de Asunción
Facultad de Ciencias Agrarias
Carrera de Ingeniería Forestal
Área de Bosques y Biodiversidad

San Lorenzo – Paraguay

Junio – 2014

Universidad Nacional de Asunción
Facultad de Ciencias Agrarias
Carrera de Ingeniería Forestal
Área de Bosques y Biodiversidad

**ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE UN BOSQUE XEROFÍTICO, EN PPMB,
PARQUE NACIONAL DEFENSORES DEL CHACO, CHACO SECO,
DEPARTAMENTOS DE BOQUERÓN Y ALTO PARAGUAY**

Esta tesis fue aprobada por la Mesa Examinadora como requisito parcial para optar por el grado de Ingeniera Forestal, otorgado por la Facultad de Ciencias Agrarias/UNA

Autora: Lila Mabel Gamarra Ruiz Díaz

Orientadora: Prof. Ing. Agr. MSc. Lidia Pérez de Molas

Miembros del comité asesor:

Prof. Ing. For. Mirtha Vera de Ortíz

Prof. Ing. For. MSc. Manuel Enciso

Prof. Ing. For. Dra. Lourdes Patricia Elías

San Lorenzo – Paraguay

Junio – 2014

A mi familia, especialmente a mi madre.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por darme fortaleza para no dejarme vencer.

A mi Orientadora, la Prof. Ing. Agr. Lidia Pérez de Molas, por brindarme su tiempo, guiarme y acompañarme en todo el proceso de elaboración de este trabajo.

A mi Co-Orientadora, la Prof. Ing. For. Mirtha Vera de Ortiz, por su ayuda en el proceso final del trabajo.

Al Prof. Ing. For. Oscar Vera, por su participación en el diseño e instalación de la parcela permanente.

A la Secretaría del Ambiente (SEAM), por permitir la realización de la presente investigación en el Parque Nacional Defensores del Chaco y por el apoyo logístico durante el trabajo de campo.

Al 3^{er} Cuerpo de Ejército de la 5^a División de Infantería, por brindar al equipo las mejores atenciones durante el tiempo dedicado al trabajo de campo.

A la Ing. For. Angélica Villalba, por la capacitación brindada para el procesamiento de datos.

Al Ing. For. Lucio Cantero y al Sr. Eleno Morán, por su ayuda técnica en la elaboración de imágenes.

Al Proyecto “Desarrollo de Metodologías de Monitoreo de Carbono almacenado en los bosques para REDD+ en el Paraguay”, ejecutado dentro del marco del “Memorando de entendimiento y acuerdo entre la Facultad de Ciencias

Agrarias - UNA y el Instituto de Investigación Forestal y Productos Forestales de Japón (FFPRI)" por los fondos proveídos.

A mi tío Miguel, por su acompañamiento constante y su valorable interés en que mis pasos sean siempre firmes y fuertes.

A mis amigos y futuros colegas Hermelinda, Belinda, Lorena, Nilda, Gustavo y Celso, por ayudarme y motivarme todo este tiempo.

A Grisel y Thiago, por su ayuda en las traducciones al inglés y portugués, respectivamente.

A Celia y Juana, por tenderme la mano todas las veces que la solicité.

A Walter, por su apoyo incondicional y por tener las palabras justas siempre.

**ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE UN BOSQUE XEROFÍTICO, EN PPMB,
PARQUE NACIONAL DEFENSORES DEL CHACO, CHACO SECO,
DEPARTAMENTOS DE BOQUERÓN Y ALTO PARAGUAY.**

Autora: LILA MABEL GAMARRA RUIZ DÍAZ

Orientadora: Prof. Ing. Agr. MSc. LIDIA PÉREZ DE MOLAS

Co - Orientadora: Prof. Ing. For. MIRTHA VERA DE ORTÍZ

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue analizar la estructura de un bosque xerofítico en el Parque Nacional Defensores del Chaco, ubicado en los Departamentos de Boquerón y Alto Paraguay con coordenadas 19° 59' 4,8" S y 59° 47' 15,6" W, distante a unos 780 km de Asunción. Dentro del mismo se instaló una parcela permanente de 1 ha en la localidad de Agua Dulce. Fueron definidos: composición florística, cociente de mezcla (CM), abundancia, frecuencia, dominancia, índice de valor de importancia (IVI), índice de valor de importancia ampliado (IVIA), valor fitosociológico del estrato (VFE), valor relativo y absoluto de la posición sociológica (PSA %), estructura diamétrica, distribución espacial de las especies y coeficiente de Sörensen. Se midieron 392 individuos con $DAP \geq 10$ cm correspondientes a 33 especies, 31 géneros y 18 familias botánicas. El bosque presentó una altura total de 25 m, con 357 individuos en el estrato inferior, 31 individuos en el estrato medio y 4 individuos en el estrato superior. El CM fue de 8,42 %. Las especies más abundantes fueron: *Aspidosperma pyrifolium* (Palo rosa) con 64 individuos (16,33 %), *Phyllostylon rhamnoides* (Palo lanza) con 52 individuos (13,27 %), *Lonchocarpus nudiflorens* (Yvyra ita) con 49 individuos (12,50 %), *Bougainvillea campanulata* (Gallo espuela) con 33 individuos (8,42%), totalizando el 49,62 % de la abundancia relativa total. Las especies con mayor frecuencia absoluta fueron: *Phyllostylon rhamnoides* (Palo lanza) con 10,50 % y *Aspidosperma pyrifolium* (Palo rosa) con 9,59 %. El G fue de 19,7 m^2/ha . Las especies con valores más altos de dominancia son: *Ceiba chodatii* (Samu'u) con 8,02 m^2/ha , *Bougainvillea campanulata* (Gallo espuela) con 2,01 m^2/ha , *Aspidosperma pyrifolium* (Palo rosa) con 1,54 m^2/ha y *Bulnesia sarmientoi* (Palo santo) con 1,42 m^2/ha . Las especies con mayor peso ecológico, según el IVI fueron: *Aspidosperma pyrifolium* (Palo rosa) con 33,73 %, *Phyllostylon rhamnoides* (Palo lanza) con 29,22 %, *Bougainvillea campanulata* (Gallo espuela) con 26,87 %. En la estructura diamétrica se mostró una concentración de individuos en la clase I (10 - 20 cm) con 278; en la clase II, 65; en la clase III, 20; en la clase IV, 14; en la clase V, 3 y en la clase VI, 12. La distribución espacial de las especies determinó que el 79 % presenta una distribución aleatoria y el 21 % uniforme. El Coeficiente de Sörensen mostró que el bosque estudiado, el de Burgos Kieninger (2001) y el de Vera Insaurralde (2007), presentan una afinidad del 63 % y 48 % respectivamente, todos en la misma Ecorregión.

Palabras claves: Análisis estructural, Bosque xerofítico, Parcela permanente.

**STRUCTURAL ANALYSIS OF A XEROPHYTIC FOREST, PPMB,
NATIONAL PARK DEFENSORES DEL CHACO, DEPARTMENTS OF
BOQUERON AND ALTO PARAGUAY.**

Author: LILA MABEL GAMARRA RUIZ DÍAZ

Advisor: Prof. Ing. Agr. MSc. LIDIA PÉREZ DE MOLAS

Co - Advisor: Prof. Ing. For. MIRTHA VERA DE ORTÍZ

ABSTRACT

The aim of this investigation was to analyze the structure of a xerophytic forest in the National Park Defensores del Chaco, located in the Departments of Boqueron and Alto Paraguay with coordinates $19^{\circ} 59' 4,8''$ and $y 59^{\circ} 47' 15,6''$ W, approximately 780 km from Asuncion. In the park, a permanent plot of 1 ha was installed, in the village of Agua Dulce. Were defined: floristic composition, mixing ratio (CM), abundance, frequency, dominance, index value of importance (IVI), index value increase importance (IVIA), phytosociological value layer (VFE), relative and absolute value of the sociological position (PSA %), diametric structure, spatial distribution of species and Sørensen coefficient. Were measured 392 individuals with DBH ≥ 10 cm corresponding to 33 species, 31 genera and 18 botanical families. The forest presented a total height of 25 cm, with 357 individuals understory, 31 individuals midstory and 4 individuals ove highrstory. The CM was 8,42 %. The most abundant species were: *Aspidosperma pyrifolium* (Palo rosa) with 64 individuals (16,33 %), *Phyllostylon rhamnoides* (Palo lanza) with 52 individuals (13,27 %), *Lonchocarpus nudiflorens* (Yvyra ita) with 49 (12,50 %), *Bougainvillea campanulata* (Gallo espuela) with 33 individuals (8,42%), totaling 49,62 % of total relative abundance. The species with high absolute frequency were: *Phyllostylon rhamnoides* (Palo lanza) with 10,50 % and *Aspidosperma pyrifolium* (Palo rosa) with 9,59 %. The G was $19,7 \text{ m}^2/\text{ha}$. The most dominant species were: *Ceiba chodatii* (Samu'u) with $8,02 \text{ m}^2/\text{ha}$, *Bougainvillea campanulata* (Gallo espuela) with $2,01 \text{ m}^2/\text{ha}$, *Aspidosperma pyrifolium* (Palo rosa) with $1,54 \text{ m}^2/\text{ha}$ and *Bulnesia sarmientoi* (Palo santo) with $1,42 \text{ m}^2/\text{ha}$. According to the IVI, the species with the greater ecological weight were: *Aspidosperma pyrifolium* (Palo rosa) with 33,73 %, *Phyllostylon rhamnoides* (Palo lanza) with 29,22 %, *Boungainvillea campanulata* (Gallo espuela) with 26,87 %. The diametric structure showed a concentration of individuals in class I, (10 - 20 cm) with 278; in class II, 65, in class III, 20; in class IV, 14; in class V, 3 and in class VI, 12. The spatial concentration of species determined that 79% have random distribution and 21% uniform. The Sørensen coefficient showed that the forest studied, Burgos Kieninger (2001) and Vera Insaurralde (2007) have an affinity of 63% and 48% respectively, all in the same ecoregion.

Key words: Structural analysis, Xerophytic forest, Permanent plot.

**ANÁLISE ESTRUTURAL DE UM BOSQUE XEROFÍTICO, EM PPMB,
PARQUE NACIONAL DEFENSORES DEL CHACO, CHACO SECO,
DEPARTAMENTOS DE BOQUERÓN E ALTO PARAGUAY.**

Autora: LILA MABEL GAMARRA RUIZ DÍAZ

Orientadora: Prof. Ing. Agr. MSc. LIDIA PÉREZ DE MOLAS

Co - Orientadora: Prof. Ing. For. MIRTHA VERA DE ORTÍZ

RESUMO

O objetivo da presente pesquisa foi analisar a estrutura de um bosque xerofítico no Parque Nacional Defensores del Chaco, localizado nos Departamentos Boquerón e Alto Paraguay com coordenadas de $19^{\circ} 59' 4,8''$ S e $59^{\circ} 47' 15,6''$ W, a 780 km de Assuncão. Dentro da mesma foi instalada uma parcela permanente de 1 ha na localidade de Agua Dulce. Foram definidos: composição florística, coeficiente de mistura (CM), abundância, freqüência, dominância, índice de valor de importância (IVI), índice de valor de importância ampliado (IVIA), valor fitossociológico do estrato (VFE), valor relativo e absoluto da posição sociológica (PSA %), estrutura diamétrica, distribuição espacial das espécies e coeficiente de Sörensen. 392 indivíduos foram medidos com $DAP \geq 10$ cm correspondentes a 33 espécies, 31 gêneros e 18 famílias botânicas. O Bosque apresentou uma altura total de 25m, com 357 indivíduos no estrato inferior, 31 indivíduos no estrato médio e 4 indivíduos no estrato superior. O CM foi 8,42 %. As espécies mais abundantes foram: *Aspidosperma pyrifolium* (Palo rosa) com 64 indivíduos (16,33 %), *Phyllostylon rhamnoides* (Palo lanza) com 52 indivíduos (13,27 %), *Lonchocarpus nudiflorens* (Yvyra ita) com 49 indivíduos (12,50 %), *Bougainvillea campanulata* (Gallo espuela) com 33 indivíduos (8,42 %), totalizando 49,62 % da abundância relativa total. As espécies com maior freqüência absoluta foram: *Phyllostylon rhamnoides* (Palo lanza) com 10,50 % e *Aspidosperma pyrifolium* (Palo rosa) com 9,59 %. O G foi de 19,7 m²/ha. As espécies com maiores valores de dominância são: *Ceiba chodatii* (Samu'u) com 8,02 m²/ha, *Bougainvillea campanulata* (Gallo espuela) com 2,01 m²/ha, *Aspidosperma pyrifolium* (Palo rosa) com 1,54 m²/ha e *Bulnesia sarmientoi* (Palo santo) com 1,42 m²/ha. As espécies com maior peso ecológico, de acordo com o IVI foram: *Aspidosperma pyrifolium* (Palo rosa) com 33,73 %, *Phyllostylon rhamnoides* (Palo lanza) com 29,22 %, *Bougainvillea campanulata* (Gallo espuela) com 26,87 %. Na estrutura diamétrica foi mostrada uma concentração de indivíduos na classe I (10 - 20 cm) com 278; na classe II, 65; na classe III, 20; na classe IV, 14; na classe V, 3; e na classe VI, 12. A distribuição espacial das espécies determinou que o 79 % apresenta uma distribuição aleatória e 21 % uniforme. O Coeficiente de Sörensen mostrou que o bosque estudado, o do Burgos Kieninger (2001) e o de Vera Insaurralde (2007), apresentam uma afinidade de 63% e 48%, respectivamente, todas na mesma Ecorregião.

Palavras - Chave: Análise estrutural, Bosque xerofítico, Parcela permanente.

ÍNDICE

	Página
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1 El Chaco Americano.....	3
2.2 El Chaco Paraguayo.....	4
2.3 Chaco seco.....	4
2.4 Formaciones vegetales.....	5
2.4.1 La unidad xerofítica.....	5
2.4.1.1 Unidades xerofíticas no inundables.....	5
2.4.2 La unidad mesoxerofítica.....	6
2.5 Parque Nacional Defensores del Chaco.....	6
2.6 Clima.....	7
2.7 Suelo.....	7
2.8 Vegetación.....	8
2.9 Parcela Permanente de Medición.....	8
2.9.1 Importancia del levantamiento de las PPM.....	9
2.10 Evaluación de comunidades boscosas.....	10
2.11 Análisis estructural y de composición.....	10
2.11.1 Composición florística.....	11
2.11.2 Cociente de Mezcla (CM).....	11
2.12 Estructura Horizontal.....	12
2.12.1 Abundancia.....	12
2.12.2 Frecuencia.....	13
2.12.3 Dominancia.....	13
2.13 Índice de Valor de Importancia (IVI).....	14
2.14 Índice de Valor de Importancia Ampliado (IVIA).....	14
2.15 Estructura Vertical.....	15

2.15.1 Valor Fitosociológico de cada Estrato (VFE).....	15
2.15.2 Valor Absoluto (PSAx) y Relativo de la Posición Sociológica (PSA%).....	16
2.16 Estructura Diamétrica.....	16
2.16.1 Distribución espacial.....	17
2.16.2 Índice de Morisita	18
2.17 Coeficiente de Sörensen.....	18
2.18 Estudios similares en el Chaco Seco.....	19
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	21
3.1 Descripción de la zona de estudio.....	21
3.1.1 Ubicación del área de investigación.....	22
3.1.2 Acceso al área de estudio.....	22
3.1.3 Clima.....	23
3.1.4 Suelo.....	23
3.1.5 Vegetación.....	23
3.2 Diseño e instalación de la unidad de muestreo.....	24
3.3 Levantamiento de datos.....	25
3.3.1 Delimitación de área de estudio.....	25
3.4 Materiales y equipos.....	26
3.5 Etiquetado, medición e identificación del árbol.....	27
3.5.1 Errores en la identificación y medición.....	28
3.6 Parámetros evaluados.....	28
3.6.1 Composición Florística.....	28
3.6.2 Estructura Horizontal.....	29
3.6.2.1 Estructura Diamétrica.....	29
3.6.2.2 Abundancia.....	29
3.6.2.3 Frecuencia.....	30
3.6.2.4 Dominancia.....	30
3.6.2.5 Índice de Valor de Importancia (IVI).....	31
3.6.2.6 Índice de Valor de Importancia Ampliado (IVIA).....	32

3.6.3 Cociente de Mezcla.....	32
3.6.4 Estructura Vertical.....	33
3.6.4.1 Valor Fitosociológico de cada estrato (VFE).....	33
3.6.4.2 Posición Sociológica de las Especies (PSE).....	33
3.7 Distribución espacial.....	34
3.7.1 Índice de Morisita.....	34
3.8 Coeficiente de Sörensen.....	35
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	36
4.1 Curva de especies / área.....	36
4.2 Descripción del bosque y composición florística.....	37
4.3 Estructura Horizontal.....	39
4.3.1 Estructura Diamétrica.....	39
4.3.2 Abundancia absoluta y relativa.....	42
4.3.3 Frecuencia absoluta y relativa.....	44
4.3.3 Dominancia absoluta y relativa.....	48
4.3.4 Índice de Valor de Importancia (IVI).....	49
4.3.5 Índice de Valor de Importancia Ampliado (IVIA)	51
4.4 Estructura Vertical.....	53
4.4.1 Valor Fitosociológico de cada estrato (VFE)	54
4.4.2 Valor Absoluto y Relativo de la Posición Sociológica.....	54
4.5 Distribución espacial.....	56
4.6 Coeficiente de Sörensen.....	59
4.7 Comparación de resultados de estudios similares en la Ecorregión Chaco Seco	63
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	66
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	70
7. ANEXOS.....	75
8. APÉNDICE.....	89

LISTA DE SIGLAS, ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS

UNA	Universidad Nacional de Asunción
FCA	Facultad de Ciencias Agrarias
CIF	Carrera de Ingeniería Forestal
PNDCh	Parque Nacional Defensores del Chaco
ASP	Área Silvestre Protegida
BDSES	Bosque Denso Semidecíduo Estacionalmente Saturado
BXASSH	Bosque Xerofítico Abierto Semidecíduo Subhúmedo
BXDSSH	Bosque Xerofítico Denso Semidecíduo Subhúmedo
DAP	Diámetro a la Altura de Pecho
Dpto.	Departamento
SEAM	Secretaría del Ambiente
cm	Centímetro
m	Metro
m^2	Metro cuadrado
km	Kilómetro
Nº	Número
° C	Grados centígrados
° T	Temperatura
ha	Hectárea
sp.	Especie
var.	Variedad
EI	Estrato Inferior
EM	Estrato Medio
ES	Estrato Superior
A.abs	Abundancia absoluta
A.rel	Abundancia relativa
Σ	Sumatoria
F.abs	Frecuencia absoluta

F.rel	Frecuencia relativa
D.abs	Dominancia absoluta
D.rel	Dominancia relativa
G _T	Área basal total
IVI	Índice de valor de importancia
IVIA	Índice de valor de importancia ampliado
VFE	Valor Fitosociológico del Estrato
PSE	Posición Sociológica de la Especie
CM	Cociente de Mezcla
K _S	Coeficiente de Sorensen
N	Número total de los individuos por especies presentes en la parcela
Q	Número de individuos por especies y por parcela
n	Número de total de las parcelas muestreadas
IM	Índice de Morisita
s.f.	Sin fecha
et al.	Y otros
GPS	Sistema de Posicionamiento Global
PPMB	Parcela Permanente de Monitoreo de la Biodiversidad

LISTA DE TABLAS

	Página
1. Comunidades vegetales del PNDCh y diversidad florística.....	24
2. Clasificación de árboles por categoría diamétrica.....	29
3. Listado florístico del Bosque estudiado.....	38
4. Clases diamétricas.....	39
5. Total de individuos por especie y por clase diamétrica	41
6. Abundancia absoluta y relativa de las especies.....	43
7. Frecuencia absoluta y relativa de las especies por subparcela	45
8. Frecuencia absoluta y relativa	47
9. Dominancia absoluta y relativa	48
10. Índice de Valor de Importancia de las especies	49
11. Índice de Valor de Importancia Ampliado de las especies.	52
12. Valor fitosociológico de cada estrato.....	54
13. Valor absoluto y relativo de la posición sociológica	55
14. Patrones de distribución espacial de las especies según índice de Morisita	57
15. Especies comunes y no comunes en la formación BXDSSH y BDSES	60
16. Especies comunes y no comunes en la formación BXASSH y BDSES	62
17. Resultados comparados con estudios similares en la Ecorregión Chaco Seco...65	

LISTA DE FIGURAS

	Página
1. Diseño de la Parcela Permanente Monitoreo de Biodiversidad.....	26
2. Medicion de las distancias X e Y desde el punto de origen (0; 0).....	27
3. Curva especies / área.....	36
4. Curva de la distribución diamétrica.....	40
5. Estructura vertical.....	53
6. Patrones de distribución espacial de las especies según el Índice de Morisita....	56
7. Distribución espacial de las especies por el método de coordenadas.....	58

LISTA DE ANEXOS

	Página
A1. Modelo de Planilla de campo	76
A2. Mapa de Ecorregiones del Paraguay	77
A3. Mapa de Áreas Silvestres Protegidas del Paraguay	78
A4. Mapa de temperatura media anual (° C)	79
A5. Mapa de precipitación media anual (mm)	80
A6. Mapa de ubicación del PNDCh	81
A7. Parcelas instaladas dentro del PNDCh	82
A8. Mapa de ubicación de la parcela en el PNDCh	83
A9. Mapa de Suelo del PNDCh	84
A10. Mapa de Vegetación del PNDCh	85
A11. Ubicación de la parcela de estudio	86
A12. Registro Fotográfico	87

1. INTRODUCCIÓN

El manejo de un área protegida envuelve un sinnúmero de elementos interconectados entre sí para asegurar el sostenimiento a largo plazo de sus valores naturales, culturales y sociales. La interrelación de estos elementos (de carácter legal, administrativo, social, institucional, científico, financiero, de planificación, entre otros) requiere una estrategia de planificación flexible y dinámica que guíe el manejo apropiado de un área protegida (Cifuentes et al. 2000).

La primera intención de conservación del Chaco, si bien aún los recursos naturales no constituyán la justificación primordial, se concretó hace más de 20 años, con la creación del Parque Nacional Defensores del Chaco. Décadas más tarde, Paraguay reconoció el valor natural de la ecorregión del Chaco en su territorio, declarando que la conservación de la misma será la primera prioridad de conservación para la nación (SEAM/GEF/PNUD/DeSdelChaco 2003).

La premura de conservar los bosques secos lleva a la necesidad de un estudio más específico de los mismos en lo que concierne a su composición florística y estructura.

El conocimiento de la riqueza florística que albergan las formaciones, así como los cambios estructurales a lo largo del tiempo, servirán de base para el diseño de estrategias de manejo para su conservación.

El objetivo general de la presente investigación fue: Analizar la estructura de un bosque xerofítico, siendo los objetivos específicos los siguientes: Establecer una parcela permanente de medición de 1 ha; Determinar la composición florística

del bosque; Definir la estructura vertical, horizontal, Índice de Valor de Importancia (IVI), Índice de Valor de Importancia ampliado (IVIA), la estructura diamétrica; Identificar la distribución espacial de las especies evaluadas y por último Identificar afinidades florísticas con otras formaciones estudiadas en el ASP.

Este trabajo fue realizado dentro del Proyecto “Desarrollo de Metodologías de Monitoreo de Carbono almacenado en los bosques para REDD+ en el Paraguay”, ejecutado dentro del marco del “Memorando de entendimiento y acuerdo entre la Facultad de Ciencias Agrarias - UNA y el Instituto de Investigación Forestal y Productos Forestales de Japón (FFPRI)”.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 El Chaco Americano

Según Sosa (2009), es una región biogeográfica de 1.000.000 de Km² que se encuentra situada en el centro del continente sudamericano. Argentina, Bolivia y Paraguay comparten este ecosistema, una de las regiones de mayor diversidad ambiental y biológica del planeta, y el área boscosa más grande del continente después del Amazonas.

El área de influencia de la región en Argentina incluye las provincias de Formosa, Chaco, Santa Fe, Santiago del Estero, Tucumán, Salta, Jujuy, Catamarca, La Rioja y Córdoba. En Paraguay incluye los Departamentos de Pte. Hayes, Boquerón y Alto Paraguay y en Bolivia los Departamentos de Tarija, Chuquisaca y Santa Cruz (Sosa 2009).

En el Chaco Americano se encuentran distintos tipos de sedimentos, siendo las rocas más antiguas pertenecientes al Paleozoico y el Mesozoico, con sedimentos más recientes de las eras del Silúrico y Devónico (MAG/DOA/BGR 1998).

Según The Nature Conservancy et al. (2003), el Gran Chaco Americano es una región boscosa situada en el centro de América del Sur, extendiéndose desde latitudes tropicales (18° S), hasta ambientes subtropicales (31° S), encontrándose entre los 57° y 66° de Longitud Oeste.

2.2 El Chaco Paraguayo

Aproximadamente 240.000 km² de la ecorregión del Chaco pertenecen al territorio paraguayo y representa un área con alto riesgo debido a las potenciales transformaciones por la acción humana, circunstancias que la han convertido en el foco de un abanico de iniciativas nacionales e internacionales (SEAM/GEF/PNUD/DeSdelChaco 2003).

En este territorio se presentan diferencias en cuanto a las variaciones climáticas y estructurales, así es que de Este a Oeste se incrementa la acidez, la temperatura y la altitud, y de Norte a Sur aumenta el promedio anual de los días de helada, disminuyendo la temperatura media anual (MAG/DOA/BGR 1998).

Siguiendo con los mismos autores, mencionan que la geología y geomorfología de la región chaqueña se caracterizan por eventos ocurridos durante el Paleozoico y Mesozoico, con la deposición continua de sedimentos de origen eólico y fluvial, transportadas de áreas topográficamente más altas hacia las llanuras más bajas. Así, en las eras glaciares se ha dado el permanente transporte de sedimentos de los ríos Grande, Parapiti y Pilcomayo que tuvieron una gran influencia en la formación del Chaco Paraguayo.

2.3 Chaco seco

Clark (2005) menciona que el chaco seco se encuentra al noroeste del Gran Chaco Sudamericano. Ocupa la parte noroeste del Chaco Paraguayo y se extiende hasta el norte de Argentina y el sur de Bolivia. Es una región semiárida, la más seca del Paraguay. Presenta una interesante y rica variedad de sistemas ecológicos de vegetación seca, desde sabanas tropicales hasta matorrales espinosos densos e incluso vegetación abierta sobre dunas (médanos).

El Chaco Seco ocupa la mayor parte de la llanura chaqueña paraguaya. Sus 17,5 millones de hectáreas en el Paraguay están cubiertas por una interminable

sucesión de bosques xerófilos, apenas interrumpida por pastizales, cardinales y, en la zona central, alguna que otra salina (Clark 2005).

2.4 Formaciones vegetales

Existen dos unidades de vegetación muy claras: La unidad xerofítica y La unidad mesoxerofítica (Mereles 2005).

2.4.1 La unidad xerofítica

Responden a los factores climáticos, desarrollándose con parámetros de precipitación que oscilan entre 400 – 900 mm anuales, que caen por lo general en forma irregular durante la estación estival en ciertas áreas. Dentro de esta unidad se distinguen las formaciones asociadas a los suelos inundables y no inundables.

2.4.1.1 Unidades xerofíticas no inundables

- Matorral sobre arenas eólicas
 - Sabana parque
 - Sabana arbolada
- Formaciones sobre arenas aluviales
 - Sabana clara arbolada
 - Bosque abierto semicaducifolio
 - Sabana clara arbolada con espartillo
- Formaciones sobre suelos arcillosos
 - Bosque xerofítico denso semicaducifolio: El bosque xerofítico denso y semicaducifolio ocupa la mayor parte de la superficie del Chaco boreal, en Paraguay, con más de 18 a 20.000.000 de has. Se trata de una formación cambiante y cuyas especies y fisonomía responde a los tipos de suelos sobre los que se desarrolla. Así, en el centro Norte, se desarrolla

sobre los Regosoles y la formación desarrolla unos 4 – 5 estratos de vegetación, llegando el superior a una altura aproximada de 20 – 25 m, bastante denso, constituyendo la formación más alta y densa del territorio. La precipitación es variable, fluctuando entre 600 – 1000 mm/año, según se distribuya más al Este o al Oeste.

- Bosque xerofítico denso semicaducifolio en transición
- Sabanas con espartillo

- Formaciones sobre suelos limo – arcillosos
 - Matorral sobre paleocauces recientes del río Pilcomayo
 - Matorral de ribera sobre los barrancos del río Pilcomayo

- Formaciones sobre suelos muy salobres a salados
 - Matorral de saladar

2.4.2 La unidad mesoxerofítica

Se desarrollan con parámetros de precipitación que oscilan entre los 900 y 1400 mm o más, en donde éstas caen en forma más regular durante la estación estival y parte del otoño.

Los suelos de las formaciones vegetales de este mosaico permanecen inundados al menos una parte del año, a excepción de los esterales (pantanales), que poseen agua permanente (Mereles 2005).

2.5 Parque Nacional Defensores del Chaco

El Parque Nacional “Defensores del Chaco” fue creado por Decreto del Poder Ejecutivo N° 16.806 de fecha 6 de agosto de 1975 con una superficie de 780.000 has (MAG/SSERNMA/DPNVS 1999).

Se encuentra protegido a través de la Ley N° 352/94 de Áreas Silvestres Protegidas, que crea el Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Paraguay (SINASIP) y es administrada por la Secretaría del Ambiente, Autoridad de Aplicación de la citada Ley. Además, según el Decreto N° 13.202/01 que crea la Reserva de la Biosfera del Chaco (4.707.250 has), el PNDCh forma parte de la Red de ASPs núcleos. Se complementa con otras legislaciones, como lo son: la Ley N° 96/92 de Vida Silvestre; Resolución SEAM N° 200/01, Leyes de ratificaciones de las Conservaciones como: Diversidad Biológica, Cambio Climático, Desertificación, especies en peligro, entre otras (Burgos Kieninger 2001).

2.6 Clima

El clima chaqueño se caracteriza por dos cuadros meteorológicos alternantes:

Cuadro con vientos dominantes del sector Noroeste, dominante durante el verano y asociados a bajas presiones, traen masas de aire caliente ocurriendo precipitaciones aisladas y muy secas durante el invierno, caracterizado por tormentas de viento Norte sin lluvia.

Cuadro con vientos dominantes del sector sureste, dominante durante el invierno, estos vientos traen masas de aire frío y seco y están asociados a sistemas de alta presión, lo cual se explica por la posición y la circulación estacional de las altas presiones de origen subtropical y las bajas de origen ecuatorial dándole el carácter peculiar al clima chaqueño, que se caracteriza por los veranos lluviosos e inviernos secos; la T° media anual es de 26° C, variaciones extremas que van desde 0° c en invierno y 42° C en verano (SEAM 2001).

2.7 Suelo

La ecorregión se presenta mucho más seca al oeste, con suelo de textura más gruesa, variando de franco arenoso en la superficie a arcillo arenoso en el

subsuelo. Caracteriza a esta región unidades de suelos dominantes como los Xerosoles y los Regosoles. Generalmente el color del suelo varía entre amarillento en zonas más elevadas y rojizas en zonas bajas. Estos suelos podrían considerarse ligeramente ácidos y tienden a convertirse en suelos de desiertos, arenosos de color claro y con poco contenido de materia orgánica.

Los suelos de las áreas con relieves se encuentran más desarrollados que los demás y presentan un color pardo amarillento con textura de franco arenosa y con horizontes bien diferenciados (CDC/SEAM/GEF/TNC/DeSdelChaco/NATURESERVE/UNEP/PNUD 2003).

2.8 Vegetación

En una aproximación al conocimiento de las formaciones vegetales del Chaco boreal del Paraguay, Mereles (2005), ha demostrado que las grandes unidades fisiográficas responden al clima de la región, que para el Chaco boreal se determinaron dos muy claras: la unidad xerofítica, en la cual se distinguen formaciones asociadas a los suelos inundables y no inundables, y la unidad mesoxerofítica que se divide en formaciones inundadas temporariamente y las que poseen agua permanente.

Navarro, en WCS y F. DeSdelChaco (2005), analizando inventarios geobotánicos realizó una clasificación preliminar de las unidades ambientales de la Reserva de la Biósfera del Chaco paraguayo, en base a las cuales se identificaron 17 sistemas de vegetación, representados por 1 a 4 asociaciones cada uno, totalizando 35 unidades descriptas para el área.

2.9 Parcela Permanente de Medición

Lamprecht (1990), menciona que la mejor manera de obtener informaciones amplias y confiables sobre los procesos dinámicos del bosque es mediante

observaciones sistemáticas a largo plazo y mediciones periódicas en parcelas permanentes.

Camacho, citado por Louman et al. (2001), define una Parcela Permanente de Medición o Monitoreo (PPM) como: “un sitio permanentemente demarcado y periódicamente medido con el objetivo de identificar, describir y cuantificar los procesos dinámicos del bosque”.

Según Brenes (s.f.), la Parcela Permanente de Medición (PPM) es aquella que se establece con el fin de que se mantenga indefinidamente en el bosque y cuya adecuada demarcación permita la ubicación exacta de sus límites y puntos de referencia a través del tiempo, así como de cada uno de los individuos que la conforman, los cuales se analizan por medio de observaciones periódicas que permiten obtener el mayor volumen de información de un sitio y comunidades determinadas.

2.9.1 Importancia del levantamiento de las PPM

Según Contreras et al. (1999), el manejo del bosque implica una serie de trabajos como: estudios de regeneración natural, formulación de tratamientos silvícolas y ejecución de los mismos, estas actividades por la heterogeneidad que presentan los bosques tropicales y subtropicales, se recomienda el levantamiento de las parcelas permanentes de muestreo con la finalidad de realizar un monitoreo continuo de la masa remanente y que posteriormente estos resultados, antes de la aplicación de cualquier tratamiento se debe estar seguro de que sus efectos contribuyan a cumplir los objetivos deseados, en las condiciones específicas del ecosistema y el marco social y económico.

Los objetivos que se persiguen con la instalación y evaluación de las PPM son:

- Conocer la respuesta del bosque a las intervenciones (aprovechamiento o tratamiento silviculturales) a lo largo del tiempo.
- Determinar los incrementos en diámetro, área basal y/o volumen total o comercial.
- Establecer la natalidad, mortalidad y crecimiento de nuevos individuos en términos absolutos y relativos.

2.10 Evaluación de comunidades boscosas

Una comunidad vegetal, según Louman et al. (2001), puede ser caracterizada tanto por su composición, riqueza y diversidad como por su estructura.

La primera indica cuáles especies están presentes en el bosque. La riqueza se expresa con el número total de especies y la diversidad con el número de individuos en relación con el tamaño de la población de cada especie. La estructura tiene un componente vertical (distribución de biomasa en el plano vertical) y un componente horizontal (DAP y su frecuencia).

2.11 Análisis estructural y de composición

A través de los sistemas de clasificación de un determinado bosque o formación forestal mayor se obtienen una idea general respecto a la estructura, composición y las condiciones del medio ambiente, pero no es suficiente ya que se necesita de un estudio más completo que proporcione datos dasonómicos silviculturales que conduzcan a datos cuantitativos respecto a las especies arbóreas existentes en el área (Lamprecht 1990).

Para Ribeiro et al. (2002), el análisis estructural es una actividad de gran importancia para la planificación silvicultural, ya que ella ofrece información sobre

la diversidad florística, estructura vertical y horizontal, como así también el estado de la regeneración natural, estado sanitario, fenológico, crecimiento y mortalidad, los cuales son de interés en el momento de realizar una planificación silvicultural para el aprovechamiento sustentable del bosque.

Según Fallas Gamboa (s.f.), el análisis estructural de la masa arbórea nos permite inferir sobre su origen, sus características ecológicas, sinecológicas, su dinamismo y la evolución esperada del bosque.

2.11.1 Composición florística

Según Schneider y Finger (2000), la composición florística indica el conjunto de especies que componen el bosque. Este estudio, se relaciona con las especies presentes en el bosque de manera a conocer sus respectivos nombres: vulgar, científico y familia.

Louman et al. (2001) mencionan que la composición de un bosque está determinada tanto por los factores ambientales como la posición geográfica, clima, suelos y topografía, como por la dinámica del bosque y la ecología de sus especies.

2.11.2 Cociente de Mezcla (CM)

Para Lamprecht (1990), el cociente de mezcla suministra una indicación superficial de la intensidad de la mezcla.

Fallas Gamboa (s.f.), menciona que el cociente de mezcla, indica en promedio, el número de individuos por especie. Mide el grado de heterogeneidad de la masa y se obtiene dividiendo el número de especies entre el número de árboles encontrados en la parcela.

2.12 Estructura Horizontal

La estructura horizontal de una población o de un bosque en su conjunto se puede describir mediante la distribución de los árboles por clase diamétrica (Louman et al. 2001).

Según De las Salas y Melo, citados por Alvis (2009), esta estructura permite evaluar el comportamiento de los árboles individuales y de las especies en la superficie del bosque y puede evaluarse a través de índices que expresan la ocurrencia de las especies, lo mismo que su importancia ecológica dentro del ecosistema.

2.12.1 Abundancia

Según Lamprecht (1990) la abundancia hace referencia al número de individuos por hectárea y por especie en relación con el número total de individuos.

Se distingue la abundancia absoluta (número de individuos por especie) y la abundancia relativa (proporción de los individuos de cada especie en el total de los individuos del ecosistema).

Fallas Gamboa (s.f.), menciona a la abundancia como el grado de participación de cada especie en la composición florística de la masa.

El mismo autor, menciona que la abundancia absoluta es equivalente a una tabla de frecuencia que indica el número de veces que aparece cada especie en la parcela levantada. La abundancia relativa es igual a la abundancia absoluta de cada especie expresada como un porcentaje del total de árboles medidos.

2.12.2 Frecuencia

Lamprecht (1990) establece que la frecuencia absoluta se expresa en porcentajes, la frecuencia relativa de una especie se calcula como su porcentaje en la suma de las frecuencias absolutas de todas las especies.

Permite determinar el número de parcelas en que aparece una determinada especie, en relación al total de parcelas inventariadas, o existencia o ausencia de una determinada especie en una parcela (De las Salas y Melo, citados por Alvis 2009).

Según Fallas Gamboa (s.f.), la frecuencia de cada especie es una expresión de su grado de dispersión media en la masa, en otras palabras nos permite determinar la regularidad o irregularidad de cada especie en el bosque.

2.12.3 Dominancia

La dominancia es la proporción de terreno ocupada por la proyección perpendicular de las partes aéreas de los individuos de las especies. La dominancia absoluta se determina mediante la suma total de las áreas basales (G) de individuos pertenecientes a una determinada especie, en cuanto la dominancia relativa es el cociente expresado en porcentaje entre la dominancia absoluta de una especie y la sumatoria de las dominancias absolutas de un muestreo (Lamprecht 1990).

Según Louman et al. (2001) el área basal (G) se puede usar como indicador de la aproximación de la vegetación actual a la capacidad de carga de un sitio (G máximo del sitio), pero además se debe de complementar con la información de la composición florística y la distribución por clase diamétrica de las especies presentes. Estos datos también pueden reflejar el grado de intervención que ha ocurrido en un bosque.

Entonces la dominancia de cada especie es igual a la sumatoria o área basal total de la especie por unidad de área, la cual es un indicador de la expansión horizontal de cada especie en el bosque (Fallas Gamboa s.f.).

2.13 Índice de Valor de Importancia (IVI)

El IVI o índice de valor de importancia es una expresión simple que pretende sintetizar la estructura horizontal del bosque (Fallas Gamboa s.f.).

Es calculado para obtener el peso ecológico de cada especie dentro de la masa forestal, y es el resultado de la suma de la abundancia relativa, la frecuencia relativa y la dominancia relativa tomando un valor máximo de 300 (Curis y McInntosh, citados por Lamprecht 1990).

Permite comparar el peso ecológico de cada especie, dentro del tipo de bosque correspondiente; y el mismo es calculado para cada especie, a partir de la sumatoria de la abundancia relativa, la frecuencia relativa, y la dominancia relativa (Lamprecht 1990).

2.14 Índice de Valor de Importancia Ampliado

El índice de valor de importancia ampliado (IVIA) reúne los valores obtenidos en la estructura vertical, destacando la real importancia fitosociológica de las especies dentro de una comunidad vegetal (Schneider y Finger 2000).

Los mismos autores mencionan que una especie puede tener un alto IVI y estar presente apenas en el estrato superior, no obstante, la dinámica de la población de esa especie puede no ser tan importante, pues su tendencia es desaparecer naturalmente por no estar reproduciéndose y regenerando en el lugar.

2.15 Estructura Vertical

Según Lamprecht (1990), para determinar la estructura vertical del vuelo de un bosque, es utilizada una clasificación simple en la que se distinguen: un piso superior ($> 2/3$ de la altura superior del vuelo), piso medio ($< 2/3 > 1/3$) y el piso inferior ($< 1/3$ de la altura superior del vuelo).

Para Louman et al. (2001), la estructura vertical de un bosque está determinada por la distribución de los organismos, tanto plantas como animales, a lo alto de su perfil.

Fallas Gamboa (s.f.) menciona que la estructura vertical se determina a través del análisis de la posición sociológica de los árboles en la masa. Las categorías sociológicas más utilizadas son las siguientes:

- Estrato superior: árboles cuya copa forman el dosel superior del bosque.
- Estrato medio: árboles cuyas copas se encuentran bajo el dosel superior y en la mitad superior del espacio ocupado por la vegetación arbórea.
- Estrato inferior: árboles cuyas copas se encuentran en contacto con el estrato medio pero se ubica en la mitad inferior del espacio ocupado por la vegetación arbórea.
- Sotobosque: arbustos y árboles cuyas copas se encuentran debajo del estrato inferior.

2.15.1 Valor Fitosociológico de cada Estrato (VFE)

El valor fitosociológico, según Fallas Gamboa (s.f.) está determinado por el número de árboles de cada estrato dividido por el total de árboles en los diferentes estratos del bosque. El resultado puede expresarse como un porcentaje o en una escala de 1 a 10, en tal caso debe redondearse el valor al entero más cercano.

2.15.2 Valor Absoluto (PSAx) y Relativo de la Posición Sociológica (PSA%)

Los valores fitosociológicos son obtenidos mediante la multiplicación del valor fitosociológico del estrato por el número de árboles de la especie en dicho estrato por unidad de área (Lamprecht 1990).

El valor absoluto se obtendrá sumando los valores fitosociológicos de los diferentes estratos en los que se encuentre presente. El valor relativo de la posición sociológica de la especie es igual a la sociológica absoluta expresada como un por ciento de la sumatoria de las PSA's (Fallas Gamboa s.f.).

2.16 Estructura Diamétrica

Según Lamprecht (1990), la estructura diamétrica indica el número de árboles por clase diamétrica. Mediante ésta, puede obtenerse información sobre la tenencia del desarrollo de un tipo de bosque correspondiente.

En general, un bosque en el cual la mayor parte de los individuos de una o varias especies, tienen una misma edad o tamaño o están concentradas en una misma clase de edad o tamaño, presentan una curva en forma de campana.

En cambio un bosque con gran cantidad de individuos distribuidos en varias clases de tamaños mostrará una curva en forma de “J” invertida. También es común encontrar bosques cuya curva de distribución es una “J” invertida incompleta lo que significa que algunas clases diamétricas se encuentran subrepresentadas (tienen pocos individuos) o sobre representadas (Louman et al. 2001).

Fallas Gamboa (s.f.) menciona que la estructura diamétrica del bosque puede evaluarse tanto para la masa como para cada una de las especies que la componen. Para visualizar con mayor facilidad la estructura diamétrica del bosque se sugiere agrupar los árboles en categorías diamétricas de 5 a 10 cm.

2.16.1 Distribución espacial

La definición de la distribución espacial de las especies que compone un bosque nativo es una información extremadamente importante para manejar una definición de criterios de selección de especie que serán removidas de la población. El conocimiento de la distribución espacial junto, junto con el análisis de la estructura de un bosque, particularmente la densidad, aliadas a otras informaciones, como la estructura balanceada de bosques remanentes, puede permitir la elaboración y ejecución de planes de manejo que estén comprometido con la sustentabilidad del bosque (Schneider y Finger 2000).

Penttinen et al. citados por Condes y Martínez (1998), consideran que generalmente las masas arboladas pueden responder a alguno de los siguientes tipos de distribución espacial:

- Aleatoria: en esta distribución los árboles están distribuidos al azar en todo el espacio disponible. No existe ningún tipo de interacción entre los mismos.
- Regular: este tipo de distribución es aquella en la que los árboles tienen tendencia a mantener entre sí una distancia más o menos constante. Surge como consecuencia de una repoblación o como respuesta a una fuerte competencia.
- Con agregados: como consecuencia de la interacción entre los árboles que componen una masa forestal, o bien como consecuencia de la falta de homogeneidad del terreno, aparecen grupos de árboles alternándose con espacios abiertos.

Según Solomon et al. (2008) los individuos que integran una especie a menudo exhiben patrones característicos de dispersión o espaciamiento. Pueden dispersarse al azar o de manera uniforme, o bien puede formar grupos.

- Dispersión aleatoria o al azar: Se presenta cuando los individuos de una población se asocian de manera impredecible o al azar. De los tres tipos

principales de dispersión, éste sería el más probable en la naturaleza, pero en realidad no es común o fácil de observar.

- Dispersión uniforme: Esto ocurre cuando los individuos están espaciados de manera más regular de lo que se esperaría si la ocupación de un hábitat dado fuera aleatoria. También ocurre cuando la competencia entre individuos es intensa. Algunas poblaciones tienen distintos patrones de distribución a distintas edades.
- Dispersión en grupos o distribución agregada: es quizás el tipo más común, y se presenta cuando los individuos se encuentran en partes específicas del hábitat. En plantas, el agrupamiento es por lo común el resultado de la dispersión ineficiente de las semillas o de clones propagados de manera asexual.

2.16.2 Índice de Morisita

El Índice de Morisita (IM) es un coeficiente cuantitativo que se aplica cuando se tiene la abundancia de cada especie. Permite utilizar los datos de biomasa, cobertura o productividad, que a su vez, deben estar presentados en proporciones. Es el más recomendado para uso ecológico. La desventaja es que este índice tiende a sobreestimar ligeramente la similitud, también se ve afectado por especies muy abundantes. Esto se debe a su origen probabilístico (Schneider y Finger 2000).

2.17 Coeficiente de Sørensen

Brower y Zar, citados por Rodríguez et al. (2001), mencionan que dentro de los Coeficientes de comunidad, se encuentra el Coeficiente de Sørensen o también llamado Cociente de similitud. El valor del Coeficiente de Sørensen oscila entre 0 y 1; es 1 cuando todas las especies son comunes, es decir, cuando las comunidades son idénticas y adquiere valor 0 cuando no existen especies comunes, es decir, cuando son distintas.

Los mismos autores señalan que desafortunadamente los Coeficientes de comunidad son inadecuados en muchas circunstancias, ya que no toman en cuenta las abundancias relativas de las diversas especies.

2.18 Estudios similares en el Chaco Seco

Según el trabajo realizado por Martínez Meza (2001), para una parcela permanente de monitoreo de 1 ha situada en el Parque Nacional Defensores del Chaco, en la formación Bosque Denso Semideciduo Estacionalmente Saturado, midiendo individuos con diámetro ≥ 10 cm, se han registrado un total de 464 árboles, distribuidos en 22 especies, 20 géneros y 14 familias. El IVI más alto fue para *Ceiba insignis* (Samu'u), con 69,74 %; *Ruprechtia triflora* (Guaimí piré), con 41,4 %; *Phyllostylon rhamnoides* (Palo lanza), con 25,22 %; *Aspidosperma pyrifolium* (Palo de rosa), con 22,18 % y *Bougainvillea praecox* (Gallo espuela), con 21,35 %, y con un área basal de 24,79 m²/ha.

Burgos Kieninger (2001), en el análisis estructural de la formación Bosque Xerofítico Denso Semideciduo Subhúmedo en el Parque Nacional Defensores del Chaco, registró 364 árboles/ha con diámetro ≥ 10 cm, donde se identificaron 13 familias, 21 géneros y 24 especies. La parcela permanente de muestreo fue de 1 ha, en donde las especies de mayor peso ecológico fueron: *Ceiba chodatii* (samu'u) con 67 %, *Phyllostylon rhamnoides* (palo lanza) con 51,64 %, *Aspidosperma pyrifolium* (palo de rosa) con 23,8 % y *Stetsonia coryne* (tuna) con 23 %, con un área basal de 19,639 m²/ha.

