

1286

TITULO:

EVALUACION DE LOS RECURSOS FORESTALES  
ESPONTANEOS, EN LA PROVINCIA DE SANTA FE  
(AREA 1)  
INFORME FINAL

CATALOGADO

Consejo Federal de Inversiones  
Secretario General  
Cnl. (R) Carlos Benito Pajariño

H. 1025  
Santa Fe

Expte. 6458  
Buenos Aires, Julio de 1980

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

P A R T I C I P A N T E S

TECNICO RESPONSABLE

Ing. Agr. e Ing. Ftal. Fernando M. Gomez Smith

CONTRAPARTE PROVINCIAL

Ing. Ftal. Mario Omar Cipolatti

COLABORADORES:

a) Por Contrato de Locación de Obra

Cartografía y Fotointerpretación:

Agr. Jorge de Artaza Guerrico

Ing. Agr. Roberto E. Alvarez

Dibujante Norberto Onesti

Muestreo de Campo:

Agrónomo Avelino Dayer

Procesamiento y Programa:

D.I.S.C.A.D.

b) Técnicos del C.F.I.

Instrucciones de Programa:

Lic. Roberto Iglesias

Revisión y Compilación:

Ing. Ftal. Jorge Baldoni

# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

## I N D I C E

	Pág.
I - INTRODUCCION	
a) Solicitud de la Provincia	
b) Propuesta del C.F.I.	
II - LOS BOSQUES AUTOCTONOS DE SANTA FE	1
Selva en Galería	1
Cuña Boscosa	3
III - LA PROPUESTA METODOLOGICA	6
Para la Primera Etapa	7
Para la Segunda Etapa	8
IV - RELEVAMIENTO EN EL "AREA 1"	9
Primera Etapa	10
Segunda Etapa	14
V - ANALISIS DE LA INFORMACION DE CAMPO	16
VI - REVISION Y ORDENAMIENTO DE LA INFORMACION DE CAMPO	20
Lista de Especies y su Código	22
Cuadro de la representación de "Renovales" y de las "plantas de Clase I", en la Muestra	24
VII - CONCLUSIONES	27
CONTENIDO DE LOS CUADROS POR "TIPO FORESTAL"	29

I- INTRODUCCION

1) Antecedentes

a) Solicitud de la Provincia:

Teniendo en cuenta que entre los programas de desarrollo en el mediano plazo, se ha considerado la reactivación de la zona Norte, se propuso al C.F.I. el estudio de prefactibilidad para la instalación de industrias usuarias del recurso maderero espontaneo en el área de influencia de la ciudad de Reconquista.

Los pedidos se referían a industrias del tipo "trituradora" (pastas celulósicas) y de "aplicación directa", (aserradero o complejo maderero integrado).

b) Propuesta del C.F.I.

La falta de información actualizada sobre la disponibilidad de insumos provenientes de las formaciones naturales, tanto del bosque costero y de islas (Selva en Galería) y del de maderas duras (Cuña boscosa), determina que se proponga y es aceptado, que previo a la elaboración de los proyectos industriales solicitados, se realizara la "Evaluación de los Recursos Forestales Espontáneos" en las áreas que fueran prioritadas.

A dicho estudio, en la denominada "Area 1" corresponde el siguiente Informe.

II - LOS BOSQUES AUTOCTONOS DE SANTE FE

Están constituidos por una Asociación higrófila, el bosque fluvial o ribereño, que pertenece a la Formación de la "Selva en Galería" y otra sub-higrófila correspondiente al sector húmedo del "Parque Chaqueño" que constituyen casi el 80% de la superficie boscosa espontánea en la Provincia. Se puede estimar que el 20% restante es una zona de transición entre esta última y la región del "Parque Mesopotámico", que se desarrolla en las provincias de Entre Ríos, Corrientes, Santa Fe.

En general se puede expresar para las citadas masas autóctonas:

SELVA EN GALERIA:

Se extiende a lo largo de los ríos Paraná, Uruguay, Paraguay y sus afluentes en una superficie estimada de 350.000 ha; en realidad una continuación de la selva higrófila misionera, que persiste gracias al microclima existente a la orilla de dichos ríos, que aporta humedad en abundancia y actúa como regulador de la temperatura.

Es una formación de escasa anchura, que oscila entre los 50 y 300 metros, la influencia que ejercen los ríos es tal, que una vez superados esos límites la vegetación cambia radicalmente. Cabrera la ubica en el distrito de Selvas Mixtas de la Provincia Subtropical Oriental, separando dos galerías, la Paranaense y la Uruguayense.

En el caso del río Uruguay, los elementos de la selva misionera se van empobreciendo a medida que el bosque en galería va aumentando en latitud, hasta que finalmente persisten sólo las espe-

cies más rústicas o menos susceptibles a las bajas temperaturas. En su límite austral, Delta del Paraná y Punta Lara (Provincia de Buenos Aires), la selva marginal se ve reducida a muy pocas especies, tales como laurel, espina de bañado, blanquillo, chachal, anacahuita, sauce criollo, seibo, pindó e ibapoy.

### Suelo

Es areno-arcillo-humífero, muy favorable para la instalación de semillas forestales de dispersión hídrica, aunque esta condición va disminuyendo de norte a sur.

### Clima

Cálido en el sur de Misiones a templado cálido en el sector inferior, la precipitación oscila entre 900 y 1.100 mm.

