



manejo del estrato forrajero mediante el uso del agua en esteros,  
bañados y cañadas. recuperación de tierras invadidas por vinal



PROGRAMA  
ESTRATEGICO  
DE ACCION  
 PARA LA CUENCA DEL   
RIO BERMEJO



Manejo del estrato forrajero mediante el uso del agua en esteros, bañados y cañadas.  
Recuperación de tierras invadidas por vinal.



Gobierno de la República Argentina  
Gobierno de la República de Bolivia  
Comisión Binacional para el Desarrollo de la Alta Cuenca del Río Bermejo y el Río Grande de Tarija  
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente  
Organización de los Estados Americanos  
Fondo para el Medio Ambiente Mundial

elemento 2.6 del programa de trabajo Manejo de forrajes | Chaco húmedo  
Formulación del Programa Estratégico de Acción para la Cuenca del Río Bermejo  
**Manejo del estrato forrajero mediante el uso del agua en esteros, bañados y cañadas.  
Recuperación de tierras invadidas por vinal.**  
Febrero de 2000

INTA-IBARRETA





Este documento ha sido elaborado por el INTA AER IBARRETA, en el marco del Elemento 2.6 del Programa de Trabajo para la Formulación del Programa Estratégico de Acción de la Cuenca del Río Bermejo (PEA). Las informaciones, elaboraciones, conclusiones y/o recomendaciones que contiene, han constituido un valioso aporte para el desarrollo del Proyecto. Los contenidos expresan la opinión del/de los autores y no reflejan necesariamente la de la Comisión Binacional para el Desarrollo de la Alta Cuenca del Río Bermejo y Río Grande de Tarija, de la Organización de los Estados Americanos, del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y del Fondo para el Medio Ambiente Mundial.

Coordinación Técnica en Argentina Programa Estratégico de Acción para la Cuenca del Río Bermejo



∞	<b>Indice</b>	<b>#</b>
<b>1.</b>	<b>INTRODUCCION</b>	<b>13</b>
<b>2.</b>	<b>DESCRIPCION DEL PROYECTO</b>	<b>15</b>
2.1.	Etapas	15
2.2.	Objetivos	15
2.2.1.	General	15
2.2.2.	Específicos	15
2.3.	Aspectos Metodológicos	15
2.4.	Plan de Trabajo	16
2.4.1.	Actividades relativas al diseño y construcción de las obras para el módulo de manejo de agua	16
2.4.2.	Actividades relativas al desarrollo de indicadores verificables de sustentabilidad	16
<b>3.</b>	<b>CARACTERIZACION DE LA REGION DEL PROYECTO</b>	<b>19</b>
3.1.	Descripción de la Región	19
3.2.	Clima	19
3.3.	Fisiografía	20
3.3.1.	Antigua Planicie Chaqueña	20
3.3.2.	Planicies aluviales del Río Pilcomayo	21
3.3.3.	Oeste de la Región: Pilcomayo Viejo	21
3.3.4.	Oeste de la Región: Antiguo Delta del Río Bermejo	21
3.3.5.	Oeste de la Región: Depresión Oriental	21
3.4.	Hidrografía	21
3.5.	Características agrológicas del área	22
3.5.1.	Principales grandes grupos de suelos del Centro de Formosa (Departamento Patiño)	22
3.6.	Vegetación	23
3.7.	Estructura agropecuaria, tenencia y uso de la tierra	23
3.7.1.	Actividad Agrícola	23
3.7.2.	Actividad Forestal	24
3.7.3.	Actividad Ganadera	24
3.7.4.	Sistemas de producción	25
<b>4.</b>	<b>AREA GEOGRÁFICA DE LOCALIZACIÓN E INTERVENCIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>26</b>
4.1.	Los suelos del Area Experimental Bartolomé de las Casas	26
4.1.1.	Serie PERIN (Pb)	26
4.1.2.	Serie TEJERINA (Ta)	29
4.1.3.	Serie SALADILLO (Sa)	29
4.1.4.	Serie COATI (Cb)	30
4.1.5.	Serie EL PALOMAR	30
4.1.6.	Serie PALO SANTO (Pa)	31
4.1.7.	Serie CIGUEÑA (Ca)	31
4.1.8.	Asociaciones de suelos	32
4.1.9.	Conclusiones sobre relevamiento de suelos del Campo Anexo	33
4.2.	Vegetación	33
4.3.	Ubicación de la Parcela Demostrativa	34
<b>5.</b>	<b>RELEVAMIENTO DE LA SITUACION INICIAL</b>	<b>35</b>
5.1.	Relevamiento Planialtimétrico	35
5.1.1.	Materiales y Métodos	35
5.1.2.	Conclusiones sobre relevamientos altimétricos y construcción de la obra de regulación	37
5.2.	Relevamiento de la Vegetación	37
5.2.1.	Metodología	37
5.2.2.	Resultados de la caracterización inicial de la vegetación	38
5.2.3.	Conclusiones sobre la situación inicial de la vegetación herbácea	44
5.2.4.	Evolución de la vegetación herbácea post-tratamiento (inundación y pastoreo)	45
5.2.5.	Conclusiones sobre la situación de la vegetación herbácea al final del proyecto	47
5.2.6.	Comunidades vegetales aguas abajo de la retención y su evolución	47
5.2.7.	Conclusiones sobre la situación inicial y la evolución de la vegetación herbácea aguas debajo de la retención al final del proyecto	49

5.3.	Intervención sobre el estrato Arbustivo	49
5.3.1.	Metodología	49
5.3.2.	Resultados	50
5.3.3.	Conclusiones sobre el efecto de la inundación controlada	52
5.4.	Intervención con ganado vacuno	52
5.4.1.	Metodología	52
5.4.2.	Conclusiones	53
5.5.	Relevamiento de la fauna	53
5.5.1.	Metodología	53
5.5.2.	Conclusiones sobre la fauna	54
<b>6.</b>	<b>CONTROL DE CALIDAD DE AGUA</b>	<b>55</b>
6.1.	Resultados	55
6.2.	Conclusiones sobre calidad del agua y efecto aguas debajo de la retención	56
<b>7.</b>	<b>CARACTERIZACION EDÁFICA</b>	<b>57</b>
7.1.	Resultados	57
<b>8.</b>	<b>REUNIÓN DEMOSTRATIVA</b>	<b>59</b>
<b>9.</b>	<b>MODULO SILVOPASTORIL</b>	<b>61</b>
9.1.	Introducción	61
9.2.	Objetivo	61
9.2.1.	General	61
9.2.2.	Específicos	61
9.3.	Materiales y Métodos	61
9.3.1.	Materiales	61
9.3.2.	Metodología	62
9.4.	Resultados	62
9.4.1.	Caracterización edafológica	62
9.4.2.	Caracterización de la vegetación	66
9.4.3.	Tratamientos	68
9.5.	Conclusiones Módulo Silvopastoril	68
9.5.1.	Soporte edáfico	68
9.5.2.	Caracterización de la vegetación	69
9.5.3.	Tratamientos	69
<b>10.</b>	<b>EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO</b>	<b>71</b>
<b>11.</b>	<b>CONCLUSIONES GENERALES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>73</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>75</b>

Cuadro 1:	Distribución estacional de las precipitaciones medias en la región centro
Cuadro 2:	Inventario de las tierras según Capacidad de Uso del centro de Formosa
Cuadro 3:	Cantidad de explotaciones agropecuarias por actividad en el Depto. Patiño.
Cuadro 4:	Régimen de tenencia de la tierra en el Depto. Patiño.
Cuadro 5:	Superficies sembradas con cultivos anuales en el Depto. Patiño
Cuadro 6:	Estadística anual de extracciones forestales
Cuadro 7:	Existencia ganadera en el Depto. Patiño
Cuadro 8:	Superficie de suelos según posición topográfica, serie y aptitud de uso de B. de las Casas
Cuadro 9:	Cobertura y densidad del estrato leñoso del vinalar suelo desnudo con pastoreo controlado
Cuadro 11:	Cobertura del estrato herbáceo del vinalar suelo desnudo con pastoreo controlado
Cuadro 12:	Cobertura y densidad del estrato leñoso del vinalar suelo desnudo con sobrepastoreo
Cuadro 13:	Area basal y volumen de especies de valor forestal del vinalar suelo desnudo con sobrepastoreo
Cuadro 14:	Cobertura de las especies herbáceas del vinalar suelo desnudo sobrepastoreado
Cuadro 15:	Cobertura y densidad de especies leñosas del vinalar pastoso con pastoreo controlado
Cuadro 16:	Area basal y volumen de especies de valor forestal del vinalar pastoso
Cuadro 17:	Cobertura de las especies herbáceas del vinalar pastoso con pastoreo controlado
Cuadro 18:	Cobertura y densidad del estrato leñoso de vinalar pastoso con sobrepastoreo
Cuadro 19:	Area basal y volumen de especies de valor forestal del vinalar pastoso sobrepastoreado
Cuadro 20:	Cobertura de las especies herbáceas del estrato herbáceo del vinalar pastoso sobrepastoreado
Cuadro 21:	Cobertura de las principales especies con pastoreo controlado del área salitrosa
Cuadro 22:	Cobertura de las especies herbáceas del salitral inundado
Cuadro 23:	Cobertura de las principales especies herbáceas del canutillar, complejo Luziola - Leersia, gramillar, con pastoreo controlado
Cuadro 24:	Composición botánica y cobertura de las principales especies canutillar, complejo Luziola - Leersia, gramillar, con sobrepastoreo
Cuadro 25:	Composición botánica y cobertura de la comunidad Hymenachne amplexicaulis, con pastoreo controlado
Cuadro 26:	Composición botánica y cobertura de la comunidad Hymenachne amplexicaulis, con sobrepastoreo
Cuadro 27:	Composición botánica, cobertura y producción de biomasa y forrajimasa del estrato herbáceo comunidad vinalar-suelo desnudo, situación inicial, intermedia y final
Cuadro 28:	Composición botánica, cobertura y producción de biomasa y forrajimasa del estrato herbáceo Comunidad vinalar pastoso, situación inicial, intermedia y final
Cuadro 29:	Composición botánica, cobertura y producción de biomasa y forrajimasa del estrato herbáceo Comunidad canutillar, complejo luziola-leersia, situación inicial, intermedia y final
Cuadro 30:	Composición botánica, cobertura y producción de biomasa y forrajimasa del estrato herbáceo Comunidad Hymenachne, situación inicial, intermedia y final
Cuadro 31:	Composición botánica comunidad de estero-pirizal- pehuajosal, situación inicial, intermedia y final
Cuadro 32:	Composición botánica, cobertura y producción de biomasa y forrajimasa del estrato herbáceo aguas debajo de la retención. Comunidad vinalar-suelo desnudo, situación inicial, intermedia y final
Cuadro 33:	Composición botánica, cobertura y producción de biomasa y forrajimasa del estrato herbáceo aguas debajo de la retención. Comunidad vinalar pastoso, situación inicial, intermedia y final
Cuadro 34:	Composición botánica, cobertura y producción de biomasa y forrajimasa del estrato herbáceo aguas debajo de la retención. Comunidad Canutillar, situación inicial, intermedia y final
Cuadro 35:	Composición botánica, cobertura y producción de biomasa y forrajimasa del estrato herbáceo aguas debajo de la retención. Comunidad Hymenachne, situación inicial, intermedia y final
Cuadro 36:	Composición botánica aguas debajo de la retención. Comunidad de estero-pirizal- pehuajosal, situación inicial, intermedia y final
Cuadro 37:	Grado de afección y sintomatología del vinalar
Cuadro 38:	Precipitaciones años 1998, 1999 y media anual en Bartolomé de las Casas
Cuadro 39:	Porcentaje de plantas de vinal afectadas en la P1
Cuadro 40:	Porcentaje de plantas de vinal afectadas en la P2
Cuadro 41:	Porcentaje de plantas de vinal afectadas en la P3
Cuadro 42:	Ganancia peso vivo animales en ensayo
Cuadro 43:	Principales especies de fauna silvestre relevadas en la zona
Cuadro 44:	Resultados inicial de los análisis de calidad de agua retención y aguas debajo de la retención

- Cuadro 45: Resultados final de los análisis de calidad de agua retención y aguas debajo de la retención  
Cuadro 46: Resultados analíticos del perfil de la Serie Cigüeña  
Cuadro 47: Resultados analíticos de un perfil de la Serie Morillo  
Cuadro 48: Resultados inicial analíticos y físico-químicos de la Serie El Palomar  
Cuadro 49: Resultados final analíticos y físico-químicos de la Serie El Palomar  
Cuadro 50: Resultados inicial analíticos y físico-químicos de la Serie Coatí  
Cuadro 51: Resultados final analíticos y físico-químicos de la Serie Coatí Cuadro 52: Cobertura y densidad de las principales especies del vinalar suelo desnudo  
Cuadro 53: Area basal y volumen de las especies de valor forestal del vinalar suelo desnudo  
Cuadro 54: Cobertura de especies del estrato herbáceo del vinalar suelo desnudo  
Cuadro 55: Cobertura y densidad de las principales especies del estrato leñoso del vinalar carandillar  
Cuadro 56: Area basal y volumen de las especies de valor forestal del estrato leñoso del vinalar carandillar  
Cuadro 57: Cobertura de especies del estrato herbáceo del vinalar carandillar

### **Indice Mapas**

---

Mapa 1: Norte Argentino. Ubicación de Formosa

Mapa 2: Regiones ecológicas de Formosa

Mapa 3: Fisiografía de Formosa

Indice Figuras

Figura 1 a: Características climáticas históricas mensuales de Bartolomé de las Casas

Figura 1 b: Características climáticas históricas anuales de Bartolomé de las Casas

Figura 2: Vegetación de principios de siglo del área

Figura 3: Vegetación actual del área

## 1 INTRODUCCION

El vinal (*Prosopis ruscifolia* Gris.) es una planta leñosa que tiene un área de dispersión de dos millones de hectáreas por las provincias de Formosa, Chaco, Salta y Santiago del Estero y, actualmente ocupa más de un millón de hectáreas en la Cuenca Inferior del Río Bermejo y parte de la Cuenca del Río Pilcomayo, en territorio argentino.

La invasión de esta especie genera fuertes modificaciones en la estructura florística de las especies herbáceas, no sólo por el sombreado de la copa, sino también por efecto alelopático, generando por ende, un vinalar suelo desnudo con fuerte impacto en la receptividad ganadera de estos ecosistemas.

En el intento de poner freno a su difusión, fue declarada plaga de la agricultura en el marco de la Ley 4863/41. Se realizaron numerosos estudios con el objeto de obtener métodos de control (Morello et al, 1971). Los tratamientos químicos y mecánicos dieron buenos resultados, pero son de baja adopción por sus altos costos.

Esta situación más los conocimientos disponibles sobre la estructura y el funcionamiento del ecosistema vinalar, apoyaron la idea de desarrollar un método de control con bases ecológicas. Tal es el caso de la desarbustificación por medio de un mecanismo natural del ambiente: la inundación (Morello, 1970; Bissio, 1978).

Las inundaciones en el territorio formoseño son periódicas y cubren extensas áreas. Los efectos que éstas provocan al medio ambiente son, en general, perjudiciales para las actividades productivas, pero en ciertas situaciones, se vuelven favorables a los intereses del hombre. En este sentido, la permanencia del agua durante cierto tiempo en depresiones naturales pobladas por plantas leñosas, causa la muerte de dicha vegetación y da lugar al advenimiento de un tapiz gramíneo de alta calidad forrajera (Williams, 1955; Bordón, 1971). Referencias más específicas (Eielberg, 1969; Velázquez Ibarra, 1970) señalan a la inundación como un medio eficaz para el control de especies leñosas indeseables y adjudican al agua un efecto inhibitorio de la germinación de la semilla de vinal en condiciones de sobresaturación.

El proyecto "Manejo del estrato forrajero mediante el uso del agua en Esteros, Bañados y Cañadas y Recuperación productiva de tierras invadidas por Vinal (*Prosopis ruscifolia*, Gris.)", fue desarrollado en términos de referencia del Contrato por Resultado N° ARC 16105, firmado por la Secretaría General de los Estados Americanos (OEA) y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). La ejecución de las actividades relacionadas con el Proyecto demostrativo piloto denominado "Manejo del Forraje Chaco-Húmedo", desarrollado en el Campo Anexo Bartolomé de las Casas del INTA, ubicado en el Departamento Patiño de la provincia de Formosa (Argentina), se realizó bajo la supervisión técnica del Director de la Unidad de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente de la Organización de los Estados Americanos (SG/OEA), en el marco de la Coordinación Argentina del Programa Estratégico de Acción para el Desarrollo de la Cuenca Binacional del Río Bermejo (PEA).



## DESCRIPCION DEL PROYECTO

### 2.1. ETAPAS

El proyecto se ejecutó en tres etapas:

- a. Una primera etapa "ex ante" que incluyó una caracterización inicial del ambiente y montaje del modelo para el control del vinal y el manejo del forraje.
- b. Una etapa intermedia que involucró la clausura al pastoreo e implantación de pasturas.
- c. Una tercera etapa de utilización del área, evaluación de resultados y conclusiones.

### 2.2. OBJETIVOS.

#### 2.2.1. General:

Establecer un módulo productivo en forma sustentable, con control del vinal (*Prosopis ruscifolia* Gris.) e incrementar la oferta forrajera a los efectos de obtener una mayor y mejor producción cárnica por hectárea, módulo replicable en áreas y/o microcuencas similares.

#### 2.2.2. Específicos:

- a. Aportar al sistema productivo de la región central de Formosa, y de otros ambientes similares, una técnica validada de bajo costo para el manejo de agua superficial en cañadas, bañados y esteros.
- b. Mejorar el balance hídrico a escala predial y de microcuenca por disminución del coeficiente de escurrimiento.
- c. Habilitar suelos invadidos por vinal mediante el control por medio físico (manejo de agua) y mecánico.
- d. Aumentar la calidad y cantidad de la oferta forrajera, así como su distribución en el tiempo.
- e. Mejorar la calidad de hábitat de la fauna silvestre de ambiente lacustre.

f. Mayor retorno económico en la producción animal concordante con la sustentabilidad de los recursos. El objetivo perseguido fue lograr que las categorías destetes de 150 Kg. y las recrias de 200 Kg. de PV, alcanzaran un peso intermedio luego del primer invierno mediante un aprovechamiento del forraje que les permita una ganancia diaria del orden de los 0,400 a 0,500 Kg. contra 0,250 y 0,300 Kg. que ganan actualmente bajo condición de manejo tradicional. Con estos índices de GDPV, en seis meses alcanzarían los 220 y 240 y 270 a 290 Kg. de PV, respectivamente. Para alcanzar la categoría de novillo (alrededor de 400 Kg. de PV) necesitarían otros seis meses de pastoreo, aproximadamente. Como medida complementaria, se llevaron los controles sanitarios de rutina del plantel de Ganado Criollo Argentino (Reserva Genética) del Campo Anexo del INTA Bartolomé de las Casas.

### 2.3. ASPECTOS METODOLÓGICOS.

El Proyecto propuso un modelo de producción que se correspondiera con el sistema de producción actual (silvopastoril) y previó la participación de productores del área en la implementación, ejecución y desarrollo del presente proyecto piloto, así como para la transferencia de resultados hacia otras áreas. Esta participación se desarrolló en dos niveles:

- a. Participación de productores demostradores, los cuales introdujeron las prácticas recomendadas en sus explotaciones por la AER INTA Ibarreta (Formosa, Argentina).
- b. El segundo nivel incluyó la participación de productores a una escala más amplia en el proceso de capacitación y transferencia de resultados.

En esta etapa, el mecanismo incorporó la estructura del Programa Cambio Rural (Reconversión de la Pequeña y Mediana Empresa Agropecuaria de la SAGPyA), a través de grupos asociativos de pequeños y medianos productores consolidados, dentro del área problema (Bartolomé de las Casas, Comandante Fontana, Ibarreta, Pozo del Tigre y Las Lomitas).

#### **2.4. PLAN DE TRABAJO.**

El cronograma de actividades presentó dos módulos de acción: a) Manejo de agua. b) Manejo silvopastoril. 2.4.1. Actividades relativas al diseño y construcción de las obras para el módulo de manejo de agua.

a. Relevamiento planialtimétrico y levantamiento de transectas de nivelación de predios propuestos como base para la implementación del diseño del control hídrico.

b. Diseño del Proyecto de regulación del pelo de agua. Se trabajó con el programa SURFER II, software adecuado para el diseño del mapa de curvas de nivel.

c. Establecimiento de transectas para censo de población florística y faunística.

d. Diseño y ejecución de las obras:

. Apertura y limpieza de picadas para acceso de maquinaria y transectas de nivelación altimétrica.

. Identificación de puntos de control de caudal en los cuales se construyeron las obras de retención y regulación de agua.

. Construcción de terraplén de coronamiento.

. Construcción de un vertedero de cresta ancha, tipo badén de mampostería con plateas de hormigón armado.

Esta construcción fue diseñada para una superficie de 500 has en el Campo Anexo del INTA de Bartolomé de las Casas, tal que permita mantener en el área piloto, un pelo de agua de 40 cm entre los meses de diciembre y septiembre, con mayor énfasis en la estación invernal (junio, julio, agosto y septiembre).

#### **2.4.2. Actividades relativas al desarrollo de indicadores verificables de sustentabilidad.**

##### **2.4.2.1.**

Se determinó la composición botánica sobre transectas permanentes y la producción de materia seca (Kg. MS/ha/año). Los parámetros medidos fueron: dinámica de cobertura, densidad (donde fue factible identificar individuos) y composición florística, y estimación de biomasa y forrajimasa.

##### **2.4.2.2.**

Se continuó con la evaluación de cobertura, densidad y composición florística por el método de Daubermire (Huss, Bernardón, Anderson y Braun, 1986), de acuerdo a una escala numérica propuesta por el autor. Se instalaron transectas fijas de acuerdo a la topografía del terreno, en ecosistemas representativos, evitando lugares muy disturbados. La lectura de las transectas se realizó al inicio, en una etapa intermedia y al final del Proyecto.

##### **2.4.2.3.**

Se monitoreó la dinámica de la vegetación, aguas debajo de la retención a fin de detectar posibles cambios por efecto de la alteración de la cantidad y la calidad del agua escurrida, al inicio de la retención, en una etapa intermedia y al final del proyecto. La determinación de la biomasa aérea del estrato herbáceo se realizó mediante el método BOTANAL (Tohill, Hargreaves y Jones, 1978). La estimación de la forrajimasa se realizó sobre la base de la biomasa del estrato herbáceo y su composición florística.

##### **2.4.2.4.**

Para el estudio de la evolución del estrato arbustivo, se registró el efecto del agua sobre la planta de vinal con una escala de cinco grados sintomáticos (Ortíz, 1989). Los tratamientos mecánicos para habilitación de suelos invadidos por vinal se efectuaron en áreas no anegadizas. Consistieron, básicamente, en poda y raleo con desbajado y desmonte en franja (rolado) con implantación de pasturas.

##### **2.4.2.5.**

Para la evaluación de la ganancia diaria de peso vivo (GDPV) de los animales, se aplicó un sistema de pastoreo directo diferido con descanso estratégico. El factor de uso (FU) fue del 70 % de la oferta forrajera gramínea sobrenadante. Se utilizaron bovinos Criollo Argentino y cruza criollo de las categorías destetes y/o recias. La carga animal inicial se fijó sobre la base del consumo de MS/día del orden del 3 % del PV animal /día, ajustándose dicha carga en función de la disponibilidad forrajera del potrero.



#### **2.4.2.6.**

Se efectuó mensualmente un monitoreo de ganancia de PV de los animales, así como del FU del potrero, empleándose el doble muestreo (t'Mannetje, 1978) para medir la disponibilidad forrajera a fin de ajustar la carga animal.

#### **2.4.2.7.**

El criterio de evaluación de la calidad de hábitat para la fauna, según potencial para las especies de ambientes palustre y lacustre fueron:

a- Evaluación de la aptitud para refugio y residencia y/o dormitorio, tomando como indicadores la presencia o ausencia de animales, frecuencia de pisadas y otros rastros como materia fecal, orina, marcas de territorios, etc.

b- Se efectuaron mediciones en tres oportunidades durante el desarrollo del proyecto.

#### **2.4.2.8.**

Para el control de la calidad de agua, se realizaron análisis de laboratorio para medir el efecto de la re-

tención sobre el pH, la conductividad, el contenido de materia orgánica, según método de rutina de laboratorio, estableciendo los posibles cambios ambientales aguas abajo. Las determinaciones se efectuaron en dos oportunidades durante el desarrollo del proyecto.

#### **2.4.2.9.**

Para el control edáfico en módulo silvopastoril, se efectuó el seguimiento de la evolución de los siguientes parámetros: materia orgánica, estabilidad de agregado, granulometría, contenido de sales, y relación C/N. Se efectuaron mediciones en dos oportunidades durante el desarrollo del proyecto. 2.4.2.10. Para la evaluación económica, se utilizaron como indicadores la tasa interna de retorno (TIR) y valor actual neto (VAN).

#### **2.4.2.11.**

Los módulos implementados tienen carácter esencialmente demostrativo y de capacitación para productores y profesionales del medio.





### 3 CARACTERIZACION DE LA REGION DEL PROYECTO

Al territorio formoseño es factible dividirlo en tres regiones, denominándolas por el predominio de sus tipos fisonómicos (Morello y Adámoli, 1969):

- \* Región Oeste o Chaco Xerófilo.
- \* Región Centro o Chaco de Parques y Sabanas Secas.
- \* Región Este o Chaco de Esteros, Cañadas y Selvas de Riberas.

#### 3.1. DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN.

El área en cuestión abarca la Región Centro y comprende el Departamento Patiño. Este queda delimitado por las isohietas de los 950 mm al Este y la de 650 mm al Oeste; por el río Pilcomayo al Norte y por el río Bermejo al Sur, con epicentros socioeconómicos en las localidades de Las Lomitas, Ibarreta y Comandante Fontana.

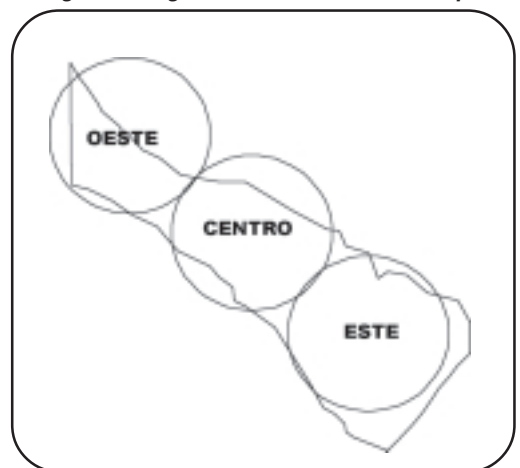
#### 3.2. CLIMA.

Por la latitud en que se encuentra el área, el clima se define como subtropical. Las isothermas siguen una dirección aproximada de E-O. La temperatura media anual es de 23 °C, con temperaturas máxima y mínima absolutas de 45 °C y -5 °C, respectivamente. La media del mes de enero es de 28 °C y la del mes de julio es de 16 °C. La temperatura máxima media del mes de enero oscila entre los 35 °C y 36 °C y la del mes de julio entre los 23 °C y 24 °C. La temperatura mínima media del mes de enero es de 21 °C y la del mes de julio oscila entre los 10 °C y 11 °C (Galmarini y Raffo del Campo, 1964). Las frecuencias de heladas varían de 3 a 8, promedio anual. Los vientos predominantes son del sector sur y norte, siendo este último caliente y desecante en la primera parte de la primavera (Boletta, 1989).

**Norte Argentino. Ubicación de Formosa. Mapa 1.**



**Regiones Ecológicas de la Provincia Formosa. Mapa 2**



En lo que respecta a las precipitaciones, las isohietas siguen una dirección aproximada de N-S, es decir, perpendiculares a las isotermas y aumentando de Oeste a Este (Boletta, 1989; Vargas Gil y Vorano, 1989).

Las precipitaciones medias anuales varían entre los 650 mm a los 950 mm de Oeste a Este. Las medias estacionales y su importancia relativa se presentan en el Cuadro1. Analizando la información de dicho Cuadro, se comprueba que en el invierno las precipitaciones son escasas. Esto obedece a que durante esta estación se localiza un centro anticiclónico (centro de alta presión), que determina una circulación de aire descendente que se calienta y se seca y por lo tanto la nubosidad se disipa. Durante el verano, en cambio, se forma un centro ciclónico (centro de baja presión) originando la entrada de aire cálido y húmedo proveniente del Océano Atlántico que da lugar a precipitaciones más o menos abundantes

**Distribución estacional de las precipitaciones medias en la Región Centro.**

CUADRO1. ESTACIONES	PRECIPITACIONES	
	(mm)	(%)
Invierno	75	8
Primavera	240	28
Verano	415	46
Otoño	140	18

Fuente: Galmarini y Raffo del Campo, 1964.

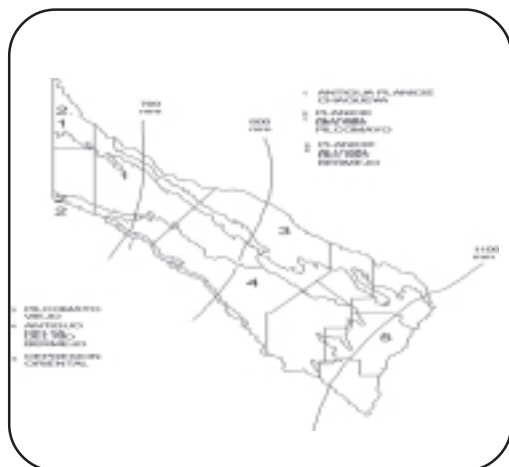
La evapotranspiración potencial presenta isólinea de trazo similar a la isoterma, es decir de dirección E-O. La evapotranspiración media anual oscila entre los de 1.100 a 1.200 mm para toda la provincia. El balance hídrico para la región es negativo, acentuándose de Este a Oeste, con valores que oscilan entre los -250 y - 550 mm anuales.

### 3.3. FISIOGRAFÍA.

Formosa se encuentra ubicada en la provincia geológica Chaco-Pampeana y específicamente en la región fisiográfica chaqueña (Mapa 3). En el Centro se encuentran las siguientes unidades fisiográficas: 1. Antigua Planicie Chaqueña: Superficie 204.000 has. 2. Planicies Aluviales del Río Pilcomayo: Superficie 70.000 has. 3. Oeste de la región: Pilcomayo Viejo: Superficie 700.000 has. 4. Oeste de la región: Antiguo Delta del Río Bermejo: Superficie 850.000 has. 5. Oeste de la región: Depresión Oriental: 176.000 has.

#### 3.3.1. Antigua Planicie Chaqueña.

Comprende la faja que atraviesa en sentido centro-oeste del Departamento Patiño. Es la unidad fisiográfica más elevada de la región y la que ha recibido mayor aporte de materiales eólicos en la era cuaternaria, seguido posteriormente de un modelado aluvial. Tiene una forma de cuña que se adelgaza hacia el centro de la provincia, en el límite con Salta tiene un ancho de 85 Km. en sentido N-S y termina cerrándose en el centro del Departamento de Patiño. Las principales formas de relieve que presenta son paleocauces, que alternan con interfluvios y planicies disectadas por cauces.



**Fisiografía de la Provincia de Formosa.**

### **3.3.2. Planicies aluviales del Río Pilcomayo.**

La planicie aluvial del río Pilcomayo comprende una porción del centro-oeste del Departamento Patiño. Las principales geoformas de esta unidad fisiográfica son las vías de escurrimiento y los albardones. Las vías de escurrimientos son las formas de relieves que presentan las manifestaciones más grave de erosión hídrica en media lomas y pie de lomas, y de anegamientos por desbordes de los ríos y lluvias que afectan por largos tiempos a los sectores más bajos, un ejemplo concreto constituye el bañado "La Estrella".

### **3.3.3. Oeste de la Región: Pilcomayo Viejo.**

Comprende el norte del Departamento Patiño. Es una llanura aluvial que constituye un antiguo delta del río Pilcomayo, que con su aporte de sedimentos conformó albardones a lo largo del cauce. Estos cauces están inactivos, tales son los casos del cauce seco del río Pilcomayo, del Lagardik seco y del Navagán, originados a partir de las divagaciones del Pilcomayo. En algunos casos éstos son muy recientes, derivados del continuo proceso de colmatación de su cauce que ha hecho retroceder su curso activo. Entre los albardones, que son los sectores más altos, se encuentran interfluvios deprimidos afectados por anegamientos que funcionan como esteros.