Vera Insaurralde (2007), en el estudio realizado sobre cambios estructurales de la Formación Bosque Xerofítico Abierto Semideciduo Subhúmedo, en parcela permanente de monitoreo de la biodiversidad de 1 ha, ubicada en el Parque Nacional Defensores del Chaco, registró 357 individuos, representantes de 20 especies, 15 géneros y 13 familias, y en el año 2001; en el año 2007, los resultados fueron de 372 individuos, representantes de 21 especies, 16 géneros y 14 familias, evidenciando el aumento de la riqueza florística y del área basal de 9,70 m²/ha a 10,65 m²/ha. Los

cambios estructurales más significativos revelados indicaron que las tres especies con mayor IVI en la primera y segunda medición, disminuyeron sus valores de 81,17 % a 77,72 %, *Aspidosperma quebracho-blanco* (quebracho blanco); de 36,21 % a 36,04 %, *Ruprechtia triflora* (guaimí pire) y de 29,11 % a 28,37 %, *Phyllostylon rhamnoides* (palo lanza), salvo *Tabebuia nodosa* (labón), que aumentó ligeramente de 28,03 % a 28,22 %.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Descripción de la zona de estudio

Las características del suelo que se tuvieron en cuenta fueron referentes al Bosque denso semideciduo estacionalmente saturado (BDSES) (Mereles 2005).

Navarro, en WCS y F. DeSdelChaco (2005) menciona que es una zona cuya vegetación se encuentra en suelos medianamente bien drenados y se denomina Bosque Chaqueño transicional de llanura aluvial, medianamente drenado, sin Coronillo: asociación *Diplokeleba floribunda – Phyllostylon rhamnoides*.

El mismo autor describe que esta asociación se desarrolla sobre suelos aluviales medianamente drenados del tipo luvisol, cuyos horizontes superiores (0-30 cm) son de textura franco-arenosa, mientras que los horizontes sub-superficiales (>30 cm) son de textura franco-arcillosas muy compactos en seco. En época de lluvias, estos horizontes sub-superficiales pueden presentar temporalmente algunos problemas de drenaje, hecho manifiesto por la presencia dispersa u ocasional de *Tabebuia nodosa* y *Bulnesia sarmientoi*, indicadores del mal drenaje edáfico.

Este tipo de bosque constituye la matriz del paisaje vegetal en el Norte de las llanuras aluviales del Chaco paraguayo, en el contacto de estas hacia los sustratos rocosos de las serranías peneplanizadas de Chovoreca y Palmar de las Islas. Hacia el Norte, en Bolivia, bosques muy similares atribuibles a la misma asociación ocupan grandes extensiones en el contacto de las llanuras aluviales antiguas de los ríos Grande y Parapeti con los bosques chiquitanos. En la Reserva de Biosfera se distribuyen fundamentalmente en la región de Agua Dulce (Navarro, en WCS y F. DeSdelChaco 2005).

3.1.1 Ubicación del área de investigación

El estudio se realizó en el Parque Nacional Defensores del Chaco, situado en los Departamentos de Boquerón y Alto Paraguay, distante a 780 km aproximadamente de Asunción (MAG/SSERNMA/DPNVS 1999) (Ver Anexo 8).

La PPM se encuentra en el Norte de la Región Occidental, en la localidad de Agua Dulce, Departamento de Alto Paraguay, cuyas coordenadas son: 19° 59' 4,8" S y 59° 47' 15,6" W (Ver Anexo 11).

3.1.2 Acceso al área de estudio

El acceso desde la ciudad de Asunción se hizo posible a través de la ruta asfaltada Transchaco N° 9 Carlos Antonio López hasta Filadelfia, desde donde se continua en dirección Noreste hasta Teniente Esteban Martínez y desde ahí al Noreste hasta Madrejón, para luego seguir en dirección Noreste, 80 km aproximadamente hasta llegar a Agua Dulce. También es posible llegar al mismo por vía aérea, ya que cuenta con pistas de aviación en 4 de Mayo y Lagerenza, administradas por los puestos militares respectivos y la de Madrejón, que pertenece al parque (MAG/SSERNMA/DPNVS 1999) (Ver Anexo 6).

3.1.3 Clima

El Chaco puede tener un periodo de sequia muy pronunciado y severo donde las lluvias son inferiores a las normales, a los que sigue otro con precipitaciones muy superiores a las normales (MAG/SSERNMA/DPNVS 1999) (Ver Anexo 5).

Teniendo en cuenta el mapa de isotermas, la temperatura media anual de la zona oscila entre 24° y 25° C. La temperatura en invierno puede bajar hasta menos de 0° C, con heladas nocturnas y en verano puede subir hasta más de 42° C. La precipitación media anual varía entre 800 y 1.000 mm, según el mapa de isoyetas (MAG/SSERNMA/DPNVS 1999) (Ver Anexo 4).

3.1.4 Suelo

El Parque Nacional Defensores del Chaco preserva una extensión considerable de áreas propensas a la desertificación y la sequía.

Está asentado sobre suelos arenosos y arcillo-arenosos, de color gris oscuro a pardo, estructura en bloques subangulares o sin estructura, denominados Regosol Eútrico – Luvisol Háplico, con escasa materia orgánica superficial, poca o ninguna influencia de cursos de agua, muy duros cuando secos y en los cuales aproximadamente el 70 % está desprovisto de vegetación, de pH neutro, baja para agricultura, apropiada para ganadería semi extensiva, de consistencia muy firme y difícil laboreo mecanizado, con elevado riesgo de erosión eólica (MAG/SSERNMA/DPNVS 1999) (Ver Anexo 9).

3.1.5 Vegetación

El Parque Nacional Defensores del Chaco presenta una diversidad vegetal representativa de la región chaqueña con 8 formaciones y 10 alianzas, las cuales pertenecen a varios tipos de vegetación como bosque subtropical latifoliado, sabana

arbolada, matorral y vegetación herbácea (MAG/SSERNMA/DPNVS 1999) (Ver Tabla 1) (Ver Anexo 10).

Tabla 1. Comunidades vegetales del PNDCh y diversidad florística

Comunidades Vegetales	Área de cobertura (ha)	Cantidad de especies(*)	Porcentaje de especies(**)	Porcentaje de cobertura
Sabana arbolada de inundación periódica	2.937	11	4.2	0.40
Vegetación hidromórfica permanente	706	26	9.8	0.10
Acantilados con vegetal herbácea	2.130	-	-	0.30
Bosque xeromórfico abierto semideciduo	181.220	108	41	25.13
Bosque xerofítico abierto semideciduo subhúmedo	325.878	90	34.1	45
Matorral xeromórfico semideciduo	46.694	100	37.9	6.47
Bosque xerofítico denso semideciduo subhúmedo	65.619	63	23.9	9.10
Bosque denso semideciduo estacionalmente saturado	95.950	110	41.7	13.30
Total	721.134	264*	-	100

* El total de especies no constituye la sumatoria de la cantidad de especies discriminadas por comunidad, pues una misma especie aparecerá en más de una comunidad.

** El porcentaje de especies fue hallado con relación al total de especies.

Fuente: MAG/SSERNMA/DPNVS (1999).

3.2 Diseño e instalación de la unidad de muestreo

Se instaló una Parcela Permanente de 10.000 m² en una zona del Parque Nacional Defensores del Chaco, que fue dividida en 25 subparcelas de 20 m x 20 m (Ver Figura 1).

Se tuvo en cuenta para la elección de la instalación de la parcela permanente la presencia de especies más representativas del bosque estudiado y en particular la presencia de *Bulnesia sarmientoi* (Palo santo) y la composición florística en general.

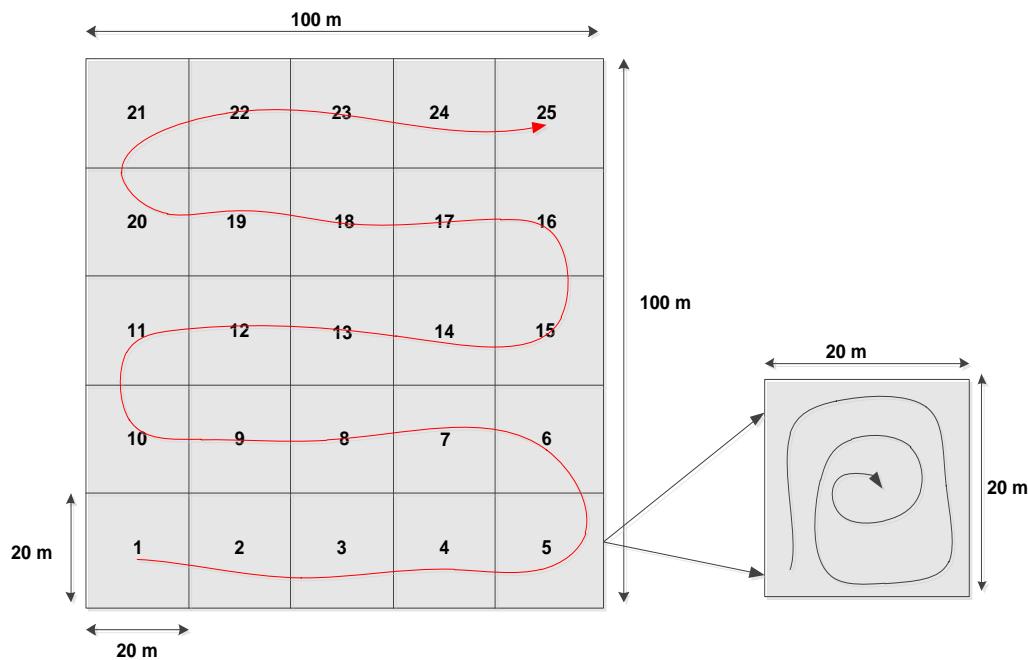


Figura 1. Diseño de la PPMB.

Fuente: Contreras et al. (1999) (Modificado).

3.3 Levantamiento de datos

Posterior a la división en subparcelas se procedió a la medición de todos los individuos con $DAP \geq 10$ cm, en sentido horario, comenzando desde el Punto 0 y manteniendo una faja de medición de unos 5 m de ancho, midiéndose al final aquellos individuos del centro, para tal efecto se utilizó la cinta diamétrica.

3.3.1 Delimitación del área de estudio

Para la ubicación exacta de individuos se realizaron dos rectas perpendiculares entre sí que median las distancias de acuerdo al plano cartesiano (X; Y) en metros. El extremo inferior izquierdo de la parcela delimitada se tomó como punto de origen (0; 0). La distancia X se refiere a la distancia en metros del árbol

partiendo desde el eje Y paralela el eje X, y la distancia Y es la distancia en metros, partiendo del eje X paralela al eje Y (0; Y) (Ver Figura 2).

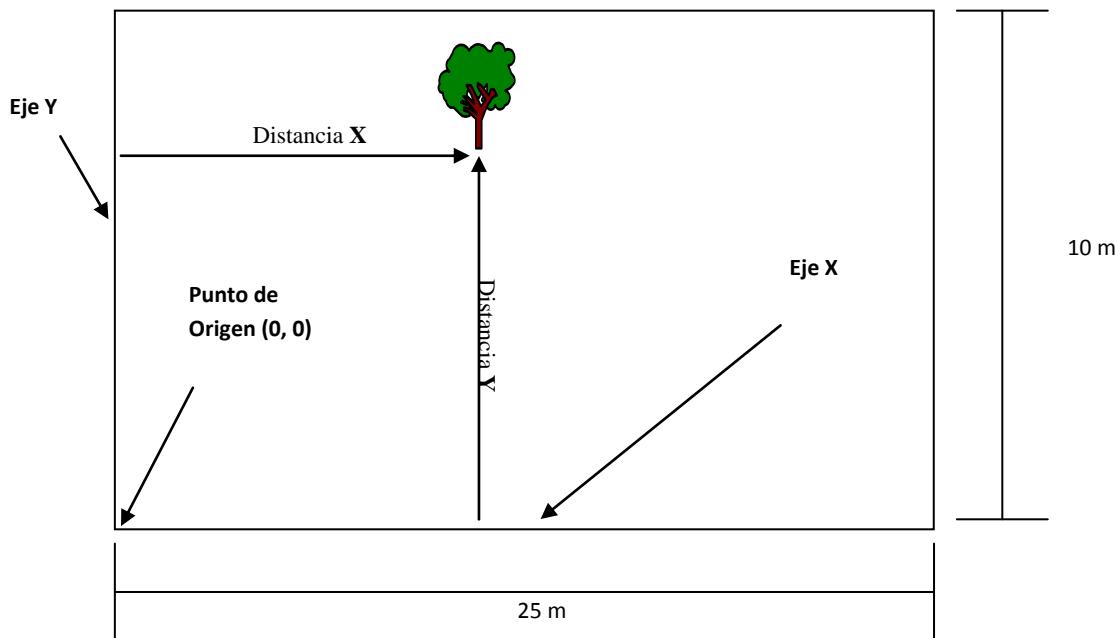


Figura 2. Medición de las distancias X e Y desde el punto de origen (0; 0).

Fuente: Silva Imas (2009).

3.4 Materiales y equipos

Para la etapa previa del trabajo de campo, en gabinete, fueron utilizadas Imágenes Satelitales Georreferenciadas, PC, software, mapas; se diseñaron e imprimieron 80 planillas de campo y se prepararon 40 estacas de madera. Para el traslado al sitio de estudio se utilizaron camionetas 4 x 4, mapas de rutas y GPS. En el sitio de estudio, para la instalación y medición de la unidad de muestreo fueron utilizados los siguientes materiales, equipos y recursos: personales de campo, pierneras, GPS, brújula, estacas de madera de 50 cm pintadas en sus extremos, machetes, pala, limas, martillos, paquetes clavos de 2,5 pulgadas, chapitas numeradas, cintas métricas de 30, 50 y 100 m, rollos de hilo de ferretería, postes de 2 m, pinturas en aerosol, jalones, planchetas de campo, cintas diamétricas, hojas de

planillas de campo, lápices de papel, borradores, binocular, descortezador, lupa de bolsillo, tijera telescópica, tijera de podar, hojas de diario, libretas de campo, guías de campo, cámaras fotográficas, PC, software, botiquines de primeros auxilios. Para el procesamiento y análisis de datos en gabinete fueron utilizados: PC, software (Word, Excel, Visio, Power Point), bibliorato, protectores de hoja, pen drive, disco externo, internet. Para el documento de tesis (evaluado y final), resmas de hoja A4, juegos de cartuchos de tinta, carpetas archivadoras, PC, impresora, perforadora.

3.5 Etiquetado, medición e identificación del árbol

Se tuvo en cuenta lo mencionado por Dallmeier (1992), que explica que el etiquetado e identificación del árbol puede empezar tan pronto como las estacas de la esquina de las parcelas se hayan establecido y las cuerdas se hayan atado. El proceso incluye la localización de todos los árboles ≥ 10 cm de DAP (diámetro a la altura de pecho; medida con cinta métrica a 1,3 m del suelo); colocación de una etiqueta enumerada de aluminio orientada hacia afuera, hacia la línea de base y localizada encima de 1,3 m del nivel para evitar interferencias con la medición del DAP; marcación de la línea de medición del DAP con pintura roja e identificación de las especies de los árboles.

Siguiendo con el mismo autor, éste señala que para realizar esta tarea, es necesario como mínimo un equipo de 3 personas, que recorren la parcela empezando en una esquina de la línea de base izquierda en círculos concéntricos de tamaño decreciente hacia el centro de la misma. Una persona coloca la etiqueta en su lugar, otra registra el DAP y pinta los árboles y la tercera identifica los árboles. Para colocar las etiquetas, los clavos de aluminio funcionan mejor, aunque pueden ser necesarios clavos de acero para las maderas extremadamente duras. Debe ser impulsado con un inclinamiento hacia abajo y lo suficientemente profundo de modo que no se caiga, pero dejando suficiente espacio para que el árbol crezca. En el caso de que haya fuego y los árboles no son lo suficientemente grandes para sostener los clavos, es necesario atar (alambrar) el clavo a la base del árbol. Una nota al respecto debe ser registrada en la ficha técnica.

3.5.1 Errores en la identificación y medición

Es de vital importancia conocer los errores habituales que ocurren durante la identificación y medición, por ello se tomó en cuenta la literatura de Dallmeier (1992), que menciona que entre los errores en la medición del DAP, se incluyen la determinación incorrecta del punto de medición, malinterpretando la cinta DAP y la grabación defectuosa de la información, ya sea en el campo o más tarde, cuando los datos se transfieren a una computadora, seleccionar las hojas equivocadas para estudiar, la determinación de 2 o más especies separadas como una sola, tener un conocimiento insuficiente de las especies, características del campo, basarse en las identificaciones y nombres comunes utilizados por los residentes locales, cometiendo errores claves.

3.6 Parámetros evaluados

3.6.1 Composición Florística

La identificación de las especies se realizó mediante la observación directa de los caracteres macromorfológicos (hoja, corteza tipos de inflorescencia) mediante el uso de binoculares, lupa de bolsillo y guías de campo. La nomenclatura científica de las especies identificadas fue actualizada mediante el Catálogo del Cono Sur del Instituto de Botánica Darwinion, la Base de Datos Tropicos del Jardín Botánico de Missouri y con ayuda de la literatura especializada.

Todos los datos fueron registrados en planillas de campo pre-elaboradas (Ver Anexo 1).

3.6.2 Estructura Horizontal

3.6.2.1 Estructura Diamétrica

Para el análisis de este parámetro se determinó una clasificación de los árboles en categorías diamétricas de 10 cm de DAP, con base en ello se agruparán en 6 clases diamétricas como lo menciona Fallas Gamboa (s.f.) y se muestra a continuación en la Tabla 2.

Tabla 2. Clasificación de árboles por categoría diamétrica

Clases	Rango de Diámetros (cm)
I	10 – 20
II	20,1 – 30
III	30,1 – 40
IV	40,1 – 50
V	50,1 – 60
VI	> 60

3.6.2.2 Abundancia

La misma se expresó mediante el número de veces que aparece cada especie por unidad del área (Fallas Gamboa s.f.)

Las fórmulas utilizadas fueron las siguientes:

$$A_{ab} = n^o / \text{ha}$$

$$A_{re} = \frac{n^o / \text{ha}}{N^o / \text{ha}} \times 100$$

$$N^o / \text{ha}$$

Siendo:

A_{ab} : Abundancia absoluta

A_{re} : Abundancia relativa (%)

n^o / ha : Número de árboles por hectárea

N^o / ha : Número total de árboles por hectárea

3.6.2.3 Frecuencia

Se calculó anotando la existencia o la falta de una especie en cada subparcela de muestreo de 20 x 20 m (400 m²). La frecuencia absoluta se expresó como un porcentaje del número de subparcelas en las cuales se registrará la presencia de cada especie. La frecuencia relativa se expresó como un porcentaje de la sumatoria de las frecuencias absolutas.

Los resultados fueron obtenidos mediante la aplicación de las siguientes fórmulas:

$$F_{abs} = [NPAE/TP] \cdot 100 \quad F_{rel} = F_{abs} / \sum F_{abs} \cdot 100$$

Donde:

F_{abs} : Frecuencia absoluta de la especie i

F_{rel} : Frecuencia relativa de la especie i

NPAE: Número de subparcelas donde aparece la especie i

TP: Total de parcelas

3.6.2.4 Dominancia

La dominancia o expansión horizontal del árbol es el equivalente de la proyección horizontal de su copa (Fallas Gamboa s.f.).

- Área basal: área transversal, área seccional o área basimétrica del árbol.

$$G = \pi \times DAP^2$$

4

Siendo:

G: Área basal total.

DAP: Diámetro a la altura del pecho (1,30 m sobre la superficie de terreno).

- Dominancia absoluta: es la sumatoria de las áreas basales de individuos pertenecientes a una determinada especie.
- Dominancia relativa: se calcula un porcentaje de la suma total de la dominancia absoluta.

Los resultados se obtuvieron aplicando las siguientes fórmulas (Fallas Gamboa s.f.).

$$D_i ab = \sum G_i \quad D_i re = (D_i ab / G_T) * 100$$

Siendo $D_i ab$: Dominancia absoluta de la especie “i”
 $D_i re$: Dominancia relativa (%) de la especie “i”
 G_i : Área basal de la especie “i”
 G_T : Área basal total por hectárea (m^2/ha)

3.6.2.5 Índice de Valor de Importancia (IVI)

El índice es igual a la sumatoria de la dominancia relativa, la frecuencia relativa, y la abundancia relativa de cada especie y puede tomar un máximo de valor de 300. El IVI nos permite evaluar la importancia ecológica de cada especie en la estructura del bosque (Fallas Gamboa s.f.).

El IVI se calculó mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$IVI = \sum A\%, D\%, F\%$$

Siendo: IVI: Índice de valor de importancia
 $A\%$: Abundancia relativa
 $D\%$: Dominancia relativa
 $F\%$: Frecuencia relativa

3.6.2.6 Índice de Valor de Importancia Ampliado (IVIA)

Esta información puede ser representada asociándose el Índice de Valor de Importancia y la posición fitosociológica relativa, obteniéndose el índice valor de importancia ampliado (IVIA) (Schneider y Finger 2000). El mismo fue calculado con la siguiente fórmula:

$$\text{IVIA} = \text{IVI} + \text{PFR}$$

En tanto, existen especies que por sus características vegetativas son encontrados en estrato inferior, con pequeños diámetros y alturas, resultando un bajo IVI e IVIA, más que pueden tener grandes importancias ecológicas.

3.6.3 Cociente de Mezcla (CM)

Mide el grado de heterogeneidad de la masa y se obtiene dividiendo el número de especies entre el número de árboles encontrados en la parcela.

Se obtuvo a través de la siguiente fórmula:

$$\text{CM} = \frac{\text{n}^{\circ} \text{sp}/\text{ha}}{\text{N}^{\circ}/\text{ha}} \quad \text{CM\%} = \frac{\text{n}^{\circ} \text{sp}/\text{ha}}{\text{N}^{\circ}/\text{ha}} \times 100$$

Donde: CM: Coeficiente de mezcla en promedio.

CM %: Coeficiente de mezcla en porcentaje.

n°sp/ha: Número de especies por hectárea.

N°/ha: Número total de árboles por hectárea.

3.6.4 Estructura Vertical

Una vez finalizada la medición y determinada la altura más alta del árbol, se procedió al establecimiento de los rangos de altura correspondientes a cada estrato.

La altura del árbol más alto fue dividido entre 2 y éste valor se utilizó para determinar, por un lado, el Estrato Superior y el Estrato Medio (mitad superior) y por otro lado, el Estrato Inferior (mitad inferior).

3.6.4.1 Valor Fitosociológico de cada estrato (VFE)

Puesto que el VFE fue dado por el número de árboles de cada estrato dividido por el total de árboles en los diferentes estratos del bosque, el producto generalmente se expresa como un porcentaje o en una escala de 1 a 10, en tal caso se redondeó el valor al entero más cercano.

3.6.4.2 Posición Sociológica de las Especies (PSE)

La PSE indica la presencia de las especies en los diferentes estratos del bosque. Para calcular el valor absoluto de la (PSA %) de una especie determinada, se obtuvo a través de la suma de los VFE en los diferentes estratos en los que se encontró presente, los que se obtuvieron multiplicando el VFE redondeado correspondiente por el número de árboles de las especies presentes en el mismo.

La fórmula empleada fue la siguiente:

$$\text{PSA} = \text{VF} (\text{Ei}) \times n(\text{Ei}) + \text{VF} (\text{Em}) \times n(\text{Em}) + \text{VF} (\text{Es}) \times n(\text{Es})$$

Donde: VF: Valor fitosociológico simplificado

 n: número de árboles de cada especie

 Ei: Estrato inferior

 Em: Estrato medio

 Es: Estrato superior

Fallas Gamboa (s.f.), menciona que para calcular el valor relativo de la (PSR %): de cada especie (PSAi), es igual a la (PSA %) expresada como 1% de la sumatoria de las (PSA's).

$$\text{PSA \%} = (\text{PSAi}/\text{PSA}) \times 100$$

3.7 Distribución espacial

3.7.1 Índice de Morisita

Para este cálculo se tuvo en cuenta el grado de dispersión de las especies dentro del área de estudio y fue obtenido mediante la aplicación del Índice de Morisita (IM), se utilizó la fórmula expresada por Brower y Zar, citados por Schneider y Finger (2000).

$$\text{IM} = n * (\sum Q^2 - N) / N * (N-1)$$

Donde:

n: número total de las parcelas muestreadas

N: número total de los individuos por especie presentes en las "n" parcelas

Q: número de individuos por especie y por parcela.

Los mismos autores mencionan que, la dispersión de los individuos a nivel de especies puede ser uniforme, aleatoria o agregada, la cual se determinada a través del IM. Para $\text{IM} > 1$, se tiene una distribución agregada. Para $\text{IM} = 1$, aleatoria. Para $\text{IM} = 0$, es uniforme.

Para identificar la significancia del IM fue utilizada la prueba el X^2 , aplicando la siguiente fórmula:

$$X^2 = (n * \sum Q^2 / N) - n$$

Donde:

- n: número total de las parcelas muestreadas
- N: número total de los individuos por especie presentes en las “n” parcelas
- Q: número de individuos por especie y por parcela.

Si el IM no difiere significativamente de 1 la distribución de las especies es aleatoria, si difiere significativamente de 1 la distribución agregada.

3.8 Coeficiente de Sörensen

Este índice estadístico mide la similitud, disimilitud o distancias entre dos estaciones de muestreo (Brower y Zar, citados por Rodríguez et al. 2001).

Su fórmula es:

$$K_s = \frac{2C}{A+B} \times 100$$

Donde:

- a: número de especies en la estación A
- b: número de especies en la estación B
- c: número de especies presentes en ambas estaciones, A y B

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Curva de especies / área

El total de área muestreada fue de 1 ha (100 m x 100 m), dividida en 25 subparcelas (20 m x 20 m). En ella se registraron 392 individuos con DAP \geq 10 cm, pertenecientes a 33 especies, 31 géneros y 18 familias botánicas. La metodología propuesta por Lamprecht (1990) para la determinación del área de muestreo, mediante la curva especies / área, confirma que la superficie de muestreo fue representativa, (Ver Figura 3), la misma ya es lograda a partir de los 400 m² (subparcela 1), ya que la curva empieza a estabilizarse, es decir, cuando una ampliación del área muestreada en un 10 % produce un incremento de especies menor al 10 %, ya se ha alcanzado el área representativa.

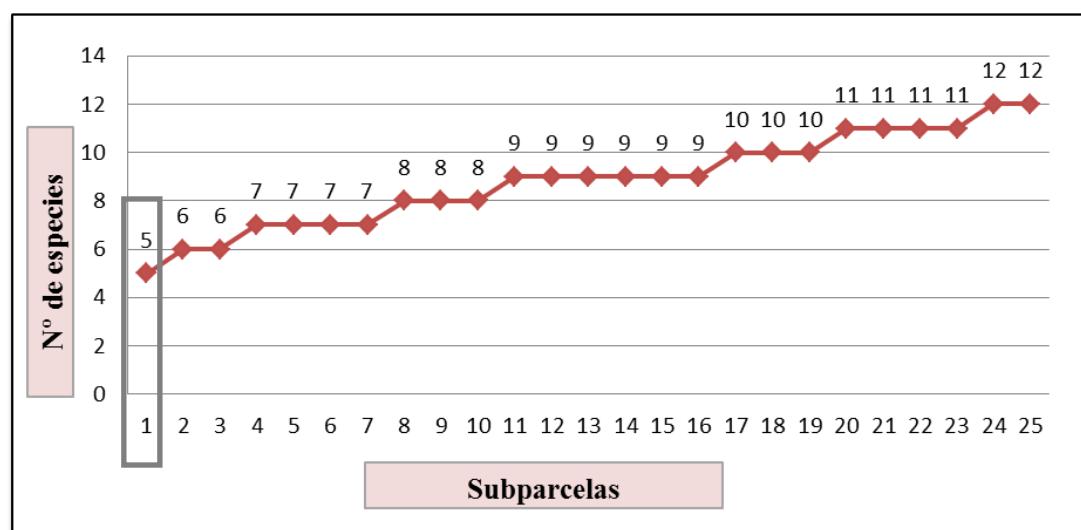


Figura 3. Curva especies / área

4.2 Descripción del bosque y composición florística

El bosque evaluado presentó una altura total de 25 m, con 3 estratos bien definidos. En el estrato inferior (< 14 m) se encontró un total de 357 individuos, de los cuales los más representativos son: *Salta triflora* (Guaimi pire), *Anisocapparis speciosa* (Pajagua naranja), *Bougainvillea campanulata* (Gallo espuela), *Diplokeleba floribunda* (Palo piedra), *Aspidosperma pyrifolium* (Palo rosa), *Ziziphus mistol* (Mistol), *Phyllostylon rhamnoides* (Palo lanza), *Ceiba chodatii* (Samu'u) y *Lonchocarpus nudiflorens* (Yvyra ita), entre otros. En el estrato medio (≥ 14 a 19 m) se encontró un total de 31 individuos, siendo los más representativos: *Aspidosperma pyrifolium* (Palo rosa), *Astronium urundeuva* var. *urundeuva* (Urunde'y mi), *Bulnesia sarmientoi* (Palo santo), *Lonchocarpus nudiflorens* (Yvyra ita) y *Aspidosperma quebracho-blanco* (Quebracho blanco) entre otros. Y en el estrato superior ($\geq 19,5$ m), se encontró un total de 4 individuos, cuya representación está dada por: *Bulnesia sarmientoi* (Palo santo) y *Aspidosperma quebracho-blanco* (Quebracho blanco).

En el estrato arbóreo del bosque se encontró un total de 392 individuos con DAP ≥ 10 cm correspondientes a 33 especies, 31 géneros y 18 familias botánicas.

Las familias que presentaron mayor cantidad de especies fueron: Fabaceae con 7, Cactaceae y Capparaceae con 4, Polygonaceae, Sapindaceae y Apocynaceae con 2 y las restantes con 1 especie cada una como muestra la Tabla 3.

Tabla 3. Listado florístico del bosque estudiado

Nº	Familia	Especie	Nombre común
1	Anacardiaceae	<i>Astronium urundeava</i> (Allemão) Engl. var. <i>urundeava</i>	Urunde'y mi
2	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa
3	Apocynaceae	<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i> Schltdl.	Quebracho blanco
4	Asteraceae	<i>Gochnatia palosanto</i> Cabrera	Desconocido
5	Bombacaceae	<i>Ceiba chodatii</i> (Hassl.) Ravenna	Samu'u
6	Cactaceae	<i>Cereus validus</i> auct. non Haw.	Ucle
7	Cactaceae	<i>Pereskia aff. sacharosa</i> Griseb.	Sacha rosa
8	Cactaceae	<i>Quiabentia verticillata</i> (Vaupel) Borg	Tuna
9	Cactaceae	<i>Stetsonia coryne</i> (Salm-Dyck) Britton & Rose	Kardón
10	Capparaceae	<i>Anisocapparis speciosa</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	Pajagua naranja
11	Capparaceae	<i>Capparicordis tweediana</i> (Eichler) H. H. Iltis & X. Cornejo	Sacha membrillo
12	Capparaceae	<i>Cynophalla retusa</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	Indio kumanda
13	Capparaceae	<i>Sarcotoxicum salicifolium</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	Sandia'i
14	Celtidaceae	<i>Celtis</i> sp.	Juasy'y
15	Fabaceae	<i>Acacia emilioana</i> Fortunato & Ciald.	Jukeri hovy
16	Fabaceae	<i>Acacia praecox</i> Griseb.	Jukeri
17	Fabaceae	<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C. Sm.	Trébol
18	Fabaceae	<i>Caesalpinia paraguariensis</i> (D. Parodi) Burkart	Guajakan
19	Fabaceae	<i>Chloroleucon chacoense</i> (Burkart) Barneby & J.W. Grimes	Guajakan arasa
20	Fabaceae	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	Yvyra ita
21	Fabaceae	<i>Mimozyganthus carinatus</i> Burkart	Jukeri pyta
22	Myrtaceae	<i>Hexachlamys edulis</i> (O. Berg) Kausel & D. Legrand	Yva hai
23	Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea campanulata</i> Heimerl	Gallo espuela
24	Polygonaceae	<i>Coccoloba spinescens</i> Morong	Yey apu'a (Maskoy)
25	Polygonaceae	<i>Salta triflora</i> (Griseb.) Adr. Sánchez	Guaimi pire
26	Rhamnaceae	<i>Ziziphus mistol</i> Griseb.	Mistol
27	Rubiaceae	<i>Calycophyllum multiflorum</i> Griseb.	Palo blanco
28	Sapindaceae	<i>Athyana weinmanniifolia</i> (Griseb.) Radlk.	Quebrachillo
29	Sapindaceae	<i>Diplokeleba floribunda</i> N.E. Br.	Palo piedra
30	Sapotaceae	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D. Penn.	Guajayvi rai
31	Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnoides</i> (J. Poiss.) Taub.	Palo lanza
32	Ximeniaceae	<i>Ximenia americana</i> L. var. <i>argentinensis</i> De Filips	Indio kurupa'y
33	Zygophyllaceae	<i>Bulnesia sarmientoi</i> Lorentz ex Griseb.	Palo santo

4.3 Estructura Horizontal

La estructura horizontal del bosque se describió mediante la distribución de los árboles por clase diamétrica (Louman et al. 2001), además de los parámetros: Abundancia, Frecuencia y Dominancia, así como el Índice de Valor de Importancia de las especies (Fallas Gamboa s.f.).

4.3.1 Estructura Diamétrica

En la estructura diamétrica se mostró una concentración de individuos en la clase I (10 - 20 cm) con 278 individuos, lo cual representa el 71 % de todos los individuos censados; en la clase II, 65 individuos; en la clase III, 20 individuos; en la clase IV, 14 individuos; en la clase V, 3 individuos; y en la clase VI, 12 individuos. En la Tabla 4 se muestra la clase diamétrica.

Tabla 4. Clases diamétricas

Clases	DAP (cm)	Nº de árboles
I	10 – 20	278
II	20,1 – 30	65
III	30 ,1– 40	20
IV	40,1 – 50	14
V	50,1 – 60	3
VI	> 60	12
Total		392

Se observa que la clase diamétrica I presentó mayor cantidad de individuos del total presente en el bosque y por el mismo, podría considerarse algunos puntos importantes para una mejor interpretación:

Existe una gran cantidad de individuos cuyas capacidades de establecerse en este tipo de bosque son altamente considerables durante los primeros años; sin embargo, a medida que aumenta la clase diamétrica, la cantidad de individuos disminuye, producto de la competencia y las exigencias del clima que requieren que las especies se adapten para mantenerse con vida dentro del bosque, resultando con una alta mortalidad aquellas especies que no son capaces de adaptarse a esas nuevas condiciones.

La Figura 4 indica que la tendencia de la distribución diamétrica para el bosque estudiado se presenta como una curva en forma de “J” invertida, la cual refleja la característica sucesional del bosque.

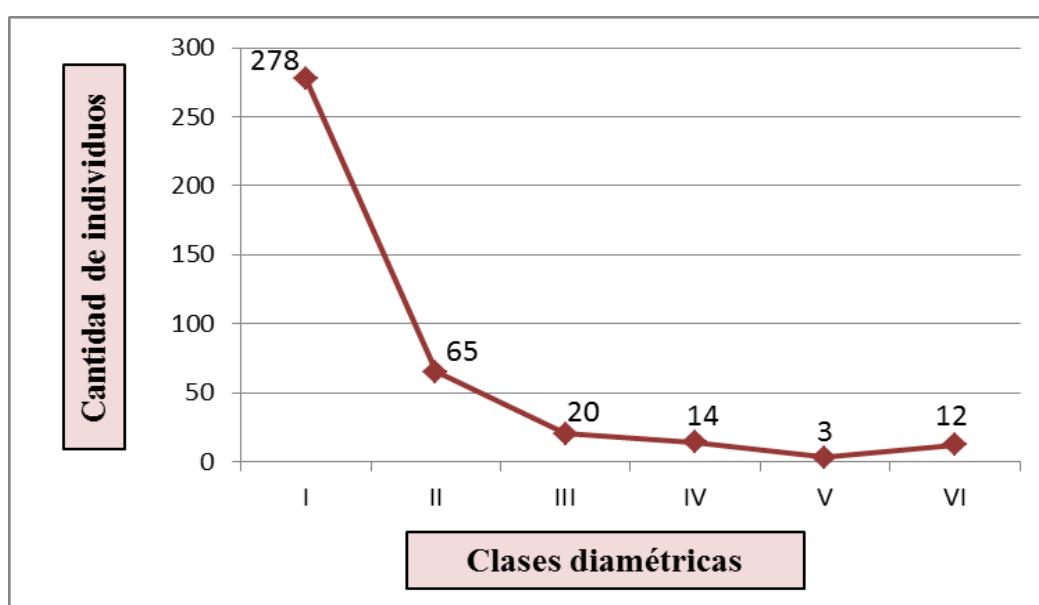


Figura 4. Curva de distribución diamétrica

En cuanto a la distribución diamétrica por especie, ninguna se encuentra en todas las clases diamétricas. La especie que registró mayor presencia fue *Bulnesia sarmientoi*, que se encuentra desde la clase I al V, seguida por *Ceiba chodatii* en la II, III, V y VI, *Bougainvillea campanulata* y *Sideroxylon obtusifolium* se encuentran desde la I a la IV, *Aspidosperma quebracho-blanco* en la I, II, IV y VI, entre otras. En la Tabla 5 se detallan las clases diamétricas de todas las especies que fueron inventariadas.

Tabla 5. Total de individuos por especie y por clase diamétrica

Nº	Especie	Clases diamétricas						Total
		I	II	III	IV	V	VI	
1	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	47	17	0	0	0	0	64
2	<i>Phyllostylon rhamnoides</i> (J. Poiss.) Taub.	47	5	0	0	0	0	52
3	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	44	5	0	0	0	0	49
4	<i>Bougainvillea campanulata</i> Heimerl	10	12	6	5	0	0	33
5	<i>Salta triflora</i> (Griseb.) Adr. Sánchez	29	1	0	0	0	0	30
6	<i>Anisocapparis speciosa</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	27	0	0	0	0	0	27
7	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D. Penn.	8	6	2	1	0	0	17
8	<i>Ceiba chodatii</i> (Hassl.) Ravenna	0	1	2	0	2	11	16
9	<i>Bulnesia sarmientoi</i> Lorentz ex Griseb.	4	2	5	4	1	0	16
10	<i>Chloroleucon chacoense</i> (Burkart) Barneby & J.W. Grimes	12	0	0	0	0	0	12
11	<i>Acacia praecox</i> Griseb.	11	0	0	0	0	0	11
12	<i>Cynophalla retusa</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	8	0	0	0	0	0	8
13	<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i> Schltdl.	1	1	0	4	0	1	7
14	<i>Astronium urundeuva</i> (Allemão) Engl. var. <i>urundeuva</i>	1	4	1	0	0	0	6
15	<i>Ziziphus mistol</i> Griseb.	3	1	2	0	0	0	6
16	<i>Diplokeleba floribunda</i> N.E. Br.	4	0	0	0	0	0	4
17	<i>Cereus validus</i> auct. non Haw.	1	2	0	0	0	0	3
18	<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C. Sm.	0	3	0	0	0	0	3
19	<i>Caesalpinia paraguariensis</i> (D. Parodi) Burkart	0	2	1	0	0	0	3
20	<i>Hexachlamys edulis</i> (O. Berg) Kausel & D. Legrand	3	0	0	0	0	0	3
21	<i>Coccoboa spinescens</i> Morong	3	0	0	0	0	0	3
22	<i>Athyana weinmanniifolia</i> (Griseb.) Radlk.	2	1	0	0	0	0	3
23	<i>Ximenia americana</i> L. var. <i>argentinensis</i> De Filippi	3	0	0	0	0	0	3
24	<i>Quiabentia verticillata</i> (Vaupel) Borg	1	1	0	0	0	0	2
25	<i>Celtis</i> sp.	2	0	0	0	0	0	2
26	<i>Mimozyganthus carinatus</i> Burkart	0	1	1	0	0	0	2
27	<i>Gochnatia palosanto</i> Cabrera	1	0	0	0	0	0	1
28	<i>Pereskia aff. sacharosa</i> Griseb.	1	0	0	0	0	0	1
29	<i>Stetsonia coryne</i> (Salm-Dyck) Britton & Rose	1	0	0	0	0	0	1
30	<i>Capparicordis tweediana</i> (Eichler) H. H. Iltis & X. Cornejo	1	0	0	0	0	0	1
31	<i>Sarcotoxicum salicifolium</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	1	0	0	0	0	0	1
32	<i>Acacia emilioana</i> Fortunato & Ciald.	1	0	0	0	0	0	1
33	<i>Calycophyllum multiflorum</i> Griseb.	1	0	0	0	0	0	1
Total		278	65	20	14	3	12	392

4.3.2 Abundancia absoluta y relativa

Las especies más abundantes del bosque fueron: *Aspidosperma pyrifolium* (Palo rosa) con 64 individuos (16,33 %), *Phyllostylon rhamnoides* (Palo lanza) con 52 individuos (13,27 %), *Lonchocarpus nudiflorens* (Yvyra ita) con 49 (12,50 %), *Bougainvillea campanulata* (Gallo espuela) con 33 individuos (8,42 %), *Salta triflora* (Guaimi pire) con 30 individuos (7,65 %), *Anisocapparis speciosa* (Pajagua naranja) con 27 individuos (6,89 %), *Sideroxylon obtusifolium* (Guajayvi rai) con 17 individuos (4,34 %), *Bulnesia sarmientoi* (Palo santo) y *Ceiba chodatii* (Samu'u) con 16 individuos cada uno, que sumados dan un valor de 8,18 % de frecuencia relativa, *Chloroleucon chacoense* (Guajakan arasa) con 12 individuos (3,06 %), *Acacia praecox* (Jukeri) con 11 individuos (2,81 %) y las demás especies suman el 16,65 % de la abundancia relativa total, detalladas en la Tabla 6.

El cociente de mezcla alcanzó un valor de 8,42 %, es decir, que por cada 12 individuos se encuentra una especie nueva. Entonces, se determina que el bosque estudiado tiene una proporción de mezcla heterogénea.

Tabla 6. Abundancia absoluta y relativa de las especies

Nº	Especie	Abundancia	
		Absoluta	Relativa (%)
1	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	64	16,33
2	<i>Phyllostylon rhamnoides</i> (J. Poiss.) Taub.	52	13,27
3	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	49	12,5
4	<i>Bougainvillea campanulata</i> Heimerl	33	8,42
5	<i>Salta triflora</i> (Griseb.) Adr. Sánchez	30	7,65
6	<i>Anisocapparis speciosa</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	27	6,89
7	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D. Penn.	17	4,34
8	<i>Bulnesia sarmientoi</i> Lorentz ex Griseb.	16	4,08
9	<i>Ceiba chodatii</i> (Hassl.) Ravenna	16	4,08
10	<i>Chloroleucon chacoense</i> (Burkart) Barneby & J.W. Grimes	12	3,06
11	<i>Acacia praecox</i> Griseb.	11	2,81
12	<i>Cynophalla retusa</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	8	2,04
13	<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i> Schltdl.	7	1,79
14	<i>Astronium urundeava</i> (Allemão) Engl. var. <i>urundeava</i>	6	1,53
15	<i>Ziziphus mistol</i> Griseb.	6	1,53
16	<i>Diplokeleba floribunda</i> N.E. Br.	4	1,02
17	<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C. Sm.	3	0,77
18	<i>Athyana weinmanniifolia</i> (Griseb.) Radlk.	3	0,77
19	<i>Caesalpinia paraguariensis</i> (D. Parodi) Burkart	3	0,77
20	<i>Cereus validus</i> auct. non Haw.	3	0,77
21	<i>Coccobola spinescens</i> Morong	3	0,77
22	<i>Hexachlamys edulis</i> (O. Berg) Kausel & D. Legrand	3	0,77
23	<i>Ximenia americana</i> L. var. <i>argentinensis</i> De Filippis	3	0,77
24	<i>Celtis</i> sp.	2	0,51
25	<i>Mimozyganthus carinatus</i> Burkart	2	0,51
26	<i>Quiabentia verticillata</i> (Vaupel) Borg	2	0,51
27	<i>Acacia emilioana</i> Fortunato & Ciald.	1	0,26
28	<i>Calycophyllum multiflorum</i> Griseb.	1	0,26
29	<i>Capparicordis tweediana</i> (Eichler) H. H. Iltis & X. Cornejo	1	0,26
30	<i>Gochnatia palosanto</i> Cabrera	1	0,26
31	<i>Pereskia aff. sacharosa</i> Griseb.	1	0,26
32	<i>Sarcotoxicum salicifolium</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	1	0,26
33	<i>Stetsonia coryne</i> (Salm-Dyck) Britton & Rose	1	0,26
Total		392	100

4.3.3 Frecuencia absoluta y relativa

De las 33 especies encontradas ninguna presentó una frecuencia absoluta del 100 %. Las especies con mayor frecuencia absoluta fueron: *Phyllostylon rhamnoides* (Palo lanza) con 10,50 %, *Aspidosperma pyrifolium* (Palo rosa) con 9,59 %, *Bougainvillea campanulata* (Gallo espuela) con 7,76 % al igual que *Lonchocarpus nudiflorens* (Yvyra ita), *Anisocapparis speciosa* (Pajagua naranja) y *Salta triflora* (Guaimi pire) con 7,31 % cada una, *Ceiba chodatii* (Samu'u) y *Sideroxylon obtusifolium* (Guajayvi rai) con 5,48 % cada una, mientras que las demás se encuentran entre el 5,02 y el 0,46 % de frecuencia relativa, detalladas en las Tablas 7 y 8.

Tabla 7. Frecuencia absoluta y relativa por subparcelas

Tabla 7. Frecuencia absoluta y relativa por subparcelas (Cont.)

Nº	Especie	Subparcelas																								Frecuencia		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Abs.	Rel. (%)
25	<i>Pereskia aff. sacharosa</i> Griseb.																										4	0,46
26	<i>Phyllostylon rhamnoides</i> (J. Poiss.) Taub.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	92	10,5	
27	<i>Quiabentia verticillata</i> (Vaupel) Borg											•														•	8	0,91
28	<i>Salta triflora</i> (Griseb.) Adr. Sánchez	•	•		•	•		•	•	•	•		•		•	•	•	•	•		•	•	•		•	64	7,31	
29	<i>Sarcotoxicum salicifolium</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	•																									4	0,46
30	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D. Penn.	•		•				•	•	•	•		•		•	•	•				•			•	•	48	5,48	
31	<i>Stetsonia coryne</i> (Salm-Dyck) Britton & Rose											•														4	0,46	
32	<i>Ximenia americana</i> L. var. <i>argentinensis</i> De Filippis	•									•															12	1,37	
33	<i>Ziziphus mistol</i> Griseb.		•					•	•									•				•	•			24	2,74	
Total																										876	100	

Tabla 8. Frecuencia absoluta y relativa

Nº	Especie	Frecuencia	
		Abs.	Rel. (%)
1	<i>Phyllostylon rhamnoides</i> (J. Poiss.) Taub.	92	10,50
2	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	84	9,59
3	<i>Bougainvillea campanulata</i> Heimerl	68	7,76
4	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	68	7,76
5	<i>Anisocapparis speciosa</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	64	7,31
6	<i>Salta triflora</i> (Griseb.) Adr. Sánchez	64	7,31
7	<i>Ceiba chodatii</i> (Hassl.) Ravenna	48	5,48
8	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D. Penn.	48	5,48
9	<i>Bulnesia sarmientoi</i> Lorentz ex Griseb.	44	5,02
10	<i>Acacia praecox</i> Griseb.	40	4,57
11	<i>Chloroleucon chacoense</i> (Burkart) Barneby & J.W. Grimes	36	4,11
12	<i>Cynophalla retusa</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	24	2,74
13	<i>Ziziphus mistol</i> Griseb.	24	2,74
14	<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i> Schltdl.	20	2,28
15	<i>Astronium urundeuva</i> (Allemão) Engl. var. <i>urundeuva</i>	20	2,28
16	<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C. Sm.	12	1,37
17	<i>Caesalpinia paraguariensis</i> (D. Parodi) Burkart	12	1,37
18	<i>Cereus validus</i> auct. non Haw.	12	1,37
19	<i>Coccoloba spinescens</i> Morong	12	1,37
20	<i>Hexachlamys edulis</i> (O. Berg) Kausel & D. Legrand	12	1,37
21	<i>Ximenia americana</i> L. var. <i>argentinensis</i> De Filips	12	1,37
22	<i>Athyana weinmanniifolia</i> (Griseb.) Radlk.	8	0,91
23	<i>Diplokeleba floribunda</i> N.E. Br.	8	0,91
24	<i>Quiabentia verticillata</i> (Vaupel) Borg	8	0,91
25	<i>Acacia emilioana</i> Fortunato & Ciald.	4	0,46
26	<i>Calycophyllum multiflorum</i> Griseb.	4	0,46
27	<i>Capparicordis tweediana</i> (Eichler) H. H. Iltis & X. Cornejo	4	0,46
28	<i>Celtis</i> sp.	4	0,46
29	<i>Gochnatia palosanto</i> Cabrera	4	0,46
30	<i>Mimozyganthus carinatus</i> Burkart	4	0,46
31	<i>Pereskia aff. sacharosa</i> Griseb.	4	0,46
32	<i>Sarcotoxicum salicifolium</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	4	0,46
33	<i>Stetsonia coryne</i> (Salm-Dyck) Britton & Rose	4	0,46
Total		876	100

4.3.3 Dominancia absoluta y relativa

El valor del área basal fue de 19,7 m²/ha. Las especies con valores más altos de dominancia fueron: *Ceiba chodatii* (Samu'u) con 8,02 m²/ha, *Bougainvillea campanulata* (Gallo espuela) con 2,01 m²/ha, *Aspidosperma pyrifolium* (Palo rosa) con 1,54 m²/ha, *Bulnesia sarmientoi* (Palo santo) con 1,42 m²/ha, *Phyllostylon rhamnoides* (Palo lanza) con 1,07 m²/ha, *Aspidosperma quebracho-blanco* (Quebracho blanco) con 1,02 m²/ha, y las demás especies se encuentran entre los valores de 0,89 y 0,008 m²/ha, entre ellas *Lonchocarpus nudiflorens* (Yvyra ita), *Sideroxylon obtusifolium* (Guajayvi rai), *Salta triflora* (Guaimi pire), *Astronium urundeuva* var. *urundeuva* (Urunde'y mi) y otras (Ver Tabla 9).