### Flora de la Selva en Galería

Estructura de las masas en relación a los estratos de vegetación:

Estrato arbóreo: "pindó" (*arecastrum romanzoffianum*); "ibapohí" o "higueron" (*Ficus moncky*); "ibirá-pitaí" o "marmelero" (*Rupretchia Polystachya*); "lapacho negro" (*Tabebuia ipé*) "ayuí morotí" o "laurel criollo" (*Ocotea acutifolia*); "timbó colorado" o "pacará" (*Enterolobium contortisilicum*); "Ibatinguí" o "sota-caballo" (*Luehea divaricata*) "ayuí-y" o "laurel del río" (*Nectandria pleifolia*); "taninbú" o "amarillo" (*Terminalia australis*); "ingá o ingá colorado" (*Inga uruguensis*); "ibirá puitá" o "caña fistula" (*Peltopodium dubium*); "sauce criollo" (*Salix humdholtiana*), etc.

Estrato arbustivo: "curupí" o "lecherón" (*Sapium haematospermum*); "seibo" (*Erithrina cristagalli*); "blanquillo" (*Sebastiana brasiliensis*); "araticú" (*Rollini emarginata*); "buibé" o "aliso del río" (*Tesaria integrifolia*); "timbó morotí" o "timbó blanco". (*Arthorsamanea polyanta*); "canelón" (*Raphanea lorentziana*); "tala gateador" (*Celtis iguanea*); "pata de vaca" (*Bahuinia candicans*); "garabato" (*Acacia praecox*) "Sangre de drago" (*Croton urucurana*) y otras de menor importancia.

Cañaveral: "tacuara brava" (*Guadua trinii*); "picanilla" (*Guadua paraguayana*).

Estrato herbáceo: Varias "gramíneas", "ciperáceas" y "compuestas" de porte medio, bajo y rastreras.

Parque Chaqueño:

Se localiza en los Departamentos de 9 de Julio, Vera, General Obligado, San Cristóbal, San Javier, San Justo y Garay, cubriendo un área que se ha estimado en 1.000.000 hectáreas y se la conoce como la:

Cuña Boscosa: (El bosque de madera dura)

Localización: Establecer los límites de masas boscosas imprime una cierta imprecisión (salvo que medie un accidente fisiográfico), ya que estas van perdiendo gradualmente su fisionomía. No obstante la consulta de distintos estudios permite establecer sus límites de la siguiente manera:

Al Norte, el paralelo 28° deslinda entre las provincias de Chaco y Santa Fe.

Al Sur no aparece muy preciso. Aparentemente sería el deslinda de los departamentos de Vera y San Justo, que marca la predominancia de la pradera y el fin de la Cuña Boscosa.

Al Este, una línea sinuosa de orientación NNE/SSO, coincidente con el borde occidental de tierras labrantías.

Al Oeste, la línea de drenaje constituida por la cadena de cañadas y lagunas unidas por los cauces de los arroyos Golondrina y Calchaquí.

La "Cuña" comprende un área de aproximadamente 1.000.000 de hectáreas boscosas y la delimitación fitogeográfica del Parque Chaqueño, hacia el Sur.

#### Suelo

El último aluvionamiento ocurrió en un ambiente palustre y los sedimentos finales que han sido clasificados como limos o arcillas palustres chaqueños, constituyen en casi toda el área abarcada por la Cuña Boscosa la roca madre de los suelos.

En ellos predominan las texturas arcillo limosas o franco arcillo limosas. En casos muy raros y como resultado de procesos erosivos, la roca madre tiende a ser arenosa o loessiana.

Ya sea por su origen palustre o como consecuencia de sucesivas inundaciones por aguas salobres, las rocas madres fueron afectadas en extensas superficies en distintos grados de salinización.

#### Hidrografía

El estudio de los ríos de la Cuña Boscosa Santafesina, impone conocer las aguas superiores vecinas, de afluencia y los cauces inferiores, de descarga, así de norte a sur pueden considerarse los siguientes accidentes hidrográficos:

- 1º) Esteros del Chajá, provienen de territorio Chaqueño, atraviesan el extremo nordeste de la Cuña y desembocan en la Laguna del Medio.
- 2º) Arroyo Los Amores, el que se une con las aguas provenientes de la Cañada del Indio Muerto, formando cerca de Villa Gillermana el Río Nah-Talirague.
- 3º) Cañada de La Víboras, ocupa una extensa zona en el ángulo noreste de la Provincia.
- 4º) Arroyo Las Garzas, nace de dos brazos situados al este y sur de Villa Ana respectivamente. El primero recibe las aguas de las cañadas de San Juan y desbordes de los esteros del Guasuncho y el segundo las aguas de Alto Verde y Media Luna, desembocando en el Arroyo Los Amores, en María Ignacia.
- 5º) Arroyo del Rey, afecta una parte importante del área, tiene su origen en la Cañada Ombú, recibiendo los desbordes del estero Mocoví, pasa al norte de Reconquista para verter sus aguas en el río San Javier.
- 6º) Arroyo Malabrigo, nace en la cañada homónima, en su trayecto recibe hacia el sur a la cañada de La Horqueta, desembocando en el río San Javier.
- 7º) Arroyo Garabato, tiene su nacimiento y recorrido en la zona sur de la estación del mismo nombre. Recibe las aguas de la Cañada del km 31, Caraguatay, Toba y del Tigre, a partir de la cual se llama Arroyo Toba.
- 8º) Arroyo Golondrinas; nace frente al desvío km 366, su curso es interrumpido por numerosas lagunas, como las del Cerri-

to, del Toro, Isoatí, Isleta Bola, Cueva del Tigre, Los Flamencos, para volcar sus aguas en la del Palmar.