### **3.3.4. Oeste de la Región: Antiguo Delta del Río Bermejo.**

Comprende el centro-sur del Departamento Patiño. Es una llanura de origen aluvial, correspondiente a un antiguo delta del río Bermejo, modelado por sobre su valle de divagación, es decir es una región homóloga al Pilcomayo Viejo. Se caracteriza por presentar una alternancia de albardones de riachos, interfluvios anegables, planicies disectadas por paleocauces y paleovalles de divagación de cauces. En sus nacientes, este delta presenta dos de las subregiones mencionadas: 1. Planicies disectadas por cauces y 2. Paleovalles con densa divagación de cauces. Hacia el sur del Departamento Patiño toman importancia los interfluvios deprimidos y los albardones de riachos.

### **3.3.5. Oeste de la Región: Depresión Oriental.**

Comprende el centro-este del Departamento Patiño. Es una planicie de origen lacustre y aluvial, de relieve de subnormal a cóncavo, por donde pasa el agua de escurrimiento del bañado "La Estrella". Se caracteriza por la alternancia de estrechos albardones de riachos con amplios interfluvios deprimidos que abarcan la mayor superficie.

### **3.4. Hidrografía.**

El diseño de la red de drenaje es de tipo paralelo con una orientación general Noroeste-Sureste. Los ríos Pilcomayo y Bermejo son los únicos ríos alócto-

nos de la región. El río Pilcomayo, a la altura de la localidad de "María Cristina" (Departamento Ramón Lista, Formosa), alimenta a través del Canal Farías una amplia superficie de esteros, bañados y lagunas en territorio argentino, conformando el complejo hídrico "Bañado La Estrella" (Formosa, Argentina).

El río Bermejo, a diferencia del Pilcomayo, prácticamente no es compartido con los países vecinos, ya que el 80 % de su recorrido y el 75 % de los afluentes que lo alimentan, se encuentran en territorio argentino. Desde sus nacientes en Bolivia hasta Aguas Blancas (Salta), es un río de montaña. Desde éste último lugar hasta su desembocadura en el río Paraguay, el Bermejo es un río de llanura que adquiere la mayor parte de sus caudales en la alta cuenca jujeño-salteño. Aun siendo un río de llanura, el Bermejo es prácticamente inaprovechable en su estado natural, puesto que se caracteriza por un régimen de caudales irregulares. En la época de grandes crecidas arrastra hasta 13.000 m<sup>3</sup> de agua/seg., en tanto que en período de bajante lleva hasta 50 m<sup>3</sup> de agua/seg. Por otra parte, es un río que arrastra mucho sedimentos, aportando al sistema Paraguay-Paraná 97.000.000 de toneladas anuales de sólidos (Boletín de la Comisión Regional del Río Bermejo, 1985)

Los distintos cursos comprendidos entre los ríos Pilcomayo y Bermejo están aislados en sus nacientes, presentando transfuencia en los años hiperhúmedos y tienen agua solo en períodos cortos del ciclo hidrológico. En la región Oeste todos los cauces autóctonos están inactivos, además se encuentran colmatados en importantes tramos (paleocauces), con excepción de la cañada "El Rosillo" que lleva agua en época de lluvia. Las vías de escurrimientos de las planicies aluviales de los ríos Pilcomayo y Bermejo, acumulan y conducen importantes volúmenes hídricos en las épocas lluviosas y en especial los desbordes de los ríos, tal es el caso del río "Teuquito", que desemboca en la "Laguna Yema" al sur de la región y del bañado "La Estrella", en el norte, que capta los desbordes del Pilcomayo en el extremo noroeste del Departamento Bermejo, recorriendo como un bañado hacia el centro del territorio provincial, con salida hacia el río Paraguay a través de los riachos "El Porteño", "El Negro" y "Monte Lindo Chico".

Las cuencas no tienen la típica forma arborescente, por el contrario, los colectores de primer y segundo orden se expanden repetida veces en extensas áreas anegables (bañados, esteros y cañadas). Los escurrimientos no encauzados comienzan a individualizarse y a tomar actividad a partir de la isohieta de los 800 mm hacia el Este (a la altura de "Las Lomitas"). Aparte de los riachos mencionados en el párrafo anterior, están también: "El Pavao", "Tatú Piré", "Monte Lindo Grande", "Pilagá", "Salado" y "Dovagán". Los cauces de todos éstos riachos son de baja capacidad, angostos, poco profundos, de muy

poca pendiente y son cursos formados por series muy complicadas de meandros. Las aguas de todos estos riachos se caracterizan por su poco contenido de sedimento y alto contenido de sales, especialmente durante los períodos de estiaje, lo cual indica el alto grado de alimentación con aguas freáticas (Neiff, 1986).

### 3.5. CARACTERÍSTICAS AGROLÓGICAS DEL ÁREA.

#### 3.5.1. Principales grandes grupos de suelos del Centro de Formosa (Departamento Patiño).

##### 3.5.1.1. *Ustifluventes Típicos:*

Estos suelos, que ocupan grandes extensiones del centro-oeste del Departamento Patiño, están compuestos texturalmente por arenas fluviales de distintas granulometrías, y se encuentran en los lechos de los paleocauces amplios, cubiertos generalmente por vegetación natural de pastizales de espartillo (*Elionurus muticus*) y otras especies herbáceas menores, o conformando sabanas parque (pastizales con arbustos). La textura que presentan es generalmente arenosa franca en todo el perfil, con un decrecimiento irregular de la materia orgánica en profundidad, presentando un drenaje rápido debido a su gruesa granulometría y que actúan como condicionantes en épocas secas. Presentan potencialidad agrícola bajo riego por la buena aptitud edáfica.

##### 3.5.1.2. *Haplustoles Típicos:*

Situados en posiciones altas del relieve, conforman lo que se denominan Interfluvios de relieve normal. Los suelos se presentan en posiciones relativamente altas, profundos, de textura limo-arenosa, bien drenados, pero susceptibles a erosión hídrica. Su aprovisionamiento hídrico depende únicamente de las precipitaciones, tiene buenas condiciones agrícolas que se verían incrementadas con riego suplementario.

##### 3.5.1.3. *Haplustalfes Típicos:*

Están en posiciones intermedias del relieve, conformando los denominados Interfluvios de relieve subnormal, con vegetación natural de bosques altos o bajos. Sus características edáficas varían considerablemente unas de otras, pues presentan en algunos casos problemas de drenaje, textura superficial somera, salinidad y/o alcalinidad, erosión, etc. Son suelos con drenaje imperfecto a moderadamente buenos y localizados en antiguos cauces de divagación del Río Bermejo. Evidencian aptitud ganadera con agricultura restringida.

##### 3.5.1.4. *Natrustalfes Acuicos:*

Ocupan las posiciones más bajas del relieve, caracterizados por vegetación predominante arbustiva, de escasa altura respecto al bosque, con especies similares pero con leñosas incluidas (vinal, algarrubillo, etc). Pertenecen a unidades de Interfluvios subnormales a cóncavos, del área de influencia del Río Bermejo, ubicándose en la topografía más deprimidas del paisaje. Los suelos son exclusivamente de uso ganadero, con problemas de drenaje, de textura predominantemente arcillosa, con horizonte superficial poco profundo y con problemas periódicos de anegamiento, además de tener como limitante moderada salinidad y fuerte alcalinidad sódica.

##### 3.5.1.5. *Ustifluventes Acuicos:*

Pertenecen al plano de inundación del Río Pilcomayo, y se ubican en áreas deprimidas de vías de escurrimiento y derrames plano-cóncavos muy expuestos al anegamiento. Presentan una secuencia de capas aluviales de espesor variable y texturas medianamente gruesas a medianamente finas. Las capas son de coloración clara y manifiestan abundante rasgos de hidromorfismo - moteados - por la presencia de una capa freática a poca profundidad. Son suelos de aptitud ganadera, sobre campos naturales de pastoreo.

**Inventario de las tierras según las clases de capacidad de uso del Centro de la provincia de Formosa.**

**CUADRO 2.**

CLASES	HECTAREAS	PORCENTAJE
I	0	0
II	65.000	3
III	538.000	27
IV	215.000	11
V	460.000	23
VI	722.000	36
VII	0	0
TOTAL	2.000.000	100

Fuente: Atlas de Suelo de República Argentina, 1994

### 3.6. VEGETACIÓN

Las características fisonómico-florísticas de la vegetación se encuentran fuertemente condicionadas por la variación climática, fundamentalmente las lluvias, ya que afectan el gradiente pluviométrico. Constantemente se hace mención a la vocación forestal del área en cuestión, es decir que la sucesión vegetal con el tiempo llevaría a la instalación de comunidades de bosque (Morello, 1970), pero no en todos los ambientes se dan las condiciones para el desarrollo de éstas formaciones.

Si se toma en consideración las características del suelo, se observa que las mayores expresiones boscosas se encuentran en los lugares más altos, con horizonte superficial profundo, de textura limo-arenosa, mejor drenados y poco afectados por anegamiento (Antigua Planicie Chaqueña). A medida que se desciende a posiciones topográficas más bajas, donde aumentan la frecuencia y la duración del anegamiento y la textura del suelo es más fina, los árboles reducen sus dimensiones, cobrando mayor importancia el arbustal, en alternancia con peladares, bosque de madrejones y bañados (Planicies Aluvial del Pilcomayo).

Por su parte, el gradiente de precipitación determina que a igual textura y posición topográfica, los ambientes más lluviosos presentan bosques de mayor cobertura, porte y cantidad y diversidad de especies. Las comunidades vegetales de media loma y de bajos, también se ven afectadas por el gradiente

de precipitaciones. En el oeste de la región, como la frecuencia e intensidad de anegamiento disminuye, es frecuente encontrar bosques bajos con predominancia de algarrobos (*Prosopis nigra*, *P. alba*, *P. hassleri*) e itín (*P. kuntzei*), en cambio en el este de la región, el bosque bajo se halla dominado por el vinal (*Prosopis ruscifolia*) que resiste anegamientos periódicos prolongados.

Una situación distinta es la que presentan los pajonales de espartillo (*Elionurus muticus*) y pastizales de *Aristida* sp. de los paleocauces, caracterizados por el excesivo drenaje de sus suelos.

### 3.7. ESTRUCTURA AGROPECUARIA, TENENCIA Y USO DE LA TIERRA.

En el Centro de Formosa, la tenencia de la tierra es predominantemente fiscal. Este fenómeno tiene efecto sobre la producción primaria, la conservación de los recursos naturales, el acceso al crédito y a la tecnología, aunque en los últimos 10 años se acrecentó el proceso de adjudicación en venta. La intensidad del uso del recurso experimenta, en general, un incremento de Oeste a Este para cualquiera de las tres actividades primarias (agrícola, ganadera y forestal).

En forma coincidente, en este mismo sentido incrementa la densidad poblacional, la infraestructura de los establecimientos, la propiedad de la tierra, la comunicación y la red vial, el servicio de asistencia técnica agropecuaria, etc.

Cantidad de explotaciones agropecuarias por actividad del Departamento Patiño.

CUADRO 3.

#### NUMERO DE ESTABLECIMIENTOS POR ACTIVIDAD

Agricultura	Ganadería	Agríc-Ganad	Frut-Hortíc.	Forestal	TOTAL
1501	1233	189	152	5	3080

Fuente: SAGyP, 1994.

Régimen de tenencia de la tierra (%) en el Departamento Patiño, Formosa.

CUADRO 4.

Propietarios	Arrendat.	Medieros	Certif Adj.	Ocup c/der	Ocup. Hecho	TOTAL
2.5	7.5	1.0	57.0	10.0	22.0	100.0

Fuente: SAGyP, 1994.

#### 3.7.1. Actividad Agrícola

En el sector central de la región, desde la localidad de Ibarreta hasta el límite con el Departamento Bermejo y tomando como eje la ruta Nacional N° 81, existe una importante colonia agrícola, cuya colonización se inició en la década del 40. Al norte de la región existe otra zona de colonización más reciente (entre las décadas del 60 y 70), que abarca desde la localidad de General Belgrano hasta San Martín II, sobre la ruta Nacional N° 86. Actualmente se cultivan en forma extensiva fundamentalmente algodón,

maíz, soja, zapallo, sandía y melón con riesgos en la seguridad de cosecha. En pequeñas parcelas se cultivan sorgo, cítricos destinados al consumo familiar. Se han intentado otros cultivos con menores exigencias hídricas como el cártamo, maní, etc., cuya difusión no ha prosperado por diversas causas (falta de fomento, carencia de máquinas cosechadoras, canales de comercialización, distancia a los mercados, otros). La superficie bajo siembra por cultivo anual, se presenta en el Cuadro 5.

**Superficies sembradas con cultivos anuales en Departamento Patiño, Formosa.**

**CUADRO 5.**

<b>CULTIVOS</b>	<b>SUPERFICIES SEMBRADAS</b>
Algodón	23.480
Maíz	2.306
Sorgo	1.200
Oleaginosas (girasol, soja, maní)	480
Otros cereales	50
Frutales	80
Hortalizas	2.232
TOTAL	29.828

Fuente: SAGyP, 1994.

**3.7.2. Actividad Forestal**

La actividad forestal está referida a la tala de los bosques nativos para la industria del tanino, postes, producción de durmientes, carbón, leña y en menor cantidad, madera para la industria del mueble y carpintería. Según estadísticas de la Dirección de Bosques de la provincia, las extracciones forestales en el año 1991 en todo el territorio provincial fueron las siguientes: Rollizos 99.820 Tn.; Postes 29.339 unidades; Leña 2.004 Tn. y Carbón 2.440 Tn.

**Estadística anual de extracciones forestales (Ton/rollos correspondiente a la provincia de Formosa).**

**CUADRO 6.**

<b>ESPECIES</b>	<b>AÑOS</b>			
	<b>1984</b>	<b>1985</b>	<b>1986</b>	<b>1991</b>
Quebracho blanco	32.931	35.879	39.042	42.896
Urunday	9.351	7.032	7.078	2.393
Algarrobo	33.342	13.083	9.170	1.583
Rollizos varios	38.627	29.629	41.481	23.314
Quebracho colorado	1.613	1.911	1.553	1.431

Fuentes: SE.PLA.DE 1986 y Dirección de Bosques, 1994.

Los rendimientos para cada una de las principales formaciones forestales de la región Centro-Oeste son: quebrachales santiagueños, 12 m<sup>3</sup>/ha/año; quebrachal de tres quebrachos, 90 a 100 m<sup>3</sup>/ha/año (OEA-BID-PNUD, 1976). La explotación forestal es puramente extractiva, no sustentable, con inversión solamente en los costos de extracción (SE.PLA.DE., 1986). No se observan inversiones ni planes de manejo silvícolas de importancia económica, a pesar de que se dispone de tecnología para el manejo y enriquecimiento de los bosques nativos.

**3.7.3. Actividad Ganadera**

La actividad pecuaria se caracteriza por ser extensiva y de bajo nivel tecnológico, que se agudiza a medida que se avanza hacia el Oeste. La principal fuente de alimentación es el recurso forrajero natural. La existencia ganadera en el Departamento Patiño se observa en el Cuadro 7.

**Existencia ganadera en el Departamento Patiño, Formosa.**

**CUADRO 7.**

<b>ESPECIE</b>	<b>CANTIDAD DE GANADO</b>
BOVINO	176.805
CAPRINO	75.740
OVINO	19.740
PORCINO	23.850
TOTAL	296.135

Fuente: SAGyP, 1.994.



La densidad ganadera es de 1 animal/11 has. La raza animal que predomina es el tipo "Criollo", por su rusticidad a soportar condiciones de extrema rigurosidad ambiental, en distintos grados de cruzamientos con ganado británico e índico, denominado comúnmente "cuarterón".

En general la infraestructura es deficiente, son pocos los establecimientos con alambrados perimetrales completos. La falta de apotreramiento, aguadas, corrales, mangas, etc., son trabas importantes en el manejo reproductivo, sanitario y de mejoramiento del rodeo bovino que, en suma, configuran un modelo ineficiente con índice de mortandad elevada (15-20%), escaso procreo (40%), lento crecimiento (novillos terminados a los 4-5 años de edad) y corta vida útil de los vientres. Los productos finales son: novillos, vacas conserva y, en menor medida, terneros. La producción de carne estimada es de 7 Kg/ha/año. El destino de la producción es el mercado interno, especialmente las provincias del NOA.

#### **3.7.4. Sistemas de producción.**

Es factible diferenciar tres tipos de empresas con niveles productivos y de gestión gerencial, que están determinados por circunstancias naturales como suelo, clima, vegetación y por decisiones y conceptos del productor sobre el manejo de su establecimiento, el acceso a la tecnología, a los créditos, a los mercados, posesión de la tierra, etc., y por circunstancias económicas y/o financieras.

##### **3.7.4.1. Obraje:**

La actividad del obraje se circunscribe a una explotación selectiva de unas pocas especies forestales, dejando en pie las restantes. Este tipo de manejo conduce a la degradación del bosque, por el gradual empobrecimiento de las masas forestales ya que se reduce la capacidad de regeneración de las especies más valiosas. El obraje está habilitado por permiso o concesión por año forestal, que se extiende desde abril de un año hasta marzo del año siguiente. Terminada la extracción de las especies de interés, los obrajeros se trasladan hacia otros sitios para continuar con el mismo tipo de actividad. El obraje tiene las características de una actividad tipo minera. La corta se efectúa generalmente con motosierra y,

en algunos casos, con el hacha. El transporte se efectúa por medios mecánicos.

##### **3.7.4.2. Subsistencia.**

Es aquella que debe completar sus ingresos con trabajos a terceros u otra actividad (forestal, cría de cabra, cosecha de algodón, etc.). Este tipo de establecimiento predomina en el oeste de la región. No gravita en la economía provincial, pero su presencia constituye un acto de soberanía en esta región. La actividad ganadera constituye la principal fuente de ingreso o el complemento indispensable para la subsistencia familiar. No posee alambrado perimetral y al no existir delimitaciones de los campos, la extensión de los mismos está dada por el área de vagabundeo de los animales, que a su vez está condicionada por la distribución de las aguadas permanentes o temporarias. Generalmente la superficie de tierra bajo el dominio de este tipo de establecimiento es de 1.000 a 2.500 has. La tenencia de la tierra, en la mayoría de los casos, es precaria en calidad de ocupantes. No tiene acceso a créditos bancarios. El rodeo normalmente está compuesto por 60-70 cabezas. Se estiman los más bajos índices de productividad en este tipo de establecimientos (Procreo:35%; Mortandad:20%; productividad: 3-4 Kg/ha/año)..

##### **3.7.4.3. Familiar-empresaria.**

Establecimiento manejado con mano de obra familiar, complementada con mano de obra contratada temporariamente. Este tipo de empresa es la que predomina en la región y es la de mayor gravitación económica, cuantitativamente. Es común el alambrado perimetral y un cierto grado de apotreramiento. Practica un plan sanitario mínimo (obligatorias), no ocurre lo mismo con el manejo del pastizal y del rodeo. Se observa un intento de mejoramiento del ganado, usando como raza cruzante a la raza índica. El cruzamiento, en la generalidad de los casos no está planificado. El rodeo oscila entre 100 y 500 cabezas sobre una superficies que varía entre las 2.500 a 5.000 has. El índice de procreo estimado es del 45% y el de mortandad del 10%. La productividad promedio de la región es de 10-12 Kg/ha/año. Normalmente la tierra está adjudicada con título provisorio o definitivo, o como pastajero en vía de adjudicación. Tiene acceso a créditos oficiales.



## AREA GEOGRÁFICA DE LOCALIZACIÓN E INTERVENCIÓN DEL PROYECTO.

El área de interés corresponde al centro sur del Departamento Patiño. Es una llanura aluvial perteneciente a la región fisiográfica del Antiguo Delta del río Bermejo, con una superficie aproximada de 850.000 hectáreas.

El proyecto se ubica dentro de esta región, en el Campo Anexo de Bartolomé de las Casas del INTA y un campo vecino asociado, propiedad del productor "Viuda de Velardez".

Se ha seleccionado este predio para el desarrollo del Proyecto por ser representativo del área, por su accesibilidad, ya que tiene carácter demostrativo y por el compromiso institucional de afectar en forma exclusiva una parcela de 500 has para este propósito.

El predio está ubicado en el Departamento Patiño, en jurisdicción de la localidad de Bartolomé de las Casas, en el Km. 1334 sobre la Ruta Nacional N° 81 (25° 25' Latitud Sur- 59° 32' Longitud Oeste). La superficie total del área es de 1.642 has. La vegetación natural que cubre el predio es la siguiente: bosque alto, bosque bajo, ralerías de vinalares y esteros cerrados, tendidos, de gran magnitud que corren, en términos generales, con dirección noroeste a sudeste, destinado en su mayor parte a la producción ganadera. El clima del área es subtropical marítimo. Las precipitaciones medias anuales son de 940 + 261 mm (Fig. 1a), con gran variabilidad. Se registran desviaciones del promedio de más de un 25 % en los últimos 30 años. Hay doble pico de altas precipitaciones (noviembre y marzo) y un mínimo (julio y agosto). Predominan las lluvias torrenciales que concentran el agua caída en áreas reducidas. Se observa que los promedios mensuales difícilmente coinciden con el promedio histórico (Fig. 1b).

La temperatura media anual es de 21 °C. La media del mes de enero es de 28 °C y la del mes de julio de 16 a 17 °C. Durante el verano se registran temperaturas de 45-48 °C y en el invierno la temperatura nocturna puede descender hasta -7 °C. La frecuencia de heladas es de 3 a 8 por año.

### 4.1. LOS SUELOS DEL AREA EXPERIMENTAL BARTOLOMÉ DE LAS CASAS.

El Mapa de Suelos elaborado (Mapa 1 del Anexo), ha tenido en cuenta los distintos grupos de suelos conformados en trabajos anteriores, incorporándose a la misma las series de suelos obtenidas en áreas de condiciones similares, tanto climáticas como de relieve.

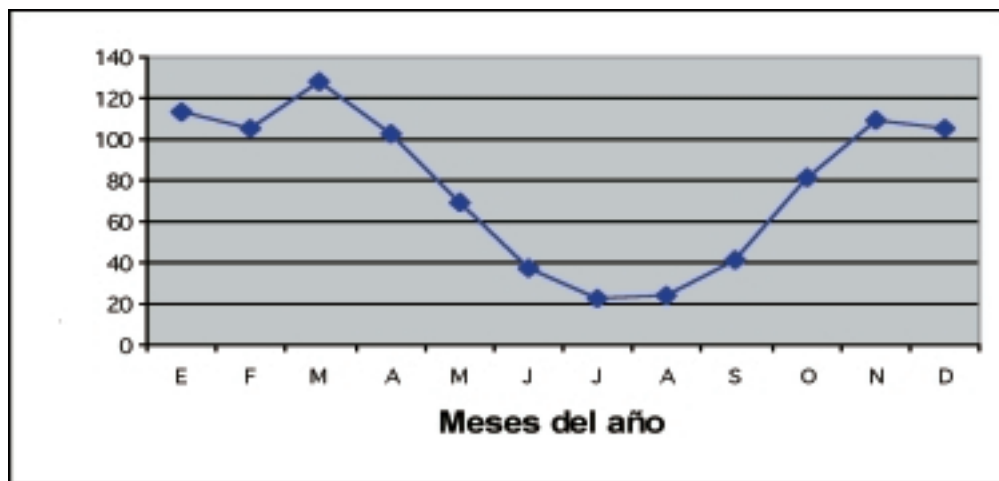
Se han establecido las distintas aptitudes de uso en orden creciente desde la Clase II a VI con distintas limitantes por erosión hídrica, textura superficial, drenaje, permeabilidad, salinidad y/o alcalinidad. En campaña se delimitaron las principales unidades de suelo y de vegetación, caracterizándose la toposecuencia de loma alta, media loma y bajo; con apertura de calicatas y pre-pozos de control para descripción de los perfiles edáficos, acompañadas de un resumen de laboratorio con las respectivas características físico-químicas, y finalmente estimándose la superficie aproximada que ocupa cada unidad o asociación de suelos.

#### 4.1.1. Serie PERIN (Pb):

Está ubicado en relieve normal, en posición de lomas altas tendidas. Presenta un horizonte superficial de textura media, de color pardo y un horizonte subyacente de textura media, de color amarillo rojizo a pardo en profundidad.

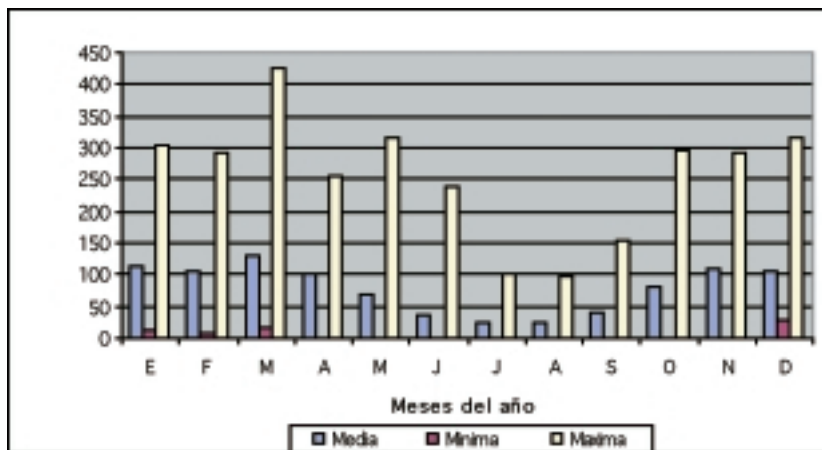
Características climáticas históricas mensuales de Bartolomé de las Casas

FIG. 1 A.



Características climáticas históricas anuales de Bartolomé de las Casas

FIG. 1 B.



Bien provisto de materia orgánica, medianamente alta la capacidad de retención de agua. El pH es ácido en superficie a neutro en profundidad, muy rico en calcio y magnesio, rico en potasio; moderadamente alta la capacidad de intercambio de cationes, alto porcentaje de saturación de bases. Suelo profundo, con penetración efectiva de raíces hasta los 120 cm de profundidad. Las principales limitantes de este suelo son: acidez y susceptibilidad de erosión.

**Capacidad de uso : IIe.**

Un perfil representativo de esta serie tiene la siguiente descripción:

A1: 0 -28 cm.

Color pardo (7.5 YR 5/4) en seco, a pardo oscuro (7.5 YR 3/2) en húmedo; textura franco limosa, estructura migajosa, fina, débil; consistencia blanda en seco, muy friable en húmedo, ligeramente plástica y ligeramente adhesiva en mojado; pH fuertemente ácido, abundante raíces, límite abrupto y suave.

A3: 28 -50 cm.

Pardo (7.5 YR 5/6) en seco, a pardo oscuro (7.5 YR 3/2) en húmedo; textura franco limosa, estructura migajosa, media, moderada; consistencia ligeramente dura en seco, friable en húmedo, ligeramente plástica y ligeramente adhesiva en mojado; pH extremadamente ácido, abundantes raíces, límite abrupto y suave.

C<sub>1</sub>: 50 - 68 cm.

Amarillo rojizo (7.5 YR 6/6) en seco, a pardo (7.5 YR 5/4) en húmedo, textura franco arcillo limosa, estructura masiva, consistencia suelta en seco, suelta en húmedo, no plástica y no adhesiva en mojado; pH extremadamente ácido, moteados escasos, finos y precisos; raíces comunes, límite gradual y ondulado.

C<sub>2ca</sub>: 68 - 120 cm:

Pardo (7.5 YR 5/6) en seco, a pardo oscuro (7.5 YR 4/6) en húmedo, textura franco limosa; estructura masiva; consistencia suelta en seco y en húmedo, no plástica y no adhesiva en mojado; pH neutro, moteados escasos, finos, precisos, raíces comunes, abundantes carbonatos, límite gradual y ondulado.

El horizonte A<sub>1</sub> varía entre 20 a 30 cm de espesor, textura media; el A<sub>3</sub> entre 15 a 25 cm, textura media. El horizonte C<sub>1</sub> de 30 a 60 cm, con concentración de calcio entre los 40 a 80 cm, de profundidad y de textura media a gruesa. Clasificación Taxonómica: Haplustol óxico, familia limosa fina, mixta, hipertérmica.

#### 4.1.2. Serie TEJERINA (Ta):

Está ubicado en lomas altas, en relieve normal, texturalmente franco arenosos en superficie a francos en profundidad. Tiene permeabilidad moderadamente rápida y drenaje imperfecto. Las principales limitantes son: sodio, acidez y fragipán.

#### Capacidad de uso: IIIs.

Las características generales del perfil son las siguientes:

CX 0 - 9 cm:

Gris rosado (7.5 YR 6/2) en seco, a pardo oscuro (7.5 YR 3/2) en húmedo, textura franco arenosa, estructura masiva, consistencia suelta en seco, muy friable en húmedo, no plástica y no adhesiva en mojado; pH fuertemente ácido, abundantes raíces, límite abrupto y suave.

A<sub>11</sub> 9 - 35 cm:

Gris rosado (7.5 YR 6/2) en seco, a pardo (7.5 YR 4/2) en húmedo, textura franco arenosa, estructura migajosa, fina, moderada, consistencia blanda en seco, muy friable en húmedo, no plástica y no adhesiva en mojado, pH moderadamente ácido, raíces comunes; límite abrupto y suave.

A<sub>12x</sub> 35 - 52 cm:

Pardo rojizo claro (5 YR 6/3) en seco, a pardo rojizo (5 YR 4/3) en húmedo, textura franco arenosa, estructura masiva, consistencia, muy dura en seco, firme en húmedo, ligeramente plástica y adhesiva en mojado, pH débilmente ácido, moteados escasos, fragipán incipiente finos; escasas raíces, cutanes de óxido de hierro, límite claro y suave.

A<sub>3X</sub> 52 - 70 cm:

Pardo rojizo claro (5 YR 6/4) en seco, a pardo rojizo (5 YR 4/4) en húmedo, textura franco arenosa; estructura masiva, consistencia, muy dura en seco, firme en

húmedo, ligeramente plástica y ligeramente adhesiva en mojado, pH débilmente ácido; moteados comunes y finos, escasas raíces, límite claro y suave.

C<sub>1</sub> 70 - 120 cm: Amarillo rojizo (5 YR 7/6) en seco, a rojo amarillento (5 YR 5/6) en húmedo, textura franca, estructura masiva; consistencia, ligeramente dura en seco, muy friable en húmedo, ligeramente plástica y adhesiva en mojado, pH ligeramente alcalino; sin raíces, escasos carbonatos. El horizonte A<sub>1</sub> varía de 15 a 40 cm, de textura media, el A<sub>3x</sub> de 10 a 20 cm, de textura media a gruesa al igual que el horizonte Cl.

Clasificación Taxonómica: Hapludol éntico, familia franco gruesa, mixta, hipertérmica.

#### 4.1.3. Serie SALADILLO (Sa):

Está ubicado en lomas altas tendidas, en relieve normal; tiene un horizonte superficial de color pardo, de textura franco arenosa, y un horizonte subyacente de color pardo rojizo claro, de textura gruesa en profundidad. El contenido de materia orgánica es regular, con moderada acidez en todo el perfil, y la retención de agua es moderada. Rico en calcio y magnesio, bueno en potasio, el contenido de sodio de cambio es bajo; la capacidad de intercambio catiónico es media y muy profunda la penetración radicular. Presenta un escurrimiento medio, permeabilidad moderada al igual que el drenaje, y no son inundables. Las principales limitantes de este suelo son: acidez y retención de agua.

#### Capacidad de uso: IIIs.

Un perfil típico de esta serie presenta la siguiente descripción:

A<sub>1</sub> 0 - 36 cm:

Pardo (7.5 YR 5/2) en seco, a pardo oscuro (7.5 YR 3/2) en húmedo, textura franco arenosa, estructura migajosa, débil, consistencia: suelta en seco, suelta en húmedo, no plástica ni adhesiva en mojado, pH moderadamente ácido, abundantes raíces y raicillas, límite claro y suave.

A<sub>3</sub> 36 - 45 cm:

Pardo (7.5 YR 5/2) en seco, a pardo oscuro (7.5 YR 3/2) en húmedo; textura franco arenosa, estructura migajosa, fina, moderada, consistencia: blanda en seco, muy friable en húmedo, ligeramente plástica y ligeramente adhesiva en mojado; pH moderadamente ácido, moteados débiles, finos, escasos; abundantes raíces y raicillas; límite gradual y suave.

C<sub>11</sub> 45 - 90 cm:

Pardo rojizo (5 YR 5/3) en seco, a pardo rojizo oscuro (5 YR 4/3) en húmedo; textura franco arenosa, estructura engrano simple; consistencia suelta en seco y en húmedo, no plástica ni adhesiva en mojado; pH moderadamente ácido, moteados escasos, finos, abundantes raíces y raicillas, límite claro y suave.

C<sub>12</sub> 90 - 130 cm:

Pardo rojizo (5 YR 5/4) en seco, a pardo rojizo

oscuro (5 YR 4/4) en húmedo; textura franca, estructura en grano simple, consistencia: suelta en seco y en húmedo; no plástica ni adhesiva, pH moderadamente ácido, abundantes concreciones de hierro, moteados débiles, escasos, finos, fragipán incipiente. El horizonte A1 entre 18 a 30 cm de espesor, textura media; el A3, de textura media a gruesa; varía de 12 a 25 cm. El horizonte C1 es de textura gruesa.

Clasificación Taxonómica: Haplustol éntico, familia franca gruesa, mixta, hipertérmica.

#### **4.1.4. Serie COATI (Cb):**

Está ubicado en lomas altas tendidas, dentro del relieve normal. Presenta un horizonte superficial de color pardo grisáceo oscuro, de textura media y un horizonte subyacente de color pardo amarillento oscuro, de textura fina. Alto contenido de materia orgánica, buena capacidad de retención de humedad, fuertemente ácido hasta el horizonte C, pasando a neutro y luego alcalino a mayor profundidad. Muy rico en calcio, magnesio y potasio, alta capacidad de intercambio catiónico. Suelo moderadamente profundo, con penetración efectiva de raíces hasta los 60 cm. Presenta un horizonte subsuperficial (B2) moderadamente textural; suelo moderadamente alcalino. Las principales limitantes son: erosión moderada, acidez y sodio.

#### **Capacidad de uso: IIIs.**

Un perfil típico de esta serie posee las siguientes características:

A1 0 - 19 cm:

Pardo grisáceo oscuro (10 YR 4/2) en seco, a pardo muy oscuro (10 YR 2/2) en húmedo; textura franco limosa, estructura migajosa, fina, débil, consistencia blanda en seco, muy friable en húmedo, no plástico y no adhesiva en mojado, pH extremadamente ácido, abundantes raíces, límite claro y suave.

A2 19 - 28 cm:

Pardo pálido (10 YR 6/3) en seco, pardo (10 YR 5/3) en húmedo; textura franco arcillo limosa; estructura migajosa, media, moderada; consistencia blanda en seco, muy friable en húmedo, ligeramente plástica y ligeramente adhesiva en mojado, pH muy fuertemente ácido; abundantes raíces, límite claro y ondulada. B2t 28 - 66 cm: Pardo amarillento oscuro (10 YR 6/3) en seco, a pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) en húmedo, textura franco arcillo limosa, estructura en bloques subangulares, medios, fuertes, consistencia: dura en seco, firme en húmedo, plástica y adhesiva en mojado, pH muy fuertemente ácido, moteados comunes, precisos, débiles, raíces comunes, límite claro y ondulado.

C2ca 66 - 94 cm:

Pardo (7.5 YR 5/6) en seco, a pardo oscuro (7.5 YR 4/6) en húmedo; textura franco arcillo limosa, estructura masiva, consistencia: ligeramente dura en seco, friable en húmedo, ligeramente plástica y adhesiva en mojado, pH neutro; abundantes carbonatos, escasas raíces, límite abrupto y suave.

IIca 94 - 130 cm:

Amarillo rojizo (7.5 YR 6/6) en seco, a pardo (7.5 YR 4/4) en húmedo, textura franca, estructura en grano simple; consistencia: suelta en seco, suelta en húmedo, no plástica y no adhesiva en mojado, pH ligeramente alcalino; abundantes carbonatos, escasas raíces. El horizonte A1 varía de 10 a 30 cm, de textura media, el A2 de textura media de 10 a 15 cm, el horizonte B2 de 40 a 55 cm, de textura fina; hasta llegar al C2ca de textura pesada a media.

Clasificación Taxonómica: Argiustol típico, familia limosa fina, mixta, hipertérmica.

#### **4.1.5. Serie EL PALOMAR:**

Está ubicado en posición de lomas medias tendidas, dentro del relieve normal. Presenta un horizonte superficial de color pardo, de textura media y un subsuelo pardo rojizo de textura fina. Alto porcentaje de sodio de cambio y penetración radicular muy somera, además de poseer moderada salinidad y erosión hídrica moderada. La vegetación natural es de bosque bajo o ralera densa con vinalar y cardal.

#### **Capacidad de uso: VI<sub>s</sub>, con uso exclusivamente ganadero.**

Un perfil típico de esta serie posee las siguientes características:

A1 0 - 12 cm:

Color pardo (7.5 YR 5/2) en seco, a pardo oscuro (7.5 YR 3/2) en húmedo, textura franca; estructura migajosa, fina y débil; consistencia ligeramente plástica y ligeramente adhesiva en mojado, pH extremadamente ácido; abundantes raíces, límite claro y suave.

A2 12 - 18 cm:

Pardo claro (7.5 YR 6/4) en seco, a pardo (7.5 YR 4/2) en húmedo, textura franca; estructura migajosa, fina y débil; consistencia ligeramente dura en seco, friable en húmedo; ligeramente plástica y ligeramente adhesiva en mojado; pH fuertemente ácido, abundantes raíces, límite claro y ondulado.

B2l 18 - 47 cm:

Pardo (7.5 YR 4/2) en seco, a pardo oscuro (7.5 YR 3/2) en húmedo, textura franco arcillosa, estructura en prismas compuestos regulares que rompen en bloques angulares; consistencia dura en seco, firme en húmedo; muy plástica y muy adhesiva en mojado, pH débilmente ácido; barnices finos, moteados comunes, débiles, finos; raíces comunes, cutanes de hierro y arcilla; límite claro y suave.

B2z 47-62 cm:

Pardo rojizo claro (5YR 6/3) en seco, a pardo rojizo (5YR 4/3) en húmedo; textura arcillosa; estructura en bloques angulares, consistencia muy dura en seco, muy firme en húmedo, muy plástica y muy adhesiva en mojado; pH neutro, barnices abundantes, medios, moteados precisos, comunes y gruesos; raíces escasas; cutanes definidos de arcillas; límite claro y suave.

B3 62-91 cm:

Pardo rojizo claro (5YR 6/4) en seco, a pardo rojizo (5YR 4/4) en húmedo; textura franco arcillosa, estructura en bloques subangulares irregulares; consistencia dura en seco, friable en húmedo, plástica y adhesiva en mojado; pH neutro, barnices escasos, débiles; raíces comunes; límite abrupto y suave.

C2 91-128 cm:

Rosado (5YR 7/4) en seco, a pardo rojizo claro (5YR 6/4) en húmedo; textura franca; estructura masiva; consistencia ligeramente dura en seco, friable en húmedo; ligeramente plástica y ligeramente adhesiva en mojado; pH ligeramente alcalino; raíces escasas; límite abrupto y suave.

IIC 128-158 cm:

Amarillo rojizo (5YR 7/6) en seco, a amarillo rojizo oscuro (5YR 6/6) en húmedo; textura franco arenosa; estructura en grano simple; consistencia blanda en seco, muy friable en húmedo; ligeramente plástica y ligeramente adhesiva en mojado, pH ligeramente alcalino.

El horizonte Al varía entre 10 a 16 cm, de textura franco limosa a franca. El B2 de textura pesada, con un espesor que va de 15 a 30 cm; el C2, de textura media a pesada, con reacción al carbonato que va de 70 a 110 cm de profundidad.

Clasificación Taxonómica: Natrustalf típico, familia limosa fina.

#### 4.1.6 Serie PALO SANTO (Pa):

Está ubicado en lomas bajas tendidas; dentro del relieve subnormal, con vegetación de raleras, con cardales aislados e inundables. Tiene un horizonte superficial de color gris, a un subyacente de color pardo de textura arcillosa. Presenta escurrimiento lento, permeabilidad moderadamente lenta y drenaje imperfecto. Soporta inundaciones periódicamente. El contenido de materia orgánica es regular, con fuerte acidez en superficie, neutro en profundidad. Buen contenido de calcio, magne-

sio y potasio. Son suelos someros (poco profundos), con penetración efectiva de raíces hasta los 55 cm de profundidad aproximadamente. Son suelos débilmente salinos y alcalinos. Presentan un horizonte B2 textural. Las principales limitantes son acidez, fertilidad natural y anegamiento.

#### Capacidad de uso: VIw.

Un perfil típico de esta serie posee las siguientes características:

A2 0-12 cm:

Color Gris (10 YR 6/1) en seco, a pardo grisáceo (10 YR 5/2) en seco, textura franca, estructura migajosa, fina, débil; consistencia blanda en seco, muy friable en húmedo, ligeramente plástica y ligeramente adhesiva en mojado; abundantes raíces y raicillas; límite claro y suave.

B2t 12-56 cm:

Pardo (7.5 YR 5/2) en seco, a pardo oscuro (7.5 YR 5/2) en húmedo; textura arcillosa, estructura en bloques subangulares, gruesos, fuertes; consistencia dura en seco, firme en húmedo, plástica y adhesiva en mojado; pH moderadamente ácido; barnices abundantes, con presencia de clayskins; moteados abundantes, precisos, medios; raíces comunes; límite claro y suave.

B3ca 56-72 cm:

Pardo (7.5 YR 4/2) en seco, a pardo oscuro (7.5 YR 3/2) en húmedo; textura arcillosa; estructura en bloques subangulares, gruesos, moderados; consistencia ligeramente dura en seco, friable en húmedo, adhesiva y plástica en mojado; pH neutro, concreciones comunes de hierro y magnesio; barnices abundantes y medios, sin raíces; límite claro y suave.

C2ca 72-130 cm:

Amarillo rojizo (7.5 YR 6/6) en seco, a pardo (7.5 YR 4/6) en húmedo; textura franco arcillosa; estructura masiva; consistencia no suelta en seco y en húmedo; no plástica y no adhesiva en mojado; pH neutro, concreciones abundantes, moteados débiles, finos, escasos; sin raíces.

El horizonte A2 varía de 7 a 20 cm de espesor; de textura media; el horizonte B2 varía de 16 a 35 cm, de textura pesada y el C2ca de textura pesada; con profundidad de reacción de calcio entre 50 a 80 cm.

Clasificación Taxonómica: Albacualf típico, familia arcillosa fina; illítica, hipertérmica.

#### 4.1.7. Serie CIGUEÑA (Ca):

Se encuentra en bajos cerrados o abiertos, en relieve subnormal a cóncavo. Posee horizonte superficial de color gris de textura media y un subsuelo de color pardo de textura fina. Con alto contenido de sodio de cambio a partir de los 50 cm de profundidad, con profundidad efectiva muy somera, lo cual determina escasa profundidad para el desarrollo radicular. Presenta una elevada capacidad de intercambio catiónico y baja

saturación de bases. Presenta escurrimiento lento, permeabilidad lenta y drenaje estancado. Las principales limitantes que poseen son: anegabilidad (el agua llega hasta 50 cm aprox.), acidez y sodio.

#### **Capacidad de uso: Vw.**

Un perfil representativo de la serie tiene las siguientes características:

A<sub>2</sub> 0 - 19 cm:

Color Gris claro (10 YR 7/2) en seco, a gris pardo claro (10 YR 6/2) en húmedo; textura franco limosa, estructura migajosa, muy fina, débil, muy friable en húmedo, ligeramente plástica y ligeramente adhesiva en mojado; pH extremadamente ácido, abundantes raíces; límite claro y suave.

B<sub>2t</sub> 19-50 cm:

Pardo amarillento oscuro (10 YR 4/4) en seco, a pardo gris oscuro (10 YR 4/2) en húmedo; textura franco arcillo limosa, estructura en bloques subangulares irregulares, gruesos y fuertes; consistencia muy dura en seco, muy firme en húmedo, muy plástica y muy adhesiva en mojado; pH débilmente ácido, raíces comunes, concreciones de hierro y manganeso; barnices abundantes, moteados abundantes, sobresalientes, horizonte oxidado, escasas raíces, límite claro y ondulado.

B<sub>3ca</sub> 50-61 cm:

Amarillo rojizo (7.5 YR 6/6) en seco, a pardo 7.5 YR 4/6) en húmedo; textura franco arcillo limoso; estructura en bloques subangulares, gruesos, moderados; consistencia muy dura en seco, muy firme en húmedo, muy plástica y muy adhesiva en mojado; pH neutro; presenta abundantes concreciones de carbonatos de calcio, barnices escasos, moteados abundantes y sobresalientes, chorreaduras de material fino del horizonte B<sub>2t</sub>; límite ondulado y gradual.

C<sub>2ca</sub> 61-130 cm:

Amarillo rojizo (7.5 YR 6/6) en seco, a pardo (7.5 YR 4/6) en húmedo; textura arcillo limosa; estructura masiva, consistencia muy dura en seco, muy firme en húmedo, muy plástica y muy adhesiva en mojado; pH neutro, abundantes carbonatos y concreciones de calcio, hierro y manganeso.

El horizonte A<sub>2</sub> varía de 10 a 25 cm de espesor, textura media; el B<sub>2</sub> de textura pesada de 15 a 40 cm; el horizonte C<sub>2ca</sub> de textura pesada; con profundidad de reacción al carbonato de 45 a 70 cm.

Clasificación Taxonómica: Natracualf álbico, familia limosa fina, mixta, hipertérmica.

#### **4.1.8. Asociaciones de suelos:**

Son unidades cartográficas integradas por más de una serie de suelos, con características definidamente distintas; que resultan no prácticas de delimitar por unidad de suelos debido a la escala del trabajo.

##### **4.1.8.1. Asociación Tejerina-Saladillo (As. Ta-Sa):**

La serie Tejerina se ubica en lomas altas de relieve normal. Es un suelo de aptitud agrícola, vegetación natural de bosque alto; teniendo como limitante principal: fragipán, sodio y acidez. La serie Saladillo se ubica en lomas altas tendidas de relieve normal. Es un suelo de aptitud agrícola, con vegetación natural de pastizales situado en las márgenes de antiguos cauces actualmente inactivos y colmatados por sedimentos. Las principales limitantes son: retención de humedad y acidez.

Capacidad de uso de la asociación:

Ta IIIs (60%)

Sa IIIs (40%).

##### **4.1.8.2. Asociación Palo Santo-El Palomar:**

La serie Palo Santo es un suelo ganadero-forestal; ubicado en lomas bajas tendidas dentro del relieve subnormal, con limitantes principales como ser: anegamiento, drenaje imperfecto y fertilidad natural baja. La serie El Palomar se ubica en lomas medias, dentro del relieve normal. Es un suelo de aptitud ganadero-forestal; con vegetación natural de bosque bajo o ralera densa de vinalares con cardal. Las principales limitantes son: moderada salinidad, fuerte alcalinidad y erosión hídrica.

La capacidad de uso de la asociación:

Pa VIw (60%)

Ea VIIs (40%).

##### **4.1.8.3. Asociación Coatí-Tejerina.**

La serie Coatí está ubicado en lomas altas tendidas, dentro del relieve normal. Es un suelo de aptitud agrícola con limitantes por textura subsuperficial (B<sub>2</sub> textural), pH ácido y moderada alcalinidad en profundidad. La serie Tejerina se ubica en lomas altas, de relieve normal, es un suelo con inclinación agri-



cola, pero con limitantes como ser: fragipán (en los horizontes subsuperficiales), acidez y sodio.  
 Capacidad de uso de la asociación:  
 Cb IVs (60%)  
 Ta IIIs (40%).

**Superficie de suelos según posición topográfica, serie y aptitud de uso del área experimental Bartolomé de las Casas.**

**CUADRO 8.**

Posición en el paisaje	Serie / Símbolo	Aptitud de uso	Sup. estimada (has)
Lomas altas y medias lomas	TEJERINA (Ta)	III s	340
	PERIN (Pb)	II e	
	COATI (Cb)	IV s	
Medias lomas bajas y pie de lomas.	PALO SANTO (Pa)	VI h	553
	EL PALOMAR (Ea)	VI s	
Bajos tendidos y cerrados	CIGÜEÑA (Ca)	V w	533
	MORILLO (Mo)	V w	
Asociación de lomas altas con micro-depresiones.	Tejerina-Saladillo (60-40%)	III s	172
	Palo Santo-El Palomar (60-40%)	VI s - V w	
Ruta Nacional N° 81			44
<b>TOTAL</b>			<b>1.642</b>

Fuente: Cabral, 1998.

**4.1.9. Conclusiones sobre relevamiento de suelos del Campo Anexo:**

De las 1.642 has que posee el área, el 21 % (340 has), tiene pocas limitaciones para el desarrollo de cultivos típicos de la zona (Aptitud de uso III/s y IVs).

El 10 % son asociaciones de suelos de uso IIIs y Vw (172 has), presentan ciertas restricciones para la agricultura por estar asociadas a microdepressiones o bajos encharcables. Tienen buena aptitud para implantación de pasturas.

El 32 % (533 has) constituye los espejos de agua permanente, siendo de aptitud de uso Vw Pertenecen a bajos tendidos y esteros, que ocupan una superficie importante del área. Otras 553 has (34 %), se ubican en las medias lomas bajas sujetas a anegamientos periódicos y de aptitud de uso VIw.

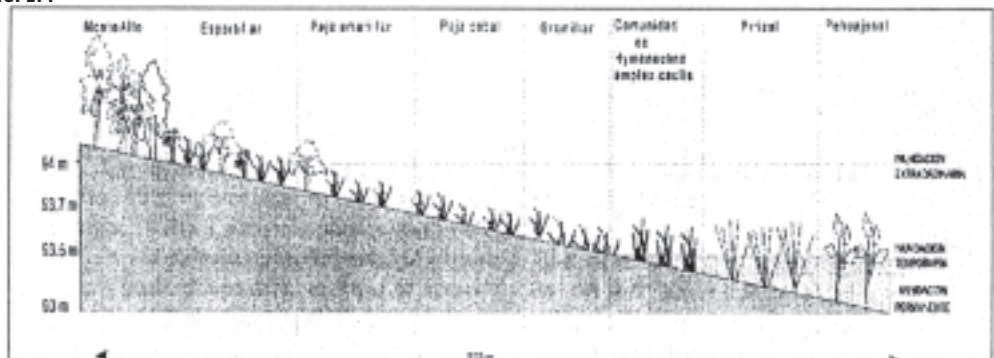
Existen 44 has (3 %), ocupadas por la ruta Nacional N° 81.

**4.2. VEGETACIÓN**

El área de Bartolomé de las Casas está inserta en la subregión de Chaco de Parques y Sabanas Secas de la Provincia de Formosa (Morello y Adamoli, 1974). La vegetación prístina de esta subregión estaba caracterizada por Bosque Alto (BA) en la posición de cumbre, en los interfluvios, un pastizal (P) como matriz continua y como matriz discontinua, árboles aislados y bosquetes instalados en microtopografías (Morello, 1970). La vegetación está ordenada en una catena siguiendo la geoforma general del paisaje como se muestra en la Figura 2. El BA climácico (con más de 100 años) se instala en la posición de cumbre. Son bosques de maderas duras donde dominan especies consideradas umbrófitas: espina de corona, (*Gleditzia amorphoides*), lapacho (*Tabebuia ipe*), guayaibí (*Paragonula americana*), palo lanza (*Phyllostylon rhamoides*), Francisco Alvarez (*Pisonia zapallo*), entre otras.

**Vegetación de principios de siglo que cubría la geoforma general del área**

**FIG. 2 .**



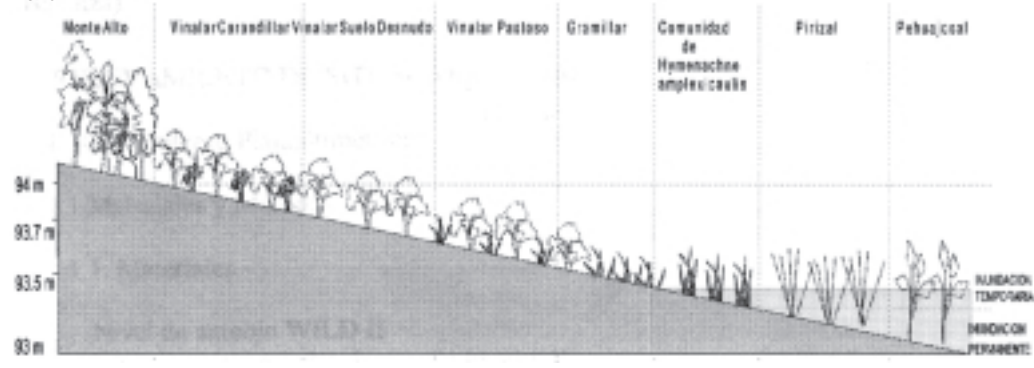
En abras o en las áreas periféricas, dominan los quebrachos colorado y blanco (*Schinopsis balansae* y *Aspidosperma quebracho blanco*), el urunday (*Astronium balansae*) y el guayacán (*Caesalpinia paraguariensis*).

El pastizal varía en su composición botánica acorde con su posición topográfica (Morello, 1970; Roig, 1975; Cabral, 1998). En la media loma alta se ubicaba un pastizal dominado por espartillo (*Elyonurus muticus*); en la media loma y media loma baja un pastizal dominado por paja amarilla (*Sorghastrum agrostoides*); en el bajo inundado en forma temporaria, un pastizal dominado por paja boba (*Paspalum intermedium*) con inclusiones de pastos de bajo (*Leersia hexandra*, *Luziola peruviana*, *Hemarthria altissima*, etc.) y en los bajos con agua permanente durante la mayor parte del año, predomina el complejo de *Luziola leiocarpa*-*Leersia hexandra*, con inclusiones de *Thalia geniculata* y otras especies de ambientes inundables.

La vegetación general del área comienza a cambiar a principios del siglo (Mueller, 1923) y se aceleran estos cambios a partir de la década de los 1930-1940 (Morello, 1970). La matriz continua (el pastizal) se arbustifica, produciéndose un cambio en el paisaje como muestra la Figura 3. El área cubierta por la sabana parque, sabana y parte del pastizal de bajo se convierte en una formación leñosa. A principios de siglo, aproximadamente el 43% del área estaba cubierta por bosques altos (bosque climáxico); el 23% por pastizales con árboles aislados y bosquetes y el 31% de pastizales de bajo. En la actualidad, la totalidad de la sabana parque y sabana (23%) y un halo de anchura variable del estero, se convirtió en formación leñosa (MAARN, 1980). La conversión de pastizal a arbustal, ocurrió en una superficie de 2.500.000 ha del centro de la Provincia de Formosa. La importancia de la arbustificación se centra principalmente en la disminución del potencial forrajero del área, por disminución de la fisonomía pastizal (la carga animal disminuye de 4 ha/UG originales del pastizal a 10-12 ha/UG en un ambiente arbustificado). Otros efectos, como ser cambios en hábitat para fauna, cambios en la relación del consumo de CO<sub>2</sub> por la vegetación natural, etc., no han sido evaluados.

**Vegetación actual de la geoforma general del área.**

**FIG. 3.**



La regulación del control de agua de escurrimiento superficial afecta a cuatro comunidades vegetales, estas son: pehuajosal-pirizal, comunidad de *Hymenachne aplexicaulis*-gramillar (complejo dominado por *Leersia* y *Luziola*), vinalar pastoso y vinalar suelo desnudo. Uno de ellos, el pehuajosal-pirizal no es, por lo general, económicamente consideradas debido al bajo potencial forrajero, aunque de una importancia aún no estimada como hábitat de la fauna silvestre. Las teorías sobre las causas de esta conversión varían según los autores. Morello (1970), Morello et al (1974), atribuyen a causas antropogénicas, principalmente sobrepastoreo, que impide los incendios de los pastizales por el consumo del combustible fino (pastos) por los animales y a tendencias negativas de las lluvias de la década del 1930/40, que acentúan el sobrepastoreo. Cabral (1998) atribuye estos cambios de vegetación a ciclos seculares del clima, cambios de la circulación superficial del agua afectados por causas socioeconómicas, además de la supresión de incendios.

#### 4.3. UBICACIÓN DE LA PARCELA DEMOSTRATIVA.

Se determinó una parcela demostrativa de 500 has (Mapa N° 2 del Anexo), la que se encuentra ubicada al margen norte de la Ruta Nacional N° 81. El límite Este es el camino de acceso al establecimiento, el Oeste linda con el predio del propietario Vda de Velardez, quien participó con 80 has en el módulo de manejo de agua. Al Norte limita con el camino de acceso a las instalaciones ganaderas del Campo Anexo (corrales).

## 5 RELEVAMIENTO DE LA SITUACION INICIAL

### 5.1. RELEVAMIENTO PLANIALTIMÉTRICO

#### 5.1.1. Materiales y Métodos.

##### 5.1.1.1. Materiales

Nivel de anteojo WILD II  
2 miras centimetradas de 4 m de longitud  
1 cinta métrica de 50 m  
1 juego de fichas  
Jalones  
Estacas  
14 Mojones (puntos fijos) de 4' x 4' x 1 m.  
Planillas para nivelación  
PC PENTIUM MMX II  
Planilla de Cálculo electrónica

##### 5.1.1.2. Métodos.

A los efectos del Relevamiento Planialtimétrico, que permitió representar el relieve terrestre mediante curvas de nivel y obtener un plano acotado del área en estudio, se establecieron cinco etapas operativas:

##### **Etapa 1. Levantamiento de transectas de nivelación:**

Con la finalidad de obtener el plano acotado del área en estudio, se establecieron en el predio seleccionado ocho (8) transectas de nivelación. Al efecto se abrieron las picadas correspondientes en el vinallar, monte y esteros, respectivamente, para instalar los puntos planimétricos (estacas cada 100 m) que posteriormente fueron medidos altimétricamente. (Mapa N° 3 del Anexo).



##### **Etapa 2. Relevamiento Planialtimétrico:**

Con nivel óptico automático (Nivel de Anteojo Tipo WILD II) se realizó el relevamiento por transectas, con mediciones de cotas y progresivas de los puntos establecidos cada 100 m de distancias. Asimismo se fun-

daron catorce (14) puntos fijos (PF, Mapa N°3 del Anexo), distribuidos estratégicamente, a los efectos de posteriores controles. Las mediciones se efectuaron con doble lectura por punto, con error máximo de 1,0 cm/km. Los valores relevados se registraron en

planillas para nivelación de doble lectura. De la misma manera se relevaron cotas de nivel de agua superficial, entradas y salidas del sistema, instalaciones en predios vecinos, caminos perimetrales y alcantarillas existentes, que fueron de utilidad en la toma de decisión de la cota de cierre - nivel de retención del sistema.



### **Etapa 3. Procesamiento de Datos:**

Los datos recogidos en el relevamiento de transectas, volcados a planilla electrónica y referenciados a Cota IGM (Mapa N° 4 del Anexo), fueron procesados para la construcción de los perfiles (ver Perfiles en el Anexo) y para su interpolación final por el Método de la Mínima Distancia, con equidistancia de 0.5 m.

### **Etapa 4. Confección del Mapa Topográfico de curvas de nivel:**

Con la información recogida en campo y la procesada en gabinete, se confeccionó el Mapa de Curvas de Nivel en Escala 1:7.500 (Mapa N°5 del Anexo). En él se observa que el área, de aproximadamente 40 has, que encierra la curva de nivel de Cota 93 (IGM) define al sector con agua permanente todo el año. Entre ésta y la curva de nivel de cota 93.50 (IGM), que encierra un área de 300 has con inundación semipermanente, con presencia de un pelo de agua estimado en cuatro 4 meses (desde diciembre de un año hasta marzo del siguiente, según comportamiento climático). A continuación se identifica un área de 100 has, entre la cota 93.50 (IGM) y 93.70 (IGM), que presenta un estado de sobresaturación hídrica en años normales e inundación temporaria (superior a la media), en años de precipitaciones excepcionales du-

rante dos meses, entre febrero y marzo. Finalmente entre las curvas de nivel de la cota 93.70 (IGM) y 94.00 (IGM), se presenta un área de 60 has, donde no alcanza el agua de inundación.

Sobre la base de esta información y a criterios que incluyen la máxima superficie de inundación del módulo sin afectar la microcuenca, tanto aguas arriba (Cota de carga 93.70 IGM) como aguas abajo (Cota de descarga 93.32 IGM), tal que permita retener un pelo de agua de 40-50 cm todo el año en el área de 400 has menos productiva, desde el punto de vista forrajero, a controlar el vinal y a no crear condiciones propensas para la instalación de comunidades vegetales no deseables de agua profunda (pirizal-pehuajozal), se determinó como la mejor cota de cierre del sistema en la Cota 93.70 IGM.

#### **Etapa 5: Levantamiento de terraplén y construcción obra de regulación hidrológica.**

Se construyó un terraplén de contención de 2.000 m de longitud y de 4 m de ancho, con relleno de aproximadamente de 2.000 m<sup>3</sup> de tierra para completar la cota de coronamiento proyectada en 94.20 m IGM (ver información de base de movimiento de tierra en el ANEXO). El costo del mismo fue de \$2.600 a razón de \$1,3/m<sup>3</sup> y fue ejecutado en un tiempo de 15 días. La obra de regulación hidrológica, es un vertedero de cresta ancha que cumple también la función de badén, con capacidad de evacuación de 3m<sup>3</sup>/segundo, cuando el agua supera la cota 93.70 m. Para el diseño de la obra de regulación se contó con la colaboración de la Dirección de Agua y Suelo de Subsecretaría de Recursos Naturales de la Provincia de Formosa, quienes sugirieron el tipo de vertedero, sus dimensiones, capacidad de descarga y los materiales de construcción, dado que toda la obra de contención (terraplén) y de regulación (Badén-Vertedor) aparte de tener un carácter demostrativo, también se utilizaría como camino interno del predio. La estructura y dimensiones del vertedero son las siguientes:

- Loza de hormigón armado de 15 cm de espesor x 4 m de ancho x 14 m de largo
- Cimiento de mampostería de 0,45 m de espesor x 1,45 m de profundidad x 28 m lineales de perímetro.
- Ala de contención de mampostería de 0,30 m de espesor x 1,45 m de profundidad x 2 m de largo.
- Relleno compactado de suelo cal de 1m de profundidad x 4m de ancho x 10 m de largo.
- Zampeado de mampostería de 0,05 m de espesor x 1 m de ancho por 14 m de largo.
- Barrera dentellón de mampostería de 0,30 m de espesor x 0,80 m de profundidad x 15 m de largo.

Los materiales utilizados fueron los siguientes:

- 10.000 ladrillos comunes.
- 120 bolsas x 50 Kg. de cemento.
- 30 bolsas x 25 Kg. de cal hidratada.
- 8 m<sup>3</sup> de piedra partida.
- 12 m<sup>3</sup> de arena.
- 95 barras de hierro torcionado de 6 mm x 12 m.
- 5 Kg. de alambre N° 16.

El costo total de la obra de regulación fue de \$ 5.100, correspondiendo a materiales \$ 2.700 y a mano de obra \$2.400, con un tiempo de ejecución de 30 días.

#### **5.1.2. Conclusiones sobre relevamientos altimétricos y construcción de la obra de regulación:**

El relevamiento planialtimétrico, procesamiento de datos, mapa topográfico, mapa de curvas de nivel e interpretación de la situación en el terreno, determinaron el cierre del sistema en la Cota 93.70 m IGM, para una máxima capacidad de inundación de 500 has y retención de un pelo de agua de 40-50 cm, propuesto en el Proyecto a los fines de mejorar la oferta forrajera, controlar el vinal y otras especies indeseables, sin provocar efectos negativos aguas arriba y aguas abajo.

## **5.2. RELEVAMIENTO DE LA VEGETACIÓN.**

### **5.2.1. Metodología:**

Se instalaron ocho (8) transectas fijas en cada una de las comunidades vegetales que fueron afectadas por la mejora, a fin de determinar las características de la situación inicial y el seguimiento y la dinámica de la vegetación herbácea y arbórea.

Para caracterizar a la vegetación herbácea, se empleó el método de Daubermire sobre transectas fijas de 0,1 m<sup>2</sup> distanciados a 1 m y 10 unidades de muestreo por transecta. Se realizaron lecturas sobre cobertura (%) y composición florística. Para la evaluación de la biomasa se utilizó el método BOTANAL (Tothill et al, 1978).

Para la caracterización inicial de la vegetación leñosa, se evaluaron la cobertura superpuesta y densidad de especies del estrato leñosos y área basal de especies de algún valor forestal. En este caso se utilizó el método de Canfield (1965). Para la medición del área basal se empleó transectas de fajas de 1 m de ancho por 30 m de largo.



Debido a que se encontraron dos (2) situaciones de uso muy evidentes en el área que fue afectada por la mejora, se decidió evaluarlas a cada una de ellas por separado. Los campos del Área Experimental del INTA, con condiciones de uso controladas y el campo aledaño del productor Viuda de Velardez, con condiciones de sobrepastoreo intenso.

## 5.2.2. Resultados de la caracterización inicial de la vegetación.

### 5.2.2.1. Vinalar suelo desnudo:

El vinalar suelo desnudo está ubicado en la posición topográfica más alta de las consideradas. Es el área con mayor erosión hídrica, suelos descabezados y ausencia casi total de vegetación herbácea durante todo el año. Está cubierta el 100 % por vinal y escasas especies herbáceas como acompañantes.

#### a) Área con pastoreo controlado.

##### \* Estrato leñoso

Los censos del estrato leñoso arrojan los siguientes resultados:

CUADRO 9:			Cobertura y densidad del estrato leñoso	
Especies	Nombre Común	Cobertura (%)	Densidad(pl/ha)	
Prosopis ruscifolia	Vinal	100	1.526	
Capparis retusa	Sacha poroto	21	1.000	
Lycium cestroides	Chivil	8	188	
Maytenus vitis-idaea	Sal de indio	17	938	
Capparis tweediana	Sacha membrillo	6	63	
Achatocarpus praecox.	Palo tinta	0.1	125	
Acacia praecox	Garabato	0.75	62.5	
Ziziphus mistol	Mistol	5.75	62.5	
Grabowskia duplicata	Burro mikuna	0.75	62.5	
Castela coccinea	Granadilla	0.07	62.5	

\* Especies de valor forestal

**\* Especies de valor forestal**

**Area basal y volumen por hectárea del estrato leñoso**

**CUADRO 10:**

Especie	AB (m <sup>2</sup> /ha) Ø (0-10 cm)	AB (m <sup>2</sup> /ha) Ø(11-45 cm)	AB Total (m <sup>2</sup> /ha)	Vol. (m <sup>3</sup> /ha) Ø(11-45 cm)
Vinal	13,126	61,73	74,856	493,84

Ø: Diámetro; AB: Area basal; Vol.: Volumen

**\* Estrato herbáceo**

**Cobertura (%) del estrato herbáceo**

**CUADRO 11:**

Especies	Cobertura (%)
Aechmea distichanta	21,75
Bromelia serra	34,25
Setaria leiantha	22,12
Suelo desnudo	21,88

La producción de biomasa fue de 1013 + 154 Kg. MS/ha/año, con una forrajimasa de 390 + 55 Kg. MS/ha/año (n = 20). La única especie forrajera fue Setaria leiantha.

**b) Area sobrepastoreada.**

**\* Estrato leñoso**

El área sobrepastoreada arroja los siguientes valores de cobertura y densidad de especies leñosas:

**Cobertura y densidad del estrato leñoso.**

**CUADRO 12:**

Especies	Nombre Común	Cobertura (%)	Densidad (pl/ha)
Prosopis ruscifolia	Vinal	100	1533
Tabebuia nodosa	Palo cruz	0.36	137
Celtis tala	Tala	5.36	245
Achatocarpus praecox	Palo tinta	0.18	64
Grawoskia duplicata	Burro mikuna	2.64	62,5

**\* Especies de valor forestal**

**Area basal y volumen/ha.**

**CUADRO 13:**

Especie	AB (m <sup>2</sup> /ha) Ø (0-10 cm)	AB (m <sup>2</sup> /ha) Ø (11-40 cm)	AB total (m <sup>2</sup> /ha)	Vol. (m <sup>3</sup> /ha) Ø (11-40 cm)
Vinal	3,495	25,48	28,975	203,84

**\* Estrato herbáceo**

**Cobertura (%) de las especies herbáceas:**

**CUADRO 14:**

Especies	Cobertura (%)
Setaria leiantha	13.7
Dolichandra cynanchoides	1.07
Eupatorium cristoanun	1.79
Convolvulus sp	0.18
Ayenia O'donnelli	1.25
Bromelia serra	31.57
Pseudoabutilon sp.	0.18
Ruellia tweediana	1.96
Alternanthera kurtzii	1.07
Suelo desnudo	47,23

La producción de la biomasa total fue de 243 + 23 Kg. MS/ha/año, con una disponibilidad forrajera de 85 + 37 Kg. MS/ha/año (n = 20). La única especie forrajera fue *Setaria lehianta*.

### 5.2.2.2. Vinalar pastoso

Es el área circundante a los esteros con 100 % de cobertura de vinales jóvenes. Soporta inundaciones periódicas y permite el crecimiento de un tapiz herbáceo en gran parte del año. La posición topográfica es media loma baja.

#### a) Área con pastoreo controlado.

##### \* Estrato leñoso

\* El vinalar pastoso del área experimental de Bartolomé de las Casas arroja los siguientes resultados.

#### Cobertura (%) y densidad de especies leñosas.

##### CUADRO 15:

Especies	Cobertura (%)	Densidad (pl/ha)
<i>Prosopis ruscifolia</i>	100	2375
<i>Capparis retusa</i>	2.5	250
<i>Lycium cestroides</i>	0.75	125

#### Especies de valor forestal

#### Área basal y volumen/ha

##### CUADRO 16:

Especie	AB (m <sup>2</sup> /ha) Ø (11-25 cm)	AB Total (m <sup>2</sup> /ha)	Vol. (m <sup>3</sup> /ha) Ø (11-25 cm)
Vinal	32,63	32,63	261,04

##### \* Estrato herbáceo

#### Cobertura (%) de las especies herbáceas.

##### CUADRO 17:

Especies	Cobertura (%)
<i>Panicum pilcomayensis</i>	10.67
<i>Eriochloa punctata</i>	26.55
<i>Hydrocotyle leucocephala</i>	0.25
<i>Lemma sp.</i>	23.00
<i>Mikania sp.</i>	0.37
<i>Cyperus entrerrianum</i>	7.10
<i>Diplachne uninervia</i>	11.02
Suelo desnudo	21.04

La producción de biomasa total fue de 2.681 + 96 Kg. MS/ha/año, con una forrajimasa de 1677 + 152 Kg. MS/ha/año (n = 20). Las especies consideradas forrajeras son las siguientes:

*Eriochloa punctata*  
*Hydrocotyle leucocephala*  
*Panicum pilcomayensis*  
*Diplachne uninervia*

#### b) Área sobrepastoreada.

##### \* Estrato leñoso

Los censos de la vegetación leñosa del área fuertemente pastoreada, arrojan los siguientes resultados:



**Cobertura (%) y densidad/ha.****CUADRO 18:**

Especies	Nombre Común	Densidad (pl/ha)	Cobertura (%)
Prosopis ruscifolia	Vinal	1200	100
Tabebuia nodosa	Palo Cruz	200	2,00
Capparis salicifolia	Sacha membrillo	200	1,75
Capparis retusa	Sacha poroto	200	1,50
Achatocarpus praecox	Palo tinta	100	1,00
Lycium morongii	Chivil grande	100	0,75

**\* Especies de valor forestal.****Area basal y volumen/ha.****CUADRO 19:**

Especie	AB (m <sup>2</sup> /ha) Ø (11-25 cm)	AB Total (m <sup>2</sup> /ha)	Vol. (m <sup>3</sup> /ha) Ø (11-25 cm)
Vinal	33,63	33,63	263,56

**\* Estrato herbáceo****Cobertura (%) de las especies herbáceas.****CUADRO 20:**

Especies	Cobertura (%)
Lemma sp	17.55
Gibba sp	15.00
Salvinia auriculata	23.36
Heteranthera peduncularis	12.45
Panicum hians	1.59
Hydrocotyle leucocephala	0.91
Paspalum plicatum	4.23
Cyperus entrerrianun	3.77
Heimia salicifolia	1.14
Suelo desnudo	20.00

La producción de la biomasa total fue de 2.160 + 125 Kg. MS/ha/año, con una disponibilidad forrajera de 650 + 255 Kg. MS/ha/año (n = 20). Las especies forrajeras son las siguientes:

Hydrocotyle leucocephala  
Paspalum plicatum  
Heimia salicifolia

**41****5.2.2.3. Áreas salitrosas**

Es un área con fuerte contenido salino en los suelos. La característica principal es la presencia de plantas suculentas y especies confinadas típicas. Representa una superficie relativamente pequeña, ubicada en los límites del área de inundación.

**a) Area con pastoreo controlado.****Cobertura (%) de las principales especies.****CUADRO 21:**

Especies	Cobertura(%)
Eragrostis lugens	29.32
Heliotropium curassavicum	26.59
Tessaria dodonaefolia	27.27

continúa

---

**Cobertura (%) de las principales especies.****CUADRO 21:**

<b>Especies</b>	<b>Cobertura(%)</b>
Grawoskia duplicata	3.61
Sporobolus pyramidatus	1.36
Opuntia retrorsa	1.14
Maytenus vitis-idaea	2.30
Commelina difussa	3.64
Setaria geniculata	0.23
Suelo desnudo	4.54

---

La producción de biomasa total fue de 1125 + 355 MS/ha/año (n = 20), con una disponibilidad forrajera de 452 + 53 MS/ha/año. Las especies consideradas forrajeras son las siguientes:

Eragrostis lugens  
Tessaria dodonaefolia  
Setaria geniculata  
Sporobolus pyramidatus

**b) Area de sobrepastoreo.**

Composición botánica:

\* Salitral inundado con 10-15 cm de profundidad

---

**Cobertura (%) de las principales especies herbáceas.****CUADRO 22:**

<b>Especies</b>	<b>Cobertura (%)</b>
Diplachne uninervia	26.00
Paspalum plicatulum	22.00
Complejo Leersia hexandra - Luziola leiocarpa	16.00
Suelo desnudo	36.00

---

La producción de biomasa total fue de 578 + 49 Kg. de MS/ha/año, con una forrajimasa de 422 + 29 Kg. de MS/ha/año. Las especies consideradas forrajeras, son las siguientes:

Diplachne uninervia  
Paspalum plicatulum  
Leersia hexandra  
Luziola leiocarpa

**5.2.2.4. Canutilar, Complejo Luziola-Leersia, gramillar.**

Comunidad de hasta 40 cm de profundidad del agua, periférica al estero, con condiciones de humedad la mayor parte del año. Es la más extendida de las comunidades condicionadas por el agua en superficie.

**a) Area con pastoreo controlado.****Cobertura (%) de las principales especies herbáceas.****CUADRO 23:**

<b>Especies</b>	<b>Cobertura (%)</b>
Complejo Luziola leiocarpa-Leersia hexandra	70.00
Hymenachne amplexicaulis	5.00
Azolla filiculoides	6.00
Pistia stratiotes	4.25
Polygonum punctatum	2.75
Pluchea sagitaria	3.75
Eichornia grassipe	1.25
Cyperus oxilepis	6.00

---

Las especies consideradas forrajeras son:

Leersia hexandra  
Luziola leiocarpa (L. Peruviana)  
Hymenachne amplexicaulis

La producción de biomasa total fue de 7605 + 702 Kg. MS/ha/año (n=20), con una forrajimasa de 5.932 + 526 MS/ha/año.

#### **b) Area con sobrepastoreo.**

#### **Composición botánica y cobertura de las principales especies**

##### **CUADRO 24:**

<b>Especies</b>	<b>Cobertura (%)</b>
Complejo Luziola-Leersia	19.36
Azolla filiculoides	60.64
Salvinia auriculata	2.50
Eichornia crassipes	3.64
Pistia stratiotes	1.36
Polygonum punctatum	1.36
Panicum pilcomayense	4.14
Pluchea sagittalis	7.00

Las forrajeras más importantes son:

Leersia hexandra  
Luziola leiocarpa (L. peruviana)  
Panicum pilcomayense  
Pluchea sagittalis

La producción de biomasa total fue de 228.25 + 93 Kg. MS/ha/año (n=20), con una disponibilidad forrajera de 71 + 19 MS/ha/año.

#### **5.2.2.5. Comunidad Hymenachne amplexicaulis**

Es una comunidad periférica al área de inundación permanente de hasta 70 cm de profundidad del pelo de agua. Se caracteriza por la presencia y dominancia de Hymenachne amplexicaulis, especie de alta preferencia animal.

#### **a) Area con pastoreo controlado.**

#### **Composición botánica y cobertura (%).**

##### **CUADRO 25:**

<b>Especies</b>	<b>Cobertura (%)</b>
Hymenachne amplexicaulis	60.00
Complejo Luziola-Leersia	27.40
Eichornia crassipes	1.75
Polygonum punctatum	0.25
Thalia multiflora	5.60
Fimbristylis squarrosa	3.00
Sagittaria montevidensis	7.00

Las forrajeras más importantes son:

Hymenachne amplexicaulis  
Luziola leiocarpa  
Leersia hexandra  
Polygonum punctatum

La producción de biomasa total fue de 8123 + 914 Kg. MS/ha/año (n=20), con una forrajimasa de 7119 + 725 Kg. MS/ha/año.

## b) Area con sobrepastoreo.

### Composición botánica y cobertura (%).

#### CUADRO 26:

Especies	Cobertura (%)
Azolla filiculoides	35.25
Complejo Leersia-Luziola	39.80
Pistia stratiotes	2.50
Eichornia crassipes	5.20
Limnobiium laevigatum	7.70
Sagittaria montevidensis	3.25
Polygonum punctatum	2.80
Salvinia auriculata	3.50

Las forrajeras más importantes son:

Leersia hexandra

Luziola leiocarpa

Polygonum punctatum

La producción de biomasa total fue de  $1341 + 251$  Kg. MS/ha/año ( $n = 20$ ), con una disponibilidad forrajera de  $482.5 + 180$  Kg. MS/ha/año.

#### 5.2.2.6. Estero, pirizal y pehuajosal.

Es una comunidad con inundación permanente la mayor parte del año, con una profundidad superior a los 80 cm de pelo de agua. La importancia de esta vegetación para la ganadería es relativa, porque el aporte forrajero se ve afectado por la difícil accesibilidad de los animales.

La composición botánica es la siguiente:

Thalia geniculata

Thalia multiflora

Scirpus cubensis

Scirpus giganteus

Himenachne amplexicaulis

Poligonun punctatum

Echinodorus grandiflorus

Eclipta alba

Sagittaria montevidensis

Eichornia grassipe

La única especie de importancia forrajera para el ganado fue Himenachne amplexicaulis, cuya producción no fue determinada por dificultad de acceso al lugar.

#### 5.2.3. Conclusiones sobre la situación inicial de la vegetación herbácea

Se observan dos situaciones bien diferenciadas en el área de intervención: 1) sobrepastoreo y 2) pastoreo controlado.

\* Las condiciones de uso afectan, principalmente, al estrato herbáceo y, entre éstas, a las especies forrajeras.

\* La comunidad de Hymenachne amplexicaulis desaparece por el sobrepastoreo.

\* La fisonomía vinalar suelo desnudo resultó la menos afectada en su composición botánica por el sobrepastoreo.

\* En la comunidad de vinalar pastoso, se observa la desaparición de las especies de alta preferencia animal (especies deseables), cuando la carga es excesiva. En los estratos leñosos se aprecia un uso moderado de algunas especies arbustivas.

\* Las comunidades de aguas profundas (más de 0,80 m), aportan poco forraje a la producción ganadera, sin embargo, representan un hábitat apropiado para la fauna silvestre.

## 5.2.4. Evolución de la vegetación herbácea post-tratamiento (inundación y pastoreo)

### 5.2.4.1. Vinalar- suelo desnudo:

En el cuadro N° 27 se presenta la evolución de la vegetación herbácea de la comunidad vinalar-suelo desnudo desde su situación inicial hasta la etapa final del proyecto, correspondiente al módulo de manejo de agua.

#### Composición botánica, Cobertura (%) y Producción de Biomasa y Forrajimasa (Kg.MS/Ha) del estrato herbáceo comunidad vinalar-suelo desnudo- situación inicial-intermedia y final.

CUADRO 27:

Especies	Cobertura (%)		
	Lectura inicial(*)	Lectura intermedia(**)	Lectura final (***)
Aechmea distichanta	21.27	23.75	25.50
Bromelia serra	34.25	31.25	30.25
Setaria leiantha	22.12	28.15	12.25
Suelo Desnudo	21.88	16.85	32
Biomasa Kg MS/ha	1013 + 154	1105+162	325+78
Forrajim. Kg MS/ha	390+55	425+68	125+35

(\*) Lectura realizada Abril-Mayo 1998, luego de 4 meses de clausura. (\*\*)Lectura realizada en condiciones de pastoreo (\*\*\*) Lectura realizada en mes de septiembre 1999 con una sequía de 4 meses y en condiciones de pastoreo.

### 5.2.4.2. Vinalar pastoso:

En el cuadro N° 28 (pág 42) se presenta la evolución de la vegetación herbácea desde su situación inicial hasta la etapa final del proyecto, correspondiente al módulo de manejo de agua.

#### Composición botánica, Cobertura (%) y Producción de Biomasa y Forrajimasa (Kg.MS/Ha) del estrato herbáceo da la comunidad vinalar pastoso -situación inicial-intermedia y final.

CUADRO 28:

Especies	Cobertura (%)		
	Lectura inicial (*)	Lectura intermedia (**)	Lectura final (***)
Panicum pilcomayensis	10.67	10.10	10.00
Eriochloa punctata	26.55	20.00	18.00
Hydrocotyle leucocephala	0.25	10.10	10.00
Lemma sp	15.00	10.34	6.00
Mikania sp	0.34	0.50	1.50
Cyperus entrerrianum	7.10 1	5.00	15.00
Diplachne uninervia	11.00	8.53	9.00
Morrenia odorata	2.25	1.30	2.50
Ruellia tweedi	7.80	8.30	6.50
Caparis retusa	0.25	0.25	1.50
Setaria geniculata	0.12	2.50	2.00
Suelo Desnudo	18.67	13.08	18
Biomasa Kg MS/ha	2681+396	1593+530	1441+321
Forrajim. Kg MS/ha	1677+152	1328+250	1008+224

(\*) Lectura realizada Abril-Mayo 1998, luego de 4 meses de clausura. (\*\*)Lectura realizada en condiciones de pastoreo (\*\*\*) Lectura realizada en mes de septiembre 1999 con una sequía de 4 meses y en condiciones de pastoreo.

### 5.2.4.3. Area salitrosa:

Con la presencia de un pelo de agua permanente esta comunidad evolucionó hacia una comunidad de canutillar, complejo luziola-leersia, gramillar

### 5.2.4.4. Canutillar, complejo Luziola-Leersia, Gramillar:

En el cuadro N° 29 se presenta la evolución de la vegetación herbácea de la comunidad canutillar, complejo luziola-leersia, gramillar desde su situación inicial hasta la etapa final del proyecto, correspondiente al módulo de manejo de agua.

**Composición botánica, Cobertura (%) y Producción de Biomasa y Forrajimasa (Kg.MS/Ha) del estrato herbáceo comunidad canutillar, complejo luziola- leersia, gramillar -situación inicial-intermedia y final.**

**CUADRO 29:**

Especies	Cobertura (%)		
	Lectura inicial (*)	Lectura intermedia (**)	Lectura final (***)
Complejo Luziola-Leeríais	70.00	75.34	70.5
Hymenachne amplexicaulis	5.00	3.00	2.00
Azolla filiculoides	6.00	2.45	3.45
Pistia stratiotes	4.25	0.10	1.10
Eichornia crassipes	1.25	7.8	10.5
Otras(Pluchea, Polygonum, Cyperus)	12.5	11.31	12.45
Biomasa Kg MS/h	7605 + 702	7053+2465	4778+1228
Forrajim. Kg MS/ha	5932+526	6722+2567	3676+1125

(\*) Lectura realizada Abril-Mayo 1998, luego de 4 meses de clausura. (\*\*) Lectura realizada en condiciones de pastoreo (\*\*\*) Lectura realizada en mes de septiembre 1999 con una sequía de 4 meses y en condiciones de pastoreo.

**5.2.4.5. Comunidad de Hymenachne amplexicaulis:**

En el cuadro N° 30 se presenta la evolución de la vegetación herbácea de la comunidad de Hymenachne amplexicaulis desde su situación inicial hasta la etapa final del proyecto, correspondiente al módulo de manejo de agua.

**Composición botánica, Cobertura (%) y Producción de Biomasa y Forrajimasa (Kg.MS/Ha) del estrato herbáceo comunidad de Hymenachne amplexicaulis -situación inicial - intermedia y final.**

**CUADRO 30:**

Especies Cobertura (%)	Cobertura (%)		
	Lectura inicial(*)	Lectura intermedia(**)	Lectura final (***)
Hymenachne amplexicaulis	60.00	45.23	40.00
Complejo Luziola-Leeríais	27.40	35.60	32.50
Eichornia crassipes	1.75	2.56	3.45
Azolla filiculoides	0.25	0.75	2.75
Thalia multiflora	5.60	2.80	8.50
Sagittaria montevidensis	7.00	6.31	7.30
Biomasa Kg MS/ha	8123+914	2236+689	1326+345
Forrajim. Kg MS/ha	7119+725	1720+750	867+125

(\*) Lectura realizada Abril-Mayo 1998, luego de 4 meses de clausura. (\*\*) Lectura realizada en condiciones de pastoreo (\*\*\*) Lectura realizada en mes de septiembre 1999 con una sequía de 4 meses y en condiciones de pastoreo.

**5.2.4.6. Estero, Pirizal y Pehuajosal**

Como ya se señaló en el punto 5.2.2.6. está es una comunidad de escasa o nula contribución en la dieta animal. A los fines de tener información sobre la misma se hizo un seguimiento de su composición botánica, la cual no varió de su situación inicial.

**Composición botánica comunidad de Estero, Pirizal y Pehuajosal -situación inicial - intermedia y final.**

**CUADRO 31:**

Especies Presentes	Lectura intermedia(**)	Lectura final (***)
Lectura inicial(*)		
Thalia geniculata	Thalia geniculata	Thalia geniculata
Scirpus cubensis	Scirpus cubensis	Scirpus cubensis
Hymenachne amplexicaulis	Hymenachne amplexicaulis	Hymenachne amplexicaulis
Polygonum punctatum	Polygonum punctatum	Polygonum punctatum
Mikania sp	Mikania sp	Mikania sp
Echinodorus sp	Echinodorus sp	Echinodorus sp
Thalia multiflora	Thalia multiflora	Thalia multiflora
Phaseolus sp	Phaseolus sp	Phaseolus sp

(\*) Lectura realizada Abril-Mayo 1998, luego de 4 meses de clausura. (\*\*) Lectura realizada en condiciones de pastoreo (\*\*\*) Lectura realizada en mes de septiembre 1999 con una sequía de 4 meses y en condiciones de pastoreo.

### 5.2.5. Conclusiones sobre la situación de la vegetación herbácea al final del proyecto

Se destacan dos cambios operados en la vegetación entre la puesta en funcionamiento del módulo (agosto de 1998) y la elaboración del presente informe final (Octubre de 1999):

Las condiciones de manejos detectados en la situación inicial (pastoreo controlado y sobrepastoreo), actualmente no muestran diferencias en composición florística y oferta de forraje. Esta situación obedece a la clausura al pastoreo operado durante un período de 90 días en ambas situaciones. La variación de las condiciones de humedad del suelo en las áreas salitrosas por efecto de la retención, originaron comunidades de tipo canutillar con el Complejo Luziola leiocarpa-Leersia hexandra y la aparición de otras especies de ambientes lacustres.

De la información analizada, surge que el pastizal dominado por el Complejo Luziola leiocarpa-Leersia hexandra constituye la principal fuente forrajera. Su importancia está determinada por el rendimiento máximo de producción logrado en el período estival superior 6.000 Kg MS/ha de forrajimasa. Aunque sobre al final del proyecto esta oferta disminuyó a 3.600 kg MS/ha. Por efecto del

uso y por una sequía entre Julio y Octubre de 1999, que se manifestó a toda la gran región chaqueña y afectó el nivel de agua del módulo en estudio.

Con la retención de agua, la comunidad de Hymenachne amplexicaulis, incorpora al complejo Leersia y Luziola, conjuntamente con la aparición de especies colonizadoras flotantes, dominadas por Azolla filiculoides y Eichornia crassipes, ambas sin valor forrajero.

La producción forrajera de estos ecosistemas está fuertemente condicionado por la altura del pelo de agua, lográndose la máxima expresión del rendimiento en Kg de MS/ha, con una profundidad no superior a los 40-50 cm. Situación dada en las comunidades de Canutillar, Complejo Luziola-Leersia, gramillar y de Hymenachne amplexicaulis.

### 5.2.6. Comunidades vegetales aguas abajo de la retención y su evolución

#### 5.2.6.1. Vinalar- suelo desnudo:

En el cuadro N° 32 se presenta la evolución de la vegetación herbácea de la comunidad vinalar-suelo desnudo desde su situación inicial hasta la etapa final del proyecto, correspondiente a la vegetación aguas abajo de la retención.

**Composición botánica, Cobertura (%) y Producción de Biomasa y Forrajimasa (Kg.MS/Ha) del estrato herbáceo comunidad vinalar-suelo desnudo, situación inicial - intermedia y final.**

**CUADRO 32:**

#### Especies Cobertura (%)

	Lectura inicial(*)	Lectura intermedia(**)	Lectura final (***)
Aechmea distichanta	3	6.55	4.50
Bromelia serra	5.5	11.30	10.25
Setaria leiantha	20	36.15	15.5
Azolla filiculoides	0.25	0.75	2.75
Suelo Desnudo	71.5	46.00	69.75
Biomasa Kg MS/ha	480+85	1018+154	385+58
Forrajim. Kg MS/ha	185+56	431+72	138+30

(\*) Lectura realizada Abril-Mayo 1998 bajo pastoreo con una carga de 1 animal/7 has. (\*\*) Lectura realizada en condiciones de descanso al pastoreo Dic. 1998. (\*\*\*) Lectura realizada en mes de septiembre 1999 con una sequía de 4 meses y en condiciones de pastoreo con una carga de 1 animal/7 has.

#### 5.2.6.2. Vinalar pastoso:

En el cuadro N° 33 se presenta la evolución de la vegetación herbácea de la comunidad vinalar pastoso desde su situación inicial hasta la etapa final del proyecto, correspondiente a la vegetación aguas abajo de la retención.

**Composición botánica, Cobertura (%) y Producción de Biomasa y Forrajimasa (Kg.MS/Ha) del estrato herbáceo comunidad vinalar pastoso, situación inicial - intermedia y final.**

**Cuadro 33:**

#### Especies Cobertura (%)

	Lectura inicial(*)	Lectura intermedia(**)	Lectura final (***)
Panicum Pilcomayensis	7.00	12.25	3.00
Eriochloa punctata	14.00	20.00	8.00
Hydrocotyle leucocephala	0.25	5.25	2.00
Lemma sp	24.00	10.34	3.00
Mikania sp	0.25	0.50	1.50

continúa

**Composición botánica, Cobertura (%) y Producción de Biomasa y Forrajimasa (Kg.MS/Ha) del estrato herbáceo comunidad vinalar pastoso, situación inicial - intermedia y final.**

**Cuadro 33:**

**Especies Cobertura (%)**

	<b>Lectura inicial(*)</b>	<b>Lectura intermedia(**)</b>	<b>Lectura final (***)</b>
Cyperus Entrerriano	7.00	16.70	6.00
Diplachne uninervia	2.00	6.66	5.00
Morrenia odorata	2.00	1.30	1.50
Ruellia tweedi	8.00	9.50	3.50
Caparis retusa	1.00	1.00	1.50
Setaria geniculata	0.5	2.00	0.30
Suelo Desnudo	34.00	14.50	64.70
Biomasa Kg MS/ha	1260+285	1621+489	436+28
Forrajim. Kg MS/ha	797+178	1151+236	308+224

(\*) Lectura realizada Abril-Mayo 1998 bajo pastoreo con una carga de 1 animal/5 has. (\*\*) Lectura realizada en condiciones de descanso al pastoreo, Dic. 1998. (\*\*\*) Lectura realizada en mes de septiembre 1999 con una sequía de 4 meses y en condiciones de pastoreo con una carga de 1 animal/7 has

**5.2.6.3. Canutillar, complejo Luziola-Leersia, Gramillar:**

En el cuadro N° 34 se presenta la evolución de la vegetación herbácea de la comunidad canutillar, complejo luziola-leersia, gramillar desde su situación inicial hasta la etapa final del proyecto, correspondiente a la vegetación aguas abajo de la retención.

**Composición botánica, Cobertura (%) y Producción de Biomasa y Forrajimasa (Kg.MS/Ha) del estrato herbáceo de la comunidad canutillar, complejo luziola-leersia, gramillar -situación inicial - intermedia y final.**

**CUADRO 34:**

**Especies**

	<b>Cobertura (%)</b>		
	<b>Lectura inicial (*)</b>	<b>Lectura intermedia (**)</b>	<b>Lectura final (***)</b>
Complejo Luziola-Leeríais	50.00	70.15	64.50
Hymenachne amplexicaulis	5.00	18.00	3.00
Azolla filiculoides	19.25	9.25	3.45
Pistia stratiotes	4.25	3.25	1.10
Agua	21.5	0.00	0.00
Suelo desnudo	0.00	0.00	28.95
Biomasa Kg MS/ha	2057 + 565	3291+694	1007+231
Forrajim. Kg MS/ha	1605 + 187	2568+467	676+112

(\*) Lectura realizada Abril-Mayo 1998 bajo pastoreo con una carga de 1 animal/5 has. (\*\*) Lectura realizada en condiciones de descanso al pastoreo, Dic. 1998. (\*\*\*) Lectura realizada en mes de septiembre 1999 con una sequía de 4 meses y en condiciones de pastoreo con una carga de 1 animal/7 has

**5.2.6.4. Comunidad de Hymenachne amplexicaulis:**

En el cuadro N° 35 se presenta la evolución de la vegetación herbácea aguas abajo de la retención de la comunidad de Hymenachne amplexicaulis desde su situación inicial hasta la etapa final del proyecto, correspondiente al módulo de manejo de agua.

**Composición botánica, Cobertura (%) y Producción de Biomasa y Forrajimasa (Kg.MS/Ha) del estrato herbáceo de la comunidad de Hymenachne amplexicaulis -situación inicial - intermedia y final.**

**CUADRO 35:**

**Especies**

	<b>Cobertura (%)</b>		
	<b>Lectura inicial (*)</b>	<b>Lectura intermedia (**)</b>	<b>Lectura final (***)</b>
Hymenachne amplexicaulis	40.00	55.25	41.50
Complejo Luziola-Leeríais	17.40	20.75	15.30
Eichornia crassipes	1.75	2.00	0.45
Polygonum punctatum	0.50	1.00	0.75
Thalia multiflora	4.35	6.5	4.50

continúa



**Composición botánica, Cobertura (%) y Producción de Biomasa y Forrajimasa (Kg.MS/Ha) del estrato herbáceo de la comunidad de *Hymenachne amplexicaulis* -situación inicial - intermedia y final.**

**CUADRO 35:**

Especies	Cobertura (%)		
	Lectura inicial (*)	Lectura intermedia (**)	Lectura final (***)
<i>Fimbristylis squarrosa</i>	4.00	3.5	4.50
<i>Sagittaria montevidensis</i>	8.00	11.00	8.30
Agua	24	0.00	0.00
Suelo desnudo	0.00	0.00	24.70
Biomasa Kg MS/ha	8123+914	2236+689	1326+345
Forrajim. Kg MS/ha	7119+725	1720+750	867+125

(\*) Lectura realizada Abril-Mayo 1998 bajo pastoreo con una carga de 1 animal/5 has. (\*\*) Lectura realizada en condiciones de descanso al pastoreo, Dic. 1998. (\*\*\*) Lectura realizada en mes de septiembre 1999 con una sequía de 4 meses y en condiciones de pastoreo con una carga de 1 animal/7 has

**5.2.6.5. Estero, Pirizal y Pehuajosal**

Como ya se señaló en el punto 5.2.2.6. está es una comunidad de escasa o nula contribución en la dieta animal. A los fines de tener información sobre la misma se hizo un seguimiento de su composición botánica aguas abajo de la retención, la cual no varió de su situación inicial.

**Composición botánica de la comunidad de Estero, Pirizal y Pehuajosal -situación inicial - intermedia y final.**

**CUADRO 36:**

Especies Presentes	Lectura inicial(*)	Lectura intermedia(**)	Lectura final (***)
<i>Thalia geniculata</i>	<i>Thalia geniculata</i>	<i>Thalia geniculata</i>	<i>Thalia geniculata</i>
<i>Scirpus cubensis</i>	<i>Scirpus cubensis</i>	<i>Scirpus cubensis</i>	<i>Scirpus cubensis</i>
<i>Hymenachne amplexicaulis</i>	<i>Hymenachne amplexicaulis</i>	<i>Hymenachne amplexicaulis</i>	<i>Hymenachne amplexicaulis</i>
<i>Polygonum punctatum</i>	<i>Polygonum punctatum</i>	<i>Polygonum punctatum</i>	<i>Polygonum punctatum</i>
<i>Mikania sp</i>	<i>Mikania sp</i>	<i>Mikania sp</i>	<i>Mikania sp</i>
<i>Echinodorus sp</i>	<i>Echinodorus sp</i>	<i>Echinodorus sp</i>	<i>Echinodorus sp</i>
<i>Thalia multiflora</i>	<i>Thalia multiflora</i>	<i>Thalia multiflora</i>	<i>Thalia multiflora</i>
<i>Phaseolus sp</i>	<i>Phaseolus sp</i>	<i>Phaseolus sp</i>	<i>Phaseolus sp</i>
<i>Morrenia odorata</i>	<i>Morrenia odorata</i>	<i>Morrenia odorata</i>	<i>Morrenia odorata</i>

(\*) Lectura realizada Abril-Mayo 1998 bajo pastoreo con una carga de 1 animal/5 has. (\*\*) Lectura realizada en condiciones de descanso al pastoreo, Dic. 1998. (\*\*\*) Lectura realizada en mes de septiembre 1999 con una sequía de 4 meses y en condiciones de pastoreo con una carga de 1 animal/7 has

**5.2.7. Conclusiones sobre la situación inicial y la evolución de la vegetación herbácea aguas abajo de la retención al final del proyecto.**

La composición florística inicial de las 5 comunidades importantes de la vegetación aguas abajo de la retención no presenta diferencia con respecto a las 5 comunidades de la retención. Hay diferencias sí en la cobertura (%) y la producción de MS debido a su historia de uso previo.

Tanto la obra de regulación del escurrimiento del agua superficial, como el agua escurrida no provocaron cambios en la composición florística de las comunidades vegetales aguas abajo de la retención en la etapa intermedia y final del proyecto. La presencia de agua en la situación inicial en las comunidades de Canutillar y de *Hymenachne* obedece a que el estero aguas abajo de la retención es más profundo que el que le antecede. Por otra parte estas comunidades presentan sobre el final del período que se informa disminución de la cobertura para

las especies más importantes y un marcado porcentaje de suelo desnudo. Ambos efectos tienen como causas la sequía manifiesta en la región y a la condición de uso del potrero. Los esteros circundantes presentan las mismas características.

**5.3. INTERVENCIÓN SOBRE EL ESTRATO ARBUSTIVO.**

**5.3.1. Metodología.**

Se delimitaron tres parcelas en forma de transectas, orientadas en sentido Este-Oeste, según el siguiente grado de inundación:

- P1: parcela sin inundar.
- P2: parcela con Inundación periódica.
- P3: parcela con Inundación permanente.

Cada parcela contenía 100 plantas de vinal, las que fueron clasificadas en dos edades de acuerdo al diámetro del tronco a 130 cm de altura del nivel del suelo:

- J: planta joven: < a 10 cm de diámetro.
- A: planta adulta: > a 10 cm de diámetro.

Las observaciones se realizaron con una frecuencia de una vez por mes desde septiembre/98 hasta septiembre /99. El daño de las plantas se registró sobre la base de una escala de cinco grados sintomáticos, según se expresa en el Cuadro 37.

**Grado de afección y sintomatología del vinalar.**

**CUADRO 37:**

GRADO DE AFECCION	SINTOMAS
1	Sin daños. Hojas totalmente verdes. Foliosidad completa.
2	Poco dañada. Clorosis generalizándose. Leves caídas de hojas.
3	Dañadas. Hasta 50% de hojas caídas. Ramas cuaternarias secas.
4	Muy dañadas. Más del 50% de las hojas caídas. Ramas 3rias secas.
5	Totalmente dañadas. Sin hojas. Ramas y troncos secos.

**5.3.2. Resultados**

El Cuadro 38 presenta las precipitaciones ocurridas durante el año 1998, 1999 en Bartolomé de las Casas y la media para la zona. Se aprecia que en el año 1998 el grueso de las lluvias (610 mm=71%), ocurrió en el primer semestre del año cuando aún no estaba montado el módulo y el resto (251mm= 29%) en el segundo semestre lo que no permitió cargar el módulo a su máximo nivel (cota 93.70 IGM). Durante 1999 la situación del primer semestre no fue distinta a la del año anterior (563mm) lo que permitió llenar el módulo y a partir del mes de abril comenzó a volcar el excedente agua abajo, sin embargo el segundo semestre se presentó seco retro trayéndose el pelo de agua del módulo a la cota 93.40 IGM, a partir del Septiembre/99 .

**Precipitaciones año 1998, 1999 y media anual en Bartolomé de las Casas.**

**CUADRO 38.**

AÑO	En	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1998	87	251	75	183	10	4	4	46	46	53	83	19	861
1999	169	40	139	136	79	0	0	0	0	0	20	10	593
Media	113	105	128	103	69	38	23	24	42	81	109	105	940

Relación planta joven (J)/planta adulta (A): La relación J/A, fueron las siguientes:

P1:  $(20/80) = 0,25$

P2:  $(24/76) = 0,32$

P3:  $(32/68) = 0,47$

El Cuadro 39 presenta los resultados de la parcela P1, sin inundación. La relación J/A fue de 0.25. No se observaron plantas con síntomas de daños y se registraron el 100% en el grado 1.

**Porcentaje de plantas de vinal afectadas en la P1.**

**CUADRO 39.**

Mes de Observac	Nº de Planta /edad	SINTOMAS EN GRADOS				
		1	2	3	4	5
Sep.98	Joven= 20	100 %	0%	0%	0%	0%
	Adulta= 80	100%	0%	0%	0%	0%
Oct.98	Joven= 20	100 %	0%	0%	0%	0%
	Adulta= 80	100 %	0%	0%	0%	0%
Nov.98	Joven= 20	100 %	0%	0%	0%	0%
	Adulta= 80	100 %	0%	0%	0%	0%
Dic.98	Joven= 20	100 %	0%	0%	0%	0%
	Adulta= 80	100 %	0%	0%	0%	0%
Ene.99	Joven= 20	100 %	0%	0%	0%	0%
	Adulta= 80	100%	0%	0%	0%	0%
Feb.99	Joven= 20	100 %	0%	0%	0%	0%
	Adulta= 80	100 %	0%	0%	0%	0%
Mar.99	Joven= 20	100 %	0%	0%	0%	0%
	Adulta= 80	100 %	0%	0%	0%	0%
Abr.99	Joven= 20	100 %	0%	0%	0%	0%
	Adulta= 80	100 %	0%	0%	0%	0%

continúa

**Porcentaje de plantas de vinal afectadas en la P1.**

**CUADRO 39.**

Mes de Observac	N° de Planta /edad	SINTOMAS EN GRADOS				
		1	2	3	4	5
May.99	Joven= 20	100 %	0%	0%	0%	0%
	Adulta= 80	100 %	0%	0%	0%	0%
Jun.99	Joven= 20	100 %	0%	0%	0%	0%
	Adulta= 80	100 %	0%	0%	0%	0%
Jul.99	Joven= 20	100 %	0%	0%	0%	0%
	Adulta= 80	100 %	0%	0%	0%	0%
Ago.99	Joven= 20	100 %	0%	0%	0%	0%
	Adulta= 80	100 %	0%	0%	0%	0%
Sep.99	Joven= 20	100 %	0%	0%	0%	0%
	Adulta= 80	100 %	0%	0%	0%	0%

El Cuadro 40 presenta los resultados de la P2. Esta parcela no tuvo los efectos de las inundaciones periódicas esperadas para la época, ya que las precipitaciones de la primavera del 98 estuvieron por debajo de la media normal de la zona. Sí presentó condiciones de sobresaturación en diciembre de 1998 y recién en abril-mayo de 1999 se colmó el módulo y comenzó a volcar aguas abajo. La relación J/A fue de 0,32. Los síntomas de daños se registraron en el grado 1 para el 100 % de los casos hasta abril/99 y recién en mayo/99 comienza a ma-

nifestar daño de grado 2 en 14 plantas jóvenes (58%) y 57 plantas adultas (75%) que se sostienen en los meses de junio y julio/99 (J=50% y A= 60%) y comienzan a mostrar daño de grado 3, 4 plantas jóvenes (15%) y 15 plantas adultas (20%). Sin embargo a partir de agosto/99 hay una reversión de estos daños hacia grado menores y en septiembre/99 los daños grado 3 desaparecen y de grado 2 solamente presentan 5 plantas jóvenes (20%) y 8 plantas adultas (10%). Esto obedece al efecto de la sequía prolongada que afecta a la zona.

**Porcentaje de plantas de vinal afectadas en la P2.**

**CUADRO 40:**

Mes de Observac	N° de Planta /edad	SINTOMAS EN GRADOS				
		1	2	3	4	5
Sep.98	Joven = 24	100 %	0%	0%	0%	0%
	Adulta = 76	100%	0%	0%	0%	0%
Oct.98	Joven = 24	100 %	0%	0%	0%	0%
	Adulta = 76	100 %	0%	0%	0%	0%
Nov.98	Joven = 24	100 %	0%	0%	0%	0%
	Adulta = 76	100 %	0%	0%	0%	0%
Dic.98	Joven = 24	100 %	0%	0%	0%	0%
	Adulta = 76	100 %	0%	0%	0%	0%
Ene.99	Joven = 24	100 %	0%	0%	0%	0%
	Adulta = 76	100%	0%	0%	0%	0%
Feb.99	Joven = 24	100 %	0%	0%	0%	0%
	Adulta = 76	100 %	0%	0%	0%	0%
Mar.99	Joven = 24	100 %	0%	0%	0%	0%
	Adulta = 76	100 %	0%	0%	0%	0%
Abr.99	Joven = 24	100 %	0%	0%	0%	0%
	Adulta = 76	100 %	0%	0%	0%	0%
May.99	Joven = 24	42 %	58%	0%	0%	0%
	Adulta = 76	25 %	75%	0%	0%	0%
Jun.99	Joven = 24	35 %	50%	15%	0%	0%
	Adulta = 76	20%	60%	20%	0%	0%
Jul.99	Joven = 24	35 %	50%	15%	0%	0%
	Adulta = 76	20 %	60%	20%	0%	0%
Ago.99	Joven = 24	60 %	30%	10%	0%	0%
	Adulta = 76	70 %	20%	10%	0%	0%
Sep.99	Joven = 24	80 %	20%	0%	0%	0%
	Adulta = 76	90 %	10%	0%	0%	0%

El Cuadro 41 presenta los resultados de las observaciones de la P3. La altura del agua en este tratamiento, considerada con inundación permanente, varió entre 0 y 40 cm. La relación J/A fue de 0.47. Sobre el final del año 1998 aparecieron los síntomas iniciales (grado 2) en 18 plantas jóvenes (56%) y en 50 plantas adultas (73%). En abril se registran daños de grado 3 en 13 plantas jóvenes (40%) y 14 plantas adultas (20%) y que se mantiene en el mes de mayo/99. A partir de junio/99 se manifiestan síntomas de grado 4 en 9 plantas jóvenes y 16 plantas adultas. En agosto y septiembre/99 se registran daños de grado 5. Presentando la parcela: ocho plantas jóvenes (25%) de grado 1, catorce plantas jóvenes (45%) de grado 2, dos plantas jóvenes (5%) de grado 3, dos plantas jóvenes (5%) de grado 4 y seis plantas jóvenes (20%) de grado 5; y en plantas adultas, veintiuno (30%) de grado 1, diecinueve (28%) de grado 2, cero de grado 3, tres (5%) de grado 4 y 25 (37%) de grado 5

**Porcentaje de plantas de vinal afectadas en P3.**

**CUADRO 41.**

Mes de Observac	N° de Planta /edad	SINTOMAS EN GRADOS				
		1	2	3	4	5
Sep.98	Joven = 32	100 %	0%	0%	0%	0%
	Adulta = 68	100 %	0%	0%	0%	0%
Oct.98	Joven = 32	100 %	0%	0%	0%	0%
	Adulta = 68	100 %	0%	0%	0%	0%
Nov.98	Joven = 32	100 %	0%	0%	0%	0%
	Adulta = 68	100 %	0%	0%	0%	0%
Dic.98	Joven = 32	44 %	56%	0%	0%	0%
	Adulta = 68	27 %	73%	0%	0%	0%
Ene.99	Joven = 32	44 %	56%	0%	0%	0%
	Adulta = 68	27%	73%	0%	0%	0%
Feb.99	Joven = 32	44 %	56%	0%	0%	0%
	Adulta = 68	27 %	73%	0%	0%	0%
Mar.99	Joven = 32	44 %	56%	0%	0%	0%
	Adulta = 68	27 %	73%	0%	0%	0%
Abr.99	Joven = 32	15 %	45%	40%	0%	0%
	Adulta = 68	25 %	55%	20%	0%	0%
May.99	Joven = 32	15 %	43%	42%	0%	0%
	Adulta = 68	20 %	51%	29%	0%	0%
Jun.99	Joven = 32	10 %	29%	32%	29%	0%
	Adulta = 68	10%	37%	30%	23%	0%
Jul.99	Joven = 32	10 %	29%	32%	29%	0%
	Adulta = 68	10 %	37%	30%	23%	0%
Ago.99	Joven = 32	10 %	30%	25%	21%	14%
	Adulta = 68	15 %	28%	15%	10%	32%
Sep.99	Joven = 32	25 %	45%	5%	5%	20%
	Adulta = 68	30 %	28%	0%	5%	37%

Manejo del Estrato Forrajero | Recuperación de tierras invadidas por Vinal

### 5.3.3. Conclusiones sobre el efecto de la inundación controlada.

El efecto nocivo del agua sobre las plantas de vinal (Grado 2), se manifiesta recién en el mes de diciembre de 1998 y tiene relación con el comportamiento climático (bajas precipitaciones) antes explicitado. Este comportamiento de las lluvias, dificultó el llenado del módulo en toda su dimensión durante 1998. De todas maneras, por los resultados obtenidos en 1999, es un indicio de que la presencia de un determinado pelo de agua durante cierto tiempo, tiene efecto nocivo y afecta la salud de la planta de vinal (efecto buscado) y, a su vez, genera una cobertura de especies forrajeras deseables que mejora sustancialmente la producción de estos ecosistemas.

## 5.4. INTERVENCIÓN CON GANADO VACUNO

### 5.4.1. Metodología

El pastoreo se inició el 1 de diciembre de 1998. El tratamiento de los animales previo al inicio del pasto-

reo consistió en identificación (número a fuego y caravana), control de peso inicial, vacunaciones preventivas contra neumoenteritis, mancha, gangrena, enterotoxemia, aftosa, brucelosis y control de parásitos internos y externos. Los animales utilizados (n = 180), son de las categorías destete y recría. Ambas categorías, destetes (n = 102) y recrias (n = 78), son de la raza Criollo Argentino puros y media sangre Criollo. El destino de los animales es, según sexo: las hembras (n = 111) a recría y reposición y los machos (n = 69) a recría y engorde. El módulo fue dividido en dos potreros de 250 has cada uno. Uno de ellos se

afectó al pastoreo durante el verano y primera mitad del otoño y el otro se utilizó en la segunda mitad del otoño y en el período invernal. A los fines de ajustar la carga a la disponibilidad forrajera (Kg de MS/ha), se incorporaron al potrero 70 vaquillonas de primer servicio, que no entrarán en la evaluación ya que se tratan de animales flotantes (put and take).

Los datos de la GPV se presentan en el cuadro 42, con el registro inicial de PV de ambas categorías y su evolución desde diciembre de 1998 hasta el mes de noviembre de 1999. GPV promedio por mes y GPV promedio diario.

**Ganancia de peso vivo (GPV) promedio de dos categorías de animales vacunos desde diciembre de 1998 hasta el mes de noviembre de 1999**

**CUADRO 42.**

CATEGORÍA	Peso kg Inic.	1°pesada	2°pesada	3°pesada	4°pesada	5°pesada	6°pesada	7°pesada	8°pesada	9°pesada	10°pesada	11°pesada	12°pesada	PROM.
	1/12/98	28/12/99	25/01/99	22/02/99	22/03/99	19/04/99	17/05/99	16/06/99	16/07/99	20/08/99	17/09/99	15/10/99	12/11/99	GPVD (Kg)
RECRÍA	208	226	241	260	278	283	298	310	323	332	332	341	351	
GPV MES	0	15	15	19	18	5	15	12	13	9	0	9	10	
GPV DÍA	0.00	0.643	0.536	0.679	0.643	0.179	0.536	0.414	0.433	0.257	0.0	0.321	0.357	0.416
DESTETE	160	176	195	212	228	237	255	266	280	288	295	305	310	
GPV MES	0	16	19	17	16	9	18	11	14	8	7	10	5	
GPV DÍA	0.00	0.571	0.679	0.607	0.571	0.321	0.643	0.379	0.467	0.228	0.250	0.357	0.178	0.437

**5.4.2. Conclusiones**

La respuesta de la GPVD de ambas categorías con la carga animal/ha aplicada fue positiva al tratamiento de retención y los valores se acercan a los del objetivos del proyecto. Sin embargo cabe destacar que entre los meses de Agosto y Noviembre 99 no se registraron ganancias de pesos expectables como consecuencia de la sequía que afectó el nivel de agua del módulo y por ende, la producción de forraje. La carga animal se incrementó de 0,20 U.A./ha/año (promedio histórico de la zona y del predio) 0,50 U.A./ha/Año. La ganancia de PV diario se incrementó de 0,250Kg/animal (promedio histórico del predio) a un promedio de 0,430Kg/Animal. En termino de ganancia por unidad de su-

perficie se logrado 73Kg/ha/año cuando el promedio histórico para la zona es de 10-12 kg./ha/año

**5.5. RELEVAMIENTO DE LA FAUNA.**

**5.5.1. Metodología**

El método utilizado fue la consulta y encuesta a personas del ámbito rural del área de Bartolomé de las Casas. Se elaboró un cuestionario donde se recabó información sobre la presencia y abundancia de los animales citados en la bibliografía para el área, nombres vulgares, hábitats más frecuentes de cada uno de ellos e indicadores principales de su presencia.

Los resultados fueron los siguientes:

**Principales especies relevadas en la zona**

**CUADRO 43:**

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Hábitat usual	Signos evidentes
Marsupiala	Didelphidae	Didelphis albiventris	Comadreja común	Monte alto	Huellas, Nidos.
	Didelphidae	Lutreolina crassicaudata	Comadreja chica, comadreja colorada	Pastizales, Montes	Avistamientos
Xernarthra (Edentata)	Myrmecophagidae	Myrmecophaga tridactyla	Oso hormiguero	Monte alto	Huellas, cuevas, bostas.
	Myrmecophagidae	Tamandua tetradactyla	Oso melero, caguaré	Monte alto	Huellas, avistamientos.
	Dasypodidae	Chaetophractus vellerosus	Pichi llorón	Borde de monte	Cuevas chicas, avistamientos
	Dasypodidae	Chaetophractus villosus	Tatú peludo	Monte alto	Cuevas, huellas
	Dasypodidae	Dasypus hybridus	Mulita	Monte	Huellas, cuevas, nidos.
	Dasypodidae	Dasypus novemcinctus	Tatú negro, tatú-hú	Monte	Huellas, avistamientos
Dasypodidae	Tolypeutes matacus	Quirquincho bola	Pastizales, monte	Nidos, huellas.	

continúa

Principales especies relevadas en la zona

CUADRO 43:

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Hábitat usual	Signos evidentes	
Carnívora (Fissipedia)	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro de monte	Monte	Huellas, bostas.	
	Canidae	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Aguará guazú	Pastizales, pajonales	Huellas borde de estero, gritos.	
	Canidae	<i>Dusicyon gymnocerus</i>	Zorro	Monte, pastizales	Huellas, bostas.	
	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	Coatí	Monte alto	Huellas, marcas en los cardos.	
	Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	Mayuato	Monte alto, borde de estero	Huellas.	
	Mustelidae	<i>Conepatus chinga</i>	Zorrino común	Pastizal, monte	Huellas, cuevas, olor.	
	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Hurón mayor, tayra	Monte alto	Huellas, cuevas en palos	
	Mustelidae	<i>Galictis cuja</i>	Hurón chico	Pastizal	Avistamientos	
	Mustelidae	<i>Lutra longicaudis</i>	Lobito de río	Espejo de agua, esteros, ríos	Huellas, avistamientos.	
	Felidae	<i>Felis geoffroyi</i>	Gato montés	Monte alto	Huellas, rastros en palos.	
	Felidae	<i>Felis yagouaroundi</i>	Gato eyra, gato moro	Monte	Huecos en palos.	
	Felidae	<i>Puma con color</i>	Puma, león	Monte alto	Huellas	
	Artiodactyla	Tayassuidae	<i>Tayassu pecari</i>	Pecarí labiado, jabalí	Borde de estero	Huellas, bostas
		Tayassuidae	<i>Tayassu tajacu</i>	Pecarí de collar, chanco moro	Monte alto	Huellas, bostas
		Cervidae	<i>Mazama americana</i>	Guazuncho colorado		
	Cervidae	<i>Mazama gouazoubira</i>	Guazuncho	Monte alto	Huellas, bostas, marcas en la vegetación	
Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Tapir, gran bestia, anta	Monte alto	Huellas, bostas, comederos	
Rodentia	Hydrochaeridae	<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	Carpincho, capybara	Estero, borde de espejos de agua	Huellas, bostas	
	Myocastoridae	<i>Myocastor coypus</i>	Nutria	Estero	Huellas, marcas en la vegetación	

5.5.2. Conclusiones sobre la fauna

En la etapa de construcción de los módulos debido a los numerosos trabajos que se implementaron en el área: intervención con vacunos, intervención en vegetación, desmonte con rolado en franja e implantación de pasturas, se generaron un movimiento humano poco usual, y no se registraron datos sobre fauna. Aún con el sistema estabilizado y el menor movimiento humano dentro del mismo, los resultados siguen siendo negativos. Esto hace suponer que los trabajos de fauna deberían realizarse en un período posterior al del proyecto actual, para llegar a conclusiones valederas.



## 6 CONTROL DE CALIDAD DE AGUA

A los fines de tener parámetros iniciales de la situación sobre la calidad del agua antes de hacer uso de la retención, se realizó un análisis de las muestras extraídas de la retención y de aguas abajo, según método de rutina de laboratorio, para poder así establecer en el futuro los posibles cambios ambientales aguas abajo. Un segundo y último muestreo se realizó en el mes de junio de 1999 en plena época de drenaje del módulo. Posterior-

mente no se realizó más muestreo por falta de drenaje del módulo, debido a la gran sequía (efecto de La Niña), antes explicado.

### 6.1. RESULTADOS

Los análisis se realizaron en el laboratorio del Departamento de Calidad y Medio Ambiente del Servicio Provincial de Agua Potable (S.P.A.P.) y sus resultados se transcriben en el Cuadro 44 y 45.

**Resultados inicial de los análisis de calidad de agua realizado por el S.P.A.P.**

<b>CUADRO 44. PARAMETROS</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>RETENCIÓN</b>	<b>AGUAS ABAJO</b>
Color	U.C.	350	350
Turbiedad U.N.T.	170	170	
PH		5	5.1
Residuos a 105°C	mg/l	325	328
Dureza total (CO <sub>3</sub> Ca)	mg/l	39	40
Alcalinidad de bicarbonatos	mg/l	25	25
Cloruros	mg/l	28	29
Sulfatos (SO <sub>4</sub> )	mg/l	10	10
Nitratos(NO <sub>3</sub> )	mg/l	0.6	0.7
Nitritos (NO <sub>2</sub> )	mg/l	0.004	0.005
Amoniacos (NH <sub>4</sub> )	mg/l	0.6	0.6
Flúor (F)	mg/l	0.2	0.2
Hierro total (Fe)	mg/l	0.3	0.3
Calcio	mg/l	7	8
Magnesio	mg/l	5	5
O. Dis.	mg/l	1.2	1.3
O. Cons.	mg/l	32	32
Fósforo(PO <sub>4</sub> )	mg/l	0.44	0.43
Fósforo(P)	mg/l	0.14	0.14
Bacterias aerobias (Agaf.37°.24h)	unid.x ml	295000	300000

**Resultados final del análisis de calidad de agua realizado por el S.P.A.P.**

**CUADRO 45**

<b>PARAMETROS</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>RETENCIÓN</b>	<b>AGUAS ABAJO</b>
Color	U.C.	361	355
Turbiedad	U.N.T.	159	167
PH		5.0	5.1
Residuos a 105°C	mg/l	320	319
Dureza total (CO <sub>3</sub> Ca)	mg/l	38	37
Alcalinidad de bicarbonatos	mg/l	26	25
Cloruros	mg/l	29	29
Sulfatos SO <sub>4</sub>	mg/l	10	10
Nitratos(NO <sub>3</sub> )	mg/l	0.6	0.5
Nitritos (NO <sub>2</sub> )	mg/l	0.005	0.005
Amoniacos (NH <sub>4</sub> )	mg/l	0.55	0.60
Flúor (F)	mg/l	0.2	0.2
Hierro total (Fe)	mg/l	0.3	0.3
Calcio	mg/l	7	7
Magnesio	mg/l	5	5
O. Dis.	mg/l	1.2	1.3
O. Cons.	mg/l	31	32
Fósforo(PO <sub>4</sub> )	mg/l	0.45	0.43
Fósforo(P)	mg/l	0.15	0.14
Bacterias aerobias (Agaf.37°.24h)	unid.x ml	290000	289450

**6.2. CONCLUSIONES SOBRE CALIDAD DEL AGUA Y EFECTO AGUAS ABAJO DE LA RETENCIÓN**

En el primer muestreo los valores de los parámetros en la situación inicial están dentro de los considerados normales para el agua de Esteros y Bañados y su calidad determina una aptitud de uso para consumo animal y riego, no así para consumo humano, tanto en la retención como en aguas abajo de la retención. Así como no difieren en ambas situaciones En condiciones de uso no se registran cambios de importancia en estos parámetros tanto en el módulo como en aguas abajo con respecto a la situación inicial.





## 7 CARACTERIZACION EDÁFICA

Sobre las principales series de suelos delimitadas (Cigüeña y Morillo) en el área del módulo, se realizaron en campaña tomas de muestras para análisis físico-químico en laboratorio.

### 7.1. RESULTADOS

Los resultados se presentan en los Cuadros 46 y 47.

CUADRO 46. PERFIL	Resultados analíticos de un perfil de la Serie Cigüeña.				
	A 21	A 22	B 2t	B 3 ca	C 2 ca
PROFUNDIDAD (cm)	0,7	7-19	19-50	50-61	61-130
FACTOR DE HUMEDAD	1,01	1,03	1,04	1,05	1,07
MATERIA ORGANICA					
- C (%)	2,35	1,58	0,47	0,40	0,25
- N (%)	0,210	0,118	0,050	0,045	0
- C/N	11,1	13,4	9,4	8,80	0
TEXTURA (%)					
Arcilla (< 2 μ)	21,7	23,4	30,9	36	52,3
Limo(2-20 μ)	32,2	31,8	27,6	33,4	37
Limo(20-50 μ)	64	62,5	60	55,9	40,3
Arena muy fina (50-74 μ)	12	8,8	8,2	3,5	1,2
Arena muy fina (74-100 μ)	1,5	1,6	0,5	0,4	0,4
Arena fina(100-250 μ)	0,6	2,5	0,1	1,5	0,6
Arena media (250-500 μ)	0,1				
P ASIMILABLE (ppm)	13	9,5	9,2	5,1	1,7
CaCO3 (%)/V	-	-	-	2,1	4,5
EQUIV. HUMEDAD (%)	39	32,9	35,1	38,2	45,1
RESISTENCIA DE LA PASTA (ohms/cm)	2035	3895	1574	1232	290
PH EN PASTA	4,6	4,4	7,1	7,7	7,6
PH EN H2O (1:2,5)	5,3	4,9	8,4	8,8	8,2
PH EN 1N KCl(1:2,5)	4,3	4,1	6,2	6,7	6,9
CONDUCTIV. (mmhos/cm)	-	-	-	-	3
CAT.DE CAMBIO (m.e./100g)					
Ca++	9,6	8,5	-	-	-

continúa

**Resultados analíticos de un perfil de la Serie Cigüeña.**

**CUADRO 46.**

<b>PERFIL</b>	<b>A 21</b>	<b>A 22</b>	<b>B 2t</b>	<b>B 3 ca</b>	<b>C 2 ca</b>
Mg <sup>++</sup>	3,8	3,5	-	-	-
Na <sup>+</sup>	0,8	0,9	0,8	5,3	6,8
K <sup>+</sup>	0,7	0,4	0,5	0,5	0,6
% AGUA DE SATURACION	52	46	47	53	75
VALOR S (m.e./100g)	15,1	13,5	-	-	-
H CAMBIO (m.e./100g)	7,6	5,9	-	-	-
VALOR T (m.e./100g)	14,6	12,7	14,9	18,7	93
% DE SATURACION DE T	99	100	-	-	-
% DE SATURAC. DE S + H	65	71	-	-	-

**Resultados analíticos de un perfil de la Serie Morillo.**

**CUADRO 47.**

<b>PERFIL</b>	<b>A 21</b>	<b>A 22</b>	<b>B 2t</b>	<b>B 3</b>	<b>C 1</b>	<b>II C</b>
PROFUNDIDAD (cm)	0-4	4-23	23-43	43-70	60-95	95-110
FACTOR DE HUMEDAD	1.01	1.02	1.06	1.05	1.03	1.01
MATERIA ORGANICA						
- C (%)	1.65	0.83	0.47	0.34	0.28	0.11
- N (%)	0.200	0.090	0.050	0.050	-	-
- C/N	8.2	9.2	9.4	6.8	-	-
TEXTURA EN %						
Arcilla (( 2 µ)	19.1	15.9	43.9	33.6	29.2	15.7
Limo(2-20 µ)	24.9	28.0	20.5	17.0	30.3	10.2
Limo(2-50 µ)	62.0	62.5	45.0	48.7	60.0	34.0
Arena muy fina(50-74 µ)	18.7	20.0	10.3	16.3	11.1	33.8
Arena muy fina (74-100 µ)	0.6	2.1	0.6	1.4	0.2	13.3
Arena fina(100-250 µ)	0.3	0.4	0.1	0.3	0.1	3.5
ASIMILABLE (ppm)	14.4	11.8	11.2	21.0	27.6	29.0
EQUIV. HUMEDAD (%)	25.0	22.4	35.6	29.0	22.7	13.3
RESISTENCIA .DE LA PASTA (ohms/cm)	2450	7721	2471	3341	1575	5241
PH EN PASTA	5.3	5.5	6.0	6.4	6.5	6.5
PH EN H2O (1:2,5)	5.6	6.1	6.7	6.7	6.9	7.0
PH EN 1N KCl (1:2,5)	4.9	4.7	5.5	5.7	5.9	5.5
CONDUCTIV. (mmhos/cm)						
CAT.DE CAMBIO(m.e./100g)						
Ca <sup>++</sup>	5.5	6.5	10.9	14.5	12.1	6.2
Mg <sup>++</sup>	1.7	1.1	7.8	6.6	7.5	4.2
Na <sup>+</sup>	0.3	0.5	0.7	0.4	0.4	0.4
K <sup>+</sup>	1.1	0.6	1.3	0.8	0.7	0.4
% AGUA DE SATURACION	49	43	58	51	50	44
VALOR S (m.e./100g)	8.8	8.4	25.9	22.4	19.9	11.3
H CAMBIO (m.e./100g)	5.5	4.4	6.0	4.3	2.6	1.1
VALOR T (m.e./100g)	10.6	9.0	25.9	21.3	18.1	9.2
% DE SATURACION DE T	84	96	99	100	100	100
% DE SATURAC. DE S + H	63	68	83	85	89	93

## 8 REUNIÓN DEMOSTRATIVA

El 12 de Diciembre de 1998 se realizó una jornada de campo para productores y técnicos en el Campo Anexo Bartolomé de las Casas del INTA, cuyo tema fue "Manejo de Agua en Esteros y Cañadas". El objetivo fue dar a conocer el proyecto piloto, su inserción dentro del PEA y el estado de avance del módulo. Esta primer jornada forma parte de la participación pública establecida en el cronograma de actividades y que en principio debía realizarse en mes de junio de 1998 pero, debido a razones climáticas y retraso en algunas de las acciones, se pospuso hasta la fecha indicada.

La reunión se estructuró en dos partes: La primera se llevó a cabo en el salón de actos de la Escuela Provincial N° 73 de Bartolomé de las Casas, iniciándose a partir de las 8 hs. con la acreditación de los participantes. A las 8:30 hs se dio inicio a las presentaciones, contándose en la apertura con la participación del Ing. Agr. Otto Nennig, Presidente del Consejo del Centro Regional Chaco-Formosa del INTA y miembro de la C.D. de la Sociedad Rural de Formosa; del Ing. Agr. Fernando Gándara, Director de la EEA INTA Colonia Benitez (Chaco); del Ing. Agr. Pedro Jover, Director de la EEA INTA El Colorado (Formosa); del Lic. Héctor Bikaluc, de la Dirección de Agua y Suelo de la Provincia de Formosa; del Sr. Héctor Argañaraz, Intendente de Comandante Fontana, del Ing. Raúl Sidi, Presidente de la Sociedad Rural de Comandante Fontana (Formosa) y del Ing. Agr. Carlos Brieva del PEA, además de numerosos productores y profesionales agropecuarios.

En primera instancia el Ing. Agr. Jorge Cardozo, realizó la presentación del Proyecto Piloto y su in-

serción dentro del PEA, objetivos, módulos componentes, metodología, cronograma de actividades, instituciones intervinientes, fuentes de financiación, estados de avances y resultados esperados.

Posteriormente y avanzando sobre la caracterización inicial del ambiente hicieron sus presentaciones el Ing. Agr. Adolfo Cabral sobre selección del área a relevar, relevamiento y situación inicial de la vegetación y el Lic. Héctor Bikaluc sobre el relevamiento planialtimétrico, proyección y diseño de obras, construcción de obras de contención y regulación de agua.

Las presentaciones estuvieron abiertas a preguntas de los asistentes, las que fueron respondidas en el momento y/o durante la visita del módulo, según los casos, dándose por finalizada la sesión a las 10 hs.

A las 10:30 hs. continuó la actividad en el predio del Campo Anexo del INTA Bartolomé de las Casas, con recorrida por el módulo de manejo de agua, con paradas explicativas y de consulta de los asistentes. En primer lugar se recorrió una de las transectas de nivelación, con observación en terreno de los tres tipos de vinalares (Vinalar, Carandillar, Vinalar-Suelo Desnudo y Vinalar Pastoso) y de la vegetación de estero, así como la identificación de especies forrajeras naturales y su producción actual. La segunda parada se efectuó sobre un módulo de manejo silvopastoril de un vinalar con poda de conducción, raleo de distanciamiento e implantación de pasturas.

La tercer parada se efectuó sobre el terraplén de cierre y el badén vertedero, donde se dio datos sobre movimiento de suelo, maquinarias utilizadas, características técnicas-estructurales del vertedero, capacidad de descarga y costo de toda la obra.

Finalmente en la última parada se observó los

animales destinados al pastoreo del módulo, donde se explicó el tipo de hacienda, los tratamientos sanitarios realizados, la carga animal utilizada y el destino de los mismos.

La jornada culminó con una mesa redonda entre los 40 participantes, a fin de contestar algunos interrogantes y en cierto modo, aunque no fue formal, evaluar la propuesta del proyecto y su posible replicabilidad. En este sentido, tanto los representantes institucionales, como productores organizados han concluido que la experiencia resulta positiva y han comprometido una participación y colaboración más estrecha en el desarrollo y seguimiento del proyecto. (ver lista de asistentes en ANEXO)

---

## S

### 9.1. INTRODUCCIÓN

Morello (1974) señala que la superficie cubierta por vinal (*Prosopis ruscifolia*) entre áreas endémicas y colonizadas es de 80.000 km<sup>2</sup> en la porción argentina del Gran Chaco.

En Formosa, un 38 % de su superficie está ocupado por ambientes inestables. En ellos existen agrupamientos con vinal o pueden instalarse exitosamente y en muy poco tiempo (Morello, Cru-delli y Saraceno, 1971).

El sector de colonización reciente parece ser el interfluvio formoseño central (Dpto. Patiño), lugar donde se halla ubicado Bartolomé de las Casas. Las evidencias documentales (fotos aéreas del IGM, 1956, 1962 y actuales) permiten "medir" la expansión de los agrupamientos con vinal, tal que hoy se puede hablar de 20.000 km<sup>2</sup> del territorio formoseño afectado por vinal.

El vinal, una planta leñosa con folíolos muy grandes, espinas solitarias, rectas y muy robustas, y que desarrolla entre 6 y 8 metros de altura, es una especie que coloniza ecosistemas marginales (inestables) cuya inestabilidad es originada por procesos naturales (erosión laminar, rellenamiento de esteros, migración de cauces, etc.) o por disturbios creados por el hombre (desde banquinas hasta pastizales sobrepastoreados); rápidamente ejerce el control absoluto y evoluciona hacia un agrupamiento vegetal monoespecífico, constituyéndose en el productor primario. El problema se agudiza donde han dejado de actuar el fuego y las inundaciones como pulsadores periódicos.

El módulo propone dar una utilidad económica al vinal, recuperar la aptitud forrajera de estos ambientes, combinar ambas actividades por medio

de un sistema silvo-pastoril y obtener mayor producción (madera y carne) y rentabilidad de acuerdo con la sostenibilidad del ecosistema.

### 9.2. OBJETIVO

#### 9.2.1. General

A pesar de ser una maleza arbustiva, (*Prosopis ruscifolia* Gris.) es posible dar al vinal un fin utilitario a través de técnicas de conducción forestal, en un sistema de uso combinado silvopastoril, e incrementar la producción animal y la forestal.

#### 9.2.2. Específicos

\* Validar el sistema silvopastoril en los ambientes de vinalares.

\* Recuperar la aptitud forrajera de estos ambientes.

\* Obtener mayor rentabilidad de estos ambientes.

### 9.3. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 9.3.1. Materiales

La experiencia se condujo en el Campo Anexo de Bartolomé de las Casas (Dpto. Patiño) del INTA, ubicada a 150 km. de la ciudad de Formosa hacia el Oeste sobre la ruta nacional N° 81, a la altura del Km. 1335 (25° 25' Latitud Sur- 59° 32' Longitud Oeste). El clima se caracteriza por una marcada estacionalidad hídrica y térmica. La temperatura media anual es de 21°C y la precipitación media es de 940 + 261 mm.

Los animales utilizados provienen del rodeo de Bovinos Criollo Argentino del Campo Anexo (Reserva Genética).

El material forrajero para recuperar el estrato

herbáceo corresponde a las especies *Cynodon plectostachium* (Pasto Estrella), *Panicum maximum* cv. Gattón Panic y *Dichanthium aristatum* cv formosoño.

### 9.3.2. Metodología

En base a conocimientos previos, los criterios tomados en cuenta para seleccionar el tipo de terreno fueron: Soporte edáfico (Coatí y El Palomar), posición en el paisaje (Media loma y Media loma baja) y comunidades vegetales presentes (Vinalar Carandillar y Vinalar-Suelo desnudo). La ubicación del módulo responde a criterios tales como representatividad de una comunidad vegetal arbustiva dominante del área problema (vinalares de tierra firme) y por su accesibilidad, dado el carácter demostrativo del proyecto. Se hizo una caracterización ambiental, según metodología propia, a cada uno de sus componentes y se aplicaron los tratamientos previstos para alcanzar los objetivos.

#### 9.3.2.1. Caracterización edafológica

En campaña, se identificaron y delimitaron las principales series de suelos involucradas y se caracterizó la toposecuencia de loma alta, media loma y bajo; con apertura de calicatas y pre-pozos de control para descripción de los perfiles edáficos y toma de muestras; luego, en laboratorio, se practicaron los análisis físico-químicos correspondientes a cada una de las series presentes.

#### 9.3.2.2. Relevamiento de la vegetación

Con el fin de determinar las características de la situación inicial de la vegetación herbácea y arbórea, se realizó un relevamiento de la vegetación en cada una de las comunidades vegetales que serían afectadas por las mejoras a introducir (desmonte e intersiembra).

Para caracterizar a la vegetación herbácea, se midió la cobertura de la misma en transectas según el método de Daubermire, transectas fijas de 1/10 de m<sup>2</sup> distanciados a 1 m, con 10 unidades de muestreo por transecta. Para la evaluación de la biomasa del estrato herbáceo y su composición botánica se utilizó el método Botanal (Tohill et al. 1978).

Para caracterizar la vegetación leñosa, se instalaron dos transectas fijas en cada una de ellas, donde se evaluó la cobertura superpuesta y densidad de especies del estrato leñoso. En este caso se utilizó el método de Canfield (1965) de intersección de la copa sobre una línea de 10 m. Se utilizaron transectas de fajas de 1 m de ancho por 30 m de largo para la medición de área basal y densidad de plantas leñosas.

#### 9.3.2.3. Tratamientos

La experiencia se inició con el parcelamiento de 40 has y el desmonte en franjas por medios mecánicos, con recomposición del estrato herbáceo a través de la intersiembra de especies forrajeras, a razón de 4 kg. de semilla/ha y/o 10.000 plantines/ha. El desmonte en franja se realizó por medio de la técnica del rolado mecánico, respetando un ancho de 100 m en cada franja desmontada. La maquinaria utilizada fue: Un tractor Caterpillar D-8 de 150 HP provisto de pala topadora en la parte frontal, de un ancho de labor de 3 m. Un rolo triturador de arrastre de 12 tn y un ancho de labor de 3 m. Un cajón sembrador de arrastre de dos surcos para intersiembra de forrajeras, con una distancia entre surcos de 2 m. En las franjas sin desmontar se practicó poda de conducción sobre los ejemplares de vinal en estado juvenil, dejando un fuste por individuo con la finalidad de darles porte forestal para aprovechamiento en la industria de la madera. Se consideró, a los fines de esta experiencia, "juvenil" a todo ejemplar de vinal con un diámetro en el fuste principal  $\leq 10$  cm. a una altura de 130 cm sobre el suelo (DAP= Ø altura del pecho). El raleo de distanciamiento en las franjas sin desmontar se practicó eliminando a los ejemplares adultos que, en general, son defectuosos o tortuosos, con el eje leñoso perforado por xilófagos y sobre ejemplares juveniles que no guardaban la distancia establecida entre individuos. Como "adulto" se consideró todo ejemplar  $> 10$  cm de diámetro del tronco o de sus ramas principales a 130 cm sobre el suelo (DAP). La distancia de raleo entre planta y planta fue de 5 m, correspondiente a una densidad de 400 plantas por ha. Ambas operaciones, poda y raleo, se realizaron con motosierra. Las tareas de mantenimiento se llevarán a cabo, anualmente, con machete.

## 9.4. RESULTADOS

### 9.4.1. Caracterización edafológica

Los resultados en campaña arrojaron una presencia de la serie El palomar con 70% (21 has) y de la serie Coatí con 30% (9 has) de la superficie del módulo (30has) respectivamente. Con respecto a los perfiles de cada una de estas series, en la primera parte del informe (módulo agua) se da una descrip-

ción detallada de los mismos. Se completa esa información con datos analíticos y físico-químicos de ambas series en su situación inicial y final (Cuadros 48, 49, 50 y 51)

<b>Resultados analíticos y físico-químicos de la serie El Palomar situación inicial.</b>							
<b>CUADRO 48.</b>							
<b>PERFIL</b>	<b>A 1</b>	<b>A2</b>	<b>B 2 1t</b>	<b>B 3</b>	<b>C 21</b>	<b>C 22</b>	<b>II C</b>
Profundidad (cm)	0-12	12-23	23-47	47-62	62-91	91-105	105-128
Factor de Humedad	1.02	1.02	1.05	1.05	1.04	1.03	1.02
Materia Orgánica							
C (%)	3.25	1.36	1.36	0.41	0.26	0.26	0.16
N (%)	0.287	0.134	0.121	0.070	-	-	-
C/N	11.3	10.1	11.2	6.0	-	-	-
Textura en %							
Arcilla (<2μ)	17.9	21.2	26.2	41.2	30.8	25.2	16.2
Limo (2-20μ)	19.5	19.2	19.7	21.5	31.4	21.6	13.6
Limo (2-50 μ)	43.9	42.5	34.4	37.4	43.3	46.6	40.0
Arena muy fina (50-74 μ)	16.7	17.0	23.0	13.2	15.2	19.3	29.8
Arena muy fina (74-100 μ)	13.9	19.1	5.2	5.1	6.0	3.8	12.4
Arena fina (100-250 μ)	7.4	0.1	0.2	3.1	4.7	2.5	0.22
Arena media (250-500 μ)	0.2	0.1					
P asimilable (ppm)	72.6	23.2	15.4	5.9	10.9	3.2	4.5
CaCO <sub>3</sub> (%)				Vest.	2.6	1.4	0.3
Resistencia de la pasta (ohms/cm)	831	929	381	186	205	215	274
PH en pasta	4.4	5.8	7.3	7.4	7.5	7.6	7.9
PH en H <sub>2</sub> O (1:2,5)	4.7	6.5	7.9	7.9	7.9	8.0	8.4
PH en 1N KCl (1:2,5)	4.2	5.3	6.5	7.0	6.9	7.0	7.4
Conductividad (mmhos/cm)	4.3	4.1	6.1	11.5	12.3	11.5	9.2
Cationes de cambio (m.e./100g)							
Ca <sup>++</sup>	9.1	6.5	7.6	9.1	-	-	-
Mg <sup>++</sup>	8.0	4.8	8.2	6.4	-	-	-
Na <sup>+</sup>	0.2	0.4	6.3	9.4	5.6	7.9	5.0
K <sup>+</sup>	0.7	0.5	0.4	0.2	0.2	0.3	0.1
% Na <sup>+</sup> en cambio de V.T.			27	46	32	64	66
% agua de saturación	45	31	45	56	50	45	47
Valor S (m.e./100g)	18.0	12.2	22.5	-	-	-	-
H cambio (m.e./100g)	10.0	4.3	3.1	-	-	-	-
Valor T (m.e./100g)	20.4	16.3	23.5	20.6	17.5	12.4	7.5
% de saturación de T	88	75	96	100	-	-	-
% de saturación de S + H	64	74	88	-	-	-	-

**Resultado analítico y fisico-químico de la serie El palomar situación final**

**CUADRO 49.**

<b>PERFIL</b>	<b>A 1</b>	<b>A2</b>	<b>B 2 1t</b>	<b>B 3</b>	<b>C 21</b>	<b>C22</b>	<b>II C</b>
Profundidad (cm)	0-12	12-23	23-47	47-62	62-91	91-105	105-128
Factor de Humedad	1.02	1.02	1.05	1.05	1.04	1.03	1.02
Materia Orgánica							
C (%)	4.25	1.36	1.36	0.41	0.26	0.26	0.16
N (%)	0.317	0.134	0.121	0.070	-	-	-
C/N	13.4	10.1	11.2	6.0	-	-	-
Textura en %							
Arcilla (<2μ)	17.9	21.2	26.2	41.2	30.8	25.2	16.2
Limo (2-20μ)	19.5	19.2	19.7	21.5	31.4	21.6	13.6
Limo (2-50 μ)	43.9	42.5	34.4	37.4	43.3	46.6	40.0
Arena muy fina (50-74 μ)	16.7	17.0	23.0	13.2	15.2	19.3	29.8
Arena muy fina (74-100 μ)	13.9	19.1	5.2	5.1	6.0	3.8	12.4
Arena fina (100-250μ)	7.4	0.1	0.2	3.1	4.7	2.5	0.22
Arena media (250-500 μ)	0.2	0.1					
P asimilable (ppm)	72.6	23.2	15.4	5.9	10.9	3.2	4.5
CaCO3 (%)	Vest.	2.6	1.4	0.3			
Resistencia de la pasta (ohms/cm)	831	929	381	186	205	215	274
PH en pasta	4.4	5.8	7.3	7.4	7.5	7.6	7.9
PH en H2O (1:2,5)	4.7	6.5	7.9	7.9	7.9	8.0	8.4
PH en 1N KCl (1:2,5)	4.2	5.3	6.5	7.0	6.9	7.0	7.4
Conductividad (mmhos/cm)	4.3	4.1	6.1	11.5	12.3	11.5	9.2
Cationes de cambio (m.e./100g)							
Ca <sup>++</sup>	9.1	6.5	7.6	9.1	-	-	-
Mg <sup>++</sup>	8.0	4.8	8.2	6.4	-	-	-
Na <sup>+</sup>	0.2	0.4	6.3	9.4	5.6	7.9	5.0
K <sup>+</sup>	0.7	0.5	0.4	0.2	0.2	0.3	0.1
% Na <sup>+</sup> en cambio de V.T.	27	46	32	64	66		
% agua de saturación	45	31	45	56	50	45	47
Valor S (m.e./100g)	18.0	12.2	22.5	-	-	-	-
H cambio (m.e./100g)	10.0	4.3	3.1	-	-	-	-
Valor T (m.e./100g)	20.4	16.3	23.5	20.6	17.5	12.4	7.5
% de saturación de T	88	75	96	100	-	-	-
% de saturación de S + H	64	74	88	-	-	-	-

Manejo del Estrato Forrajero | Recuperación de tierras invadidas por Vinal



**Resultados analíticos y físico-químicos de la serie Coatí situación inicial.**

**CUADRO 50.**

<b>PERFIL</b>	<b>A 11</b>	<b>A 12</b>	<b>A 2</b>	<b>B 2 1t</b>	<b>B 22t</b>	<b>C 2ca</b>	<b>II ca</b>
Profundidad (cm)	0 - 4	4 -19	19-28	28-40	40-66	66-94	94-130
Factor de Humedad 1.05	1.04	1.05	1.04	1.05	1.05	1.01	
Materia Orgánica							
C (%)	3.81	1.81	1.32	1.16	0.88	0.56	0.20
N (%)	0.370	0.177	0.130	0.103	0.079	0.079	
C/N	10.3	10.2	10.1	11.3	11.1	7.1	
Textura en %							
Arcilla (<2μ)	23.9	24.2	27.8	30.0	37.2	36.4	11.4
Limo (2-20μ)	31.0	33.0	33.3	31.6	41.7	47.5	18.5
Limo (2-50 μ)	57.7	52.9	53.0	53.4	57.5	60.7	42.5
Arena muy fina (50-74 μ)	7.9	15.3	10.1	9.7	3.2	1.7	35.9
Arena muy fina (74-100 μ)	8.0	5.1	8.9	4.2	1.7	1.1	4.8
Arena fina (100-250μ)	2.5	2.5	0.2	2.7	0.5	0.1	4.4
P asimilable (ppm)	58.8	100.2	43.1	32	28.3	37.8	5.8
CaCO3 (%)	-	-	-	-	-	0.9	1.0
Resistencia de la pasta (ohms/cm)	1076	1957	2690	1957	1810	1351	647
PH en pasta	4.7	4.7	5.0	5.2	5.8	7.6	7.5
PH en H2O (1:2,5)	5.0	5.0	5.4	5.5	6.0	8.4	8.3
PH en 1N KCl (1:2,5)	4.4	4.2	4.5	4.7	5.0	6.9	7.4
Conductividad (mmhos/cm)	3.5	-	-	-	-	-	-
Cationes de cambio (m.e./100g)							
Ca <sup>++</sup>	15.6	11.6	13.4	14.4	18.2	-	-
Mg <sup>++</sup>	4.5	2.7	4.0	5.4	5.9	-	-
Na <sup>+</sup>	0.6	0.6	0.6	0.6	1.3	1.9	1.5
K <sup>+</sup>	1.0	1.0	1.1	1.0	0.9	0.7	0.0
% Na <sup>+</sup> en cambio de V.T.	-	-	-	-	5	9	26
% agua de saturación	59	52	47	46	47	48	41
Valor S (m.e./100g)	21.7	15.9	19.1	21.4	23.3	-	-
H cambio (m.e./100g)	10.3	7.9	5.7	5.4	3.6	-	-
Valor T (m.e./100g)	22.5	18.3	19.0	20.0	23.0	19.7	5.7
% de saturación de T	96	87	100	100	100	-	-
% de saturación de S + H	68	67	77	80	88	-	-

**Resultados analíticos y físico-químicos de la serie Coatí situación final.**

**CUADRO 51.**

<b>PERFIL</b>	<b>A 11</b>	<b>A 12</b>	<b>A 2</b>	<b>B 2 1t</b>	<b>B 22t</b>	<b>C 2ca</b>	<b>II ca</b>
Profundidad (cm)	0 - 4	4 -19	19-28	28-40	40-66	66-94	94-130
Factor de Humedad	1.05	1.04	1.05	1.04	1.05	1.05	1.01
Materia Orgánica							
C (%)	4.31	1.81	1.32	1.16	0.88	0.56	0.20
N (%)	0.382	0.177	0.130	0.103	0.079	0.079	
C/N	11.3	10.2	10.1	11.3	11.1	7.1	
Textura en %							
Arcilla (<2µ)	23.9	24.2	27.8	30.0	37.2	36.4	11.4
Limo (2-20µ)	31.0	33.0	33.3	31.6	41.7	47.5	18.5
Limo (2-50 µ)	57.7	52.9	53.0	53.4	57.5	60.7	42.5
Arena muy fina (50-74 µ)	7.9	15.3	10.1	9.7	3.2	1.7	35.9
Arena muy fina (74-100 µ)	8.0	5.1	8.9	4.2	1.7	1.1	4.8
Arena fina (100-250µ)	2.5	2.5	0.2	2.7	0.5	0.1	4.4
P asimilable (ppm)	58.8	100.2	43.1	32	28.3	37.8	5.8
CaCO3 (%)	-	-	-	-	-	0.9	1.0
Resistencia de la pasta (ohms/cm)	1076	1957	2690	1957	1810	1351	647
PH en pasta	4.7	4.7	5.0	5.2	5.8	7.6	7.5
PH en H2O (1:2,5)	5.0	5.0	5.4	5.5	6.0	8.4	8.3
PH en 1N KCl (1:2,5)	4.4	4.2	4.5	4.7	5.0	6.9	7.4
Conductividad (mmhos/cm)	3.5	-	-	-	-	-	-
Cationes de cambio (m.e./100g)							
Ca++	15.6	11.6	13.4	14.4	18.2	-	-
Mg++	4.5	2.7	4.0	5.4	5.9	-	-
Na+	0.6	0.6	0.6	0.6	1.3	1.9	1.5
K+	1.0	1.0	1.1	1.0	0.9	0.7	0.0
% Na+ en cambio de V.T.	-	-	-	-	5	9	26
% agua de saturación	59	52	47	46	47	48	41
Valor S (m.e./100g)	21.7	15.9	19.1	21.4	23.3	-	-
H cambio (m.e./100g)	10.3	7.9	5.7	5.4	3.6	-	-
Valor T (m.e./100g)	22.5	18.3	19.0	20.0	23.0	19.7	5.7
% de saturación de T	96	87	100	100	100	-	-
% de saturación de S + H	68	67	77	80	88	-	-

**9.4.2. Caracterización de la vegetación.**

El módulo de manejo silvo-pastoril afecta a dos comunidades vegetales; éstas son: Vinalar- Suelo Desnudo y Vinalar-Pastoso.

**9.4.2.a. Vinalar- Suelo Desnudo**

**\* Estrato leñoso**

Los censos del estrato leñoso arrojan los siguientes resultados:

**Cobertura y Densidad de las principales especies**

**CUADRO 52:**

<b>Especies</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Cobertura (%)</b>	<b>Densidad (pl/ha)</b>
Prosopis ruscifolia	Vinal	100	2215
Capparis retusa	Sacha poroto	21	1029
Lycium cestroides	Chivil	8	165
Maytenus vitis-idaea	Sal de indio	16.5	738
Capparis tweediana	Sacha membrillo	6.5	65
Achatocarpus sp.	Palo tinta	0.10	123
Acacia praecox	Garabato	0.75	62
Ziziphus mistol	Mistol	5.75	74
Grabowskia duplicata	Burro mikuna	0.75	62
Castela coccinea	Granadillo	0.07	62

**\* Especies de valor forestal:**

**Area Basal y Volumen**

**CUADRO 53:**

Especie	Area basal (m <sup>2</sup> /ha) Ø (0-10 cm)	Area basal (m <sup>2</sup> /ha) Ø (11-45 cm)	Area basal total (m <sup>2</sup> /ha)	Vol (m <sup>3</sup> /ha) Ø (11-45 cm)
Vinal	13,126	61,73	74,856	493,84

**\* Estrato herbáceo**

Los censos del estrato herbáceo arrojan los siguientes resultados:

**Cobertura de especies del estrato herbáceo**

**CUADRO 54:**

Especies	Cobertura (%)
Aechmea distichanta	2.75
Bromelia serra	4.25
Setaria lehianta	22.12
Suelo desnudo	70

La producción de forrajes es de 390 + 55 kg. MS/ha (n=20), siendo la única especie considerada forrajera Setaria lehianta.

**9.4.2.b. Vinalar-Carandillar**

**\* Estrato leñoso**

El vinalar carandillar arroja los siguientes resultados:

**Cobertura y Densidad de las principales especies**

**CUADRO 55:**

Especies	Nombre Común	Cobertura (%)	Densidad (PI/ha)
Prosopis ruscifolia	Vinal	100	1260
Trithrinax biflabellata	Carandilla	30.5	950
Capparis retusa	Sacha poroto	15.7	650
Geofroea decorticans	Chañar	6.8	90
Grabowskia dupliacta	Burro Mikuna	0.91	80
Zizyphus mistol	Mistol	0.75	125

**\* Especies de valor forestal:**

**Area Basal y Volumen**

**CUADRO 56:**

Especie	Area basal (m <sup>2</sup> /ha) Ø (11-25 cm)	Area basal total (m <sup>2</sup> /ha)	Vol (m <sup>3</sup> /ha) Ø (11-25 cm)
Vinal	32,63	32,63	261,04

### \* Estrato herbáceo

Se registraron las siguientes coberturas de las herbáceas:

#### Cobertura de especies del estrato herbáceo

##### CUADRO 57:

Especies	Cobertura (%)
Trithinax biflabellata	29.20
Castela coccinea	7.25
Grabowskia duplicata	2.80
Setaria lancifolia	7.25
Eupatorium chisteanum	10.67
Trichloris crinita	10.12
Bromelia serra	0.25
Lanatana balansae	3.65
Maytenus vitis-idaea	0.37
Cyperus incumtus	0.10
Harrisia martinii	0.22
Suelo desnudo	28.12

La producción de biomasa total fue de 620 + 148 kg. MS/ha/año (n=20), con una forrajimasa de 320 kg. + 87 kg. MS/ha/año. Las especies consideradas forrajeras son *Setaria lancifolia* y *Trichloris crinita*.

#### 9.4.3. Tratamientos

Los resultados fueron 40 has habilitadas para un manejo silvopastoril. Las franjas sin desmontar tienen un ancho de 30 m y una orientación de E-O a los fines de actuar como barrera contra los vientos predominantes (N y S), que tienen un efecto desecante (principalmente los del Norte) en cierta época del año (Primavera-Verano). Esta barrera equivale a una protección de 12-15 veces aproximadamente la altura del vinal (por tal razón las franjas desmontadas tienen un ancho de 100 m, manteniendo una relación aproximada de 1/10). Los tratamientos silvícola se realizaron en estas franjas y consistieron, básicamente, en podas de conducción y raleos de distanciamiento. En las franjas roladas se implantaron las siguientes pasturas según topografía del terreno:

\* Media loma baja: gaton panic a razón de 4 kg./ha

\* Loma baja: pasto estrella a razón de 10.000 plantines/ha

La implantación de pasturas tuvo inconveniente con gaton panic (15 has) por mala calidad de la semilla provista por el contratista y hubo que resembrar durante el otoño/99, en cambio con la implantación de pasto estrella (15has) no hubo inconveniente presentando buena cobertura (100%) y una oferta de forrajimasa de 10.000 kg.MS/ha al inicio del pastoreo (Mayo/99), lo que permitió pastorear durante 30 días con una carga de 16An./ha.

### 9.5. CONCLUSIONES MÓDULO SILVOPASTORIL

#### 9.5.1. Soporte edáfico

La serie El Palomar se encuentra dentro del módulo en una media loma tendida, en relieve normal; el horizonte superficial es de color pardo, de textura media y un subsuelo pardo rojizo, de textura fina. Tiene buen contenido de M.O., el tenor del medio es ácido en superficie a neutro en profundidad. Rico en calcio y magnesio, buen contenido de potasio en superficie a pobre en profundidad, alto porcentaje de sodio de cambio y su capacidad de intercambio es alta. La penetración radicular es muy somera. Es de aptitud ganadero-forestal.

La serie Coatí se ubica en lomas altas tendidas, dentro de un relieve normal. Presenta un horizonte superficial de color pardo grisáceo oscuro, de textura media y un horizonte subyacente de color pardo amarillento oscuro, de textura fina. Alto contenido de M.O., buena capacidad de retención de humedad, fuertemente ácido hasta el horizonte C; pasando a neutro y luego alcalino a mayor profundidad. Muy rico en calcio y magnesio, rico en potasio, alta capacidad de intercambio catiónico. Suelo moderadamente profundo, con penetración efectiva de raíces hasta los 60 cm. Presentan un horizonte subsuperficial (B<sub>2</sub>) moderadamente textural; suelo moderadamente alcalino. Aptitud de uso ganadero-forestal.

El análisis físico-químico final en relación al inicial presenta en el perfil superficial (A<sub>1</sub>) de ambas series un leve incremento de la materia orgánica en la situación final, en los otros parámetros los valores son similares.

#### **9.5.2. Caracterización de la vegetación**

Los vinalares caracterizados en el módulo pueden definirse como comunidades de tierra firme, ya que son no inundables en años normales. Una característica fundamental es la poca participación de gramíneas en su composición florística; los productores primarios pasan a ser las especies arbustivas, en otras palabras son pocos pastosos y de baja oferta forrajera herbácea. Esta situación genera severos procesos erosivos (denudación y transporte), que se manifiesta por la presencia de ejemplares leñosos en pedestal. Aquí, a diferencia de los vinalares de inundación con presencia de gramíneas nativas de alto valor forrajero, la implantación de pasturas después de una desarbustificación es fundamental.

#### **9.5.3. Tratamientos**

Los tratamientos efectuados constituyen una práctica de compromiso para lograr un sistema sustentable y más productivo que el actual. El tipo de desarbustificación aplicada (topado y rolado en franja) implica un tratamiento menos drástico que el desmonte tradicional (topado y acordonado), ya que no se remueve la capa superficial del suelo y a la vez se incorpora todo la materia vegetal leñosa producto del rolado al soporte edáfico. Con la implantación de pasturas hay una modificación en la cobertura y un sinergismo en el sistema productivo, dado que se incorpora la producción de carne a la forestal en el mismo sitio. Se trata de reconstruir, en cierto modo, el ambiente primitivo (una sabana) sosteniendo al vinal como parte de la biodiversidad bajo un sistema controlado, partiendo de ejemplares jóvenes a los cuales se les puede dar un porte forestal y fuste maderable, destinado a la industria maderera, como complemento silvícola a la actividad pastoril.





## 10 EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO

La Evaluación Económica del Proyecto Manejo del estrato forrajero mediante el uso del agua y Recuperación Productiva de Tierras invadidas por Vinal (*Prosopis ruscifolia*) se realizó a través de los indicadores Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR). Se definieron los parámetros generales (período de pastoreo, superficie afectada, carga inicial e incremental, número de animales del rodeo, ganancia diaria de peso, peso inicial y final) y los precios de compra y venta de la hacienda.

Se calculó el gasto en mano de obra en un personal de campo con 50 % de dedicación al potrero con inundación controlada.

Se determinó el gasto de comercialización, en base a una distancia de 200 Km., sin comisiones y con el pago de SELSA y Renta.

Se aplicó un porcentaje de mortandad del 1 % bianual.

En la planilla 1 (ver en el Anexo) figura el Flujo Neto de Fondos para el Proyecto realizado en Bartolomé de las Casas, considerando todas las inversiones, gastos operativos, reposición de bienes de uso y otros en el rubro Egresos. En los Ingresos se computaron las ventas, el valor residual de las inversiones y el financiamiento por parte del P.E.A.

Se considera una superficie de 500 has afectada

por la obra de regulación; 365 días de pastoreo; una carga inicial de 0.2 UG/ha que, tras la estabilización del sistema, se incrementa a 0.5 UG/ha; un peso inicial de 150 y 200 Kg./cab en terneros de destete y novillitos y vaquillonas de recría, respectivamente y un peso de venta de 400 Kg./cab, en un rodeo de 250 cabezas de ganado Criollo Argentino.

Se igualaron los precios de compra y venta, en 0,6 \$/Kg. PV.

Los resultados arrojan una TIR de 18.88 % y un VAN de \$21.710. También se efectúa un Análisis de Sensibilidad, con disminuciones del 15 % y del 35 % de los ingresos.

En la planilla 2 (ver en el Anexo), se consideran todos aquellos ítems que se incorporan en el caso de productores dispuestos a replicar la práctica de manejo del pastizal mediante inundación controlada. Así, en el rubro Ingresos, se computan las ventas, la opción de la ganancia por pastaje (2 Kg./cab/mes) y el valor residual de las inversiones. En los egresos, figuran aquellos gastos e inversiones directamente relacionadas con la adopción de la práctica.

En este caso, la evaluación arroja una TIR de 18.82 % y un VAN de \$ 23.552, con su correspondiente Análisis de Sensibilidad (disminución de los ingresos del 15 y 35 %).





## CONCLUSIONES GENERALES Y RECOMENDACIONES

\* La finalidad primordial del Proyecto Piloto con ambos módulos (Agua y Silvopastoril) fue el control del Vinal (*Prosopis ruscifolia*) en los ecosistemas Vinalares con Inundación y Vinalar - suelo desnudo, para incrementar la oferta de forraje. Esto se ha logrado utilizando dos medios físicos, por un lado un mecanismo natural como el agua de inundación y por otro un medio mecánico como el rolado.

\* Ambos medios han provocado modificaciones en la estructura de las fisonomías tratadas como es el cambio del estrato arbustivo por el estrato herbáceo través del semillero natural o por la incorporación de semilla. Con ello se ha logrado incrementar la producción y la cobertura gramínea con especies deseables (*Hymenachne* sp., Complejo *Luziola* - *Leersia* en el caso de las naturales, y de Pasto Estrella y *Gatton Panic* en el caso de las incorporadas) para la producción ganadera. En términos de carga se logró incrementar de 0,20 U.A./ha a 0,50 U.A./ha y en términos de producción se logró incrementos en la GPVD de 0,250 kg. promedio por animal a 0,430 kg. promedio por animal. En términos de producción por unidad de superficie se ha logrado con la implementación del proyecto 73 kg./ha/año promedio, cuando el promedio histórico para la zona es de 10-12 kg./ha/año.

\* El soporte edáfico de ambas fisonomías corresponden a una capacidad de uso entre V y IV, casi siempre son salinos o alcalinos, por lo tanto su destino es de uso ganadero, complementado en el caso del módulo silvopastoril con la extracción de madera de vinal. No se recomienda ninguna labranza tradicional ya que hay remoción de sales y además erosión laminar.

\* Cada área de inundación (estero, cañada, lagunas, etc.) tiene su propia cota de llenado para una máxima capacidad de retención dentro de los límites deseables de pelo de agua. Por lo tanto se recomienda como paso previo, un estudio planialtimétrico en cada caso particular y su replicabilidad en espejos de agua con fondos playos (no más de 40 - 50 cm de desnivel entre la cota de entrada de agua y la cota de salida de agua).

\* La técnica de manejo del agua de escurrimiento superficial es factible de implementar a nivel predial así como de microcuenca, no sólo para favorecer la producción de forraje y el control de especies invasoras, sino también para mantener suficiente cantidad de agua para los periodos críticos de escasez (sequías normales)

\* La calidad del agua en el proceso de regulación del escurrimiento del agua superficial no se ve afectada y por ende no provoca impactos negativos ni cambios en la composición florísticas de las comunidades vegetales aguas abajo, en términos de un manejo apropiado.

\* Un factor crítico que puede provocar cambios favorables o desfavorables en la estructura florística de la vegetación es la altura del pelo de agua en la retención. Por lo tanto se recomienda la construcción de una obra de regulación que permita mantener un pelo de agua no superior a los 40 cm a fin de lograr una máxima producción forrajera y el control de especies indeseables (malezas arbustivas y herbáceas)

\* Hay una complementariedad entre ambos módulos (agua y silvopastoril) desde el punto de vista de un esquema de manejo de potreros, ya que

en caso de una drástica reducción de la oferta forrajera en el módulo de agua por exceso o déficit de lluvia el módulo silvopastoril actúa como un banco de reserva. También en el caso de años con inundaciones extraordinarias se dispone de un potrero con tierra no inundada para el rodeo.

\* En términos del sistema de producción ganadera del establecimiento (cría y recría) también existe una complementariedad entre el proyecto Piloto y el resto del predio, ya que en la superficie afectada por ambos módulos se realiza perfectamente la recría de destetes machos y de vaquillas de reposición de la propia producción y/o por compras.

\* El manejo del agua de escurrimiento superficial y manejo silvopastoril integrados en un sistema productivo, arroja beneficios económicos y financieros dentro de un esquema sustentable. Por lo tanto desde este punto de vista se recomienda su réplica en el ámbito del sector productivo de la zona y de otras áreas con ambientes similares.

---

#### TECNICOS PARTICIPANTES

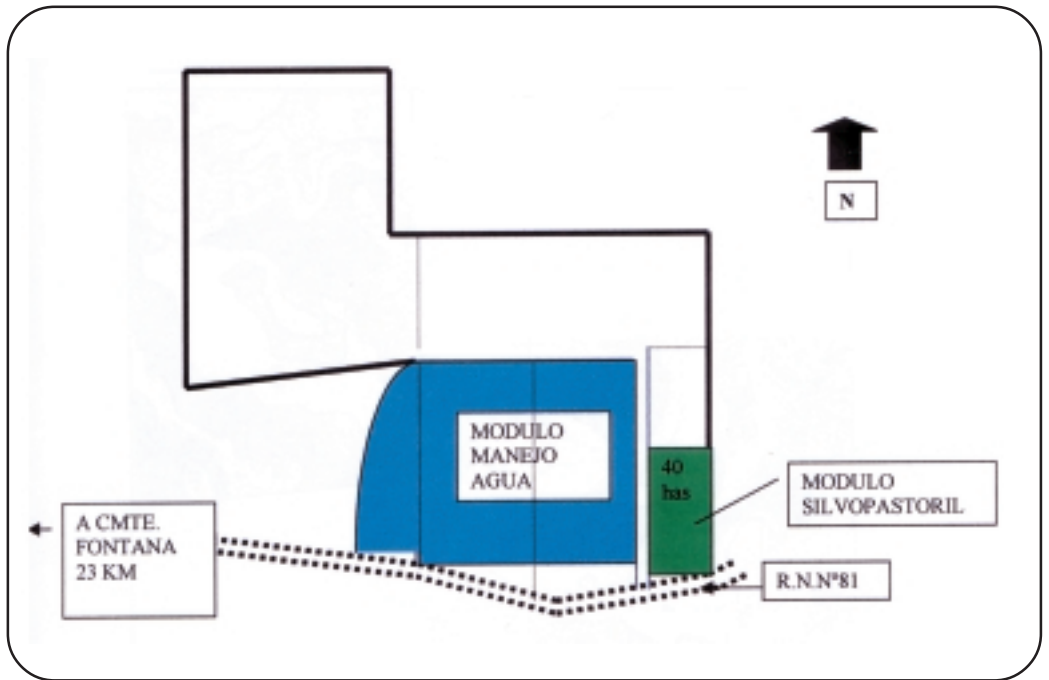
APELLIDO Y NOMBRES	INSTITUCION	RESPONSABILIDAD
CARDOZO, JORGE	INTA AER IBARRETA	DIR. PROY. Y EVAL. PROD. ANIMAL
CABRAL, ADOLFO	INTA EEA EL COLORADO	EVAL. VEGETACIÓN
PERALTA, ALFREDO	INTA EEA EL COLORADO	PLANIMET. Y CONSTR. OBRAS HID.
MARTINEZ, F.	INTA EEA SAENZ PEÑA	PLANIMET. Y CONSTR. OBRAS HID.
BIKALUC, H	DIR. DE HIDRAULICA (FSA)	PLANIMET. Y CONSTR. OBRAS HID.
NUÑEZ NORMA	DIR. DE BOSQUE	EVAL. FORESTAL
ADAMOLI, JORGE	GESER (UBA)	ECOLOGIA
ASTRADA, E.	GESER (UBA)	ECOLOGIA
ROIG, CARLOS	INTA EEA C. BENITEZ	REC. NATURALES
PIEDRA, DIANA	INTA CERCHAFO	EVAL. ECONOMICA
GOMEZ, CARLOS	INTA EEA EL COLORADO	ECONOMICA

---



## **ANEXOS**

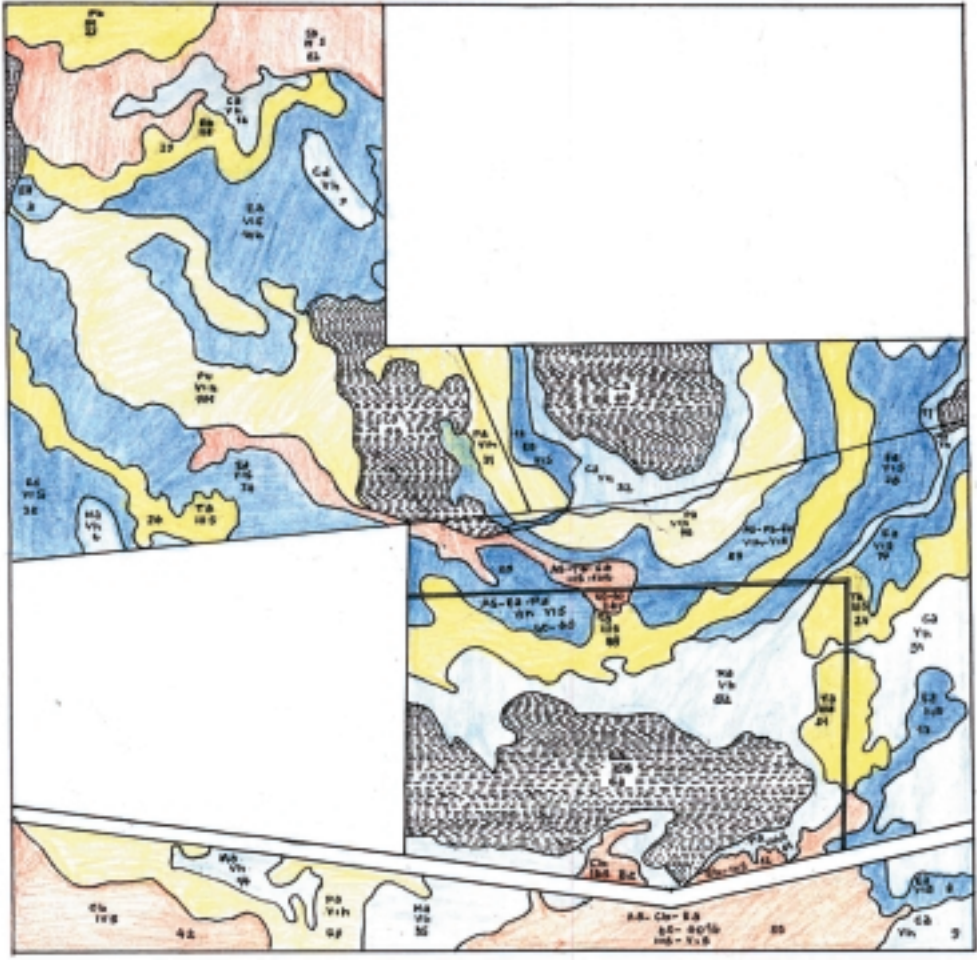




*Croquis de ubicación en el predio de módulos de agua y manejo silvopastoril*

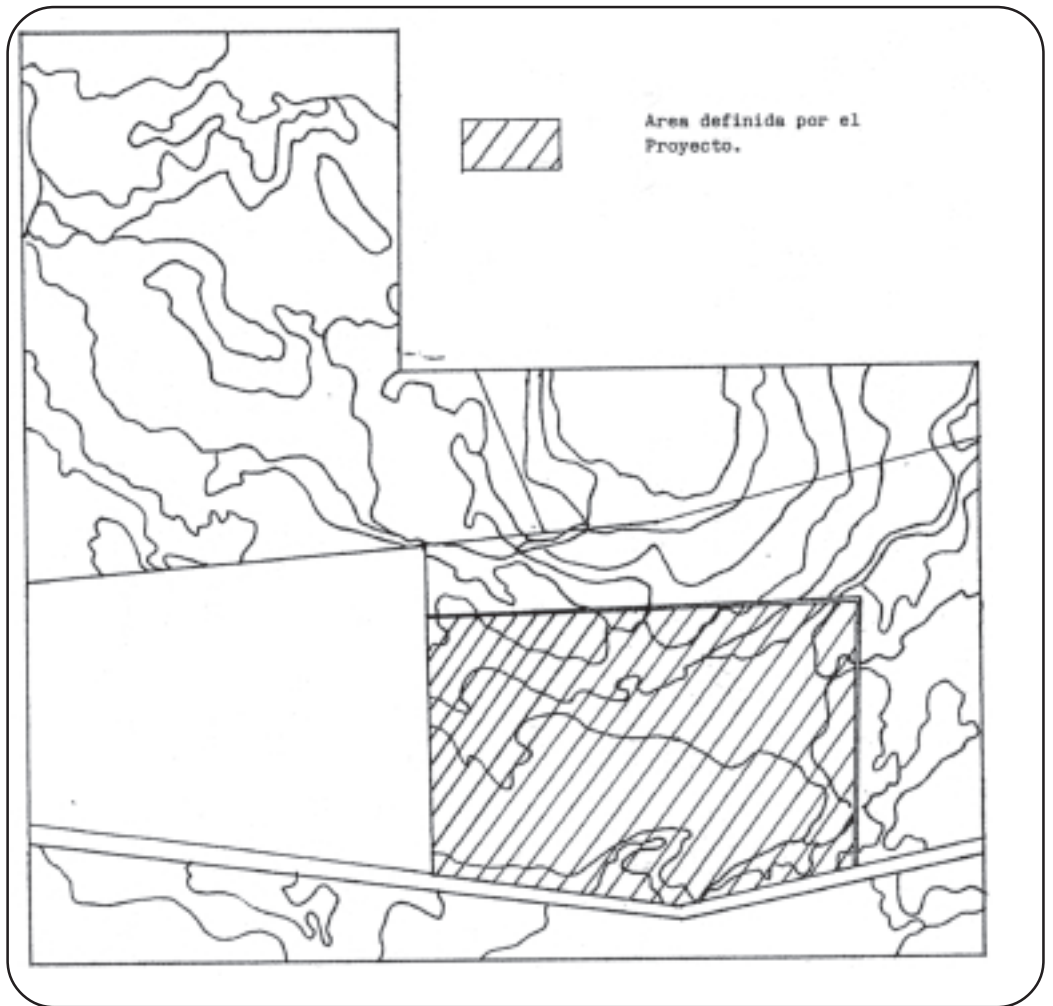


<u>SERIES</u>	<u>SÍMBOLOS</u>	<u>APTITUD DE USO</u>	<u>SUP. Has</u>	<u>UBICACIÓN</u>
Tejerías - Patía - Costá	Ta - Pb - Cb	III c/s - IV s	340	Lote 29- Legan "a"
Cigüeta- Morriño- *Impejo de agua)	Ca- Mo	Vh	533	SUP. APROX.
Palo Sano - El Palomar	Pr - Ea	VII h/s	553	1642 Has
Asociación de series.	Ta - Sa/Pa-Ea/Cb-Ea	III s/Vh (50 - 40 %)	172	

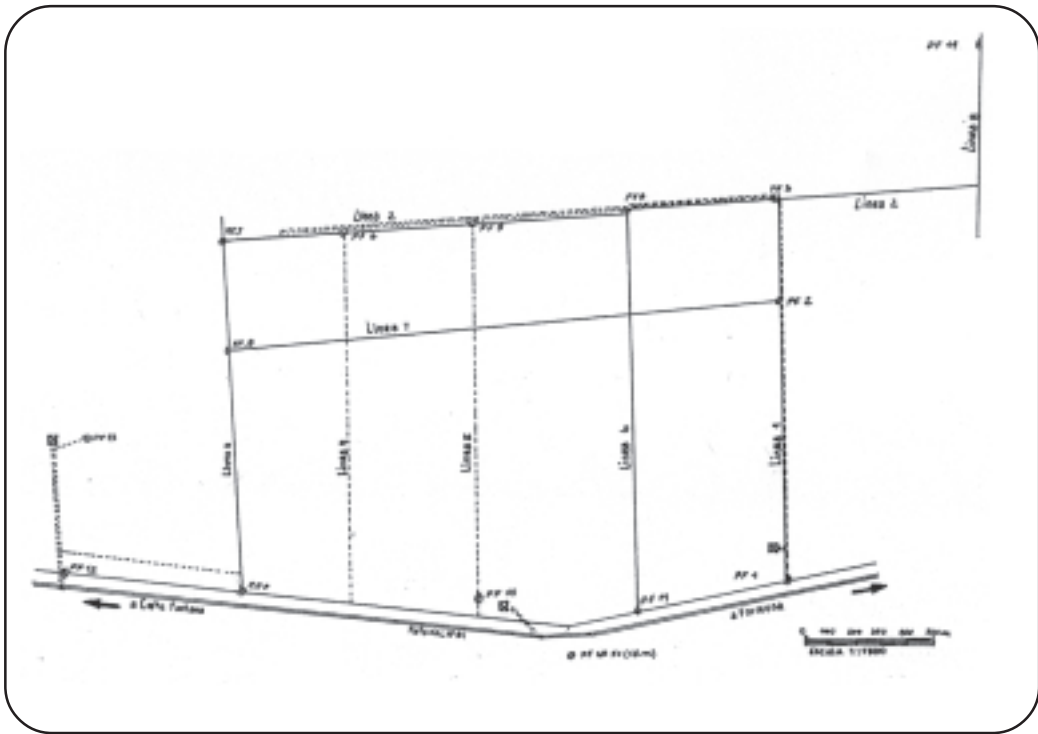


Mapa de suelos campo anexo Bartolomé de las casas (Depto. Patiño). Mapa N° 1

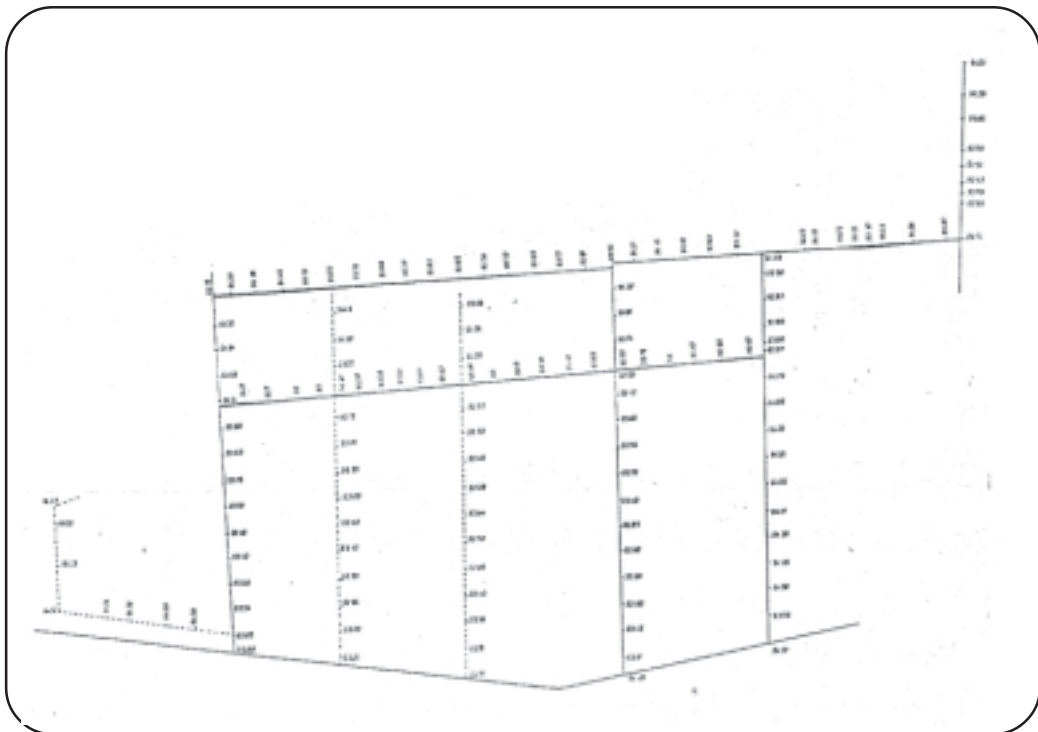
Manejo del Estrato Forrajero | Recuperación de tierras invadidas por Vinal



*Area Experimental Bartolomé de las casas Depto. Patiño. Provincia de Formosa. Mapa N° 2*

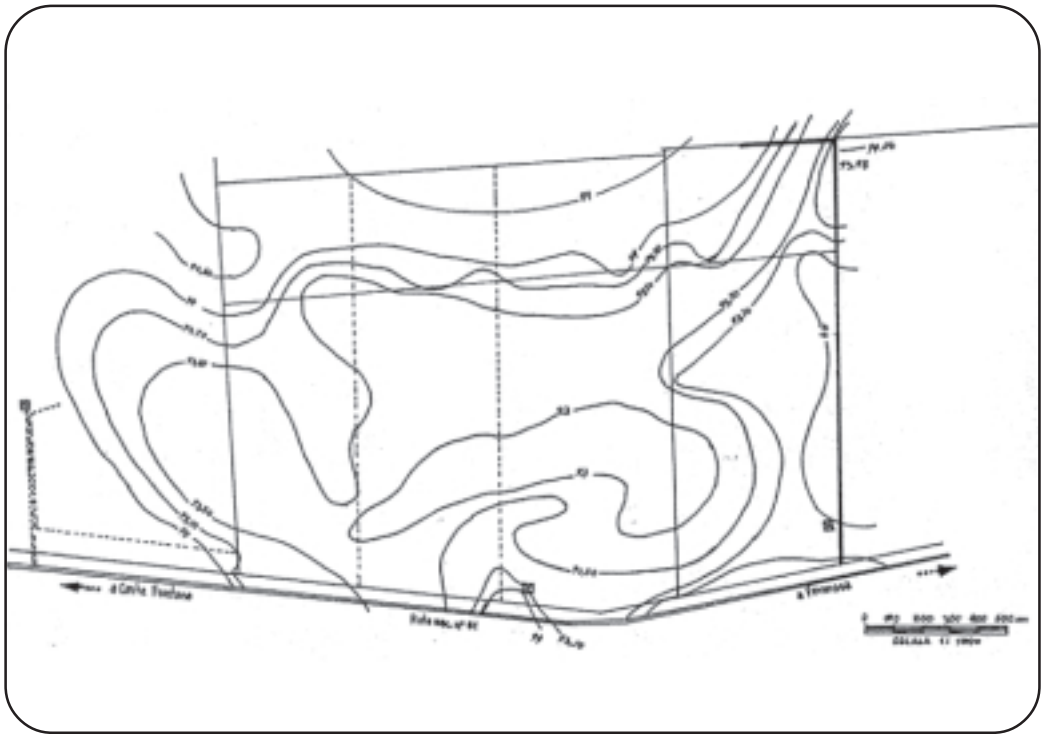


**Transectas de nivelación altimétrica. Mapa N° 3**



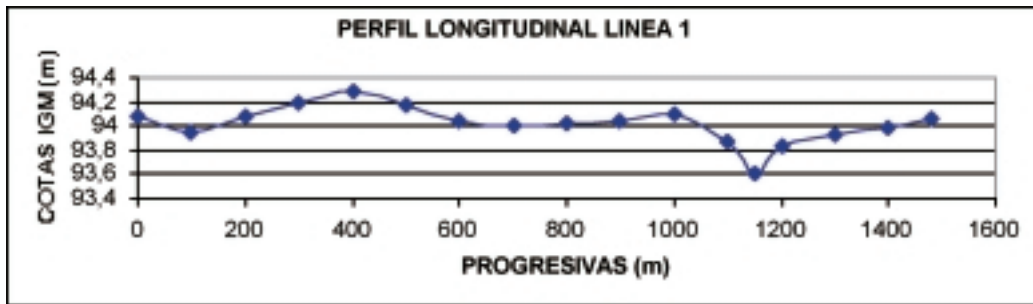
**Cotas I.G.M. Mapa N° 4**



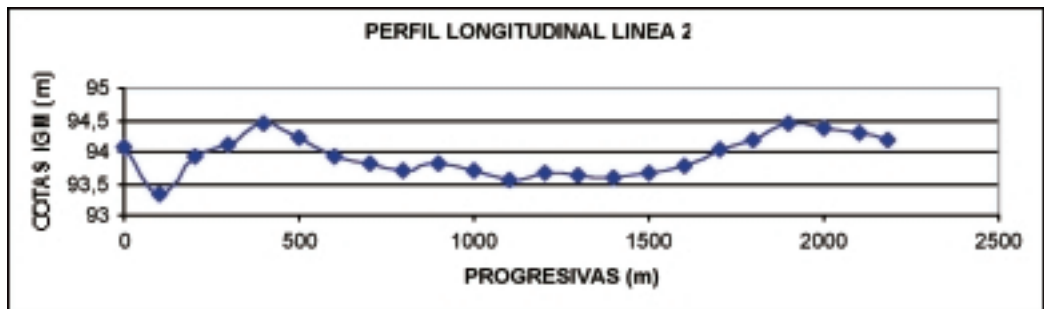


Mapa de Curvas Nivel. Mapa N° 5

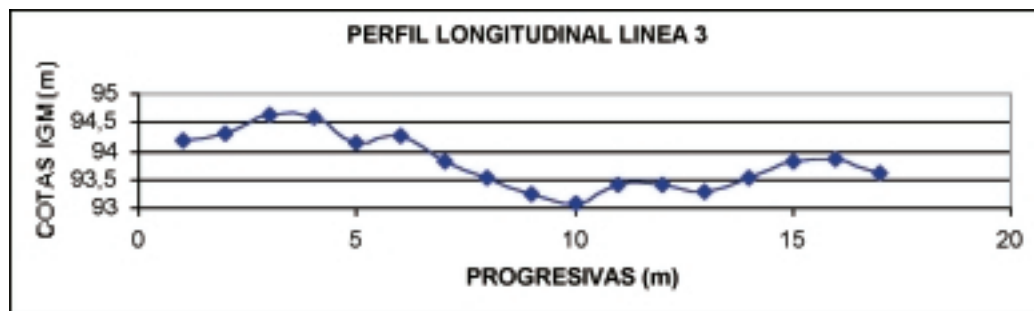
L I N E A 1		
PROG.	COTAS TN	COTAS P.F.
0	94,07	Nº 1 94,126
100	93,95	
200	94,08	
300	94,2	
400	94,28	
500	94,17	
600	94,05	
700	94,01	
800	94,02	
900	94,05	
1000	94,09	
1100	93,87	
1150	93,6	
1200	93,84	
1300	93,93	
1400	93,98	
1482	94,06	Nº 3 94,269



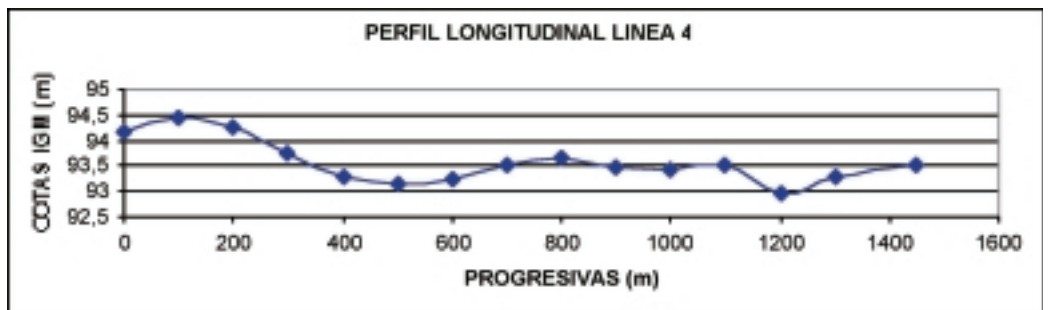
LINEA 2		
PROG.	COTAS TN	COTAS P.F.
0	94,06	Nº 2 94,269
100	93,32	
200	93,92	
300	94,1	
400	94,45	
500	94,21	
600	93,93	
700	93,81	
800	93,72	
900	93,83	
1000	93,69	
1100	93,56	
1200	93,65	
1300	93,63	
1400	93,59	
1500	93,68	
1600	93,76	
1700	94,03	
1800	94,19	
1900	94,45	
2000	94,38	
2100	94,28	
2179,2	94,19	Nº 7 94,399



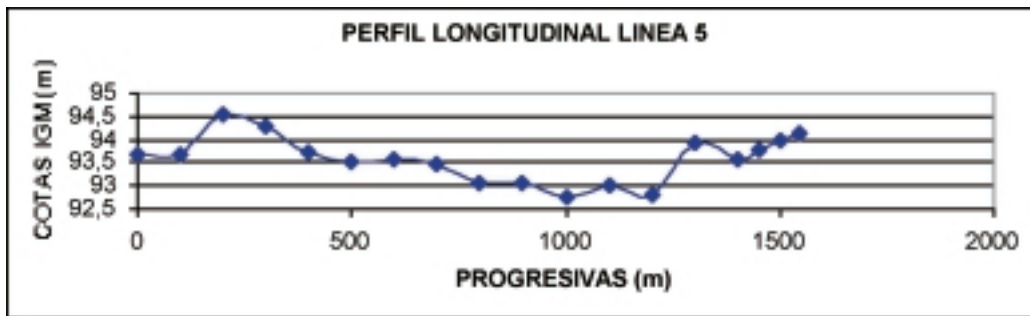
L I N E A 3		
PROG.	COTAS TN	COTAS P.F.
0	94,19	Nº 7 94,399
100	94,32	
200	94,64	
300	94,58	
400	94,14	
420,4	94,27	Nº 8 94,524
500	93,8	c.p.a. 93,73
600	93,53	c.m.c. 93,94
700	93,25	
800	93,1	
900	93,4	
1000	93,4	
1100	93,3	
1200	93,54	
1284,9	93,83	EMC 93,829
1300	93,85	
1361,26	93,6	Nº 9 93,92



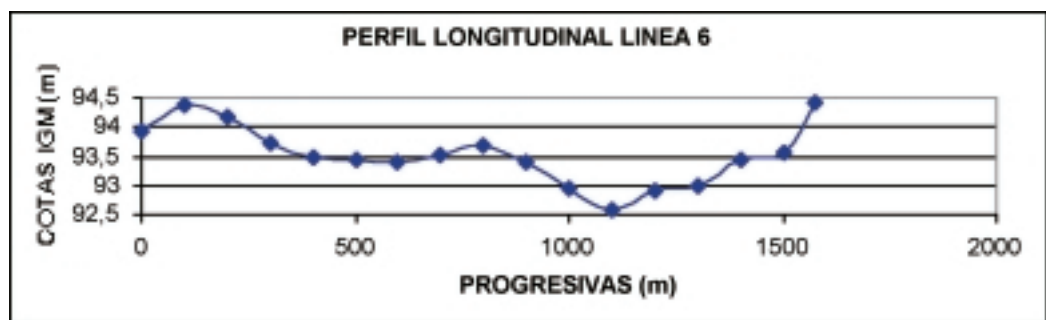
LINEA 4		
PROG.	COTAS TN	COTAS P.F.
0	94,16	Nº 6 94,392
100	94,43	
200	94,28	
300	93,75	c.p.a. 93,75
400	93,3	
500	93,15	
600	93,26	
700	93,53	
800	93,66	
900	93,48	
1000	93,42	
1100	93,5	
1200	92,94	
1300	93,3	
1448	93,51	



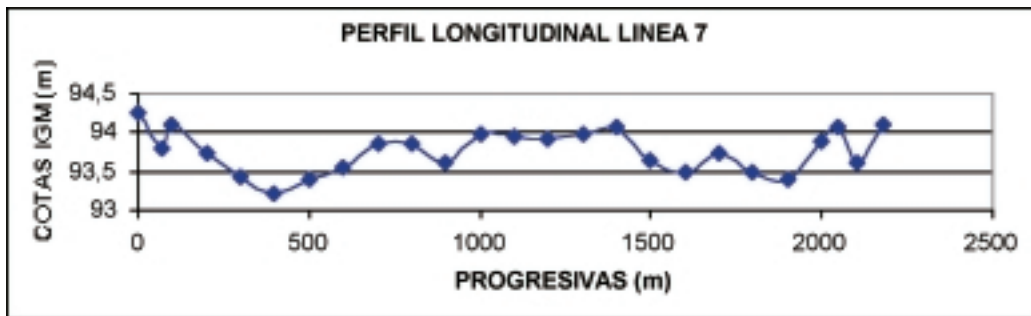
LINEA 5		
PROG.	COTAS TN	COTAS P.F.
0	93,65	Nº 5 93,853
100	93,66	
200	94,54	
300	94,3	
400	93,73	c.p.a. 93,73
500	93,5	
600	93,58	
700	93,48	
800	93,08	
900	93,04	
1000	92,78	
1100	93,02	
1200	92,8	
1300	93,92	
1400	93,56	
1450,1	93,76	Nº 11 94,058
1500	93,96	
1546	94,11	



LINEA 6		
PROG.	COTAS TN	COTAS P.F.
0	93,93	Nº 4 94,097
100	94,37	
200	94,19	
300	93,74	c.p.a. 93,66
400	93,5	
500	93,42	
600	93,4	
700	93,54	
800	93,7	
900	93,4	
1000	92,95	
1100	92,6	
1200	92,9	
1300	93	
1400	93,45	
1500	93,58	
1574	94,4	

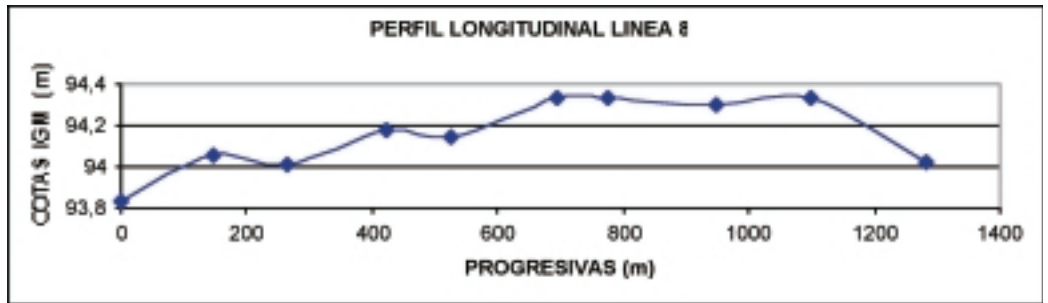


LINEA 7		
PROG.	COTAS TN	COTAS P.F.
0	94,27	Nº 8 94,524
72	93,81	
100	94,11	
200	93,74	
300	93,43	
400	93,22	
500	93,39	
600	93,56	
700	93,86	
800	93,85	
900	93,6	
1000	93,98	c.p.a. 93,74
1100	93,95	
1200	93,92	
1300	93,98	
1400	94,08	
1500	93,65	
1600	93,5	
1700	93,75	
1800	93,5	
1900	93,4	
2000	93,9	
2050	94,06	
2100	93,6	
2179,5	94,09	Nº 2 94,038

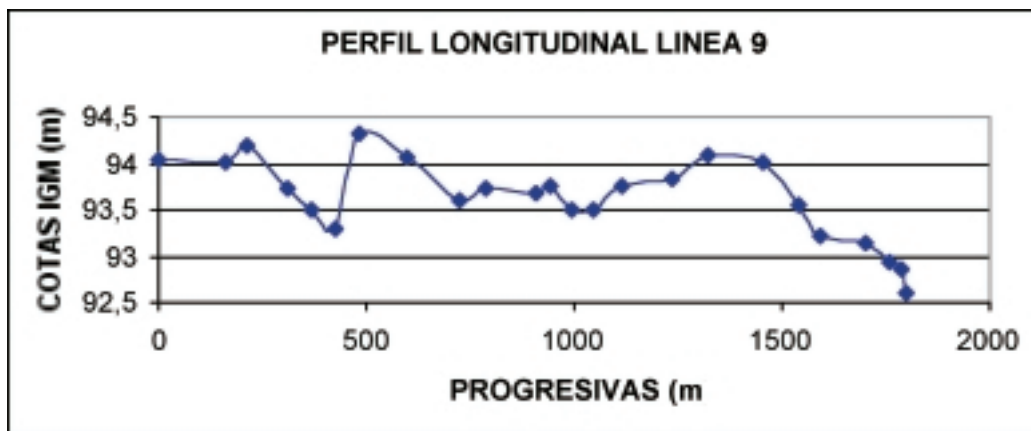




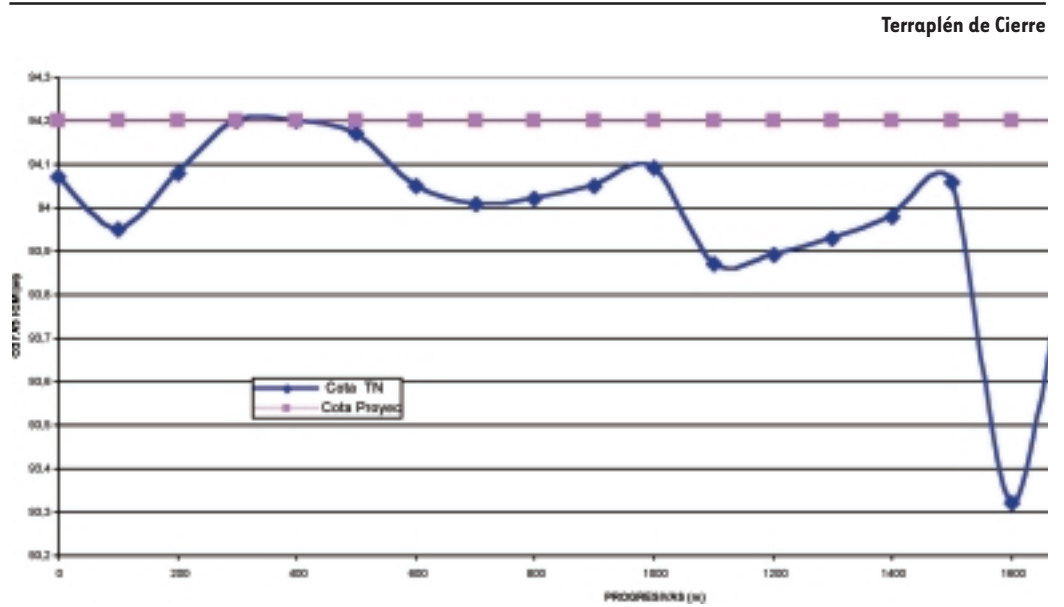
LINEA 8		
PROG.	COTAS TN	COTAS P.F.
0	93,83	
145,3	94,06	
262,8	94,01	
421,2	94,18	
526,5	94,14	
694,4	94,33	PF 11 94.326
774,5	94,33	
946,2	94,3	
1100,5	94,33	
1281,9	94,02	PF 12 94.295

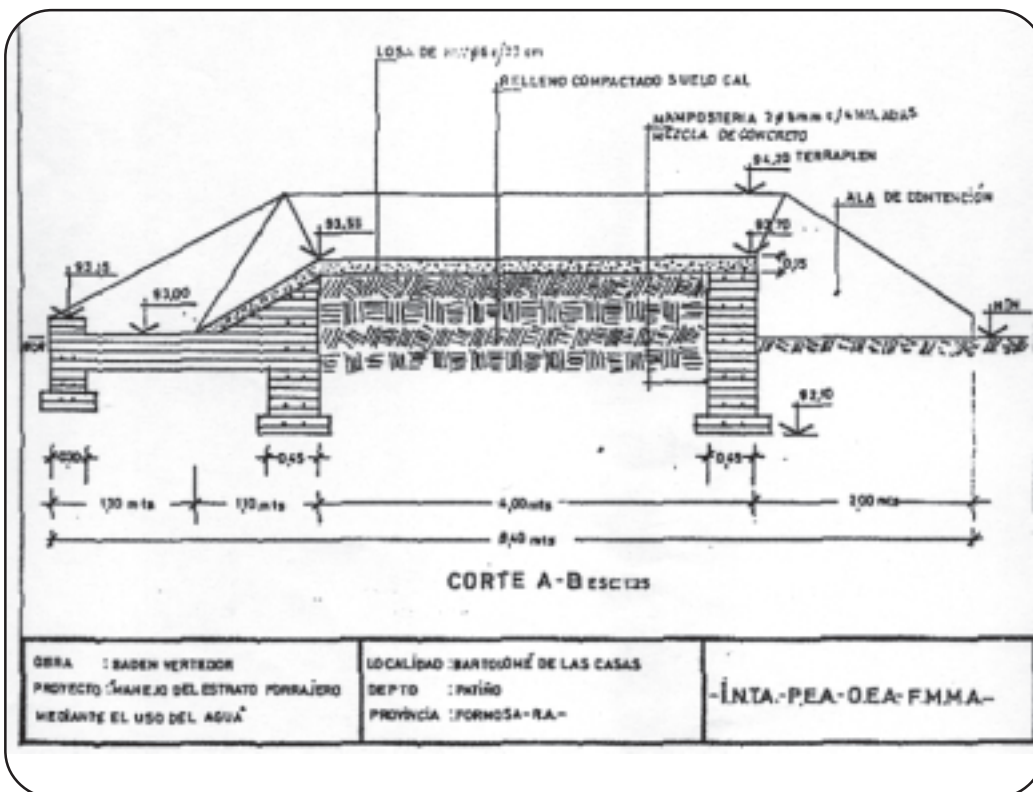
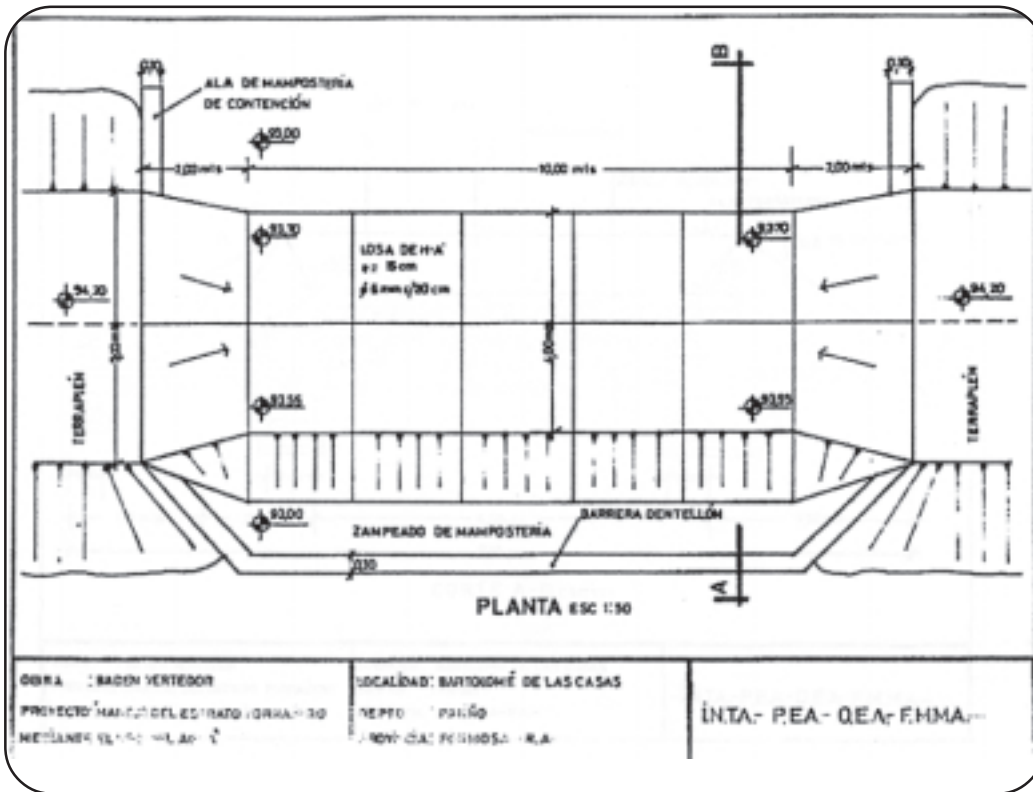


LINEA 9		
PROG.	COTAS TN	COTAS P.F.
0	94,05	PF 3 94.269
163,55	94,02	
210,19	94,19	
311,26	93,73	
368,01	93,51	
425,6	93,3	
481,39	94,33	
597,5	94,06	
725,78	93,6	
785,59	93,74	
907,81	93,68	
944,95	93,76	
992,98	93,49	
1047,8	93,51	
1115,5	93,76	
1235,8	93,83	
1323,8	94,09	
1453,8	94,02	
1539,7	93,55	cpa 93.56
1593,2	93,23	
1703,5	93,15	
1761,1	92,94	
1789,7	92,85	
1800,5	92,6	



TERRAPLEN CIERRE BARTOLOME DE LAS CASAS							
Progresiva	Cota T	Cota Proyec	Diferencias	Ancho Base	Seccion	Vol Parcial	Vol Acumul
0	94,07	94,20	0,13	5,52	0,68	68,38	68,38
100	93,95	94,20	0,25	6,00	1,38	102,94	171,32
200	94,08	94,20	0,12	5,48	0,63	100,19	271,51
300	94,2	94,20	0,00	5,00	0,00	31,44	302,95
400	94,2	94,20	0,00	5,00	0,00	0,00	302,95
500	94,17	94,20	0,03	5,12	0,15	7,59	310,54
600	94,05	94,20	0,15	5,60	0,80	47,34	357,88
700	94,01	94,20	0,19	5,76	1,02	90,86	448,74
800	94,02	94,20	0,18	5,72	0,96	99,35	548,09
900	94,05	94,20	0,15	5,60	0,80	87,99	636,08
1000	94,09	94,20	0,11	5,44	0,57	68,46	704,54
1100	93,87	94,20	0,33	6,32	1,87	122,10	826,64
1200	93,89	94,20	0,31	6,24	1,74	180,50	1007,14
1300	93,93	94,20	0,27	6,08	1,50	161,90	1169,04
1400	93,98	94,20	0,22	5,88	1,20	134,63	1303,67
1500	94,06	94,20	0,14	5,56	0,74	96,80	1400,47
1600	93,32	94,20	0,88	8,52	5,95	334,40	1734,87
1700	93,92	94,20	0,28	6,12	1,56	375,28	2110,15
1800	94,10	94,20	0,10	5,40	0,52	103,84	2213,99
1950	94,20	94,20	0,00	5,00	0,00	13,00	2226,99





## GLOBAL CON FINANCIACIÓN

PROYECTO BARTOLOME DE LAS CASAS										
Parámetros técnicos	Inicial	Final	Incr.							
Período pastoreo (días)	365	365								
Superficie (has)	500	500								
Carga (U.A./ha)	0,2	0,5	0,3							
Ganancia diaria (Kgs/día/cab)	0,25	0,43	0,18							
Rodeo (cab)	100	250	150							
Peso (Kg/cab)	180	336,95	156,95							
Precio compra (\$/Kg)	0,6									
Precio venta (\$/Kg)		0,6								
Personal campo (\$/año)		417,2	\$/mes	5423,6	\$/año					
				40%	dedic.Pers.					
				<b>2169,44</b>	<b>\$/año</b>					
<b>Flete (\$/año)</b>			<b>Movida</b>	<b>\$/km</b>	<b>Dist.</b>					
Nº de Jaulas		8	50	0,85	200	1	833,33			
SELSA (\$/cab)		1					250			
Renta (\$/cab)		4,2					1050			
							3133,33	\$/año		
<b>Mortandad 1%</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Rodeo	250	247,5	250	247,5	250	247,5	250	247,5	250	247,5
Peso (Kg/cab)	336,95	336,95	336,95	336,95	336,95	336,95	336,95	336,95	336,95	336,95
Precio venta (\$/Kg)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Total Ingr. c/ mort. (\$/año)		50037	50543	50037	50543	50037	50543	50037	50543	50037

**Proyecto Global**

**PLANILLA 1:**

<b>PERÍODO</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>INGRESOS</b>											
Ingresos por Ventas			50.037	50.543	50.037	50.543	50.037	50.543	50.037	50.543	50.037
Valor Residual						2.550					58.318
Financiamiento del Proyecto	64.000										
<b>Total Ingresos</b>	<b>64.000</b>	<b>0</b>	<b>50.037</b>	<b>50.543</b>	<b>50.037</b>	<b>53.093</b>	<b>50.037</b>	<b>50.543</b>	<b>50.037</b>	<b>50.543</b>	<b>108.355</b>
<b>EGRESOS</b>											
Gastos de Sanidad		1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250
Gastos de Personal		2.169	2.169	2.169	2.169	2.169	2.169	2.169	2.169	2.169	2.169
Comercialización		3.133	3.133	3.133	3.133	3.133	3.133	3.133	3.133	3.133	3.133
Gastos de Mantenimiento terraplén			723	723	723	723	723	723	723	723	723
Reposición de bienes de uso						22.405					22.405
<b>Inversiones</b>											
<b>Modulo de Agua</b>											
Tierra con mejoras 50 \$/has	25.000										
Estudios y diseños del Proyecto	6.200										
Construcción terraplen y Vertedero	14.469										
Capital hacienda	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000		
Bienes de Usos	24.627										
Otros bienes	-										
Gastos Operativos	15.960										
<b>Modulo Silvopastoril</b>											
Tierra con mejoras 50 \$/has	2.000										
Rolado y siembra 130 \$/ha	6.500										
<b>Total Egresos</b>	<b>94.755</b>	<b>33.553</b>	<b>34.276</b>	<b>34.276</b>	<b>34.276</b>	<b>56.681</b>	<b>34.276</b>	<b>34.276</b>	<b>34.276</b>	<b>34.276</b>	<b>29.681</b>
Flujo Neto de Fondos	(30.755)	(33.553)	15.761	16.266	15.761	(3.589)	15.761	16.266	15.761	16.266	78.674
<b>VAN 12%</b>	<b>\$21.710</b>										
<b>TIR</b>	<b>18,88%</b>										

**Análisis de Sensibilidad**

**Disminución de los Ingresos 15%**

<b>PERÍODO</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
INGRESOS	54400	0	42.532	42.961	42.532	45.129	42.532	42.961	42.532	42.961	92.102
EGRESOS	94.755	33.553	34.276	34.276	34.276	56.681	34.276	34.276	34.276	34.276	29.681
<b>SALDO NETO</b>	<b>(40.355)</b>	<b>(33.553)</b>	<b>8.255</b>	<b>8.685</b>	<b>8.255</b>	<b>(11.553)</b>	<b>8.255</b>	<b>8.685</b>	<b>8.255</b>	<b>8.685</b>	<b>62.421</b>
<b>Valor Actualizado Neto</b>	<b>12%</b>	<b>(21.593)</b>									
<b>Tasa Interna de Retorno</b>		<b>5%</b>									

**Disminución de los Ingresos 35%**

<b>PERÍODO</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
INGRESOS	41.600	-	32.524	32.853	32.524	34.510	32.524	32.853	32.524	32.853	70.431
EGRESOS	94.755	33.553	34.276	34.276	34.276	56.681	34.276	34.276	34.276	34.276	29.681
<b>SALDO NETO</b>	<b>(53.155)</b>	<b>(33.553)</b>	<b>(1.752)</b>	<b>(1.424)</b>	<b>(1.752)</b>	<b>(22.171)</b>	<b>(1.752)</b>	<b>(1.424)</b>	<b>(1.752)</b>	<b>(1.424)</b>	<b>40.750</b>
<b>Valor Actualizado Neto</b>	<b>12%</b>	<b>(79.330)</b>									
<b>Tasa Interna de Retorno</b>		<b>-13%</b>									

Descripción	Valor a Nuevo	Formato para calcular las amortizaciones										VRP	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Tierras													27.000
Estudios de Planimetría	6.200	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	3.100
Inversión terraplenes y vertederos	14.469	723	723	723	723	723	723	723	723	723	723	723	7.234
GPS	1.702	340	340	340	340	340							
Computadora Personal	2.189	438	438	438	438	438	438	438	438	438	438	438	
Ford Courier	17.000	2.890	2.890	2.890	2.890	2.890	2.890	2.890	2.890	2.890	2.890	2.890	
Ford Courier (valor residual pasivo)						2.550							2.550
Scanner	126	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	
Impresora	978	196	196	196	196	196	196	196	196	196	196	196	
Motosierra	2.112	422	422	422	422	422	422	422	422	422	422	422	
Electrificador	421	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	
Cinta métrica	99	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
	45.295	5.397	5.397	5.397	5.397	7.947	5.056	5.056	5.056	5.056	5.056	5.056	
	24.627												
<b>Reposición de los bienes</b>													
Ford Currier	14.450					17.000						17.000	14.110
Pc	2.189					2.189						2.189	1.751
Scanner	126					126						126	101
impresora	978					978						978	782
Motosierra	2.112					2.112						2.112	1.690
						22.405						22.405	58.318





## TECNOLOGÍA DEL PRODUCTOR

<b>Parámetros técnicos</b>	<b>Inicial</b>	<b>Final</b>	<b>Incr.</b>	<b>Datos Técnicos</b>
Período pastoreo (días)	365	365		
Superficie (has)	500	500		
Carga (U.A./ha)	0,2	0,5	0,3	
Ganancia diaria (Kgs/día/cab)	0,25	0,43	0,18	
Rodeo (cab)	100	250	150	
Peso (Kg/cab)	180	336,95	156,95	
<b>Precios</b>				
Precio compra (\$/Kg)	0,6			
Precio venta (\$/Kg)	0,6			
<b>Mano de Obra</b>				
Personal campo (\$/mes)	417,2			
Dedicación (%)	50%			
Total (\$/año)	2711,8			
<b>Comercialización</b>				
Nº de Jaulas	8			
Movida Jaula	50			
\$/Km	0,85			
Distancia	200			
Total Flete	1833			
SELSA (1\$/cab)	250			
Renta (4.2 \$/cab)	1050			
Total Comercialización (\$/año)	3133			

Ingresos considerando mortandad 1%	Datos de Ingresos por Ventas y por Pastaje									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Rodeo	250	247,5	250	247,5	250	247,5	250	247,5	250	247,5
Peso (Kg/cab)	336,95	336,95	336,95	336,95	336,95	336,95	336,95	336,95	336,95	336,95
Precio venta (\$/Kg)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Total Ingr. c/ mort. (\$/año)		50037	50543	50037	50543	50037	50543	50037	50543	50037
<b>Pastaje (\$/año)</b>										
Período (días)		120								
Carga (UA/ha)		0,25								
Peso inicial		200								
Peso final		260								
Ganancia diaria (Kg/día)		0,5								
Pastaje (Kg/cab)		1000								
Rodeo (cab)		125								
<b>Ingreso (\$/totales)</b>		<b>600</b>								

PERÍODO	Planilla 2: Tecnología para el Productor										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>INGRESOS</b>											
Ingresos por Ventas			50.037	50.543	50.037	50.543	50.037	50.543	50.037	50.543	50.037
Ingreso por Pastaje			600	600	600	600	600	600	600	600	600
Valor Residual						-					30.679
Total Ingresos	0	0	50.637	51.143	50.637	51.143	50.637	51.143	50.637	51.143	81.316
<b>EGRESOS</b>											
Gastos de Sanidad		1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250
Gastos de Personal		2.712	2.712	2.712	2.712	2.712	2.712	2.712	2.712	2.712	2.712
Comercialización		-	3.133	3.133	3.133	3.133	3.133	3.133	3.133	3.133	3.133
Gastos de Mantenimiento terraplén			255	255	255	255	255	255	255	255	723
Reposición de bienes de uso						1.056					1.056
<b>Inversiones</b>											
<b>Modulo de Agua</b>											
Tierras con mejoras (\$50/ha)	25.000										
Estudios y diseños del Proyecto	569										
Construcción terraplen y Vertedero	5.100										
Capital hacienda	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	
Bienes de Usos	1.576					1.056					1.056
Otros bienes	-										
Gastos Operativos	315										
<b>Modulo Silvopastoril</b>											
Tierras con mejoras (\$50/ha)	2.000										
Rolado y siembra 130 \$/ha	6.500										
<b>Total Egresos</b>	41.059	30.962	34.350	34.350	34.350	36.462	34.350	34.350	34.350	34.350	9.931
Flujo Neto de Fondos	(41.059)	(30.962)	16.287	16.792	16.287	14.680	16.287	16.792	16.287	16.792	71.386
<b>VAN 12%</b>											
<b>TIR</b>											

**Análisis de Sensibilidad**

**Disminución de los Ingresos 15%**

PERÍODO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS	0	0	43.042	43.471	43.042	43.471	43.042	43.471	43.042	43.471	69.119
EGRESOS	41.059	30.962	34.350	34.350	34.350	36.462	34.350	34.350	34.350	34.350	9.931
SALDO NETO	(41.059)	(30.962)	8.691	9.121	8.691	7.009	8.691	9.121	8.691	9.121	59.188
<b>Valor Actualizado Neto</b>	12% <b>(10.176)</b>										
<b>Tasa Interna de Retorno</b>	9%										

**Disminución de los Ingresos 35%**

PERÍODO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS	-	-	32.914	33.243	32.914	33.243	32.914	33.243	32.914	33.243	52.856
EGRESOS	41.059	30.962	34.350	34.350	34.350	36.462	34.350	34.350	34.350	34.350	9.931
SALDO NETO	(41.059)	(30.962)	(1.436)	(1.108)	(1.436)	(3.220)	(1.436)	(1.108)	(1.436)	(1.108)	42.925
<b>Valor Actualizado Neto</b>	12% <b>(55.146)</b>										
<b>Tasa Interna de Retorno</b>	-7%										

Descripción	Valor a Nuevo	Formato para calcular las amortizaciones										VRP
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Tierra												27000
Estudios de Planimetría	569	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	285
Inversión terraplenes y vertederos	5.100	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	2.550
GPS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Computadora Personal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ford Currier	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scanner	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Impresora	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Motosierra	1.056	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	
Electrificador	421	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	
Cinta métrica	99	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
		547	547	547	547	547	547	547	547	547	547	
<b>Reposición de los bienes</b>												
Ford Currier	-											-
Pc	-											-
Scanner	-											-
impresora	-											-
Motosierra	1.056					1.056						1.056
						1.056						1.056
												845
												30.679

**NOMINA DE ASISTENTES**

**JORNADA DE MANEJO DE AGUA Y SILVOPASTORIL BME. DE LAS CASAS**

<b>NOMBRE Y APELLIDO</b>	<b>DOMICILIO</b>	<b>ORGANIZACIÓN</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>VINCULACIÓN CON EL PROYECTO</b>
Juan M Dirie	Bme. De las Casas	Soc. Rural Cmte. Fontana	Productor	Grupo Cambio Rural Vinc./al PROY.
Jorge L. Robledo	Bme. De las Casas	Soc. Rural Cmte. Fontana	Productor	Grupo Cambio Rural Vinc./al PROY.
Pedro Malgarini	Bme. De las Casas	Soc. Rural Cmte. Fontana	Productor	Grupo Cambio Rural Vinc./al PROY.
Euclides Scuto	Bme. De las Casas	Soc. Rural Cmte. Fontana	Productor	Grupo Cambio Rural Vinc./al PROY.
Elena Velardez	Bme. De las Casas	Soc. Rural Cmte. Fontana	Productor	Participante del módulo de agua
Italo Martinez	Palo Santo	Soc. Rural Pirané	Productor	Independiente
Faustino Fleita	Los Matácos	Prod. Independiente	Productor	Independiente
Aberto Velardez	Bme. De las Casas	Soc. Rural Cmte. Fontana	Productor	Grupo Cambio Rural Vinc./al PROY.
Bernardino Frías	Cmte Fontana	Soc. Rural Cmte. Fontana	Productor	Grupo Cambio Rural Vinc./al PROY.
Héctor Argañaraz	Cmte Fontana	Soc. Rural Cmte. Fontana	Productor	Independiente
Julio Argañaraz	Cmte Fontana	Soc. Rural Cmte. Fontana	Productor	Independiente
Gerardo Alonso	Cmte Fontana	Soc. Rural Cmte. Fontana	Productor	Grupo Cambio Rural Vinc./al PROY.
Pedro Galeano	Cmte Fontana	Soc. Rural Cmte. Fontana	Productor	Grupo Cambio Rural Vinc./al PROY.
Antonio Villafaña	Cmte Fontana	Soc. Rural Cmte. Fontana	Productor	Grupo Cambio Rural Vinc./al PROY.
Ubaldo Yillesca	Bme. De las Casas	Soc. Rural Cmte. Fontana	Productor	Grupo Cambio Rural Vinc./al PROY.
Arminda Yillesca	Bme. De las Casas	Soc. Rural Cmte. Fontana	Productor	Grupo Cambio Rural Vinc./al PROY.
Oswaldo Canesín	Ibarreta	Soc. Rural Cmte. Fontana	Productor	Grupo Cambio Rural Vinc./al PROY.
Raúl Buryaile	Formosa (Cap)	Soc. Rural Formosa	Productor	Independiente
Otto Nenig	Formosa (Cap)	Soc. Rural Formosa	Productor	Independiente Vinc./ al PROY.
Felix Dondo	Ibarreta	CELSA	Med. Vetrinario	s/vinc. Al Proyecto
Eduardo Zurko	Ibarreta	Soc. Rural Cmte. Fontana	Productor	Grupo Cambio Rural Vinc./al PROY.
Raúl Sidi	Cmte Fontana	Soc. Rural Cmte. Fontana	Productor	Grupo Cambio Rural Vinc./al PROY.
Felix Fernandez	Cmte Fontana	Soc. Rural Cmte. Fontana	Productor	Grupo Cambio Rural Vinc./al PROY.
Juan C. Fernandez	Bme. De las Casas	Soc. Rural Cmte. Fontana	Productor	Grupo Cambio Rural Vinc./al PROY.
Marino Luna	Bme. De las Casas	Soc. Rural Cmte. Fontana	Productor	Grupo Cambio Rural Vinc./al PROY.
Roberto Fernandez	Cmte Fontana	Soc. Rural Cmte. Fontana	Productor	Grupo Cambio Rural Vinc./al PROY.
Rodolfo Trachta	Ibarreta	Soc. Rural Cmte. Fontana	Productor	Grupo Cambio Rural Vinc./al PROY.
Daniel Suarez	Ibarreta	Soc. Rural Cmte. Fontana	Productor	s/vinc. Al Proyecto
José Boscarino	Cmte Fontana	Soc. Rural Cmte. Fontana	Productor	Grupo Cambio Rural Vinc./al PROY.
Rodolfo Dondo	Ibarreta	Med. Veterinario	Asesor Técnico	Asesor Sanidad Animal INTA Bmé.
Julio Avila	Ibarreta	Ing. Agrónomo	Asesor Técnico	Asesor Grupo C. Rural
Lucio Trachta	Ibarreta	Med. Veterinario	Asesor Técnico	Asesor Grupo C. Rural
Marco Swistun	Ibarreta	Soc. Rural Cmte. Fontana	Productor Grupo	Cambio Rural Vinc./al PROY.
Julio Sawiski	Ibarreta	Soc. Rural Cmte. Fontana	Productor Grupo	Cambio Rural Vinc./al PROY.
Ricardo Florentín	Las Lomitas	Soc. Rural Las Lomitas	Prod. Y Asesor	Asesor Grupo C. Rural
Alfredo Via	E. Del Campo	Soc. Rural Las Lomitas	Productor Grupo	Cambio Rural Vinc./al PROY.
Carlos Rodriguez	Formosa (Cap)	Mº de la Producción	Ing. Agrónomo	s/vinc. Al Proyecto
Hernán Ramat	Formosa (Cap)	Mº de la Producción	Med. Vetrinario	Asesor Sanidad Animal INTA Bmé.
Rodolfo Casco	Formosa (Cap)	P.S.A.	Med. Vetrinario	s/vinc. Al Proyecto





Este libro fue editado durante los meses de abril y mayo del 2000, en la ciudad de Buenos Aires de la República Argentina.  
Se utilizaron las familias tipográficas Tarzana™ y Filosofía™ de Emigre Fonts.  
**diseño ibáñez:** Felipe Augusto Ibáñez (dirección de diseño y arte), Valeria Safatle y Luciana Rondolini (compaginación).

**fin**



Comisión Binacional para el Desarrollo de la  
Alta Cuenca del Río Bermejo y el Río Grande de Tarija  
[www.cbbermejo.org.ar](http://www.cbbermejo.org.ar)

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente  
[www.unep.org](http://www.unep.org)

Organización de los Estados Americanos  
[www.oas.org](http://www.oas.org)

Fondo para el Medio Ambiente Mundial  
[www.gef.org](http://www.gef.org)