Tabla 9. Dominancia absoluta y relativa

Nº	Especie	Dominancia	
		Abs.	Rel. (%)
1	<i>Ceiba chodatii</i> (Hassl.) Ravenna	8,02	40,70
2	<i>Bougainvillea campanulata</i> Heimerl	2,11	10,69
3	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	1,54	7,81
4	<i>Bulnesia sarmientoi</i> Lorentz ex Griseb.	1,43	7,23
5	<i>Phyllostylon rhamnoides</i> (J. Poiss.) Taub.	1,07	5,45
6	<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i> Schltdl.	1,03	5,21
7	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	0,90	4,56
8	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D. Penn.	0,77	3,91
9	<i>Salta triflora</i> (Griseb.) Adr. Sánchez	0,42	2,15
10	<i>Astronium urundeuva</i> (Allemão) Engl. var. <i>urundeuva</i>	0,36	1,80
11	<i>Anisocapparis speciosa</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	0,32	1,63
12	<i>Ziziphus mistol</i> Griseb.	0,25	1,26
13	<i>Caesalpinia paraguariensis</i> (D. Parodi) Burkart	0,21	1,05
14	<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C. Sm.	0,16	0,83
15	<i>Chloroleucon chacoense</i> (Burkart) Barneby & J.W. Grimes	0,15	0,78
16	<i>Acacia praecox</i> Griseb.	0,14	0,70
17	<i>Mimozyanthus carinatus</i> Burkart	0,13	0,65
18	<i>Cereus validus</i> auct. non Haw.	0,12	0,59
19	<i>Cynophalla retusa</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	0,12	0,59
20	<i>Athyana weinmanniifolia</i> (Griseb.) Radlk.	0,06	0,33
21	<i>Quiabentia verticillata</i> (Vaupel) Borg	0,06	0,29
22	<i>Ximenia americana</i> L. var. <i>argentinensis</i> De Filips	0,05	0,28
23	<i>Diplokeleba floribunda</i> N.E. Br.	0,05	0,24

Tabla 9. Dominancia absoluta y relativa (Cont.)

Nº	Especie	Dominancia	
		Abs.	Rel. (%)
24	<i>Coccoloba spinescens</i> Morong	0,05	0,23
25	<i>Hexachlamys edulis</i> (O. Berg) Kausel & D. Legrand	0,03	0,18
26	<i>Calycophyllum multiflorum</i> Griseb.	0,03	0,15
27	<i>Acacia emilioana</i> Fortunato & Ciald.	0,03	0,15
28	<i>Sarcotoxicum salicifolium</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	0,02	0,12
29	<i>Pereskia aff. sacharosa</i> Griseb.	0,02	0,12
30	<i>Celtis</i> sp.	0,02	0,10
31	<i>Stetsonia coryne</i> (Salm-Dyck) Britton & Rose	0,02	0,09
32	<i>Gochnatia palosanto</i> Cabrera	0,02	0,08
33	<i>Capparicordis tweediana</i> (Eichler) H. H. Iltis & X. Cornejo	0,01	0,04
Total		19,7	100

4.3.4 Índice de Valor de Importancia (IVI)

Las especies con mayor peso ecológico fueron: *Aspidosperma pyrifolium* (Palo rosa) con 33,73 %, *Phyllostylon rhamnoides* (Palo lanza) con 29,22 %, *Bougainvillea campanulata* (Gallo espuela) con 26,87 %, *Lonchocarpus nudiflorens* (Yvyra ita) con 24,82 %, *Salta triflora* (Guaimi pire) con 17,11 %, *Bulnesia sarmientoi* (Palo santo) con 16,33 %, entre otras. En la Tabla 10 se tiene una representación del Índice de Valor de Importancia de todas las especies.

Tabla 10. Índice de Valor de Importancia de las especies

Nº	Especie	Ab. Rel.	Fr. Rel.	Dom. Rel.	IVI
1	<i>Ceiba chodati</i> (Hassl.) Ravenna	4,08	5,49	40,70	50,26
2	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	16,33	9,59	7,81	33,73
3	<i>Phyllostylon rhamnoides</i> (J. Poiss.) Taub.	13,27	10,5	5,45	29,22
4	<i>Bougainvillea campanulata</i> Heimerl	8,42	7,76	10,69	26,87
5	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	12,50	7,76	4,56	24,82
6	<i>Salta triflora</i> (Griseb.) Adr. Sánchez	7,65	7,31	2,15	17,11
7	<i>Bulnesia sarmientoi</i> Lorentz ex Griseb.	4,08	5,02	7,23	16,33
8	<i>Anisocapparis speciosa</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	6,89	7,31	1,63	15,83
9	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D. Penn.	4,34	5,48	3,91	13,73
10	<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i> Schltdl.	1,79	2,29	5,21	9,29

Tabla 10. Índice de Valor de Importancia de las especies (Cont.)

Nº	Especie	Ab.	Fr.	Dom.	IVI
		Rel.	Rel.	Rel.	
11	<i>Acacia praecox</i> Griseb.	2,81	4,57	0,70	8,08
12	<i>Chloroleucon chacoense</i> (Burkart) Barneby & J.W. Grimes	3,06	4,11	0,78	7,95
13	<i>Astronium urundeuva</i> (Allemão) Engl. var. <i>urundeuva</i>	1,53	2,28	1,80	5,61
14	<i>Ziziphus mistol</i> Griseb.	1,53	2,74	1,26	5,53
15	<i>Cynophalla retusa</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	2,04	2,74	0,59	5,37
16	<i>Caesalpinia paraguariensis</i> (D. Parodi) Burkart	0,77	1,37	1,05	3,19
17	<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C. Sm.	0,77	1,37	0,83	2,97
18	<i>Cereus validus</i> auct. non Haw.	0,77	1,37	0,59	2,73
19	<i>Ximenia americana</i> L. var. <i>argentinensis</i> De Filippis	0,77	1,37	0,28	2,42
20	<i>Coccoloba spinescens</i> Morong	0,77	1,37	0,23	2,37
21	<i>Hexachlamys edulis</i> (O. Berg) Kausel & D. Legrand	0,77	1,37	0,18	2,32
22	<i>Diplokeleba floribunda</i> N.E. Br.	1,02	0,91	0,24	2,17
23	<i>Athyana weinmanniifolia</i> (Griseb.) Radlk.	0,77	0,91	0,33	2,01
24	<i>Quiabentia verticillata</i> (Vaupel) Borg	0,51	0,91	0,29	1,71
25	<i>Mimozyganthus carinatus</i> Burkart	0,51	0,46	0,65	1,62
26	<i>Celtis</i> sp.	0,51	0,46	0,10	1,07
27	<i>Acacia emilioana</i> Fortunato & Ciald.	0,26	0,46	0,15	0,87
28	<i>Calycophyllum multiflorum</i> Griseb.	0,26	0,46	0,15	0,87
29	<i>Pereskia aff. sacharosa</i> Griseb.	0,26	0,46	0,12	0,84
30	<i>Sarcotoxicum salicifolium</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	0,26	0,46	0,12	0,84
31	<i>Stetsonia coryne</i> (Salm-Dyck) Britton & Rose	0,26	0,46	0,09	0,81
32	<i>Gochnatia palosanto</i> Cabrera	0,26	0,46	0,08	0,80
33	<i>Capparicordis tweediana</i> (Eichler) H. H. Iltis & X. Cornejo	0,26	0,46	0,04	0,76
Total		100	100	100	300

La información sobre la presencia única de una especie tiene una aplicación más bien biológica, en cuanto a conservación, pues está directamente relacionada con la vulnerabilidad o por lo menos, en caso de especies arbóreas, con una escala evolutiva.

4.3.5 Índice de Valor de Importancia Ampliado (IVIA)

Según los valores obtenidos en los cálculos de Índice de Valor de Importancia y Posición Fitosociológica de las especies, se puede determinar la importancia ecológica de las especies.

En la Tabla 11 se pueden observar las especies más representativas, como: *Ceiba chodatii* (Samu'u), *Aspidosperma pyrifolium* (Palo rosa), *Phyllostylon rhamnoides* (Palo lanza), *Bougainvillea campanulata* (Gallo espuela), *Lonchocarpus nudiflorens* (Yvyra ita) y *Salta triflora* (Guaimi pire).

Existen especies que fueron encontradas en el estrato inferior y medio, con pequeños diámetros y alturas, resultando un bajo IVI e IVIA, pero pueden tener gran importancia ecológica, entre las cuales se citan a: *Pereskia aff. sacharosa* (Sacha rosa), *Sarcotoxicum salicifolium* (Sandia'i), *Stetsonia coryne* (Kardón), *Gochnatia palosanto* (Desconocido) y *Capparicordis tweediana* (Sacha membrillo).

Tabla 11. Índice de Valor de Importancia Ampliado de las especies

Nº	Especie	IVI	PFR %	IVIA
1	<i>Ceiba chodatii</i> (Hassl.) Ravenna	50,26	4,08	54,34
2	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	33,73	16,33	50,06
3	<i>Phyllostylon rhamnoides</i> (J. Poiss.) Taub.	29,22	13,27	42,49
4	<i>Bougainvillea campanulata</i> Heimerl	26,87	8,42	35,29
5	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	24,82	12,50	37,32
6	<i>Salta triflora</i> (Griseb.) Adr. Sánchez	17,11	7,65	24,76
7	<i>Bulnesia sarmientoi</i> Lorentz ex Griseb.	16,33	4,08	20,41
8	<i>Anisocapparis speciosa</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	15,83	6,89	22,72
9	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D. Penn.	13,73	4,34	18,07
10	<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i> Schltdl.	9,29	1,79	11,08
11	<i>Acacia praecox</i> Griseb.	8,08	2,81	10,89
12	<i>Chloroleucon chacoense</i> (Burkart) Barneby & J.W. Grimes	7,95	3,06	11,01
13	<i>Astronium urundeuva</i> (Allemão) Engl. var. <i>urundeuva</i>	5,61	1,53	7,14
14	<i>Ziziphus mistol</i> Griseb.	5,53	1,53	7,06
15	<i>Cynophalla retusa</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	5,37	2,04	7,41
16	<i>Caesalpinia paraguariensis</i> (D. Parodi) Burkart	3,19	0,77	3,96
17	<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C. Sm.	2,97	0,77	3,74
18	<i>Cereus validus</i> auct. non Haw.	2,73	0,77	3,50
19	<i>Ximenia americana</i> L. var. <i>argentinensis</i> De Filips	2,42	0,77	3,19
20	<i>Coccoloba spinescens</i> Morong	2,37	0,77	3,14
21	<i>Hexachlamys edulis</i> (O. Berg) Kausel & D. Legrand	2,32	0,77	3,09
22	<i>Diplokeleba floribunda</i> N.E. Br.	2,17	1,02	3,19
23	<i>Athyana weinmanniifolia</i> (Griseb.) Radlk.	2,01	0,77	2,78
24	<i>Quiabentia verticillata</i> (Vaupel) Borg	1,71	0,51	2,22
25	<i>Mimozyganthus carinatus</i> Burkart	1,62	0,51	2,13
26	<i>Celtis</i> sp.	1,07	0,51	1,58
27	<i>Acacia emilioana</i> Fortunato & Ciald.	0,87	0,26	1,13
28	<i>Calycophyllum multiflorum</i> Griseb.	0,87	0,26	1,13
29	<i>Pereskia aff. sacharosa</i> Griseb.	0,84	0,26	1,10
30	<i>Sarcotoxicum salicifolium</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	0,84	0,26	1,10
31	<i>Stetsonia coryne</i> (Salm-Dyck) Britton & Rose	0,81	0,26	1,07
32	<i>Gochnatia palosanto</i> Cabrera	0,80	0,26	1,06
33	<i>Capparicordis tweediana</i> (Eichler) H. H. Iltis & X. Cornejo	0,76	0,26	1,02
Total		300	100	400

4.4 Estructura Vertical

El bosque fue dividido en tres estratos, en donde las alturas del estrato superior fueron de 22 m a 25 m, en el estrato medio se encontraron aquellos árboles cuyas alturas fueron de 14 m a 19 m, en el estrato inferior se encontraron aquellos individuos cuyas alturas fueron < 14 m, mientras que la altura total fue de 25 m.

En el estrato inferior se encontró un total de 357 individuos (91,07%), de los cuales los más representativos son: *Salta triflora* (Guaimi pire), *Anisocapparis speciosa* (Pajagua naranja), *Bougainvillea campanulata* (Gallo espuela), *Diplokeleba floribunda* (Palo piedra), *Aspidosperma pyrifolium* (Palo rosa), *Ziziphus mistol* (Mistol), *Phyllostylon rhamnoides* (Palo lanza), *Ceiba chodatii* (Samu'u) y *Lonchocarpus nudiflorens* (Yvyra ita), entre otros. En el estrato medio se encontró un total de 31 individuos (7,91 %), siendo los más representativos: *Aspidosperma pyrifolium* (Palo rosa), *Astronium urundeuva* var. *urundeuva* (Urunde'y mi), *Bulnesia sarmientoi* (Palo santo), *Lonchocarpus nudiflorens* (Yvyra ita) y *Aspidosperma quebracho-blanco* (Quebracho blanco) entre otros. Y en el estrato superior se encontró un total de 4 individuos (1,02 %), cuya representación está dada por: *Bulnesia sarmientoi* (Palo santo) y *Aspidosperma quebracho-blanco* (Quebracho blanco) (Ver Figura 5).

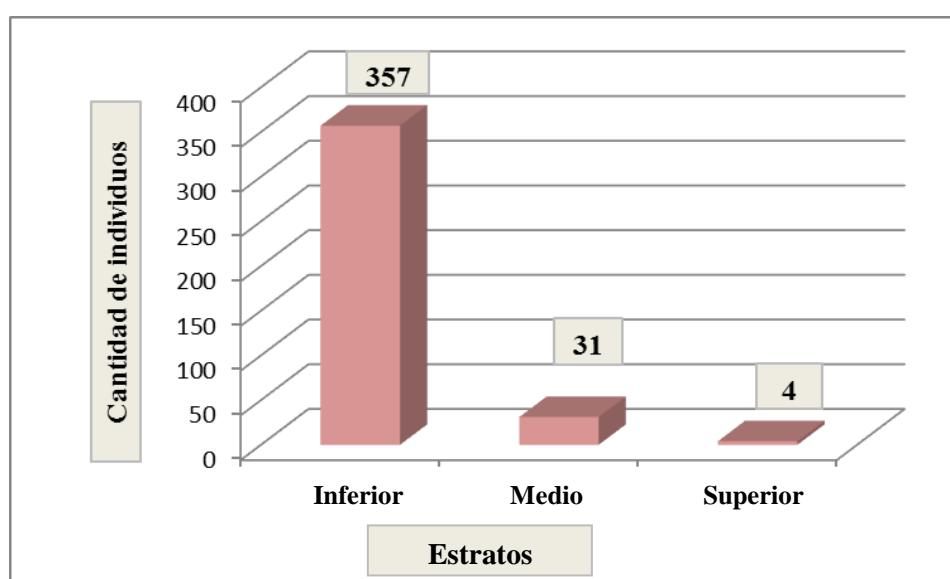


Figura 5. Estructura vertical

4.4.1 Valor Fitosociológico de cada Estrato (VFE)

Los resultados del VFE, como se aprecia en la Tabla 12, muestran que el estrato inferior con un valor de 9, es el más importante.

Tabla 12. Valor Fitosociológico de cada Estrato

Estrato	Nº de individuos	Valor Fitosociológico de cada Estrato		
		Porcentaje	Décimos	Valor redondeado
Inferior	357	91,07	9,1	9
Medio	31	7,91	0,79	1
Superior	4	1,02	0,1	0
Total	392	100	10	10

4.4.2 Valor Absoluto y Relativo de la Posición Sociológica

La Posición Sociológica de las especies por estrato, según los valores que se aprecian en la Tabla 13, demuestra que el estrato inferior cuenta con la mayor cantidad de individuos presentes para la formación en estudio, siendo las más representativas: *Aspidosperma pyrifolium* (Palo rosa), *Phyllostylon rhamnoides* (Palo lanza), *Lonchocarpus nudiflorens* (Yvyra ita), *Bougainvillea campanulata* (Gallo espuela), *Salta triflora* (Guaimi pire), *Anisocapparis speciosa* (Pajagua naranja), *Sideroxylon obtusifolium* (Guajayvi rai), entre otras.

Las especies que se encuentran distribuidas en los 3 estratos son 2: *Bulnesia sarmientoi* (Palo santo) y *Aspidosperma quebracho-blanco* (Quebracho blanco), lo cual indica que tienen una distribución vertical continua.

Tabla 13. Valor Absoluto y Relativo de la Posición Sociológica

Nº	Especie	Posición Sociológica				
		E.I.	E.M.	E.S.	Abs.	Rel. %
1	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	61	3	0	552	17,00
2	<i>Phyllostylon rhamnoides</i> (J. Poiss.) Taub.	50	2	0	453	13,95
3	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	46	3	0	417	12,84
4	<i>Bougainvillea campanulata</i> Heimerl	33	0	0	297	9,14
5	<i>Salta triflora</i> (Griseb.) Adr. Sánchez	30	0	0	270	8,30
6	<i>Anisocapparis speciosa</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	27	0	0	243	7,48
7	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D. Penn.	17	0	0	153	4,71
8	<i>Bulnesia sarmientoi</i> Lorentz ex Griseb.	3	10	3	37	1,14
9	<i>Ceiba chodatii</i> (Hassl.) Ravenna	14	2	0	128	3,94
10	<i>Chloroleucon chacoense</i> (Burkart) Barneby & J.W. Grimes	12	0	0	110	3,38
11	<i>Acacia praecox</i> Griseb.	11	0	0	99	3,05
12	<i>Cynophalla retusa</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	8	0	0	72	2,21
13	<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i> Schltdl.	1	5	1	14	0,43
14	<i>Astronium urundeuva</i> (Allemão) Engl. var. <i>urundeuva</i>	1	5	0	14	0,43
15	<i>Ziziphus mistol</i> Griseb.	6	0	0	54	1,66
16	<i>Diplokeleba floribunda</i> N.E. Br.	4	0	0	36	1,11
17	<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C. Sm.	2	1	0	19	0,58
18	<i>Athyana weinmanniifolia</i> (Griseb.) Radlk.	3	0	0	27	0,83
19	<i>Caesalpinia paraguariensis</i> (D. Parodi) Burkart	3	0	0	27	0,83
20	<i>Cereus validus</i> auct. non Haw.	3	0	0	27	0,83
21	<i>Coccoloba spinescens</i> Morong	3	0	0	27	0,83
22	<i>Hexachlamys edulis</i> (O. Berg) Kausel & D. Legrand	3	0	0	27	0,83
23	<i>Ximenia americana</i> L. var. <i>argentinensis</i> De Filips	3	0	0	27	0,83
24	<i>Celtis</i> sp.	2	0	0	18	0,55
25	<i>Mimozyganthus carinatus</i> Burkart	2	0	0	18	0,55
26	<i>Quiabentia verticillata</i> (Vaupel) Borg	2	0	0	18	0,55
27	<i>Acacia emilioana</i> Fortunato & Ciald.	1	0	0	9	0,27
28	<i>Calycophyllum multiflorum</i> Griseb.	1	0	0	9	0,27
29	<i>Capparicordis tweediana</i> (Eichler) H. H. Iltis & X. Cornejo	1	0	0	9	0,27
30	<i>Gochnatia palosanto</i> Cabrera	1	0	0	9	0,27
31	<i>Pereskia aff. sacharosa</i> Griseb.	1	0	0	9	0,27
32	<i>Sarcotoxicum salicifolium</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	1	0	0	9	0,27
33	<i>Stetsonia coryne</i> (Salm-Dyck) Britton & Rose	1	0	0	9	0,27
Total de especies por Estrato		357	31	4	3247	100
V. F. E.		91	9,1	0		
V. F. E.(Décimo)		7,9	0,79	1		
V. F. E. (Redondeo)		1,02	0,1	0		

4.5 Distribución espacial

El patrón de distribución está correlacionado con la heterogeneidad del hábitat; la población puede distribuirse de forma agregada en una escala y de forma aleatoria o inclusive uniforme en otra escala, es por eso que se debe tener en cuenta el tema de estudio.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la distribución espacial de las especies, mediante el cálculo del Índice Morisita y teniendo en cuenta el resultado de la prueba de X^2 , se determinó que el 79 % de la misma presenta una distribución aleatoria y el 21 % una distribución uniforme, como se puede observar en la Figura 6 y se detalla en la Tabla 14.

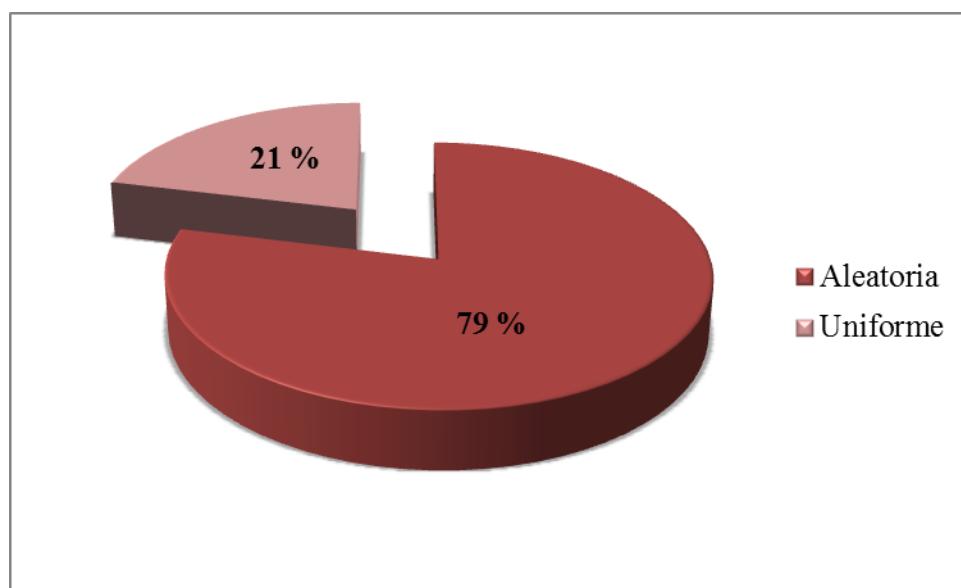
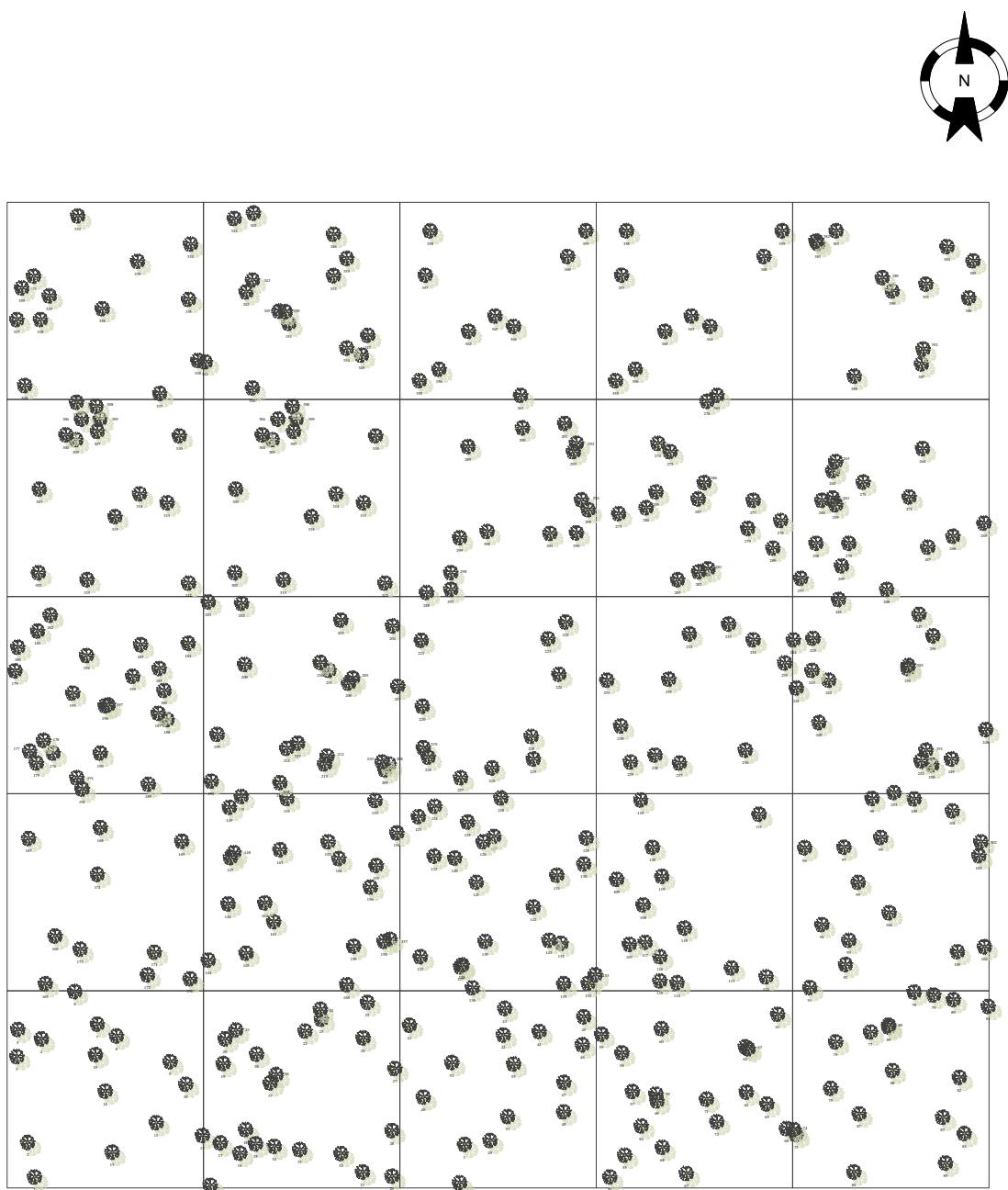


Figura 6. Patrones de distribucion espacial de las especies según el Índice de Morisita.

Tabla 14. Patrones de distribución espacial de las especies según índice de Morisita

Especie	Q²	IM	X²	Significancia	Distribución espacial
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	4096	1	63	**	Aleatoria
<i>Phyllostylon rhamnoides</i> (J. Poiss.) Taub.	2704	1	51	**	Aleatoria
<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	2401	1	48	**	Aleatoria
<i>Bougainvillea campanulata</i> Heimerl	1089	1	32	**	Aleatoria
<i>Salta triflora</i> (Griseb.) Adr. Sánchez	900	1	29	**	Aleatoria
<i>Anisocapparis speciosa</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	729	1	26	**	Aleatoria
<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D. Penn.	289	1	16	**	Aleatoria
<i>Bulnesia sarmientoi</i> Lorentz ex Griseb.	256	1	15	**	Aleatoria
<i>Ceiba chodatii</i> (Hassl.) Ravenna	256	1	15	**	Aleatoria
<i>Chloroleucon chacoense</i> (Burkart) Barneby & J.W. Grimes	144	1	11	**	Aleatoria
<i>Acacia praecox</i> Griseb.	121	1	10	**	Aleatoria
<i>Cynophalla retusa</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	64	1	7	**	Aleatoria
<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i> Schltdl.	49	1	6	**	Aleatoria
<i>Astronium urundeuva</i> (Allemão) Engl. var. <i>urundeuva</i>	36	1	5	**	Aleatoria
<i>Ziziphus mistol</i> Griseb.	36	1	5	**	Aleatoria
<i>Diplokeleba floribunda</i> N.E. Br.	16	1	3	**	Aleatoria
<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C. Sm.	9	1	2	**	Aleatoria
<i>Athyana weinmanniifolia</i> (Griseb.) Radlk.	9	1	2	**	Aleatoria
<i>Caesalpinia paraguariensis</i> (D. Parodi) Burkart	9	1	2	**	Aleatoria
<i>Cereus validus</i> auct. non Haw.	9	1	2	**	Aleatoria
<i>Coccoboa spinescens</i> Morong	9	1	2	**	Aleatoria
<i>Hexachlamys edulis</i> (O. Berg) Kausel & D. Legrand	9	1	2	**	Aleatoria
<i>Ximenia americana</i> L. var. <i>argentinensis</i> De Filippis	9	1	2	**	Aleatoria
<i>Celtis</i> sp.	4	1	1	**	Aleatoria
<i>Mimozyganthus carinatus</i> Burkart	4	1	1	**	Aleatoria
<i>Quiabentia verticillata</i> (Vaupel) Borg	4	1	1	**	Aleatoria
<i>Acacia emilioana</i> Fortunato & Ciald.	1	0	0	...	Uniforme
<i>Calycophyllum multiflorum</i> Griseb.	1	0	0	...	Uniforme
<i>Capparicordis tweediana</i> (Eichler) H. H. Iltis & X. Cornejo	1	0	0	...	Uniforme
<i>Gochnatia palosanto</i> Cabrera	1	0	0	...	Uniforme
<i>Pereskia aff. sacharosa</i> Griseb.	1	0	0	...	Uniforme
<i>Sarcotoxicum salicifolium</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	1	0	0	...	Uniforme
<i>Stetsonia coryne</i> (Salm-Dyck) Britton & Rose	1	0	0	...	Uniforme



E: 1: 500

Figura 7. Distribución espacial de las especies por el método de coordenadas

4.6 Coeficiente de Sörensen

Para la aplicación de este Coeficiente se utilizaron los datos recabados en 2 parcelas permanentes ubicadas dentro del mismo Parque con diferentes formaciones vegetales.

La primera comparación realizada fue con la parcela permanente instalada en la formación Bosque Xerofítico Denso Semidecíduo Subhúmedo, realizada por Burgos Kieninger (2001).

El resultado obtenido fue de 18 especies comunes entre ambas formaciones, que representa el 63 % del total, lo cual indica que son prácticamente homogéneas por el alto grado de afinidad encontrado, cuya heterogeneidad abarca solamente el 37 %.

Entre las especies comunes se encuentran: *Aspidosperma pyrifolium* (Palo rosa), *Aspidosperma quebracho-blanco* (Quebracho blanco), *Stetsonia coryne* (Kardón), *Amburana cearensis* (Trébol), *Salta triflora* (Guaimi pire), *Caesalpinia paraguariensis* (Guajakan), *Ziziphus mistol* (Mistol), entre otras.

En la Tabla 15 se puede observar las especies existentes en el Bosque Xerofítico Denso Semidecíduo Subhúmedo (BXDSSH), en el Bosque Denso Semidecíduo Estacionalmente Saturado (BDSES) y comunes para ambos muestreos.

Tabla 15. Especies comunes y no comunes en la formación BXDSSH y BDSES

Familia	Especie	Formaciones		Especies comunes
		BXDSSH	BDSES	
Anacardiaceae	<i>Astronium urundeava</i> (Allemão) Engl. var. <i>urundeava</i>			*
Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	*	*	*
Apocynaceae	<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i> Schltdl.	*	*	*
Asteraceae	<i>Gochnatia palosanto</i> Cabrera			*
Bombacaceae	<i>Ceiba insignis</i> H. B. K.		*	
Bombacaceae	<i>Ceiba chodatii</i> (Hassl.) Ravenna			*
Cactaceae	<i>Cereus stenogonus</i> K. Schum.		*	
Cactaceae	<i>Cereus validus</i> auct. non Haw.			*
Cactaceae	<i>Quiabentia pflanzii</i> Vaupel		*	
Cactaceae	<i>Pereskia aff. sacharosa</i> Griseb.			*
Cactaceae	<i>Quiabentia verticillata</i> (Vaupel) Borg			*
Cactaceae	<i>Stetsonia coryne</i> (Salm-Dyck) Britton & Rose	*	*	*
Capparaceae	<i>Anisocapparis speciosa</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	*	*	*
Capparaceae	<i>Capparicordis tweediana</i> (Eichler) H. H. Iltis & X. Cornejo			*
Capparaceae	<i>Cynophalla retusa</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	*	*	*
Capparaceae	<i>Sarcotoxicum salicifolium</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	*	*	*
Celtidaceae	<i>Celtis</i> sp.			*
Fabaceae	<i>Acacia emilioana</i> Fortunato & Ciald.			*
Fabaceae	<i>Acacia praecox</i> Griseb.	*	*	*
Fabaceae	<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C. Sm.	*	*	*
Fabaceae	<i>Caesalpinia paraguariensis</i> (D. Parodi) Burkart	*	*	*
Fabaceae	<i>Pterogyne nitens</i> Tul.		*	
Fabaceae	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart			*
Fabaceae	<i>Mimozyganthus carinatus</i> Burkart			*
Myrtaceae	<i>Hexachlamys edulis</i> (O. Berg) Kausel & D. Legrand			*
Nyctaginaceae	<i>Pisonia zapallo</i> var. <i>guaranitica</i> Toursarkissian	*		
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea campanulata</i> Heimerl	*	*	*
Polygonaceae	<i>Coccocloba spinescens</i> Morong			*
Polygonaceae	<i>Salta triflora</i> (Griseb.) Adr. Sánchez	*	*	*
Rhamnaceae	<i>Ziziphus mistol</i> Griseb.	*	*	*
Rubiaceae	<i>Calycophyllum multiflorum</i> Griseb.			*
Sapindaceae	<i>Athyana weinmanniifolia</i> (Griseb.) Radlk.	*	*	*
Sapindaceae	<i>Diplokeleba floribunda</i> N.E. Br.	*	*	*
Sapotaceae	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D. Penn.	*	*	*
Simaroubaceae	<i>Castela coccinea</i> Griseb.			*
Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnoides</i> (J. Poiss.) Taub.	*	*	*
Ximeniaceae	<i>Ximenia americana</i> L. var. <i>argentinensis</i> De Filippis	*	*	*
Zygophyllaceae	<i>Bulnesia sarmientoi</i> Lorentz ex Griseb.			*

La segunda comparación realizada fue con la parcela permanente instalada en la formación Bosque Xerofítico Abierto Semideciduo Subhúmedo, realizada por Vera Insaurralde (2007).

El resultado obtenido fue de 13 especies comunes entre ambas formaciones, que representa el 48 % del total, lo cual indica que son comunidades heterogéneas por el bajo grado de afinidad encontrado, ya que corresponde a menos del 50 % de las especies.

Entre las especies comunes se encuentran: *Aspidosperma quebracho-blanco* (Quebracho blanco), *Stetsonia coryne* (Kardón), *Anisocapparis speciosa* (Pajagua naranja), *Cynophalla retusa* (Indio kumanda), *Sarcotoxicum salicifolium* (Sandia'i), *Acacia praecox* (Jukeri), *Bougainvillea campanulata* (Gallo espuela), entre otras.

En la Tabla 16 se puede observar las especies existentes en el Bosque Xerofítico Abierto Semideciduo Subhúmedo (BXASSH), en el Bosque Denso Semideciduo Estacionalmente Saturado (BDSES) y comunes para ambos muestreos.

Tabla 16. Especies comunes y no comunes en la formación BXASSH y BDSES

Familia	Especie	Formaciones		Especies comunes
		BXASSH	BDSES	
Anacardiaceae	<i>Astronium urundeuva</i> (Allemão) Engl. var. <i>urundeuva</i>			*
Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.			*
Apocynaceae	<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i> Schltdl.	*	*	*
Asteraceae	<i>Gochnatia palosanto</i> Cabrera			*
Bignoniaceae	<i>Tabebuia nodosa</i> Griseb.			*
Bombacaceae	<i>Ceiba insignis</i> (Kunth) P.E. Gibbs & Semir			*
Bombacaceae	<i>Ceiba chodatii</i> (Hassl.) Ravenna			*
Cactaceae	<i>Cereus validus</i> auct. non Haw.			*
Cactaceae	<i>Pereskia aff. sacharosa</i> Griseb.			*
Cactaceae	<i>Quiabentia verticillata</i> (Vaupel) Borg			*
Cactaceae	<i>Stetsonia coryne</i> (Salm-Dyck) Britton & Rose	*	*	*
Capparaceae	<i>Anisocapparis speciosa</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	*	*	*
Capparaceae	<i>Capparicordis tweediana</i> (Eichler) H. H. Iltis & X. Cornejo			*
Capparaceae	<i>Cynophalla retusa</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	*	*	*
Capparaceae	<i>Sarcotoxicum salicifolium</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	*	*	*
Celtidaceae	<i>Celtis</i> sp.			*
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylon patentissimum</i> O.E. Schulz	*		
Fabaceae	<i>Acacia emilioana</i> Fortunato & Ciald.			*
Fabaceae	<i>Acacia praecox</i> Griseb.	*	*	*
Fabaceae	<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C. Sm.			*
Fabaceae	<i>Caesalpinia paraguariensis</i> (D. Parodi) Burkart	*	*	*
Fabaceae	<i>Chloroleucon chacoense</i> (Burkart) Barneby & J.W. Grimes			*
Fabaceae	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart			*
Fabaceae	<i>Mimozyanthus carinatus</i> Burkart			*
Fabaceae	<i>Prosopis sericantha</i> Gillies ex Hooker & Arnott	*		
Fabaceae	<i>Prosopis elata</i> Burkart	*		
Fabaceae	<i>Prosopis kuntzei</i> Harms	*		
Myrtaceae	<i>Hexachlamys edulis</i> (O. Berg) Kausel & D. Legrand			*
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea campanulata</i> Heimerl	*	*	*
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea praecox</i> Griseb.	*		
Polygonaceae	<i>Coccoloba spinescens</i> Morong			*
Polygonaceae	<i>Salta triflora</i> (Griseb.) Adr. Sánchez	*	*	*
Rhamnaceae	<i>Ziziphus mistol</i> Griseb.	*	*	*
Rubiaceae	<i>Calycophyllum multiflorum</i> Griseb.			*
Santalaceae	<i>Acanthosyris falcata</i> Griseb.			*
Sapindaceae	<i>Athyana weinmanniifolia</i> (Griseb.) Radlk.			*

Tabla 16. Especies comunes y no comunes en la formación BXASSH y BDSES
(Cont.)

Familia	Especie	Formaciones		Especies comunes
		BXASSH	BDSES	
Sapindaceae	<i>Diplokeleba floribunda</i> N.E. Br.			*
Sapotaceae	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D. Penn.	*	*	*
Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnoides</i> (J. Poiss.) Taub.	*	*	*
Ximeniaceae	<i>Ximenia americana</i> L. var. <i>argentinensis</i> De Filippi	*	*	*
Zygophyllaceae	<i>Bulnesia sarmientoi</i> Lorentz ex Griseb.			*

4.7 Comparación de resultados de estudios similares en la Ecorregión Chaco Seco

A los efectos de resumir los resultados obtenidos a lo largo de 10 años de investigación, se presenta en la Tabla 17 el resumen de datos relacionados a la estructura de las diferentes formaciones.

Tabla 17. Resultados comparados con estudios similares en la Ecorregión Chaco Seco

Autor/ Año	Diversidad florística			Familias representativas	Ind./ha	G (m²/ha)	CM (%)
	Familias	Géneros	Especies				
Gamarra Ruiz Díaz (2014)	18	31	33	Fabaceae, Cactaceae, Capparaceae	392	19,7	8,42
Martínez Meza (2001)	14	20	22	Fabaceae, Apocynaceae, Cactaceae	464	24,79	4,74
Burgos Kieninger (2001)	13	21	24	Ulmaceae, Polygonaceae, Bombacaceae	364	19,63	6,59
Vera Insaurralde (2007)	14	16	21	Bromeliaceae, Cactaceae, Fabaceae	372	10,65	5,64
Rempel Lowen (2007)	14	18	21	Fabaceae	431	11,07	4,8
Molas Pérez (2013)	14	17	18	Capparaceae, Fabaceae	281	9,1	6,4

En cuanto a G, Martínez Meza (2001) obtuvo un resultado de 24,79 m²/ha, lo cual se debe principalmente a la presencia de *Ceiba chodatii* (Samu'u) en la parcela de estudio, cuyo G es de 13,85 m²/ha, que representa el 56,02 % de la dominancia relativa total. Esta misma tendencia se mantuvo en este trabajo, donde la misma especie obtuvo 8,02 m²/ha, que representa el 40,7 % de la dominancia relativa total.

Se debe resaltar que esta especie es muy típica en este tipo de formación y es predominante del primer estrato del bosque.

Burgos Kieninger (2001), obtuvo un resultado muy similar al trabajo realizado en esta investigación. El G fue de 19,63 m²/ha, con un CM de 6,59 %, mientras que en este trabajo el G dio un resultado de 19,7 m²/ha, con un CM de 8,42 %, debido también a la presencia de *Ceiba chodatii* (Samu'u), indicando un buen grado de heterogeneidad teniendo en cuenta la cantidad de individuos y la cantidad de especies registradas.

Es importante mencionar que en este trabajo se encontró una mayor diversidad de especies con relación a todas las formaciones vegetales estudiadas dentro del Parque.

Vera Insaurralde (2007), obtuvo un G de 10,65 m²/ha, lo cual se debe principalmente a la presencia de *Aspidosperma quebracho – blanco* (Quebracho blanco), que domina la composición florística de ese bosque. Registró un AB de 4,56 m²/ha, correspondiente al 42,79 % de la dominancia relativa total, así como también en los registros de Molas Pérez, donde esta especie obtuvo un valor de 2,63 m²/ha en cuanto a G, representando el 28,9 % de la dominancia relativa total.

Cabe mencionar que el registro de esta especie en el trabajo realizado fue mucho menor con relación a los trabajos citados más arriba, con un G de 1,02 m²/ha, representando el 5,21 % de la dominancia relativa total. Es también una especie que

caracteriza a la formación, por ser del primer estrato, pero su presencia no fue muy relevante en esta parcela permanente.

Se destaca que en las 3 parcelas instaladas con anterioridad dentro del Parque, en ninguna de ellas se registró la presencia de *Lonchocarpus nudiflorens* (Yvyra ita) y *Bulnesia sarmientoi* (Palo santo). Este último es la única especie que se encontró en la mayoría de las clases diamétricas (I al V) en el trabajo realizado, con un total de 16 individuos por ha, un G de 2,01 m²/ha, lo cual representa el 7,23 % de la dominancia relativa total.

En el trabajo realizado por Rempel Löwen (2007), para la Ecorregión Chaco Seco, sí se obtuvo registros de *Bulnesia sarmientoi* (Palo santo), con 26 individuos por ha, un G de 1,78 m²/ha, correspondiente al 16,12 % de la dominancia relativa total, al igual que en la parcela permanente instalada por Molas Pérez (2013), donde se registró un total de 24 individuos por ha, un G de 0,97 m²/ha, correspondiente al 10,66 % de la dominancia relativa total.

Se considera muy significativo en esta investigación el registro de *Bulnesia sarmientoi* (Palo santo), para contribuir al conocimiento sobre la población de esta especie y así puedan fijarse los cupos reales de exportación por parte de la Secretaría del Ambiente, ya que es considerada una especie en peligro de extinción en el Paraguay y actualmente en el Apéndice II de CITES, a nivel regional.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se ha establecido una parcela permanente de monitoreo de la biodiversidad equivalente a 1 ha (100 m x 100 m), dividida en 25 subparcelas (20 m x 20 m).

En el estrato arbóreo del bosque se encontró un total de 392 individuos con DAP \geq 10 cm, correspondientes a 33 especies, 31 géneros y 18 familias botánicas.

Las familias que presentaron mayor cantidad de especies fueron: Fabaceae con 7, Cactaceae y Capparaceae con 4, Polygonaceae, Sapindaceae y Apocynaceae con 2 especies cada una.

El bosque evaluado presentó una altura total de 25 m, con 3 estratos bien definidos. En el estrato inferior (< 14 m) se encontró un total de 357 individuos, de los cuales los más representativos son: *Salta triflora* (Guaimi pire), *Anisocapparis speciosa* (Pajagua naranja), *Bougainvillea campanulata* (Gallo espuela), *Diplokeleba floribunda* (Palo piedra), *Aspidosperma pyrifolium* (Palo rosa), *Ziziphus mistol* (Mistol), *Phyllostylon rhamnoides* (Palo lanza), *Ceiba chodatii* (Samu'u) y *Lonchocarpus nudiflorens* (Yvyra ita), entre otros. En el estrato medio (\geq 14 a 19 m) se encontró un total de 31 individuos, siendo los más representativos: *Aspidosperma pyrifolium* (Palo rosa), *Astronium urundeuva* var. *urundeuva* (Urunde'y mi), *Bulnesia sarmientoi* (Palo santo), *Lonchocarpus nudiflorens* (Yvyra ita) y *Aspidosperma quebracho-blanco* (Quebracho blanco) entre otros. Y en el estrato superior (\geq a 19,5 m), se encontró un total de 4 individuos, cuya representación está dada por: *Bulnesia sarmientoi* (Palo santo) y *Aspidosperma quebracho-blanco* (Quebracho blanco).

En la estructura diamétrica se mostró una concentración de individuos en la clase I (10 - 20 cm) con 278 individuos, lo cual representa el 71 % de todos los individuos censados.

En cuanto a la distribución diamétrica por especie, ninguna se encuentra en todas las clases diamétricas. La especie que registró mayor presencia fue *Bulnesia sarmientoi*, que se encuentra desde la clase I al V, seguida por *Ceiba chodatii* en la II, III, V y VI, *Bougainvillea campanulata* y *Sideroxylon obtusifolium* se encuentran desde la I a la IV, *Aspidosperma quebracho-blanco* en la I, II, IV y VI, entre otras, asegurando así su permanencia dentro del bosque.

Las especies más abundantes del bosque fueron: *Aspidosperma pyrifolium* (Palo rosa), *Phyllostylon rhamnoides* (Palo lanza), *Lonchocarpus nudiflorens* (Yvyra ita), *Bougainvillea campanulata* (Gallo espuela), entre otras. De las 33 especies ninguna presentó una frecuencia absoluta del 100 %.

El cociente de mezcla alcanzó un valor de 8,42 %.

El valor del área basal fue de 19,7 m²/ha. Las especies con valores más altos de dominancia fueron: *Ceiba chodatii* (Samu'u), *Bougainvillea campanulata* (Gallo espuela), *Aspidosperma pyrifolium* (Palo rosa), *Bulnesia sarmientoi* (Palo santo), entre otras.

Las especies con mayor peso ecológico fueron: *Aspidosperma pyrifolium* (Palo rosa), *Phyllostylon rhamnoides* (Palo lanza), *Bougainvillea campanulata* (Gallo espuela), *Lonchocarpus nudiflorens* (Yvyra ita), *Salta triflora* (Guaimi pire), *Bulnesia sarmientoi* (Palo santo), entre otras.

La Posición Sociológica de las especies por estrato demuestra que el estrato inferior cuenta con la mayor cantidad de individuos presentes, siendo las más representativas: *Aspidosperma pyrifolium* (Palo rosa), *Phyllostylon rhamnoides* (Palo lanza), *Lonchocarpus nudiflorens* (Yvyra ita), *Bougainvillea campanulata* (Gallo

espuela), *Salta triflora* (Guaimi pire), *Anisocapparis speciosa* (Pajagua naranja), *Sideroxylon obtusifolium* (Guajayvi rai), entre otras.

Las especies que se encuentran distribuidas en los 3 estratos son 2: *Bulnesia sarmientoi* (Palo santo) y *Aspidosperma quebracho-blanco* (Quebracho blanco), lo cual indica que tienen una distribución vertical continua.

En cuanto a la distribución espacial de las especies, el 79 % presenta una distribución aleatoria y el 21 % una distribución uniforme.

La primera comparación realizada fue con la parcela permanente instalada por Burgos Kieninger (2001), cuyo resultado fue de 18 especies comunes entre ambas formaciones, que representa el 63 % del total, lo cual indica que son prácticamente homogéneas por el alto grado de afinidad encontrado.

La segunda comparación realizada fue con la parcela permanente instalada por Vera Insaurralde (2007), cuyo resultado fue de 13 especies comunes entre ambas formaciones, que representa el 48 % del total, lo cual indica que son comunidades heterogéneas por el bajo grado de afinidad encontrado.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, se recomienda lo siguiente:

Realizar mediciones de manera periódica a fin de registrar cambios estructurales a través del tiempo y comparar los resultados con esta primera medición.

Realizar estudios más específicos, como los inventarios florísticos, para obtener mayor información acerca de las especies existentes y de su estado de conservación actual.

Instalar mayor cantidad de parcelas permanentes para determinar la potencialidad del bosque.

Estudiar la regeneración natural de la parcela permanente.

Dar continuidad a este tipo de investigación, a fin de tener un registro de la dinámica del bosque en la región, lo cual ayudará a aumentar los conocimientos sobre el mismo tendientes a un mejor manejo.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvis, J. 2009. Análisis estructural de un bosque natural localizado en zona rural del municipio de Popayán. Estudio de caso: Facultad de Ciencias Agropecuarias, grupo de investigación TULL. Universidad del Cauca. CO: (en línea). Consultado 12 mayo 2013. Disponible en <http://www.unicauca.edu.co/Análisis estructural de un bosque natural localizado en zona rural del municipio de Popayán/pdf>.
- Arenas, P. 1981. Etnobotánica Lengua – Maskoy. Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Bs. As. ARG. 358 p.
- Bernardi, L. 1984. Contribución a la Dendrología Paraguaya. 1^a Parte. Editions des Conservatoire et Jardin botaniques, Ville de Genéve. Missouri Botanical Garden. Vol 35. 341 p.
- Bernardi, L. 1985. Contribución a la Dendrología Paraguaya. 2^a Parte. Editions des Conservatoire et Jardin botaniques, Ville de Genéve. Missouri Botanical Garden. Vol 37. 294 p.
- Brenes, G. (s.f.) Parcelas de muestreo permanente, una herramienta de investigación en nuestros bosques (en línea). CR. Consultado 12 mayo 2013. Disponible en: www.acguanacaste.ac.cr/rothschildia/v1n1/textos/16.
- Burgos Kieninger, O. 2001. Análisis estructural de la Formación Bosque Xerofítico Denso Semideciduo Subhúmedo en Parcela permanente de Monitoreo de la Biodiversidad, Parque Nacional Defensores del Chaco – Región Occidental del Paraguay. Tesis (Ing. For.). San Lorenzo, PY: Carrera de Ingeniería Forestal. FCA. UNA. 152 p.
- Burkart, A. 1943. Las Leguminosas Argentinas. Silvestres y Cultivadas. Ediciones Acme Agency S. A. Ciencias Biológicas y Agronómicas. Bs. As. ARG. 590 p.
- Cabrera, AL; Freire, SE; Spichiger, R; Ramella, L. 1998. Flora del Paraguay – Compositae V. Editions des Conservatoire et Jardin botaniques, Ville de Genéve. Missouri Botanical Garden. 223 p.
- CDC/SEAM/GEF/TNC/DeSdelChaco/NATURESERVE/UNEP/PNUD. 2003. Proyecto Áreas Prioritarias para la Conservación en Cinco Ecorregiones de América Latina. FASE I. 66 p.

- Cialdella, AM; Brandbyge, J; Spichiger, R; Ramella, L. 2001. Flora del Paraguay – Polygonaceae. Editions des Conservatoire et Jardin botaniques, Ville de Genéve. Missouri Botanical Garden. 106 p.
- Cifuentes, A; Izurieta, A; Faria, H. 2000. Medición de la efectividad del manejo de áreas protegidas, Turrialba, CC.R.: WWF: IUCN: GTZ. 105 p.
- Clark, PT. 2005. La importancia de nuestros parques nacionales: los beneficios de las áreas silvestres protegidas del Paraguay. Universidad de Texas. Servilibro. 59 p.
- Condes, S; Martínez, J. 1998. Comparación entre los índices de distribución espacial de árboles más usados en el ámbito forestal. Unidad docente dasometría. ETSI Montes. Madrid, ES: (en línea). Consultado 5 mayo 2013. Disponible en: http://www.inia.es/gcontrec/pub/12.S.CONDES_104 7630757178.pdf
- Contreras, F; Leaño, C; Licona, J; Dauber, E; Gunnar, L; Hager, N; Caba, C. 1999. Guía para la instalación y evaluación de parcelas permanentes de muestreo (PPMs). Santa Cruz de la Sierra, BO: BOLFOR; PROMABOSQUE. 59 p.
- Dallmeier, F. (Ed.) 1992. Long-term monitoring of biological diversity in tropical forest areas: methods for establishment and inventory of permanent plots. MAB Digest 11. UNESCO, Paris. 72 p.
- Digilio, APL; Legname, PR. 1966. Los árboles indígenas de la provincia de Tucumán. Universidad Nacional de Tucumán. Instituto Miguel Lillo. Ópera Lilloana XV. Tucumán, ARG. s. p.
- Ezcurra, C; Endress, ME; Leeuwenberg, AJM; Spichiger, R; Ramella, L. 1992. Flora del Paraguay – Apocynaceae. Editions des Conservatoire et Jardin botaniques, Ville de Genéve. Missouri Botanical Garden. 121 p.
- Fallas Gamboa, J. (s.f.) Análisis estructural de comunidades forestales tropicales. Heredia, CR: Universidad Nacional. 9 p.
- Ferrucci, MS; Spichiger, R; Ramella, L. 1991. Flora del Paraguay – Sapindaceae. Editions des Conservatoire et Jardin botaniques, Ville de Genéve. Missouri Botanical Garden. 144 p.
- Fortunato, RH; Cialdella, AM. 1996. Una especie nueva del Género Acacia para el Chaco Boliviano – Paraguayo: *A. emilioana* Fortunato & Ciald. Discusión sobre su ubicación infragenérica. Contribución al estudio de la flora y vegetación del Chaco. X. Editions des Conservatoire et Jardin botaniques, Ville de Genéve. Candollea 51:1. págs. 216 – 222.
- IBODA (Instituto de Botánica DARWINION). 2009. Flora del Cono Sur - Catálogo de las Plantas Vasculares (en línea). AR. Disponible en: www2.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/FA.asp.

Kiesling, R; Ferrari, OE. 2007. 100 Cactus Argentinos. Instituto de Botánica Darwinion (Academia Nacional de Ciencias, CONICET). Círculo de Coleccionistas de Cactus y Crasas de la República Argentina. Albatros, SACI. Buenos Aires, AR. 128 p.

Lamprecht, H. 1990. Silvicultura en los trópicos: Los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas, posibilidades y métodos para el aprovechamiento sostenido. Trad. por Carrillo. AL: GTZ. 335 p.

López, JA; Little Junior, EL; Ritz, GF; Rombold, JS; Hahn, W. 2002. Árboles comunes del Paraguay: Ñande yvyramáta kuéra. 2^a ed. Cuerpo de Paz. Asunción, PY. 458 p.

Lorenzi, H. 2000. Árvores Brasileiros. Instituto Plantarum de estudio da Flora Alta. ISBN. BR. Vol 2. 35 p.

Louman, B; Quirós, D; Nilsson; M. 2001. Silvicultura de Bosques Latifoliados Húmedos con énfasis en América Central. CATIE: Turrialba, CR. 265 p.

MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería)/ DOA (Dirección de Ordenamiento Ambiental)/ BGR (Bundesanstalt fur Geowissenschaften und Rohstoffe). 1998. Proyecto Sistema Ambiental del Chaco. Inventario, Evaluación y Reconocimiento para la Protección de los Espacios Naturales en la Región Occidental del Paraguay. Investigaciones Especiales. Asunción, PY; 2º Tomo.

MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería)/ SSERNMA (Subsecretaría de Estado de Recursos Naturales y Medio Ambiente)/ DPNVS (Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre). 1999. 1065 motivos iniciales para proteger el Parque Nacional Defensores del Chaco: Evaluación Ecológica Rápida. 119 p.

Mereles, MF. 2005. Una aproximación al conocimiento de las Formaciones Vegetales del Chaco Boreal. Rojasiana (PY) 6 (2): 5-48.

Martínez Meza, E. 2001. Análisis estructural de la formación “Bosque denso semideciduo estacionalmente saturado” en la parcela permanente de monitoreo de la biodiversidad. Parque Nacional Defensores del Chaco – Paraguay. Tesis (Ing. For.). San Lorenzo. PY: Carrera de Ingeniería Forestal. FCA, UNA. 105 p.

Molas Pérez, ZB. 2013. Estructura y diversidad de un Bosque Xeromórfico de *Aspidosperma quebracho – blanco* y *Chorisia insignis*, en PPMB, Agroganadera Ita Ka’avo S. A., Chaco Seco, Dpto. de Boquerón, Paraguay. Tesis (Ing. For.). San Lorenzo. PY: Carrera de Ingeniería Forestal. FCA, UNA. 168 p.

- Navarro, G. 2005. Unidades de vegetación de la Reserva de la Biósfera del Chaco Paraguayo. In: WCS (Wildlife Conservation Society, Bo)/DeSdelChaco (Fundación para el Desarrollo Sustentable del Chaco Sud Americano). Unidades ambientales de la Reserva de la Biósfera del Chaco Paraguayo. Gran Chaco, Bolivia – Paraguay: USAID, PRODECHACO: 25 – 73. Incluye: mapa escala 1:350.000 y 1 disco compacto.
- Ortega Torres, E; Stutz de Ortega, L; Spichiger, R. 1989. Flora del Paraguay – Noventa especies forestales del Paraguay. Editions des Conservatoire et Jardin botaniques, Ville de Genéve. Missouri Botanical Garden. 218 p.
- Peña Chocarro, MC; de Egea, J; Vera, M; Maturo, H; Knapp, S. 2006. Guía de árboles y arbustos del Chaco Húmedo. The Natural History Museum, Guyra Paraguay, Fundación Moisés Bertoni y Fundación Hábitat y Desarrollo. Asunción, PY. 291 p.
- Pin, AB; Simon, J. 2004. Guía ilustrada de los Cactus del Paraguay. Dirección General de Protección y Conservación de la Biodiversidad. Secretaría del Ambiente. Grupo de Investigación en Biosistemática Vegetal. Universidad de Barcelona. Paraguay silvestre. GReB. AECI. GEF. PNUD. Zamphirópolos S. A. Asunción, PY. 198 p.
- Ragonese, AE. 1951. La vegetación de la República Argentina. Estudio Fitosociológico de las Salinas Grandes. Ministerio de agricultura y Ganadería. Bs. As. ARG. 235 p.
- Rempel Löwen, E. 2007. Análisis estructural en una parcela permanente de medición de un Bosque Semicaducifolio “Palosantal y Labonal”, Reserva Natural Privada de la Cooperativa Fernheim “Laguna Porá”, Chaco Seco, Dpto. Presidente Hayes, Paraguay. Tesis (Ing. For.). San Lorenzo. PY: Carrera de Ingeniería Forestal. FCA, UNA. 160 p.
- Ribeiro, N; Sitoé, A; Guedes, B; Staiss, C. 2002. Manual de Silvicultura Tropical. Maputo, BR: Universidade Eduardo Mondlane, Facultade de Agronomia e Engenharia Florestal, Departamento de Engenharia Florestal. 121 p.
- Rodríguez Salazar, ME; Álvarez Hernández, S.; Bravo Núñez, E. 2001. Coeficientes de Asociación. ES. Casa abierta al tiempo – Plaza y Valdes Editores. 168 p.
- Schneider, PR; Finger, CAG. 2000. Manejo sustentado de florestas inequianas heterogéneas. Santa Maria: BR. CRETA/CCR. 195 p.
- SEAM (Secretaría del Ambiente). 2001. Plan de Manejo Parque Nacional Defensores del Chaco 2001 – 2005. “Programa Parques en Peligro”. In: Fundación DeSdelChaco/ TNC (The Nature Conservancy)/ USAID (Agencia de Desarrollo Internacional de los Estados Unidos)/ PRODECHACO.CE (Proyecto de Desarrollo Sustentable del Chaco Paraguayo. Comunidad Europea). 80 p.

SEAM/GEF/PNUD/DeSdelChaco. 2003. Diagnóstico Rural Participativo del Parque Nacional Médanos del Chaco. Inédito.

Solomon, EP; Berg, LR; Martin, DW. 2008. Biología. Trad. de Elda. 5^a ed. México, D.F.: Interamericana. 1234 p.

Silva Imas, HN. 2009. Estudio de la Regeneración Natural de *Euterpe edulis* Martius (Palmito) en Parcelas Permanentes de Monitoreo de la Biodiversidad. Tesis (Ing. For.). San Lorenzo, PY: Carrera de Ingeniería Forestal. FCA. UNA. 130 p.

Sosa, HC. 1979. El Chaco, gran desconocido de nuestro tiempo: pautas generales para un programa de desarrollo económico y social del Chaco Boreal del Paraguay. Universidad de Texas (en línea). Consultado 22 jun 2013. Disponible en: www.books.tx?id=Fko-AAAYAAJ&dq=El%20gran%20chaco%20americano&hl=es&source=gbs_similarbooks.

The Nature Conservancy (TNC). 2005. Evaluación ecorregional del Gran Chaco Sudamericano. Buenos Aires, ARG: TNC/DeSdelChaco/WSC. 24 p.

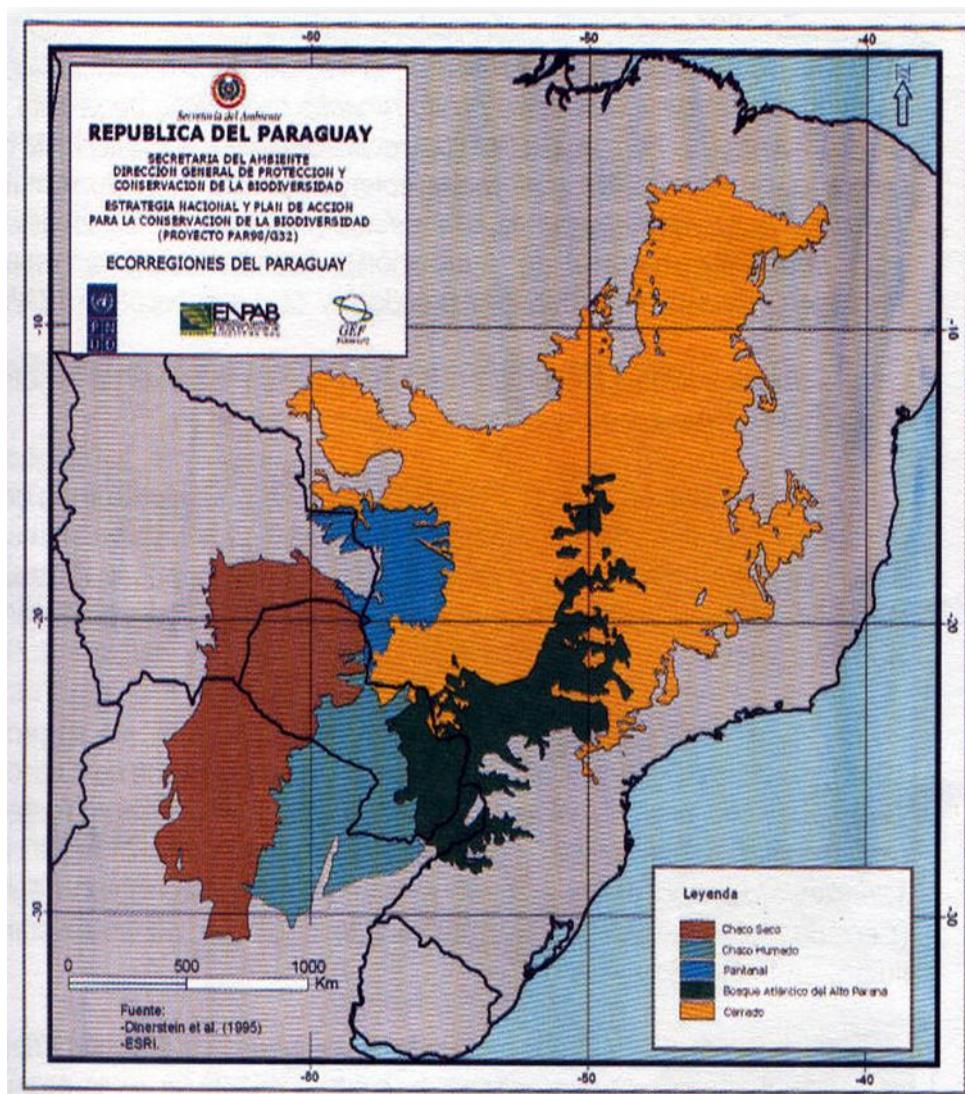
Toursarkissian. 1974. Notas preliminares para la Flora Chaqueña (Formosa, Chaco y Santiago del Estero). Las Nyctagináceas Chaqueñas. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Centro de Investigaciones de Recursos Naturales. Revista Científica N° 4. Bs As. AR. 36 p.

Vera Insaurralde, RM. 2007. Cambios estructurales de la Formación “Bosque Xerofítico Abierto Semidecíduo Subhúmedo” en parcela permanente de monitoreo de la biodiversidad, Parque Nacional Defensores del Chaco – Dptos. de Boquerón y Alto Paraguay – Chaco Seco – Región Occidental del Paraguay. Tesis (Ing. For.). San Lorenzo, PY: Carrera de Ingeniería Forestal. FCA. UNA. 153 p.

7. ANEXOS

A1. Modelo de Planilla de campo

A2. Mapa de Ecorregiones del Paraguay



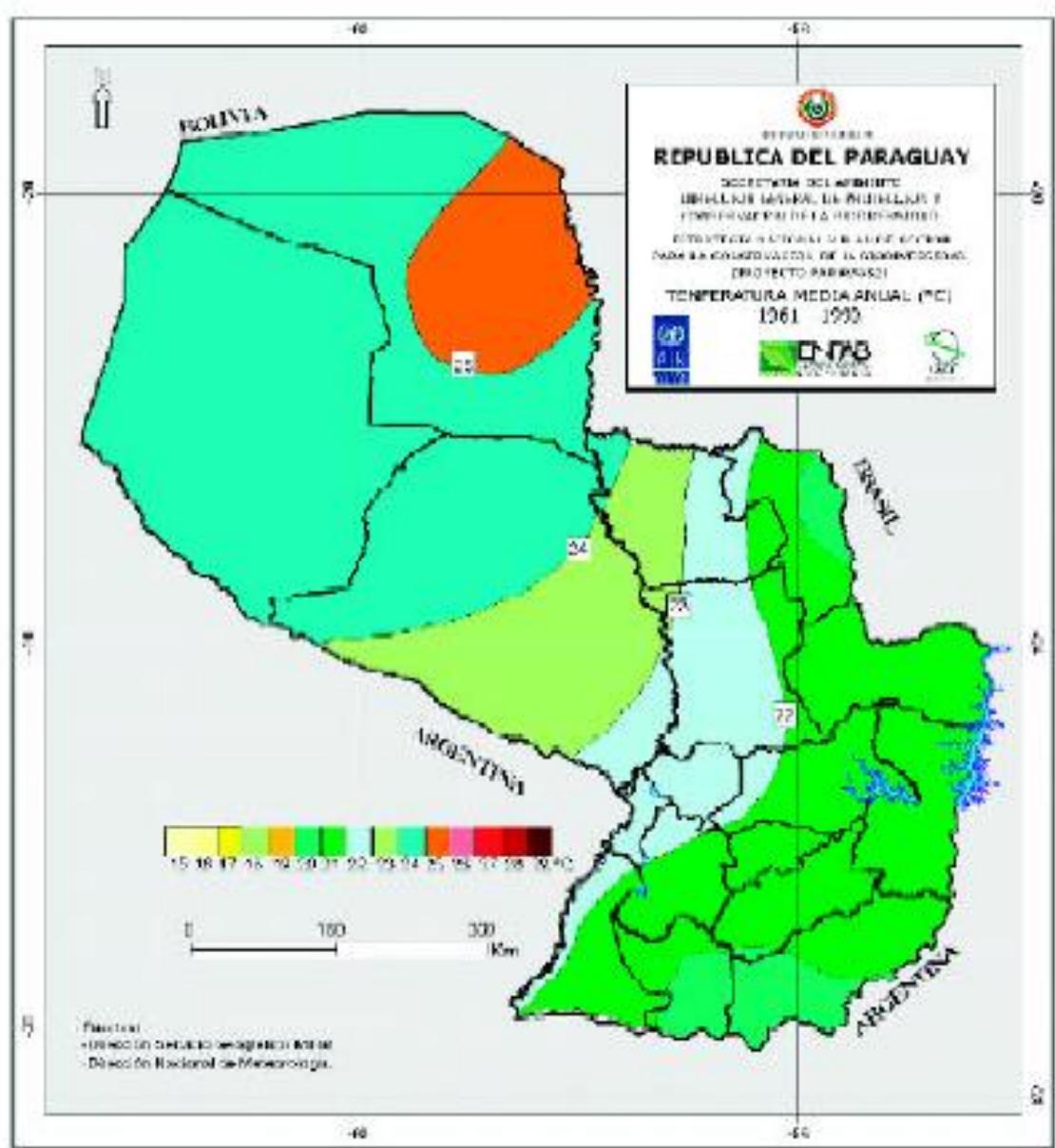
Fuente: SEAM (2003).

A3. Mapa de Áreas Silvestres Protegidas del Paraguay



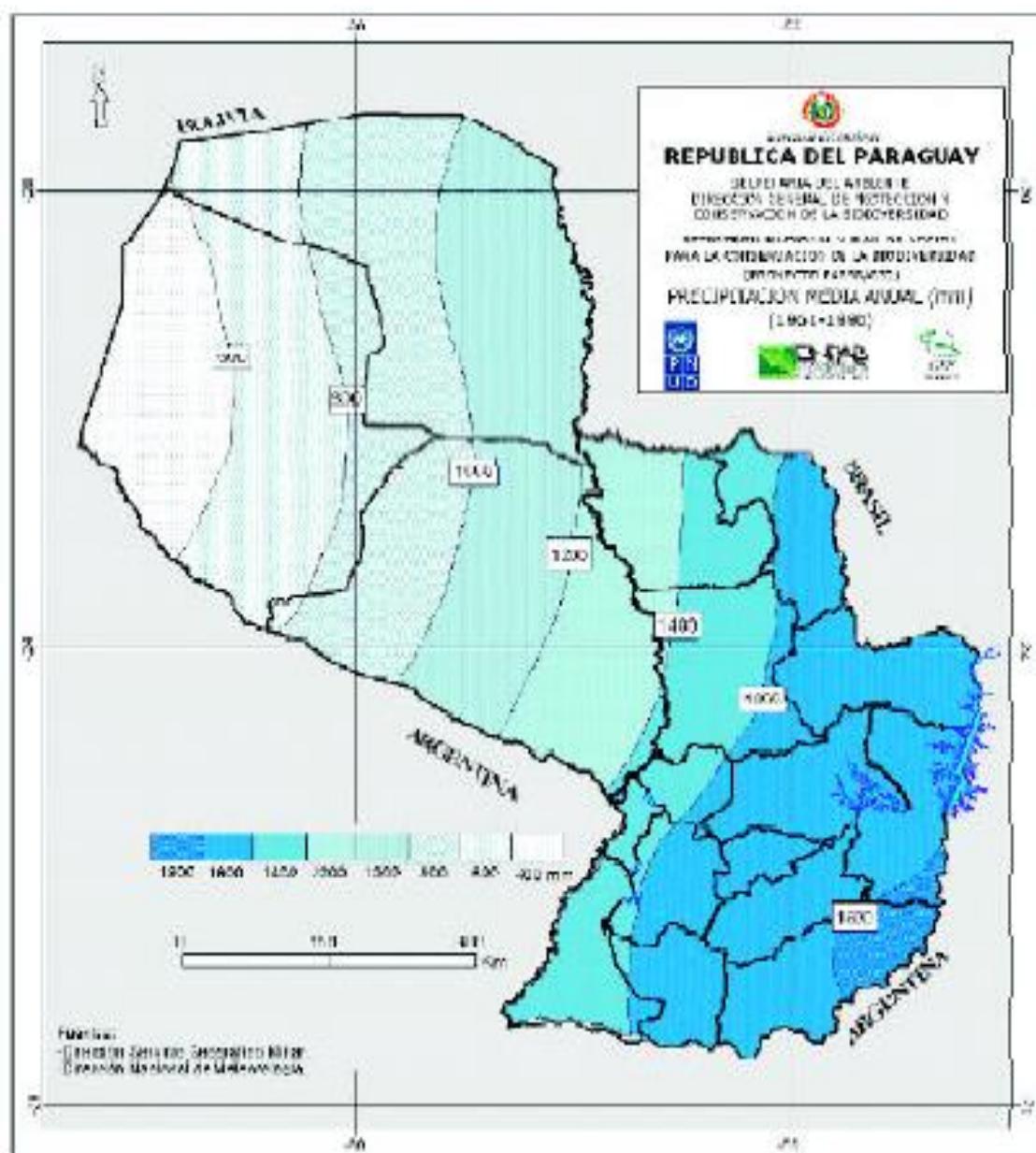
Fuente: SEAM (2003).

A4. Mapa de temperatura media anual (°C)



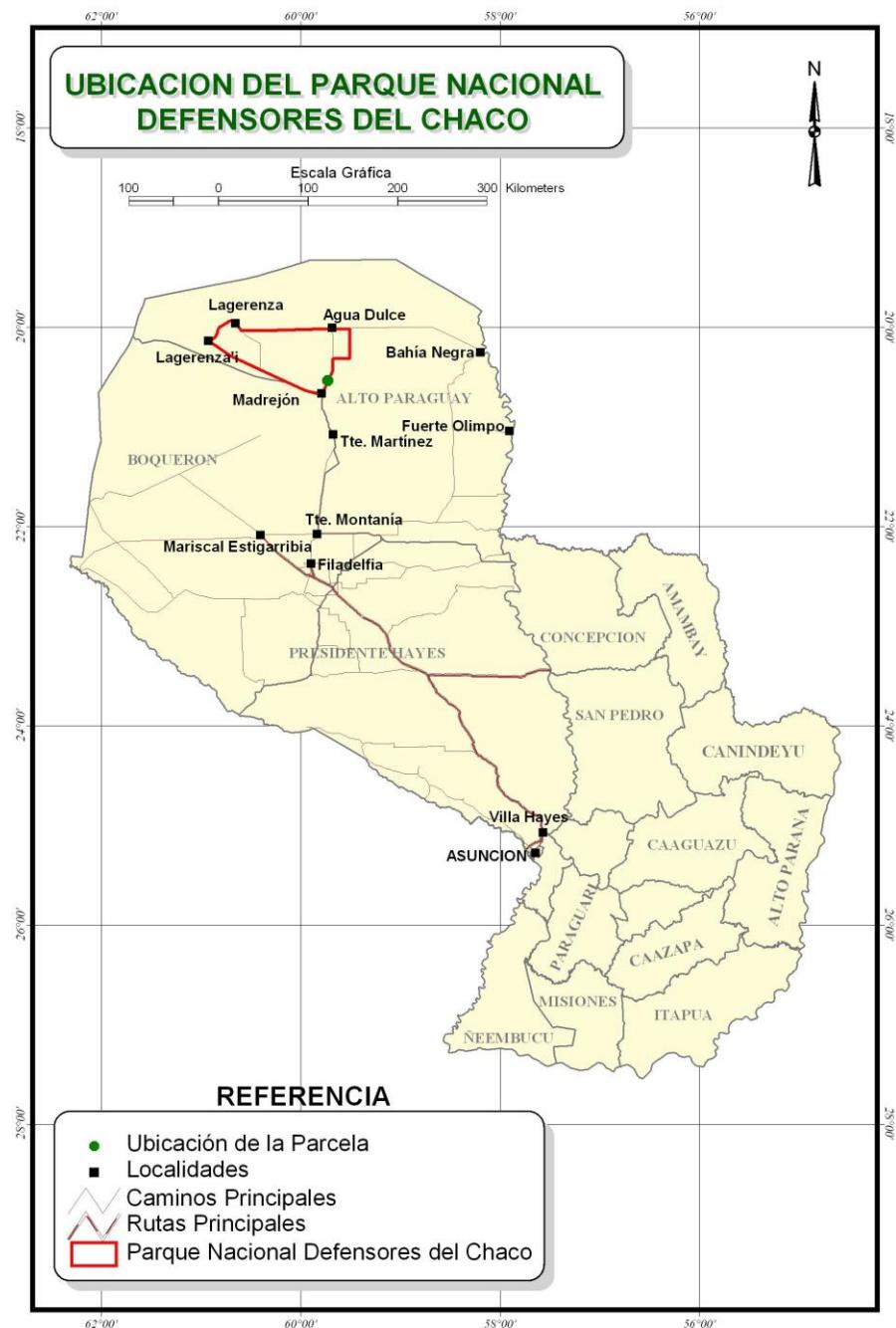
Fuente: SEAM (2003).

A5. Mapa de precipitación media anual (mm)

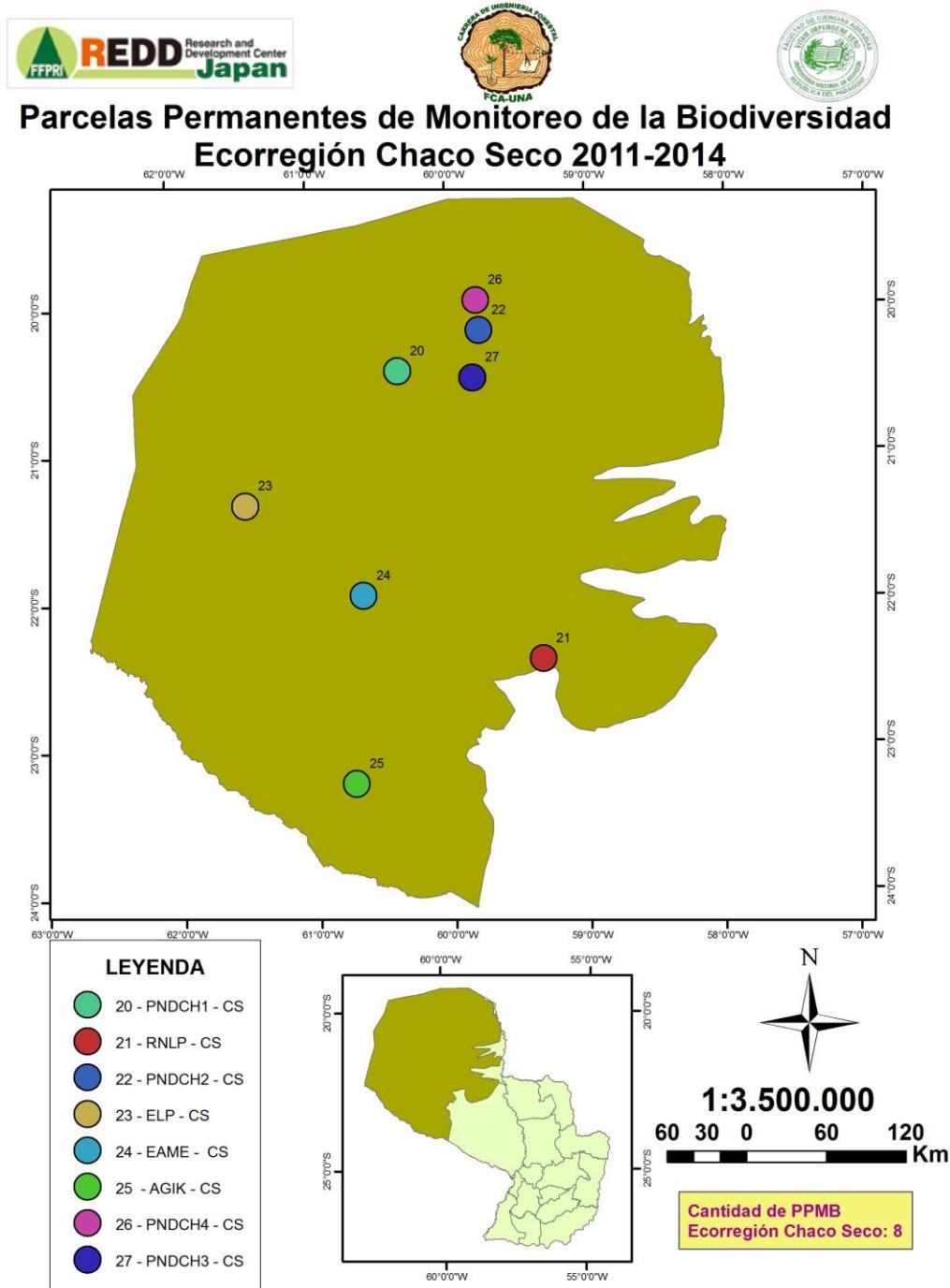


Fuente: SEAM (2003).

A6. Mapa de ubicación del Parque Nacional Defensores del Chaco

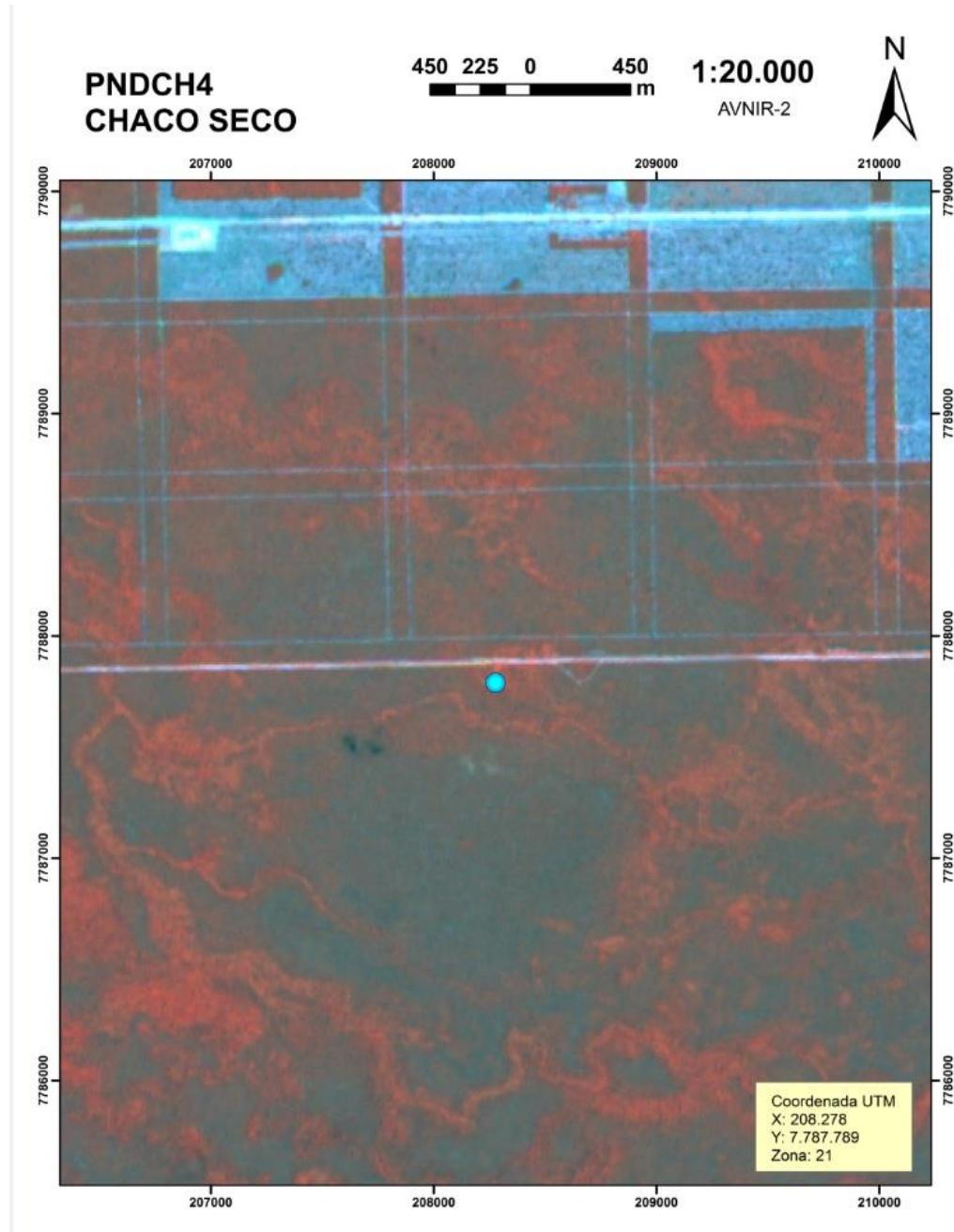


A7. Parcelas instaladas dentro del Parque Nacional Defensores del Chaco



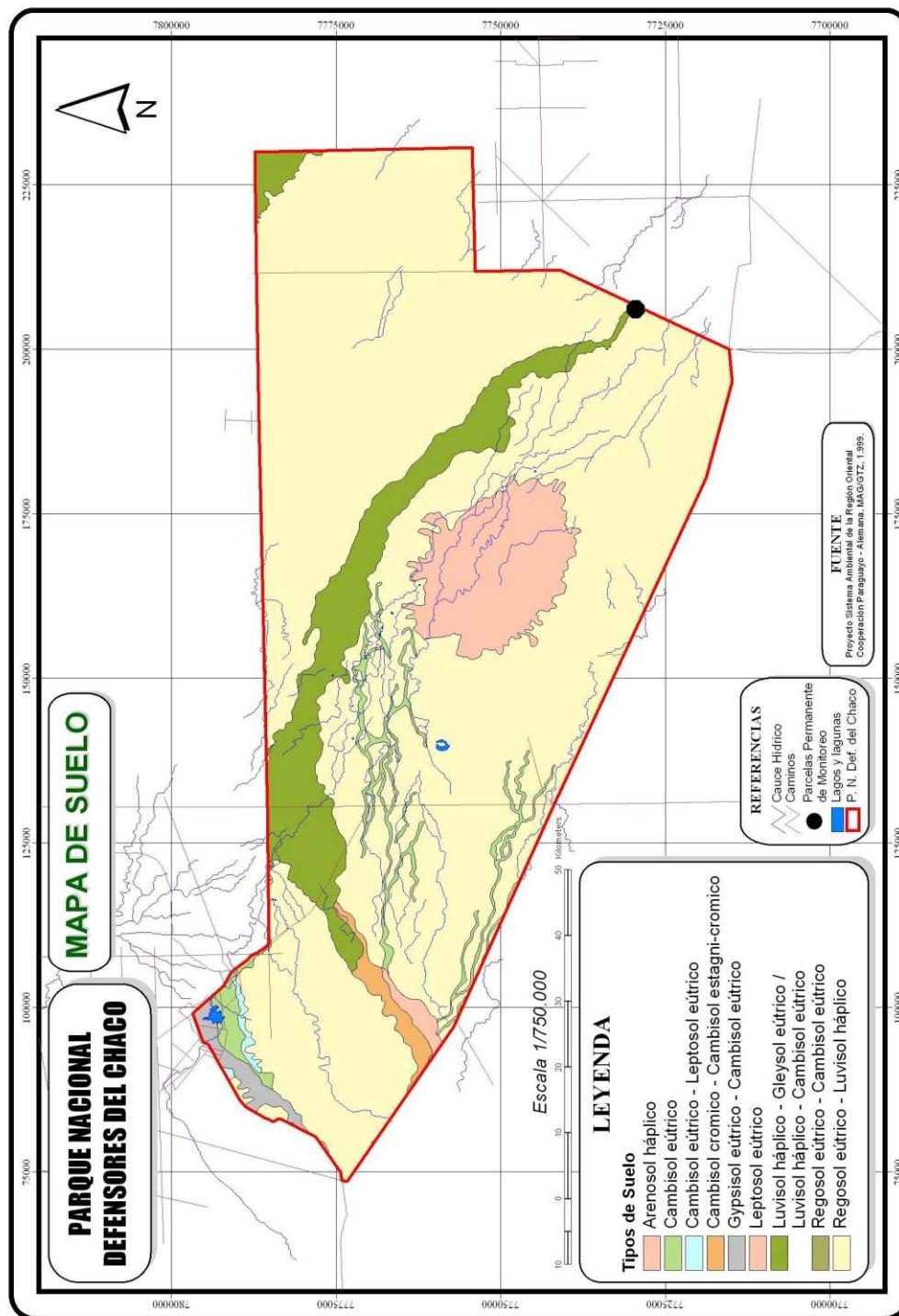
Fuente: Ing. For. Jorge Ramírez (2014).

A8. Mapa de ubicación de la parcela en el Parque Nacional Defensores del Chaco

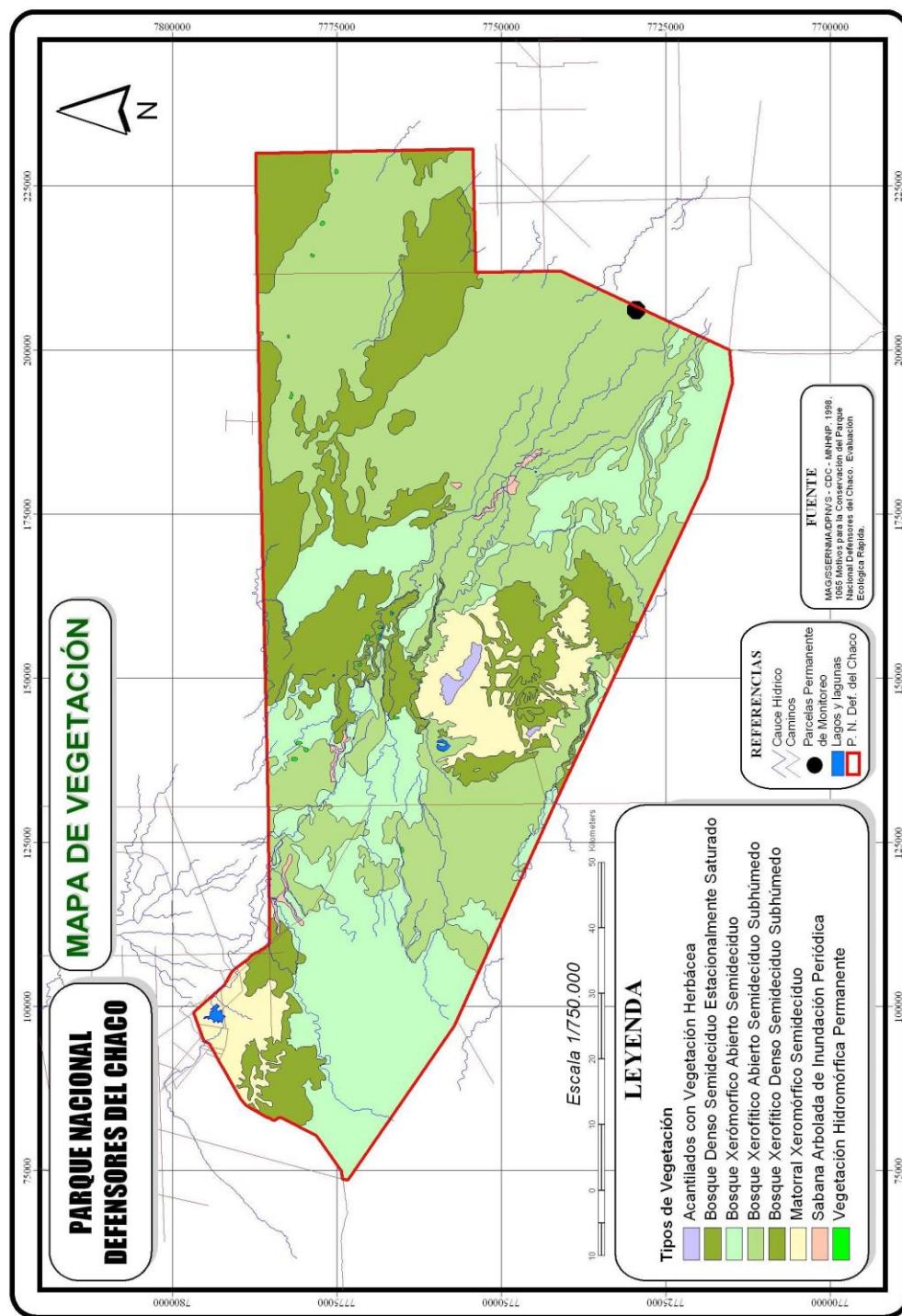


Fuente: Ing. For. Jorge Ramírez (2014).

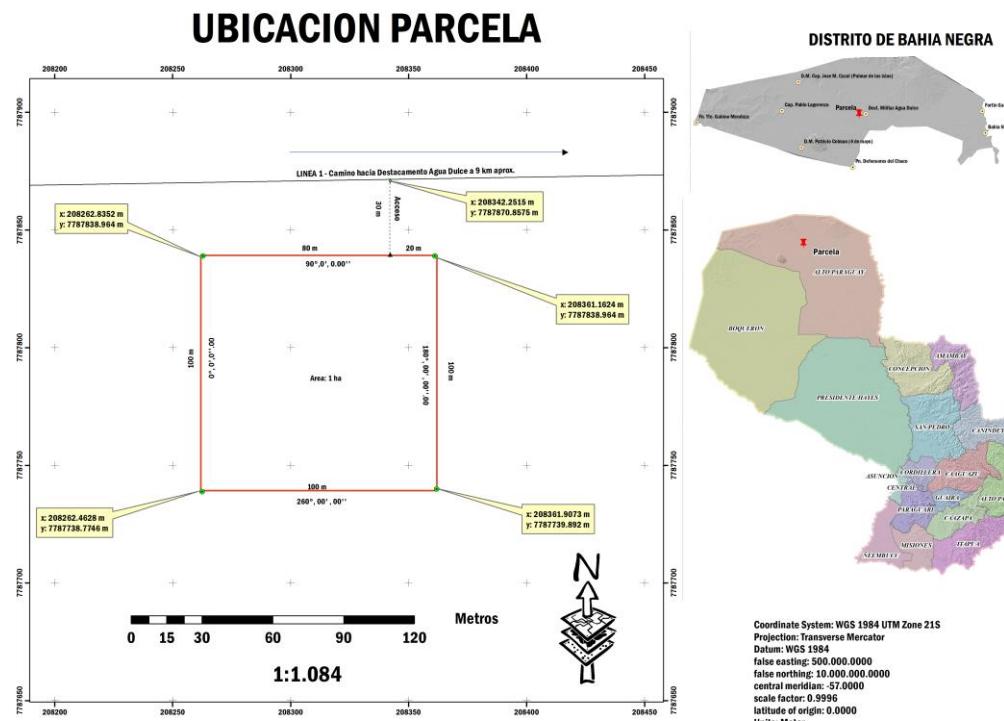
A9. Mapa de Suelo del Parque Nacional Defensores del Chaco



A10. Mapa de Vegetación del Parque Nacional Defensores del Chaco



A11. Ubicación de la parcela de estudio



A12. Registro fotográfico

A1



A2



A3



B1



B2



B3



C1



C2



C3



D1



D2



D3



A1 Destacamento Militar A2 Fachada del Destacamento Militar A3 Zona de Campings;
 B1 Camino a la PPMB B2 Bosque xerofítico B3 Sotobosque; C1, C2 Suelo C3
 Salamandra; D1 Equipo de protección D2, D3 Movilidad

Fotos: Lidia Pérez de Molas

A12. Registro fotográfico (Cont.)

E1



E2



E3



F1



F2



F3



G1



G2



G3



E1, E2 y E3 Rumbo y orientación; F1 Anotaciones en planillas de campo F2, F3 Medición del DAP de *Ceiba chodatii*; G1 Chapa numerada G2 Lectura y anotación de coordenadas X e Y G3 Equipo de trabajo

Fotos: Lidia Pérez de Molas

8. APÉNDICE

Apéndice 1. Planillas de campo

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN - FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS - CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL
ANALISIS ESTRUCTURAL DEL BOSQUE
PLANILLA DE CAMPO

Estado Sanitario: 1: Muy Vital 2: Vital 3: Poco Vital

Estado Sanitario: 1: MUY vital, 2: vital, 3: poco vital.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN - FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS - CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL ANALISIS ESTRUCTURAL DEL BOSQUE										
PLANILLA DE CAMPO										
Nº	Familia	Especie	Nombre Común	DAP (cm)	Altura T. (m)	X (m)	Y(m)	Est. Sanit.	Fenología	Observación
16	Fabaceae	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	Yvyra ita	10,2	7,5	3,7	3,5	1	CH, E	
17	Capparaceae	<i>Anisocapparis speciosa</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	Pajagua naranja	11,6	5,5	1,7	4,95	2	CH, E	Semi inclinado, ramas rotas
18	Sapotaceae	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D. Penn.	Guajayvi rai	19,1	7,5	4,3	5,9	2	CH, E	Ramas gruesas rotas secas
19	Polygonaceae	<i>Salta triflora</i> (Griseb.) Adr. Sánchez	Guaimí pire	11	6	2	12,6	2	CH, E	Ramas secas rotas
20	Cactaceae	<i>Cereus validus</i> auct. non Haw.	Ucle	18,4	7	2,2	15,1	2	Fri	Ramas rotas
21	Capparaceae	<i>Anisocapparis speciosa</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	Pajagua naranja	11,5	7	3,3	16	2	CH, E	Semi inclinado, ramas rotas secas
22	Sapindaceae	<i>Diplokeleba floribunda</i> N.E. Br.	Palo piedra	11,5	7,5	10,35	15,9	1	CH, BFL	
23	Fabaceae	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	Yvyra ita	11,8	7,5	12	17,1	2	CH, E	Tronco con tumores
24	Fabaceae	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	Yvyra ita	10,7	7,5	11,9	18,1	2	CH, E	Tronco con tumores
25	Fabaceae	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	Yvyra ita	17,9	8	16,7	18,8	2	CH, E	Tronco con tumores
26	Fabaceae	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	Yvyra ita	19,3	7	16,25	15,2	3	CH, E	Tronco con tumores, grietas, ramas rotas
27	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	20,5	7,5	19,5	12,1	2	CH, E	Ramas rotas secas
28	Polygonaceae	<i>Salta triflora</i> (Griseb.) Adr. Sánchez	Guaimí pire	16,9	6	19,2	5,8	3	CH, E	Tronco hueco, ramas rotas secas
29	Sapindaceae	<i>Diplokeleba floribunda</i> N.E. Br.	Palo piedra	12,8	7	19,2	1,17	2	CH, BFL	Rama gruesa rota, ramas secas
30	Fabaceae	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	Yvyra ita	18,1	10	0,68	0,25	2	CH, E	Ramas rotas secas
31	Zygophyllaceae	<i>Bulnesia sarmientoi</i> Lorentz ex Griseb.	Palo santo	36,2	18	16,2	1,6	1	CH, E	Algunas ramas secas
32	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	17,2	7,5	14	3,48	1	CH, E	
33	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	13,1	6	9,8	3,87	2	CH, E	Semi inclinado, ramas secas
34	Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnoides</i> (J. Poiss.) Taub.	Palo lanza	15,4	8,5	7,2	4,2	1	CH, E	
35	Bombacaceae	<i>Ceiba chodatii</i> (Hassk.) Ravenna	Samú'u	93,2	12	5,3	4,45	1	CH, E	
36	Capparaceae	<i>Sarcotoxicum salicifolium</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	Sandía'i	17,7	4	7,4	11,48	3	CH, E	Tronco hueco, ramas rotas
37	Capparaceae	<i>Anisocapparis speciosa</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	Pajagua naranja	11,8	6	6,8	10,64	2	CH, E	Semi inclinado, ramas rotas
38	Rhamnaceae	<i>Ziziphus mistol</i> Griseb.	Mistol	30,3	7,5	5,4	13,55	3	CH, E	Tronco hueco, ramas rotas secas

Estado Sanitario: 1: Muy Vital, 2: Vital, 3: Poco Vital.
Fenología: CH: Con Hojas, CPH: Con Pocas Hojas, SH: Sin Hojas, BFL: Botón Floral, Fl: Flor, Fr: Fruto, E: Estéril

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN - FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS - CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL ANALISIS ESTRUCTURAL DEL BOSQUE PLANILLA DE CAMPO										
Localidad:	Agua Dulce, Parque Nacional Defensores del Chaco	Superficie:	10000 m ²							
Formación:	Bosque xerofítico	Línea:	1							
Fecha:	20/11/2013	Sub parcela Nº:	4							
Coordenadas:	19° 59' 4,8" S 59° 47' 15,6" W	Hoja:	1							
Altitud:	140 msnm	Horario:	13:52 a 14:25							
Precipitación promedio:	1000 mm	Anotador/a:	Lila Gamarra							
Temperatura promedio:	25° C									
Nº	Familia	Especie	Nombre Común	DAP (cm)	Altura T. (m)	X (m)	Y(m)	Est. Sanit.	Fenología	Observación
54	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	12,5	6	1,4	1,1	1	CH, E	
55	Fabaceae	<i>Caesalpinia paraguariensis</i> (D. Parodi) Burkart	Guajakan	27,3	5	2,9	3,7	3	CH, E	Tronco hueco, ramas gruesas secas
56	Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnoides</i> (J. Poiss.) Taub.	Palo lanza	13	8	4,6	6,27	1	CH, E	
57	Bombacaceae	<i>Ceiba chodatii</i> (Hassk.) Ravenna	Samu'u	120,3	12	3,7	9,78	1	CH, E	
58	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	15,5	7,5	2,63	13,7	2	CH, E	Inclinado, ramas rotas secas
59	Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnoides</i> (J. Poiss.) Taub.	Palo lanza	11	7	0,55	15,57	1	CH, E	
60	Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea campanulata</i> Heimerl	Gallo espuela	15,1	7	6,65	16,15	3	CH, E	Inclinado, tronco hueco, ramas gruesas rotas secas
61	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	12,5	6,5	18,5	17,6	1	CH, E	
62	Fabaceae	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	Yvyra ita	12,8	16	15,2	14,3	2	CH, E	Tronco con grietas, ramas rotas
63	Sapotaceae	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D. Penn.	Guajayvi rai	40,7	11	15,5	14,1	2	CH, E	Ramas rotas secas
64	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	12,7	7	15,3	9,7	2	CH, E	Semi inclinado, ramas rotas secas
65	Capparaceae	<i>Anisocapparis speciosa</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	Pajagua naranja	11,4	6	17,4	8,5	2	CH, E	Semi inclinado, ramas rotas
66	Polygonaceae	<i>Salta triflora</i> (Griseb.) Adr. Sánchez	Guaimí pire	12	5	19,4	6	2	CH, E	Semi inclinado, ramas rotas secas
67	Fabaceae	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	Yvyra ita	21,3	18	9,2	1,45	2	CH, E	Tronco con grietas, ramas rotas
68	Polygonaceae	<i>Salta triflora</i> (Griseb.) Adr. Sánchez	Guaimí pire	10,4	5,5	6,75	4,1	3	CH, E	Semi inclinado, tronco hueco, ramas rotas
69	Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea campanulata</i> Heimerl	Gallo espuela	29,5	8,5	6,2	8,8	3	CH, E	Semi inclinado, tronco hueco, ramas rotas
70	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	10,5	6,5	6,1	9,5	2	CH, E	Ramas rotas secas
71	Fabaceae	<i>Acacia praecox</i> Griseb.	Jukeri	13,5	7	11,25	9	2	CH, E	Ramas rotas secas
72	Zygophyllaceae	<i>Bulnesia sarmientoi</i> Lorentz ex Griseb.	Palo santo	10,2	7	12,3	6,7	1	CH, E	

Estado Sanitario: 1: Muy Vital, 2: Vital, 3: Poco Vital.

Fenología: CH: Con Hojas, CPH: Con Pocas Hojas, SH: Sin Hojas, BFI: Botón Floral, Fl: Flor, Fr: Fruto, E: Estéril

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN - FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS - CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL ANALISIS ESTRUCTURAL DEL BOSQUE PLANILLA DE CAMPO													
Localidad:	Agua Dulce, Parque Nacional Defensores del Chaco			Superficie:	10000 m ²			21	22	23	24	25	
Formación:	Bosque xerofítico			Línea:	1			20	19	18	17	16	
Fecha:	20/11/2013			Sub parcela Nº:	5			11	12	13	14	15	
Coordenadas:	19° 59' 4,8" S 59° 47' 15,6" W			Hoja:	1			10	9	8	7	6	
Altitud:	140 msnm			Horario:	14:30 a 15:05			1	2	3	4	5	
Precipitación promedio:	1000 mm			Anotador/a:	Lila Gamarra								
Temperatura promedio:	25° C												
Nº	Familia	Especie	Nombre Común	DAP (cm)	Altura T. (m)	X (m)	Y (m)	Est. Sanit.	Fenología	Observación			
73	Polygonaceae	<i>Salta triflora</i> (Griseb.) Adr. Sánchez	Guaimí pire	10,2	6	0,38	5,4	3	CH, E	Tronco hueco, ramas rotas secas			
74	Polygonaceae	<i>Salta triflora</i> (Griseb.) Adr. Sánchez	Guaimí pire	13,5	6	0,15	5,9	2	CH, E	Ramas rotas secas			
75	Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnoideus</i> (J. Poiss.) Taub.	Palo lanza	15,1	7,5	3,9	10,1	3	CH, E	Sin copa, pocas ramas			
76	Anacardiaceae	<i>Astronium urundeuva</i> (Allemao) Engl. var. <i>urundeuva</i>	Urunde'y mi	29,3	15	4,4	14,8	1	CH, E				
77	Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnoideus</i> (J. Poiss.) Taub.	Palo lanza	13,7	8	7,95	15,8	1	CH, E				
78	Anacardiaceae	<i>Astronium urundeuva</i> (Allemao) Engl. var. <i>urundeuva</i>	Urunde'y mi	25,5	14	12,4	19,85	1	CH, E				
79	Fabaceae	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	Yvyra ita	13,6	8,5	14,37	19,95	2	CH, E	Tronco con grietas, ramas rotas			
80	Bombacaceae	<i>Ceiba chodatii</i> (Hassl.) Ravenna	Samú'u	35,5	10	16,4	19,1	1	CH, E				
81	Apocynaceae	<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i> Schltdl.	Quebracho blanco	44,5	18	19,95	18,4	2	CPH, E	Ramas gruesas rotas secas			
82	Capparaceae	<i>Cynophalla retusa</i> (Griseb.) X. Comejo & H.H. Iltis	Indio kumanda	11	5,5	17	11,2	3	CH, BFL	Tronco con hueco, ramas rotas secas			
83	Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnoideus</i> (J. Poiss.) Taub.	Palo lanza	18,5	10	15,3	7,15	1	CH, E				
84	Fabaceae	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	Yvyra ita	13,5	8,5	17,5	5,5	2	CH, E	Ramas rotas secas			
85	Fabaceae	<i>Acacia praecox</i> Griseb.	Jukeri	14	7	15,6	2,5	3	CH, E	Inclinado, tronco hueco, ramas rotas			
86	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	15	11	6,25	1,6	2	CH, E	Tronco con grietas, ramas rotas			
87	Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnoideus</i> (J. Poiss.) Taub.	Palo lanza	19,8	12	6,8	7,5	1	CH, E				
88	Fabaceae	<i>Acacia praecox</i> Griseb.	Jukeri	10,9	5	10,2	11,9	3	CH, E	Tronco agrietado, ramas rotas secas			
89	Fabaceae	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	Yvyra ita	16,5	9	9,8	16,3	2	CH, E	Ramas rotas secas			
90	Fabaceae	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	Yvyra ita	14,4	13,5	9,8	16,5	2	CH, E	Ramas rotas secas			

Estado Sanitario: 1: Muy Vital, 2: Vital, 3: Poco Vital.

Fenología: CH: Con Hojas, CPH: Con Pocas Hojas, SH: Sin Hojas, BFL: Botón Floral, Fl: Flor, Fr: Fruto, E: Estéril

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN - FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS - CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL
ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL BOSQUE
PLANILLA DE CAMPO

Localidad:	Agua Dulce, Parque Nacional Defensores del Chaco	Superficie:	10000 m ²	21	22	23	24	25
Formación:	Bosque xerofítico	Línea:	2	20	19	18	17	16
Fecha:	20/11/2013	Sub parcela N°:	6	11	12	13	14	15
Coordenadas:	19° 59' 4,8" S 59° 47' 15,6" W	Hoja:	1	10	9	8	7	6
Altitud:	140 msnm	Horario:	15:10 a 15:37	1	2	3	4	5
Precipitación promedio:	1000 mm	Anotador/a:	Lila Gamarra	100 m				
Temperatura promedio:	25° C							

Estado Sanitario: 1: Muy Vital, 2: Vital, 3: Poco Vital

Estado Sanitario: 1; Muy vital, 2; vital, 3; poco vital.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN - FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS - CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL ANALISIS ESTRUCTURAL DEL BOSQUE PLANILLA DE CAMPO									
Localidad:	Agua Dulce, Parque Nacional Defensores del Chaco	Superficie:	10000 m ²						
Formación:	Bosque xerofítico	Línea:	2						
Fecha:	20/11/2013	Sub parcela N°:	7						
Coordenadas:	19° 59' 4,8" S 59° 47' 15,6" W	Hoja:	1						
Altitud:	140 msnm	Horario:	15:50 a 16:17						
Precipitación promedio:	1000 mm	Anotador/a:	Lila Gamarra						
Temperatura promedio:	25° C								
Nº	Familia	Especie	Nombre Común	DAP (cm)	Altura T. (m)	X (m)	Y(m)	Est. Sanit.	Fenología
107	Capparaceae	<i>Cynophalla retusa</i> (Griseb.) X. Comejo & H.H. Iltis	Indio kumanda	13,2	6	3,4	4,7	2	CH, E Ramas rotas secas
108	Fabaceae	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	Yvyra ita	14	12	4,8	8,7	1	CH, E
109	Capparaceae	<i>Cynophalla retusa</i> (Griseb.) X. Comejo & H.H. Iltis	Indio kumanda	12,6	8	2,1	11,3	2	CPH, E Ramas rotas secas
110	Fabaceae	<i>Acacia praecox</i> Griseb.	Jukeri	11,8	6	4,55	19,35	3	CH, E Tronco con grietas, ramas rotas secas
111	Capparaceae	<i>Cynophalla retusa</i> (Griseb.) X. Comejo & H.H. Iltis	Indio kumanda	10,8	4,5	16,6	17,9	3	CH, BFL Tronco hueco, ramas rotas
112	Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnooides</i> (J. Poiss.) Taub.	Palo lanza	13	8,5	17,3	1,8	1	CH, E
113	Fabaceae	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	Yvyra ita	19,5	12	13,8	2,3	2	CH, E Tronco con grietas, ramas rotas
114	Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea campanulata</i> Heimerl	Gállo espuela	34,7	7,5	8,25	0,8	3	CH, E Rajado, hueco, ramas rotas secas
115	Zygophyllaceae	<i>Bulnesia sarmientoi</i> Lorentz ex Griseb.	Palo santo	30,5	18	6,5	1	1	CH, E
116	Fabaceae	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	Yvyra ita	13,3	9	6,5	3,45	2	CH, E Ramas rotas secas
117	Fabaceae	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	Yvyra ita	18,5	9	5	4,9	2	CH, E Ramas rotas secas
118	Polygonaceae	<i>Salta triflora</i> (Griseb.) Adr. Sánchez	Guaimí pire	12,2	6	9	6,35	2	CH, E Ramas rotas secas
119	Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnooides</i> (J. Poiss.) Taub.	Palo lanza	13,8	8	6,7	11,6	1	CH, E
120	Capparaceae	<i>Anisocapparis speciosa</i> (Griseb.) X. Comejo & H.H. Iltis	Pajagua naranja	11,3	6,5	5,75	14,55	2	CH, E Ramas rotas secas

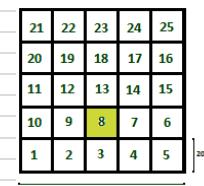
Estado Sanitario: 1: Muy Vital, 2: Vital, 3: Poco Vital.

Fenología: CH: Con Hojas, CPH: Con Pocas Hojas, SH: Sin Hojas, BFL: Botón Floral, Fl: Flor, Fr: Fruto, E: Estéril

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN - FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS - CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL ANALISIS ESTRUCTURAL DEL BOSQUE PLANILLA DE CAMPO														
Nº	Familia	Especie	Nombre Común	DAP (cm)	Altura T. (m)	X (m)	Y(m)	Est. Sanit.	Fenología	Observación				
										21	22	23	24	25
121	Fabaceae	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	Yvyra ita	20,8	11	2,1	3,45	2	CH, E	Tronco con grietas, ramas rotas secas				
122	Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnooides</i> (J. Poiss.) Taub.	Palo lanza	11,65	6	3,5	13,65	2	CH, E	Ramas rotas secas				
123	Sapotaceae	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D. Penn.	Guajayviri	16,3	6	1,9	17,65	3	CH, E	Tronco hueco, ramas rotas secas				
124	Polygonaceae	<i>Salta triflora</i> (Griseb.) Adr. Sánchez	Guaimí pire	11,7	7	3,55	18,7	3	CH, E	Tronco hueco, ramas rotas secas				
125	Capparaceae	<i>Anisocapparis speciosa</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	Pajagua naranja	12,4	L:7; A: 2	6,9	17,1	3	CH, E	Inclinado, tronco hueco				
126	Fabaceae	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	Yvyra ita	16,7	11	8,5	15,1	2	CH, E	Tronco con grietas, ramas rotas				
127	Fabaceae	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	Yvyra ita	11	8,5	9,6	15,65	2	CH, E	Tronco con grietas, ramas rotas				
128	Fabaceae	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	Yvyra ita	12,5	8,5	10,3	19,95	2	CH, E	Tronco con grietas, ramas rotas				
129	Polygonaceae	<i>Salta triflora</i> (Griseb.) Adr. Sánchez	Guaimí pire	19	7	19	15,5	2	CH, E	Ramas rotas secas				
130	Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnooides</i> (J. Poiss.) Taub.	Palo lanza	17	14	18,75	12,85	1	CH, E					
131	Fabaceae	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	Yvyra ita	11,6	9	16	11,7	1	CH, E					
132	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	11,2	7	16,45	4,8	2	CH, E	Semi inclinado, ramas rotas				
133	Zygophyllaceae	<i>Bulnesia sarmientoi</i> Lorentz ex Griseb.	Palo santo	41,6	22	19,9	1,6	1	CH, E					
134	Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnooides</i> (J. Poiss.) Taub.	Palo lanza	15	9	19,2	0,75	2	CH, E	Tronco con tumor, ramas rotas				
135	Rhamnaceae	<i>Ziziphus mistol</i> Griseb.	Mistol	17,95	7	16,7	0,7	3	CH, E	Rajado, hueco, ramas rotas secas				
136	Sapotaceae	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D. Penn.	Guajayviri	18,4	5,5	7,4	0,3	3	CH, E	Rajado, hueco, ramas rotas secas				
137	Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnooides</i> (J. Poiss.) Taub.	Palo lanza	16,7	12,5	6,2	2,4	2	CH, E	Ramas rotas secas				
138	Fabaceae	<i>Acacia praecox</i> Griseb.	Jukeri	11,5	6,5	6,35	2,6	2	CH, E	Ramas rotas				
139	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	16,3	14	8,7	5	2	CH, E	Ramas rotas secas				
140	Zygophyllaceae	<i>Bulnesia sarmientoi</i> Lorentz ex Griseb.	Palo santo	28,3	25	5,6	13,45	1	CH, E					
141	Fabaceae	<i>Amburana cearensis</i> (Allenão) A.C. Sm.	Trebol	19,05	12	7,8	11	1	CH, E					
142	Fabaceae	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	Yvyra ita	16	6,5	13,6	8,5	2	CH, E	Ramas rotas secas				
143	Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnooides</i> (J. Poiss.) Taub.	Palo lanza	18,4	8,5	15,2	5,1	2	CH, E	Ramas rotas secas				

Estado Sanitario: 1: Muy Vital, 2: Vital, 3: Poco Vital.

Fenología: CH: Con Hojas, CPH: Con Pocas Hojas, SH: Sin Hojas, BF: Botón Floral, Fl: Flor, Fr: Fruto, E: Estéril



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN - FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS - CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL ANALISIS ESTRUCTURAL DEL BOSQUE PLANILLA DE CAMPO										
Nº	Familia	Especie	Nombre Común	DAP (cm)	Altura T. (m)	X (m)	Y(m)	Est. Sanit.	Fenología	Observación
									21	22
144	Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea campanulata</i> Heimerl	Gallo espuela	21,5	9,5	0,5	3,1	3	CH, E	Tronco hueco, ramas secas
145	Apocynaceae	<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i> Schtdl.	Quebracho blanco	46,2	15	4,35	3,8	2	CH, E	Ramas rotas secas
146	Polygonaceae	<i>Salta triflora</i> (Griseb.) Adr. Sánchez	Guaimí pire	10,9	L: 5; A: 2,5	2,5	8,8	3	CH, E	Inclinado, tronco hueco, ramas rotas
147	Bombacaceae	<i>Ceiba chodatii</i> (Hassl.) Ravenna	Samú'u	104,2	18	2,75	13,5	1	CH, E	
148	Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea campanulata</i> Heimerl	Gallo espuela	26,3	7,5	3,1	14	3	CH, E	Tronco hueco, rajado, ramas rotas
149	Capparaceae	<i>Anisocapparis speciosa</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	Pajagua naranja	10,9	4,5	2,65	18,6	3	CH, E	Tronco hueco, ramas rotas
150	Bombacaceae	<i>Ceiba chodatii</i> (Hassl.) Ravenna	Samú'u	66,4	9	3,85	19,7	2	CH, E	Tronco con pequeño hueco, ramas rotas
151	Rubiaceae	<i>Calycophyllum multiflorum</i> Griseb.	Palo blanco	13,85	10	8,5	19,9	2	CH, E	Ramas rotas secas
152	Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea campanulata</i> Heimerl	Gallo espuela	26,2	7	12,7	15,1	3	CH, E	Rajado, ramas rotas secas
153	Fabaceae	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	Yvyra ita	11,4	9	17,5	19,3	2	CH, E	Ramas rotas secas
154	Capparaceae	<i>Anisocapparis speciosa</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	Pajagua naranja	14,2	6,5	19,7	16	2	CH, E	Ramas rotas
155	Polygonaceae	<i>Salta triflora</i> (Griseb.) Adr. Sánchez	Guaimí pire	13,3	6,5	17,6	12,7	2	CH, E	Ramas rotas secas
156	Sapotaceae	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D. Penn.	Guajayví rai	14	8	17	10,5	2	CH, E	Ramas rotas secas
157	Fabaceae	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	Yvyra ita	22,3	13	19	5,2	2	CH, E	Tronco con grietas, ramas secas
158	Bombacaceae	<i>Ceiba chodatii</i> (Hassl.) Ravenna	Samú'u	51,7	7,5	18,4	5	1	CH, E	
159	Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea campanulata</i> Heimerl	Gallo espuela	15,55	8,5	15,3	4,5	3	CH, E	Rajado, hueco, ramas rotas
160	Fabaceae	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	Yvyra ita	10	8,5	14,6	0,6	2	CH, E	Tronco con grietas, ramas rotas
161	Zygophyllaceae	<i>Bulnesia sarmientoi</i> Lorentz ex Griseb.	Palo santo	46	17	7,15	7	3	CH, E	Rajado, hueco, ramas rotas
162	Zygophyllaceae	<i>Bulnesia sarmientoi</i> Lorentz ex Griseb.	Palo santo	17,6	10	6,25	8,9	1	CH, E	
163	Fabaceae	<i>Amburana cearensis</i> (Allenxio) A.C. Sm.	Trébol	23,8	14,5	7,8	14,3	1	CH, E	
164	Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnoides</i> (J. Poiss.) Taub.	Palo lanza	16,5	10	13,8	13,4	2	CH, E	Ramas rotas secas

Estado Sanitario: 1: Muy Vital, 2: Vital, 3: Poco Vital.

Fenología: CH: Con Hojas, CPH: Con Pocas Hojas, SH: Sin Hojas, BFl: Botón Floral, Fl: Flor, Fr: Fruto, E: Estéril

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN - FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS - CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL ANALISIS ESTRUCTURAL DEL BOSQUE PLANILLA DE CAMPO																		
Localidad:	Agua Dulce, Parque Nacional Defensores del Chaco	Superficie:	10000 m ²	Línea:	2	Sub parcela Nº:	10	Hoja:	1	Horario:	17:47 a 18:15	Anotador/a:	Lila Gamarra	21	22	23	24	25
Formación:	Bosque xerofítico	20	19	18	17	16							11	12	13	14	15	
Fecha:	20/11/2013	10	9	8	7	6							1	2	3	4	5	
Coordenadas:	19° 59' 4,8" S 59° 47' 15,6" W																	
Altitud:	140 msnm																	
Precipitación promedio:	1000 mm																	
Temperatura promedio:	25° C																	
										100 m								
Nº	Familia	Especie	Nombre Común	DAP (cm)	Altura T. (m)	X (m)	Y(m)	Est. Sanit.	Fenología	Observación								
165	Cactaceae	<i>Quiabentia verticillata</i> (Vaupel) Borg	Tuna	13,3	5	3,9	0,7	3	CH, FL	Tronco con huecos, ramas rotas								
166	Sapotaceae	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D. Penn.	Guajayví rai	22	12	4,9	5,55	2	CH, E	Ramas rotas secas								
167	Sapotaceae	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D. Penn.	Guajayví rai	19,3	8,5	2,2	15,45	2	CH, E	Ramas rotas secas								
168	Rhamnaceae	<i>Ziziphus misiol</i> Griseb.	Mistol	29,6	8	9,5	16,55	3	CH, E	Tronco hueco, ramas rotas, secas								
169	Asteraceae	<i>Gochnatia palosanto</i> Cabrera	Desconocido	14,5	6	17,8	15,15	3	CH, FR	Rajado, ramas rotas secas								
170	Fabaceae	<i>Chloroleucon chacoense</i> (Burkart) Barneby & J.W. Grimes	Guajakan arasa	10,1	8	18,65	1,2	2	CH, E	Ramas rotas secas								
171	Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea campanulata</i> Heimerl	Callo espuela	20,75	7,5	15	4,3	3	CH, E	Tronco hueco, ramas gruesas rotas								
172	Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea campanulata</i> Heimerl	Callo espuela	11,5	4,5	14,3	1,6	2	CH, E	Semi inclinado, ramas rotas								
173	Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea campanulata</i> Heimerl	Callo espuela	12	4,5	7,45	4,2	2	CH, E	Ramas rotas secas								
174	Sapotaceae	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D. Penn.	Guajayví rai	28,85	10	9,2	11,8	2	CH, E	Ramas rotas secas								

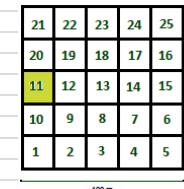
Estado Sanitario: 1: Muy Vital, 2: Vital, 3: Poco Vital.

Fenología: CH: Con Hojas, CPH: Con Pocas Hojas, SH: Sin Hojas, BFl: Botón Floral, Fl: Flor, Fr: Fruto, E: Estéril

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN - FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS - CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL ANALISIS ESTRUCTURAL DEL BOSQUE PLANILLA DE CAMPO										
Nº	Familia	Especie	Nombre Común	DAP (cm)	Altura T. (m)	X (m)	Y(m)	Est. Sanit.	Fenología	Observación
175	Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnooides</i> (J. Poiss.) Taub.	Palo lanza	10,3	6	3	3,1	1	CH, E	
176	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	10,2	5,5	4,7	4,1	1	CH, E	
177	Polygonaceae	<i>Salta triflora</i> (Griseb.) Adr. Sánchez	Guaimí pire	12,9	5	2,3	4,3	2	CH, E	Inclinado, ramas rotas secas
178	Polygonaceae	<i>Salta triflora</i> (Griseb.) Adr. Sánchez	Guaimí pire	12	5,5	3,7	5,4	2	CH, E	Ramas rotas secas
179	Fabaceae	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	Yvyra ita	18,2	8	0,8	12,45	2	CH, E	Tronco con grietas, ramas rotas
180	Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnooides</i> (J. Poiss.) Taub.	Palo lanza	12	6	1,1	14,85	2	CH, E	Ramas rotas secas
181	Polygonaceae	<i>Salta triflora</i> (Griseb.) Adr. Sánchez	Guaimí pire	10,8	6	3,1	16,9	2	CH, E	Ramas rotas secas
182	Polygonaceae	<i>Salta triflora</i> (Griseb.) Adr. Sánchez	Guaimí pire	13,7	3	4,4	18,1	3	CH, E	Inclinado, hueco, ramas rotas
183	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	10,7	5	13,6	15,1	3	CH, E	Hueco, ramas rotas secas
184	Bombacaceae	<i>Ceiba chodatii</i> (Hassl.) Ravenna	Samú'u	88,5	11	18,45	15,25	1	CH, E	
185	Sapotaceae	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D. Penn.	Guajayví rai	11,4	7,5	15,5	12,7	2	CH, E	Ramas rotas secas
186	Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea campanulata</i> Heimerl	Gallo espuela	18,2	7	16	10,45	3	CH, E	Hueco, ramas gruesas rotas secas
187	Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnooides</i> (J. Poiss.) Taub.	Palo lanza	15,4	11	15,4	8,15	2	CH, E	Ramas rotas secas
188	Bombacaceae	<i>Ceiba chodatii</i> (Hassl.) Ravenna	Samú'u	67,2	10	16,3	7,5	1	CH, E	
189	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	12,1	7	14,4	0,95	1	CH, E	
190	Ximeniaceae	<i>Ximenia americana</i> L. var. <i>argentinensis</i> De Filips	Indio kurupa'y	18,6	7	9,5	4,1	3	CH, E	Rajado, hueco, ramas rotas secas
191	Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnooides</i> (J. Poiss.) Taub.	Palo lanza	21,4	12,5	7,1	1,6	1	CH, E	
192	Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnooides</i> (J. Poiss.) Taub.	Palo lanza	13,3	7	7,65	0,45	1	CH, E	
193	Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnooides</i> (J. Poiss.) Taub.	Palo lanza	13,2	8	6,7	10,2	1	CH, E	
194	Anacardiaceae	<i>Astronium urundeuva</i> (Allemano) Engl. var. <i>urundeuva</i>	Urunde'y mi	16,15	16	8,1	14	1	CH, E	
195	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	19,7	9,5	12,8	11,9	1	CH, E	
196	Polygonaceae	<i>Salta triflora</i> (Griseb.) Adr. Sánchez	Guaimí pire	23,3	6	10	8,9	3	CH, E	Hueco, ramas rotas secas
197	Polygonaceae	<i>Salta triflora</i> (Griseb.) Adr. Sánchez	Guaimí pire	10,1	5	10,3	9	1	CH, E	

Estado Sanitario: 1: Muy Vital, 2: Vital, 3: Poco Vital.

Fenología: CH: Con Hojas, CPH: Con Pocas Hojas, SH: Sin Hojas, BFl: Botón Floral, Fl: Flor, Fr: Fruto, E: Estéril



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN - FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS - CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL ANALISIS ESTRUCTURAL DEL BOSQUE PLANILLA DE CAMPO										
Localidad:	Agua Dulce, Parque Nacional Defensores del Chaco	Superficie:	10000 m ²							
Formación:	Bosque xerófítico	Línea:	3							
Fecha:	21/11/2013	Sub parcela N°:	12							
Coordenadas:	19° 59' 4,8" S 59° 47' 15,6" W	Hoja:	1							
Altitud:	140 msnm	Horario:	10:48 a 11:25							
Precipitación promedio:	1000 mm	Anotador/a:	Lila Gamarra							
Temperatura promedio:	25° C									
Nº	Familia	Especie	Nombre Común	DAP (cm)	Altura T. (m)	X (m)	Y (m)	Est. Sanit.	Fenología	Observación
198	Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnoides</i> (J. Poiss.) Taub.	Palo lanza	20,3	9,5	0,8	1,25	1	CH, E	
199	Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea campanulata</i> Heimerl	Gallo espuela	31,5	8	1,4	6	3	CH, E	Hueco, ramas rotas secas
200	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	17	9,5	4,2	13,1	1	CH, E	
201	Bombacaceae	<i>Ceiba chodatii</i> (Hassl) Ravenna	Samu'u	92,1	15	0,5	19,45	1	CH, E	
202	Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea campanulata</i> Heimerl	Gallo espuela	44,35	10,5	3,9	19,3	3	CH, E	Hueco, con termitas, ramas rotas
203	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	17,4	9,5	14	17,6	1	CH, E	
204	Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnoides</i> (J. Poiss.) Taub.	Palo lanza	15,5	9	19,25	17,4	1	CH, E	
205	Capparaceae	<i>Anisocapparis speciosa</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	Pajagua naranja	13,3	7,5	15,2	11,7	1	CH, E	
206	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	14,1	9	14,8	11,2	1	CH, E	
207	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	17	11	19,8	10,9	2	CH, E	Semi inclinado, ramas rotas
208	Fabaceae	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	Yvyra ita	11	9	18,9	3	2	CH, E	Ramas rotas secas
209	Fabaceae	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	Yvyra ita	15,4	11,5	18,5	2,4	2	CH, E	Ramas rotas secas
210	Fabaceae	<i>Acacia praecox</i> Griseb.	Jukeri	10	3	18,2	3,2	3	CH, E	Inclinado, hueco, ramas rotas
211	Capparaceae	<i>Anisocapparis speciosa</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	Pajagua naranja	10,2	3,5	7,8	1,1	2	CH, E	Inclinado, ramas rotas
212	Capparaceae	<i>Cynophalla retusa</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	Indio kumanda	10,3	5,5	12,6	3,8	2	CH, E	Ramas rotas
213	Fabaceae	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	Yvyra ita	15,5	11	12,35	3	2	CH, E	Ramas rotas secas
214	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	10,8	8	8,5	4,6	1	CH, E	
215	Cactaceae	<i>Stetsonia coryne</i> (Salm-Dyck) Britton & Rose	Kardón	15,4	7	12,8	12,5	2	FL	Ramas rotas
216	Fabaceae	<i>Chloroleucon chacoense</i> (Burkart) Barneby & J.W. Grimes	Guajakan arasa	10,4	9	11,9	13,3	2	CH, E	Ramas rotas secas
217	Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnoides</i> (J. Poiss.) Taub.	Palo lanza	14,9	11,5	9,6	5,1	1	CH, E	

Estado Sanitario: 1: Muy Vital, 2: Vital, 3: Poco Vital.

Fenología: CH: Con Hojas, CPH: Con Pocas Hojas, SH: Sin Hojas, BFL: Botón Floral, FL: Flor, Fr: Fruto, E: Estéril

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN - FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS - CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL ANALISIS ESTRUCTURAL DEL BOSQUE PLANILLA DE CAMPO												
Localidad:	Agua Dulce, Parque Nacional Defensores del Chaco			Superficie:	10000 m ²							
Formación:	Bosque xerofítico			Línea:	3							
Fecha:	21/11/2013			Sub parcela Nº:	13							
Coordenadas:	19° 59' 4,8" S 59° 47' 15,6" W			Hoja:	1							
Altitud:	140 msnm			Horario:	11:32 a 11:55							
Precipitación promedio:	1000 mm			Anotador/a:	Lila Gamarra							
Temperatura promedio:	25° C											
Nº	Familia	Especie	Nombre Común	DAP (cm)	Altura T. (m)	X (m)	Y(m)	Est. Sanit.	Fenología	Observación		
218	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	17,2	12	2,9	3,7	1	CH, E			
219	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	15	9,5	2,4	4,65	2	CH, E	Ramas rotas secas		
220	Polygonaceae	<i>Salta triflora</i> (Griseb.) Adr. Sánchez	Guaimi pire	11	5,5	2,3	8,85	2	CH, E	Ramas rotas secas		
221	Fabaceae	<i>Chloroleucon chacoense</i> (Burkart) Barneby & J.W. Grimes	Guajakan arasa	13,7	6	2,2	15,55	3	CH, E	Sin copa, ramas rotas secas		
222	Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnoides</i> (J. Poiss.) Taub.	Palo lanza	13,5	5,5	16,9	17,4	3	CH, E	Sin copa, ramas rotas secas		
223	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	10,1	6,5	15,1	15,7	2	CH, E	Ramas rotas secas		
224	Bombacaceae	<i>Ceiba chodatii</i> (Hass.) Ravenna	Samú'u	117	12	16,2	12,5	2	CH, E	Rama gruesa rota		
225	Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea campanulata</i> Heimerl	Gallo espuela	47,9	10	13,6	3,5	3	CH, E	Hueco, ramas rotas secas		
226	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	10,2	7	9,4	2,6	1	CH, E			
227	Cactaceae	<i>Pereskia</i> aff. <i>sacharosa</i> Griseb.	Sacha rosa	17	6	6,2	1,6	2	CH, FL	Inclinado, ramas rotas		
228	Sapotaceae	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D. Penn.	Guajayví rai	26,7	10	13,4	5,8	2	CH, E	Ramas rotas secas		

Estado Sanitario: 1: Muy Vital, 2: Vital, 3: Poco Vital.
 Fenología: CH: Con Hojas, CPH: Con Pocas Hojas, SH: Sin Hojas, BF: Botón Floral, Fl: Flor, Fr: Fruto, E: Estéril

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN - FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS - CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL ANALISIS ESTRUCTURAL DEL BOSQUE PLANILLA DE CAMPO												
Localidad:	Agua Dulce, Parque Nacional Defensores del Chaco			Superficie:	10000 m ²			21	22	23	24	25
Formación:	Bosque xerofítico			Línea:	3			20	19	18	17	16
Fecha:	21/11/2013			Sub parcela N°:	14			11	12	13	14	15
Coordenadas:	19° 59' 4,8" S 59° 47' 15,6" W			Hoja:	1			10	9	8	7	6
Altitud:	140 msnm			Horario:	12:07 a 12:28			1	2	3	4	5
Precipitación promedio:	1000 mm			Anotador/a:	Lila Gamarra							
Temperatura promedio:	25° C											
Nº	Familia	Especie	Nombre Común	DAP (cm)	Altura T. (m)	X (m)	Y(m)	Est. Sanit.	Fenología	Observación		
229	Capparaceae	<i>Anisocapparis speciosa</i> (Griseb.) X. Comejo & H.H. Iltis	Pajagua naranja	11,2	6	3,5	3,2	2	CH, E	Ramas rotas secas		
230	Fabaceae	<i>Acacia praecox</i> Griseb.	Jukeri	10,9	5	2,5	6,85	3	CH, E	Hueco, ramas rotas secas		
231	Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnoides</i> (J. Poiss.) Taub.	Palo lanza	16,5	10	1,1	11,5	2	CH, E	Ramas rotas secas		
232	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	12,6	8	9,5	16,2	2	CH, E	Ramas rotas secas		
233	Myrtaceae	<i>Hexachlamys edulis</i> (O. Berg) Kausel & D. Legrand	Yva hai	10,4	5	13,5	17,2	2	CH, E	Semi inclinado, ramas secas		
234	Fabaceae	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	Yvyra ita	15	11	16	15,6	2	CH, E	Ramas rotas secas		
235	Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea campanulata</i> Heimerl	Gallo espuela	11,4	8	19,2	13,65	2	CH, E	Ramas rotas secas		
236	Fabaceae	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	Yvyra ita	21,1	15	15,2	4,4	1	CH, E			
237	Capparaceae	<i>Anisocapparis speciosa</i> (Griseb.) X. Comejo & H.H. Iltis	Pajagua naranja	14,2	8	8,5	3,1	2	CH, FL, FR	Ramas rotas		
238	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	14	9	6	3,9	2	CH, E	Ramas rotas secas		
239	Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnoides</i> (J. Poiss.) Taub.	Palo lanza	18,6	8	7,4	11,6	2	CH, E	Ramas rotas secas		

Estado Sanitario: 1: Muy Vital, 2: Vital, 3: Poco Vital.
Fenología: CH: Con Hojas, CPH: Con Pocas Hojas, SH: Sin Hojas, BF: Botón Floral, Fl: Flor, Fr: Fruto, E: Estéril

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN - FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS - CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL ANALISIS ESTRUCTURAL DEL BOSQUE PLANILLA DE CAMPO										
Localidad:	Agua Dulce, Parque Nacional Defensores del Chaco	Superficie:	10000 m ²							
Formación:	Bosque xerófítico	Línea:	3							
Fecha:	21/11/2013	Sub parcela Nº:	15							
Coordinadas:	19° 59' 4,8" S 59° 47' 15,6" W	Hoja:	1							
Altitud:	140 msnm	Horario:	12:35 a 13:02							
Precipitación promedio:	1000 mm	Anotador/a:	Lila Gamarra							
Temperatura promedio:	25° C									
Nº	Familia	Especie	Nombre Común	DAP (cm)	Altura T. (m)	X (m)	Y (m)	Est. Sanit.	Fenología	Observación
240	Sapotaceae	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D. Penn.	Guajayvi rai	10,2	5	2,7	7,2	2	CH, BFL	Ramas rotas secas
241	Fabaceae	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	Yvira ita	10,2	7	0,4	10,7	2	CH, E	Tronco con grietas, ramas rotas
242	Sapotaceae	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D. Penn.	Guajayvi rai	13,9	7	3,7	11,5	2	CH, BFL	Ramas rotas secas
243	Apocynaceae	<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i> Schtdl.	Quebracho blanco	28,3	15	2	12,5	2	CPH, E	Ramas rotas secas
244	Capparaceae	<i>Anisocapparis speciosa</i> (Griseb.) X. Comejo & H.H. Iltis	Pajagua naranja	12,2	6	0,1	15,6	2	CH, FL, FR	Ramas rotas secas
245	Capparaceae	<i>Anisocapparis speciosa</i> (Griseb.) X. Comejo & H.H. Iltis	Pajagua naranja	14,8	6	2,1	15,75	2	CH, FR	Ramas rotas secas
246	Apocynaceae	<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i> Schtdl.	Quebracho blanco	63	23	4,7	19,7	2	CPH, E	Ramas rotas secas
247	Polygonaceae	<i>Salta triflora</i> (Griseb.) Adr. Sánchez	Guaimí pire	12,85	7,5	12,9	18,2	2	CH, E	Ramas rotas secas
248	Cactaceae	<i>Cereus validus</i> auct. non Haw.	Ucle	14,8	5	19,7	6,5	2	E	Ramas rotas
249	Sapindaceae	<i>Athyana weinmanniifolia</i> (Griseb.) Radlk.	Quebrachillo	11,5	6	16,2	3,5	2	CH, E	Ramas rotas
250	Apocynaceae	<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i> Schtdl.	Quebracho blanco	10,3	L: 6; A: 4	14,2	2,9	2	CH, E	Inclinado, ramas rotas
251	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	19	9	13,6	4,4	2	CH, E	Ramas rotas secas
252	Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea campanulata</i> Heimerl	Gallo espuela	26,85	7	13,1	3,3	3	CH, E	Hueco, ramas rotas
253	Capparaceae	<i>Anisocapparis speciosa</i> (Griseb.) X. Comejo & H.H. Iltis	Pajagua naranja	10	5,5	10,35	0,1	2	CH, E	Ramas rotas
254	Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnoides</i> (J. Poiss.) Taub.	Palo lanza	14,6	6,5	11,75	12,7	2	CH, E	Ramas rotas secas
255	Capparaceae	<i>Cynophalla retusa</i> (Griseb.) X. Comejo & H.H. Iltis	Indio kumanda	11	6,5	11,8	13	3	CH, E	Hueco, ramas rotas
256	Fabaceae	<i>Chloroleucon chacoense</i> (Burkart) Barneby & J.W. Grimes	Guajakan arasa	13,4	5	14,3	16	3	CH, E	Sin copa, ramas rotas secas

Estado Sanitario: 1: Muy Vital, 2: Vital, 3: Poco Vital.

Fenología: CH: Con Hojas, CPH: Con Pocas Hojas, SH: Sin Hojas, BFL: Botón Floral, Fl: Flor, Fr: Fruto, E: Estéril

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN - FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS - CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL ANALISIS ESTRUCTURAL DEL BOSQUE PLANILLA DE CAMPO										
Localidad:	Agua Dulce, Parque Nacional Defensores del Chaco	Superficie:	10000 m ²							
Formación:	Bosque xerofítico	Línea:	4							
Fecha:	21/11/2013	Sub parcela Nº:	16							
Coordenadas:	19° 59' 4,8" S 59° 47' 15,6" W	Hoja:	1							
Altitud:	140 msnm	Horario:	14:30 a 14:52							
Precipitación promedio:	1000 mm	Anotador/a:	Lila Gamarra							
Temperatura promedio:	25° C									
Nº	Familia	Especie	Nombre Común	DAP (cm)	Altura T. (m)	X (m)	Y(m)	Est. Sanit.	Fenología	Observación
257	Apocynaceae	<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i> Schtdl.	Quebracho blanco	47,5	17	0,85	1,85	2	CPH, E	Ramas rotas secas
258	Capparaceae	<i>Anisocapparis speciosa</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	Pajagua naranja	15,6	6,5	2,4	5,4	2	CH, FL, FR	Ramas rotas secas
259	Ximeniaceae	<i>Ximenia americana</i> L. var. <i>argentinensis</i> De Filippi	Indio kurupay	15,4	5	4,4	9,3	3	CH, E	Sin copa, ramas rotas secas
260	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	10	5,5	3	9,75	2	CH, E	Ramas rotas secas
261	Sapotaceae	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D. Penn.	Guajayví rai	14,95	8	4,1	10	2	CH, E	Ramas rotas secas
262	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	25,5	14	4,1	12,75	2	CH, E	Ramas rotas secas
263	Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnoides</i> (J. Poiss.) Taub.	Palo lanza	19	7,5	4,4	13,7	2	CH, E	Ramas rotas secas
264	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	25,5	11,5	13,25	15	1	CH, E	
265	Capparaceae	<i>Anisocapparis speciosa</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	Pajagua naranja	11,8	5,5	19,5	7,85	2	CH, E	Ramas rotas secas
266	Fabaceae	<i>Chloroleucon chacoense</i> (Burkart) Barneby & J.W. Grimes	Guajakan arasa	11,5	5,5	16,35	6,1	3	CH, E	Rama gruesa rota, ramas secas
267	Fabaceae	<i>Chloroleucon chacoense</i> (Burkart) Barneby & J.W. Grimes	Guajakan arasa	15,4	6	13,8	5	3	CH, E	Sin copa, ramas rotas secas
268	Polygonaceae	<i>Salta triflora</i> (Griseb.) Adr. Sánchez	Guaimí pire	11,4	6	9,6	0,7	2	CH, E	Ramas rotas secas
269	Fabaceae	<i>Acacia praecox</i> Griseb.	Jukeri	10,4	5	5	3,1	2	CH, E	Ramas rotas secas
270	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	20,2	9,5	5,75	5,4	2	CH, E	Ramas rotas secas
271	Fabaceae	<i>Chloroleucon chacoense</i> (Burkart) Barneby & J.W. Grimes	Guajakan arasa	17,4	9,5	7,2	11,6	2	CH, E	Ramas rotas secas
272	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	23,2	11,5	11,9	10,1	2	CH, E	Rama gruesa rota, ramas secas

Estado Sanitario: 1: Muy Vital, 2: Vital, 3: Poco Vital.

Fenología: CH: Con Hojas, CPH: Con Pocas Hojas, SH: Sin Hojas, BFL: Botón Floral, FL: Flor, Fr: Fruto, E: Estéril

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN - FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS - CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL ANALISIS ESTRUCTURAL DEL BOSQUE PLANILLA DE CAMPO										
Nº	Familia	Especie	Nombre Común	DAP (cm)	Altura T. (m)	X (m)	Y(m)	Est. Sanit.	Fenología	Observación
273	Bombacaceae	<i>Ceiba chodatii</i> (Hassl.) Ravenna	Samu'u	27,3	10	2,3	8,4	1	CH, E	
274	Capparaceae	<i>Anisocapparis speciosa</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	Pajagua naranja	12,75	7	6,3	15,53	3	CH, E	Rajado, ramas rotas
275	Sapotaceae	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D. Penn.	Guajayvi rai	23	10	7,55	14,7	2	CH, E	Ramas rotas secas
276	Myrtaceae	<i>Hexachlamys edulis</i> (O. Berg) Kausel & D. Legrand	Yva hai	11,65	5	11,3	19,8	2	CH, E	Semi inclinado, ramas rotas secas
277	Polygonaceae	<i>Salta triflora</i> (Griseb.) Adr. Sánchez	Guaini pire	17,5	10	16	9,75	2	CH, E	Ramas rotas secas
278	Sapotaceae	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D. Penn.	Guajayvi rai	16	8	18,8	7,7	2	CH, E	Ramas rotas secas
279	Fabaceae	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	Yvyra ita	17,2	11,5	15,45	6,9	2	CH, E	Tronco con grietas, ramas rotas
280	Fabaceae	<i>Chloroleucon chacoense</i> (Burkart) Barneby & J.W. Grimes	Guajakan arasa	10,2	5,5	18	5,3	3	CH, E	Sin copa, ramas rotas secas
281	Rhamnaceae	<i>Ziziphus mistol</i> Griseb.	Mistol	18	6	11,4	2,8	3	CH, E	Hueco, ramas rotas secas
282	Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnoides</i> (J. Poiss.) Taub.	Palo lanza	15,9	11	10,45	2,5	2	CH, E	Ramas rotas secas
283	Fabaceae	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	Yvyra ita	13,2	10	8,3	1,7	2	CH, E	Tronco con grietas, ramas rotas
284	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	17,4	11	5,1	9	1	CH, E	
285	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	13,2	6,5	6,1	10,6	1	CH, E	
286	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	16,2	10	11	11,55	1	CH, E	
287	Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea campanulata</i> Heimerl	Gallo espuela	23,5	7,5	10,4	9,9	2	CH, E	Inclinado, ramas rotas

Estado Sanitario: 1: Muy Vital, 2: Vital, 3: Poco Vital.

Fenología: CH: Con Hojas, CPH: Con Pocas Hojas, SH: Sin Hojas, BFI: Botón Floral, Fl: Flor, Fr: Fruto, E: Estéril

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN - FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS - CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL ANALISIS ESTRUCTURAL DEL BOSQUE PLANILLA DE CAMPO										
Localidad:	Agua Dulce, Parque Nacional Defensores del Chaco	Superficie:	10000 m ²							
Formación:	Bosque xerofítico	Línea:	4							
Fecha:	21/11/2013	Sub parcela N°:	18							
Coordenadas:	19° 59' 4,8" S 59° 47' 15,6" W	Hoja:	1							
Altitud:	140 msnm	Horario:	15:32 a 16:05							
Precipitación promedio:	1000 mm	Anotador/a:	Lila Gamarra							
Temperatura promedio:	25° C									
Nº	Familia	Especie	Nombre Común	DAP (cm)	Altura T. (m)	X (m)	Y(m)	Est. Sanit.	Fenología	Observación
288	Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnoides</i> (J. Poiss.) Taub.	Palo lanza	12,9	7	2,73	0,4	1	CH, E	
289	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	22	7	6,95	15,2	3	CH, E	Ramas gruesas rotas, ramas secas
290	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	16,5	7,5	12,5	17,1	1	CH, E	
291	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	20,8	12,5	16,8	17,55	1	CH, E	
292	Fabaceae	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	Yvyra ita	17,5	10	18	15,55	2	CH, E	Tronco con grietas, ramas rotas
293	Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnoides</i> (J. Poiss.) Taub.	Palo lanza	15,8	10	17,7	14,7	2	CH, E	Ramas rotas secas
294	Anacardiaceae	<i>Astronium urundeuva</i> (Allemao) Engl. var. <i>urundeuva</i>	Urunde'y mi	24,2	L: 12; A: 5	18,5	10,2	2	CH, E	Inclinado, ramas rotas secas
295	Fabaceae	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	Yvyra ita	10	7	19,2	8,8	2	CH, E	Tronco con grietas, ramas rotas
296	Fabaceae	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	Yvyra ita	13,1	11	18	6,45	2	CH, E	Ramas rotas secas
297	Polygonaceae	<i>Salta triflora</i> (Griseb.) Adr. Sánchez	Guaimí pire	11,1	6	5,2	0,7	2	CH, E	Ramas rotas secas
298	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	12,4	5,5	5,2	2,4	2	CH, E	Ramas rotas secas
299	Polygonaceae	<i>Salta triflora</i> (Griseb.) Adr. Sánchez	Guaimí pire	11,4	6	8,1	5,95	2	CH, E	Ramas rotas secas
300	Polygonaceae	<i>Salta triflora</i> (Griseb.) Adr. Sánchez	Guaimí pire	11	6,5	8,9	6,6	2	CH, E	Ramas rotas secas
301	Fabaceae	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	Yvyra ita	14,9	9,5	15,3	6,4	2	CH, E	Tronco con grietas, ramas rotas

Estado Sanitario: 1: Muy Vital, 2: Vital, 3: Poco Vital.

Fenología: CH: Con Hojas, CPH: Con Pocas Hojas, SH: Sin Hojas, BFl: Botón Floral, Fl: Flor, Fr: Fruto, E: Estéril

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN - FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS - CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL ANALISIS ESTRUCTURAL DEL BOSQUE PLANILLA DE CAMPO													
Localidad:	Agua Dulce, Parque Nacional Defensores del Chaco			Superficie:	10000 m ²			21	22	23	24	25	
Formación:	Bosque xerofítico			Línea:	4			20	19	18	17	16	
Fecha:	21/11/2013			Sub parcela Nº:	19			11	12	13	14	15	
Coordenadas:	19° 59' 4,8" S 59° 47' 15,6" W			Hoja:	1			10	9	8	7	6	
Altitud:	140 msnm			Horario:	16:10 a 16:45			1	2	3	4	5	
Precipitación promedio:	1000 mm			Anotador/a:	Lila Gamarra								
Temperatura promedio:	25° C												
										100 m			
										20 m			
Nº	Familia	Especie	Nombre Común	DAP (cm)	Altura T. (m)	X (m)	Y(m)	Est. Sanit.	Fenología	Observación			
302	Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnoides</i> (J. Poiss.) Taub.	Palo lanza	16,2	7,5	3,2	2,4	1	CH, E				
303	Fabaceae	<i>Chloroleucon chacoense</i> (Burkart) Barneby & J.W. Grimes	Guajakan arasa	11,2	8	3,3	10,9	2	CH, E	Ramas rotas secas			
304	Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea campanulata</i> Heimerl	Gallo espuela	14,7	4	6	16,4	3	CH, E	Acostado, rajado, ramas rotas			
305	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	14	7,5	7	15,9	2	CH, E	Ramas rotas secas			
306	Fabaceae	<i>Chloroleucon chacoense</i> (Burkart) Barneby & J.W. Grimes	Guajakan arasa	15,6	4	7,6	18	3	CH, E	Rajado, hueco, ramas rotas			
307	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	11,6	9,5	9,2	16,75	2	CH, E	Ramas rotas secas			
308	Capparaceae	<i>Cynophallus retusa</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	Indio kumanda	12,5	6	9,05	19,3	2	CH, E	Ramas rotas secas			
309	Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnoides</i> (J. Poiss.) Taub.	Palo lanza	16,8	6,5	9,45	18,4	2	CH, E	Ramas rotas secas			
310	Polygonaceae	<i>Coccoloba spinescens</i> Morong	Desconocido	13	8	17,55	16,3	2	CH, BFL	Rama gruesa rota, ramas secas			
311	Bombacaceae	<i>Ceiba chodatii</i> (Hassl.) Ravenna	Samú'u	74	7,5	16,3	9,5	2	CH, E	Hueco, ramas rotas			
312	Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea campanulata</i> Heimerl	Gallo espuela	21,7	6	18,5	1,35	3	CH, E	Rajado, hueco, ramas rotas			
313	Capparaceae	<i>Anisocapparis speciosa</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	Pajagua naranja	11,5	5	8,15	1,7	3	CH, E	Hueco, ramas rotas			
314	Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea campanulata</i> Heimerl	Gallo espuela	34	12,5	13,5	10,4	2	CH, E	Ramas rotas secas			
315	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	28	14	11	8,1	2	CH, E	Semi inclinado, ramas rotas			

Estado Sanitario: 1: Muy Vital, 2: Vital, 3: Poco Vital.

Fenología: CH: Con Hojas, CPH: Con Pocas Hojas, SH: Sin Hojas, BFL: Botón Floral, Fl: Flor, Fr: Fruto, E: Estéril

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN - FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS - CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL
ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL BOSQUE
PLANILLA DE CAMPO

Estado Sanitario: 1: Muy Vital, 2: Vital, 3: Poco Vital

Fenología: CH: Con Hojas, CPH: Con Pocas Hojas, SH: Sin Hojas, BFl: Botón Floral, Fl: Flor, Fr: Fruto, E: Estéril

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN - FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS - CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL ANALISIS ESTRUCTURAL DEL BOSQUE PLANILLA DE CAMPO													
Localidad: Formación: Fecha: Coordenadas: Altitud: Precipitación promedio: Temperatura promedio:	Agua Dulce, Parque Nacional Defensores del Chaco		Superficie: 10000 m ² Línea: 5 Sub parcela Nº: 21 Hoja: 1 Horario: 17:22 a 17:35 Anotador/a: Lila Gamarra						21	22	23	24	25
	20	19	18	17	16								
	11	12	13	14	15								
	10	9	8	7	6								
	1	2	3	4	5								
									100 m			20 m	
Nº	Familia	Especie	Nombre Común	DAP (cm)	Altura T. (m)	X (m)	Y(m)	Est. Sanit.	Fenología	Observación			
326	Rhamnaceae	<i>Ziziphus mistol</i> Griseb.	Mistol	14,8	7,5	1,8	1,4	2	CH, E	Ramas rotas			
327	Fabaceae	<i>Acacia praecox</i> Griseb.	Jukeri	15	4,5	1	8,1	3	CH, E	Hueco, ramas rotas secas			
328	Fabaceae	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	Yvyra ita	13	7,5	3,4	8,1	1	CH, E				
329	Fabaceae	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	Yvyra ita	22,3	13	4,3	10,5	2	CH, E	Tronco con grietas, ramas rotas			
330	Fabaceae	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	Yvyra ita	16,4	11,5	1,5	11,3	2	CH, E	Tronco con grietas, ramas rotas			
331	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	26,5	12,5	2,7	12,5	2	CH, E	Ramas rotas secas			
332	Fabaceae	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	Yvyra ita	16,1	10	7,2	18,6	1	CH, E				
333	Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnoides</i> (J. Poiss.) Taub.	Palo lanza	15,6	8	7,06	0,1	1	CH, E				
334	Fabaceae	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	Yvyra ita	11	6,5	18,7	15,75	1	CH, E				
335	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	25	11	18,5	10,15	1	CH, E				
336	Polygonaceae	<i>Coccocloba spinescens</i> Morong	Desconocido	15,5	L: 8; A: 4	19,45	3,95	2	CH, E	Inclinado, ramas rotas			
337	Polygonaceae	<i>Salta triflora</i> (Griseb.) Adr. Sánchez	Guaimí pire	11,5	4,5	15,55	0,6	2	CH, E	Ramas rotas secas			
338	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	13,2	8	9,7	9,2	1	CH, E				
339	Sapotaceae	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D. Penn.	Guajayirai	18,75	11	13,3	14	2	CH, E	Ramas rotas secas			

Estado Sanitario: 1: Muy Vital, 2: Vital, 3: Poco Vital.

Fenología: CH: Con Hojas, CPH: Con Pocas Hojas, SH: Sin Hojas, BFl: Botón Floral, Fl: Flor, Fr: Fruto, E: Estéril

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN - FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS - CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL ANALISIS ESTRUCTURAL DEL BOSQUE PLANILLA DE CAMPO										
Localidad:	Agua Dulce, Parque Nacional Defensores del Chaco	Superficie:	10000 m ²	Línea:	5	Sub parcela Nº:	22	Hoja:	1	21 22 23 24 25
Formación:	Bosque xerofítico	Horario:	08:32 a 09:10	11 12 13 14 15	20 19 18 17 16					
Fecha:	22/11/2013	Anotador/a:	Lila Gamarra	10 9 8 7 6	1 2 3 4 5					
Coordenadas:	19° 59' 4,8" S 59° 47' 15,6" W	Altitud:	140 msnm							
Precipitación promedio:	1000 mm	Temperatura promedio:	25° C							
										
Nº	Familia	Especie	Nombre Común	DAP (cm)	Altura T. (m)	X (m)	Y(m)	Est. Sanit.	Fenología	Observación
340	Fabaceae	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	Yvyra ita	14,1	8,5	5	1,15	2	CH, E	Tronco con grietas, ramas rotas
341	Polygonaceae	<i>Coccocoba spinescens</i> Morong	Yey apu'a	13,4	5,5	0,2	3,8	2	CH, E	Semi inclinado, ramas rotas secas
342	Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnoides</i> (J. Poiss.) Taub.	Palo lanza	14,1	7,5	4,35	10,9	2	CH, E	Ramas rotas secas
343	Zyophyllaceae	<i>Bulnesia sarmientoi</i> Lorentz ex Griseb.	Palo santo	20,5	15	5	12,1	1	CH, E	
344	Capparaceae	<i>Anisocapparis speciosa</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	Pajagua naranja	11,2	6	3,15	18,35	2	CH, FR	Ramas rotas
345	Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnoides</i> (J. Poiss.) Taub.	Palo lanza	23	10,5	5,1	18,9	1	CH, E	
346	Zyophyllaceae	<i>Bulnesia sarmientoi</i> Lorentz ex Griseb.	Palo santo	44,7	17	13,25	17,15	1	CH, E	
347	Fabaceae	<i>Caesalpinia paraguariensis</i> (D. Parodi) Burkart	Guajakan	35,8	9,5	16,75	6,5	3	CH, FL	Tronco hueco, ramas rotas secas
348	Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnoides</i> (J. Poiss.) Taub.	Palo lanza	14,5	11	16,1	4,5	2	CH, E	Ramas rotas secas
349	Apocynaceae	<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i> Schtdl.	Quebracho blanco	42,8	16	7,7	8,95	1	CH, E	
350	Capparaceae	<i>Anisocapparis speciosa</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	Pajagua naranja	10,2	5,5	8,35	8,9	1	CH, FR	
351	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	22,4	9,5	8,7	7,7	2	CH, E	Ramas rotas secas
352	Rhamnaceae	<i>Ziziphus mistol</i> Griseb.	Mistol	10,9	7	13,25	12,55	2	CH, E	Ramas rotas secas
353	Polygonaceae	<i>Salta triflora</i> (Griseb.) Adr. Sánchez	Guaimí pire	13,7	5	14,6	14,3	2	CH, E	Ramas rotas secas
354	Cactaceae	<i>Quiabentia verticillata</i> (Vaupel) Borg	Tuna	23,3	6,5	14,6	5,2	2	CH, FL	Ramas rotas

Estado Sanitario: 1: Muy Vital, 2: Vital, 3: Poco Vital.

Fenología: CH: Con Hojas, CPH: Con Pocas Hojas, SH: Sin Hojas, BF: Botón Floral, Fl: Flor, Fr: Fruto, E: Estéril

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN - FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS - CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL ANALISIS ESTRUCTURAL DEL BOSQUE PLANILLA DE CAMPO																		
Localidad:	Agua Dulce, Parque Nacional Defensores del Chaco	Superficie:	10000 m ²	Línea:	5	Sub parcela Nº:	23	Hoja:	1	Horario:	09:12 a 09:35	Anotador/a:	Lila Gamarra	21	22	23	24	25
Formación:	Bosque xerofítico	Línea:	5	Sub parcela Nº:	23	Hoja:	1	Horario:	09:12 a 09:35	Anotador/a:	Lila Gamarra	20	19	18	17	16		
Fecha:	22/11/2013	Sub parcela Nº:	23	Hoja:	1	Horario:	09:12 a 09:35	Anotador/a:	Lila Gamarra	11	12	13	14	15				
Coordenadas:	19° 59' 4,8" S 59° 47' 15,6" W	Hoja:	1	Horario:	09:12 a 09:35	Anotador/a:	Lila Gamarra	21	22	23	24	25						
Altitud:	140 msnm	Horario:	09:12 a 09:35	Anotador/a:	Lila Gamarra	20	19	18	17	16								
Precipitación promedio:	1000 mm	Anotador/a:	Lila Gamarra	11	12	13	14	15										
Temperatura promedio:	25° C			10	9	8	7	6										
				1	2	3	4	5										
									100 m									
Nº	Familia	Especie	Nombre Común	DAP (cm)	Altura T. (m)	X (m)	Y (m)	Est. Sanit.	Fenología	Observación								
355	Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnoides</i> (J. Poiss.) Taub.	Palo lanza	23,5	8,5	2	1,9	2	CH, E	Ramas rotas secas								
356	Fabaceae	<i>Caesalpinia paraguariensis</i> (D. Parodi) Burkart	Guajakan	24,5	7	4	3,05	2	CH, FL	Tronco hueco, ramas rotas secas								
357	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	24,6	7,5	2,6	12,6	2	CH, E	Ramas rotas secas								
358	Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnoides</i> (J. Poiss.) Taub.	Palo lanza	14,9	6,5	3,1	17,1	2	CH, E	Ramas rotas secas								
359	Celtidaceae	<i>Celtis</i> sp.	Juasy'y	10,5	4	18,95	17,1	3	CH, E	Sin copa, ramas rotas secas								
360	Celtidaceae	<i>Celtis</i> sp.	Juasy'y	11,5	5,5	17,1	14,5	2	CH, E	Ramas rotas secas								
361	Fabaceae	<i>Chloroleucon chacoense</i> (Burkart) Barneby & J.W. Grimes	Guajakan arasa	10,2	6,5	12,3	0,8	2	CH, E	Ramas rotas secas								
362	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	20,3	9,5	7	6,9	1	CH, E									
363	Fabaceae	<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	Yvyra ita	10,3	8	9,7	8,45	2	CH, E	Ramas rotas secas								
364	Capparaceae	<i>Anisocapparis speciosa</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	Pajagua naranja	10,8	5	11,6	7,4	3	CH, E	Sin copa, ramas rotas								

Estado Sanitario: 1: Muy Vital, 2: Vital, 3: Poco Vital.

Fenología: CH: Con Hojas, CPH: Con Pocas Hojas, SH: Sin Hojas, BFL: Botón Floral, Fl: Flor, Fr: Fruto, E: Estéril

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN - FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS - CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL ANALISIS ESTRUCTURAL DEL BOSQUE PLANILLA DE CAMPO										
Localidad:	Agua Dulce, Parque Nacional Defensores del Chaco	Superficie:	10000 m ²							
Formación:	Bosque xerofítico	Línea:	5							
Fecha:	22/11/2013	Sub parcela Nº:	24							
Coordenadas:	19° 59' 4,8" S 59° 47' 15,6" W	Hoja:	1							
Altitud:	140 msnm	Horario:	09:45 a 10:30							
Precipitación promedio:	1000 mm	Anotador/a:	Lila Gamarra							
Temperatura promedio:	25° C									
Nº	Familia	Especie	Nombre Común	DAP (cm)	Altura T. (m)	X (m)	Y(m)	Est. Sanit.	Fenología	Observación
365	Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnoides</i> (J. Poiss.) Taub.	Palo lanza	29,3	9	4,7	10	2	CH, E	Ramas rotas secas
366	Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea campanulata</i> Heimerl	Gallo espuela	42,9	7,5	2,9	11,8	3	CH, E	Tronco hueco, ramas rotas
367	Cactaceae	<i>Cereus validus</i> auct. non Haw.	Ucle	16,65	6,5	3,5	14,2	2	E	
368	Fabaceae	<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C. Sm.	Trébol	28,3	12	5,7	15,1	1	CH, E	
369	Capparaceae	<i>Anisocapparis speciosa</i> (Griseb.) X. Correjo & H.H. Iltis	Pajagua naranja	12,9	6	1,27	19,15	2	CH, E	Ramas rotas
370	Zygophyllaceae	<i>Bulnesia sarmientoi</i> Lorentz ex Griseb.	Palo santo	51,2	18	4,4	19,8	2	CH, E	Tronco Hueco, con abejas en la base, ramas rotas
371	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	21,6	11	8,5	17,9	1	CH, E	
372	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	14,3	7,5	14,85	19,6	1	CH, E	
373	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	23,4	8,5	15,15	17,95	1	CH, E	
374	Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnoides</i> (J. Poiss.) Taub.	Palo lanza	13,4	7,5	19,7	15,95	2	CH, E	Ramas rotas secas
375	Bombacaceae	<i>Ceiba chodatii</i> (Hassk.) Ravenna	Samu'u	58,4	11	15,1	3,5	2	CH, E	Ramas gruesas rotas
376	Myrtaceae	<i>Hexachlamys edulis</i> (O. Berg) Kausel & D. Legrand	Yva hai	13,5	8	12	2,1	2	CH, E	Ramas gruesas rotas
377	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	24	9,5	11,1	2,5	1	CH, E	
378	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	16,7	8	10	6,45	2	CH, E	Semi inclinado, ramas rotas
379	Bombacaceae	<i>Ceiba chodatii</i> (Hassk.) Ravenna	Samu'u	89,4	13	8	14,4	1	CH, E	
380	Polygonaceae	<i>Salta triflora</i> (Griseb.) Adr. Sánchez	Guaimí pire	11,75	5	12,2	7,5	2	CH, E	Ramas rotas secas

Estado Sanitario: 1: Muy Vital, 2: Vital, 3: Poco Vital.

Fenología: CH: Con Hojas, CPH: Con Pocas Hojas, SH: Sin Hojas, BFl: Botón Floral, Fl: Flor, Fr: Fruto, E: Estéril

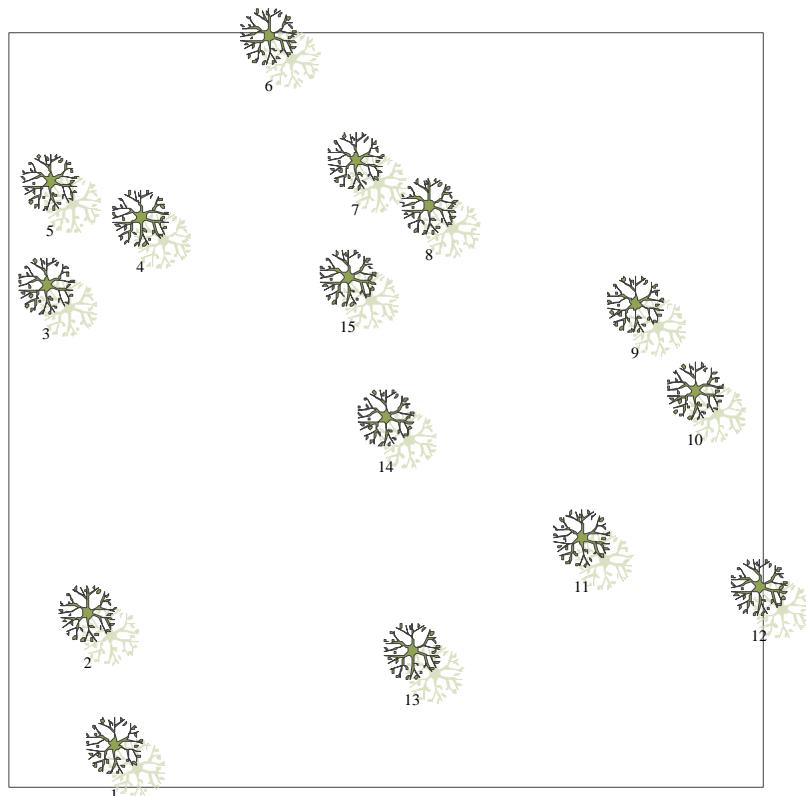
UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN - FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS - CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL ANALISIS ESTRUCTURAL DEL BOSQUE PLANILLA DE CAMPO										
Localidad:	Agua Dulce, Parque Nacional Defensores del Chaco	Superficie:	10000 m ²							
Formación:	Bosque xerofítico	Línea:	5							
Fecha:	22/11/2013	Sub parcela Nº:	25							
Coordenadas:	19° 59' 4,8" S 59° 47' 15,6" W	Hoja:	1							
Altitud:	140 msnm	Horario:	10:36 a 11:08							
Precipitación promedio:	1000 mm	Anotador/a:	Lila Gamarra							
Temperatura promedio:	25° C									
Nº	Familia	Especie	Nombre Común	DAP (cm)	Altura T. (m)	X (m)	Y(m)	Est. Sanit.	Fenología	Observación
381	Fabaceae	<i>Acacia emilioana</i> Fortunato & Ciald.	Jukeri hovy	19,1	3	2,6	15,8	3	CH, E	Inclinado, rajado, hueco, ramas rotas
382	Capparaceae	<i>Capparicordis tweediana</i> (Eichler) H. H. Iltis & X. Correjo	Sacha membrillo	10,3	4	2,4	16,05	2	CH, E	Ramas rotas secas
383	Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea campanulata</i> Heimerl	Gallo espuela	17,7	6	4,45	17,1	3	CH, E	Hueco, rama gruesa rota, ramas secas
384	Sapotaceae	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D. Penn.	Guajayvi rai	23,5	8,5	15,75	15,5	2	CH, E	Inclinado, ramas rotas
385	Sapindaceae	<i>Athyana weinmanniifolia</i> (Griseb.) Radlk.	Quebrachillo	18,75	6	18,4	14,05	2	CH, E	Ramas rotas secas
386	Sapindaceae	<i>Athyana weinmanniifolia</i> (Griseb.) Radlk.	Quebrachillo	14,4	8,5	17,95	10,3	2	CH, E	Ramas rotas secas
387	Zygophyllaceae	<i>Bulnesia sarmientoi</i> Lorentz ex Griseb.	Palo santo	36	17	13,15	3,6	2	CH, E	Ramas rotas secas
388	Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea campanulata</i> Heimerl	Gallo espuela	15,3	6	6,3	2,35	3	CH, E	Tronco rajado, ramas rotas secas
389	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	13	8,5	9,15	12,35	2	CH, E	Ramas rotas secas
390	Fabaceae	<i>Acacia praecox</i> Griseb.	Jukeri	17,8	L: 2; A: 4,5	10,15	11,4	2	CH, E	Semi inclinado, ramas rotas secas
391	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart.	Palo rosa	12,8	7,5	13,6	11,7	1	CH, E	
392	Zygophyllaceae	<i>Bulnesia sarmientoi</i> Lorentz ex Griseb.	Palo santo	38,5	19	13,3	5,1	2	CH, E	Ramas rotas secas

Estado Sanitario: 1: Muy Vital, 2: Vital, 3: Poco Vital.

Fenología: CH: Con Hojas, CPH: Con Pocas Hojas, SH: Sin Hojas, BFl: Botón Floral, Fl: Flor, Fr: Fruto, E: Estéril

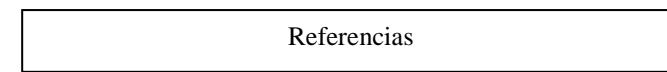
Apéndice 2. Ubicación de los individuos en las subparcelas

Ubicación de los árboles en la subparcela 1



E: 1: 100

21	22	23	24	25
20	19	18	17	16
11	12	13	14	15
10	9	8	7	6
1	2	3	4	5



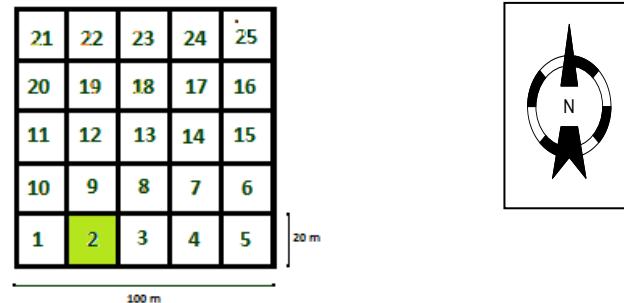
Referencias

- 1 *Salta triflora* (Griseb.) Adr. Sánchez
- 2 *Ximenia americana* L. var. *argentinensis* De Filips
- 3 *Mimozyganthus carinatus* Burkart
- 4 *Salta triflora* (Griseb.) Adr. Sánchez
- 5 *Bulnesia sarmientoi* Lorentz ex Griseb.
- 6 *Chloroleucon chacoense* (Burkart) Barneby & J.W. Grimes
- 7 *Acacia praecox* Griseb.
- 8 *Ceiba chodatii* (Hassl.) Ravenna
- 9 *Mimozyganthus carinatus* Burkart
- 10 *Phyllostylon rhamnoides* (J. Poiss.) Taub.
- 11 *Bougainvillea campanulata* Heimerl
- 12 *Bougainvillea campanulata* Heimerl
- 13 *Phyllostylon rhamnoides* (J. Poiss.) Taub.
- 14 *Salta triflora* (Griseb.) Adr. Sánchez
- 15 *Bougainvillea campanulata* Heimerl

Ubicación de los árboles en la subparcela 2



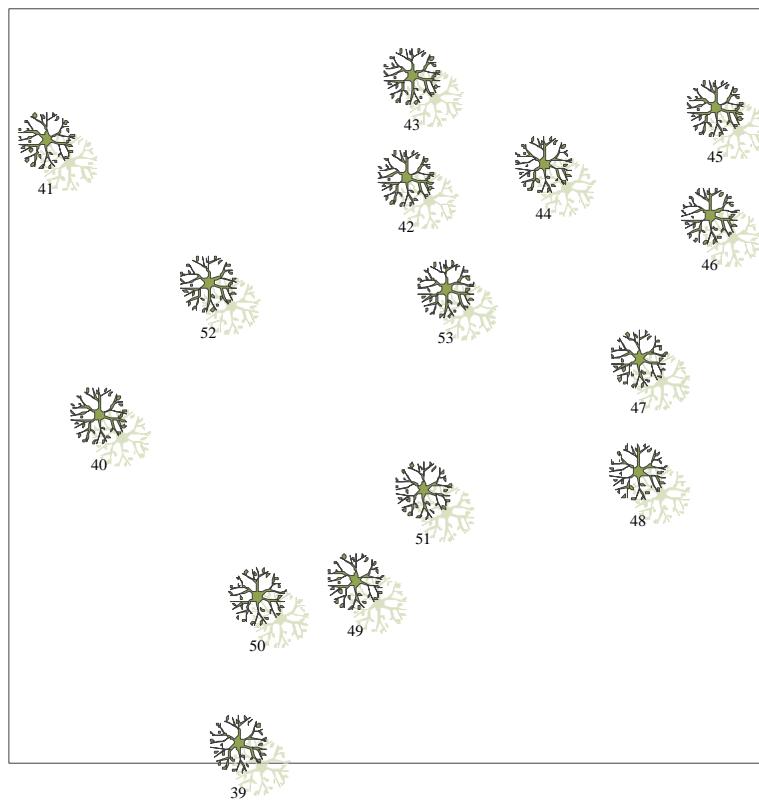
E: 1: 100



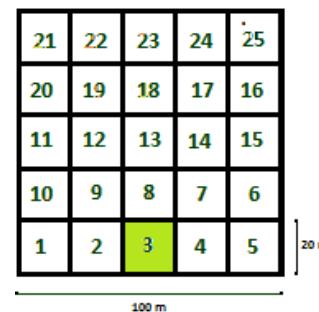
Referencias

- 16 *Lonchocarpus nudiflorens* Burkart
 17 *Anisocapparis speciosa* (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis
 18 *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D. Penn.
 19 *Salta triflora* (Griseb.) Adr. Sánchez
 20 *Cereus validus* auct. non Haw.
 21 *Anisocapparis speciosa* (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis
 22 *Diplokeleba floribunda* N.E. Br.
 23 *Lonchocarpus nudiflorens* Burkart
 24 *Lonchocarpus nudiflorens* Burkart
 25 *Lonchocarpus nudiflorens* Burkart
 26 *Lonchocarpus nudiflorens* Burkart
 27 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
 28 *Salta triflora* (Griseb.) Adr. Sánchez
 29 *Diplokeleba floribunda* N.E. Br.
 30 *Lonchocarpus nudiflorens* Burkart
 31 *Bulnesia sarmientoi* Lorentz ex Griseb.
 32 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
 33 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
 34 *Phyllostylon rhamnoides* (J. Poiss.) Taub.
 35 *Ceiba chodatii* (Hassl.) Ravenna
 36 *Sarcotoxicum salicifolium* (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis
 37 *Anisocapparis speciosa* (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis
 38 *Ziziphus mistol* Griseb.

Ubicación de los árboles en la subparcela 3



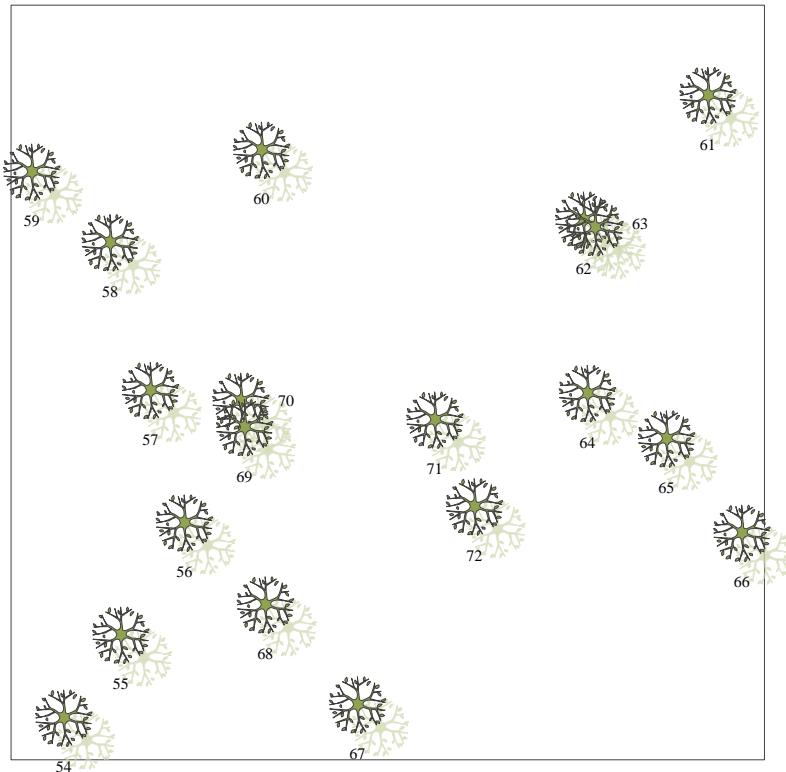
E: 1: 100



Referencias

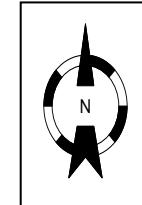
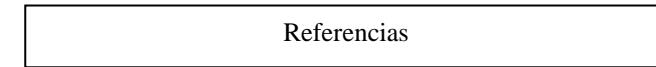
- 39 *Bougainvillea campanulata* Heimerl
- 40 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 41 *Lonchocarpus nudiflorens* Burkart
- 42 *Lonchocarpus nudiflorens* Burkart
- 43 *Phyllostylon rhamnoides* (J. Poiss.) Taub.
- 44 *Phyllostylon rhamnoides* (J. Poiss.) Taub.
- 45 *Bougainvillea campanulata* Heimerl
- 46 *Bougainvillea campanulata* Heimerl
- 47 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 48 *Ceiba chodatii* (Hassl.) Ravenna
- 49 *Diplokeleba floribunda* N.E. Br.
- 50 *Phyllostylon rhamnoides* (J. Poiss.) Taub.
- 51 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 52 *Diplokeleba floribunda* N.E. Br.
- 53 *Astronium urundeava* (Allemão) Engl. var. *urundeava*

Ubicación de los árboles en la subparcela 4



E: 1: 100

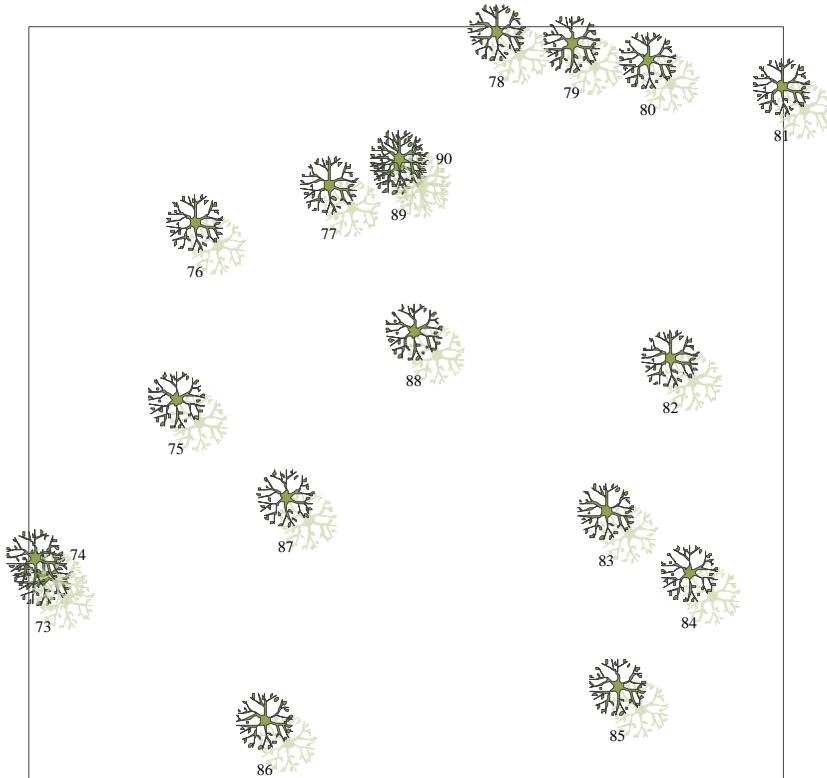
21	22	23	24	25
20	19	18	17	16
11	12	13	14	15
10	9	8	7	6
1	2	3	4	5



Referencias

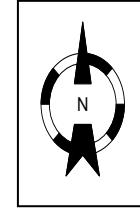
- 54 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 55 *Caesalpinia paraguariensis* (D. Parodi) Burkart
- 56 *Phyllostylon rhamnoides* (J. Poiss.) Taub.
- 57 *Ceiba chodatii* (Hassl.) Ravenna
- 58 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 59 *Phyllostylon rhamnoides* (J. Poiss.) Taub.
- 60 *Bougainvillea campanulata* Heimerl
- 61 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 62 *Lonchocarpus nudiflorens* Burkart
- 63 *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D. Penn.
- 64 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 65 *Anisocapparis speciosa* (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis
- 66 *Salta triflora* (Griseb.) Adr. Sánchez
- 67 *Lonchocarpus nudiflorens* Burkart
- 68 *Salta triflora* (Griseb.) Adr. Sánchez
- 69 *Bougainvillea campanulata* Heimerl
- 70 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 71 *Acacia praecox* Griseb.
- 72 *Bulnesia sarmientoi* Lorentz ex Griseb.

Ubicación de los árboles en la subparcela 5



21	22	23	24	25
20	19	18	17	16
11	12	13	14	15
10	9	8	7	6
1	2	3	4	5

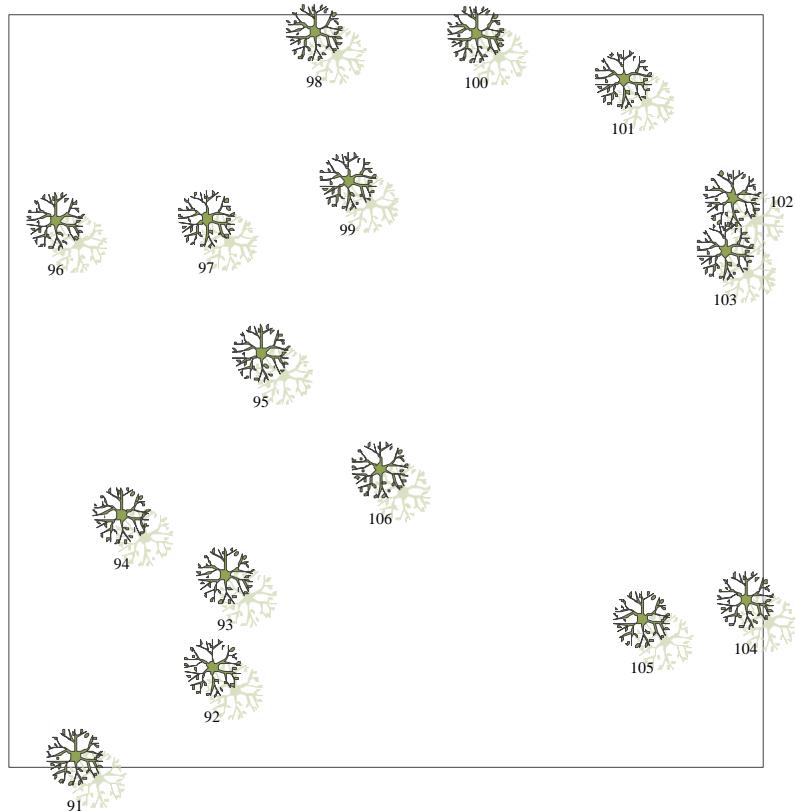
100 m



Referencias

- 73 *Salta triflora* (Griseb.) Adr. Sánchez
- 74 *Salta triflora* (Griseb.) Adr. Sánchez
- 75 *Phyllostylon rhamnooides* (J. Poiss.) Taub.
- 76 *Astronium urundeuva* (Allemão) Engl. var. *urundeuva*
- 77 *Phyllostylon rhamnooides* (J. Poiss.) Taub.
- 78 *Astronium urundeuva* (Allemão) Engl. var. *urundeuva*
- 79 *Lonchocarpus nudiflorens* Burkart
- 80 *Ceiba chodatii* (Hassl.) Ravenna
- 81 *Aspidosperma quebracho-blanco* Schltl.
- 82 *Cynophalla retusa* (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis
- 83 *Phyllostylon rhamnooides* (J. Poiss.) Taub.
- 84 *Lonchocarpus nudiflorens* Burkart
- 85 *Acacia praecox* Griseb.
- 86 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 87 *Phyllostylon rhamnooides* (J. Poiss.) Taub.
- 88 *Acacia praecox* Griseb.
- 89 *Lonchocarpus nudiflorens* Burkart
- 90 *Lonchocarpus nudiflorens* Burkart

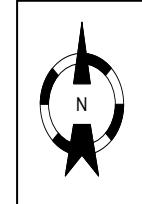
Ubicación de los árboles en la subparcela 6



E: 1: 100

21	22	23	24	25
20	19	18	17	16
11	12	13	14	15
10	9	8	7	6
1	2	3	4	5

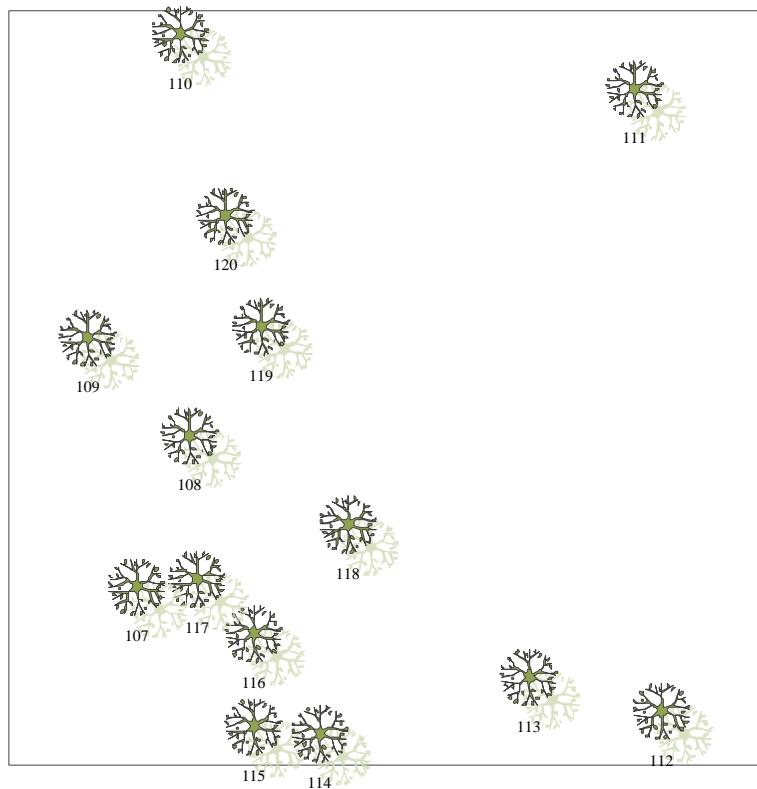
100 m



Referencias

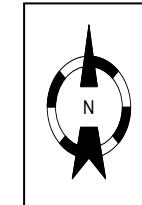
- 91 *Phyllostylon rhamnoides* (J. Poiss.) Taub.
- 92 *Phyllostylon rhamnoides* (J. Poiss.) Taub.
- 93 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 94 *Bougainvillea campanulata* Heimerl
- 95 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 96 *Bougainvillea campanulata* Heimerl
- 97 *Phyllostylon rhamnoides* (J. Poiss.) Taub.
- 98 *Bulnesia sarmientoi* Lorentz ex Griseb.
- 99 *Bougainvillea campanulata* Heimerl
- 100 *Bulnesia sarmientoi* Lorentz ex Griseb.
- 101 *Phyllostylon rhamnoides* (J. Poiss.) Taub.
- 102 *Anisocapparis speciosa* (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis
- 103 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 104 *Anisocapparis speciosa* (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis
- 105 *Anisocapparis speciosa* (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis
- 106 *Astronium urundeuva* (Allemão) Engl. var. *urundeuva*

Ubicación de los árboles en la subparcela 7



21	22	23	24	25
20	19	18	17	16
11	12	13	14	15
10	9	8	7	6
1	2	3	4	5

100 m
20 m

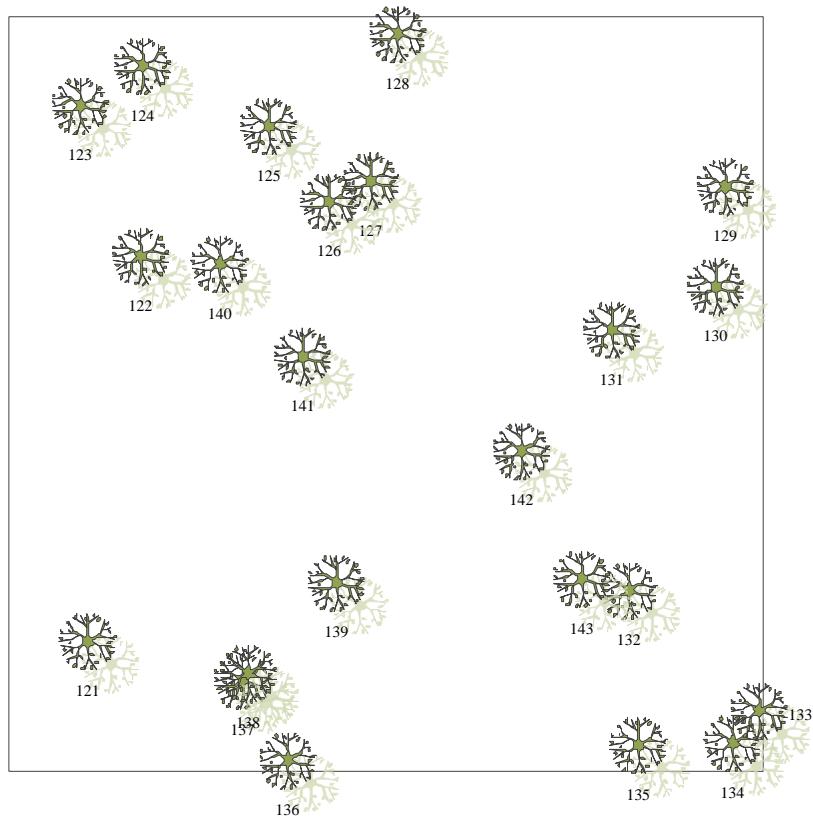


Referencias

- 107 *Cynophalla retusa* (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis
- 108 *Lonchocarpus nudiflorens* Burkart
- 109 *Cynophalla retusa* (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis
- 110 *Acacia praecox* Griseb.
- 111 *Cynophalla retusa* (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis
- 112 *Phyllostylon rhamnoides* (J. Poiss.) Taub.
- 113 *Lonchocarpus nudiflorens* Burkart
- 114 *Bougainvillea campanulata* Heimerl
- 115 *Bulnesia sarmientoi* Lorentz ex Griseb.
- 116 *Lonchocarpus nudiflorens* Burkart
- 117 *Lonchocarpus nudiflorens* Burkart
- 118 *Salta triflora* (Griseb.) Adr. Sánchez
- 119 *Phyllostylon rhamnoides* (J. Poiss.) Taub.
- 120 *Anisocapparis speciosa* (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis

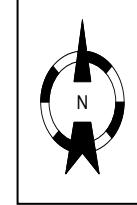
E: 1: 100

Ubicación de los árboles en la subparcela 8



21	22	23	24	25
20	19	18	17	16
11	12	13	14	15
10	9	8	7	6
1	2	3	4	5

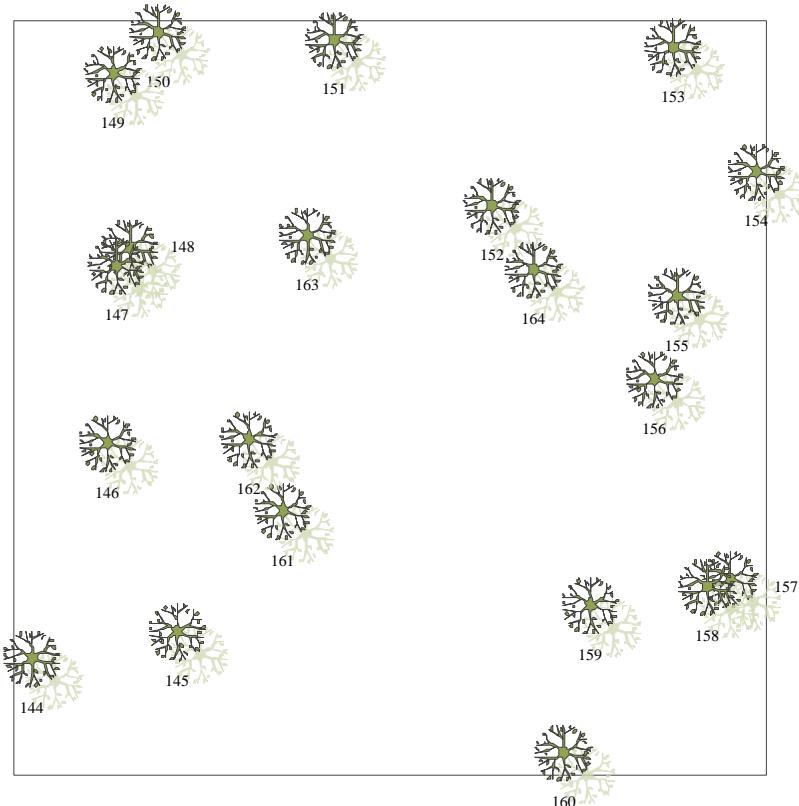
100 m



Referencias

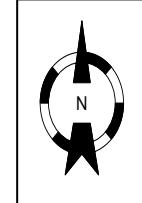
- 121 *Lonchocarpus nudiflorens* Burkart
- 122 *Phyllostylon rhamnoides* (J. Poiss.) Taub.
- 123 *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D. Penn.
- 124 *Salta triflora* (Griseb.) Adr. Sánchez
- 125 *Anisocapparis speciosa* (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis
- 126 *Lonchocarpus nudiflorens* Burkart
- 127 *Lonchocarpus nudiflorens* Burkart
- 128 *Lonchocarpus nudiflorens* Burkart
- 129 *Salta triflora* (Griseb.) Adr. Sánchez
- 130 *Phyllostylon rhamnoides* (J. Poiss.) Taub.
- 131 *Lonchocarpus nudiflorens* Burkart
- 132 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 133 *Bulnesia sarmientoi* Lorentz ex Griseb.
- 134 *Phyllostylon rhamnoides* (J. Poiss.) Taub.
- 135 *Ziziphus mistol* Griseb.
- 136 *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D. Penn.
- 137 *Phyllostylon rhamnoides* (J. Poiss.) Taub.
- 138 *Acacia praecox* Griseb.
- 139 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 140 *Bulnesia sarmientoi* Lorentz ex Griseb.
- 141 *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Sm.
- 142 *Lonchocarpus nudiflorens* Burkart
- 143 *Phyllostylon rhamnoides* (J. Poiss.) Taub.

Ubicación de los árboles en la subparcela 9



21	22	23	24	25
20	19	18	17	16
11	12	13	14	15
10	9	8	7	6
1	2	3	4	5

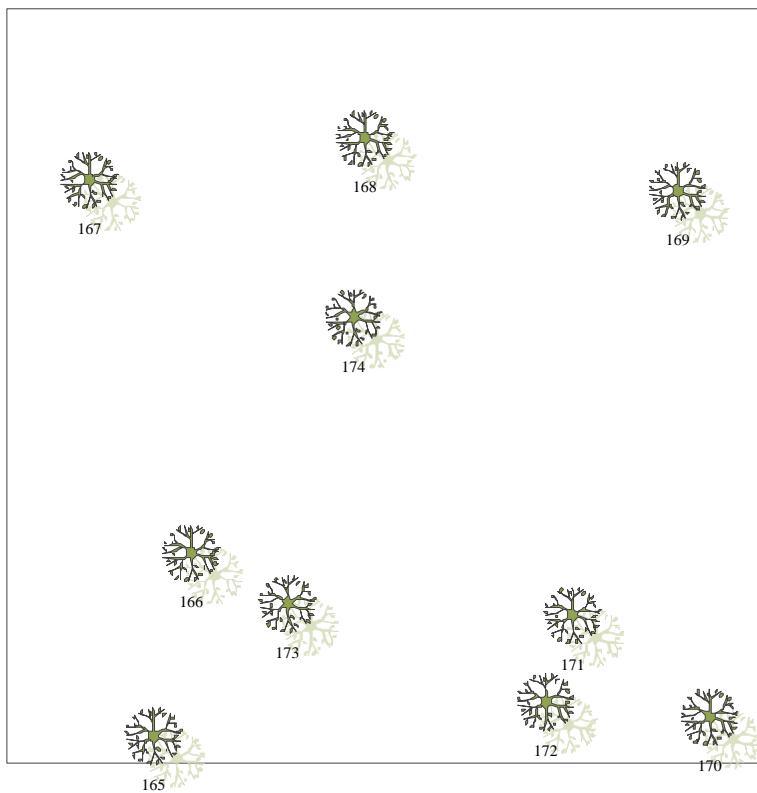
100 m



Referencias

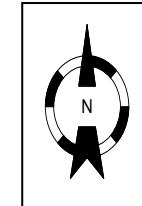
- 144 *Bougainvillea campanulata* Heimerl
- 145 *Aspidosperma quebracho-blanco* Schlechl.
- 146 *Salta triflora* (Griseb.) Adr. Sánchez
- 147 *Ceiba chodatii* (Hassl.) Ravenna
- 148 *Bougainvillea campanulata* Heimerl
- 149 *Anisocallis speciosa* (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis
- 150 *Ceiba chodatii* (Hassl.) Ravenna
- 151 *Calycophyllum multiflorum* Griseb.
- 152 *Bougainvillea campanulata* Heimerl
- 153 *Lonchocarpus nudiflorens* Burkart
- 154 *Anisocallis speciosa* (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis
- 155 *Salta triflora* (Griseb.) Adr. Sánchez
- 156 *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D. Penn.
- 157 *Lonchocarpus nudiflorens* Burkart
- 158 *Ceiba chodatii* (Hassl.) Ravenna
- 159 *Bougainvillea campanulata* Heimerl
- 160 *Lonchocarpus nudiflorens* Burkart
- 161 *Bulnesia sarmientoi* Lorentz ex Griseb.
- 162 *Bulnesia sarmientoi* Lorentz ex Griseb.
- 163 *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Sm.
- 164 *Phyllostylon rhamnoides* (J. Poiss.) Taub.

Ubicación de los árboles en la subparcela 10



21	22	23	24	25
20	19	18	17	16
11	12	13	14	15
10	9	8	7	6
1	2	3	4	5

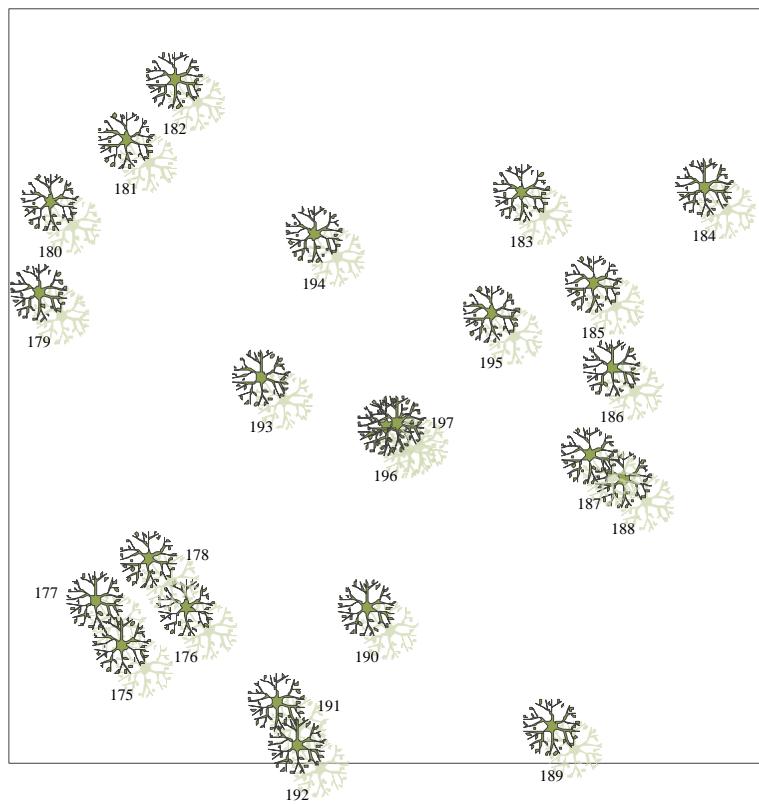
100 m 20 m



Referencias

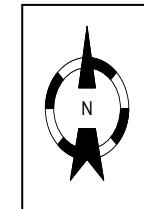
- 165 *Quiabentia verticillata* (Vaupel) Borg
- 166 *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D. Penn.
- 167 *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D. Penn.
- 168 *Ziziphus mistol* Griseb.
- 169 *Gochnatia palosanto* Cabrera
- 170 *Chloroleucon chacoense* (Burkart) Barneby & J.W. Grimes
- 171 *Bougainvillea campanulata* Heimerl
- 172 *Bougainvillea campanulata* Heimerl
- 173 *Bougainvillea campanulata* Heimerl
- 174 *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D. Penn.

Ubicación de los árboles en la subparcela 11



21	22	23	24	25
20	19	18	17	16
11	12	13	14	15
10	9	8	7	6
1	2	3	4	5

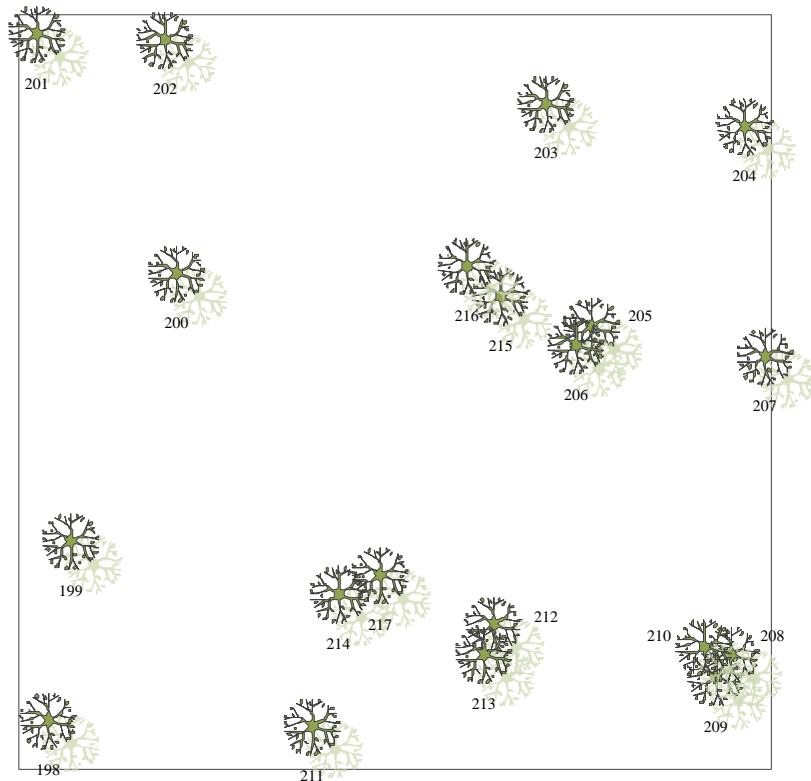
100 m



Referencias

- 175 *Phyllostylon rhamnoides* (J. Poiss.) Taub.
- 176 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 177 *Salta triflora* (Griseb.) Adr. Sánchez
- 178 *Salta triflora* (Griseb.) Adr. Sánchez
- 179 *Lonchocarpus nudiflorens* Burkart
- 180 *Phyllostylon rhamnoides* (J. Poiss.) Taub.
- 181 *Salta triflora* (Griseb.) Adr. Sánchez
- 182 *Salta triflora* (Griseb.) Adr. Sánchez
- 183 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 184 *Ceiba chodatii* (Hassl.) Ravenna
- 185 *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D. Penn.
- 186 *Bougainvillea campanulata* Heimerl
- 187 *Phyllostylon rhamnoides* (J. Poiss.) Taub.
- 188 *Ceiba chodatii* (Hassl.) Ravenna
- 189 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 190 *Ximenia americana* L. var. *argentinensis* De Filips
- 191 *Phyllostylon rhamnoides* (J. Poiss.) Taub.
- 192 *Phyllostylon rhamnoides* (J. Poiss.) Taub.
- 193 *Phyllostylon rhamnoides* (J. Poiss.) Taub.
- 194 *Astronium urundeuva* (Allemão) Engl. var. *urundeuva*
- 195 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 196 *Salta triflora* (Griseb.) Adr. Sánchez
- 197 *Salta triflora* (Griseb.) Adr. Sánchez

Ubicación de los árboles en la subparcela 12

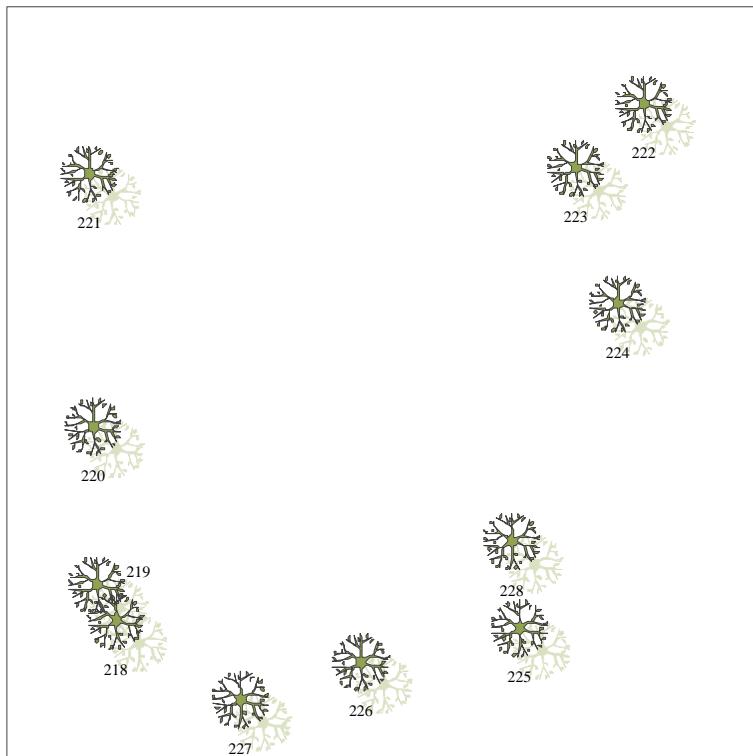


21	22	23	24	25
20	19	18	17	16
11	12	13	14	15
10	9	8	7	6
1	2	3	4	5



- | | |
|-----|---|
| 198 | <i>Phyllostylon rhamnoides</i> (J. Poiss.) Taub. |
| 199 | <i>Bougainvillea campanulata</i> Heimerl |
| 200 | <i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart. |
| 201 | <i>Ceiba chodatii</i> (Hassl.) Ravenna |
| 202 | <i>Bougainvillea campanulata</i> Heimerl |
| 203 | <i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart. |
| 204 | <i>Phyllostylon rhamnoides</i> (J. Poiss.) Taub. |
| 205 | <i>Anisocapparis speciosa</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis |
| 206 | <i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart. |
| 207 | <i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart. |
| 208 | <i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart |
| 209 | <i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart |
| 210 | <i>Acacia praecox</i> Griseb. |
| 211 | <i>Anisocapparis speciosa</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis |
| 212 | <i>Cynophalla retusa</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis |
| 213 | <i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart |
| 214 | <i>Aspidosperma pyrifolium</i> C. Mart. |
| 215 | <i>Stetsonia coryne</i> (Salm-Dyck) Britton & Rose |
| 216 | <i>Chloroleucon chacoense</i> (Burkart) Barneby & J.W. Grimes |
| 217 | <i>Phyllostylon rhamnoides</i> (J. Poiss.) Taub. |

Ubicación de los árboles en la subparcela 13



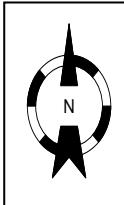
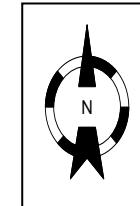
E: 1: 100

21	22	23	24	25
20	19	18	17	16
11	12	13	14	15
10	9	8	7	6
1	2	3	4	5

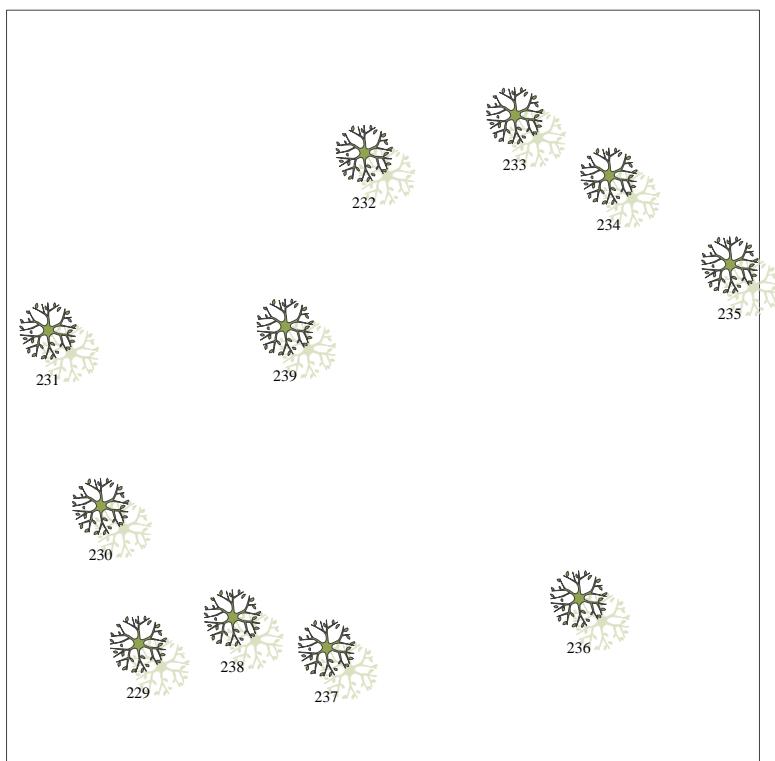
100 m

Referencias

- 218 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 219 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 220 *Salta triflora* (Griseb.) Adr. Sánchez
- 221 *Chloroleucon chacoense* (Burkart) Barneby & J.W. Grimes
- 222 *Phyllostylon rhamnoides* (J. Poiss.) Taub.
- 223 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 224 *Ceiba chodatii* (Hassl.) Ravenna
- 225 *Bougainvillea campanulata* Heimerl
- 226 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 227 *Pereskia aff. sacharosa* Griseb.
- 228 *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D. Penn.

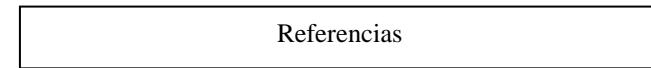


Ubicación de los árboles en la subparcela 14



E: 1: 100

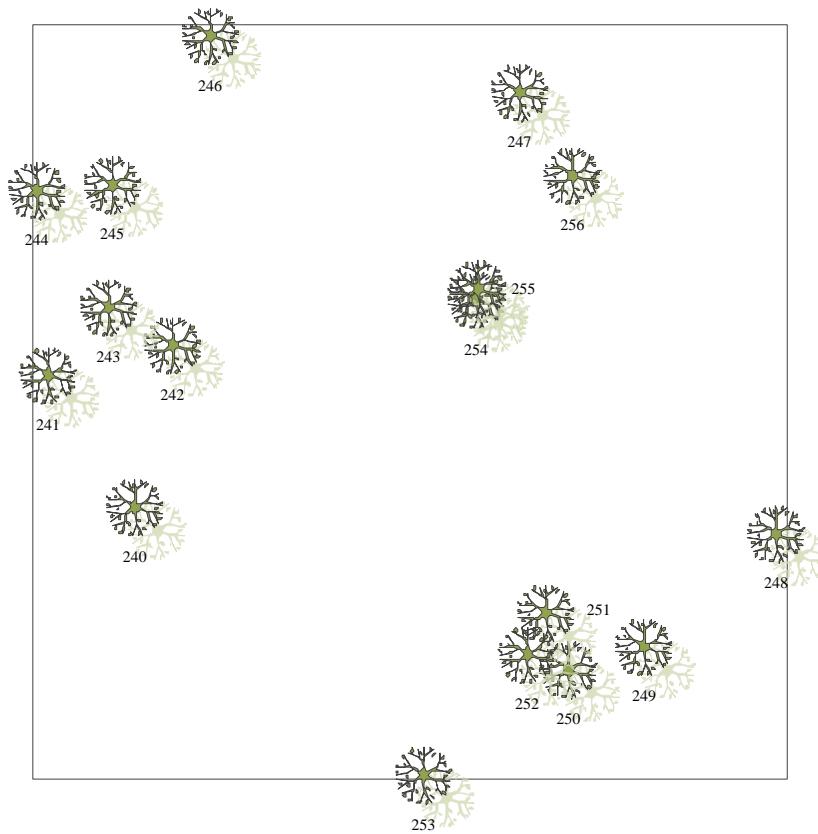
21	22	23	24	25
20	19	18	17	16
11	12	13	14	15
10	9	8	7	6
1	2	3	4	5



Referencias

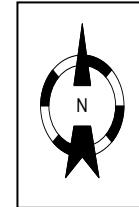
- 229 *Anisocapparis speciosa* (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis
- 230 *Acacia praecox* Griseb.
- 231 *Phyllostylon rhamnoides* (J. Poiss.) Taub.
- 232 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 233 *Hexachlamys edulis* (O. Berg) Kausel & D. Legrand
- 234 *Lonchocarpus nudiflorens* Burkart
- 235 *Bougainvillea campanulata* Heimerl
- 236 *Lonchocarpus nudiflorens* Burkart
- 237 *Anisocapparis speciosa* (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis
- 238 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 239 *Phyllostylon rhamnoides* (J. Poiss.) Taub.

Ubicación de los árboles en la subparcela 15



21	22	23	24	25
20	19	18	17	16
11	12	13	14	15
10	9	8	7	6
1	2	3	4	5

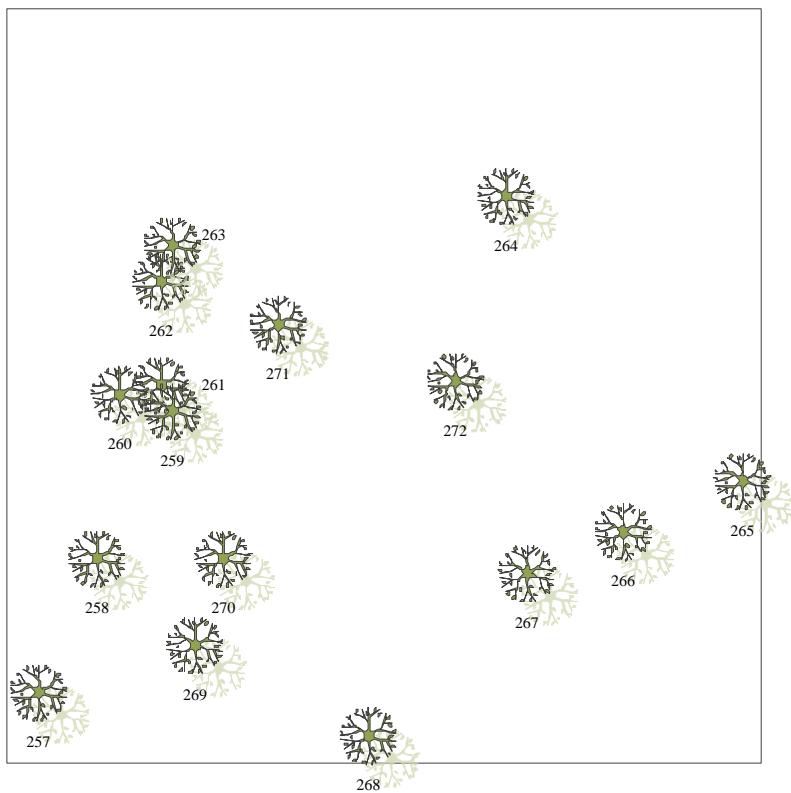
100 m
20 m



Referencias

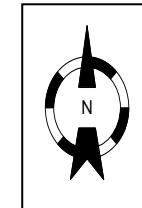
- 240 *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D. Penn.
- 241 *Lonchocarpus nudiflorens* Burkart
- 242 *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D. Penn.
- 243 *Aspidosperma quebracho-blanco* Schltdl.
- 244 *Anisocapparis speciosa* (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis
- 245 *Anisocapparis speciosa* (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis
- 246 *Aspidosperma quebracho-blanco* Schltdl.
- 247 *Salta triflora* (Griseb.) Adr. Sánchez
- 248 *Cereus validus* auct. non Haw.
- 249 *Athyana weinmanniifolia* (Griseb.) Radlk.
- 250 *Aspidosperma quebracho-blanco* Schltdl.
- 251 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 252 *Bougainvillea campanulata* Heimerl
- 253 *Anisocapparis speciosa* (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis
- 254 *Phyllostylon rhamnoides* (J. Poiss.) Taub.
- 255 *Cynophalla retusa* (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis
- 256 *Chloroleucon chacoense* (Burkart) Barneby & J.W. Grimes

Ubicación de los árboles en la subparcela 16



21	22	23	24	25
20	19	18	17	16
11	12	13	14	15
10	9	8	7	6
1	2	3	4	5

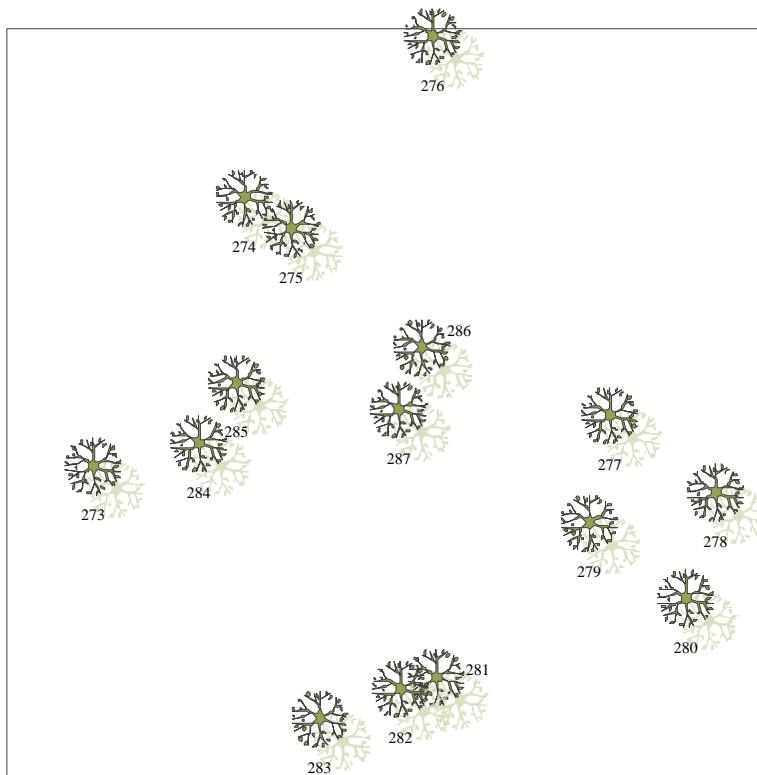
100 m 20 m



Referencias

- 257 *Aspidosperma quebracho-blanco* Schltdl.
- 258 *Anisocapparis speciosa* (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis
- 259 *Ximenia americana* L. var. *argentinensis* De Filips
- 260 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 261 *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D. Penn.
- 262 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 263 *Phyllostylon rhamnoides* (J. Poiss.) Taub.
- 264 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 265 *Anisocapparis speciosa* (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis
- 266 *Chloroleucon chacoense* (Burkart) Barneby & J.W. Grimes
- 267 *Chloroleucon chacoense* (Burkart) Barneby & J.W. Grimes
- 268 *Salta triflora* (Griseb.) Adr. Sánchez
- 269 *Acacia praecox* Griseb.
- 270 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 271 *Chloroleucon chacoense* (Burkart) Barneby & J.W. Grimes
- 272 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.

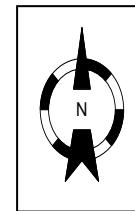
Ubicación de los árboles en la subparcela 17



E: 1: 100

21	22	23	24	25
20	19	18	17	16
11	12	13	14	15
10	9	8	7	6
1	2	3	4	5

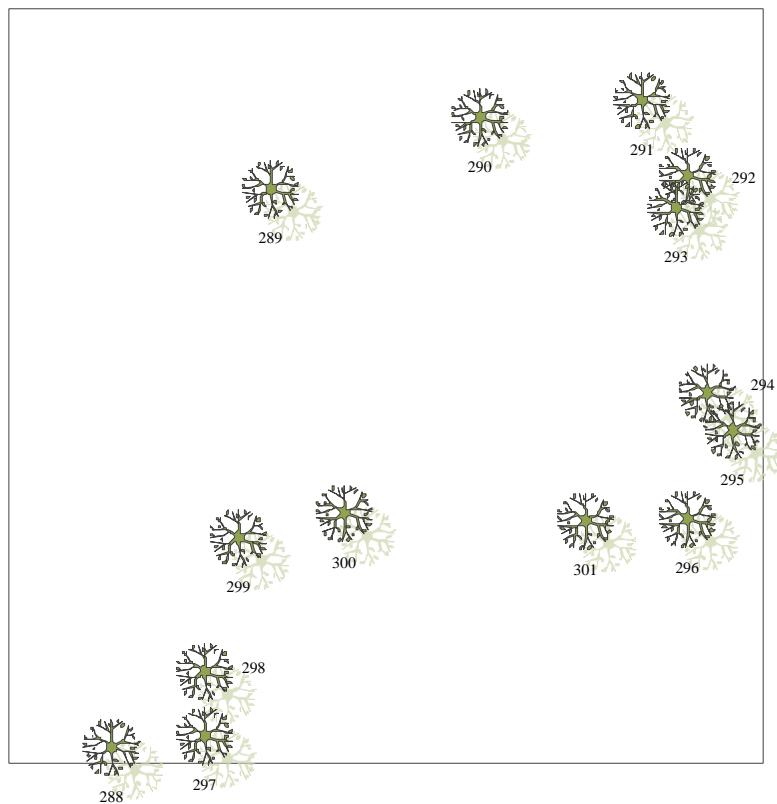
100 m



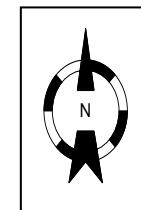
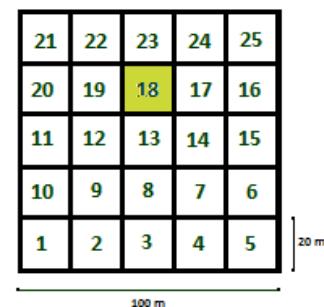
Referencias

- 273 *Ceiba chodatii* (Hassl.) Ravenna
- 274 *Anisocapparis speciosa* (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis
- 275 *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D. Penn.
- 276 *Hexachlamys edulis* (O. Berg) Kausel & D. Legrand
- 277 *Salta triflora* (Griseb.) Adr. Sánchez
- 278 *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D. Penn.
- 279 *Lonchocarpus nudiflorens* Burkart
- 280 *Chloroleucon chacoense* (Burkart) Barneby & J.W. Grimes
- 281 *Ziziphus mistol* Griseb.
- 282 *Phyllostylon rhamnoides* (J. Poiss.) Taub.
- 283 *Lonchocarpus nudiflorens* Burkart
- 284 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 285 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 286 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 287 *Bougainvillea campanulata* Heimerl

Ubicación de los árboles en la subparcela 18



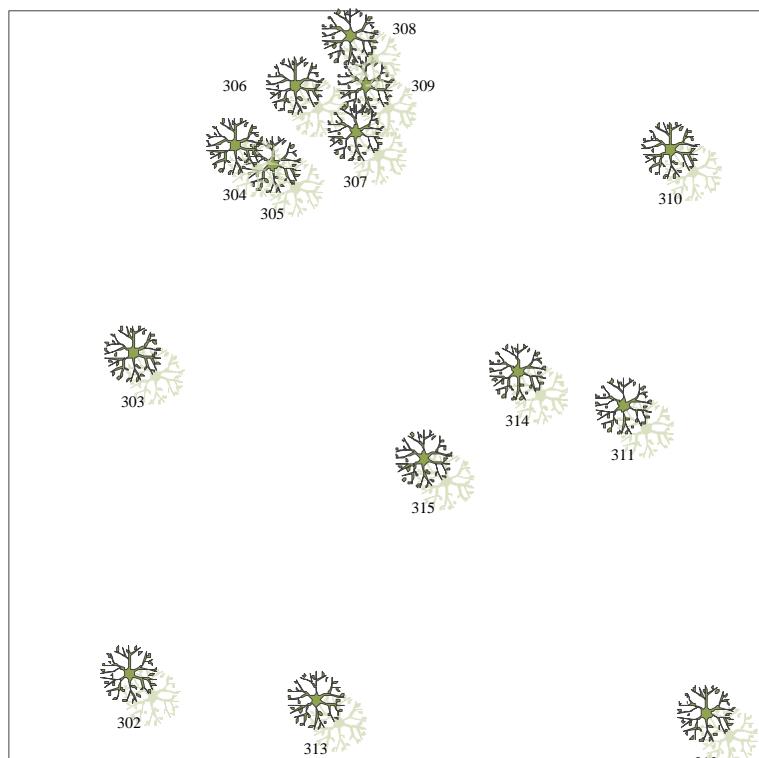
E: 1: 100



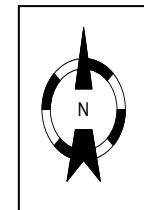
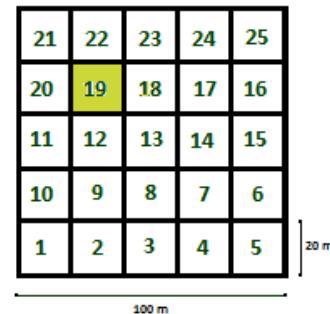
Referencias

- 288 *Phyllostylon rhamnoides* (J. Poiss.) Taub.
- 289 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 290 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 291 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 292 *Lonchocarpus nudiflorens* Burkart
- 293 *Phyllostylon rhamnoides* (J. Poiss.) Taub.
- 294 *Astronium urundeuva* (Allemano) Engl. var. *urundeuva*
- 295 *Lonchocarpus nudiflorens* Burkart
- 296 *Lonchocarpus nudiflorens* Burkart
- 297 *Salta triflora* (Griseb.) Adr. Sánchez
- 298 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 299 *Salta triflora* (Griseb.) Adr. Sánchez
- 300 *Salta triflora* (Griseb.) Adr. Sánchez
- 301 *Lonchocarpus nudiflorens* Burkart

Ubicación de los árboles en la subparcela 19



E: 1: 100



Referencias

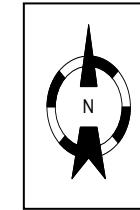
- 302 *Phylllostylon rhamnoides* (J. Poiss.) Taub.
- 303 *Chloroleucon chacoense* (Burkart) Barneby & J.W. Grimes
- 304 *Bougainvillea campanulata* Heimerl
- 305 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 306 *Chloroleucon chacoense* (Burkart) Barneby & J.W. Grimes
- 307 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 308 *Cynophalla retusa* (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis
- 309 *Phylllostylon rhamnoides* (J. Poiss.) Taub.
- 310 *Coccoloba spinescens* Morong
- 311 *Ceiba chodatii* (Hassl.) Ravenna
- 312 *Bougainvillea campanulata* Heimerl
- 313 *Anisocapparis speciosa* (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis
- 314 *Bougainvillea campanulata* Heimerl
- 315 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.

Ubicación de los árboles en la subparcela 20



21	22	23	24	25
20	19	18	17	16
11	12	13	14	15
10	9	8	7	6
1	2	3	4	5

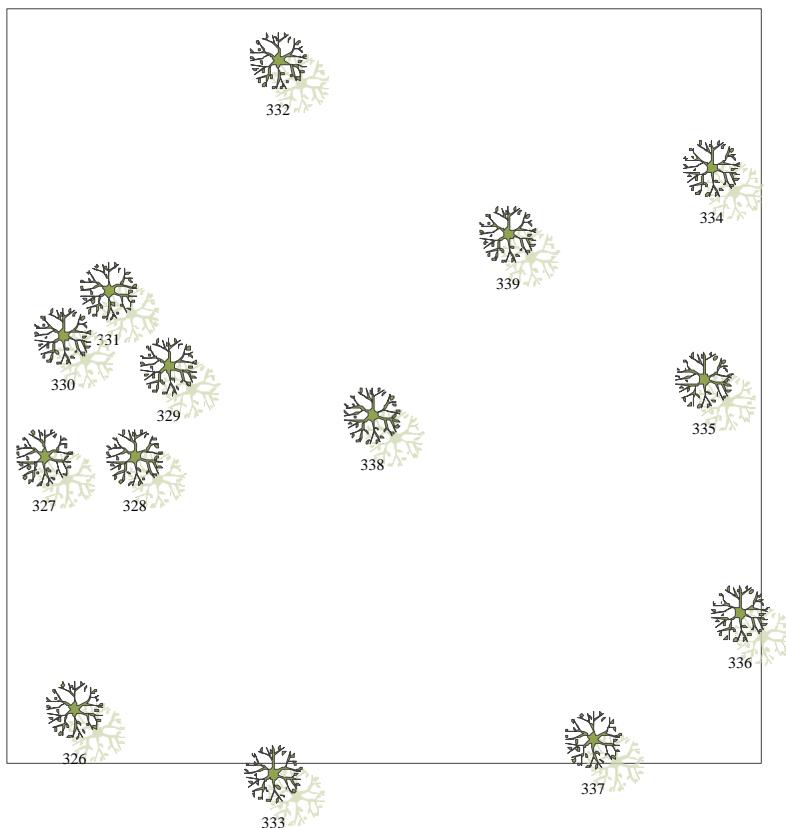
100 m



Referencias

- 316 *Phyllostylon rhamnoides* (J. Poiss.) Taub.
- 317 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 318 *Bulnesia sarmientoi* Lorentz ex Griseb.
- 319 *Cynophalla retusa* (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis
- 320 *Bougainvillea campanulata* Heimerl
- 321 *Anisocapparis speciosa* (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis
- 322 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 323 *Lonchocarpus nudiflorens* Burkart
- 324 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 325 *Lonchocarpus nudiflorens* Burkart

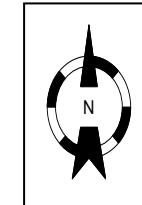
Ubicación de los árboles en la subparcela 21



E: 1: 100

21	22	23	24	25
20	19	18	17	16
11	12	13	14	15
10	9	8	7	6
1	2	3	4	5

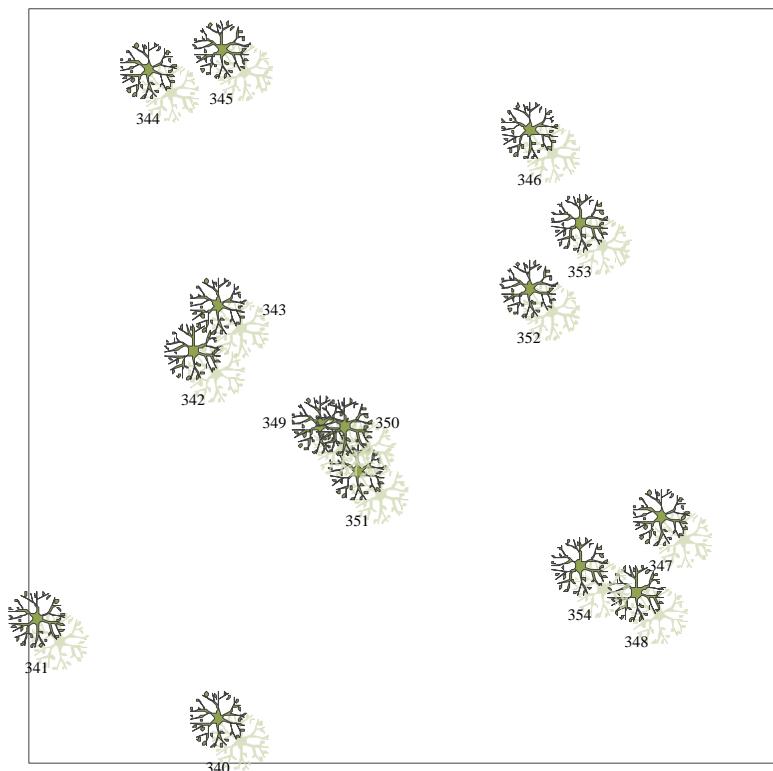
100 m 20 m



Referencias

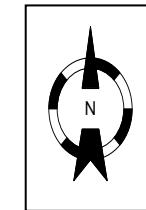
- 326 *Ziziphus mistol* Griseb.
- 327 *Acacia praecox* Griseb.
- 328 *Lonchocarpus nudiflorens* Burkart
- 329 *Lonchocarpus nudiflorens* Burkart
- 330 *Lonchocarpus nudiflorens* Burkart
- 331 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 332 *Lonchocarpus nudiflorens* Burkart
- 333 *Phyllostylon rhamnoides* (J. Poiss.) Taub.
- 334 *Lonchocarpus nudiflorens* Burkart
- 335 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 336 *Coccoloba spinescens* Morong
- 337 *Salta triflora* (Griseb.) Adr. Sánchez
- 338 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 339 *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D. Penn.

Ubicación de los árboles en la subparcela 2



21	22	23	24	25
20	19	18	17	16
11	12	13	14	15
10	9	8	7	6
1	2	3	4	5

100 m
20 m



Referencias

- 340 *Lonchocarpus nudiflorens* Burkart
- 341 *Coccoloba spinescens* Morong
- 342 *Phyllostylon rhamnoides* (J. Poiss.) Taub.
- 343 *Bulnesia sarmientoi* Lorentz ex Griseb.
- 344 *Anisocapparis speciosa* (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis
- 345 *Phyllostylon rhamnoides* (J. Poiss.) Taub.
- 346 *Bulnesia sarmientoi* Lorentz ex Griseb.
- 347 *Caesalpinia paraguariensis* (D. Parodi) Burkart
- 348 *Phyllostylon rhamnoides* (J. Poiss.) Taub.
- 349 *Aspidosperma quebracho-blanco* Schltdl.
- 350 *Anisocapparis speciosa* (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis
- 351 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 352 *Ziziphus mistol* Griseb.
- 353 *Salta triflora* (Griseb.) Adr. Sánchez
- 354 *Quiabentia verticillata* (Vaupel) Borg

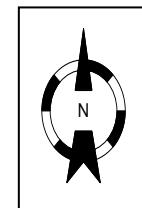
E: 1: 100

Ubicación de los árboles en la subparcela 23



21	22	23	24	25
20	19	18	17	16
11	12	13	14	15
10	9	8	7	6
1	2	3	4	5

100 m

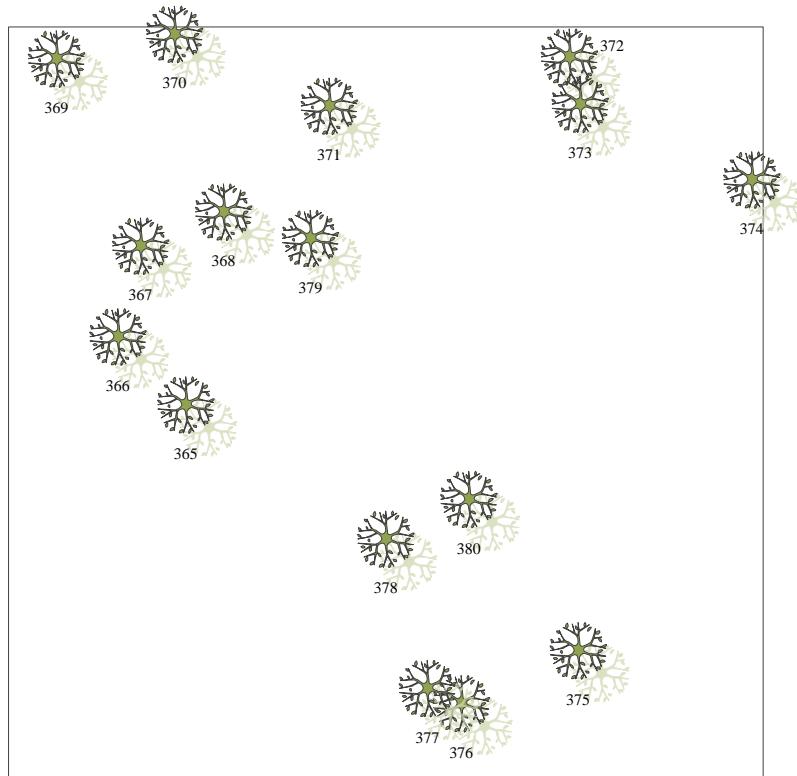


Referencias

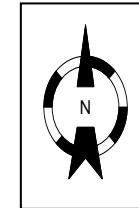
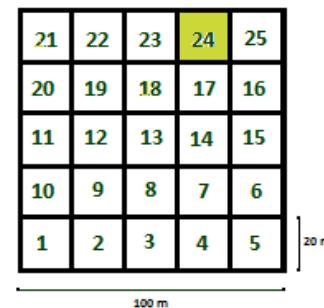
- 355 *Phyllostylon rhamnoides* (J. Poiss.) Taub.
- 356 *Caesalpinia paraguariensis* (D. Parodi) Burkart
- 357 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 358 *Phyllostylon rhamnoides* (J. Poiss.) Taub.
- 359 *Celtis* sp.
- 360 *Celtis* sp.
- 361 *Chloroleucon chacoense* (Burkart) Barneby & J.W. Grimes
- 362 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 363 *Lonchocarpus nudiflorens* Burkart
- 364 *Anisocapparis speciosa* (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis

E: 1: 100

Ubicación de los árboles en la subparcela 24



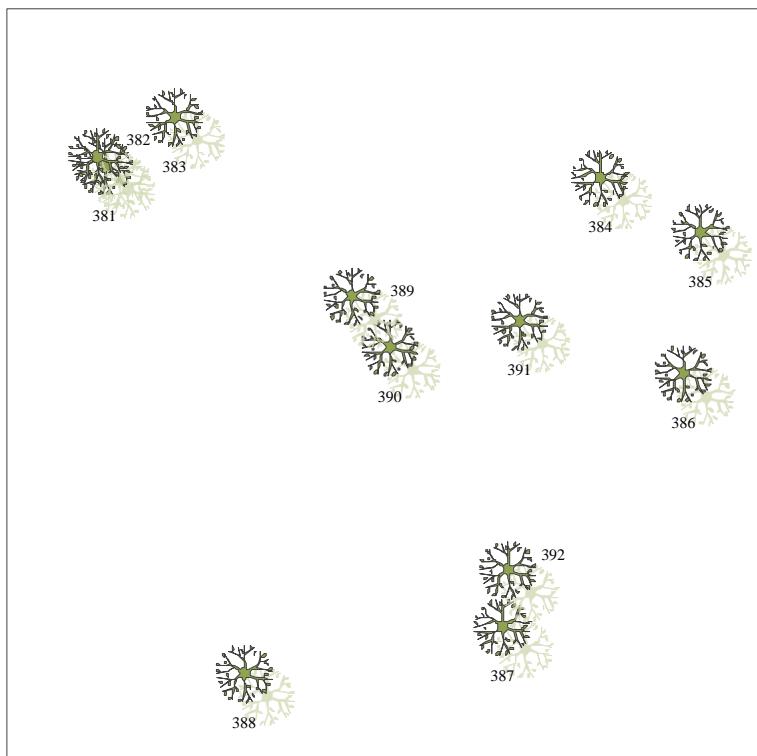
E: 1: 100



Referencias

- 365 *Phyllostylon rhamnoides* (J. Poiss.) Taub.
- 366 *Bougainvillea campanulata* Heimerl
- 367 *Cereus validus* auct. non Haw.
- 368 *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Sm.
- 369 *Anisocapparis speciosa* (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis
- 370 *Bulnesia sarmientoi* Lorentz ex Griseb.
- 371 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 372 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 373 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 374 *Phyllostylon rhamnoides* (J. Poiss.) Taub.
- 375 *Ceiba chodatii* (Hassl.) Ravenna
- 376 *Hexachlamys edulis* (O. Berg) Kausel & D. Legrand
- 377 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 378 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 379 *Ceiba chodatii* (Hassl.) Ravenna
- 380 *Salta triflora* (Griseb.) Adr. Sánchez

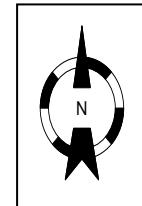
Ubicación de los árboles en la subparcela 25



E: 1: 100

21	22	23	24	25
20	19	18	17	16
11	12	13	14	15
10	9	8	7	6
1	2	3	4	5

100 m
20 m



Referencias

- 381 *Acacia emilioana* Fortunato & Ciald.
- 382 *Capparicordis tweediana* (Eichler) H. H. Iltis & X. Cornejo
- 383 *Bougainvillea campanulata* Heimerl
- 384 *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D. Penn.
- 385 *Athyana weinmanniifolia* (Griseb.) Radlk.
- 386 *Athyana weinmanniifolia* (Griseb.) Radlk.
- 387 *Bulnesia sarmientoi* Lorentz ex Griseb.
- 388 *Bougainvillea campanulata* Heimerl
- 389 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 390 *Acacia praecox* Griseb.
- 391 *Aspidosperma pyrifolium* C. Mart.
- 392 *Bulnesia sarmientoi* Lorentz ex Griseb.

Apéndice 3. Fichas Dendrológicas de las especies

**ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE UN BOSQUE XEROFÍTICO, EN PPMB,
PARQUE NACIONAL DEFENSORES DEL CHACO, CHACO SECO,
DEPARTAMENTOS DE BOQUERÓN Y ALTO PARAGUAY.**

Ficha 1

ANACARDIACEAE

Astronium urundeuva (Allemão) Engl. var. *urundeuva* Urunde'ymi



Fotos: A, B: Lila Gamarra. C: J. Henninger. D: Lidia Pérez de Molas.

Porte: Árbol caduco, de 18 a 27 metros de altura. La copa aplanada está soportada por ramas largas y ascendentes. La base del tronco tiene aletas pequeñas.

Corteza: Áspera y muy dura, con surcos longitudinales, de color gris. Forma placas pequeñas enrizadas que se desprenden al estirarlas.

Hojas: Alternas, imparipinadas, pelosos, enteros con ápice agudo. Tienen olor a mango al ser triturados.

Flores: Inflorescencia en panícula terminal. Flores numerosas diminutas, masculinas y femeninas, verdosas.

Frutos: Drupa castaña, redondeada, pequeña.

Usos: La madera se utiliza en la fabricación de puentes, pilotes, tirantes, durmientes y postes. Rinde un carbón de alta calidad y leña especial.

Fuente: López, et al. (2002).

**ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE UN BOSQUE XEROFÍTICO, EN PPMB,
PARQUE NACIONAL DEFENSORES DEL CHACO, CHACO SECO,
DEPARTAMENTOS DE BOQUERÓN Y ALTO PARAGUAY.**

Ficha 2

APOCYNACEAE

Aspidosperma pyrifolium C. Mart.

Palo rosa



Fotos: A, B: Lila Gamarra. C: H. Lorenzi. D: Lidia Pérez de Molas.

Porte: Arboles o arbustos de 5 a 10 metros de altura. Ramitas frágiles, articuladas, lisas, marrón rojizas. El follaje es deciduo.

Corteza: Fina, gris, lisa o ligeramente fisurada, en individuos jóvenes es verde, fotosintética.

Hojas: Alternas, con pubescencia adpresa gris en las partes jóvenes volviéndose glabras con la edad. Son ovadas a elípticas, ápice acuminado a obtuso y base obtusa a redondeada.

Flores: Inflorescencias terminales o subterminales, diminutamente blanco – puberulentos, apareciendo con las hojas nuevas al principio de la primavera. Brácteas inconspicuas.

Frutos: Pequeños, oblicuamente ovados, cortamente estipitados, lenticelados. Semillas ovadas con alas concéntricas.

Usos: No se conocen usos en Paraguay.

Fuente: Bernardi (1984); Ezcurra, et al. (1992); Lorenzi (2000).

**ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE UN BOSQUE XEROFÍTICO, EN PPMB,
PARQUE NACIONAL DEFENSORES DEL CHACO, CHACO SECO,
DEPARTAMENTOS DE BOQUERÓN Y ALTO PARAGUAY.**

Ficha 3

APOCYNACEAE

Aspidosperma quebracho-blanco Schltl.

Quebracho blanco



Fotos: A, B: Lila Gamarra. C, D: Lidia Pérez de Molas.

Porte: Árbol siempre verde, de 7 a 20 metros de altura. Copa redondeada y poco densa. Ramas péndulas.

Corteza: Gruesa, rugosa, pardo grisácea, con surcos profundos que la dividen en placas rectangulares.

Hojas: Simples, rígidas, coriáceas, glabras, mucronadas, lanceoladas elípticas, dispuestas en verticilos trímeros.

Flores: Inflorescencia en cima pequeña axilar o terminal. Flores amarillo blanquecinas, fragantes.

Frutos: Cápsula leñosa, subcilíndricos a obovados u oblongos, gris verdoso, dehiscente. Semillas numerosas, subcirculares achatadas, rodeadas de una ancha ala membranosa.

Usos: La madera brinda un excelente carbón, tiene además mucho empleo en carpintería, tornería, en construcciones y para artículos rurales.

Fuente: Arenas (1981); Bernardi (1984); Ezcurra, et al. (1992); López, et al. (2002).

**ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE UN BOSQUE XEROFÍTICO, EN PPMB,
PARQUE NACIONAL DEFENSORES DEL CHACO, CHACO SECO,
DEPARTAMENTOS DE BOQUERÓN Y ALTO PARAGUAY.**

Ficha 4

ASTERACEAE

Gochnatia palosanto Cabrera



Fotos: A, B, C: Lila Gamarra. D: Lidia Pérez de Molas.

Porte: Árbol de 3 a 8 metros de altura con tronco de hasta 40 centímetros de diámetro. Ramitas jóvenes tomentosas, luego glabras.

Corteza: Rugosa, parduzca.

Hojas: Alternas, ovada o elíptica, obtusa o semiaguda en el ápice donde suele llevar un mucroncito corto, glabra en el haz y tomentosa en el envés; peciolo tomentoso.

Flores: Inflorescencia en capítulos numerosos, aparentemente sésiles, dispuestos en imas racemiformes en los ápices de las ramitas. Flores amarilla.

Frutos: Aquenios turbinados, densamente seríceopubescentes.

Usos: Su madera se utiliza para confeccionar artículos torneados.

Fuente: Digilio y Legname (1966); Cabrera, et al. (1998).

**ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE UN BOSQUE XEROFÍTICO, EN PPMB,
PARQUE NACIONAL DEFENSORES DEL CHACO, CHACO SECO,
DEPARTAMENTOS DE BOQUERÓN Y ALTO PARAGUAY.**

Ficha 5

BOMBACACEAE

Ceiba chodatii (Hassl.) Ravenna



A



B



C

Samu'u



D

Fotos: A, B: Lila Gamarra. C, D: Lidia Pérez de Molas.

Porte: Árbol deciduo de hasta 15 metros de altura. Tronco abultado en la parte media, debido al agua que almacena.

Corteza: Grisácea, con estrías verticales verdes y numerosas espinas leñosas cónicas.

Hojas: Alternas, digitado compuestas, ápice acuminado, margen aserrado, base atenuada. Pecíolo largo.

Flores: Solitarias, axilares, blanco cremosas o amarillentas, con algunas manchas purpureas en el interior y con cinco pétalos pelosos grandes.

Frutos: Cápsula oblonga que se abre por cinco valvas. Semillas negras, numerosas, envueltas en una masa blanca algodonosa.

Usos: El tronco ahuecado es utilizado para hacer recipientes para preparar chicha y curtir cuero, también en la fabricación de canoas y bebederos de ganado. De la corteza se extrae colorante. La masa algodonosa que envuelve a las semillas se usa para relleno de almohadas. El cocimiento de las flores se utiliza para calmar el dolor de cabeza.

Fuente: Peña Chocarro, et al. (2006).

**ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE UN BOSQUE XEROFÍTICO, EN PPMB,
PARQUE NACIONAL DEFENSORES DEL CHACO, CHACO SECO,
DEPARTAMENTOS DE BOQUERÓN Y ALTO PARAGUAY.**

Ficha 6

CACTACEAE

Cereus validus auct. non Haw.

Ucle



A

B

C

D

Fotos: A, B: Lila Gamarra. C, D: Lidia Pérez de Molas

Porte: Árbol suculento de 5 a 8 metros de altura con tronco corto hasta de 20 cm de DAP. Posee 4 a 5 costillas angostas, muy altas, espinosas y sin hojas.

Corteza: La corteza externa es casi lisa o finamente agrietada, gris, sin espinas.

Hojas: No posee.

Flores: Sésiles, abundantes, muy grandes, suculentas, en forma de embudo curvado, con tubo largo y angosto. Sépalos rosados, pétalos blancos. Se vuelven negras al secarse.

Frutos: Baya grande elipsoide, de color rojo – anaranjado, comestible. Muchas semillas pequeñas.

Usos: Sus frutos son comestibles. Se cultivan como cercos vivos.

Fuente: López, et al. (2002).

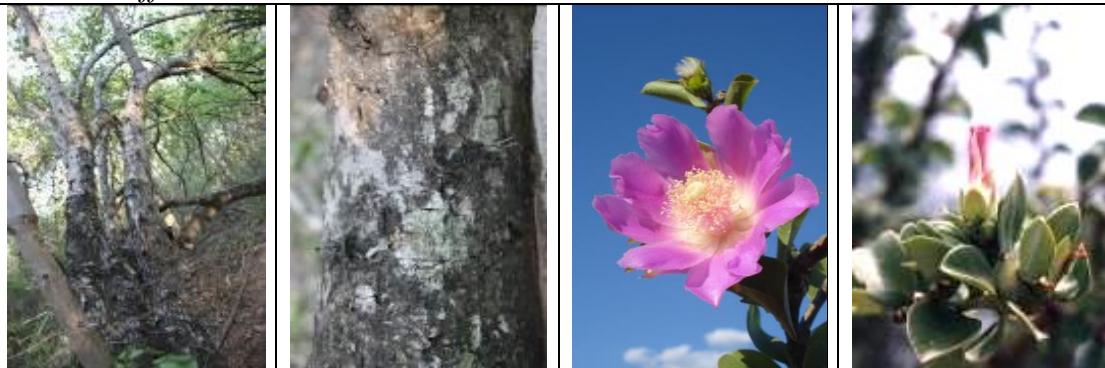
**ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE UN BOSQUE XEROFÍTICO, EN PPMB,
PARQUE NACIONAL DEFENSORES DEL CHACO, CHACO SECO,
DEPARTAMENTOS DE BOQUERÓN Y ALTO PARAGUAY.**

Ficha 7

CACTACEAE

Pereskia aff. sacharosa Griseb.

Sacha rosa



A

B

C

D

Fotos: A, B: Lila Gamarra. C, D: Lidia Pérez de Molas.

Porte: Cactus con aspecto de arbusto o árbol de hasta 7 metros de altura y con ramas frecuentemente zigzagueantes.

Corteza: Lisa y espinosa, grisácea.

Hojas: Muy variables en forma y tamaño, apenas suculentas, generalmente obovadas, pecioladas, con venación prominente y pinnada.

Flores: Solitarias o en inflorescencias terminales en grupos, de color rosa o púrpura

Frutos: Carnoso, piriforme a subgloboso, verde o amarillento.

Usos: Tiene uso medicinal, para remover espinas.

Fuente: Pin y Simon (2004); Kiesling y Ferrari (2007).

**ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE UN BOSQUE XEROFÍTICO, EN PPMB,
PARQUE NACIONAL DEFENSORES DEL CHACO, CHACO SECO,
DEPARTAMENTOS DE BOQUERÓN Y ALTO PARAGUAY.**

Ficha 8

CACTACEAE

Quiabentia verticillata (Vaupel) Borg

Tuna



Fotos: A, B, C: Lila Gamarra. D: Lidia Pérez de Molas.

Porte: Árbol suculento, de 5 a 10 metros de altura, con tronco definido de 10 a 40 cm de DAP. Es siempre verde con ramas verdes pero sin hojas en la estación seca.

Corteza: Lisa y espinosa, castaña clara a gris, levemente escamosa, con pocas o sin espinas.

Hojas: Alternas, ovaladas o lanceoladas, muy gruesas y suculentas. Se desprenden fácilmente y son caducas.

Flores: Solitarias, terminales, de color rosáceo.

Frutos: Baya elíptica, de color verde, con espinas y hojas pequeñas. Numerosas semillas. Muy persistentes.

Usos: No se usa la madera suculenta.

Fuente: López, et al. (2002).

**ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE UN BOSQUE XEROFÍTICO, EN PPMB,
PARQUE NACIONAL DEFENSORES DEL CHACO, CHACO SECO,
DEPARTAMENTOS DE BOQUERÓN Y ALTO PARAGUAY.**

Ficha 9

CACTACEAE

Stetsonia coryne (Salm-Dyck) Britton & Rose

Kardón



A

B

C

D

Fotos: A, B, C, D: Lidia Pérez de Molas.

Porte: Cactus arborescente o árbol suculento, de 5 a 10 metros de altura, con numerosas ramificaciones, largas, gruesas, cilíndricas, erectas, de 8 a 15 costillas espinosas.

Corteza: Lisa, castaño grisácea, sin espinas.

Hojas: Ausentes, con espinas blancas o grises reunidas en nudos circulares denominados areolas situados en las costillas de las ramas.

Flores: Solitarias, suculentas, con forma de embudo, sésiles a lo largo de las costillas superiores, nocturnas.

Frutos: Baya carnosa, subglobosa, blanco amarillenta, con escamas pequeñas, comestible.

Usos: Los frutos son comestibles, crudos o cocidos. El fruto desecado se usa para aderezar las comidas y así darle un sabor aciculado, semejante al limón. Las espinas se utilizan como agujas para la confección de tejidos. Se los planta como cerco vivo.

Fuente: Arenas (1981); López, et al. (2002); Peña Chocarro, et al. (2006).

**ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE UN BOSQUE XEROFÍTICO, EN PPMB,
PARQUE NACIONAL DEFENSORES DEL CHACO, CHACO SECO,
DEPARTAMENTOS DE BOQUERÓN Y ALTO PARAGUAY.**

Ficha 10

CAPPARACEAE

Anisocapparis speciosa (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis Pajagua naranja



A

B

C

D

Fotos: A, B: Lila Gamarra. C, D: Lidia Pérez de Molas.

Porte: Arbusto de 3 a 4 metros de altura. Ramas glabras, lisas o rugosas.

Corteza: Lisa, grisácea.

Hojas: Glabras. Lamina elíptica, ápice obtuso o emarginado, mucronada.

Flores: Inflorescencia corimbiforme, terminal.

Frutos: Globosos, glabros, con pulpa amarilla.

Usos: Los frutos son comestibles, para poder consumirlos se hierven durante horas cambiando sucesivamente el agua. Es muy frecuente que se los conserve para utilizarlos durante el tiempo de escasez; para el efecto, se los seca al sol o al horno hasta que estén duros como piedras y entonces se almacenan en bolsas colgadas del techo.

Fuente: Arenas (1981).

**ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE UN BOSQUE XEROFÍTICO, EN PPMB,
PARQUE NACIONAL DEFENSORES DEL CHACO, CHACO SECO,
DEPARTAMENTOS DE BOQUERÓN Y ALTO PARAGUAY.**

Ficha 11

CAPPARACEAE

Capparicordis tweediana (Eichler) H. H. Iltis & X. Cornejo Sacha membrillo



A

B

C

D

Fotos: A, B: Lila Gamarra. C, D: Lidia Pérez de Molas.

Porte: Arbusto de hasta 4 metros de altura, muy ramificado.

Corteza: Rugosa, gris verdosa.

Hojas: Orbiculares, ápice subagudo o mucronado, base cordada, subaguda o truncada, borde liso o ligeramente festoneado; haz verde oscuro, envés grisáceo.

Flores: Inflorescencia terminal corimbiforme. Flores amarillas.

Frutos: Globoso, amarillo, pubescente.

Usos: Con la madera se suele confeccionar el taladro manual para la obtención del fuego. Los frutos maduros son comestibles, se ingieren crudos.

Fuente: Arenas (1981).

**ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE UN BOSQUE XEROFÍTICO, EN PPMB,
PARQUE NACIONAL DEFENSORES DEL CHACO, CHACO SECO,
DEPARTAMENTOS DE BOQUERÓN Y ALTO PARAGUAY.**

Ficha 12

CAPPARACEAE

Cynophalla retusa (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis

Indio kumanda



A

B

C

D

Fotos: A, B: Lila Gamarra. C, D: Lidia Pérez de Molas.

Porte: Arbolito de 2 a 5 metros de altura, muy ramificado, de ramas tortuosas o más o menos rectas.

Corteza: Lisa, grisácea.

Hojas: Cortamente pecioladas. Lamina glabra, elíptica u obovada.

Flores: Inflorescencia corimbiforme, terminal o axilar.

Frutos: Cápsula silicuiforme, incurvado, con estrangulaciones bien marcadas.

Usos: Los frutos son comestibles, se los hierva durante varias horas, cambiando tres o cuatro veces el agua por ser muy amargos. También se los deja secar al sol para el tiempo de escasez.

Fuente: Arenas (1981).

**ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE UN BOSQUE XEROFÍTICO, EN PPMB,
PARQUE NACIONAL DEFENSORES DEL CHACO, CHACO SECO,
DEPARTAMENTOS DE BOQUERÓN Y ALTO PARAGUAY.**

Ficha 13

CAPPARACEAE

<i>Sarcotoxicum salicifolium</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	Sandia'i
	
A	B
	
C	D

Fotos: A, B: Lila Gamarra. C, D: Lidia Pérez de Molas.

Porte: Arbolito con ramas jóvenes densamente amarillo pubescentes.

Corteza: Lisa, grisácea.

Hojas: Linear lanceoladas, agudas u obtusas, mucronadas, base subcordada, cubiertas de indumentos de pelos estrellados.

Flores: Inflorescencia corimbiforme terminal. Flores amarillas.

Frutos: Globoso, verde amarillento, pubescente.

Usos: Los frutos inmaduros son reconocidos como tóxicos; sin embargo son comestibles si se los hierva previamente, cuidando de cambiar el agua cuatro o cinco veces durante el proceso.

Fuente: Arenas (1981).

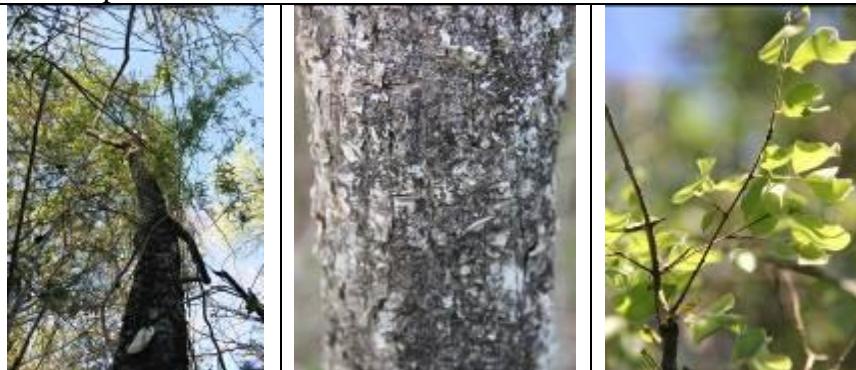
**ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE UN BOSQUE XEROFÍTICO, EN PPMB,
PARQUE NACIONAL DEFENSORES DEL CHACO, CHACO SECO,
DEPARTAMENTOS DE BOQUERÓN Y ALTO PARAGUAY.**

Ficha 14

CELTIDACEAE

Celtis sp.

Juasy'y



A

B

C

D

Fotos: A, B, C: Lila Gamarra.

Porte: Árbol o arbusto de hasta 12 metros de altura, con ramas arqueadas, ocasionalmente lianoides, con espinas generalmente solitarias.

Corteza: Castaño grisácea, fina, con fisuras longitudinales y tendencia a desprenderse cuando maduros.

Hojas: Simples, elípticas a oblongas u ovadas, punteadas, con pubescencia principalmente en la nerviación, ápice obtuso a acuminado o redondeado, margen crenado a dentado, base redondeada a subcordada.

Flores: Inflorescencia ramificada de flores bisexuales o masculinas, pequeñas, verdosas.

Frutos: Globoso, carnoso, anaranjado, rojo o púrpura al madurar.

Usos: La madera se utiliza para fabricar cabos de herramientas, postes, ejes de carretas e instrumentos musicales, así también como leña; de su raíz se extrae un tinte café; de la madera triturada se obtiene un tinte amarillo verdoso. Los frutos son comestibles.

Fuente: Peña Chocarro, et al. (2006).

**ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE UN BOSQUE XEROFÍTICO, EN PPMB,
PARQUE NACIONAL DEFENSORES DEL CHACO, CHACO SECO,
DEPARTAMENTOS DE BOQUERÓN Y ALTO PARAGUAY.**

Ficha 15
FABACEAE

Acacia emilioana Fortunato & Ciald.

Jukeri hovy



A

B

C

D

Fotos: A, B: Lila Gamarra. C, D: Lidia Pérez de Molas.

Porte: Árbol o arbusto de 2 a 10 metros de altura. Ramas flexuosas, glabras.

Corteza: Verdosa cuando joven.

Hojas: Compuestas, bipinadas. Foliolos oblongos, subagudos.

Flores: Blancas, subsésiles.

Frutos: Legumbre oblonga, cartácea a coriácea, ápice obtuso y mucronulado.

Usos: No se conocen usos en Paraguay.

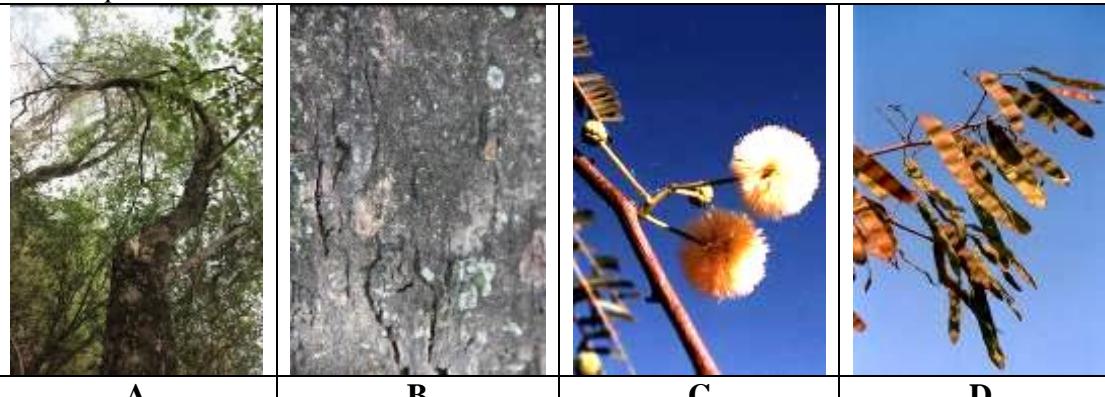
Fuente: Fortunato y Cialdella (1996).

**ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE UN BOSQUE XEROFÍTICO, EN PPMB,
PARQUE NACIONAL DEFENSORES DEL CHACO, CHACO SECO,
DEPARTAMENTOS DE BOQUERÓN Y ALTO PARAGUAY.**

Ficha 16
FABACEAE

Acacia praecox Griseb.

Jukeri



A

B

C

D

Fotos: A, B: Lila Gamarra. C, D: Lidia Pérez de Molas.

Porte: Árbol o arbusto espinoso, de 2 a 8 metros de altura. Ramas férreo grises, torcidas, opacas; acúleos irregularmente esparcidos, recurvadas, de base ancha.

Corteza: Lisa, grisácea.

Hojas: Compuestas, bipinadas, alternas.

Flores: Inflorescencia en capítulo, globoso, multifloro, blanco amarillentas.

Frutos: Vaina glabra, papirácea, de color castaño claro, aplanada, oblonga.

Usos: La madera es dura y flexible por lo que se emplea en la confección de arcos y asadores.

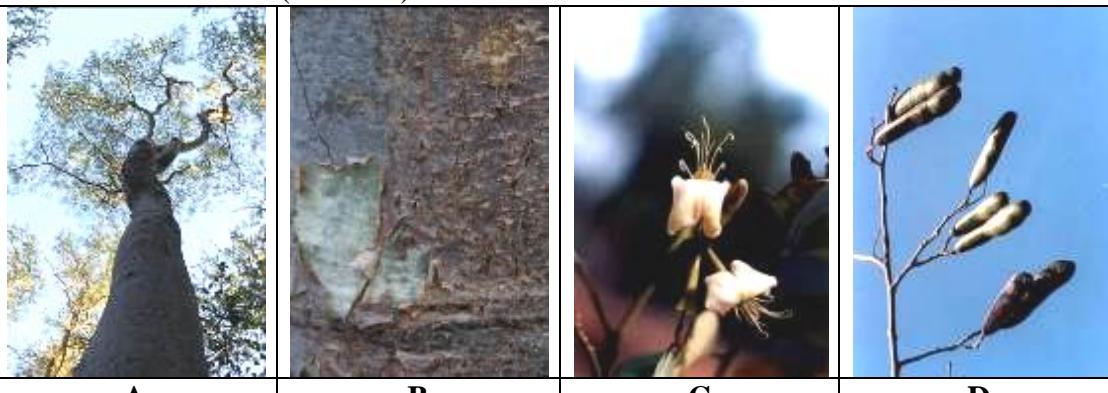
Fuente: Arenas (1981); Bernardi (1984).

**ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE UN BOSQUE XEROFÍTICO, EN PPMB,
PARQUE NACIONAL DEFENSORES DEL CHACO, CHACO SECO,
DEPARTAMENTOS DE BOQUERÓN Y ALTO PARAGUAY.**

Ficha 17
FABACEAE

Amburana cearensis (Allemão) A.C. Sm.

Trébol



Fotos: A, B: Lila Gamarra. C, D: Lidia Pérez de Molas.

Porte: Árbol grande, caduco, de 15 a 30 metros de altura. Copa redondeada y ancha. Tronco cilíndrico y poco tortuoso.

Corteza: Lisa, castaño anaranjado, con lenticelas abundantes. Se desprende en grietas longitudinales en forma de descamaciones pequeñas con textura de papel, que deja ver la nueva corteza amarillo verdosa.

Hojas: Alternas, imparipinadas, con ápice redondeado, base roma y borde entero.

Flores: Inflorescencia en racimo axilar o terminal. Flor divaricada, casi sésil, redondeada, blanco amarillenta.

Frutos: Vaina oblonga dura, coriácea, castaño oscuro, dehiscente desde el ápice. Semilla apical ovoide, con ala membranosa de color claro.

Usos: La madera e emplea en la fabricación de muebles, en revestimientos interiores de automóviles, enchapados y láminas.

Fuente: Bernardi (1984); López, et al. (2002).

**ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE UN BOSQUE XEROFÍTICO, EN PPMB,
PARQUE NACIONAL DEFENSORES DEL CHACO, CHACO SECO,
DEPARTAMENTOS DE BOQUERÓN Y ALTO PARAGUAY.**

Ficha 18
FABACEAE

Caesalpinia paraguariensis (D. Parodi) Burkart

Guajakan



Fotos: A, B: Lila Gamarra. C, D: Lidia Pérez de Molas.

Porte: Árbol caduco, mediano e inerme, de 5 a 20 metros de altura. Copa amplia, globular y presenta un follaje ralo y fino.

Corteza: Lisa, fina, de color verdusco, con pequeñas escamas de color pardo grisáceo, dejando manchas irregulares blanquecinas.

Hojas: Alternas, bipinadas. Foliolos glabros, oblongos, redondeados en los extremos.

Flores: Inflorescencia en racimo axilar. Flor amarillo anaranjada con pétalos oblongos desiguales

Frutos: Vaina leñosa, oblonga, indehiscente, negro lustroso, comprimida lateralmente.

Usos: La madera es utilizada para la fabricación de durmientes, postes, construcciones hidráulicas, pilotes, armazones de puentes y carbón. Las vainas contienen un alto porcentaje de tanino, se las emplea para teñir fibras de un color azul negruzco. Las flores son muy apreciadas por las abejas.

Fuente: Arenas (1981); Bernardi (1984); López, et al. (2002).

**ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE UN BOSQUE XEROFÍTICO, EN PPMB,
PARQUE NACIONAL DEFENSORES DEL CHACO, CHACO SECO,
DEPARTAMENTOS DE BOQUERÓN Y ALTO PARAGUAY.**

Ficha 19
FABACEAE

Chloroleucon chacoense (Burkart) Barneby & J.W. Grimes Guajakan arasa



Fotos: A, B: Lila Gamarra. C, D: Lidia Pérez de Molas.

Porte: Arbusto inerme, a veces sarmentoso, de 2 a 3 metros de altura. Ramas lisas.

Corteza: Lisa, verde grisácea.

Hojas: Compuestas, opuestas. Los dos foliolos son pareados, pequeños, ovados y glabros.

Flores: Verduzcas o blanco amarillentas.

Frutos: Legumbre dehiscente, un poco encorvada, oblonga, chata, apergaminada, con sutura nerviforme.

Usos: No se conocen usos en Paraguay.

Fuente: Bernardi (1984).

**ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE UN BOSQUE XEROFÍTICO, EN PPMB,
PARQUE NACIONAL DEFENSORES DEL CHACO, CHACO SECO,
DEPARTAMENTOS DE BOQUERÓN Y ALTO PARAGUAY.**

Ficha 20
FABACEAE

Lonchocarpus nudiflorens Burkart

Yvyra ita



A

B

C

D

Fotos: A, B, C: Lila Gamarra. D: Lidia Pérez de Molas.

Porte: Árbol de hasta 18 metros de altura y un diámetro de hasta 22,3 centímetros. Copa rala, pequeña.

Corteza: Lisa, grisácea, con numerosas lenticelas muy visibles. Presenta grietas horizontales y verticales en forma aislada a lo largo del tronco.

Hojas: Alternas, pinadas, imparipinadas con 5 foliolos. Los foliolos son opuestos, glabros, de borde entero.

Flores: Sin datos.

Frutos: Vaina pequeña, plana, pubescente, de color castaño.

Usos: Sin datos.

Fuente: Elaboración propia.

**ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE UN BOSQUE XEROFÍTICO, EN PPMB,
PARQUE NACIONAL DEFENSORES DEL CHACO, CHACO SECO,
DEPARTAMENTOS DE BOQUERÓN Y ALTO PARAGUAY.**

Ficha 21
FABACEAE

Mimozyganthus carinatus Burkart



A



B



C



D

Jukeri pyta

Fotos: A, B, C: Lila Gamarra. D: Lidia Pérez de Molas.

Porte: Arbusto ramoso, espinoso, de hasta 5 metros de altura. Ramas negras zigzagueantes.

Corteza: Áspera, dura, grisácea.

Hojas: Bipinadas, caducas, pequeñas. Foliolos elípticos.

Flores: En capítulo, subsésiles, de color amarillo, limón.

Frutos: Samaroides, de color blanco amarillento, muy livianos.

Usos: Su madera se utiliza para la fabricación de alambrados, por ser dura y pesada, además se usa para carbón.

Fuente: Burkart (1943); Ragonese (1951); Bernardi (1984).

**ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE UN BOSQUE XEROFÍTICO, EN PPMB,
PARQUE NACIONAL DEFENSORES DEL CHACO, CHACO SECO,
DEPARTAMENTOS DE BOQUERÓN Y ALTO PARAGUAY.**

Ficha 22

MYRTACEAE

Hexachlamys edulis (O. Berg) Kausel & D. Legrand

Yva hai



A

B

C

D

Fotos: A, B: Lila Gamarra. C, D: Lidia Pérez de Molas.

Porte: Árbol caduco, pequeño a mediano, de 5 a 12 metros de altura. Copa globosa. Ramificación tortuosa y muy abundante

Corteza: Áspera, dura, blanco grisácea, surcada longitudinalmente, formando costillas cortas. Al ser raspada es de color marrón oscuro.

Hojas: Simples, opuestas, lanceoladas o elípticas, con punta larga y borde entero, pelosas cuando jóvenes, aromáticas con numerosos puntos translúcidos.

Flores: Solitarias, blancas muy abundantes.

Frutos: Baya o drupa subglobosa, blanco tomentosa cuando joven, con un fuerte olor desagradable.

Usos: La madera se utiliza para mangos de herramientas, leña y carbón. Los frutos son laxantes, también se los utiliza en la preparación de mermeladas.

Fuente: Bernardi (1985); López, et al. (2002).

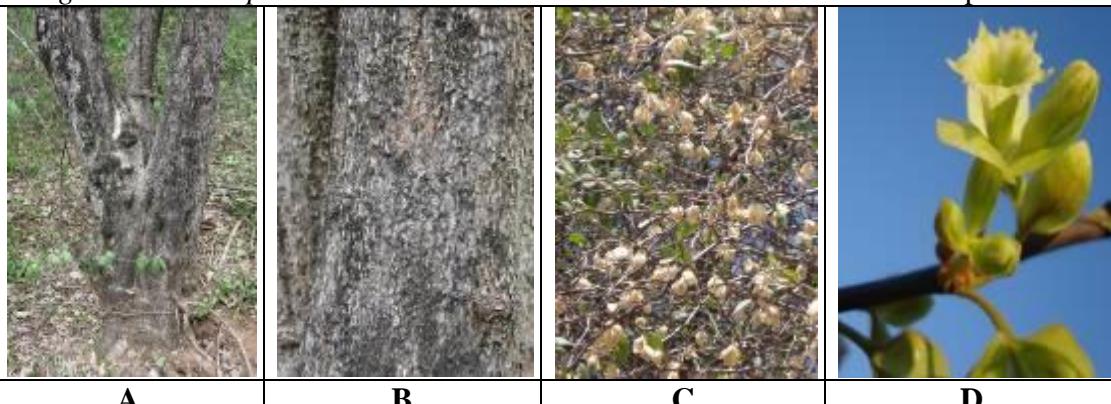
**ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE UN BOSQUE XEROFÍTICO, EN PPMB,
PARQUE NACIONAL DEFENSORES DEL CHACO, CHACO SECO,
DEPARTAMENTOS DE BOQUERÓN Y ALTO PARAGUAY.**

Ficha 23

NYCTAGINACEAE

Bougainvillea campanulata Heimerl

Gallo espuela



A

B

C

D

Fotos: A, B, C, D: Lidia Pérez de Molas.

Porte: Arbusto o árbol pequeño de hasta 6 metros de altura, inerme o armado de espinas rígidas.

Corteza: Agrietada, rugosa, grisácea oscura.

Hojas: Alternas, con la lámina lanceolada, glabra, entera.

Flores: Glabra, entera, membranácea, verdosa, cortamente peciolada y unida a un pedúnculo común.

Frutos: Antocarpo estrecho, fusiforme o cilíndrico.

Usos: Sin datos.

Fuente: Toursarkissian (1974).

**ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE UN BOSQUE XEROFÍTICO, EN PPMB,
PARQUE NACIONAL DEFENSORES DEL CHACO, CHACO SECO,
DEPARTAMENTOS DE BOQUERÓN Y ALTO PARAGUAY.**

Ficha 24

POLYGONACEAE

Coccoloba spinescens Morong
(Maskoy)

Yey apu'a



A



B



C



D

Fotos: A, B, C: Lila Gamarra. D: Lidia Pérez de Molas

Porte: Arbolito o arbusto de 2 a 7 metros de altura. Ramas estriadas, con escasas lenticelas glabras, grisáceas; ramitas cortas, frecuentemente endurecidas y espinosas.

Corteza: Glabra, verde grisácea a gris plateada.

Hojas: Ovado elípticas a elípticas o elíptico oblongas, ápice agudo a redondeado, base redondeada a escasamente cordada; haz glabro, opaco, color castaño; envés glabro excepto en la base del nervio medio que es piloso, más pálido.

Flores: Inflorescencia en racimo axilar. Flores blanco verdosas.

Frutos: Aquenio carnoso, ovoide, glabro, opaco, castaño.

Usos: Los frutos son comestibles. Se aprovechan los lóbulos del perianto, que son carnosos y de sabor levemente dulce.

Fuente: Arenas (1981); Cialdella, et al. (2001).

**ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE UN BOSQUE XEROFÍTICO, EN PPMB,
PARQUE NACIONAL DEFENSORES DEL CHACO, CHACO SECO,
DEPARTAMENTOS DE BOQUERÓN Y ALTO PARAGUAY.**

Ficha 25

POLYGONACEAE

Salta triflora (Griseb.) Adr. Sánchez



A



B



C

Guaimi pire



D

Fotos: A, B: Lila Gamarra. C, D: Lidia Pérez de Molas.

Porte: Arbusto o arbolito inerme, de 3 a 5 metros de altura. Ramas glabras y con entrenudos muy cortos (braquiblastos).

Corteza: Lisa de color marrón claro o rojizo, que se desprende en placas pequeñas, descubriendo superficies ferrugíneas.

Hojas: Simples, alternas, pubescentes, caducas, con manchas color herrumbre cuando maduras, elípticas, de margen entero, ápice obtuso, atenuado en la base.

Flores: Inflorescencia pauciflora, pilosa, sin pedicelo. Las femeninas son verdosas y las masculinas rosadas.

Frutos: Aquenio en forma de pera, piloso, con estigmas agudos, lineares, protegido por sépalos acrecentes. Semilla piriforme.

Usos: Sus hojas secas son utilizadas como fumables en reemplazo del tabaco, también como te para el tratamiento de la colitis y el empacho, por sus propiedades astringentes La madera se usa para la construcción de cabos de hachas, soportes de redes de pesca y también para la fabricación de pipas y peines.

Fuente: Arenas (1981).

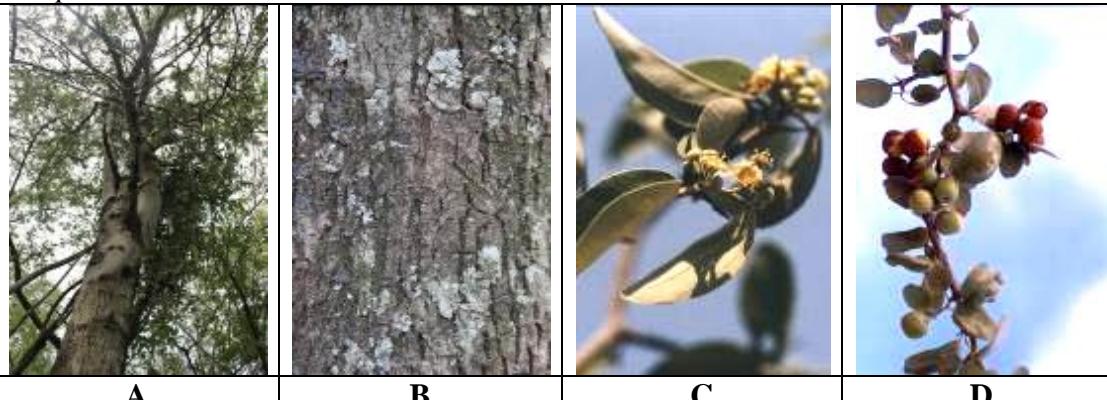
**ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE UN BOSQUE XEROFÍTICO, EN PPMB,
PARQUE NACIONAL DEFENSORES DEL CHACO, CHACO SECO,
DEPARTAMENTOS DE BOQUERÓN Y ALTO PARAGUAY.**

Ficha 26

RHAMNACEAE

Ziziphus mistol Griseb.

Mistol



Fotos: A, B: Lila Gamarra. C, D: Lidia Pérez de Molas.

Porte: Árbol caduco, espinoso, de 4 a 10 metros de altura. Fuste corto y tortuoso. Ramas zigzagueantes.

Corteza: Fina y lisa, gris en los ejemplares jóvenes. Se torna rugosa y castaño oscura en la madurez.

Hojas: Simples, alternas o fasciculadas, caducas, elípticas u ovadas, algo coriáceas, borde levemente aserrado, con tres nervaduras principales longitudinales.

Flores: Inflorescencia en cima, con flores verde amarillentas, pequeñas, suavemente perfumadas.

Frutos: Drupa globosa, glabra, oscuro cuando maduro, de pulpa pastosa y dulce. Semilla ovoide, comprimida, castaña.

Usos: Los frutos son comestibles, también se los utiliza en la preparación de una clase de chicha y de otras bebidas alcohólicas. La madera se usa para leña y carbón.

Fuente: Arenas (1981); López, et al. (2002).

**ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE UN BOSQUE XEROFÍTICO, EN PPMB,
PARQUE NACIONAL DEFENSORES DEL CHACO, CHACO SECO,
DEPARTAMENTOS DE BOQUERÓN Y ALTO PARAGUAY.**

Ficha 27

RUBIACEAE

Calycophyllum multiflorum Griseb.

Palo blanco



A

B

C

D

Fotos: A, B, C: Lila Gamarra. D: Lidia Pérez de Molas.

Porte: Árbol caduco, de 15 a 30 metros de altura. Copa alargada y aplanada encima. Ramas glabras, lisas y algo lustrosas. Fuste largo, recto, cilíndrico, con aletas en la base.

Corteza: Casi lisa, blanquecina, fibrosa y algo agrietada, desprendiéndose en tiras largas.

Hojas: Simples, opuestas, elípticas u ovadas, ápice romo y base redondeada, haz glabro, envés peloso, con muchos nervios laterales finos.

Flores: Inflorescencia en cima terminal. Flores subsésiles, abundantes y blancas.

Frutos: Cápsula pequeña, oblonga, pubescente.

Usos: La madera se presta muy bien para trabajos de tornería, se emplea también para mueblería, parquets y revestimientos, además de leña y carbón.

Fuente: Arenas (1981); Bernardi (1985); Ortega Torres, et al. (1989).

**ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE UN BOSQUE XEROFÍTICO, EN PPMB,
PARQUE NACIONAL DEFENSORES DEL CHACO, CHACO SECO,
DEPARTAMENTOS DE BOQUERÓN Y ALTO PARAGUAY.**

Ficha 28

SAPINDACEAE

Athyana weinmanniifolia (Griseb.) Radlk.

Quebrachillo



A

B

C

D

Fotos: A, B, C: Lila Gamarra. D: Lidia Pérez de Molas.

Porte: Árbol de 4 a 18 metros de altura. Ramas castaño oscuras con lenticelas de contorno circular.

Corteza: Delgada, algo agrietada. Indumento muy denso de pelos breves, curvos y crespos.

Hojas: Compuesta. Foliolos discoloros, dentado serrados, pubescentes; base decurrente en el foliollo terminal, en los restantes cuneada, aguda u obtusa; ápice redondeado, obtuso o retuso, glandular. Raquis alado.

Flores: Pedúnculo breve, axilar, pubescente.

Frutos: Mericarpo castaño oscuro, pubescente, lateralmente aplanado, pelos blanquecinos subadpresos, ala castaño clara, pubérula, brevemente ciliada.

Usos: No se conocen usos en Paraguay.

Fuente: Ferrucci, et al. (1991).

**ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE UN BOSQUE XEROFÍTICO, EN PPMB,
PARQUE NACIONAL DEFENSORES DEL CHACO, CHACO SECO,
DEPARTAMENTOS DE BOQUERÓN Y ALTO PARAGUAY.**

Ficha 29

SAPINDACEAE

Diplokeleba floribunda N.E. Br.

Palo piedra



A

B

C

D

Fotos: A, B: Lila Gamarra. C, D: Lidia Pérez de Molas

Porte: Árbol semi caduco, de 8 a 20 metros de altura. Copa redondeada. Tronco recto y cilíndrico.

Corteza: Casi lisa, con surcos poco profundos o áspera, delgada, gris oscura, desprendiéndose en escamas redondeadas.

Hojas: Compuesta, alternas, imparipinadas. Foliolos oblongos o elípticos, puntiagudos, bordes ondulados.

Flores: Inflorescencia en panícula terminal. Flores numerosas, pequeñas, blanquecinas, finamente pelosas.

Frutos: Cápsula oblonga, acuminada, castaña, ligeramente triangular que se abre en tres segmentos. Semillas castañas aladas.

Usos: Su madera es poco conocida y representa un volumen bajo, no se utiliza mucho en Paraguay.

Fuente: Arenas (1981); Ferrucci, et al. (1991); López, et al. (2002).

**ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE UN BOSQUE XEROFÍTICO, EN PPMB,
PARQUE NACIONAL DEFENSORES DEL CHACO, CHACO SECO,
DEPARTAMENTOS DE BOQUERÓN Y ALTO PARAGUAY.**

Ficha 30

SAPOTACEAE

Sideroxylon obtusifolium (Roem. & Schult.) T.D. Penn.

Guajayvi rai



A

B

C

D

Fotos: A, B: Lila Gamarra. C, D: Lidia Pérez de Molas.

Porte: Árbol corpulento de hasta 15 metros de altura. Copa redondeada, muy densa y ramificada.

Corteza: Gruesa y rugosa, castaño oscuro, con surcos longitudinales profundos. Al ser cortada fluye un látex blanco.

Hojas: Simples, perennes o caducas, ovaladas con el extremo más ancho que la base. Se disponen fasciculadas sobre las ramas.

Flores: Blancas, completas, pequeñas, muy perfumadas, reunidas en fascículos axilares.

Frutos: Baya ovoide de color morado en la madurez, carnosa, de pulpa muy dulce, algo irritante.

Usos: Los frutos son comestibles, se los utilizan también en la elaboración de compotas, en la preparación de dulces y refrescos. Su madera se utiliza para entablonados de pisos, parquets, construcciones rurales, leña y carbón.

Fuente: Arenas (1981).

**ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE UN BOSQUE XEROFÍTICO, EN PPMB,
PARQUE NACIONAL DEFENSORES DEL CHACO, CHACO SECO,
DEPARTAMENTOS DE BOQUERÓN Y ALTO PARAGUAY.**

Ficha 31

ULMACEAE

Phyllostylon rhamnoides (J. Poiss.) Taub.

Palo lanza



A

B

C

D

Fotos: A, B: Lila Gamarra. C: Elvin Rempel. D: Lidia Pérez de Molas.

Porte: Árbol siempre verde, de 15 a 22 metros de altura. Copa redondeada. Ramas ascendentes y cortas.

Corteza: Dura, poco áspera, con grietas longitudinales pequeñas y descamaciones que se desprenden en tiras.

Hojas: Alternas en dos hileras, oblongas o elípticas, pelosas y ásperas, con bordes aserrados desde la mitad hasta la punta, base redondeada.

Flores: Inflorescencia pequeña, con flores blanco verdosas diminutas. Tienen dos tipos de flores, masculinas y bisexuales en el mismo árbol.

Frutos: Sámara castaña clara, con ala grande y segunda ala diminuta curva.

Usos: La madera es apta para trabajos de tornería y encapados.

Fuente: López, et al. (2002).

**ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE UN BOSQUE XEROFÍTICO, EN PPMB,
PARQUE NACIONAL DEFENSORES DEL CHACO, CHACO SECO,
DEPARTAMENTOS DE BOQUERÓN Y ALTO PARAGUAY.**

Ficha 32

XIMENIACEAE

Ximenia americana L. var. *argentinensis* De Filips

Indio kurupa'y



A

B

C

D

Fotos: A, B: Lila Gamarra. C, D: Lidia Pérez de Molas.

Porte: Arbusto o arbolito de 2 a 6 metros de altura. Tronco breve. Copa irregular. Ramas zigzagueantes, terminadas en punta, ramificadas con espinas cónicas.

Corteza: Rugosa, castaño grisácea.

Hojas: Simples, alternas, caducas, elípticas, verde grisáceas, bordes lisos. A menudo la lámina se curva a lo largo en forma de cuna.

Flores: Inflorescencia blanco amarillenta. Flores tubulares, completas.

Frutos: Drupa carnosa, ovoide, amarillenta, de pulpa dulce y astringente.

Usos: De la corteza se extrae un tinte color café. La madera se utiliza en ebanistería. También se utiliza para curtir cuero por su buena dosis de tanino. El fruto es comestible.

Fuente: Arenas (1981).

**ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE UN BOSQUE XEROFÍTICO, EN PPMB,
PARQUE NACIONAL DEFENSORES DEL CHACO, CHACO SECO,
DEPARTAMENTOS DE BOQUERÓN Y ALTO PARAGUAY.**

Ficha 33

ZYGOPHYLLACEAE

Bulnesia sarmientoi Lorentz ex Griseb.

Palo santo



Fotos: A, B: Lila Gamarra. C, D: Lidia Pérez de Molas.

Porte: Árbol caduco, de 8 a 20 metros de altura. Ramas primarias ascendentes, cilíndricas, nudosas, rígidas. Copa estrecha.

Corteza: Dura, áspera, de color marrón, con grietas irregulares no muy profundas que forman placas pequeñas. Se desprende en trozos al ser frotada.

Hojas: Compuestas (paripinadas o bifoliadas), opuestas. Los dos foliolos son pareados, pequeños, ovados y glabros, asimétricos, redondeados en los extremos. Pecíolo corto.

Flores: Dispuestas generalmente en dicasios, pequeñas, con pedúnculos pubescentes, corola amarillenta.

Frutos: Cápsula verde a marrón verdácea con tres alas grandes semicirculares, llevados por un carpóforo.

Usos: La madera se utiliza extensivamente para trabajos de tornería, tallados y para postes. De ella se destila un aceite esencial conocido como guayacol. La resina tiene aplicaciones en la manufactura de barnices y pinturas oscuras. Se utiliza también para la elaboración de esencias, además de su uso para la fabricación de utensilios, como leña y carbón.

Fuente: Arenas (1981); López, et al. (2002).