#### Vegetación:

El área en estudio queda definida en su misma denominación de Cuña Boscosa, como una masa forestal de la unidad fitogeográfica "Parque Chaqueño".

Entre las especies representativas encontramos, entre otras:

"Garabato" (*Acacia praecox*), "Guayabo" (*Psidium* sp.), "Molle" (*Schinus polygamus*), "Algarrobo blanco" (*Prosopis alba*), "Guayacán" (*Caesalpinia paraguariensis*), "Quebracho blanco" (*Aspidosperma quebracho blanco*), "Quebracho colorado" (*Schinopsis balansae*), "Vinal" (*Prosopis ruscifolia*), "Espina corona" (*Gleditsia amorphoides*), "Guaraniná" (*Bumelia obtusifolia*), "Chañar" (*Geoffroea decorticans*), "Tala" (*Celtis spinosa*), "Guayabí" (*Patagonula americana*), "Toro Rataí" (*Tabebuia nodosa*), y otras.

### III - LA PROPUESTA METODOLOGICA

El conocimiento de la composición y estructura de un bosque, se alcanza a través de información sobre su localización, extensión, condición, capacidad productiva, etc., lo que sólo puede lograrse mediante "Levantamientos Forestales Sistemáticos", o dicho más sencillamente "Inventarios Forestales", que pueden alcanzar distintos niveles de detalle, acorde con los fines perseguidos.

La gran extensión de las área boscosas identificadas en la Provincia, cuya superficie ha sido estimada en 1.350.000 ha no posibilitan el levantamiento total de las mismas, en una sola operación

se resuelve que se lleve a cabo mediante el estudio de sectores, que se denominarían "Áreas", de 500.000 ha cada una, cuya ubicación sería determinada por los Organismos provinciales interesados, de acuerdo a prioridades que se fijarían.

Como información básica se disponía de algunos inventarios parciales realizados por La Forestal S.A.; anteriores a 1950, un estudio sobre la "Cuña Boscosa", de carácter general, (Latinoconsult-1962) y otro sobre la misma, para la implementación de un Plan de Colonización (C.F.I.-Provincia-1971). Existe un relevamiento aéreo (Spartan 1971/72), que cubre un área de 6.000.000 ha comprendida entre los Paralelos de 28° a 30° y los Meridianos de 58° 30" a 62°.

Atendiendo a que el estudio tiene por fin establecer el potencial maderero en pie, con el propósito de impulsar el desarrollo de la zona Norte de la Provincia, promoviendo la instalación de industrias usuarias del recurso, desde las de transformación (trituradoras) para celulosa, hasta de aplicación directa, (aserradero y/o complejo maderero), el nivel requerido es el de "Reconocimiento" cuyo alcance es definido así "Examen de las áreas forestales para confirmar la posibilidad de una oportunidad comercial de explotación".

Para la ejecución del estudio siguiendo la metodología elaborada se contemplan dos etapas con los siguientes tramos de trabajo:

#### Primera Etapa

Fotointerpretación y Cartografía: Mediante el montaje apropiado de los fotogramas que a Escala de 20.000 posee la Provincia se confecciona un Mapa base que atendiendo a la magnitud del mismo, se fraccionará en hojas (1 m x 0,70 m), comprendiendo aproximadamente 20.000 ha cada una.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

En las mismas se volcará la información que provea en un primer paso la fotolectura, como ser: forma de las masas, ubicación de alambrados, vías de comunicación, poblaciones, áreas bajo distintos cultivos, etc. y mediante fotointerpretación la estratificación de la vegetación en Tipos Forestales, y la transferencia de todos aquellos detalles percibidos bajo visión estereoscópica.

El tramo final de esta etapa, es estimar la superficie de las masas boscosas, y la preparación de la cartografía tarea que será encarada por un Experto con entrenamiento forestal, y supervisada por técnicos del C.F.I.

### Segunda Etapa

Es el relevamiento propiamente dicho de la existencia leñosa en pie teniendo como base la información que provea la primera etapa. Atendiendo a que la superficie de cada Area se ha fijado en 500.000 ha es imposible por su extensión llevar a cabo un relevamiento "pie por pie" por lo tanto debe realizarse mediante el "Inventario en una Muestra", cuya superficie (Tamaño) deberá establecerse.

El resultado del Inventario será revisado, clasificado y depurado, para que mediante un Programa se procese en una ordenadora electrónica.

Esta etapa se propone cumplirla con la intervención del siguiente personal:

Muestreo Piloto: (Para determinar el "Tamaño de la Muestra"):  
Personal propio y de la Provincia.

Diseño del Inventario: Personal Propio

Inventario en la Muestra: Experto contratado, quien tendrá a su cargo proporcionar personal de campo, bajo la supervisión de un técnico provincial en carácter de Contraparte y con inspecciones por técnicos del C.F.I.

---

Revisión del material de campo (libretas): Contraparte Provincial

Análisis y ordenación de la información de campo: Personal propio

Instrucciones para elaboración del Programa: Personal propio

Programación y Procesamiento: Especialista contratado.

Informe Final: Personal propio

#### IV - EL RELEVAMIENTO EN EL AREA 1

Ya se señaló en II, que la Provincia prioritaría las zonas a incluir en el estudio del Area 1, tomando en consideración sus planes para promover el desarrollo de la zona Norte, mediante la reactivación de la actividad maderera.

Para la industria celulósica, partiendo, que en un estudio que realizará la Facultad de Ingeniería Química de Santa Fe, sobre las especies de los bosques costeros y de islas (Selva en Galería) se estableció que 10 de las especies que forman la asociación tienen aptitud para ese destino, decidió la inclusión de no menos de 100.000 ha de la misma, en las proximidades de la ciudad de Reconquista.

Para la industria de aplicación directa, que utilizaría materia prima del bosque de maderas duras (Cuña boscosa), Se propone incluir zonas de los Departamentos de General Obligado, Vera y 9 de Julio.

Dentro de los fines enunciados, se seleccionan para el primer caso las cuadrículas 22 y 23, aproximadamente 100.000 ha y para el segundo, las cuadrículas 4 y 10, que cubren aproximadamente las

400.000 ha restantes para completar la superficie propuesta, de 500.000 ha por Area.

### Primera Etapa

#### Fotointerpretación y Cartografía:

Como resultado de la labor realizada por el Experto que tuvo a su cargo el desarrollo de este tramo del estudio, se cuenta con 29 hojas cartográficas de 1 m x 0,70 m, de las que 8 corresponden al sector de la Selva en Galería y 21 al de la Cuña Boscosa. En ellas han sido delineados los distintos macizos de los que ha estimado su superficie mediante un integrador (Planímetro).

Se hizo la clasificación, (estratificación), en Tipos Forestales o grandes Rodales, mediante percepción estereoscópica, tomando en cuenta las siguientes variables:

- a) Altura media de los árboles.
- b) Diámetro de la copa, que es correlativo con el diámetro del fuste.
- c) Densidad de la población, es decir número de pies por unidad de superficie.

Mediante la combinación de esas variables con las características de las condiciones del sitio, zonas altas, bajas, de inundación, aluviales, etc. se establecieron tres Tipos, a los que corresponde la siguiente descripción:

Tipo 1: Constituido por los árboles de mayor altura, presentando además buen densidad y espesura, resultando ser de mayor valor económico.

Tipo 2: Presenta menor número de árboles manifiestamente altos, aunque conserva una buena densidad de aquellos más bajos y una espesura aceptable, tiene valor económico aunque disminuído con

respecto al anterior.

Tipo 3: Constituido casi totalmente por ejemplares de 3º y 4º magnitud y con características arbustivas, espesura y densidad deficiente, siendo por lo tanto el de menos valor económico aparente.

#### Análisis de la información cartográfica:

Del estudio de las hojas cartográficas y planillas elaboradas conjuntamente por el Experto Fotointerprete y técnicos de C.F.I. y Provincia se llegó a la siguiente conclusión:

##### A) Selva en Galería

La superficie neta que arrojó la integración de las superficies en las ocho hojas correspondientes a este sector, fue de 105.370 ha y la boscosa de 8.453 ha (4,11%), que se descompone así: Tipo Forestal 1:3.058 (70,49%); Tipo Forestal 2:1.037 (24%) y Tipo Forestal 3:243 (6%).

Esta aparente riqueza, atendiendo a la superficie ocupada por el Tipo Forestal 1; puede inducir a sobrevalorar estas masas, pues si bien, de acuerdo a la clasificación la vegetación está constituida por árboles altos en buena densidad y espesura, debemos tener en cuenta que es una selva entremezclada, en donde por lo general, las especies de mayor valor maderero, "marmele-ro", "pacará", "ibatingui", "laurel del río", "tanimbú", etc. están en menor representación numérica que otras como la "caña fístula", "laurel criollo" y "sauce criollo", que si bien son aptas para diversos usos industriales, no revisten la importancia de las primeras.

El Tipo Forestal 2, puede contener las mismas especies, en menor abundancia y menor altura, y posiblemente acompañadas por formas arbustivas como "lecheron", "seibo", "blanquillo", etc.

El Tipo Forestal 3, debe estar formado por las mismas especies de menor porte a las que puede sumarse el "araticu", "aliso del río", "timbo morotí", "croton", "sangre de drago" y otras acompañadas por un sub-bosque de "cañas tacuaras".

Se ha hecho referencia a las especies que podrían encontrarse en la Selva en Galería, que son comunes en toda su extensión, pero hay que agregar que la ubicación de las mismas, no siempre posibilitará su extracción en forma económica, pues salvo las que se encuentren en los albardones, o en las costas fácilmente accesibles con embarcaciones; las que crecen en el interior de las islas o en las orillas de arroyos interiores harían penosa y antieconómica su explotación. Ello unido a la poca magnitud de las masas boscosas, no aconsejan la ejecución del inventario de las mismas.

#### B) Cuña Boscosa

La Cartografía correspondiente al área de la "Cuña", ha sido representada en 4 planchetas y le corresponden 353.349 ha en las que se ha establecido una superficie boscosa de 113.273 ha o sea un 32,6%, que se estima representativa para la formación a que pertenece la "Cuña", sector húmedo del Parque Chaqueño, caracterizado por una vegetación en isletas, entre grandes abras, o calveros.

El área relevada queda comprendida en las cuadrículas 4 y 10 en su totalidad y una corrida de la cuadrícula 9 y de los cuadros elaborados se obtuvo esta información:

Cuadrícula 4: Le corresponden 10 hojas, cubre 175.065 ha con una superficie boscosa de 51.590 ha (29,74%) y los Tipos Forestales aparecen así representados:

Tipo 1: 7.695 ha (4,39%); Tipo 2: 29.984 ha (17,18%) y Tipo 3: 13.911 ha (7,59%).

Cuadrícula 10 y 9: Representadas en 10 y en 1 hojas, respectivamente, dieron para una superficie de 178.279 ha, 61.683 boscosas (34,6%) y los Tipos Forestales así: Tipo 1: no se ha detectado; Tipo 2: 25.417 ha (14,26%) y Tipo 3: 36.266 ha (20,34%).

Es evidente que el sector cubierto por la cuadrícula 4 es el más valioso, y en el cuadro siguiente se ha discriminado, la superficie total y la boscosa y en esta a su vez la representación porcentual de cada Tipo Forestal:

		<u>% s/sup.Boscosa</u>	<u>% s/sup Total</u>
a) Area Relevada:	353.343 ha	-	-
b) Superficie boscosa:	113.243 ha	-	32,6
c) Bosque Tipo 1:	7.695 ha	6,79	2,29
d) Bosque Tipo 2:	55.401 ha	49,00	16,00
e) Bosque Tipo 3:	50.177 ha	44,00	14,00

Vamos que el Tipo 2, representa casi el 50% de la superficie boscosa, le sigue el Tipo 3, con el 44% y el menos representado es el Tipo 1, que no alcanza al 7%. Esos porcentajes están indicando que el hombre ha actuado en sus extracciones sobre los ejemplares más desarrollados y además sabemos que la misma se ha hecho con un criterio selectivo, en lo que respecta a las especies.

Con relación a la composición del bosque, debemos repetir que son

masas pluriespecíficas y disetáneas, las especies que lo componen, salvo algunas que por hábitos propios de la especie, pueden no ser tolerantes a la sombra, preferir lugares abiertos o no admitir la presencia de otra especie que pueda competir con ella por la posesión del suelo, casi todas las que se citan como pertenecientes a la zona húmeda del Parque Chaqueño, conviven en la comunidad que forman. Todas las especies de la Cuña tienen aplicación industrial, ya sea para la obtención de substancias tanantes, su utilización en estructuras sumergidas, o zonas húmedas, en la industria del aserrado en general, para fabricación de artículos rurales, elementos de construcción que permiten su exposición al exterior, viviendas de madera, carrocerías, etc. Además, algunas de las especies, en general de tipo arbustivo, que no tenían aplicación, salvo como combustible están siendo utilizadas para fabricar un tablero de fibra de mediana densidad, por una planta instalada en Villa Gillermina.

#### Conclusiones:

Así como se desechó la conveniencia de realizar la evaluación del sector de Selva en Galería, se estimó conveniente llevar a cabo el correspondiente al de la Cuña Boscosa.

#### Segunda Etapa:

De acuerdo a la secuencia metodológica propuesta y contando con la información de base que proporcionarían la cartografía y listados de la Primera Etapa, se dispone la iniciación de las operaciones dirigidas a la obtención de la existencia maderera en pie, que será expresada en volumen, por Especie y clase de producto en cada Tipo Forestal y por Calidad Industrial.

Se dejó sentado también que atento a que la superficie boscosa a estudiar no permite la medición de todos los árboles (inventar-

rio pie por pie), procedimiento que no se justifica en un levantamiento a nivel del propuesto, la evaluación del recurso se hará mediante el "Inventario en una Muestra" y el orden de los distintos tramos de la Etapa, son:

#### Muestreo Piloto:

Se llevó a cabo midiendo el Diámetro a 1,30 m (D.A.P.) de las plantas de más de 20, entre 10 y 19 y de 9 a 5 cm que se encuentren en una parcela circular de 1.000 m<sup>2</sup> (R = 17,84 m), de 500 m<sup>2</sup> (R = 12,62 m) y 100 m<sup>2</sup> (R = 5,64) respectivamente, estando las dos últimas inscriptas en la mayor.

Estas parcelas circulares, se ubican a 100 m. entre sí, en un cuadrado (bloque o "cluster"), de 200 m de lado, de manera que resultan 8 por bloque equivalentes a 0,8 ha (8.000 m<sup>2</sup>).

Se midieron dos bloques por Tipo Forestal, en total 6 bloques, con 48 parcelas, 48.000 m<sup>2</sup> (4,8 ha) y en cada Tipo se estimó la altura media de la masa.

Analizados los datos de campo, y aplicando la fórmula para "Áreas Forestales Grandes", resulta que la Muestra a relevar debe ser de 169 bloques.

#### Diseño del Inventario:

Antes de proceder al mismo, teniendo en cuenta lo dificultoso que resultó el replanteo de los bloques y de las parcelas circulares, se optó por reemplazar a aquellos por parcelas cuadradas de 100 x 100 m (1 ha) en la que se mediría el D.A.P. de todas las plantas a partir de 5 cm se estimarían las Alturas Util y Total además la clasificación por estado sanitario.

Resuelto lo precedente correspondió seleccionar 135 parcelas que representan la misma superficie que los 169 bloques, que fueron identificados mediante un punto, y para facilitar su ubicación se establecen puntos fácilmente alcanzables, de preferencia ubicados sobre caminos o sendas.

Se consigna el rumbo y distancia entre cada punto en las distintas hojas cartográficas y como elemento de apoyo se preparan hojas de ruta con la descripción de los recorridos a efectuar.

Otra tarea correspondiente a este tramo, fue la de diagramar la "Libreta de Campo", de manera que la información en ella consignada, pudiera transferirse directamente al almacén de datos para el procesamiento electrónico.

Tarea de campo:

Como se ha anticipado, ha estado a cargo de un Experto, que luego de ir ubicando y replanteando cada parcela, procedió a la "mensura forestal" consignando en los casilleros respectivos de la Libreta de Campo, los resultados de la misma.

Finalizados los trabajos de inventario, se entregaron las libretas a la Contraparte Técnica de la Provincia, a efectos de su revisión, ordenación y remisión al C.F.I.

V - ANALISIS DE LA INFORMACION DE CAMPO

Como ya fuera señalado, el Inventario se llevó a cabo sobre 135 ha, (135 parcelas de 100 x 100 m), seleccionadas por sorteo y distribuidas entre distintos rodales identificados en las hojas 4-3; 4-4; 4-10; 10-4 y 10-7.

Características de las áreas de trabajo:(De un informe elaborado) la contraparte.

Zona 1º: Se localizó sobre la parte norte del Paraje San Juan, sobre la ruta 30 a Los Amores.

En todo el sector medido, se observa un bosque bajo como consecuencia de procesos de aprovechamiento intensivo, restando ejemplares de menor porte, los que pueden calificarse como de rehache, habiéndose extraído los árboles aptos para proveer vigas para aserradero; con el "descole", se elabora carbón.

Se observa poca hacienda en los terrenos recorridos, así como la falta casi absoluta de la fauna en general.

La topografía presenta campos bajos y frecuentes cañadones, las áreas aptas para agricultura son muy reducidas, entre las especies arbóreas predominan los Guayabos, Nangapirí, Coronillo, Molle, Garabato, etc.

El trabajo se realizó sin mayores inconvenientes, resultando fácil el desplazamiento en el interior del bosque, utilizando sólo machete para abrir o quitar algunos caraguatá y ocasionalmente hacha, para salvar ligeros obstáculos.

Zona 2º: Comprende el bosque localizado en la parte sur del Paraje San Juan, sobre la ruta 30, pero más cerca de Villa Guillermina.

En este sector aumenta un poco el porte de los árboles, encontrándose Guayabos y Virapitá de mayores dimensiones, el sotobosque es más abierto; se observa que está mucho menos explotado que el anterior.

La topografía del terreno indica campos más altos que en la zona anterior, encontrándose mejores abras para agricultura, se observan algodones muy buenos en la zona, la fauna igual que en la precedente se encuentra ausente.

Zona 3º: Se sitúa aproximadamente a unos 45 km de la localidad de Villa Guillermina, en dirección norte; la zona se extiende hasta el límite con la provincia del Chaco.

Las características son completamente diferentes a las anteriores; así con respecto al bosque alto, contiene ejemplares de Guayaibí, Virapitá, Lapacho negro, E. Corona, Francisco Alvarez, guayabales y ñangapirizales estos últimos en su mayoría no alcanzan las medidas mínimas de medición. Se advierte una maraña impenetrable de la enredadera (llamada comunmente en la zona zarzaparrilla), de tal forma que en muchas ocasiones no permite el paso, por lo que hay que abrirse camino a machete.

La topografía de la zona indica un área frecuentemente inundable, pero con isletas grandes de tierra buena, que es donde está precisamente, el bosque alto, también se encuentran en esta isletas, pequeños cañadones con paja brava (la de techar), la que se encuentra trenzada con la zarzaparrilla.

El ambiente presenta un cambio fundamental de la fauna, pudiendo deberse a que por lo retirado de Villa Guillermina o porque trata de bosques nada explotados, los cazadores no llegan al área y se encuentra una amplia diversidad de especies, predominando las aves (patos, pacará, garzas, tuyangos, etc.) posiblemente debido a las grandes cañadas y esteros aquí existentes, en las zonas con bosques alto, se encontraron numerosos ejemplares de "tatú", "oso hormiguero", "guasuncho", "chanchos gargantilla" y se observaron rastros de puma.

Constituye una circunstancia que se debe destacar el que en las tres zonas no se hayan encontrado ofidios de ninguna clase, aunque si "pelechos" de cascabel.

Como aspectos interesantes de la composición del bosque, cabe mencionar la presencia de un ejemplar de grandes dimensiones de Canelón, así como dos de Coco Pindó, mientras que es notable la falta casi total de Quebracho Colorado, pues no se encuentran ni troncos, salvo algún que otro ejemplar. De esta especie se encuentran más ejemplares, en el bosque tipo 2 en las cercanías del Paraje San Juan.

La densidad de guayabos y Nangapirí, impidió avanzar en las mediciones, al ritmo que se consiguió en las otras zonas.

Zona 4º: Comprende el bosque localizado en las inmediaciones de Tartagal, en el área comprendida por las rutas 31-32, Villa Ana y Km 36.

En este sector, si bien se encuentran algunos ejemplares de Guayabos, Espina Corona, etc. de 1ra. y 2da. magnitud, dispersos en la masa boscosa, se aprecia un sotobosque enmarañado y entrelazado con enredaderas espinosas. Su composición es muy similar al Tipo 2 de la zona de Villa Guillermina, caracterizado predominantemente por guayabales en formaciones casi puras, pero de bajo porte y pequeño diámetro y frecuente presencia de caraguatá (muy abundante), no habiendo observado brinzales en el interior del bosque, destacándose la poca luz que llega al suelo.

Es notable la explotación forestal realizada en la zona, debido a la presencia de núcleos humanos, encontrándose campos quemados y abras dedicadas a la cría de ganado (la presencia de este es permanente en toda el área), ello supone un mayor ritmo de explotación de la masa boscosa, al que bien podría en su estado actual, asimilarse a un Tipo de bosque 2.

La topografía del terreno indica campos altos en los cuales aparecen algunos ejemplares de mayor porte. La fauna es escasa y sólo se aprecian aves y "tatús".

- Las zonas 1ra. 2da. y 3ra. corresponden a la cuadrícula 4 y la 4<sup>ta</sup> a la 10.

#### VI - LA REVISION Y ORDENAMIENTO DEL MATERIAL DE CAMPO

En primer término se procedió a codificar las especies presentes con el número que previamente se había asignado a cada una de ellas, y cuyo detalle se consigna en planillas.

Se hizo un examen de la frecuencia diametral para establecer, con un criterio utilitario, los rangos que delimitarían a los diferentes grupos de Clases, los cuales resultaron ser:

Renovales: plantas con un diámetro hasta 7 cm

Clase I	:	plantas con diámetros entre 8 y 9 cm
Clase II	:	" " " 10 y 19 cm
Clase III	:	" " " 20 y 29 cm
Clase IV	:	" " " 30 y 39 cm
Clase V	:	" " " 40 y 49 cm
Clase VI	:	" " " 50 y 59 cm
Clase VII	:	" " " 60 a más

Una vez establecida la clasificación anterior, se decidió que las clases "Renovales" y "I" sólo se informarían en cantidades presentes, por tipo y especie, dado que no sería significativo el obtener el volumen de las mismas.

Efectuado el recuento total, se fueron eliminando de las libretas los representantes de las 2 clases citadas, volcándolos, al mismo tiempo en planillas separadas para totalizarlos luego (Planilla N° 16).

El resultado fue el siguiente:

Tipo 1

Renovales	:	8.050 plantas	
Clase I	:	3.475	"
Clase II-VII:		3.233	" 14.748 plantas

Tipo 2

Renovales	:	15.415 plantas	
Clase I	:	3.475	"
Clase II-VII:		3.393	" 22.283 plantas

Tipo 3

Renovales	:	1.673 plantas	
Clase I	:	5.511	"
Clase II-VII:		6.044	" 13.228 plantas

			50.529 plantas
Total de observaciones			

LISTA DE ESPECIES

Cod.	Nombre Vulgar	Nombre Científico	Familia
02	Algarrobo blanco	Prosopis alba	Leguminosas
03	Algarrobo negro	Prosopis nigra	Leguminosas
05	Cocú	Allophylus edulis	Sapindáceas
06	Chañar	Geoffroea decorticans	Leguminosas
08	Coronillo	Scutia buxifolia	Ramnáceas
11	Espina corona	Gleditsia amorphoides	Leguminosas
12	Garabato	Acacia praecox	Leguminosas
13	Guaraniná	Bumelia obtusifolia	Sapotaceas
14	Guayacan	Caesalpinia paraguayensis	Leguminosas
16	Guayaibi	Patagonula americana	Boraginaceas
18	Ibira puita é Caña fístula - Virapita	Ruprechtia Paxiflora	Poligonáceas
19	Lapacho negro	Tabebuia ipe	Bignociaceas
20	Molle-Incienso Trementina	Schinus longifolius	Anacardiáceas
21	Mistol	Zizyphus mistol	Ramnáceas
22	Palo Cruz	Tabebuia nodosa	Bignoniacias
23	Quebracho blanco	Aspidosperma Q. blanco	Apocináceas
25	Quebracho Col. (CH)	Schinopsis balansae	Anacardiáceas
28	Tambetarí	Fagara hiembali	Rutáceas
29	Urunday	Astronium balansae	Anacardiáceas
30	Itin	Prosopis Kuntzei	Leguminosas
31	Guayabo	Psidium s/p	Mirtacea

Cod.	Nombre Vulgar	Nombre Científico	Familia
32	Ñangapirí	Eugenia Uniflora	Mirtacea
33	Tala	Celtis s/p	Ulmaceas
34	Francisco Alvarez	Luchea divariacata	Tiliaceas
35	Saucillo	Acanthosyris falcata	Santalaceas
36	Aromo	Acacia Caven	Leguminosas
37	Vinalillo		
38	Vinal	Prosopis Ruscifolia	Leguminosas
39	Guabiyú	Eugenia Pungens	Mirtaceas
40	Pindó	A.Romanzzofianum	Palmera
41	Curupí	Sapium Hematospermum	Euforbiaceas
42	Canelón	Rapanea lorentziana	Mirginaceas
43	Sauce criollo	Salix humboldtdiana	Salicaceas

LISTA DE ESPECIES

(R + Tipo I)  
(En la muestra)

Código	Nombre Vulgar.	T		I		P		O	
		1		2		3			
		I	R	I	R	I	R	I	R
02	Algarrobo blanco	-	-	1	-	-	-	-	-
03	Algarrobo negro	1	-	3	3	5	-	-	-
05	Cocú	147	613	241	449	104	-	-	-
06	Chañar	12	20	15	-	19	-	-	-
08	Coronillo	364	2050	924	3754	1336	-	-	455
11	Espina corona	113	118	93	94	124	-	-	39
12	Garabato	232	175	322	418	259	-	-	80
13	Guaraniná	-	-	1	-	-	-	-	-
14	Guayacan	22	-	36	1	51	-	-	2
16	Guayaibi	303	287	276	127	151	-	-	23
18	Ibira puita é Caña fístula-Virapita	249	198	554	646	240	-	-	44
19	Lapacho negro	8	-	12	2	43	-	-	11
20	Molle-Incienso Tremem tina	79	64	107	105	70	-	-	11
21	Mistol	-	-	-	-	-	-	-	-
22	Palo Cruz	9	-	5	-	-	-	-	-
23	Quebracho blanco	112	102	135	143	220	-	-	41
25	Quebracho colorado	7	-	18	49	61	-	-	10
28	Tambetarí	9	-	3	-	6	-	-	-
29	Urunday	4	-	-	4	-	-	-	-
30	Itin	-	-	-	-	-	-	-	-
31	Guayabo	1080	1370	3155	5688	2477	-	-	685
32	Nangapirí	573	2082	763	3557	255	-	-	2477
33	Tala	155	346	64	336	7	-	-	-

Código	Nombre Vulgar	T I P O					
		1		2		3	
		I	R	I	R	I	R
34	Francisco Alvarez	-	-	-	-	7	-
35	Saucillo	2	-	-	-	-	-
36	Aromo	-	-	-	-	-	-
37	Vinalillo	-	-	-	-	-	17
38	Vinal	-	-	-	-	-	-
39	Guabiyú	7	25	21	-	-	-
40	Pindó	-	-	-	-	-	-
41	Curupí	4	-	28	36	-	-
42	Canelón	-	-	-	-	-	-
43	Sauce criollo	-	-	-	-	-	-

✶ R= Renovales

I= Clase I

Para completar las instrucciones al "Programador", se le facilita el listado de la Información que se pretende ofrecer que es la siguiente:

Volumen en pie de "Madera", "Leña" y "Total", por Especie y clasificado:

Por Tipo Forestal

Por Clase Diamétrica

Por Calidad Industrial

Se ha utilizado una libreta que da la siguiente información:

- 1 - Identifica el Tipo Forestal (1, 2 ó 3)
- 2 - Identifica el N° de la Parcela
- 3 - Da un número de orden (33 plantas por hoja) (No se considera)
- 4 - Da un número de código (corresponde a cada especie)
- 5 - D.A.P. (diámetro de la planta a 1,30 m del suelo en cm)
- 6 - H.F. (altura desde el suelo hasta la primera bifurcación de ramas en m)
- 7 - H.C. (altura de copa) (Altura desde primeras ramas hasta cima en m)
- 8 - Calidad industrial: Buena (B); Regular (R); Mala (M)
- 9 - Reg. (Regeneración) Plantas que no alcanzan a 3 cm (en número) (no se ha utilizado)

Cuadro 1: Por Tipo, Especie y Calidad

A) Agrupa los diámetros (DAP), en Categorías Diamétricas (Cat. D) para formar las Clases Diamétricas (Cl D)

- La Cl D serán:

R (renovales) Plantas que no tengan más de 7 cm DAP

I Incluye las Cat. D. de 8 y 9 cm DAP

- II Incluye las Cat. D. de 10 a 19 cm DAP
- III Incluye las Cat. D. de 20 a 29 cm DAP
- IV Incluye las Cat. D. de 30 a 39 cm DAP
- V Incluye las Cat. D. de 40 a 49 cm DAP
- VI Incluye las Cat. D. de 50 a 59 cm DAP
- VII Incluye las Cat. D. de 60 a más cm DAP

B) Por Cat. dar:

- a) Número de árboles en cada una
- b) Determinar la "Altura Media" de Fuste (HF); Copa (HC) y Total (HF + HC), de los árboles de cada Cat. D (S HF y HC de todos los árboles de la Categoría ./ número de árboles de la misma)
- c) Determinar el Volumen Real del Fuste, Copa y Total de cada Cat. D. utilizando el coeficiente 0,7.  

$$\text{Vol. total: } (DAP^2 \times 0,7854) \times (HF + HC) \times 0,7 \times N^{\circ} \text{ árboles}$$

El procesamiento culmina con los "Listados Finales" obtenidos de la ordenadora electrónica que analizó la información, de las mismas, de las que un ejemplar fue remitido oportunamente a la Provincia, se elaboran los cuadros que se agregan, que culminan con el N° 20 que es el "Cuadro Resumen" de la disponibilidad de madera en pie, en el "Area 1", del sector del bosque chaqueño en territorio de Santa Fe.

### CONCLUSIONES

En el Cuadro resumen se ha agrupado la existencia de madera en pie, tomando como base el Diámetro a la Altura del pecho y el estado sanitario.

En base a ello se ha establecido una clasificación utilitaria,

en "Maderable" (los diámetros entre 30 y más de 60 cm), "No Maderable" (los diámetros entre 10 y 29 cm) como "Leña" lo que se ha estimado no utilizable por la industria del aserradero, expresado en m<sup>3</sup> y dando en cantidad de pies, lo calculado en el total boscoso para Renovales y plantas incluídas en la Clase I, es decir cuyo diámetro no exceda los 9 cm, esto último se ha calculado solamente para las muestras.

Condición	Buena (m <sup>3</sup> en pie)	Regular	Mala
Maderable	25.596.940	4.157.628	1.674.018
No maderable	12.274.281	1.799.226	669.657
Leña	11.260.832	1.396.883	567.403

Del cuadro resumen precedente y de las planillas que constituyen el Anexo, se puede establecer la existencia de materia prima en pie, en las 113.243 ha boscosas del "Area 1", en el sector de la "Cuña Boscosa Santafesina".

Nota: De la Cartografía a Escala 1:20.000, se remitió oportunamente un juego de planchetas a la Secretaría del COPRODE.