

TESIS

Ing. Agr. Alicia Crosara Benelli

IDENTIFICACIÓN DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD EN PLANTACIONES DE *EUCALYPTUS GLOBULUS* EN EL LITORAL DEL PAÍS

**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE CIENCIAS
MAESTRÍA EN CIENCIAS AMBIENTALES
MONTEVIDEO, URUGUAY**

MAGISTER EN CIENCIAS AMBIENTALES

JULIO DEL 2001

INDICE GENERAL	PÁGINA
1 - AGRADECIMIENTOS.....	7
2 - RESUMEN.....	8
2.1 - ABSTRACT	9
3 - INTRODUCCIÓN.....	10
4 - OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	11
5 - METODOLOGÍA.	12
6 - RESULTADOS ESPERADOS.....	19
7 - ANTECEDENTES.	20
7.1 - PROGRAMA 21 Y COMISIÓN DE DESARROLLO SUSTENTABLE DE.....	20
7.2 - DIAGNÓSTICOS AMBIENTALES NACIONALES.	25
7.3 - MARCO JURÍDICO NACIONAL.	27
7.4 - MARCO JURÍDICO INTERNACIONAL.	37
7.5 - CONCEPTO DE SUSTENTABILIDAD.....	38
7.6 - INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD.	39
7.7 - INDICADORES DE NACIONES UNIDAS.....	40
8 - AGRICULTURA SUSTENTABLE.	45
9 - EL SISTEMA FORESTAL.....	52
9.1 - SÍNTESIS DE LOS ESTUDIO SOBRE LOS IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS DE LA FORESTACIÓN EN URUGUAY.....	56
9.2 - EFECTOS AMBIENTALES DE PLANTACIONES DE EUCALYPTUS.....	68
9.3 GASES DE EFECTO INVERNADERO	84
9.4 - MERCADO DE CARBONO.....	95
9.5 - URUGUAY Y EL MANEJO FORESTAL SUSTENTABLE EL PROCESO DE MONTREAL	101
10 - PLANTACIONES DE <i>EUCALYPTUS GLOBULUS</i> EN EL LITORAL OESTE DEL PAIS.....	114
10.1 - UBICACIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO.....	114

PAYSANDÚ	115
RIO NEGRO	116
SORIANO	118
10.2 - LOS SUELOS	120
10.3 - CARACTERÍSTICAS DEL <i>EUCALYPTUS GLOBULUS</i> , LABILL.	123
10.4 - FORESTACIÓN EN EL ÁREA EN ESTUDIO.	125
11 - PROCESAMIENTO DE LAS ENTREVISTAS.	129
11.1 - DATOS DE LA PERSONA ENTREVISTADA O EMPRESA.	129
11.2 - INFORMACIÓN GENERAL SOBRE EL TEMA FORESTAL Y DENTRO DE ÉL, SOBRE LA FORESTACIÓN CON <i>EUCALYPTUS GLOBULUS</i>	130
11.3 - CARACTERIZACIÓN DE LAS TÉCNICAS UTILIZADAS (LABOREO, FERTILIZANTES, BIOCIDAS).	134
11.4 - PREGUNTAS SOBRE EL AMBIENTE Y SU RELACIÓN CON LAS PLANTACIONES....	139
11.5 - PREGUNTAS SOBRE EL SUELOS Y SU RELACIÓN CON LAS PLANTACIONES.	146
11.6 - PREGUNTAS SOBRE LA BIODIVERSIDAD Y SU RELACIÓN CON LAS PLANTACIONES.	147
11.7 - PREGUNTAS DE CARÁCTER SOCIOECONÓMICO Y SU RELACIÓN CON LAS PLANTACIONES	150
11.8 - PREGUNTAS GENERALES	152
11.9 - OTROS COMENTARIOS	157
12 - RESULTADOS Y CONCLUSIONES.....	161
12.1 - INDICADORES PROPUESTOS	161
12.2 - VACÍOS EN EL SISTEMA FORESTAL.....	171
12.3 - DETECCIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS DEL SISTEMA.....	172
13 - ANEXO I.....	174
14 - ANEXO II.....	183
15 - BIBLIOGRAFÍA.....	207

INDICE DE TABLAS

Página

TABLA I	Atributos de Sustentabilidad e Indicadores	13
TABLA II	Características del Sistema de Manejo.....	15
TABLA III	Posibles puntos críticos para la Sustentabilidad del Sistema.....	16
TABLA IV	Indicadores de Desarrollo Sustentable.....	41
TABLA V	Atributos de Sustentabilidad y Criterios de Diagnóstico.....	49
TABLA VI	Parámetros de Evaluación de Agroecosistemas.....	50
TABLA VII	Proyección de la Oferta Total Nacional de Madera de <i>Eucalyptus</i> en Pie (m ³).....	55
TABLA VIII	Coefficiente de Ingresos Fiscales por Hectárea Forestada (VAN de los ingresos fiscales por hectárea y por año, en U\$S 1995).....	60
TABLA IX	Determinaciones Microbianas bajo Plantaciones de <i>Eucalyptus</i> y Cerrado (Brasil).....	71
TABLA X	Posibles Impactos Ambientales.....	72
TABLA XI	Concentración de Nutrientes en el Flujo de Tallo, a través de las Hojas y en Lluvia Directa.....	76
TABLA XII	Inventario Nacional de GEI para los años 1990 y 1997.....	89
TABLA XIII	Balance de Carbono en Uruguay.....	91
TABLA XIV	Características del Sistema de Manejo.....	104
TABLA XV	Posibles Puntos Críticos para la Sustentabilidad del Sistema Forestal.....	105
TABLA XVI	Superficie Forestada por Departamento en la Zona Litoral.....	126
TABLA XVII	Procedencia de la Información sobre el Tema Forestal.....	131
TABLA XVIII	Frecuencia de Actualización de la Información.....	132
TABLA XIX	Origen de la Información extranjera, Países Referentes.....	133
TABLA XX	Tipo de Maquinaria Utilizada.....	135
TABLA XXI	Tipo de Laboreo Realizado.....	136
TABLA XXII	Fertilizantes Utilizados.....	137
TABLA XXIII	Herbicidas Utilizados.....	138
TABLA XXIV	Aumento de Insumos en General.....	138
TABLA XXV	Grado de Conocimiento de Determinados Temas.....	139
TABLA XXVI	Interés por Temas.....	141
TABLA XXVII	Importancia de los Indicadores de Sustentabilidad.....	142
TABLA XXVIII	Impacto Positivo de la Forestación.....	143
TABLA XXIX	Impactos Negativos.....	144
TABLA XXX	Importancia de los Temas.....	145
TABLA XXXI	Cambios en el Suelo.....	146

TABLA XXXII Variables de Suelos que Importan.....	147
TABLA XXXIII Presencia de Erosión en Plantaciones.....	148
TABLA XXXIV Variaciones en la Biodiversidad.....	149
TABLA XXXV Ayuda la Forestación en el Area Socioeconómica.....	150
TABLA XXXVI Incidencia de la Forestación en el Area Socioeconómica.....	151
TABLA XXXVII A Quien le Compete el Cuidado del Ambiente.....	153
TABLA XXXVIII Existencia de Vacíos en la Actual Política Forestal.....	154
TABLA XXXIX Conocimiento de Normas de Certificación.....	155
TABLA XXXX Importancia de Poder Certificarse.....	155
TABLA XXXXI Indicadores Propuestos.....	169

INDICE DE FIGURAS

Página

FIGURA 1	Esquema De La Metodología A Emplear.....	14
FIGURA 2	Relaciones Entre Atributos De Sustentabilidad E Indicadores.....	17
FIGURA 3	Uso Del Territorio.....	52
FIGURA 4	Porcentaje De Monte Nativo Y De Plantación.....	53
FIGURA 5	Superficie Forestada Bajo Proyecto Con <i>Eucalyptus</i>	53
FIGURA 6	Regiones Forestadas Del País.....	54
FIGURA 7	Superficie Forestada Bajo Proyecto Y Por Región.....	55
FIGURA 8	Balace De Carbono En El Sector Forestal.....	90
FIGURA 9	Emisiones Netas Del GEI En Uruguay.....	92
FIGURA 10	Inventario De GEI Para Uruguay - Emisiones De Metano.....	93
FIGURA 11	Inventario De GEI Para Uruguay - Emisiones De Oxido Nítroso.....	94
FIGURA 12	Emisiones De GEI En Uruguay	97
FIGURA 13	Emisiones De GEI En Uruguay	98
FIGURA 14	Los Diferentes Procesos Sobre Indicadores De Sustentabilidad Forestal.....	102
FIGURA 15	Mapa Político De La Región En Estudio.....	114
FIGURA 16	Departamento De Paysandú.....	116
FIGURA 17	Departamento De Río Negro.....	118
FIGURA 18	Departamento De Soriano.....	119
FIGURA 19	Distribución De Los Suelos 9 De CONEAT.....	122
FIGURA 20	Inflorescencia.....	124
FIGURA 21	Superficie Forestada Bajo Proyecto En El Litoral.....	127
FIGURA 22	Procedencia De La Información Sobre El Tema Forestal.....	131
FIGURA 23	Frecuencia De Actualización De La Información.....	132
FIGURA 24	Origen De La Información Extranjera, Países Referentes.....	133
FIGURA 25	Tipo De Maquinaria Utilizada.....	135

FIGURA 26	Tipo De Laboreo Realizado.....	136
FIGURA 27	Fertilizantes Utilizados.....	137
FIGURA 28	Aumento De Insumos En General.....	139
FIGURA 29	Grado De Conocimiento De Determinados Temas.....	140
FIGURA 30	Interés Por Temas.....	141
FIGURA 31	Importancia De Los Indicadores De Sustentabilidad.....	142
FIGURA 32	Impacto Positivo De La Forestación.....	143
FIGURA 33	Impactos Negativos De La Forestación.....	144
FIGURA 34	Importancia De Los Temas.....	145
FIGURA 35	Cambios En El Suelo.....	146
FIGURA 36	Variables De Suelos Que Importan.....	147
FIGURA 37	Presencia De Erosión En Plantaciones.....	148
FIGURA 38	Variaciones En La Biodiversidad.....	149
FIGURA 39	Ayuda La Forestación En El Area Socioeconómica.....	150
FIGURA 40	Incidencia De La Forestación En El Área Socioeconómica.....	152
FIGURA 41	A Quien Le Compete El Cuidado Del Ambiente.....	153
FIGURA 42	Existencia De Vacíos En La Actual Política Forestal.....	154
FIGURA 43	Conocimiento De Normas De Certificación.....	155
FIGURA 44	Importancia De Poder Certificarse.....	156

1 - AGRADECIMIENTOS.

A todas aquellas personas que confían en que el ambiente no es solo una palabra y que entre todos podemos y debemos cuidarlo.

A mis orientadores que aceptaron acompañarme en un tema tan polémico y cuestionado.

A todos los que accedieron a mi solicitud de entrevistarlos.

A todos aquellos que de una forma u otra han permitido que este trabajo fuera realizado.

2 - RESUMEN.

La Tesis aquí presentada pretende ser un aporte al estudio de la **Sustentabilidad Forestal en el Litoral Oeste del País para la especie de *Eucalyptus globulus***, como también pretende poder detectar vacíos de información existentes y puntos críticos del sistema.

Se describe la situación del sector forestal y se hace énfasis en probables Indicadores de Sustentabilidad con carácter económico, social y ecológicos.

La metodología empleada es la de Dumanski y Smyth (1993) de Manejo Sustentable de la Tierra, conocido como el método FESLM (Framework os Evaluating Sustainability of Land Management) promovido por la FAO a nivel internacional (FAO, 1993). En una primera etapa se recopiló la información de base con bibliografía nacional e internacional. Posteriormente se realizaron entrevistas a informantes calificados del sector: técnicos privados, técnicos de instituciones públicas y privadas, empresarios, docentes, personal de campo, ONGs, y productores tanto sea forestales como linderos a las plantaciones pero que no se han convertido al rubro. Finalmente se identificaron:

- Puntos críticos del sistema, por ej. la utilización de biocidas, el uso y manejo de suelos.
- Se realizó una selección de Indicadores de Sustentabilidad, proponiendo indicadores económicos, indicadores ecológicos e indicadores sociales.
- Se detectaron vacíos en el Sistema Forestal en relación a la ley Forestal y a la investigación.

Términos clave: sustentabilidad, indicadores, feslm.

2.1 - ABSTRACT

This thesis intends to be a contribution to forestry sustainability assessment at the west littoral of Uruguay (the country), referred to the species *Eucalyptus globulus globulus*. It also seeks to detect information gaps and critical points.

The forestry sector situation is described stressing probable sustainability indicators with economic, social and ecological character. The applied methodology is Sustainable Land Management, established by Smith and Dumanski (1993), known as FESLM (Framework for Evaluating Sustainability of Land Management) promoted by FAO at international level (FAO, 1993).

At the first stage basis information was compiled from national and international bibliography. Some interviews to qualified informants from the sector: technicians from private and public institutions, businessmen, teachers, field workers, people from NGOs and forestry producers, and neighbouring farmers who haven not got involved in forestry were performed.

In a second stage critical points of the system were identified, and finally the selection of sustainability indicators was made.

Keywords: Sustainability, Indicators, FESLM.

3 - INTRODUCCIÓN.

El trabajo propuesto tiene como fin la **Identificación de Indicadores de Sustentabilidad en Plantaciones de *Eucalyptus globulus* en el Litoral Oeste del País** comprendiendo los departamentos de Paysandú, Río Negro y Soriano. El trabajo se realizó con una perspectiva integradora en las dimensiones económica, social y ecológica.

Se eligió al *Eucalyptus globulus* dada la importancia económica que está tomando (su madera se exporta para la industria de pulpa y papel) y que actualmente ha sido muy polemizado, ya que ocupa grandes extensiones, sobre todo en el litoral oeste del país, y ha influido no sólo en el área socioeconómica de la zona sino también en la ecológica.

El Desarrollo Sostenible exige enfoques abarcativos e integradores así como una democratización de la toma de decisiones, tanto a nivel de la planificación del desarrollo como de la gestión, teniendo en cuenta la diversidad de intereses e integrando en cada decisión las visiones ambientales, económicas y sociales de los diversos grupos involucrados, lo que significa una gestión del ambiente más democrática y participativa, todo lo cual permitiría durabilidad de la propuesta de desarrollo en el tiempo y en el espacio.

4 - OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

4.1 - OBJETIVO GENERAL:

Identificar Indicadores de Sustentabilidad para las plantaciones forestales de *Eucalyptus globulus* del Litoral Oeste del Uruguay, así como los vacíos de información existentes a estos efectos.

4.2 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Describir la situación actual de la actividad forestal en base a plantaciones de *Eucalyptus globulus* en su aspecto tecnológico, económico, social y ambiental.
2. Definir Indicadores de Sustentabilidad que permitan su evaluación y eventual monitoreo. Dicha evaluación contemplará aspectos:
 - Ecológicos: referidos al mantenimiento de la capacidad productiva del ecosistema.
 - Sociales: relacionados con las condiciones de vida, el grado de impacto de la tecnología aplicada en esa área, y con el grado de "vínculos" o "relacionamientos sociales".
 - Económicos: ningún sistema es sostenible en el tiempo si no es económicamente viable. Aunque la economía clásica no considere dentro de la evaluación económica a los costos ecológicos, estos existen y deben evaluarse. Se consideran costos ecológicos como aquellos costos incurridos en los diferentes grados de degradación de las "propiedades" de los ecosistemas involucrados.
3. Detección de puntos críticos del sistema que comprometan su Sustentabilidad.

5 - METODOLOGÍA.

El método que se utilizó para las determinaciones de los Indicadores es el de Dumanski y Smyth (1993) de Manejo Sustentable de la Tierra, conocido como el método FESLM (Framework of Evaluating Sustainability of Land Management) promovido por la FAO a nivel internacional (FAO, 1993). Este método combina aspectos tecnológicos, políticas y actividades destinadas a integrar principios socioeconómicos con preocupaciones ambientales para simultáneamente:

- Aumentar o mantener la relación producción/servicio: *Productividad*.
- Reducir el nivel de riesgo de producción: *Seguridad*.
- Proteger la calidad y el potencial de los recursos naturales y prevenir la degradación del suelo y el agua: *Protección*.
- Ser económicamente viable: *Viabilidad*.
- Ser socialmente aceptable: *Aceptabilidad*.

En la Tabla I se presentan los Atributos generales de sustentabilidad y los Indicadores más usados.

Tabla I: Atributos de Sustentabilidad e Indicadores .

ATRIBUTO	INDICADORES
Productividad	Rendimiento Eficiencia energética Especies manejadas y presentes Calidad de suelos y aguas Incidencia de plagas
Estabilidad Confiabilidad Resiliencia	Relación costo / beneficio Número de cultivos Acceso a seguros Nivel de autofinanciamiento
Adaptabilidad	Rango de opciones técnica y económicamente disponibles Capacidad de cambio e innovación Fortalecimiento de los procesos de aprendizaje/capacitación
Equidad Autodependencia (autogestión)	Número de beneficiarios según grupo social Derechos de propiedad reconocidos Uso de conocimiento / habilidades locales Poder de decisión sobre aspectos críticos Capacitación de los integrantes Involucramiento de los beneficiarios en las distintas fases del proyecto

Fuente: Astier y Masera, 1996.

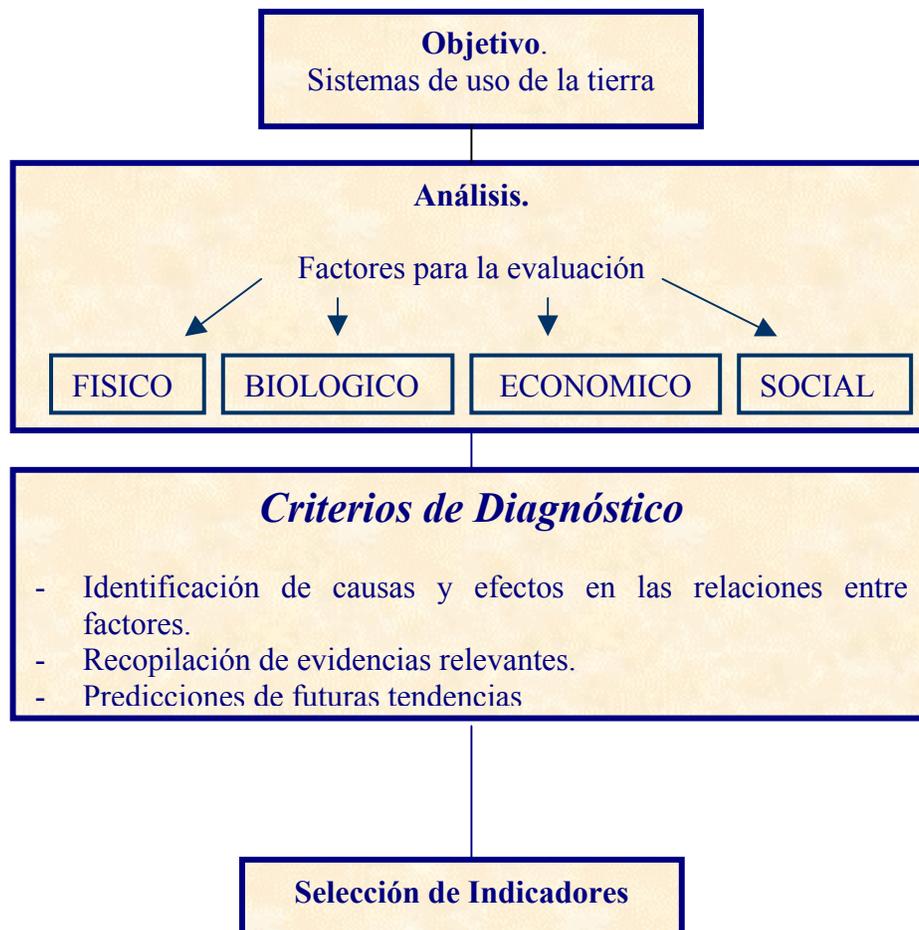
Este método de Evaluación de la Sustentabilidad considera:

- Usos definidos de la tierra.

- Está relacionado con áreas específicas de tierra.
- Esta relacionado con una estructura de tiempo definida.
- La evaluación se realiza en términos relevantes para el contexto físico, biológico, económico y social de las áreas correspondientes.
- La evaluación esta basada en procedimientos y datos científicos y válidos, y en la elección de Criterios e Indicadores de Sustentabilidad que reflejan tanto el entendimiento de las causas como el de los síntomas.

En la Fig. 1 se presenta un esquema general de la metodología a emplear.

Figura 1: Esquema de la metodología a emplear.



El trabajo cumplió con las etapas que se detallan a continuación:

1er. Etapa: recolección de la información de base y caracterización de la situación nacional actual incluyendo la detección de vacíos de información. El relevamiento de información se basó en la revisión de bibliografía nacional e internacional relacionada con el tema y en entrevistas a "informantes calificados" vinculados al rubro forestal. Se determinaron en esta etapa las características del sistema de manejo las cuales se exponen en la Tabla II.

Tabla II: Características del Sistema de Manejo.

BIOFISICAS	Clima, suelo, vegetación original y características fisiográficas
TECNOLÓGICAS Y DE MANEJO	Manejo forestal Tecnología aplicada Manejo de suelos Manejo de insectos plaga y enfermedades
SOCIECONOMICAS, CULTURALES	Características de los productores y unidad de producción. Características de la organización para la producción.

Fuente: Astier y Masera, 1997

2da. Etapa: Identificación de los Puntos Críticos del Sistema. Una vez determinado el sistema de manejo bajo estudio, se determinaron sus puntos críticos que fueron identificados con preguntas como:

- ¿Cuáles son los puntos donde el agroecosistema es más vulnerable o presenta problemas?
- ¿Cuáles son los puntos donde el sistema es más robusto?

En la Tabla III se muestran los posibles Puntos Críticos para la Sustentabilidad de un Sistema.

Tabla III: Posibles Puntos Críticos para la Sustentabilidad de un Sistema.

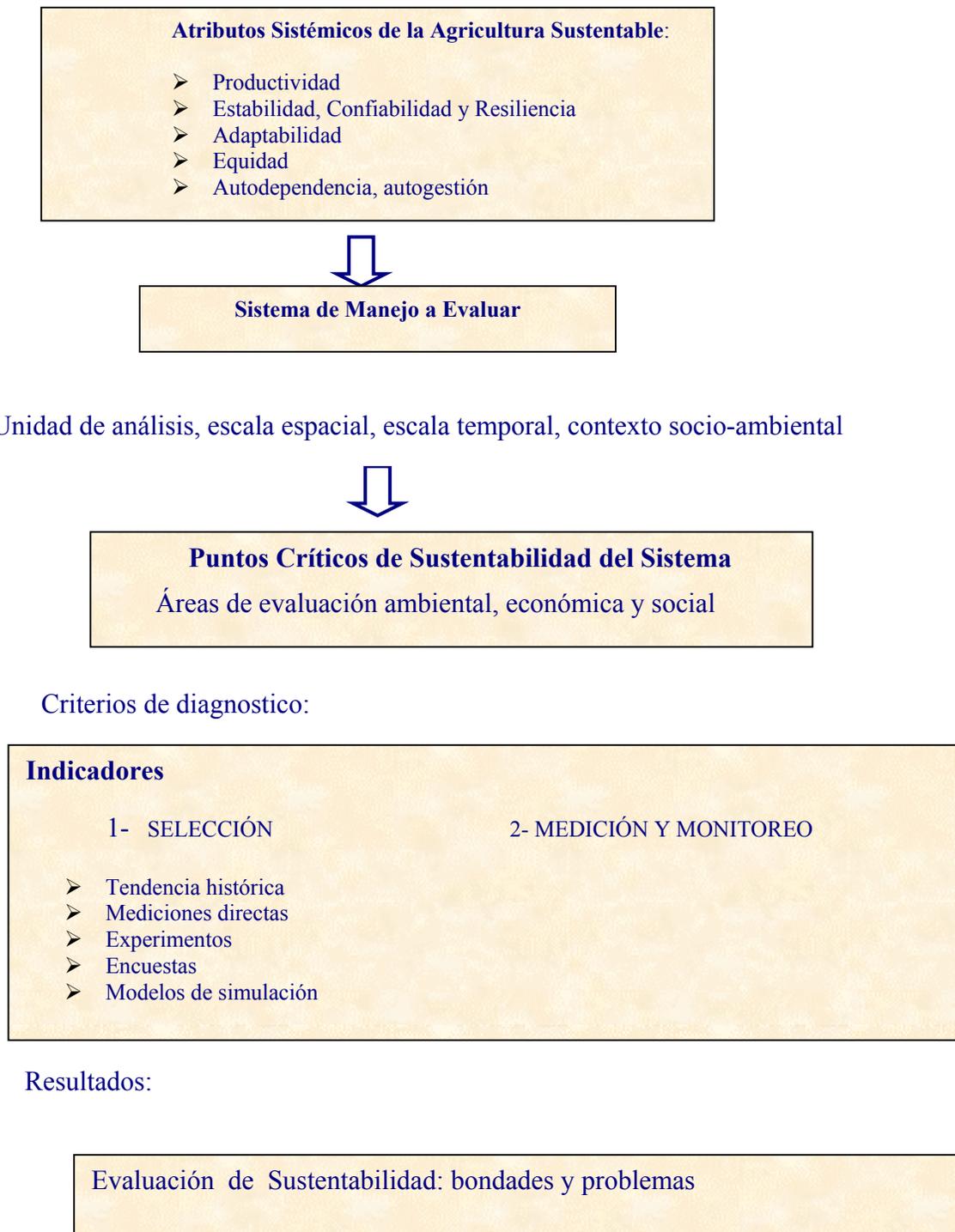
ASPECTOS AMBIENTALES	ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS
Bajos rendimientos	Inestabilidad de precios de los productos
Degradación/pérdida de suelos	Aumento en los precios de los insumos
Contaminación de cuerpos de agua	Alto costo de oportunidad de la mano de obra
Aumento de plagas y manejo por problemas de manejo y/o de resistencia	Endeudamiento
Baja calidad del producto	Deterioro de la organización comunitaria

Fuente: Astier y Masera, 1997

3er. Etapa: Selección de los Criterios de Diagnóstico e Indicadores. A partir del análisis de la información obtenida se determinaron los criterios de diagnóstico y los indicadores.

En la Fig. 2 se ilustra el Proceso de Identificación de Indicadores.

Figura 2: Relaciones entre Atributos de Sustentabilidad e Indicadores



En la figura anterior se presentan los atributos agroecosistémicos junto a las características del manejo que condicionan los Criterios de Sustentabilidad del sistema.

El conjunto de Indicadores seleccionado debe ser robusto, sensible y con una base estadística o de medición suficiente, y se deben tomar únicamente aquellos con una influencia crítica para el problema bajo estudio. (Altieri y Masera, 1993)

Los Indicadores fueron seleccionados considerando:

1. Atributos generales de la Sustentabilidad: productividad, estabilidad, confiabilidad, adaptabilidad, equidad y autodependencia.
2. Deben tener en cuenta la interrelación entre aspectos ambientales y socioeconómicos, cubriendo tres áreas de evaluación: social, económica y tecno-ambiental.
3. Se definieron Criterios de Diagnóstico, considerando que un Criterio de Diagnóstico describe los atributos generales de la Sustentabilidad, es el vínculo entre Atributos e Indicadores a fin de que estos últimos permitan evaluar de manera efectiva y coherente la Sustentabilidad del sistema. Es una característica del sistema que se puede medir mediante el uso de Indicadores específicos y que muestran tendencias de cambio en un tiempo relativamente corto (5 años).
4. Se creó una lista de Indicadores para cada criterio seleccionado. Los Indicadores describen un proceso específico o un proceso de control, por lo cual son particulares a los procesos de que forman parte y son apropiados para una función determinada y llegan a ser inapropiados para otra. Por esta razón no existe una lista de Indicadores universales (Bakkes et al, 1994 citado por Astier y Masera, 1993).
5. Se seleccionaron los Indicadores que se consideraron estratégicos para las condiciones específicas de la zona bajo estudio.

6 - RESULTADOS ESPERADOS.

Como resultado de este trabajo se espera obtener:

1. Una caracterización de la actividad forestal en términos de Sustentabilidad.
2. La identificación y selección de una lista de Indicadores de Sustentabilidad para el sistema.

Se identificarán un conjunto de Indicadores de Sustentabilidad para la actividad forestal estudiada que permitan su monitoreo y su evaluación desde el punto de vista del Desarrollo Sustentable.

Este set de Indicadores de Sustentabilidad ha de reunir las siguientes características:

- Ser representativos y útiles para determinar la Sustentabilidad.
 - Ser estadísticamente confiables y de obtención sencilla.
 - Ser fácilmente medibles y registrables, a partir de la información de base adecuada.
 - Estar científicamente contruidos (científicamente válidos).
 - Ser de comprensión general, con el objeto de servir de base a los tomadores de decisiones.
 - Ser manejables por la opinión pública, a los efectos que puedan ser incorporados en la discusión comunitaria a la hora de definir democráticamente los rumbos del desarrollo.
3. La identificación de: vacíos de información y temas a investigar.
 4. Que la información aquí obtenida pueda ser aplicada en futuras investigaciones forestales.

7 - ANTECEDENTES.

En los últimos tiempos se ha hecho énfasis en el cuidado de los recursos naturales, no sólo para el presente sino también para el futuro, ya que las generaciones venideras tienen los mismos derechos que nosotros del uso y manejo de los recursos.

El rápido crecimiento demográfico a nivel mundial demanda un aumento en las necesidades de alimentación, salud, educación y recreación, lo cual obliga a realizar un adecuado uso y manejo de los recursos naturales para mantenerlos en el tiempo, ya que de otra forma los mismos se agotarán y en muchos casos el proceso podría ser en forma irreversible. Para ello, el término Desarrollo Sustentable debe de considerar todos los aspectos integralmente: el económico, el ambiental y el social, tanto sea en el corto, mediano y largo plazo.

Para la elaboración de este trabajo se consideraron las siguientes referencias:

- Programa 21 y Comisión de Desarrollo Sustentable de Naciones Unidas, que reúnen las preocupaciones ambientales de nuestro tiempo y abarcan los intereses de la comunidad internacional, tanto gubernamental como no gubernamental, representando una buena síntesis de las mismas, así como una serie de medidas propuestas y suscritas por múltiples naciones y organizaciones para su superación
- Situación Ambiental Nacional.
- Marco Jurídico Nacional.
- Marco Jurídico Internacional.

7.1 - PROGRAMA 21 Y COMISIÓN DE DESARROLLO SUSTENTABLE DE NACIONES UNIDAS.

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD) celebrada en Río de Janeiro en 1992 finaliza con la Declaración de Río, la cual fue adoptada por unanimidad por 102 Jefes de Estado y de gobierno asistentes, incluido Uruguay, proclamando 27 principios generales para orientar a los estados y a sus

pueblos sobre una “nueva asociación mundial justa” en materia de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable y en las políticas y programas correspondientes.

Entre sus recomendaciones podemos destacar a los efectos de este trabajo:

1-Formulación de Políticas para el Desarrollo Sustentable.

Se cita textualmente la siguiente frase: “En muchos países la adopción de decisiones tiende a separar los factores sociales, económicos y ambientales....acaso sea necesaria una remodelación fundamental del proceso de planificación”. Se entiende que se plantea con claridad la necesidad de cambiar y de poner en práctica un modelo sustentable e integral, que considere los factores económicos, sociales y ambientales.

2- Participación social para el Desarrollo Sustentable.

El Programa enfatiza el rol de la participación social en el logro de un Desarrollo Sustentable. La juventud representa el 30% de la población del planeta, y se debe incorporar a la educación formal el fomento de la participación y la importancia del Desarrollo Sustentable. Las ONGs cumplen un papel fundamental.

3- Fomentar la conciencia ambiental.

Se destaca especialmente como condición previa para la promoción de la participación social, el desarrollo de la conciencia ambiental.

4- La ciencia para el Desarrollo Sustentable.

El Programa 21 considera que el fortalecimiento de la base científica para una gestión sustentable es un requisito indispensable.

5- Superación de las desigualdades en la disponibilidad de información.

Los países y las organizaciones deberán tener inventarios de datos sobre el medio ambiente, recursos y desarrollo, e incorporar nuevas técnicas de obtención de datos.

6- Utilización de los recursos de tierras.

La creciente presión que imponen las necesidades humanas a la tierra y los conflictos de uso están causando su acelerada degradación. La solución de este problema exige que se aplique a la ordenación de tierras un criterio integrado en el cual se examinen todas las

necesidades, de manera que puedan seleccionarse los usos compensatorios más eficaces. Es necesario llevar a cabo investigaciones para evaluar el impacto, los riesgos, los costos y los beneficios vinculados con los diversos usos de las tierras.

7- Atención a las necesidades agrícola sin destruir las tierras.

Se propone la integración del Desarrollo Sustentable en la formulación de política y planificación agrícola. Es muy generalizada la falta de un marco de política nacional coherente en lo que atañe a la agricultura y el desarrollo rural sostenible, y esta situación no se limita a los países en desarrollo. Con relación a los aspectos técnicos se resalta la vinculación entre lo tecnológico y lo social.

En cuanto a la conservación y rehabilitación de Tierras, existe un aumento generalizado de la erosión de suelos, la salinización, el anegamiento y la pérdida de fertilidad, proponiéndose contar para el año 2000 con estudios nacionales de los recursos de tierras.

8- Uso de tecnologías apropiadas.

Se recomienda el uso de prácticas agrícolas sostenibles, uso y manejo racional de agroquímicos, fomento de sistemas de uso múltiple de los recursos, sistemas agrosilvopastoriles, etc.

9- Sobre los Principios Forestales.

Se redacta una declaración autorizada de principios a favor de un consenso mundial sobre ordenación, conservación y Desarrollo Sustentable de todo tipo de bosques: *“el gran tema de los bosques tiene relación con el conjunto de problemas y oportunidades ambientales y de desarrollo, incluyendo el derecho al desarrollo socioeconómico sobre una base sustentable”* y que *“los bosques son esenciales para el desarrollo económico y para el mantenimiento de las formas de vida”*. Se llama la atención sobre las funciones y usos múltiples y complementarios de los bosques, y sobre la necesidad de una visión holística y equilibrada sobre los problemas y oportunidades para su conservación y desarrollo. Los Principios se aplican a ***“todos los tipos de bosques, tanto naturales como plantados, en todas las regiones geográficas y zonas climáticas.”*** Los países se han comprometido a

promover la puesta en práctica de los Principios Forestales y a *“considerar la necesidad y la viabilidad de todo tipo de acuerdos apropiados, aceptados internacionalmente, para promover la cooperación internacional sobre ordenación forestal, conservación y Desarrollo Sustentable de todo tipo de bosques.”*

Las estipulaciones de los Principios Forestales son de una gran extensión, y cubren todos los aspectos de la ordenación, conservación y Desarrollo Sustentable de los bosques de todo el mundo: *“Los recursos forestales y los terrenos forestales deben ordenarse de forma Sustentable para atender las necesidades humanas de carácter social, económico, ecológico, cultural y espiritual de las generaciones actuales y futuras”*; *“las políticas y estrategias nacionales deben servir de marco... para la ordenación, conservación y Desarrollo Sustentable de los bosques y terrenos forestales”*.

Como resultado de la Conferencia de Río se han adoptado diversas iniciativas para promover el Desarrollo Sustentable. En el capítulo 40 del Programa 21 se señala la necesidad de que los países, las organizaciones internacionales y las organizaciones no gubernamentales elaboren indicadores de Desarrollo Sustentable, que son instrumentos importantes para indicar la dirección más adecuada para alcanzar los objetivos del Programa 21.

A continuación se comenta el anexo III de la Declaración de Naciones Unidas sobre los bosques. Este Anexo es una declaración autorizada, sin fuerza jurídica obligatoria, de principios para un consenso mundial respecto a **la ordenación, la conservación y el Desarrollo Sustentable de los bosques de todo tipo**. Los principios representan el primer consenso mundial sobre los bosques y son aplicables tanto a los bosques naturales como a las plantaciones forestales en todo el planeta.

Los bosques se consideran dentro del contexto del medio ambiente y el Desarrollo Sustentable considerando acá la parte física, socio económica y ambiental. Son aportes para contribuir a la ordenación, conservación y Desarrollo Sustentable de los bosques. Los problemas y oportunidades que existen en el ámbito de la silvicultura deben ser examinados

con un concepto holístico y equilibrado en el contexto general del medio ambiente y el Desarrollo Sustentable teniendo en cuenta los múltiples usos y funciones de los bosques: usos tradicionales, probables problemas económicos y sociales y las posibilidades de desarrollo que puede ofrecer la ordenación sostenible de los bosques.

En estos principios se reconoce el derecho soberano de cada país de explotar sus recursos de acuerdo a su propia política ambiental de forma tal que toda actividad que se realice no perjudique a otro Estado o zona situada fuera de su jurisdicción nacional. **Se considera que los recursos y tierras forestales deben ser objeto de una ordenación sostenible a fin de atender las necesidades sociales, económicas, ecológicas, culturales y espirituales de las generaciones presentes y futuras, entendiéndose por necesidades los productos y servicios forestales: madera, agua, alimentos, forraje, medicamentos, combustibles, vivienda, empleo, esparcimiento, hábitat para flora y fauna silvestre, diversidad en el paisaje, sumidero y depósito de carbono. Se deben tomar medidas para proteger a los bosques de los efectos nocivos de la contaminación, incluido incendios, plagas y enfermedades.**

Se debe promover la participación de: comunidades locales, poblaciones indígenas, la industria, mano de obra, ONG's , particulares y habitantes de zonas forestales, en el desarrollo, ejecución y planificación de la política forestal del país.

Todos los aspectos de la protección del medio ambiente y el desarrollo económico y social en su relación con los bosques y tierras forestales deben estar integrados y tenerse en cuenta en su conjunto. Se deberá apoyar la investigación científica y los inventarios y evaluaciones forestales a cargo de instituciones nacionales que consideren variables biológicas, físicas, sociales y económicas y el desarrollo tecnológico y su aplicación en la esfera de la ordenación, conservación y el Desarrollo Sustentable forestal. Se debe también considerar las actividades de investigación y desarrollo sobre productos no leñosos explotados con un criterio sustentable.

Se deben considerar los costos y beneficios para el medio ambiente en las esferas y mecanismos de mercado.

En relación a la lucha contra la deforestación el capítulo 11 considera las necesidades de salvaguardar las funciones múltiples de los bosques y los terrenos forestales mediante un fortalecimiento **institucional apropiado**, se ha puesto de relieve reiteradamente en informes, decisiones y recomendaciones de FAO, de la Organización Internacional de las Maderas Tropicales, del PNUMA, el Banco Mundial, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y sus Recursos, entre otros organismos.

Los bosques de todo el mundo han estado y están amenazados por la degradación incontrolada y la conversión a otros usos de la tierra a raíz del aumento de las necesidades humanas, la expansión agrícola, la mala ordenación que es nociva para el medio ambiente y que incluye por ejemplo la falta de medidas adecuadas para combatir los incendios forestales y la explotación ilegal, la explotación comercial insostenible de los bosques, el pastoreo excesivo y el ramoneo no reglamentado, los efectos nocivos de los contaminantes transportados por el aire, los incentivos económicos y otras medidas adaptadas por otros sectores de la economía. Las repercusiones de la pérdida y la degradación de los bosques son la erosión del suelo, la pérdida de biodiversidad biológica, los daños a los hábitats de la fauna y flora silvestre y la degradación de las cuencas, el empeoramiento de la calidad de vida y la reducción de las opciones de desarrollo.

7.2 - DIAGNÓSTICOS AMBIENTALES NACIONALES.

En Uruguay, la población, la extensión y la dispersión de centros urbanos y la diversificación de sus actividades de desarrollo afectaron la totalidad de los recursos naturales, multiplicando los conflictos entre sus usos alternativos. El Informe Ambiental Nacional (OEA-OPP-BID, 1994) plantea como problemas principales:

A - Relacionados con el uso del suelo rural.

- Erosión y compactación.
- Degradación y pérdida de productividad de las praderas naturales por sobrepastoreo.
- Baja demanda laboral y escaso avance técnico de los sistemas de producción pecuaria extensiva, su carácter extractivo y el ausentismo empresarial.
- Emigración de la población rural; falta de servicios y escasa interrelación social entre las familias que residen en áreas rurales.
- Pérdida y amenaza de especies nativas.
- Creciente contaminación de ecosistemas rurales por uso de agroquímicos.
- Creciente eutrofización de recursos hídricos en zonas de agricultura intensiva.

B - Relacionados al uso del agua.

Debido a la abundancia del recurso, la toma de conciencia sobre su valor es relativamente reciente. La creciente demanda por riego, las recurrentes sequías y los procesos de contaminación, han aumentado la preocupación por su calidad y cantidad y, por lo tanto, por su administración y valor.

La contaminación de aguas superficiales y subsuperficiales así como los procesos de eutrofización tienen orígenes múltiples: efluentes urbanos (domésticos e industriales) y escurrimiento en áreas agropecuarias con erosión de suelos, lo que implica pérdida de materiales constituyentes del suelo y pérdida de fertilizantes y otros agroquímicos agregados al suelo, por lo tanto el enriquecimiento a las aguas de nutrientes que desencadenan procesos de reproducción explosiva de algas.

C - Relacionado al desarrollo económico y social.

El país cuenta con varios factores positivos para impulsar su Desarrollo Sustentable:

- Abundancia de recursos: suelos, flora, fauna y ecosistemas de alta productividad natural y con valores genéticos disponibles para investigación.

- Importante disponibilidad de agua dulce de buena calidad tanto en cuerpos superficiales como en acuíferos.
- Recursos humanos altamente capacitados que pueden incorporar y desarrollar nuevas tecnologías y avances científicos.

Por otra parte, varios problemas pueden interferir con un Desarrollo Sustentable:

- El desconocimiento de la capacidad productiva de los ecosistemas naturales y de su potencial para contribuir a un desarrollo equitativo y sustentable.
- La falta de oportunidades de trabajo en la economía formal.
- La necesidad de incorporar explícitamente la dimensión ambiental en la educación formal y no formal.
- Las limitaciones de la comunidad para participar en forma efectiva en la planificación y gestión ambiental.
- La insuficiente disponibilidad financiera para investigar e invertir en nuevas tecnologías de producción agropecuaria e industrial.
- La lenta o rezagada provisión de infraestructura social, por ejemplo el saneamiento en las ciudades o áreas de mayor crecimiento poblacional.

7.3 - MARCO JURÍDICO NACIONAL.

Existen en Uruguay leyes que pueden usarse como base para promover el Desarrollo Sustentable, entre las cuales se destacan:

Ley 15.239 y Reglamentación. Marco Legal para el Uso, Manejo y Conservación de Suelos y Aguas con Fines Agropecuarios.

La diversidad de suelos que se vislumbran en nuestro país se originan de la variabilidad de la litología presente en el material madre, de la fisiografía del lugar y de las condiciones de

drenaje, propiedades que permiten que los mismos sean aptos para cultivos con buenos rendimientos. Entre las características naturales de los suelos se pueden destacar:

- El alto contenido de materia orgánica.
- La presencia de un horizonte B textural (alto contenido de arcilla), el cual se encuentra a profundidades variables.
- La ligera a moderada acidez presente en los horizontes superficiales.

Nuestros suelos han sido muestreados, clasificados y mapeados con un carácter morfogenético por parte de la Dirección de Suelos y Aguas del MGAP. Esto permitió en un inicio regionalizarlo en 13 áreas según su Capacidad de Uso y su Productividad, lo que ha su vez lo convirtió en un receptor de impactos. A esto debe de agregarse el hecho de que su uso se diversificó y comenzaron a multiplicarse las alternativas.

La Dirección de Suelos ha realizado estudios con el fin de clasificar a los suelos por Aptitud de Uso, determinando de éste modo distintas áreas las cuales se detallan a continuación:

- Suelos de uso agrícola, con más del 75 % de su superficie arable.
- Suelos de uso agrícola - pastoril, presentando entre 50 y 75 % de la superficie arable.
- Suelos de uso pastoril- agrícola, con menos del 25 % de la superficie arable.
- Suelos pastoriles, con menos del 25 % de la superficie arable caracterizados por el hecho de que sus cultivos tienen limitaciones de arraigamiento y baja capacidad de retención de agua.
- Suelos pastoriles y arrozables, ubicados en las zonas más bajas del paisaje y en suelos donde el drenaje permite el cultivo del arroz.
- Suelos forestales y / o de reserva, donde por problemas de baja fertilidad o por características propias, los suelos no son aptos ni para agricultura ni para ganadería.

El recurso no se vería comprometido si se respetara la capacidad de uso y manejo del mismo. Hay evidencias de que la agricultura no ha sido implantada en los lugares más

apropiados, a lo cual debe de agregarse el hecho de que en muchos casos no se ha realizado una adecuada selección del cultivo para un área dada, o no se ha aplicado un manejo apropiado.

En cuanto a la degradación del suelo, la misma es un proceso generalizado en las áreas agrícolas.

Según De León (com. pers.) la degradación de los suelos está relacionada con tres procesos:

- a. Disminución de la fertilidad.
- b. Erosión.
- c. Polución Química.

El proceso consiste en la pérdida de suelo por erosión y en la polución de tierras con elementos químicos: fertilizantes y pesticidas (cabe señalar que aún no existen muchos estudios en este tema). Su principal efecto resulta en una disminución irreversible de la Capacidad de Uso del recurso.

Las evaluaciones cartográficas realizadas por la DSA (Dirección de Suelos y Aguas, MGAP, 1983) indican que 2 % (360.000 há) del país presentan tierras con erosión severa con abundancia de cárcavas y 6.8 % (1.224.000 há) con erosión moderada. En el departamento de Canelones, uno de los más afectados, la erosión severa se extiende en 43.275 há (9.6 %) y la moderada en 185.700 há (41 %) (DSA, 1985).

Un paso fundamental en el control de la erosión ha sido la reglamentación de la Ley de Suelos y Aguas (Ley 15.239 de diciembre de 1989), que busca atender integralmente el uso de las tierras arables de acuerdo a su Capacidad. Esta Ley, que fija los criterios de recuperación de tierras erosionadas, encomienda a la Dirección de Recursos Naturales Renovables del MGAP la coordinación y dirección de actividades para el uso y la conservación de los suelos y el agua. Le asigna además, una función fiscalizadora, dando plazos a los tenedores de tierras para la aplicación de los mecanismos planteados.

Esta norma proporciona una gran oportunidad para diseñar un programa integral de sistemas de producción agropecuaria con conservación de los suelos, incorporando sistemas de producción rotativos, con intensificación y tecnificación de la producción agrícola y mecanismos de ingeniería agronómica, apoyados por una política global conservacionista para el sector y un fuerte impulso a la investigación básica y aplicada.

La Ley tiene como objetivo “regular el uso y la conservación de los suelos y las aguas superficiales destinadas a fines agropecuarios” a cargo de la DSA del MGAP. El espíritu de la Ley considera los siguientes principios generales:

- Declara " de interés nacional promover y regular el uso y la conservación de suelos y aguas superficiales destinados a fines agropecuarios”. Considerando asimismo como "deber del estado velar por prevenir y controlar la degradación de los suelos, las inundaciones y la sedimentación... así como determinar y fijar las dunas".
- Faculta al MGAP para la coordinación y dirección de todas las actividades tendientes a lograr el uso y manejo adecuados del suelo y del agua con fines agropecuarios.
- Encomienda a través de un Programa Nacional de Investigación y promoción en materia de uso, manejo y conservación de suelos y aguas, actividades de: investigación, difusión, educación, coordinación con otras instituciones. Así mismo le comete "determinar las normas técnicas básicas que deben aplicarse" en esta materia.
- De considerarse inconveniente se puede "prohibir la realización de determinados cultivos o prácticas de manejo de suelos o aguas en las zonas que corresponda".
- Determinar que los proyectos de riego o drenaje de instituciones públicas o privadas, se adecuen a la aptitud de uso de las tierras afectadas.
- Establece que "las nuevas obras de infraestructura vial ubicadas en zonas rurales así como el mantenimiento de las actuales, deberán considerar el uso y conservación de los recursos de suelos y aguas"
- Disponer que "en todos los casos de extracciones de materiales para obras una vez concluida la actividad extractiva, el ejecutor deberá proceder a reintegrar estas áreas

al paisaje, bajo las condiciones que determine la reglamentación", lo mismo se encuentra reflejado en las disposiciones de EIA.

- En las situaciones en que exista erosión o degradación severa de suelos deberán encararse medidas de recuperación.

A tales efectos se le faculta a esta Dirección General de Recursos Naturales Renovables del MGAP con el cometido de:

- Evaluación científica de los suelos y las aguas disponibles.
- Divulgación y extensión en materia de manejo y conservación.
- Tareas de contralor y fiscalización de cumplimiento de la ley.
- Promoción mediante el servicio de análisis.
- Fiscalización de fertilizantes y equipos de riego.

La Dirección General de Recursos Naturales Renovables queda facultada para realizar las inspecciones necesarias para comprobar el cumplimiento de la Ley y el de las normas, pudiendo solicitar colaboración a otras dependencias del Poder Ejecutivo. Se otorga un plazo de un año al titular de la explotación agropecuaria para la adecuación de lo establecido en las técnicas básicas y normas de recuperación de suelos y en el caso de reincidir se procede a la aplicación de sanciones.

Ley 15.939 y Decretos Reglamentarios, Ley Forestal

En las disposiciones generales de esta Ley, se declara de interés nacional “la defensa, el mejoramiento, la ampliación, la creación de los recursos forestales y el desarrollo de las industrias forestales”; se especifica que la política forestal nacional será formulada y ejecutada por el M.G.A.P. e identifica a la Dirección Forestal como órgano ejecutor. El término bosque es definido como: ”las asociaciones vegetales en las que predominan el arbolado de cualquier tamaño, explotado o no, y que esté en condiciones de producir madera u otros productos forestales o de ejercer alguna influencia en la conservación del

suelo, en el régimen hidrológico o en el clima, o que proporcionen abrigo u otros beneficios de interés nacional”.

La misma Ley, define cuales son terrenos forestales acorde a sus condiciones de suelo, aptitud, clima, ubicación y otras características que sean inadecuados para cualquier otra explotación o destino. Clasifica las tierras de prioridad forestal mediante resolución del M.G.A.P. en función de la aptitud forestal del suelo, o razones de utilidad pública. Con relación a los bosques, la Ley los clasifica como:

- Protectores: cuando tengan fundamentalmente el fin de conservar el suelo, el agua y otros recursos naturales renovables.
- De rendimiento: cuando tengan por fin principal la producción de materias leñosas o aleñosas y resulten de especial interés nacional por su ubicación o por la clase de madera u otros productos forestales que de ellos puedan obtenerse.
- Generales: cuando no tengan las características de protectores ni de rendimiento.

A tales efectos, se señala que la calificación en bosques protectores y de rendimiento debe ser hecha por la Dirección Forestal.

La Ley considera la incidencia positiva que tienen los beneficios tributarios para la forestación, se disponen distintos incentivos económicos y beneficios tributarios.

Conforme a la Ley quedan establecidas disposiciones para el combate y la prevención de incendios forestales.

Los objetivos principales de la Política Forestal recogidos en la Ley apuntan a la conservación de los bosques naturales y a la ampliación del área forestada con fines industriales y de protección.

En relación a los bosques nativos se propende a su conservación, prohibiendo su corta, salvo en casos previamente autorizados por la Dirección Forestal, ante la presentación de un Plan de Manejo, donde se justifiquen las razones de su corta y asegurando su sostenibilidad.

En materia de plantaciones se procuró su ordenamiento a nivel territorial, procurando compatibilizar, la mejor aptitud forestal con la menor interferencia frente a actividades agrícolas y pecuarias. Para ello se establecen en la reglamentación, las zonas de prioridad forestal y la exigencia de un Plan de Forestación y Manejo elaborado por un técnico en la materia. A los efectos de una mayor seguridad, se identificaron las mejores especies a implantar, teniendo en cuenta los antecedentes existentes en nuestro país en cuanto a adaptación, rapidez de crecimiento, buena sanidad y demanda de mercado. Se estableció en 10 ha la superficie mínima a forestar.

Para alcanzar los objetivos de Política Forestal y en razón de que la propiedad de la tierra y de los bosques pertenece casi en su totalidad al sector privado, se implementaron una serie de medidas de fomento (incentivos) que alcanzan a los bosques calificados como Protectores y de Rendimiento las cuales se resumen a continuación:

- Exoneraciones impositivas: Las áreas ocupadas por estos tipos de montes quedan exoneradas de todos los impuestos que grava la propiedad inmueble rural y de las rentas provenientes de las mismas.
- Reintegros: Los bosques de rendimiento y protectores implantados reciben por una sola vez y por cada hectárea efectivamente forestada un reintegro equivalente al 50 % del costo ficto de forestación, aplicable según el género y la densidad de plantación, existiendo luego de transcurrido un año una sobrevivencia superior al 75 % de los árboles plantados. Dicho beneficio es percibido por los titulares a partir de los 2 años de plantado el bosque y el monto se actualiza por índice de precios al consumo al mes anterior al de la emisión de la orden de pago. No existen en Uruguay reintegros a las tareas de manejo forestal (podas y raleos).
- Créditos: El Banco de la República Oriental del Uruguay apoya la actividad forestal mediante líneas de crédito para la implementación de los distintos tipos de bosques, aportando 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. Los préstamos son en dólares americanos y el plazo de amortización es de 12 años para eucaliptos y salicáceas y de 15 años para los pinos. Existe un período de gracia para el pago de capital e intereses de 10 años. A fines de 1999 se financiaron a través de esta línea de crédito 111.000 hectáreas por un monto equivalente a 40 millones de dólares, siendo la mayor parte de los proyectos de entre 10 y 500 hectáreas.

- Otros incentivos: Se relacionan 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. Los bienes a importar deben tener un claro destino a la actividad forestal y no tener competitivo nacional en condiciones adecuadas de calidad y precio.

Ley 16.112 de creación del Ministerio de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente.

En 1990 fue creado el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA) por la Ley 16.112 del 30 de mayo de 1990, encomendándole la ejecución de la política nacional de medio ambiente que el Poder Ejecutivo determine y específicamente:

- La formulación, ejecución, supervisión, y evaluación de los planes nacionales de defensa del ambiente y la instrumentación de la política nacional en al materia.
- La coordinación con los demás organismos públicos, nacionales y departamentales en la ejecución de sus cometidos.
- La celebración de convenios con personas públicas y privadas, nacionales o extranjeras para el cumplimiento de sus cometidos.
- La relación con los organismos internacionales de su especialidad.
- El contralor de sí las actividades públicas o privadas cumplen con las normas de protección al ambiente, pudiendo sancionar a los infractores con multas.

Se previó que el MVOTMA constituyera en su seno una comisión técnica asesora de protección del medio ambiente integrada por delegados de organismos públicos y privados, entre los cuales específicamente se preveían la Universidad de la República y el Congreso Nacional de Intendentes Municipales.

El establecimiento, integración y funciones de la Comisión Técnica Asesora de la Protección del Medio Ambiente (COTAMA), se concretó por Decreto 261/993 del 4 de junio de 1993, formalizando así un ámbito de consulta, asesoramiento y coordinación, dada por su amplia integración constitucional.

Ley 16.134 que asigna a la Dirección Nacional de Medio Ambiente las competencias del MVOTMA en materia ambiental

La Ley 16.134 del 24 de setiembre de 1990 asignó a la Dirección Nacional de Medio Ambiente (DINAMA) las competencias del MVOTMA en materia ambiental.

Ley 16.466 de Evaluación de Impacto Ambiental y Decreto 435/994 que la reglamenta

En 1994, se comienza a pensar en la protección integral del ambiente bajo una concepción global y holística a nivel jurídico. Con la aprobación de la Ley 16.466 del 19 de enero de 1994, Ley de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), se instituye en el Derecho uruguayo un régimen general de EIA, y se declara de interés general y nacional la protección del medio ambiente contra cualquier tipo de depredación, destrucción o contaminación, así como la prevención del impacto ambiental considerado nocivo y, en tal caso, la recomposición del medio ambiente dañado por actividades humanas.

En lo referente al régimen de EIA dicha norma fue reglamentada por el Decreto 435/994 del 21 de setiembre de 1994 (conocida como Reglamento de EIA) en mérito al cual, la ejecución de una serie de actividades, construcciones u obras, quedan sujetas a la Autorización Ambiental Previa (AAP) del Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente.

Ley que reglamenta el Art. 47 de la Constitución.

Este artículo considera que la protección del medio ambiente es de interés general y que las personas deberán de abstenerse de cualquier acto que cause depredación, destrucción o contaminación grave al medio ambiente. La Ley reglamentará esta disposición y podrá prever sanciones para los transgresores.

En el artículo 1 se declara de interés general la protección del ambiente, de la calidad del aire, del agua, del suelos y del paisaje, la conservación de la biodiversidad biológica y de la configuración y estructura de la costa; la reducción y el adecuado manejo de las sustancias tóxicas o peligrosas u de los desechos de cualquier tipo; la prevención, eliminación, mitigación y la compensación de los impactos ambientales negativos; la protección de los recursos ambientales compartidos y de los ubicados fuera de las zonas sometidas a jurisdicciones nacionales; la cooperación ambiental regional e internacional y la participación en la solución de los problemas ambientales globales; la formulación instrumentación y aplicación de la política nacional ambiental y de desarrollo sostenible.

Decreto Ley 14.859 Código de Aguas

En el Uruguay, al igual que en otros países, la protección de la calidad de las aguas en lo referente a contaminación tiene un mayor grado de desarrollo; no obstante ello, no se consideran aspectos relacionados con la regulación y administración de las aguas tales como formas de dominio, uso y aprovechamiento, centrándose el sistema en nuestro país en el Código de Aguas (Decreto Ley 14.859 del 15 de diciembre de 1978) dejando así sin efecto en la materia al título III del viejo Código Rural (Ley 1.259 del 17 de julio de 1975) siendo muy importante en este sentido la reglamentación de dicho Código encabezada por el Decreto 253/979 del 9 de mayo de 1979.

Conforme al principio establecido en el artículo 144 del Código de Aguas, se prohíbe la introducción a las aguas o su colocación en lugares de los cuales puedan derivar hacia ellas,

sustancias materiales o energías susceptibles de poner en peligro la salud humana o animal, deteriorar el medio ambiente o provocar daños y en este sentido para el efectivo cumplimiento de esta regla, se faculta al ministerio competente (MVOTMA) a dictar las providencias y aplicar las medidas necesarias.

Ley 16.858 de Riego con destino agrario.

Ley 1.259 Código Rural.

Decreto 372/99: Regulación de las Empresas Forestales.

Este Decreto se crea debido a la necesidad de reglamentar las condiciones de trabajo en materia de: seguridad, higiene y salud ocupacional en el sector forestal, y considerando el crecimiento y potencial desarrollo del sector desde la creación de la Ley 15.939, y la creciente demanda de mano de obra calificada y debidamente capacitada, los riesgos que la actividad genera y la necesidad de profesionalizar la actividad forestal. El Decreto se encuentra en el Anexo II.

7.4 - MARCO JURÍDICO INTERNACIONAL.

En lo relativo al marco jurídico internacional se destacan:

Ley 13.776 Convención para la protección de la flora, de la fauna y de las bellezas escénicas naturales de los países de América. Washington 1940

Ley 15.964 Convención de la UNESCO para la protección del patrimonio mundial y cultural y natural. París 1972.

Convenios suscritos por Uruguay en ECO RIO 92. (Acosta P, Beja G. Crosara A, Trabajo final del Curso de Legislación Ambiental, 1999)

Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático suscrita en la Cumbre de Río el 11 de junio de 1992, aprobada por nuestro país por la Ley 16.517 del 22 de julio de 1994.

Proceso de Montreal, proceso forestal al cual está integrado por doce países entre los cuales se encuentra Uruguay

7.5 - CONCEPTO DE SUSTENTABILIDAD

Se utilizará el término Sustentabilidad a efectos de describir el cometido de integrar el desarrollo económico, la salud ecológica y el bienestar de toda la población.

En 1987, las Naciones Unidas en la World Commission on Environment and Development dio a conocer el informe de "Nuestro Futuro Común", empleando en el mismo los términos de Sustentabilidad y Desarrollo Sustentable y dándole difusión mundial. