



4.3223

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA

FACULTAD DE AGRONOMIA

PROYECTO PREDIAL FORESTAL

por

Andrés SOLER VILLALBA

FACULTAD DE AGRONOMIA



**DEPARTAMENTO DE
DOCUMENTACION Y
BIBLIOTECA**

**TESIS presentada como uno de
los requisitos para obtener el
título de Ingeniero Agrónomo**

**MONTEVIDEO
URUGUAY
2004**

AGRADECIMIENTOS

Al Prof. Ing. Agr. Luis Sayagués Laso por la dirección y organización del proyecto.

A la Prof. Ing. Agr. Adriana Bussoni por su colaboración en la evaluación económica y estructura general.

Al Prof. Ing. Agr. Mario Michelazzo por su colaboración en fotointerpretación y fotogrametría.

LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

Cuadro N°	Página
1. Superficie predial discriminada por padrones.....	4
2. Superficie ocupada por cada uno de los grupos de suelo del predio.....	6
3. Superficies a ser plantadas con E. globulus en 2004.....	10
4. Detalle de costos de plantación.....	15
5. Costos de cosecha, carga, transporte y descarga.....	16
6. Evolución anual del costo del seguro para toda la plantación.....	16
7. Ingreso neto al productor por venta de la madera.....	17
8. Flujo de fondos del modelo 1 (con préstamo bancario).....	19
9. Flujo de fondos del modelo 2 (sin préstamo bancario).....	20
10. Flujo neto incremental del modelo 1 (con préstamo bancario).....	20
11. Flujo neto incremental del modelo 2 (sin préstamo bancario).....	21
12. Análisis de sensibilidad del modelo 1 (con préstamo bancario).....	21
13. Análisis de sensibilidad del modelo 2 (sin préstamo bancario).....	22
14. Análisis de sensibilidad / Flujo neto incremental del modelo 1 (con préstamo bancario).....	23
15. Análisis de sensibilidad / Flujo neto incremental del modelo 2 (sin préstamo bancario).....	24
16. Análisis financiero comparativo resumido.....	25

Figura N°

	Página
1. Croquis de acceso al predio y plano de los padrones	5
2. Carta Geomorfológica del Uruguay	6
3. Carta Topográfica del área del proyecto	7
4. Suelos CONEAT del padrón 3782	7
5. Suelos CONEAT del padrón 3794	8
6. Temperaturas medias anuales.....	9
7. Mapas de uso actual del suelo en los padrones.....	10
8. Áreas de plantación previstas.....	12
9. Plano del establecimiento con especificaciones de prevención de incendios...	15
10. Valores porcentuales de los componentes en el costo total del proyecto.....	30

TABLA DE CONTENIDO

	Página
PAGINA DE APROBACIÓN	II
AGRADECIMIENTOS	III
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES	
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 IDEA DEL PROYECTO.....	1
1.2 OBJETIVO	1
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	1
1.4 DEFINICIÓN DE METAS Y ESTRATEGIAS	2
2. ESTUDIO TÉCNICO.....	4
2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INVERSIÓN	4
2.2 ETAPAS DE DESARROLLO DEL PROYECTO.....	4
2.3 DESCRIPCIÓN TÉCNICA.....	4
2.3.1 Descripción del predio.....	4
2.3.2 Zonificación	10
2.3.3 Tareas previas a la plantación	11
2.3.4 Tareas de plantación y pos-plantación.....	12
2.3.5 Manejo	14
2.3.6 Cosecha y extracción.....	14
2.4 PLAN DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS.....	14
3. ESTUDIO DE MERCADOS Y PRECIOS	17
3.1 DEFINICIÓN DE PRODUCTOS	17
3.2 ANÁLISIS DE LA DEMANDA.....	17
3.3 ANÁLISIS DE LA OFERTA	17
4. ANÁLISIS ECONÓMICO.....	19
4.1 ANÁLISIS DE EGRESOS	19
4.2 ANÁLISIS DE INGRESOS	21
4.3 ANÁLISIS FINANCIERO	22
4.4 PROYECCIÓN DEL FLUJO DE FONDOS	23
4.5 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	26
AÑOS	26
AÑOS	27
AÑOS	27
5. EVALUACIÓN AMBIENTAL.....	32
5.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN SIN PROYECTO.....	32
5.2 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN CON PROYECTO.....	32
5.3 PROPUESTAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS	32
6. CONCLUSIONES.....	34
7. RESUMEN	35
8. BIBLIOGRAFÍA.....	36
9. ANEXOS.....	38

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Idea del proyecto.

Este proyecto tiene como idea general, la planificación de la instalación y posterior cosecha de una plantación de *Eucalyptus globulus*, en un predio agrícola del Departamento de Lavalleja. Incluye todas las actividades inherentes a la forestación, tales como: las tareas previas a la plantación (compra de plantines, insumos, materiales, etc., contratación de personal, compra o alquiler de maquinaria, preparación de la tierra, erradicación de malezas y hormigueros); tareas de plantación (plantación, fertilización); y cuidados generales pos-plantación (manejo y cosecha.). Se incluye además, un estudio del mercado, un análisis económico-financiero y evaluación ambiental.

1.2 Objetivo

Las plantaciones forestales en Uruguay presentan una serie de ventajas desde el punto de vista productivo respecto a otros países con mayor tradición forestal como: gran rapidez de crecimiento y bajo costo de implantación, entre otros. La correcta planificación de un proyecto forestal basado en estudios preliminares de la situación, es imprescindible para lograr la mayor productividad de los montes implantados.

El presente proyecto tiene como objetivo principal, la obtención del mayor lucro posible, a través de la producción sustentable de madera para pulpa de *Eucalyptus globulus*.

1.3 Justificación

La situación actual y la tendencia de los recursos forestales naturales en el mundo, son particularmente graves. Según cifras de FAO de los últimos 20 años, la deforestación alcanza en la zona tropical principalmente, los 15 millones de hectáreas por año. La superficie boscosa por habitante se redujo, la sobre-explotación ha ocurrido en las áreas forestadas más próximas a los centros poblados y existen zonas en las que los rendimientos de las especies comerciales por unidad de superficie son muy bajos, haciendo injustificadas las operaciones a escala comercial.

En Uruguay la realidad de la forestación es diferente. El país ha adoptado políticas consistentes para las plantaciones forestales y se ha logrado un progreso importante en la superficie forestada, como resultado de políticas de incentivo.

La Ley Forestal Nro. 15939 apunta hacia la conservación de los bosques naturales y a la ampliación del área forestada con fines industriales y de protección. Respecto a esta materia se establecen en la reglamentación las zonas de prioridad forestal, buscando la menor interferencia frente a actividades agrícolas y pecuarias. Se identificaron las mejores especies a implantar, teniendo en cuenta antecedentes existentes en nuestro país en cuanto a adaptación, rapidez de crecimiento, buena sanidad y demanda del mercado. Los bosques en estas condiciones reciben la calificación de bosques de rendimiento por parte de la Dirección Forestal.

A los efectos de alcanzar los objetivos de la Política Forestal, se implementaron una serie de medidas de fomento como: exoneraciones impositivas (Patrimonio y Contribución Inmobiliaria), reintegros (equivalente al 50% del costo ficto de forestación, si luego de transcurrido un año de la plantación, existe una sobrevivencia superior al 75% de los árboles plantados), créditos (el BROU aporta hasta el 80% del plan de inversiones con un tope máximo equivalente al costo ficto de forestación establecido anualmente por el MGAP) y otros incentivos relacionados con la exoneración de tasas e impuestos que gravan la importación de insumos y bienes de capital destinados a la producción e industrialización de la madera nacional.

Actualmente se están implementando una serie de medidas acerca de los reintegros, siguiendo lo establecido en los últimos decretos reglamentarios de la forestación, para la sustracción paulatina de dichos incentivos. La escala es la siguiente: el pago del 50% del costo ficto de forestación irá disminuyendo a razón de 75% 2004, 50% 2005, 25% 2006 y 0% 2007.

El BROU hace dos años retiró las líneas de crédito para empresas forestales. Las mismas realizan sus inversiones a través de fondos de inversión, préstamos de empresas privadas o aportes de las propias empresas.

El desarrollo actual del sector, su dinámica exportadora y las perspectivas de industrialización en el país, sumados a la rentabilidad prevista de la inversión justifican la realización de este proyecto.

1.4 Definición de metas y estrategias

Para alcanzar el objetivo del proyecto, se deben establecer las metas a alcanzar y las estrategias para obtenerlas.

Las metas principales de este proyecto, a través de las cuales se pretende alcanzar el objetivo establecido, son:

- maximizar la producción de madera pulpable por unidad de área y por unidad de tiempo.
- lograr una buena calidad sanitaria de las plantaciones.
- lograr las condiciones de cosecha que tengan un óptimo balance entre la rentabilidad y la sustentabilidad.

Las estrategias definidas para alcanzar las metas propuestas son:

- realizar una adecuada selección de los sitios de plantación
- realizar una adecuada selección de los genotipos a instalar.
- realizar un manejo compatible con la máxima producción por unidad de área y de tiempo.

2. ESTUDIO TÉCNICO

2.1 Características generales de la inversión

La inversión incluye: compra de insumos, alquiler o compra de maquinaria y contratación de personal, para las tareas de pre-plantación, plantación y cosecha.

El plazo de finalización del proyecto es de diez años.

2.2 Etapas de desarrollo del proyecto

La inversión constará de varias etapas, que se irán cumpliendo a medida que avance el desarrollo de los árboles.

Las etapas de desarrollo prevista son tres: la primera es la etapa de plantación, la segunda etapa es el manejo de la plantación y la etapa final es la cosecha.

La primera etapa incluye como tareas de pre-plantación el combate de hormigas, la erradicación de malezas herbáceas y arbustivas con herbicida, y la preparación del suelo con surcador. Esta etapa también incluye la plantación con fertilización simultánea.

La etapa de manejo incluirá la reposición de plantines durante el mes siguiente a la plantación (en caso que superen el 10% del total implantado por hectárea), el control de malezas con herbicida y el control de hormigas durante un año. Además se realizará la extracción de árboles enfermos o caídos por los vientos. El control de la vegetación competidora en la plantación y cortafuegos se realizará en los años posteriores con la inclusión de ganado de terceros.

Para la etapa de cosecha se prevé la contratación de terceros para la corta, descortezado y apilado de la madera.

2.3 Descripción técnica

2.3.1 Descripción del predio

Ubicación

El predio destinado a forestar se sitúa en el Departamento de Lavalleja, sobre la Ruta Nacional N° 8, a la altura del km 100, en dirección al este entrando a la izquierda por un camino vecinal. En la Figura 1 se presenta la ubicación y el croquis de acceso. Está integrado por 2 padrones, cuyos números y áreas se presentan en el Cuadro 1.



Figura 1. Croquis de acceso al predio y plano de los padrones.

En el Anexo I se presenta el Plano de Mensura del padrón 3794.

Cuadro 1. Superficie predial discriminada por padrones.

Nº Padrón	Superficie (ha)
3782	73,7881
3794	30,9688

Los padrones citados, pertenecen a la Sección Judicial 13ª y Sección Policial 2ª, del Departamento de Lavalleja, en el paraje “Puntas de Solís”.

Geomorfología y topografía

Este proyecto de forestación se ubica dentro de la unidad N° 2 Región de Sierras, de la Carta Geomorfológica del Uruguay (Durán, 1979), que se presenta en la Figura 2. Se caracteriza por presentar un relieve variado, de ondulado a quebrado con pendientes de 5-10% hasta 20-30%. En la zona este el sustrato corresponde al zócalo cambro-proterozoico. La unidad está constituida por un complejo de elevaciones, siendo el más antiguo el macizo de Carapé, y también por superficies planas con suelos profundos y superficiales con afloramientos rocosos de variada abundancia.

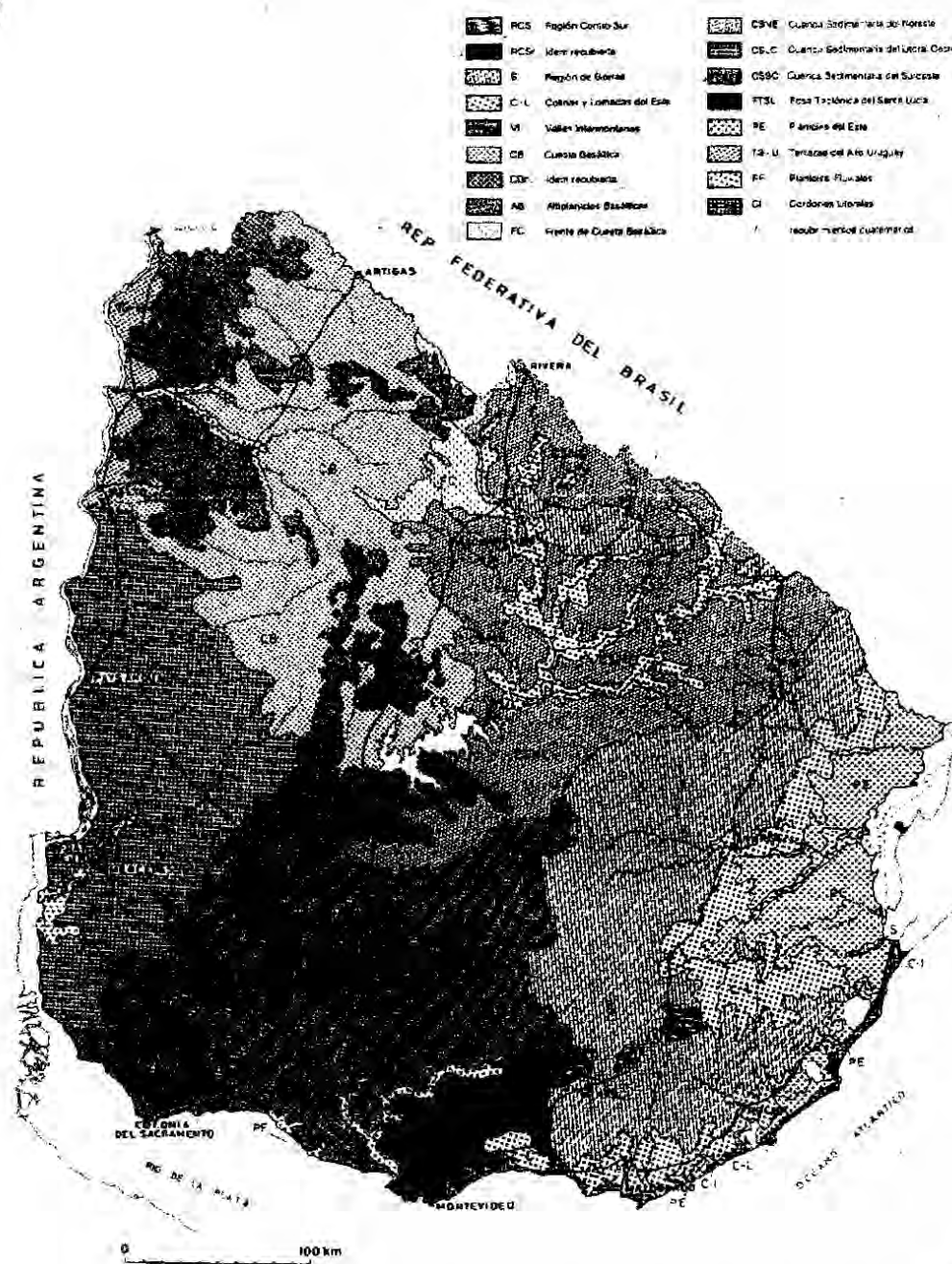


Figura 2. Carta Geomorfológica del Uruguay (Durán, 1979)

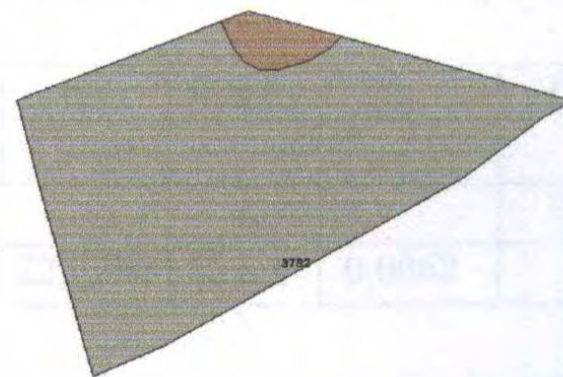
En la Figura 3 se presenta la Carta Topográfica de la zona, con la correspondiente demarcación de los padrones. En la Figura 4 se presenta el plano de suelos CONEAT del padrón 3782 y en la Figura 5 el del padrón 3794 .



Figura 3. Carta Topográfica del área del proyecto.

Porcentajes de Suelos CONEAT

Lavalleja - 3782			
Grupo	Indice	Porc.	
2.12	83	95.97	%
5.3	127	4.03	%



www.prenader.gub.uy/coneat

0 0.44km

Figura 4. Suelos CONEAT del padrón 3782

Porcentajes de Suelos CONEAT

Lavalleja - 3794			
Grupo	Indice	Porc.	
03.51	175	9.69 %	
10.8a	105	0.02 %	
9.41	88	18.51 %	
9.8	31	71.78 %	



Figura 5 . Suelos CONEAT del padrón 3794

Los suelos que se encuentran en el predio, discriminados por padrón, se presentan en el Cuadro 2.

En el Anexo II, se presenta la descripción taxonómica de los suelos referidos.

Cuadro 2. Superficie ocupada por cada uno de los grupos de suelo del predio.

No. padrón	Suelo	ha	Suelo	ha	Suelo	ha	Suelo	ha	TOTAL ha
3782	5.3	2,9737	2.12	70,8144					73,7881
3794	03.51	3,0009	9.41	5,7323	9.8	22,2294	10.8A	0,0062	30,9688

Temperatura

La zona bajo proyecto se ubica aproximadamente sobre la isoterma media anual de 17°C, una fecha media de 1ª helada entre 10/6 y 20/6 y una fecha media de última helada entre 20/8 y 1/9.

En la Figura 6 se presenta, el mapa de las temperaturas medias anuales en Uruguay en la región del proyecto.

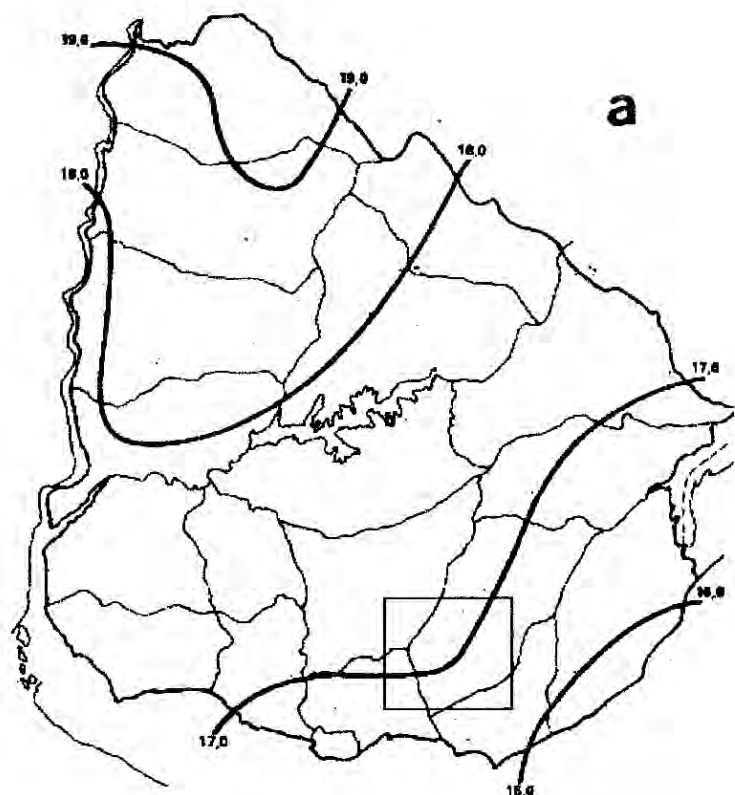


Figura 6. Temperaturas medias anuales.

Precipitación

Este proyecto de forestación se sitúa aproximadamente en la isoyeta de 1000 mm de precipitación media anual.

Forestación

La especie elegida para realizar la forestación de la totalidad del área proyectada es *Eucalyptus globulus ssp. globulus*. Prácticamente el 100% de las plantaciones de *E. globulus* y sus subespecies en el Uruguay, tienen por objetivo principal la obtención de madera con fines pulpables.

El desarrollo de esta especie es óptimo entre los 38-43° de latitud; clima marítimo, templado a fresco, con temperaturas mínimas medias por encima de los 4-5°C y máximas medias por debajo de 23°C; con precipitaciones anuales promedio de 900-1500 mm. Soporta pocas heladas anuales (20 a 25). En origen (Tasmania y sur de Australia), llueve poco en verano y más en invierno. Crece mucho de rebrote más que de plántulas y el follaje juvenil no es apetecido por el ganado. Crece en zonas bajas hasta 800 m sobre el nivel del mar, adaptándose a condiciones secas o lluviosas, pero no en climas fríos con heladas.

En cuanto a condiciones edáficas, crece muy bien en suelos profundos, bien drenados y de media fertilidad. Alcanza una altura de 50-60 m a los 20 años, fuste recto, pocas ramas, y copa estrecha. Da semilla a temprana edad, aunque demora 6-7 años, y debe poseer buena copa para fructificar abundantemente. En plantación se resiente bastante la floración y fructificación en densidades de 1000 pl/ha.

En el Anexo III se presentan las fotos aéreas del predio.

2.3.2 Zonificación

El predio es atravesado por las aguas del arroyo Solís Grande y de la cañada Baya, con laderas suaves y pendientes onduladas a onduladas fuertes. Presenta en algunas zonas erosión severa, reflejada en la existencia de cárcavas y pérdida de los horizontes superficiales.

Los dos padrones se ubican sobre un camino vecinal de buena construcción y de un ancho accesible para el tránsito de camiones, con fácil salida hacia la ruta N° 8. Dentro del padrón N° 3782 se encuentra una construcción con su respectivo camino de acceso.

En la Figura 7 se presentan las diferentes zonas de uso actual del predio.

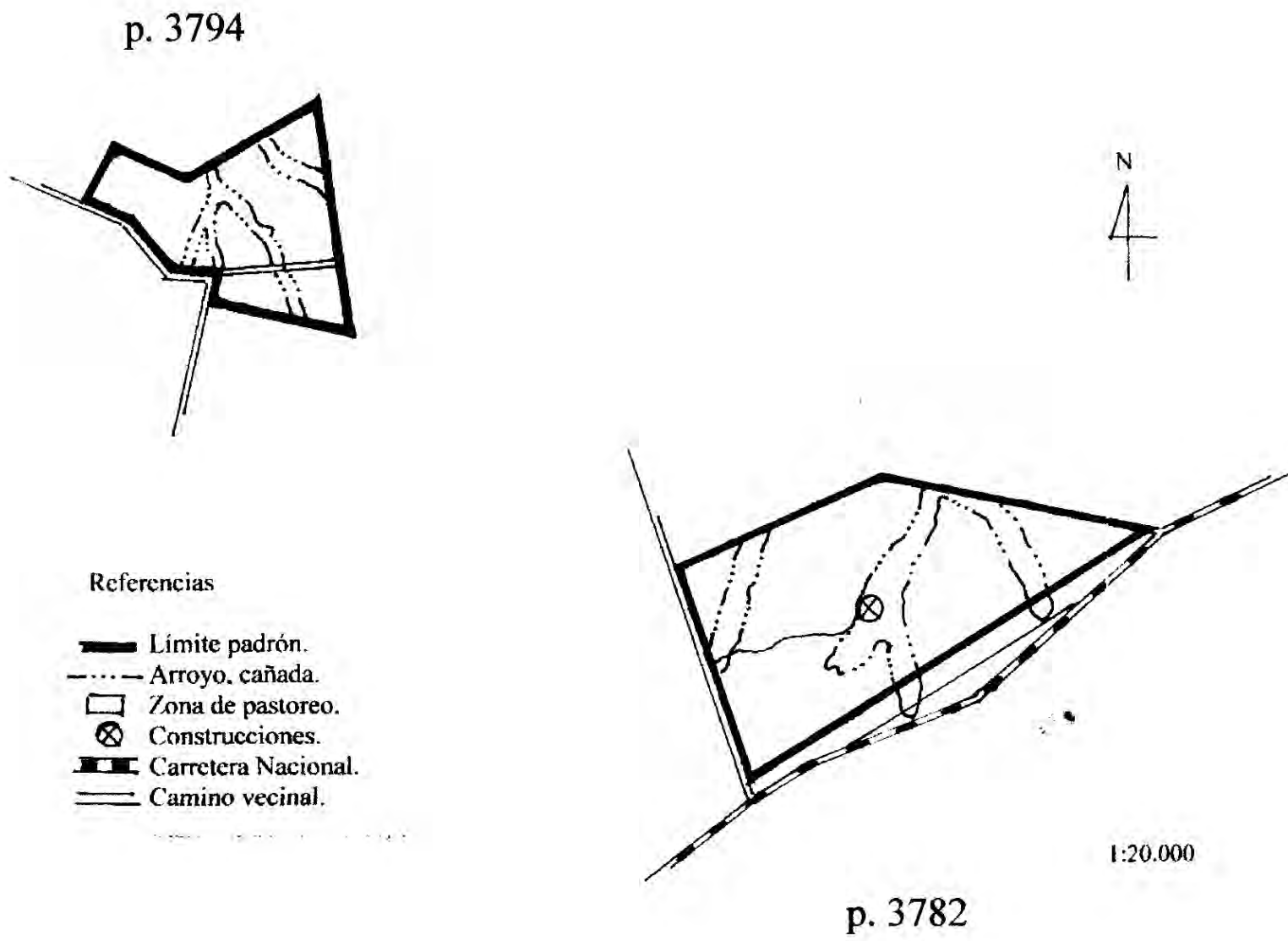


Figura 7. Mapas de uso actual del suelo en los padrones.

2.3.3 Tareas previas a la plantación

Las labores previas a la plantación consistirán de tres etapas:

a) Control de hormigas

Se iniciará tres meses antes en todo el predio y adyacencias, y continuará hasta un año luego de terminada la plantación. Para ello se dispondrá de personal que recorra la zona y marque con banderillas de diferente color a los hormigueros tratados y no tratados con hormiguicida. Dicho tratamiento será diferencial en caso de un hormiguero superficial (aplicación de hormiguicida en polvo, previo apertura de la olla con azada), o de un hormiguero subterráneo (aplicación con máquina de espolvorear complementado con hormiguicida granulado). Posteriormente se realizarán recorridas periódicas verificando el buen resultado de la operación.

b) Control de malezas

La labor está dirigida específicamente a eliminar malezas de alto porte, arbustos o árboles individuales sin valor comercial y la posterior extracción o quema controlada de los restos, para facilitar el trabajo de laboreo del suelo y evitar el inicio o expansión de incendios.

Dicho trabajo se realizará mediante recorridas por el predio y extracción de los individuos con machete o motosierra, según su tamaño, con la inmediata aplicación de herbicida. Se apilarán los restos en un lugar de pasto corto y si es posible cerca de una fuente de agua y se procederá a la quema de los mismos. Estas tareas las realizará una empresa contratada al efecto.

c) Laboreo del suelo.

Se efectuará un laboreo primario en fajas, aproximadamente dos meses antes de la plantación en primavera. Este trabajo tiene como finalidad lograr una adecuada friabilidad del suelo, acumulación de agua y aireación, que facilite la implantación y el posterior arraigamiento de los plantines. Se prevé una pasada de subsolador para romper una posible suela de arada u horizontes subsuperficiales impermeables, que impidan el normal crecimiento de raíces y una pasada de excéntrica en las fajas, para limpiar el terreno de malezas y lograr una capa superficial adecuada, para facilitar los trabajos de plantación. Se prevé la pasada de un arado surcador con una distancia entre hileras de 3m.

2.3.4 Tareas de plantación y pos-plantación

Siendo el objetivo cosechar un máximo volumen de material con fines pulpables, sin tener en cuenta el tamaño o la calidad del mismo, resulta apropiado una densidad inicial moderadamente alta. Se instalarán los plantines en filas con un espaciamiento de 3 m entre filas y 2 m dentro de filas, logrando de esta forma una densidad de plantación aproximada de 1666 plantas por hectárea. Los plantines tendrán una altura aproximada de 15-20 cm, y serán adquiridos en un vivero cercano de la ciudad de Minas.

Se realizará una fertilización a razón de 100 g por planta con 20-10-10 con micronutrientes, colocado en la hilera a 15-20 cm de la planta y 10 cm de profundidad, totalizando aproximadamente 166 kg de fertilizante por hectárea.

En la Figura 8 se presentan las áreas de plantación previstas para cada padrón. En el Cuadro 3 se presenta el detalle de las superficies de los rodales a instalar.

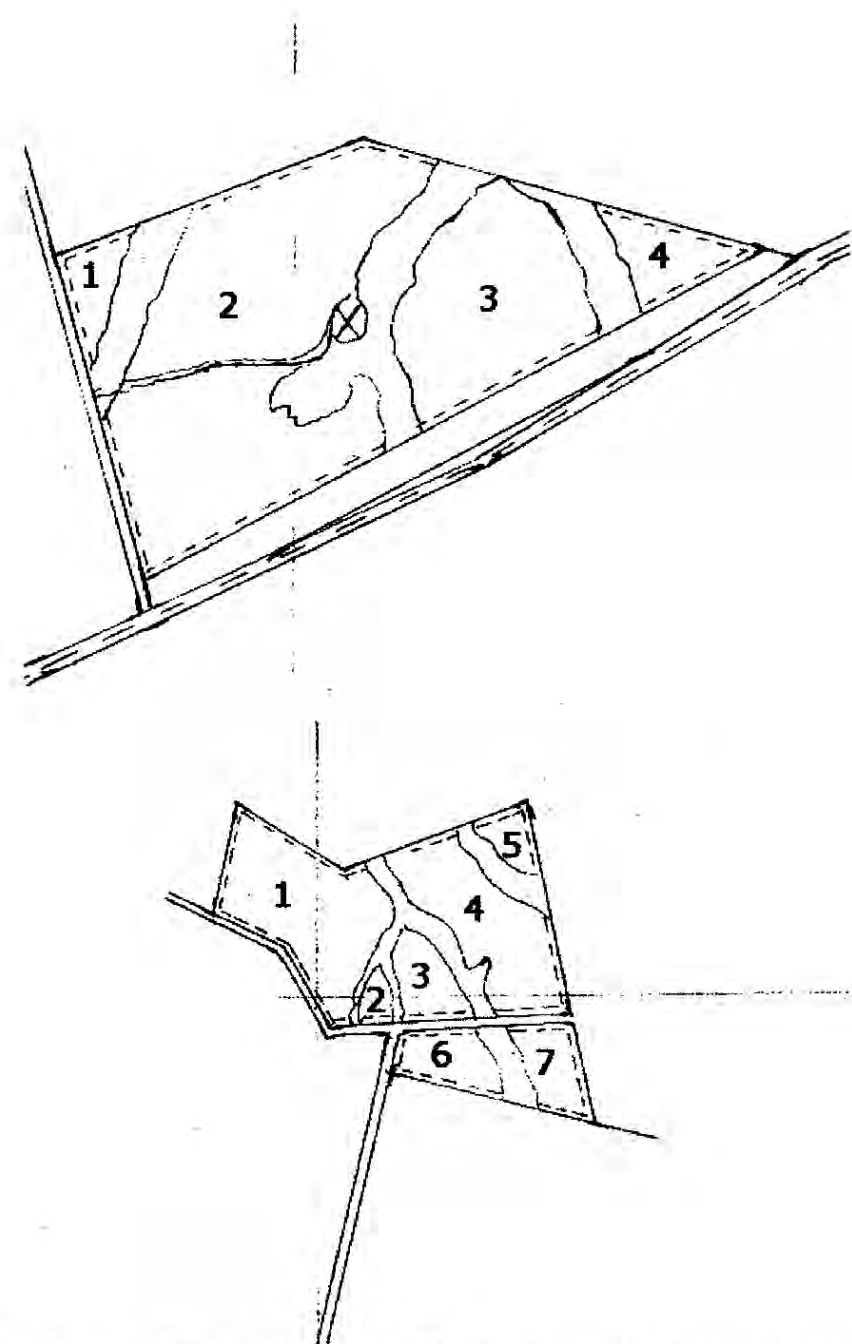


Figura 8. Áreas de plantación previstas (los números corresponden a los rodales a instalar).

Cuadro 3. Superficies a ser plantadas con *E. globulus* en 2004

Padrón	Rodal	Superficie efectiva (ha)	Forestación (%)
3782	1	3,5	
	2	34,0	
	3	13,0	
	4	4,5	
	Total	55,0	74,5
3794	1	9,5	
	2	1,0	
	3	1,5	
	4	5,5	
	5	1,5	
	6	3,5	
	7	2,5	
	Total	25,0	80,5

En cuanto a los cuidados pos-plantación, se prevén carpidas alrededor de las plantas durante los tres meses siguientes, complementado con aplicación de herbicida en la entrefila durante el primer y segundo año. Al mes de finalizada la plantación se repondrán los plantines muertos, si superan el 10% del total implantado por hectárea. Durante este período, se continuará con el control de hormigas, hasta que los árboles pasen la etapa crítica de susceptibilidad al insecto, o sea en el transcurso del primer año de crecimiento.

2.3.5 Manejo

No se realizará ningún manejo en la plantación, luego del segundo año, hasta la cosecha.

2.3.6 Cosecha y extracción

La cosecha se realizará a tala rasa, 10 años después de la plantación.

A efectos de los cálculos finales para la evaluación económica, se estima un rendimiento de 20 m³/ha/año, y tomando en cuenta un turno final de 10 años el rendimiento total sería de 200 m³/ha. Los diámetros de las trozas cuyo destino final es la producción de pastas celulósicas, oscilan entre 0,08-0,35 m sin corteza y largo de 2,40 m.

Las tareas de cosecha, descortezado y apilado al costado del camino, las realizará una empresa contratada al efecto.

La caminería de saca de la madera será realizada por la propia empresa de cosecha

En referencia al transporte secundario existen tres tipos: vía terrestre, vía férrea y vía fluvial. En este proyecto debido a la cercanía de una red de caminos y rutas nacionales, se realizará el transporte de madera por carretera.

2.4 Plan de prevención de incendios

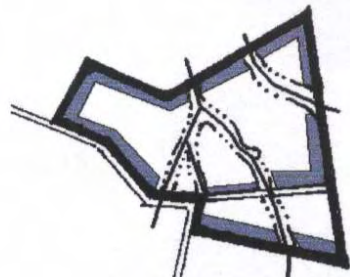
Se hará el control de malezas durante todo el desarrollo de la plantación, mediante la introducción de ganado. Se realizará la construcción y mantenimiento de fajas cortafuegos y caminos perimetrales, que alcanzan un 20% aproximadamente de la totalidad del predio afectado a la forestación.

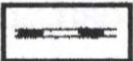
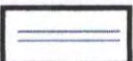
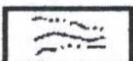


Se colocarán carteles indicativos de la peligrosidad de ocurrencia de incendios, sobretodo en aquellos alambrados linderos a rutas o caminos.

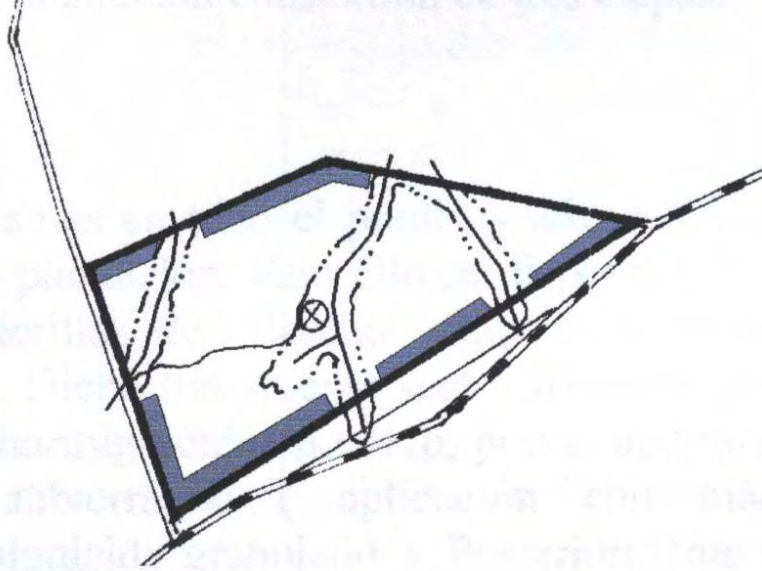
Se establecerá y mantendrá una central de operaciones, con un sistema de vigilancia, que se intensificará sobretodo en los meses de verano, y un sistema de comunicaciones y despacho. También en forma paralela se maneja un índice de peligro de incendios forestales.

En la Figura 9 se presenta el plano del establecimiento con las especificaciones para prevención de incendios.

p. 3794



-  RUTA NACIONAL
-  CAMINO VECINAL
-  ARROYOS y CORTAFUEGOS
-  ZONAS DE ACOPIO
-  CONSTRUCCIONES



p. 3782

Figura 9. Plano del establecimiento con especificaciones de prevención de incendios.

3. ESTUDIO DE MERCADOS Y PRECIOS

3.1 Definición de productos

La madera de *Eucalyptus globulus ssp. globulus* será destinada a la exportación.

El producto primario a obtener será madera para pasta celulósica. Para este fin, los diámetros de troza admitidos, oscilan entre 0,08-0,35 m sin corteza y el largo de troza es de 2,40 m. El valor promedio de la madera de *E. globulus* para pulpa en el mercado es de U\$S 30 el m³, precio FOB sin corteza (MGAP, 2004).

El producto secundario a obtener será leña para combustible. Los rolos de leña serán de dos medidas: rolos de 1m de largo, rolos cortos de 0,40 m de largo y astillas de 0,35m de largo. Los ingresos originados de la venta de estos productos no están incluidos dentro del análisis económico del proyecto, ya que representan un volumen pequeño y el ingreso es mínimo.

3.2 Análisis de la demanda

La demanda de productos forestales está creciendo, teniendo en cuenta el crecimiento poblacional y el crecimiento económico.

Las predicciones de demanda de madera hechas por FAO, prevén un consumo de 5000 millones de m³ en el año 2010.

Los tres principales mercados importadores de productos forestales son la Unión Europea, Estados Unidos y Japón.

El mercado interno es muy pequeño. El mayor volumen de madera consumido es para leña. Dentro de la fase industrial, el consumo de madera en la cadena energética alcanza el 47%, madera en rolos un 25%, madera aserrada 17%, papel 7% y columnas y postes 4% (División Forestal-MGAP, 2004).

La madera para pulpa producida por este proyecto será exportada a España.

3.3 Análisis de la oferta

La oferta mundial de madera proveniente de bosques nativos declinará en el futuro, tanto en las zonas tropicales (Asia y América Latina), como en los bosques de coníferas de América del Norte. La deforestación, la inaccesibilidad y las presiones medio ambientales para la conservación y el manejo sostenible de esas áreas, son las principales razones que lo determinan (OPYPA, 2003).

En cambio la oferta de madera de plantaciones, que hace diez años participaba con un 8% de la oferta de madera industrial, se incrementará en los próximos años.

Existe una predicción del Ministerio de Agricultura y Recursos Naturales de Australia, acerca del déficit de madera de 552 millones de m³ para el año 2010 y de 675 millones de m³ al año 2020. Este desbalance se deberá nivelar a través de incrementos de precios, intensificación en el manejo de los bosques o aumento del área de plantación.

Estados Unidos es el mayor productor a nivel mundial de celulosa, papel y cartones; mientras que Canadá y Japón son los segundos productores respectivamente. En América del Sur, Chile y Brasil son los dos más grandes exportadores de productos forestales, mientras que en el sudeste asiático, Indonesia y Malasia son los principales exportadores.

En referencia al mercado nacional, los principales compradores de madera uruguaya son los países de la Unión Europea, mientras que las ventas de papel se dirigen fundamentalmente a Argentina, (División Forestal-MGAP, 2004).

En marzo de 2003 comenzó a operar la planta de chipeado de Eufores en el barrio Peñarol, donde se produce astillas con destino a España. En el mes de Noviembre de 2003 se inauguró la terminal logística M' Bopicuá en el departamento de Río Negro, que consiste de un puerto general, una chipeadora, un aserradero y más adelante una planta de producción de tabiques.

Durante el próximo año comenzarán las obras para la instalación de una fábrica de celulosa en las proximidades de Fray Bentos.

La empresa uruguaya Foresur conjuntamente con un grupo de inversores chilenos tendrían interés en mejorar la infraestructura del puerto de La Paloma, y construir una terminal maderera y una planta de chipeado. De esta forma se haría factible la exportación de productos madereros de bosques situados en los departamentos de Maldonado, Rocha y Lavalleja.

4. ANÁLISIS ECONÓMICO

El análisis se realizará siguiendo dos modelos de inversión, a través de una línea de crédito del BROU (Modelo 1) y por medio de fondos propios (Modelo 2).

Supuestos:	Superficie	80	ha
	Densidad	1666	pl/ha
	I.M.A.	20	m ³ /ha/año
	Turno	10	años
	Distancia a puerto	100	km

4.1 Análisis de egresos

A) Costo de plantación

En el Cuadro 4 se presenta el desglose de los costos de plantación por ha. Se contratarán empresas de la zona para la realización de las diferentes tareas.

Cuadro 4. Detalle de costos de plantación

Actividad	U\$S/planta	U\$S/ha
Proyecto		8
Control previo de hormigas		20
Sistematización y laboreo del suelo (subsolador + surcador)		74
Plantas con envases puestas en el campo	0.08	133
Flete		9
Labores de plantación y fertilización	0,09	150
Pasada de Excéntrica		26
COSTO DE PLANTACIÓN		420

A partir de los datos del Cuadro 4, se deduce lo siguiente:

Costo total por planta: U\$S 420 /ha / 1666 plantas/ha = U\$S 0,252/planta

Costo total de plantación: U\$S 420/ha . 80 ha = U\$S 33600

B) Costo de mantenimiento

Año 1	U\$S 15/ha	Control de hormigas, mantenimiento de cortafuegos y aplicación de herbicida en la entrefila.
Año 2	U\$S 15/ha	Mantenimiento general y aplicación de herbicida en la entrefila.
Año 3	U\$S 15/ha	Limpieza y mantenimiento.
Año 4-10	U\$S 10/ha	Introducción de ganado. Mantenimiento.

C) Costo de cosecha, carga, flete y descarga en puerto

Los costos de cosecha (incluyendo apeo, trozado, descortezado, extracción y apilado al costado del camino), carga en camión, flete hasta el puerto y descarga en el puerto serán contratados a terceros. Se contratará una empresa que presupuesta el costo de cosecha en U\$S 9/m³ y una empresa para carga en el camión que cotiza U\$S 1/m³. En el Cuadro 5 se presenta un detalle de estos costos.

Cuadro 5. Costos de cosecha, carga, transporte y descarga

Operación	Costo Unitario (U\$S)	Costo total (U\$S)
Cosecha y carga en camión	10/m ³	160.000
Flete	0,05/km/m ³	80.000
Descarga en puerto	1/m ³	16.000
Costo total	-	256.000

D) Costo del Seguro

El costo del seguro se calcula en un 0,6% del valor total de la plantación por año. En el Cuadro 6 se presentan los costos anuales de seguros para toda la plantación.

El año 0, el costo del seguro será el 0,6% del costo de plantación.

Entre los años 1 y 9, el costo del seguro se calcula de la forma siguiente:

$$\text{Costo del seguro}_{\text{año (n)}} = \text{Valor ha}_{\text{año (n-1)}} + \text{Valor Incremental (X)}$$

El Valor Incremental se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Valor Incremental (X)} = \text{Valor madera} - \text{Costo de plantación} / \text{Nro. años}$$
$$\text{U\$S } 2800/\text{ha} - \text{U\$S } 420/\text{ha} / 10 \text{ años} = 238.$$

En el año 10, el valor del seguro será el 0,6% del valor total de la madera extraída. El cálculo es el siguiente:

$$\text{Valor de la madera extraída} = 200 \text{ m}^3/\text{ha} \cdot \text{U\$S } 14/\text{m}^3 = \text{U\$S } 2800/\text{ha}$$

$$\text{Costo del seguro año 10} = \text{U\$S } 2800/\text{ha} \cdot 0,6 \% = \text{U\$S } 16,8/\text{ha}$$

Cuadro 6. Evolución anual del costo del seguro para toda la plantación

Año	Valor ha (U\$S)	Total ha	Valor total (U\$S)	Seguro 0,6% (U\$S)
0	420	80	33.600	202
1	658	80	52.640	316
2	896	80	71.680	430
3	1.134	80	90.720	544
4	1.372	80	109.760	659
5	1.610	80	128.800	773
6	1.848	80	147.840	887
7	2.086	80	166.880	1.001
8	2.324	80	185.920	1.116
9	2.562	80	204.960	1.230
10	2.800	80	224.000	1.344

4.2 Análisis de ingresos

En función del destino previsto, los ingresos serán por concepto de la explotación a tala rasa del monte. El precio de la madera de *Eucalyptus globulus* para pulpa, puesta en el puerto de Montevideo se calcula en U\$S 30/m³ (s/c).

Cuadro 7. Ingreso neto al productor por venta de la madera

Ingreso o egreso	U\$S/ m ³	Total (U\$S)
Ingreso bruto por venta de la madera (A)	30	480.000
Costo de explotación y Carga (B)	10	160.000
Flete y Descarga en el puerto (C)	6	96.000
Ingreso neto (A) – (B) – (C)	14	224.000

Se suman también los ingresos originados por concepto del subsidio establecido por ley, dado que las áreas a forestar son de prioridad. Según la actual reglamentación se pagará en el año 2004 el 75% del 50% del costo ficto de plantación original, hasta el 30/06/2004 que es de U\$S 310,51, para *Eucalyptus* con una densidad de plantación de 1600 plantas por hectárea o más.

Ingreso esperado por venta de madera:

$$\text{Ingreso} = \text{rotación} \cdot \text{valor del m}^3 \cdot \text{superficie forestada}$$

$$200 \text{ m}^3/\text{ha} \cdot \text{U\$S } 14/\text{m}^3 \cdot 80 \text{ ha} = \text{U\$S } 224.000$$

Ingreso por subsidio:

$$\begin{aligned} \text{Subsidio} &= \text{costo ficto} \cdot \text{sup. Forestada} \cdot 50\% \\ \text{U\$S } 310,51 &\cdot 80 \text{ ha} \cdot 50\% = \text{U\$S } 12.420 \\ \text{U\$S } 12.420 &\cdot 75\% = \text{U\$S } 9.315 \end{aligned}$$

Préstamo

La inversión de la forestación del predio se financiará acogiéndose al préstamo del Banco República. Según esta línea de crédito el banco aporta hasta el 80% del plan de inversiones presentado (excluido el valor de la tierra), con un tope máximo equivalente al costo ficto de forestación establecido anualmente por el MGAP.

Aporte del productor

En el modelo 1 el productor aporta la diferencia entre el costo de plantación y el préstamo bancario, mientras que en el modelo 2 el productor aporta el equivalente al costo de plantación.

$$\text{Ingresos (Año 0) - Egresos (Año 0) = Aporte}$$

$$\text{Modelo 1 (c/credito): U\$S } 24.841 - \text{U\$S } 33.802 = \text{U\$S } 8.961$$

$$\text{Modelo 2 (s/credito): U\$S } 0 - \text{U\$S } 33.802 = \text{U\$S } 33.802$$

4.3 Análisis financiero

El análisis financiero y económico del proyecto, se basa fundamentalmente en dos parámetros a calcular: el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR), tanto para el flujo de fondos, como para el flujo neto incremental.

El valor actual neto se calculó relacionando la diferencia existente entre el valor actual de los beneficios y los costos año por año. Se estableció para el cálculo una tasa de descuento del 9% a partir de datos del BCU (Banco Central del Uruguay, 2004), promedio desde el 01/06/2000 hasta el 01/06/2004, para préstamos mayores a un año.

El VAN calculado en el flujo de fondos para el Modelo 1 (Cuadro 8) fue de U\\$S 58.790 y para el Modelo 2 fue de U\\$S 57.053 (Cuadro 9).

El VAN calculado en el flujo neto incremental para el Modelo 1 (Cuadro 10) fue de U\\$S 46.032 y para el Modelo 2 fue de U\\$S 44.294 (Cuadro 11).

El otro parámetro calculado es la tasa interna de retorno, que representa la rentabilidad media del dinero utilizado en el proyecto.

La TIR calculada en el flujo de fondos para el Modelo 1 (Cuadro 8) fue de 29%.

La TIR calculada en el flujo neto incremental para el Modelo 1 (Cuadro 10) fue de 23%.

Es necesario señalar que el valor de la TIR calculada para el modelo 2 (sin crédito) no es confiable, debido a un doble cambio de signo en el saldo de caja, tanto para el flujo de fondos, el flujo neto incremental y para el análisis de sensibilidad. Si el flujo de fondos presenta varios cambios en el signo del resultado neto, puede haber más de una solución para la TIR. Como consecuencia se recomienda no utilizar la TIR como criterio de evaluación de los flujos no convencionales. En tales casos, es aconsejable utilizar el criterio del valor actual neto, (Mokate, K.M. pág. 129-34).

4.4 Proyección del flujo de fondos

El flujo de fondos es presentado en los Cuadros 8 y 9 y el flujo incremental en los Cuadros 10 y 11.

Cuadro 8. Flujo de fondos del Modelo 1 (con préstamo bancario)

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos											
Préstamo	24841										
Subsidio				9315							
Venta											224000
Total Ingresos	24841			9315							224000

Egresos											
Plantación	33600										
Mantenimiento		1200	1200	1200	800	800	800	800	800	800	800
Seguros	202	316	430	544	659	773	887	1001	1116	1230	1344
Amortización				9315							37665
Total Egresos	33802	1516	1630	11059	1459	1573	1687	1801	1916	2030	39809

Crédito											
Saldo impago	-24841	-26828	-28974	-21977	-23735	-25634	-27685	-29899	-32291	-34875	0
Intereses		-1987	-2146	-2318	-1758	-1899	-2051	-2215	-2392	-2583	-2790
Amortización				9315							37665
Cuota	0	0	0	9315	0	0	0	0	0	0	34875

Saldo caja	-8961	-1516	-1630	-1744	-1459	-1573	-1687	-1801	-1916	-2030	184191
-------------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---------------

TIR 29%
VAN 9% \$58.790

En el cuadro anterior :

Valor del Préstamo Bancario: U\$S 310,51/ha . 80 ha = U\$S 24.841

Costo de Mantenimiento (Años 1,2 y 3) : U\$S 15/ha/año . 80 ha = U\$S 1.200/año

Costo de Mantenimiento (Años 4 al 10) : U\$S 10/ha/año . 80 ha = U\$S 800/año

Interés sobre saldo impago (i) = 8 %

Amortización:

Año 3 (Subsidio): = U\$S 9.315

Año 10: $VF = VA_3 (1 + i)^7$

$VF = U$S 21.977 (1 + 0,08)^7 = U$S 37.665$

Saldo impago: SI = Saldo anterior + Intereses - Amortización

Saldo de caja: SC = Ingresos - Egresos

Cuadro 9. Flujo de fondos del Modelo 2 (sin préstamo bancario)

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos											
Subsidio				9315							
Venta											224000
Total Ingresos				9315							224000

Egresos											
Plantación	33600										
Mantenimiento		1200	1200	1200	800	800	800	800	800	800	800
Seguros	202	316	430	544	659	773	887	1001	1116	1230	1344
Total Egresos	33802	1516	1630	1744	1459	1573	1687	1801	1916	2030	2144

Saldo caja	-33802	-1516	-1630	7571	-1459	-1573	-1687	-1801	-1916	-2030	221856
-------------------	--------	-------	-------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------

TIR 20%

VAN 9% \$57.053

Cuadro 10. Flujo neto incremental del Modelo 1 (con préstamo bancario)

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Situación sin proyecto											
FLUJO NETO DE FONDOS S/P	1720	1720	1720	1720	1720	1720	1720	1720	1720	1720	1720
Situación con proyecto											
FLUJO NETO DE FONDOS C/P	-8961	-1516	-1630	-1744	-1459	-1573	-1687	-1801	-1916	-2030	184191
FLUJO NETO INCREMENTAL	-10681	-3236	-3350	-3464	-3179	-3293	-3407	-3521	-3636	-3750	182471

TIR 23%

VAN 9% \$46.032

Ingreso por concepto de ganadería: U\$S 21,5/ha/año

FF INC = FF C/P - FF S/P

Cuadro 11. Flujo neto incremental del Modelo 2 (sin préstamo bancario)

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Situación sin proyecto											
FLUJO NETO DE FONDOS S/P	1720	1720	1720	1720	1720	1720	1720	1720	1720	1720	1720
Situación con proyecto											
FLUJO NETO DE FONDOS C/P	-33802	-1516	-1630	7571	-1459	-1573	-1687	-1801	-1916	-2030	221856
FLUJO NETO INCREMENTAL	-35522	-3236	-3350	5851	-3179	-3293	-3407	-3521	-3636	-3750	220136

TIR 17%
 VAN 9% \$44.294

4.5 Análisis de sensibilidad

Se realizó un análisis de sensibilidad, que abarcó cuatro aspectos: precios, retrasos en la ejecución, costo superior al previsto y rendimiento.

La creciente incertidumbre acerca del nivel general de precios de mercado, se ha vinculado rápidamente con incertidumbres en tres precios financieros básicos: tipos de cambio, tasas de interés y *commodities*.

Se compararon tres situaciones, que se presentan en los Cuadros 12 a 17. Las mismas son: 1. Incremento en costos un 30% (Plantación, mantenimiento, cosecha, flete y seguro), 2. Disminución del precio de la madera un 20% y 3. Disminución del rendimiento esperado a 15 m³/ha/año).

Cuadro 12. Análisis de sensibilidad del Modelo 1 (con préstamo bancario): Incremento en los costos un 30%

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos	24841			9315							144000
Egresos	43943	1971	2119	11583	1897	2045	2193	2341	2491	2639	40452
Saldo caja	-19102	-1971	-2119	-2267	-1897	-2045	-2193	-2341	-2491	-2639	103548

Cuadro 13. Análisis de sensibilidad del Modelo 1 (con préstamo bancario): Disminución del precio de la madera un 20%

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos	24841			9315							128000
Egresos	33802	1516	1630	11059	1459	1573	1687	1801	1916	2030	39809
Saldo caja	-8961	-1516	-1630	-1744	-1459	-1573	-1687	-1801	-1916	-2030	88191

Cuadro 14. Análisis de sensibilidad del Modelo 1 (con préstamo bancario): Disminución del I.M.A. a 15 m³/ha/año

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos	24841			9315							168000
Egresos	33802	1516	1630	11059	1459	1573	1687	1801	1916	2030	39809
Saldo caja	-8961	-1516	-1630	-1744	-1459	-1573	-1687	-1801	-1916	-2030	128191

Cuadro 15. Análisis de sensibilidad del Modelo 2 (sin préstamo bancario): Incremento en los costos un 30%

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos				9315							144000
Egresos	43943	1971	2119	2267	1897	2045	2193	2341	2491	2639	2787
Saldo caja	-43943	-1971	-2119	7048	-1897	-2045	-2193	-2341	-2491	-2639	141213

Cuadro 16. Análisis de sensibilidad del Modelo 2 (sin préstamo bancario): Disminución del precio de la madera un 20%

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos				9315							128000
Egresos	33802	1516	1630	1744	1459	1573	1687	1801	1916	2030	2144
Saldo caja	-33802	-1516	-1630	7571	-1459	-1573	-1687	-1801	-1916	-2030	125856

Cuadro 17. Análisis de sensibilidad del Modelo 2 (sin préstamo bancario): Disminución del I.M.A. a 15 m³/ha/año

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos				9315							168000
Egresos	33802	1516	1630	1744	1459	1573	1687	1801	1916	2030	2144
Saldo caja	-33802	-1516	-1630	7571	-1459	-1573	-1687	-1801	-1916	-2030	165856

Cuadro 18. Análisis de sensibilidad / Flujo neto incremental del Modelo 1 (con préstamo bancario): Incremento en los costos un 30%

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flujo neto de fondos s/p	1720	1720	1720	1720	1720	1720	1720	1720	1720	1720	1720
Flujo neto de fondos c/p	-19102	-1971	-2119	-2267	-1897	-2045	-2193	-2341	-2491	-2639	103548
FLUJO NETO INCREMENTAL	-20822	-3691	-3839	-3987	-3617	-3765	-3913	-4061	-4211	-4359	101828

TIR 9%
 VAN 9% -\$1,189

Cuadro 19. Análisis de sensibilidad / Flujo neto incremental del Modelo 1 (con préstamo bancario): Disminución del precio de la madera un 20%

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flujo neto de fondos s/p	1720	1720	1720	1720	1720	1720	1720	1720	1720	1720	1720
Flujo neto de fondos c/p	-8961	-1516	-1630	-1744	-1459	-1573	-1687	-1801	-1916	-2030	88191
FLUJO NETO INCREMENTAL	-10681	-3236	-3350	-3464	-3179	-3293	-3407	-3521	-3636	-3750	86471

TIR 12%
 VAN 9% \$5,481

Cuadro 20. Análisis de sensibilidad / Flujo neto incremental del Modelo 1 (con préstamo bancario): Disminución del I.M.A. a 15m³/ha/año

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flujo neto de fondos s/p	1720	1720	1720	1720	1720	1720	1720	1720	1720	1720	1720
Flujo neto de fondos c/p	-8961	-1516	-1630	-1744	-1459	-1573	-1687	-1801	-1916	-2030	128191
FLUJO NETO INCREMENTAL	-10681	-3236	-3350	-3464	-3179	-3293	-3407	-3521	-3636	-3750	126471

TIR 17%
VAN 9% \$22.377

Cuadro 21. Análisis de sensibilidad / Flujo neto incremental del Modelo 2 (sin préstamo bancario): Incremento en los costos un 30%

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flujo neto de fondos s/p	1720	1720	1720	1720	1720	1720	1720	1720	1720	1720	1720
Flujo neto de fondos c/p	-43943	-1971	-2119	7048	-1897	-2045	-2193	-2341	-2491	-2639	141213
FLUJO NETO INCREMENTAL	-45663	-3691	-3839	5328	-3617	-3765	-3913	-4061	-4211	-4359	139493

TIR 8%
VAN 9% -\$2.927

Cuadro 22. Análisis de sensibilidad / Flujo neto incremental del Modelo 2 (sin préstamo bancario): Disminución del precio de la madera un 20%

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flujo neto de fondos s/p	1720	1720	1720	1720	1720	1720	1720	1720	1720	1720	1720
Flujo neto de fondos c/p	-33802	-1516	-1630	7571	-1459	-1573	-1687	-1801	-1916	-2030	125856
FLUJO NETO INCREMENTAL	-35522	-3236	-3350	5851	-3179	-3293	-3407	-3521	-3636	-3750	124136

TIR 10%
VAN 9% \$ 3.743

Cuadro 23. Análisis de sensibilidad / Flujo neto incremental del Modelo 2 (sin préstamo bancario): Disminución del I.M.A. a 15m³/ha/año

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flujo neto de fondos s/p	1720	1720	1720	1720	1720	1720	1720	1720	1720	1720	1720
Flujo neto de fondos c/p	-33802	-1516	-1630	7571	-1459	-1573	-1687	-1801	-1916	-2030	165856
FLUJO NETO INCREMENTAL	-35522	-3236	-3350	5851	-3179	-3293	-3407	-3521	-3636	-3750	164136

TIR **14%**
VAN 9% **\$20.639**

En el Cuadro 24 se presenta un resumen comparativo de los análisis realizados.

Cuadro 24. Análisis financiero comparativo resumido.

	Flujo de Fondos	Flujo neto incremental	Análisis de sensibilidad		
			Incremento en costos 30%	Disminución precio madera 20%	Disminución rendimiento 25%
Modelo 1 (c/credito)	TIR: 29% VAN9%: 58790	TIR: 23% VAN9%: 46032	TIR: 9% VAN9%:-1189	TIR: 12% VAN9%: 5481	TIR: 17% VAN9%: 22377
Modelo 2 (s/credito)	VAN9%: 57053	VAN9%: 44294	VAN9%:-2927	VAN9%: 3743	VAN9%: 20639

En la Figura 10 y en el Cuadro 25 se detallan los costos del proyecto en porcentaje y en valores absolutos.

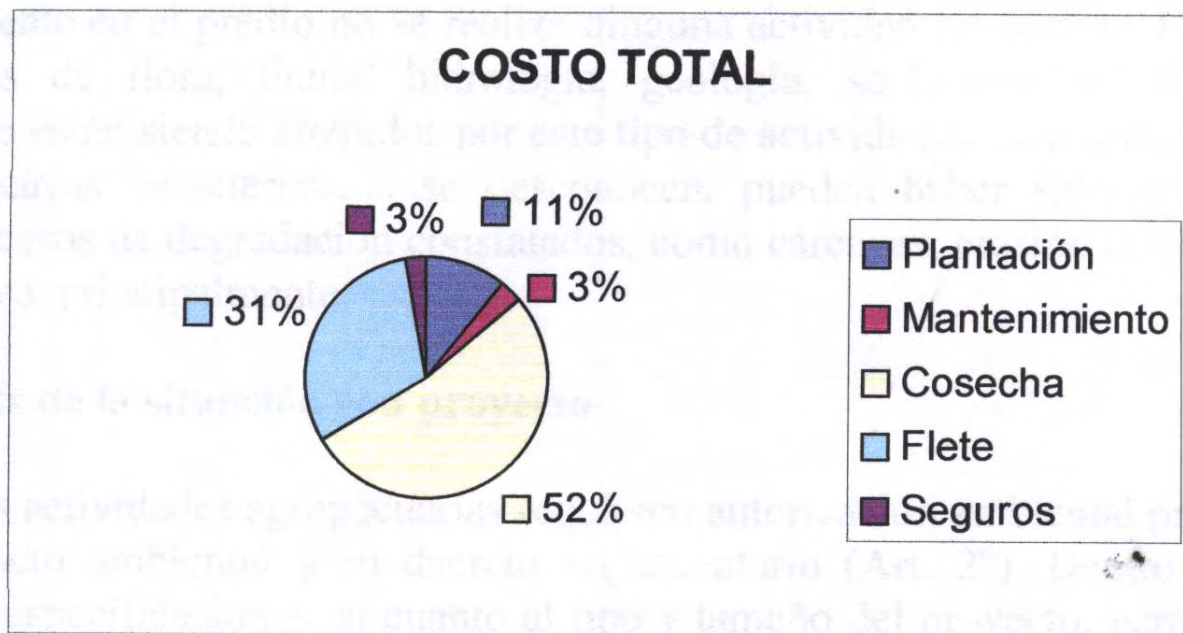


Figura 10. Valores porcentuales de los componentes en el costo total del proyecto

Cuadro 25. Valores absolutos de los componentes en el costo total del proyecto

Plantación	33,600.00	11%
Mantenimiento	9,200.00	3%
Cosecha	160,000.00	52%
Flete	96,000.00	31%
Seguros	8,502.00	3%
TOTAL	307,302.00	100%

5. EVALUACIÓN AMBIENTAL

5.1 Análisis de la situación sin proyecto

Actualmente en el predio no se realiza ninguna actividad productiva. Es por ello que los recursos de flora, fauna, hidrología, geología, socio-económicos e histórico-culturales no están siendo alterados por este tipo de actividades. Actividades productivas anteriores, cuyas características se desconocen, pueden haber sido responsables de algunos procesos de degradación constatados, como cárcavas, erosión laminar y corte de bosque nativo, principalmente.

5.2 Análisis de la situación con proyecto

Todas las actividades agropecuarias requieren autorización ambiental previa, según la ley de impacto ambiental y su decreto reglamentario (Art. 2°). Dentro de la misma existen seis especificaciones en cuanto al tipo y tamaño del proyecto, para los cuales se requieren estudios preliminares de impacto.

Para instalar un proyecto se debe de realizar una evaluación de impacto ambiental. Procedimiento que tiene como fin, identificar y estimar las consecuencias para el medio ambiente causadas por un proyecto de inversión u obra, y que busca recomendar medidas para abordar las consecuencias que la misma podría causar. Se considera el ambiente en un sentido más amplio, incluyendo los efectos sobre la salud humana, la propiedad y las comunidades locales, así como la sociedad en su complejo.

Este proyecto en particular abarca unas 105 hectáreas aproximadamente, y 80 hectáreas específicamente plantadas, y se puede decir que es un proyecto pequeño, comparado con otros realizados en el territorio uruguayo. Las características de las actividades previstas en el proyecto, que minimizan la alteración del suelo y la aplicación de agroquímicos, permiten suponer que no tendrá impactos negativos sobresalientes sobre el medio ambiente.

5.3 Propuestas de mitigación de impactos negativos

Estas propuestas están basadas fundamentalmente en la acción preventiva, en procura de evitar la degradación ambiental o fracaso económico. Se busca el desarrollo sustentable de los recursos naturales e identificación de la optimización del proyecto para maximizar beneficios positivos y minimizar los negativos.

Para la conservación del suelo se realizarán labores culturales mínimas evitando la degradación estructural y la compactación excesiva.

La aplicación de agroquímicos se realizará con las máximas condiciones de seguridad, para minimizar las dosis y evitar derrames. Asimismo se seleccionarán sólo agroquímicos con un alto grado de biodegradabilidad.

La flora arbórea y arborescente autóctona se protegerá evitando su deforestación.

6. CONCLUSIONES

Al comparar el VAN de la columna de flujo de fondos, el análisis de datos muestra que el proyecto es más rentable a través del uso de una línea de crédito, que mediante el uso de fondos propios, debido a que el valor del parámetro es superior en el modelo 1 que en el modelo 2.

Esta situación es similar si se toma en cuenta el flujo neto incremental, que es la relación del flujo de fondos del proyecto con respecto a lo que se deja de percibir por una renta ganadera promedio.

Al realizar un análisis de sensibilidad del proyecto tomando en cuenta el flujo neto incremental, el modelo 2 se presenta como el más sensible (los valores del VAN son menores que en el modelo 1) y dentro de cada modelo el proyecto es más sensible cuando se aumentan los costos, que cuando disminuye el precio de la madera o el rendimiento estimado.

La gran volatilidad del costo energético aumenta la incertidumbre del proyecto, pues el costo de energía afecta los costos de cosecha y flete de manera muy relevante. Los costos de cosecha y flete constituyen en conjunto un 83% del costo total, como se puede apreciar en la Figura 10.

7. RESUMEN

El proyecto de forestación se realizó en un predio en el Departamento de Lavalleja, sobre la Ruta Nacional N° 8 a la altura del km 100. El mismo está integrado por dos padrones: el N° 3782 (73,7881 ha) y el N° 3794 (30,9688 ha), con un porcentaje de área a forestar del 74,5% y 80,5% respectivamente, lo que totalizará una superficie de 80 ha efectivamente plantadas.

El objetivo del proyecto es la maximización del lucro neto, a través de la producción sustentable de madera para pulpa de *Eucalyptus globulus*. La cosecha se realizará a los 10 años de la plantación y se estima una productividad de 20m³/ha/año. Para la evaluación económica se tomó un ingreso bruto por venta de la madera de 30 U\$\$/ m³.

El análisis financiero se realizó comparando dos modelos de inversión: el Modelo 1 con crédito bancario y el Modelo 2 sin crédito bancario, a través del cálculo de dos parámetros, el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR). El VAN calculado en el flujo de fondos para el Modelo 1 fue de U\$\$ 58.790 y para el Modelo 2 fue de U\$\$ 57.053, mientras que en el flujo neto incremental para el Modelo 1 fue de U\$\$ 46.032 y para el Modelo 2 fue de U\$\$ 44.294. El otro parámetro calculado fue la TIR, siendo el valor en el flujo de fondos para el Modelo 1 de 29%, y en el flujo neto incremental de 23%. No se tomó en cuenta el valor de la TIR obtenida en el Modelo 2, debido a un doble cambio de signo en el saldo de caja, lo que no hace confiable su uso.

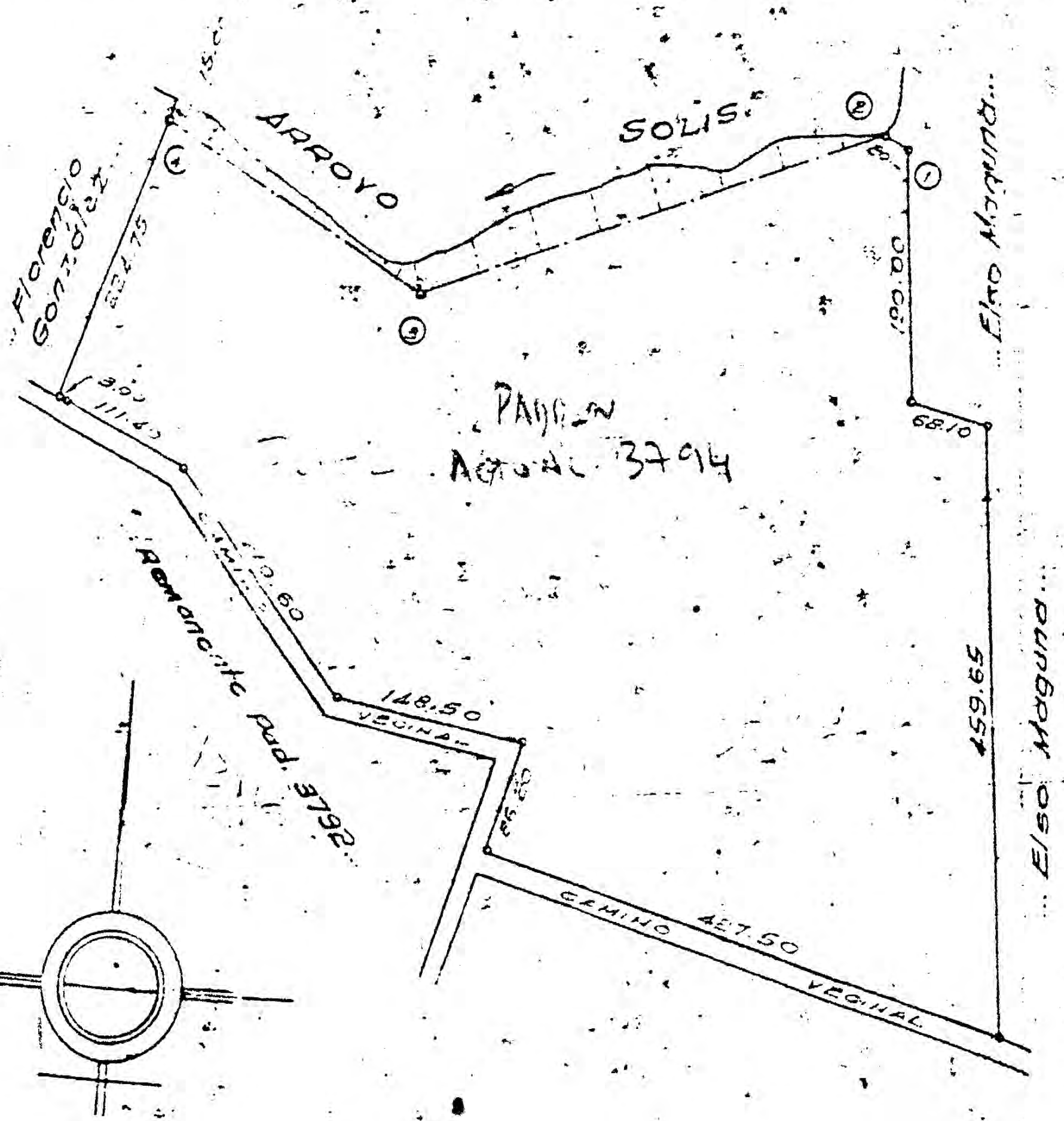
Se realizó un análisis de sensibilidad que abarcó una serie de aspectos, como: incremento de costos un 30%, disminución del precio de la madera un 20% y disminución de la productividad esperada a 15m³/ha/año. En los dos modelos se demostró que son más sensibles a un incremento en los costos.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. ALFARO, D.; MENDIONDO, J. 1998. El dinamismo forestal y sus determinantes. Montevideo, Uruguay, Facultad de CCEE. 61p. (Monografía M-1900).
2. ARGENTINA. SECRETARIA DE GANADERÍA, AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN. 1999 Bosques cultivados. Buenos Aires. 110p. (Proyecto B7-3011/93/156).
3. DURÁN, A. 1979. Los suelos del Uruguay. Montevideo, Editorial Hemisferio Sur. 398p.
4. FAO. 1998. Formulación de proyectos de inversión agrícolas y rurales Roma Nro. 5. 45p.
5. FRANCO, Ma.; GRUNBERG, C. 1999. Análisis regional de la inversión forestal, viabilidad y estudio de alternativas. Montevideo, Uruguay, Facultad de CCEE. 161p. (Monografía M-1960).
6. GITTINGER, J.P. 1975. Análisis económico de proyectos agrícolas 3ra. ed. Madrid, Editorial Tecnos. 241p.
7. GREIVER, I.; FELDMAN, G.; FELDMAN, D. 1998. Análisis de riesgos del sector forestal en el Uruguay. Montevideo, Uruguay. Facultad de CCEE 97p. (Monografía M-1826).
8. MOKATE, K.M. 1996. Evaluación financiera de proyectos de inversión. Santafé de Bogotá, D.C., Colombia. Facultad de Economía, Universidad de los Andes. 287 p.
9. PASCALE, R. 1999. Decisiones Financieras 3ra. ed. Buenos Aires, Ediciones Macchi. 810p.
10. SAYAGUÉS LASO, L. 2002. Redacción de informes técnicos forestales. Montevideo,. Facultad de Agronomía. 52p.
11. UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA (URUGUAY) FACULTAD DE AGRONOMIA. 1979. Carta de reconocimiento de suelos del Uruguay. Clasificación de suelos. Montevideo, Facultad de Agronomía. V. 3.

12. UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA (URUGUAY) FACULTAD DE AGRONOMIA. Manual para la descripción e interpretación del perfil del suelo. Montevideo, Facultad de Agronomía. 69p.
13. Uruguay, BCU 2004. <http://www.bcu.gub.uy>
14. Uruguay, BROU 2004. <http://www.bancorepublica.com>
15. Uruguay, CONEAT 2004. <http://www.prenader.gub.uy/coneat>
16. Uruguay, DIEA 2004. <http://www.gub.uy/DIEA>
17. Uruguay, MGAP 2004. <http://www.mgap/gub.uy/forestal>
18. URUGUAY. MINISTERIO DE GANADERIA, AGRICULTURA Y PESCA. CO.N.E.A.T. 1979. Grupo de suelos. Índices de productividad. Montevideo. 167p.
19. URUGUAY. MINISTERIO DE GANADERIA, AGRICULTURA Y PESCA. OPYPA. 2003. Anuario. Montevideo.

9. ANEXOS



PLANO

De una fracción de campo ubicada en la 13ª Sección Judicial del Departamento de Lavalleja, propiedad de doña:

SANDALIA CALCERRADA DE JAURENA

Superficie 30 Há. 9688 m.c., según mensura practicada en diciembre de 1970.-

Padrones 3794 y 3792 parte.-

Aforos: \$ 17.000.-

Escala 1 : 5.000.-

NOTAS:

En el Arroyo Solís, se midió hasta el centro del cauce.-

Con frente al Camino Vecinal se establece línea de retiro para la edificación a 15 mts.-

PAUL MARTINEZ,
AGRIMENSOR

OFICINA DE REGISTRO DE LA PROVINCIA DE LAVALLEJA

Examinado: _____

Visto: _____

5393

757

Se inscribe

26 de abril 71

[Handwritten signatures and stamps]

Poligono Relevamiento
de Arroyo Solís

Est	ANGULO		DISTANCIA	
	°	'	m	cm
1	184	65	30	00
2	130	00	385	00
3	230	24	232	75
4	79	43	-	-

ANEXO II

Clasificación taxonómica:

Suelo 03.51

Este grupo se localiza mayormente en el Depto. de Soriano y en algunas áreas en los Deptos. de Colonia, San José y Canelones. Son planicies altas, a veces laderas muy suaves, con pendientes menores de 1%. El material geológico corresponde a sedimentos limo arcillosos de color pardo. Los suelos dominantes son Brunosoles Eútricos Lúvicos (Praderas Pardas máximas y planosólicas), de color pardo oscuro, textura franco limosa, fertilidad alta y drenaje imperfecto. Este grupo integra las unidades Villa Soriano y Kiyú, con un índice de productividad 175.

Unidad: VILLA SORIANO

Suelos:

- Dominantes : GLEYSOLES HAPLICOS MELANICOS LAc parácuicos/ aéricos.
- Asociados : BRUNOSOLES EUTRICOS LUVICOS L (hidromórficos, sódicos).
- Accesorios : SOLONETZ SOLODIZADOS OCRICOS L/Fr.

Materiales generadores: Sedimentos aluviales holocénicos y Formación Dolores.

Relieve: Llanuras altas, medias y bajas.

Padrón de suelos: Los Fluvisoles y Gleysoles dominantes ocupan las llanuras bajas y medias. Los Vertisoles dominantes se hallan en las llanuras medias, en tanto que los Brunosoles asociados y suelos halomórficos se desarrollan en las llanuras altas.

Vegetación: Pradera estival/invernal de tapiz denso. Asociados: Parque de espinillos y algarrobos, Selva fluvial típica y Comunidades hidrófilas uliginosas.

Uso actual:

Tamaño de los predios: Más de 2500 ha.

Densidad de Población: 1-3 Hab./km².

Área dedicada a la Ganadería: 77,4%.

Área dedicada a la Agricultura: 20%.

Área dedicada a la Horticultura: 0,1%.

Área Forestada: 0,3%.

U.B.A.: 0,67.

BRUNOSOLES EUTRICOS LUVICOS

Horizonte	Espesor cm.	Colores	Textura	Estructura	Transición	Otras
A	30	Negro	FAcL	Bs m m	a	
Bt	70	Negro	Ac	Ba p f	g	
C		Pardo	Ac			

pH	M.O. %	CICmeq/100g		V%		Al% Int.	Na% Int.
		pH 7.0	pH 8.2	pH 7.0	pH 8.2		
6.1	5.0	27		81			
7.0/8.0	0.6/2.3	39/40		90/100			

Observaciones: Ocasionalmente puede presentar más de 10% de Na en algún sub-horizonte.

CARACTERISTICAS INFERIDAS Y ASOCIADAS

Pendiente:	Suave
Rocosidad:	Nula
Pedregosidad:	Nula
Reacción:	Ligeramente ácida
Fertilidad natural:	Alta
Permeabilidad:	Lenta
Drenaje:	Moderado a imperfecto
Riesgo de sequía:	Medio
Erosión actual:	Nula o muy ligera
Riesgo de erosión:	Bajo agricultura, bajo

PRINCIPALES FACTORES LIMITANTES PARA EL USO

Drenaje
Riesgo de erosión
Encostramiento

Unidad: KIYU

Suelos:

- Dominantes: BRUNOSOLES SUBEUTRICOS/EUTRICOS TIPICOS/LUVICOS
- Asociados: ARGISOLES SUBEUTRICOS MELANICOS ABRUP TICOS L.
- Accesorios: ARENAS

Materiales generadores: Sedimentos limo-arcillosos (Formación Dolores y arcillosos sobre materiales areno-gravillosos de la Formación Raigón.

Relieve: Lomadas suaves y llanuras altas con mesorrelieve de intensidad variable.

Presenta asociadas algunas altiplanicies en Montevideo y sur de Canelones.

Padrón de suelos: Los Brunosoles ocupan las posiciones con mayor pendiente y más altas en el paisaje, en tanto que los Planosoles en las planicies bajas. Los Argisoles limosos ocupan posiciones transicionales plano-cóncavas, mientras que los Argisoles ArFrGv ocurren en las grupas. Las arenas se desarrollan hacia el litoral platense (dunas).

Vegetación: Pradera invernal/estival de tapiz denso con Comunidades psamófilas e hidrófilas hacia la costa y Parque con Selva fluvial típica hacia los arroyos.

Uso actual:

Tamaño de los predios: 50 a 200 ha.
 Densidad de población: Más de 7 Hab/km².
 Área dedicada a la Ganadería: 61,7%.
 Área dedicada a la Agricultura: 31,4%.
 Área forestada: 1,4%.
 U.B.A.: -

BRUNOSOLS SUBEUTRICOS/EUTRICOS TIPICOS/LUVICOS

Horizonte	Espesor cm.	Colores	Textura	Estructura	Transición	Otras
A	20/25	Pardo muy oscuro	F/FrL	Ba m f	g	
Bt	50	Pardo grisáceo muy oscuro	AcL/Ac	Ba m m	g	
Cca		Pardo	FAC/ FAcL	Ba m m		Concreciones de CO ₃ Ca.
pH	M.O. %	CIC meq/100g pH 7.0 pH 8.2		V% pH 7.0 pH 8.2	Al% Int.	Na% Int.
5.5/6.0	4.0/5.0	12/25		85/90		
6.0/7.0	1.0/2.0	22/35		90/95		
8.0/8.3	0.2/0.3	25/80		100		

CARACTERISTICAS INFERIDAS Y ASOCIADAS

Pendiente:	Suave
Rociedad:	Nula
Pedregosidad:	Nula
Reacción:	Ligeramente ácida
Fertilidad natural:	Media a alta
Permeabilidad:	Moderadamente lenta
Drenaje:	Moderado a imperfecto
Riesgo de sequía:	Medio
Erosión actual:	Nula o muy ligera
Riesgo de erosión:	Bajo agricultura, bajo

PRINCIPALES FACTORES LIMITANTES PARA EL USO

Riesgo de erosión

Suelo 2.12

Son sierras no rocosas de relieve ondulado y ondulado fuerte y pendientes variables entre 5 y 15%. Los suelos son Brunosoles Subeútricos Háplicos y Típicos, arenoso francos y francos, superficiales y moderadamente profundos. La vegetación es de pradera de ciclo estival y monte serrano asociado. Ocupa grandes extensiones en los Deptos. de Maldonado, Lavalleja, oeste de Treinta y Tres y suroeste de Cerro Largo. Los suelos de este grupo forman parte de la unidad Sierra de Polanco, con un índice de productividad de 83.

Unidad: SIERRA DE POLANCO

Suelos:

- Dominantes: BRUNOSOLES SUBEUTRICOS HAPLICOS ArFr/Fr (ArFrGv) (superficiales), (pedregosos). BRUNOSOLES SUBEUTRICOS TIPICOS Fr superficiales/moderadamente profundos.
- Asociados: LITOSOLES SUBEUTRICOS MELANICOS ArFrGv (muy superficiales), (pedregosos). BRUNOSOLES SUBEUTRICOS LUVICOS Fr(ArFr) (moderadamente profundos), (ródicos).
- Accesorios: LUVISOLES UMBRICOS TIPICOS/ABRUPTICOS ArFr ródicos (moderadamente profundos). ARGISOLES SUBEUTRICOS UMBRICOS ABRUPTICOS(TIPICOS) ArFr. INCEPTISOLES UMBRICOS ArFr moderadamente profundos. AFLORAMIENTOS ROCOSOS.

Materiales generadores: Ectinitas, migmatitas y granitos predevonianos.

Relieve: Sierras no rocosas asociadas a sierras rocosas y sierras aplanadas rocosas accesorias.

Padrón de suelos: El padrón de suelos no es uniforme, constatándose una variación gradual en las características morfológicas y químicas de los suelos que la integran. Los Brunosoles dominantes y Litosoles asociados ocurren fundamentalmente en la porción sur y central de la unidad.

En el norte (Departamento de Cerro Largo- norte de Treinta y Tres), aparecen Luvisoles y Argisoles Umbricos, que localmente pueden ser dominantes. La unidad está incluida en la zona 2 del estudio de CIDE.

Vegetación: Pradera predominantemente estival de tapiz ralo y algo abierto, con Matorral, Monte serrano y Comunidades xerófilas, asociadas. La Selva fluvial típica es accesorias.

Uso actual:

Tamaño de los predios: de 200 a más de 2500 ha.

Densidad de población: de 0 a 3 Hab./km².

Área dedicada a la ganadería: 95,5%.

Área dedicada a la agricultura: 0,7%.

Área forestada: 0,5%.

U.B.A.: 0,64

BRUNOSOLES SUBEUTRICOS HAPLICOS

Horizonte	Espesor cm.	Colores	Textura	Estructura	Transición	Otras
A	15/30	Pardo muy oscuro/Pardo grisáceo muy oscuro	FAr/F	Ba m d	c	Contenido variable de gravilla, generalmente comunes.
C	20/30	Muy variable, en general Pardo/Pardo fuerte.	FAc/ AcAr		a	Gravillas abundantes.
R		Contacto lítico				
pH	M.O. %	CICmeq/100g pH 7.0 pH 8.2		V% pH 7.0 pH 8.3	Al% Int.	Na% Int.
5.2/5.5	4.0	19		54		
5.5/6.0		23		65		

CARACTERISTICAS INFERIDAS Y ASOCIADAS

Pendiente:	Fuerte a muy fuerte
Rocosis:	Moderadamente rocoso
Pedregosidad:	Moderadamente pedregoso
Reacción:	Moderadamente ácida
Fertilidad natural:	Media
Permeabilidad:	Moderada
Drenaje:	Bueno
Riesgo de sequía:	Alto
Erosión actual:	Nula o muy ligera
Riesgo de erosión:	

PRINCIPALES FACTORES LIMITANTES PARA EL USO

Superficialidad
Pedregosidad

BRUNOSOLES SUBEUTRICOS TIPICOS

Horizonte	Espesor cm.	Colores	Textura	Estructura	Transición	Otras
A	25/30	Pardo grisáceo muy oscuro.	F	Bs p m	g	Algunas veces con cantos entre A y B.

Bt	15/60	Pardo muy oscuro/Pardo grisáceo muy oscuro	FAc/Ac	Ba p m	c
C-R	30	Pardo grisáceo oscuro Pardo grisáceo/Pardo amarillento oscuro.	FAc gr a		Algunas veces concreciones de CO ₃ Ca.

CARACTERÍSTICAS INFERIDAS Y ASOCIADAS

Pendiente:	Muy suave
Rocosidad:	Ligeramente rocoso
Pedregosidad:	Ligeramente pedregoso
Reacción:	Ligeramente ácida
Fertilidad natural:	Media
Permeabilidad:	Lenta
Drenaje:	Moderado
Riesgo de sequía:	Medio
Erosión actual:	Nula o muy ligera
Riesgo de erosión:	Bajo agricultura, bajo

PRINCIPALES FACTORES LIMITANTES PARA EL USO

Rocosidad
Pedregosidad

Suelo 5.3

Existe en el centro del Depto. de Florida. El relieve corresponde a interfluvios y laderas de loma y colinas con pendientes de 4 a 6%. La asociación de suelos está constituida por Brunosoles Subeútricos Típicos y Lúvicos, ródicos y Argisoles Subeútricos. Son suelos profundos, de color pardo rojizo, textura franca con gravilla, fertilidad media y moderadamente bien a bien drenados. Este grupo integra la unidad San Gabriel-Guaycurú, con un índice de productividad de 127.

Unidad: SAN GABRIEL-GUAYCURU

Suelos:

- Dominantes: BRUNOSOLES SUBEUTRICOS (EUTRICOS) HAPLICOS. Fr(FrGv)/ArFr(ArFrGv) superficiales/moderadamente profundos (profundos), pedregosos, (ródicos).

- Asociados: BRUNOSOLES SUBEUTRICOS TIPICOS/LUVICOS ArFr(ArFrGv)/Fr(FrGv) (hidromórficos), (ródicos).
- Accesorios: ARGISOLES SUBEUTRICOS MELANICOS TIPICOS(ABRUPTICOS) Fr (hidromórficos).

Materiales generadores: Basamento (migmatitas y granitos, raramente ectinitas) alterados y retransportados, parcialmente recubiertos por sedimentos limo-arcillosos de débil espesor.

Relieve: Colinas cristalinas algo rocosas con lomadas fuertes.

Padrón de suelos: Los Brunosoles dominantes ocurren en las posiciones de más pendiente, con mayor cantidad de afloramientos rocosos, asociados a los Inceptisoles.

Los Brunosoles profundos se dan fundamentalmente en las laderas altas de las lomadas y colinas, y en los coluviones de los valles de disección.

Estos suelos se corresponden con los superficiales y moderadamente profundos de la Zona 5 del estudio de CIDE.

Vegetación: Pradera estival/invernal (importantes espartillales) de tapiz denso y algo abierto, a veces ralo, con Parque de talas y Selva fluvial típica hacia las vías de agua.

Uso actual:

Tamaño de los predios: 200 a 1000 ha.

Densidad de población: 1 a 5 Hab./km².

Área dedicada a la ganadería: 87,9%.

Área dedicada a la agricultura: 9,3%.

Área forestada: 0,8%.

U.B.A.: 0,64 (parcial).

BRUNOSOLES SUBEUTRICOS TIPICOS/LUVICOS

Horizonte	Espesor cm.	Colores	Textura	Estructura	Transición	Otras	
A	20/35	Pardo grisáceo muy oscuro.	FAr/FAc	Bs p m/d	c/g	Gravillas abundantes	
Bt	20/50	Pardo grisáceo muy oscuro/Pardo rojizo.	Ac	Bs gr m	g	Gravillas abundantes. A veces moteados.	
C		Mezcla de colores de alteración	ArF/Gra- viloso/Pe- dregoso	de roca			
Ph	M.O. %	CICmeq/100g pH 7.0	pH 8.2	V% pH 7.0	pH 8.2	Al% Int.	Na% Int.
5.0/6.0	3.0/4.0	17/20		70/80			
6.0/6.5	1.5/2.5	32/36		85/90			
6.0/7.0							

CARACTERISTICAS INFERIDAS Y ASOCIADAS

Pendiente:	Moderada
Rocosidad:	Ligeramente rocoso
Pedregosidad:	Ligeramente pedregoso
Reacción:	Moderadamente ácida
Fertilidad natural:	Media
Permeabilidad:	Moderadamente lenta
Drenaje:	Moderado
Riesgo de sequía:	Medio
Erosión actual:	Ligera a moderada
Riesgo de erosión:	Bajo agricultura, moderado

PRINCIPALES FACTORES LIMITANTES PARA EL USO

Erosión actual
Riesgo de erosión
Pedregosidad

Suelo 9.41

Se localiza en el Depto. de Canelones en los alrededores de Migueles. El material geológico corresponde a areniscas con cemento arcilloso de color pardo rojizo. El relieve es ondulado, con pendientes predominantes de 2 a 5% y ondulado fuerte en otras zonas con pendientes de 3 a 8%. Presenta una erosión ligera a moderada. Los suelos corresponden a Brunosoles Subeútricos Típicos, de color pardo muy oscuro, textura franco arenosa pesada, fertilidad media, generalmente bien drenados. Constituyen junto con otros grupos del Depto. las tierras de mayor data bajo agricultura. Integra la unidad Chapicuy, con un índice de productividad de 88.

Unidad: CHAPICUY

Suelos:

- Dominantes: BRUNOSOLES SUBEUTRICOS TIPICOS (LUVICOS) ArFr/Ar (moderadamente profundos), (hidromórficos), (ródicos).
- Asociados: ARGISOLES DISTRICOS OCRICOS ABRUPTICOS/ TIPICOS Ar (hidromórficos), (húmicos), ródicos.
- Accesorios: VERTISOLES RUPTICOS LUVICOS Ac.

Materiales generadores: Sedimentos areno-arcillosos y areno-francosos de removilizaciones de formaciones cretáceas.

Relieve: Lomadas fuertes y suaves con colinas sedimentarias y escarpas asociadas.

Padrón de suelos: Los Argisoles dominantes se desarrollan por debajo de las escarpas, y su ocurrencia es mayor en el NE de la unidad (Cuchilla de los Médanos). Los Brunosoles aparecen en las lomadas suaves, en laderas bajas de poca pendiente de

lomas fuertes y en las colinas no escarpadas.

Los suelos asociados se hallan vinculados a los Argisoles dominantes, los accesorios ocupan áreas importantes en el contacto con basalto y en la isla cretácica de Eucalipto.

Los suelos se corresponden con los de la Zona 9 de CIDE.

Vegetación: Pradera estival de tapiz denso con Parque de espinillos y algarrobos, y Selva fluvial con influencia subtropical en el valle del río Uruguay. La Selva fluvial típica es accesoria en el resto de la unidad. El Parque de palmeras es importante en las proximidades de Parada Rivas (Paysandú).

Uso actual:

Tamaño de los predios: de 50 a 2500 ha.

Densidad de población: de 0 a 3 Hab./km².

Área dedicada a la ganadería: 83,9%.

Área dedicada a la agricultura: 12,4%.

Área forestada: 0,9%.

U.B.A.: 0,61.

BRUNOSOLES SUBEUTRICOS TÍPICOS (LUVICOS)

Horizonte	Espesor cm.	Colores	Textura	Estructura	Transición	Otras
A	25/50	Negro/Gris muy oscuro/Pardo muy oscuro.	FAr/F AcAr	Bs/Ba p m	g/c	
Bt	25/70	Pardo grisáceo muy oscuro/Par- do rojizo/Rojo.	FACAr/ AcAr	Ba m/p m/f	g	Frecuente- mente presen- tan moteados.
C		Pardo rojizo/Ro- jo amarillento.	FACAr/ Far			Ocasional- mente concre- ciones de CO ₃ Ca
pH	M.O. %	CICmeq/100g pH 7.0 pH 8.2	V%		Al%	Na%
			pH 7.0 pH 8.2		Int.	Int.
6.0/6.5	2.5/3.5	11/19	75/90			
6.0/7.5	1.0/1.8	17/28	90/100			
7-0/7.5		10/21	90/100			

Observaciones: Ocasionalmente presenta una línea de cantos entre los horizontes A y B.

CARACTERÍSTICAS INFERIDAS Y ASOCIADAS

Pendiente:	Moderada
Rocosidad:	Nula
Pedregosidad:	Nula
Reacción:	Ligeramente ácida
Fertilidad natural:	Media

Permeabilidad: Moderada
Drenaje: Moderado
Riesgo de sequía: Medio a bajo
Erosión actual: Moderada
Riesgo de erosión: Bajo agricultura, alto

PRINCIPALES FACTORES LIMITANTES PARA EL USO

Degradación de la estructura.
Riesgo de erosión.

Suelo 9.8

Se localiza en pequeñas áreas, como en la Estación Solís, en la curva de la muerte (Depto. de Lavalleja) y las áreas al Oeste de Migue (Puntas de Solís Chico) en el Depto. de Canelones. El material geológico corresponde a sedimentos heterogéneos (de arcilla a cantos). El relieve se presenta con predominio de pendientes de hasta 10%. Los suelos corresponden a Inceptisoles Ocrícos, superficiales a moderadamente profundos. El color es pardo a pardo rojizo. La textura es franca a franca arenosa, de fertilidad baja y bien drenados. Las áreas de Puntas de Solís Chico están incluidas en la unidad Chapicuy y las áreas de Estación Solís en la unidad Valle Aiguá, con un índice de productividad de 31.

* La unidad Chapicuy fue detallada anteriormente en el suelo 9.41.

Unidad: VALLE AIGUÁ

Suelos:

- Dominantes: BRUNOSOLES EUTRICOS/ SUBEUTRICOS TIPICOS/ LUVICOS Fr/L (moderadamente profundos), (pseudolíticos).
- Asociados: ARGISOLES SUBEUTRICOS MELANICOS TIPICOS Fr.
- Accesorios: LITOSOLES EUTRICOS/SUBEUTRICOS MELANICOS Fr (ródicos). VERTISOLES RUPTICOS LUVICOS LAc. BRUNOSOLES EUTRICOS TIPICOS LAc moderadamente profundo (ródicos).

Materiales generadores: Sedimentos limo-arcillosos y ocasionalmente areno-gravillosos y conglomerádicos sobre Basalto.

Relieve: Valle de lomadas, suaves y fuertes, con colinas asociadas. Presenta afloramientos ocasionales.

Padrón de suelos: El suelo dominante ocupa los interfluvios, asociándose el Vertisol en las posiciones más convexas.

El Argisol se desarrolla en posiciones de menor pendiente, cóncavas.

En los valles de disección ocurren los Litosoles y los Brunosoles moderadamente profundos.

Vegetación: Pradera invernal/estival de tapiz denso y algo abierto con Matorral serrano en los cerros y Parque y Selva fluvial típica hacia los arroyos.

Uso actual:

Tamaño de los predios: 200 a 1000 ha.

Densidad de población: 1 a 3 Hab./km².

Área dedicada a la ganadería: 86,7%.

Área dedicada a la agricultura: 4,6%.

Área dedicada a la horticultura: 0,3%.

U.B.A.:-

BRUNOSOLES EUTRICOS/SUBEUTRICOS TIPICOS/LUVICOS

Horizonte	Espesor cm.	Colores	Textura	Estructura	Transición	Otras
A	15/30	Pardo grisáceo muy oscuro/ Negro /Pardo rojizo oscuro	F/FL	Gr m/Bs m/d	c	A veces con gra- villas comunes.
Bt	25/70	Pardo grisáceo muy oscuro/ Pardo rojizo oscuro.	Ac/F AcL	Ba/Bs m/p	g/c	
C		Pardo/Pardo rojizo.	Ac/Ac L			

pH	M.O. %	CICmeq/100g		V%		Al% Int.	Na% Int.
		pH 7.0	pH 8.2	pH 7.0	pH 8.2		
6.0/6.5	3.5/6.0	17/25		75/85			
7.3/7.5	1.0/2.0	25/35		90/100			
8.0		30/42		100			

CARACTERISTICAS INFERIDAS Y ASOCIADAS

Pendiente:	Moderada
Rocosidad:	Nula
Pedregosidad:	Nula o ligeramente pedregoso
Reacción:	Ligeramente ácida
Fertilidad natural:	Alta
Permeabilidad:	Moderadamente lenta
Drenaje:	Moderado
Riesgo de sequía:	Medio
Erosión actual:	Ligera
Riesgo de erosión:	Bajo agricultura, medio

PRINCIPALES FACTORES LIMITANTES PARA EL USO

Riesgo de erosión.

Suelo 10.8A

A este grupo corresponden la mayoría de las tierras onduladas de los Deptos. de Canelones y San José. El material geológico corresponde a sedimentos limo arcillosos de color pardo, con concreciones de carbonato de calcio. El relieve es ondulado con pendientes de 1 a 4%. Esta región ha sido sometida a la agricultura en forma continua y sin ninguna medida de conservación de suelos, siendo la causa de la erosión muy severa en la actualidad, identificándose por la presencia de cárcavas y suelos con erosión laminar. Los suelos corresponden a Vertisoles Rúpticos Típicos y Lúvicos y Brunosoles Eútricos y Subeútricos Típicos, de color negro a pardo muy oscuro, textura franco arcillo limosa, fertilidad alta y moderadamente bien drenados. Este grupo corresponde a las unidades Tala-Rodríguez, Libertad y San Jacinto e integran en menor proporción las unidades Ecilda Paullier-Las Brujas e Isla Mala con un índice de productividad de 105.

Unidad: TALA-RODRIGUEZ

Suelos

- Dominantes: BRUNOSOLES EUTRICOS TIPICOS/LUVICOS L/Lac (vérticos)
VERTISOLES LUVICOS (TIPICOS) LAc.
- Asociados: BRUNOSOLES SUBEUTRICOS TIPICOS/LUVICOS L (vérticos).
- Accesorios: BRUNOSOLES SUBEUTRICOS (EUTRICOS) TIPICOS/LUVICOS
Fr/ArFr (superficiales/moderadamente profundos).

Materiales generadores: Sedimentos limo-arcillosos de Formación Libertad, sobre Formación Raigón.

Relieve: Lomadas suaves.

Padrón de suelos: Los suelos se distribuyen en el paisaje de manera análoga a lo ya visto para la unidad Libertad. En Tala-Rodríguez, los interfluvios convexos ocupan una proporción mayor dentro del paisaje, y por lo tanto es mayor también la proporción de Vertisoles. Las laderas son ocupadas por los Brunosoles. Las zonas aplanadas, y concavidades a ella conectadas, están ocupadas respectivamente por Planosoles y Argisoles. La unidad se corresponde con la zona 10 del estudio de CIDE.

Vegetación: Pradera predominantemente invernal (espartillal) de tapiz denso con Parque de talas accesorio.

Uso actual:

Tamaño de los predios: De 1 a 200 ha.

Densidad de población: Más de 7 Hab./km².

Área dedicada a la Ganadería: 62,3%.

Área dedicada a la Agricultura: 19,2%.

Área dedicada a la Horticultura: 6,2%.

Área dedicada a la Fruticultura: 6,2%.

Área dedicada a la Viticultura: 0,3% (Parcial).

Área Forstada: 1,7%.

U.B.A.: 0,66 (Parcial).

BRUNOSOLES EUTRICOS TIPICOS/LUVICOS

Horizonte	Espesor cm	Colores	Textura	Estructura	Transición	Otras
A	12/25	Negro/Pardo muy oscuro	FL/ FAcL	Bs m m	c	
Bt	60/70	Negro/Pardo oscuro	Ac/Ac L	Bs m/gr f	c/g	Ocasionalmente concreciones de CO ₃ Ca.
Cca		Pardo/Pardo amarillento oscuro	Ac/Ac L			Concreciones de CO ₃ Ca abundantes.
pH	M.O. %	CIC mq/100g pH 7.0 pH 8.2	V% pH 7.0 pH 8.2	Al% int.	Na% int.	
5.8/6.6	3.0/5.0	23/25	90/97			
6.5/8.4	0.8/2.0	30/34	96/100			
8.2/8.5		28/31	100			

CARACTERÍSTICAS INFERIDAS Y ASOCIADAS

Pendiente:	Suave
Rocosidad:	Nula
Pedregosidad:	Nula
Reacción:	Ligeramente ácida
Fertilidad natural:	Alta
Permeabilidad:	Moderadamente lenta
Drenaje:	Moderado
Riesgo de sequía:	Medio
Erosión actual:	Ligera
Riesgo de erosión:	Bajo agricultura, medio

PRINCIPALES FACTORES LIMITANTES PARA EL USO

Riesgo de erosión

VERTISOLES RUPTICOS LUVICOS (TIPICOS) Fase profunda.

Horizonte	Espesor cm	Colores	Textura	Estructura	Transición	Otras
A	12/20	Negro	FAcL	Bs m m/ Gr m f	c	
Bt	70/80	Negro/Gris muy oscuro	AcL	Ba gr f	c	Caras de desli- zamiento
Cca		Pardo oscuro	FAcL			Concreciones de CO ₃ Ca

pH	M.O. %	CIC mq/100g		V%		Al% int.	Na% int.
		pH 7.0	pH 8.2	pH 7.0	pH 8.2		
6.0/6.8	4.0/6.5	30/35		90/95			
7.5/8.8	1.0/2.0	35/48		100			
8.2/8.8		28/34		100			

Observaciones: Ocasionalmente en la fase profunda puede faltar el horizonte B textural.
Microrrelieve en oleada.

CARACTERÍSTICAS INFERIDAS Y ASOCIADAS

Pendiente:	Suave y moderada
Rociedad:	Nula
Pedregosidad:	Nula
Reacción:	Ligeramente ácida a neutra
Fertilidad natural:	Muy alta
Permeabilidad:	Lenta
Drenaje:	Moderado
Riesgo de sequía:	Medio
Erosión actual:	Moderada/Severa/Ligera
Riesgo de erosión:	Bajo agricultura, medio

PRINCIPALES FACTORES LIMITANTES PARA EL USO

Erosión actual
Riesgo de erosión
Texturas pesadas

Unidad: LIBERTAD

Suelos:

- Dominantes: BRUNOSOLES EUTRICOS/ SUBEUTRICOS TIPICOS/ LUVICOS L/LAc.
- Asociados: VERTISOLES RUPTICOS LUVICOS LAc.
- Accesorios: SOLONETZ SOLODIZADOS Ar Fr.

Materiales generadores: Sedimentos limo-arcillosos de la Formación Libertad.

Relieve: Lomadas suaves, con valles amplios y algunas llanuras altas asociadas.

Padrón de suelos: Los Vertisoles ocupan las posiciones más convexas de los interfluvios y aún grupas, asociándose a los Brunosoles dominantes que se encuentran en las laderas ligeramente convexas. Los Planosoles se desarrollan en planicies altas y laderas cóncavas de poca pendiente, en tanto que los Argisoles ocupan laderas planas, plano-cóncavas y cóncavas de mayor pendiente. Los suelos se corresponden con los de la Zona 10 de CIDE.

Vegetación: Pradera invernal/estival de tapiz denso con Parque de talas hacia los ríos y arroyos.

Uso actual:

Tamaño de los predios: 50 a 1000 ha.
Densidad de población: 1 a 7 Hab./km².
Área dedicada a la Ganadería: 50,9%.
Área dedicada a la Agricultura: 39,3%.
Área Forestada:
U.B.A.:

BRUNOSOLES EUTRICOS/SUBEUTRICOS TIPICOS/LUVICOS

Horizonte	Espesor Cm	Colores	Textura	Estructura	Transición	Otras
A	15/25	Pardo muy oscuro/Negro	FL	Bs m f	c	
Bt	50	Pardo grisáceo muy oscuro	AcL	Ba gr f	g	
Cca		Pardo	FAcL			Concreciones de CO ₃ Ca
pH	M.O. %	CIC mq/100g pH 7.0 pH 8.2	V% pH 7.0 pH 8.2	Al% Int.	Na% Int.	
5.5/6.5	3.0/6.0	15/25	80/90			
7.2/8.2	1.0/2.0	25/35	90/100			
8.3/8.8		20/30	100			

CARACTERÍSTICAS INFERIDAS Y ASOCIADAS

Pendiente: Suave
Rocosisad: Nula
Pedregosidad: Nula
Reacción: Ligeramente ácida
Fertilidad natural: Alta a media
Permeabilidad: Lenta
Drenaje: Moderado
Riesgo de sequía: Medio
Erosión actual: Nula o muy ligera
Riesgo de erosión: Bajo agricultura, bajo

PRINCIPALES FACTORES LIMITANTES PARA EL USO

Riesgo de erosión
Encostramiento

VERTISOLES RUPTICOS LUVICOS

* Suelos similares a los descritos en la unidad Tala-Rodriguez.

Unidad: SAN JACINTO

Suelos:

- Dominantes: BRUNOSOLES EUTRICOS TIPICOS/LUVICOS L/LAc (vérticos).
- Asociados: BRUNOSOLES EUTRICOS SUBEUTRICOS LUVICOS L(Fr).
- Accesorios: ARGISOLES EUTRICOS/ SUBEUTRICOS MELANICOS ABRUPTICOS L(Fr/Ar) (pseudolíticos).

Materiales generadores: Sedimentos limo-arcillosos (Libertad) apoyados sobre formaciones cretáceas.

Relieve: Lomadas fuertes.

Padrón de suelos: Los suelos dominantes ocupan los interfluvios y laderas, con el Vertisol en las partes más convexas. El Brunosol asociado ocupa las laderas bajas. De los accesorios, los Planosoles, Gleysoles y Solonetz Solodizados ocupan las planicies asociadas y los Brunosoles los valles de disección algo rocosos. La unidad está incluida en las Zonas 10 y 5 del estudio de CIDE.

Vegetación: Pradera predominantemente invernal (espartillal) de tapiz denso, con Parque de talas accesorio. La unidad está dominada por las Comunidades subserales de la agricultura.

Uso actual:

Tamaño de los predios: 50 a 200 ha.

Densidad de Población: Más de 7 Hab./km².

Área dedicada a la Ganadería: 64,3%.

Área dedicada a la Agricultura: 28,5%.

Área dedicada a la Horticultura: 3,5%.

Área Forestada: 2,3%.

U.B.A.:

BRUNOSOLES EUTRICOS TIPICOS/LUVICOS

- * Suelos similares a los descritos en la unidad Tala-Rodriguez.

VERTISOLES RUPTICOS LUVICOS (TIPICOS)

- * Suelos similares a los descritos en la unidad Tala-Rodriguez

Anexo III
Foto 1. Padrón 3782



ANEXO II

Clasificación taxonómica:

Suelo 03.51

Este grupo se localiza mayormente en el Depto. de Soriano y en algunas áreas en los Deptos. de Colonia, San José y Canelones. Son planicies altas, a veces laderas muy suaves, con pendientes menores de 1%. El material geológico corresponde a sedimentos limo arcillosos de color pardo. Los suelos dominantes son Brunosoles Eútricos Lúvicos (Praderas Pardas máximas y planosólicas), de color pardo oscuro, textura franco limosa, fertilidad alta y drenaje imperfecto. Este grupo integra las unidades Villa Soriano y Kiyú, con un índice de productividad 175.

Unidad: VILLA SORIANO

Suelos:

- Dominantes : GLEYSOLES HAPLICOS MELANICOS LAc parácuicos/ aéricos.
- Asociados : BRUNOSOLES EUTRICOS LUVICOS L (hidromórficos, sódicos).
- Accesorios : SOLONETZ SOLODIZADOS OCRICOS L/Fr.

Materiales generadores: Sedimentos aluviales holocénicos y Formación Dolores.

Relieve: Llanuras altas, medias y bajas.

Padrón de suelos: Los Fluvisoles y Gleysoles dominantes ocupan las llanuras bajas y medias. Los Vertisoles dominantes se hallan en las llanuras medias, en tanto que los Brunosoles asociados y suelos halomórficos se desarrollan en las llanuras altas.

Vegetación: Pradera estival/invernal de tapiz denso. Asociados: Parque de espinillos y algarrobos, Selva fluvial típica y Comunidades hidrófilas uliginosas.

Uso actual:

Tamaño de los predios: Más de 2500 ha.

Densidad de Población: 1-3 Hab./km².

Área dedicada a la Ganadería: 77,4%.

Área dedicada a la Agricultura: 20%.

Área dedicada a la Horticultura: 0,1%.

Área Forestada: 0,3%.

U.B.A.: 0,67.

BRUNOSOLES EUTRICOS LUVICOS

Horizonte	Espesor cm.	Colores	Textura	Estructura	Transición	Otras
A	30	Negro	FAcL	Bs m m	a	
Bt	70	Negro	Ac	Ba p f	g	
C		Pardo	Ac			

pH	M.O.	CICmeq/100g		V%		Al%	Na%
	%	pH 7.0	pH 8.2	pH 7.0	pH 8.2	Int.	Int.
6.1	5.0	27		81			
7.0/8.0	0.6/2.3	39/40		90/100			

Observaciones: Ocasionalmente puede presentar más de 10% de Na en algún sub-horizonte.

CARACTERISTICAS INFERIDAS Y ASOCIADAS

Pendiente:	Suave
Rociedad:	Nula
Pedregosidad:	Nula
Reacción:	Ligeramente ácida
Fertilidad natural:	Alta
Permeabilidad:	Lenta
Drenaje:	Moderado a imperfecto
Riesgo de sequía:	Medio
Erosión actual:	Nula o muy ligera
Riesgo de erosión:	Bajo agricultura, bajo

PRINCIPALES FACTORES LIMITANTES PARA EL USO

Drenaje
Riesgo de erosión
Encostramiento

Unidad: KIYU

Suelos:

- Dominantes: BRUNOSOLES SUBEUTRICOS/EUTRICOS TIPICOS/LUVICOS
- Asociados: ARGISOLES SUBEUTRICOS MELANICOS ABRUP TICOS L.
- Accesorios: ARENAS

Materiales generadores: Sedimentos limo-arcillosos (Formación Dolores y arcillosos sobre materiales areno-gravillosos de la Formación Raigón.

Relieve: Lomadas suaves y llanuras altas con mesorrelieve de intensidad variable.

Presenta asociadas algunas altiplanicies en Montevideo y sur de Canelones.

Padrón de suelos: Los Brunosoles ocupan las posiciones con mayor pendiente y más altas en el paisaje, en tanto que los Planosoles en las planicies bajas. Los Argisoles limosos ocupan posiciones transicionales plano-cóncavas, mientras que los Argisoles ArFrGv ocurren en las grupas. Las arenas se desarrollan hacia el litoral platense (dunas).

Vegetación: Pradera invernal/estival de tapiz denso con Comunidades psamófilas e hidrófilas hacia la costa y Parque con Selva fluvial típica hacia los arroyos.

Uso actual:

Tamaño de los predios: 50 a 200 ha.
 Densidad de población: Más de 7 Hab/km².
 Área dedicada a la Ganadería: 61,7%.
 Área dedicada a la Agricultura: 31,4%.
 Área forestada: 1,4%.
 U.B.A.: -

BRUNOSOLS SUBEUTRICOS/EUTRICOS TIPICOS/LUVICOS						
Horizonte	Espesor cm.	Colores	Textura	Estructura	Transición	Otras
A	20/25	Pardo muy oscuro	F/FrL	Ba m f	g	
Bt	50	Pardo grisáceo muy oscuro	AcL/Ac	Ba m m	g	
Cca		Pardo	FAc/ FAcL	Ba m m		Concreciones de CO ₃ Ca.
pH	M.O. %	CIC meq/100g pH 7.0 pH 8.2		V% pH 7.0 pH 8.2	Al% Int.	Na% Int.
5.5/6.0	4.0/5.0	12/25		85/90		
6.0/7.0	1.0/2.0	22/35		90/95		
8.0/8.3	0.2/0.3	25/80		100		

CARACTERISTICAS INFERIDAS Y ASOCIADAS

Pendiente: Suave
 Roccosidad: Nula
 Pedregosidad: Nula
 Reacción: Ligeramente ácida
 Fertilidad natural: Media a alta
 Permeabilidad: Moderadamente lenta
 Drenaje: Moderado a imperfecto
 Riesgo de sequía: Medio
 Erosión actual: Nula o muy ligera
 Riesgo de erosión: Bajo agricultura, bajo

PRINCIPALES FACTORES LIMITANTES PARA EL USO

Riesgo de erosión

Suelo 2.12

Son sierras no rocosas de relieve ondulado y ondulado fuerte y pendientes variables entre 5 y 15%. Los suelos son Brunosoles Subeútricos Háplicos y Típicos, arenoso francos y francos, superficiales y moderadamente profundos. La vegetación es de pradera de ciclo estival y monte serrano asociado. Ocupa grandes extensiones en los Deptos. de Maldonado, Lavalleja, oeste de Treinta y Tres y suroeste de Cerro Largo. Los suelos de este grupo forman parte de la unidad Sierra de Polanco, con un índice de productividad de 83.

Unidad: SIERRA DE POLANCO

Suelos:

- Dominantes: BRUNOSOLES SUBEUTRICOS HAPLICOS ArFr/Fr (ArFrGv) (superficiales), (pedregosos). BRUNOSOLES SUBEUTRICOS TIPICOS Fr superficiales/moderadamente profundos.
- Asociados: LITOSOLES SUBEUTRICOS MELANICOS ArFrGv (muy superficiales), (pedregosos). BRUNOSOLES SUBEUTRICOS LUVICOS Fr(ArFr) (moderadamente profundos), (ródicos).
- Accesorios: LUVISOLES UMBRICOS TIPICOS/ABRUPTICOS ArFr ródicos (moderadamente profundos). ARGISOLES SUBEUTRICOS UMBRICOS ABRUPTICOS(TIPICOS) ArFr. INCEPTISOLES UMBRICOS ArFr moderadamente profundos. AFLORAMIENTOS ROCOSOS.

Materiales generadores: Ectinitas, migmatitas y granitos predevonianos.

Relieve: Sierras no rocosas asociadas a sierras rocosas y sierras aplanadas rocosas accesorias.

Padrón de suelos: El padrón de suelos no es uniforme, constatándose una variación gradual en las características morfológicas y químicas de los suelos que la integran. Los Brunosoles dominantes y Litosoles asociados ocurren fundamentalmente en la porción sur y central de la unidad.

En el norte (Departamento de Cerro Largo- norte de Treinta y Tres), aparecen Luvisoles y Argisoles Umbricos, que localmente pueden ser dominantes. La unidad está incluida en la zona 2 del estudio de CIDE.

Vegetación: Pradera predominantemente estival de tapiz ralo y algo abierto, con Matorral, Monte serrano y Comunidades xerófilas, asociadas. La Selva fluvial típica es accesorias.

Uso actual:

Tamaño de los predios: de 200 a más de 2500 ha.

Densidad de población: de 0 a 3 Hab./km².

Área dedicada a la ganadería: 95,5%.

Área dedicada a la agricultura: 0,7%.

Área forestada: 0,5%.

U.B.A.: 0,64

BRUNOSOLES SUBEUTRICOS HAPLICOS

Horizonte	Espesor cm.	Colores	Textura	Estructura	Transición	Otras
A	15/30	Pardo muy oscuro/Pardo grisáceo muy oscuro	FAr/F	Ba m d	c	Contenido variable de grava, generalmente comunes.
C	20/30	Muy variable, en general Pardo/Pardo fuerte.	FAc/ AcAr		a	Gravillas abundantes.
R		Contacto lítico				
pH	M.O. %	CICmeq/100g pH 7.0 pH 8.2		V% pH 7.0 pH 8.3	Al% Int.	Na% Int.
5.2/5.5	4.0	19		54		
5.5/6.0		23		65		

CARACTERISTICAS INFERIDAS Y ASOCIADAS

Pendiente:	Fuerte a muy fuerte
Rociedad:	Moderadamente rocoso
Pedregosidad:	Moderadamente pedregoso
Reacción:	Moderadamente ácida
Fertilidad natural:	Media
Permeabilidad:	Moderada
Drenaje:	Bueno
Riesgo de sequía:	Alto
Erosión actual:	Nula o muy ligera
Riesgo de erosión:	

PRINCIPALES FACTORES LIMITANTES PARA EL USO

Superficialidad
Pedregosidad

BRUNOSOLES SUBEUTRICOS TIPICOS

Horizonte	Espesor cm.	Colores	Textura	Estructura	Transición	Otras
A	25/30	Pardo grisáceo muy oscuro.	F	Bs p m	g	Algunas veces con cantos entre A y B.

Bt	15/60	Pardo muy oscuro/Pardo grisáceo muy oscuro	FAc/Ac	Ba p m	c
C-R	30	Pardo grisáceo oscuro Pardo grisáceo/Pardo amarillento oscuro.	FAc gr a		Algunas veces concreciones de CO ₃ Ca.

CARACTERÍSTICAS INFERIDAS Y ASOCIADAS

Pendiente:	Muy suave
Rocosisdad:	Ligeramente rocoso
Pedregosidad:	Ligeramente pedregoso
Reacción:	Ligeramente ácida
Fertilidad natural:	Media
Permeabilidad:	Lenta
Drenaje:	Moderado
Riesgo de sequía:	Medio
Erosión actual:	Nula o muy ligera
Riesgo de erosión:	Bajo agricultura, bajo

PRINCIPALES FACTORES LIMITANTES PARA EL USO

Rocosisdad
Pedregosidad

Suelo 5.3

Existe en el centro del Depto. de Florida. El relieve corresponde a interfluvios y laderas de loma y colinas con pendientes de 4 a 6%. La asociación de suelos está constituida por Brunosoles Subeútricos Típicos y Lúvicos, ródicos y Argisoles Subeútricos. Son suelos profundos, de color pardo rojizo, textura franca con gravilla, fertilidad media y moderadamente bien a bien drenados. Este grupo integra la unidad San Gabriel-Guaycurú, con un índice de productividad de 127.

Unidad: SAN GABRIEL-GUAYCURU

Suelos:

- Dominantes: BRUNOSOLES SUBEUTRICOS (EUTRICOS) HAPLICOS. Fr(FrGv)/ArFr(ArFrGv) superficiales/moderadamente profundos (profundos), pedregosos, (ródicos).

- Asociados: BRUNOSOLES SUBEUTRICOS TIPICOS/LUVICOS ArFr(ArFrGv)/Fr(FrGv) (hidromórficos), (ródicos).
- Accesorios: ARGISOLES SUBEUTRICOS MELANICOS TIPICOS(ABRUPTICOS) Fr (hidromórficos).

Materiales generadores: Basamento (migmatitas y granitos, raramente ectinitas) alterados y retransportados, parcialmente recubiertos por sedimentos limo-arcillosos de débil espesor.

Relieve: Colinas cristalinas algo rocosas con lomadas fuertes.

Padrón de suelos: Los Brunosoles dominantes ocurren en las posiciones de más pendiente, con mayor cantidad de afloramientos rocosos, asociados a los Inceptisoles.

Los Brunosoles profundos se dan fundamentalmente en las laderas altas de las lomadas y colinas, y en los coluviones de los valles de disección.

Estos suelos se corresponden con los superficiales y moderadamente profundos de la Zona 5 del estudio de CIDE.

Vegetación: Pradera estival/invernal (importantes espartillales) de tapiz denso y algo abierto, a veces ralo, con Parque de talas y Selva fluvial típica hacia las vías de agua.

Uso actual:

Tamaño de los predios: 200 a 1000 ha.

Densidad de población: 1 a 5 Hab./km².

Área dedicada a la ganadería: 87,9%.

Área dedicada a la agricultura: 9,3%.

Área forestada: 0,8%.

U.B.A.: 0,64 (parcial).

BRUNOSOLES SUBEUTRICOS TIPICOS/LUVICOS

Horizonte	Espesor cm.	Colores	Textura	Estructura	Transición	Otras
A	20/35	Pardo grisáceo muy oscuro.	FAr/FAc	Bs p m/d	c/g	Gravillas abundantes
Bt	20/50	Pardo grisáceo muy oscuro/Pardo rojizo.	Ac	Bs gr m	g	Gravillas abundantes. A veces moteados.
C		Mezcla de colores de alteración	ArF/Gra- villoso/Pe- dregoso	de roca		
Ph	M.O. %	CICmeq/100g pH 7.0	pH 8.2	V% pH 7.0	Al% pH 8.2	Na% Int.
5.0/6.0	3.0/4.0	17/20		70/80		
6.0/6.5	1.5/2.5	32/36		85/90		
6.0/7.0						

CARACTERISTICAS INFERIDAS Y ASOCIADAS

Pendiente:	Moderada
Rocosidad:	Ligeramente rocoso
Pedregosidad:	Ligeramente pedregoso
Reacción:	Moderadamente ácida
Fertilidad natural:	Media
Permeabilidad:	Moderadamente lenta
Drenaje:	Moderado
Riesgo de sequía:	Medio
Erosión actual:	Ligera a moderada
Riesgo de erosión:	Bajo agricultura, moderado

PRINCIPALES FACTORES LIMITANTES PARA EL USO

Erosión actual
Riesgo de erosión
Pedregosidad

Suelo 9.41

Se localiza en el Depto. de Canelones en los alrededores de Migueles. El material geológico corresponde a areniscas con cemento arcilloso de color pardo rojizo. El relieve es ondulado, con pendientes predominantes de 2 a 5% y ondulado fuerte en otras zonas con pendientes de 3 a 8%. Presenta un erosión ligera a moderada. Los suelos corresponden a Brunosoles Subeútricos Típicos, de color pardo muy oscuro, textura franco arenosa pesada, fertilidad media, generalmente bien drenados. Constituyen junto con otros grupos del Depto. las tierras de mayor data bajo agricultura. Integra la unidad Chapicuy, con un índice de productividad de 88.

Unidad: CHAPICUY

Suelos:

- Dominantes: BRUNOSOLES SUBEUTRICOS TIPICOS (LUVICOS)
ArFr/Ar (moderadamente profundos), (hidromórficos), (ródicos).
- Asociados: ARGISOLES DISTRICOS OCRICOS ABRUPTICOS/ TIPICOS Ar
(hidromórficos), (húmicos), ródicos.
- Accesorios: VERTISOLES RUPTICOS LUVICOS Ac.

Materiales generadores: Sedimentos areno-arcillosos y areno-francosos de removilizaciones de formaciones cretáceas.

Relieve: Lomadas fuertes y suaves con colinas sedimentarias y escarpas asociadas.

Padrón de suelos: Los Argisoles dominantes se desarrollan por debajo de las escarpas, y su ocurrencia es mayor en el NE de la unidad (Cuchilla de los Médanos). Los Brunosoles aparecen en las lomadas suaves, en laderas bajas de poca pendiente de

lomas fuertes y en las colinas no escarpadas.

Los suelos asociados se hallan vinculados a los Argisoles dominantes, los accesorios ocupan áreas importantes en el contacto con basalto y en la isla cretácica de Eucalipto. Los suelos se corresponden con los de la Zona 9 de CIDE.

Vegetación: Pradera estival de tapiz denso con Parque de espinillos y algarrobos, y Selva fluvial con influencia subtropical en el valle del río Uruguay. La Selva fluvial típica es accesoria en el resto de la unidad. El Parque de palmeras es importante en las proximidades de Parada Rivas (Paysandú).

Uso actual:

Tamaño de los predios: de 50 a 2500 ha.

Densidad de población: de 0 a 3 Hab./km².

Área dedicada a la ganadería: 83,9%.

Área dedicada a la agricultura: 12,4%.

Área forestada: 0,9%.

U.B.A.: 0,61.

BRUNOSOLES SUBEUTRICOS TIPICOS (LUVICOS)

Horizonte	Espesor cm.	Colores	Textura	Estructura	Transición	Otras
A	25/50	Negro/Gris muy oscuro/Pardo muy oscuro.	FAr/F AcAr	Bs/Ba p m	g/c	
Bt	25/70	Pardo grisáceo muy oscuro/Par- do rojizo/Rojo.	FACAr/ AcAr	Ba m/p m/f	g	Frecuente- mente presen- tan moteados.
C		Pardo rojizo/Ro- jo amarillento.	FACAr/ Far			Ocasional- mente concre- ciones de CO ₃ Ca
pH	M.O. %	CICmeq/100g pH 7.0 pH 8.2	V% pH 7.0 pH 8.2	Al% Int.	Na% Int.	
6.0/6.5	2.5/3.5	11/19	75/90			
6.0/7.5	1.0/1.8	17/28	90/100			
7-0/7.5		10/21	90/100			

Observaciones: Ocasionalmente presenta una línea de cantos entre los horizontes A y B.

CARACTERÍSTICAS INFERIDAS Y ASOCIADAS

Pendiente:	Moderada
Rociedad:	Nula
Pedregosidad:	Nula
Reacción:	Ligeramente ácida
Fertilidad natural:	Media

Permeabilidad: Moderada
Drenaje: Moderado
Riesgo de sequía: Medio a bajo
Erosión actual: Moderada
Riesgo de erosión: Bajo agricultura, alto

PRINCIPALES FACTORES LIMITANTES PARA EL USO

Degradación de la estructura.
Riesgo de erosión.

Suelo 9.8

Se localiza en pequeñas áreas, como en la Estación Solís, en la curva de la muerte (Depto. de Lavalleja) y las áreas al Oeste de Migueles (Puntas de Solís Chico) en el Depto. de Canelones. El material geológico corresponde a sedimentos heterogéneos (de arcilla a cantos). El relieve se presenta con predominio de pendientes de hasta 10%. Los suelos corresponden a Inceptisoles Ocrícos, superficiales a moderadamente profundos. El color es pardo a pardo rojizo. La textura es franca a franca arenosa, de fertilidad baja y bien drenados. Las áreas de Puntas de Solís Chico están incluidas en la unidad Chapicuy y las áreas de Estación Solís en la unidad Valle Aiguá, con un índice de productividad de 31.

* La unidad Chapicuy fue detallada anteriormente en el suelo 9.41.

Unidad: VALLE AIGUÁ

Suelos:

- Dominantes: BRUNOSOLES EUTRICOS/ SUBEUTRICOS TIPICOS/ LUVICOS Fr/L (moderadamente profundos), (pseudolíticos).
- Asociados: ARGISOLES SUBEUTRICOS MELANICOS TIPICOS Fr.
- Accesorios: LITOSOLES EUTRICOS/SUBEUTRICOS MELANICOS Fr (ródicos). VERTISOLES RUPTICOS LUVICOS LAc. BRUNOSOLES EUTRICOS TIPICOS LAc moderadamente profundo (ródicos).

Materiales generadores: Sedimentos limo-arcillosos y ocasionalmente areno-gravillosos y conglomerádicos sobre Basalto.

Relieve: Valle de lomadas, suaves y fuertes, con colinas asociadas. Presenta afloramientos ocasionales.

Padrón de suelos: El suelo dominante ocupa los interfluvios, asociándose el Vertisol en las posiciones más convexas.

El Argisol se desarrolla en posiciones de menor pendiente, cóncavas.

En los valles de disección ocurren los Litosoles y los Brunosoles moderadamente profundos.

Vegetación: Pradera invernal/estival de tapiz denso y algo abierto con Matorral serrano en los cerros y Parque y Selva fluvial típica hacia los arroyos.

Uso actual:

Tamaño de los predios: 200 a 1000 ha.

Densidad de población: 1 a 3 Hab./km².
 Área dedicada a la ganadería: 86,7%.
 Área dedicada a la agricultura: 4,6%.
 Área dedicada a la horticultura: 0,3%.
 U.B.A.: -

BRUNOSOLS EUTRICOS/SUBEUTRICOS TIPICOS/LUVICOS

Horizonte	Espesor cm.	Colores	Textura	Estructura	Transición	Otras
A	15/30	Pardo grisáceo muy oscuro/ Negro /Pardo rojizo oscuro	F/FL	Gr m/Bs m/d	c	A veces con gra- villas comunes.
Bt	25/70	Pardo grisáceo muy oscuro/ Pardo rojizo oscuro.	Ac/F AcL	Ba/Bs m/p	g/c	
C		Pardo/Pardo rojizo.	Ac/Ac L			
pH	M.O. %	CICmeq/100g pH 7.0 pH 8.2		V% pH 7.0 pH 8.2	Al% Int.	Na% Int.
6.0/6.5	3.5/6.0	17/25		75/85		
7.3/7.5	1.0/2.0	25/35		90/100		
8.0		30/42		100		

CARACTERISTICAS INFERIDAS Y ASOCIADAS

Pendiente: Moderada
 Rocosidad: Nula
 Pedregosidad: Nula o ligeramente pedregoso
 Reacción: Ligeramente ácida
 Fertilidad natural: Alta
 Permeabilidad: Moderadamente lenta
 Drenaje: Moderado
 Riesgo de sequía: Medio
 Erosión actual: Ligera
 Riesgo de erosión: Bajo agricultura, medio

PRINCIPALES FACTORES LIMITANTES PARA EL USO

Riesgo de erosión.

Suelo 10.8A

A este grupo corresponden la mayoría de las tierras onduladas de los Deptos. de Canelones y San José. El material geológico corresponde a sedimentos limo arcillosos de color pardo, con concreciones de carbonato de calcio. El relieve es ondulado con pendientes de 1 a 4%. Esta región ha sido sometida a la agricultura en forma continua y sin ninguna medida de conservación de suelos, siendo la causa de la erosión muy severa en la actualidad, identificándose por la presencia de cárcavas y suelos con erosión laminar. Los suelos corresponden a Vertisoles Rúpticos Típicos y Lúvicos y Brunosoles Eútricos y Subeútricos Típicos, de color negro a pardo muy oscuro, textura franco arcillo limosa, fertilidad alta y moderadamente bien drenados. Este grupo corresponde a las unidades Tala-Rodriguez, Libertad y San Jacinto e integran en menor proporción las unidades Ecilda Paullier-Las Brujas e Isla Mala con un índice de productividad de 105.

Unidad: TALA-RODRIGUEZ

Suelos

- Dominantes: BRUNOSOLES EUTRICOS TIPICOS/LUVICOS L/Lac (vérticos)
VERTISOLES LUVICOS (TIPICOS) LAc.
- Asociados: BRUNOSOLES SUBEUTRICOS TIPICOS/LUVICOS L (vérticos).
- Accesorios: BRUNOSOLES SUBEUTRICOS (EUTRICOS) TIPICOS/LUVICOS
Fr/ArFr (superficiales/moderadamente profundos).

Materiales generadores: Sedimentos limo-arcillosos de Formación Libertad, sobre Formación Raigón.

Relieve: Lomadas suaves.

Padrón de suelos: Los suelos se distribuyen en el paisaje de manera análoga a lo ya visto para la unidad Libertad. En Tala-Rodriguez, los interfluvios convexos ocupan una proporción mayor dentro del paisaje, y por lo tanto es mayor también la proporción de Vertisoles. Las laderas son ocupadas por los Brunosoles. Las zonas aplanadas, y concavidades a ella conectadas, están ocupadas respectivamente por Planosoles y Argisoles. La unidad se corresponde con la zona 10 del estudio de CIDE.

Vegetación: Pradera predominantemente invernal (espartillal) de tapiz denso con Parque de talas accesorio.

Uso actual:

Tamaño de los predios: De 1 a 200 ha.

Densidad de población: Más de 7 Hab./km².

Área dedicada a la Ganadería: 62,3%.

Área dedicada a la Agricultura: 19,2%.

Área dedicada a la Horticultura: 6,2%.

Área dedicada a la Fruticultura: 6,2%.

Área dedicada a la Viticultura: 0,3% (Parcial).

Área Forstada: 1,7%.

U.B.A.: 0,66 (Parcial).

BRUNOSOLES EUTRICOS TIPICOS/LUVICOS

Horizonte	Espesor cm	Colores	Textura	Estructura	Transición	Otras
A	12/25	Negro/Pardo muy oscuro	FL/ FAcL	Bs m m	c	
Bt	60/70	Negro/Pardo oscuro	Ac/Ac L	Bs m/gr f	c/g	Ocasionalmente concreciones de CO ₃ Ca.
Cca		Pardo/Pardo amarillento oscuro	Ac/Ac L			Concreciones de CO ₃ Ca abundantes.
pH	M.O. %	CIC mq/100g pH 7.0	pH 8.2	V% pH 7.0	Al% pH 8.2	Na% int.
5.8/6.6	3.0/5.0	23/25		90/97		
6.5/8.4	0.8/2.0	30/34		96/100		
8.2/8.5		28/31		100		

CARACTERÍSTICAS INFERIDAS Y ASOCIADAS

Pendiente:	Suave
Rociedad:	Nula
Pedregosidad:	Nula
Reacción:	Ligeramente ácida
Fertilidad natural:	Alta
Permeabilidad:	Moderadamente lenta
Drenaje:	Moderado
Riesgo de sequía:	Medio
Erosión actual:	Ligera
Riesgo de erosión:	Bajo agricultura, medio

PRINCIPALES FACTORES LIMITANTES PARA EL USO

Riesgo de erosión

VERTISOLES RUPTICOS LUVICOS (TIPICOS) Fase profunda.						
Horizonte	Espesor cm	Colores	Textura	Estructura	Transición	Otras
A	12/20	Negro	FAcL	Bs m m/ Gr m f	c	
Bt	70/80	Negro/Gris muy oscuro	AcL	Ba gr f	c	Caras de desli- zamiento
Cca		Pardo oscuro	FAcL			Concreciones de CO ₃ Ca

pH	M.O. %	CIC mq/100g		V%		Al% int.	Na% int.
		pH 7.0	pH 8.2	pH 7.0	pH 8.2		
6.0/6.8	4.0/6.5	30/35		90/95			
7.5/8.8	1.0/2.0	35/48		100			
8.2/8.8		28/34		100			

Observaciones: Ocasionalmente en la fase profunda puede faltar el horizonte B textural. Microrrelieve en oleada.

CARACTERÍSTICAS INFERIDAS Y ASOCIADAS

Pendiente:	Suave y moderada
Rociedad:	Nula
Pedregosidad:	Nula
Reacción:	Ligeramente ácida a neutra
Fertilidad natural:	Muy alta
Permeabilidad:	Lenta
Drenaje:	Moderado
Riesgo de sequía:	Medio
Erosión actual:	Moderada/Severa/Ligera
Riesgo de erosión:	Bajo agricultura, medio

PRINCIPALES FACTORES LIMITANTES PARA EL USO

Erosión actual
Riesgo de erosión
Texturas pesadas

Unidad: LIBERTAD

Suelos:

- Dominantes: BRUNOSOLES EUTRICOS/ SUBEUTRICOS TIPICOS/ LUVICOS L/LAc.
- Asociados: VERTISOLES RUPTICOS LUVICOS LAc.
- Accesorios: SOLONETZ SOLODIZADOS Ar Fr.

Materiales generadores: Sedimentos limo-arcillosos de la Formación Libertad.

Relieve: Lomadas suaves, con valles amplios y algunas llanuras altas asociadas.

Padrón de suelos: Los Vertisoles ocupan las posiciones más convexas de los interfluvios y aún grupas, asociándose a los Brunosoles dominantes que se encuentran en las laderas ligeramente convexas. Los Planosoles se desarrollan en planicies altas y laderas cóncavas de poca pendiente, en tanto que los Argisoles ocupan laderas planas, plano-cóncavas y cóncavas de mayor pendiente. Los suelos se corresponden con los de la Zona 10 de CIDE.

Vegetación: Pradera invernal/estival de tapiz denso con Parque de talas hacia los ríos y arroyos.

Uso actual:

Tamaño de los predios: 50 a 1000 ha.

Densidad de población: 1 a 7 Hab./km².

Área dedicada a la Ganadería: 50,9%.

Área dedicada a la Agricultura: 39,3%.

Área Forestada:

U.B.A.:

BRUNOSOLES EUTRICOS/SUBEUTRICOS TIPICOS/LUVICOS						
Horizonte	Espesor Cm	Colores	Textura	Estructura	Transición	Otras
A	15/25	Pardo muy oscuro/Negro	FL	Bs m f	c	
Bt	50	Pardo grisáceo muy oscuro	AcL	Ba gr f	g	
Cca		Pardo	FAcL			Concreciones de CO ₃ Ca
pH	M.O. %	CIC mq/100g pH 7.0 pH 8.2	V% pH 7.0 pH 8.2	Al% Int.	Na% Int.	
5.5/6.5	3.0/6.0	15/25	80/90			
7.2/8.2	1.0/2.0	25/35	90/100			
8.3/8.8		20/30	100			

CARACTERÍSTICAS INFERIDAS Y ASOCIADAS

Pendiente: Suave
Rociedad: Nula
Pedregosidad: Nula
Reacción: Ligeramente ácida
Fertilidad natural: Alta a media
Permeabilidad: Lenta
Drenaje: Moderado
Riesgo de sequía: Medio
Erosión actual: Nula o muy ligera
Riesgo de erosión: Bajo agricultura, bajo

PRINCIPALES FACTORES LIMITANTES PARA EL USO

Riesgo de erosión
Encostramiento

VERTISOLES RUPTICOS LUVICOS

* Suelos similares a los descritos en la unidad Tala-Rodriguez.

Unidad: SAN JACINTO

Suelos:

- Dominantes: BRUNOSOLES EUTRICOS TIPICOS/LUVICOS L/LAc (vérticos).
- Asociados: BRUNOSOLES EUTRICOS SUBEUTRICOS LUVICOS L(Fr).
- Accesorios: ARGISOLES EUTRICOS/ SUBEUTRICOS MELANICOS ABRUPTICOS L(Fr/Ar) (pseudolíticos).

Materiales generadores: Sedimentos limo-arcillosos (Libertad) apoyados sobre formaciones cretáceas.

Relieve: Lomadas fuertes.

Padrón de suelos: Los suelos dominantes ocupan los interfluvios y laderas, con el Vertisol en las partes más convexas. El Brunosol asociado ocupa las laderas bajas. De los accesorios, los Planosoles, Gleysoles y Solonetz Solodizados ocupan las planicies asociadas y los Brunosoles los valles de disección algo rocosos. La unidad está incluida en las Zonas 10 y 5 del estudio de CIDE.

Vegetación: Pradera predominantemente invernal (espartillal) de tapiz denso, con Parque de talas accesorio. La unidad está dominada por las Comunidades subserales de la agricultura.

Uso actual:

Tamaño de los predios: 50 a 200 ha.

Densidad de Población: Más de 7 Hab./km².

Área dedicada a la Ganadería: 64,3%.

Área dedicada a la Agricultura: 28,5%.

Área dedicada a la Horticultura: 3,5%.

Área Forestada: 2,3%.

U.B.A.:

BRUNOSOLES EUTRICOS TIPICOS/LUVICOS

- * Suelos similares a los descritos en la unidad Tala-Rodriguez.

VERTISOLES RUPTICOS LUVICOS (TIPICOS)

- * Suelos similares a los descritos en la unidad Tala-Rodriguez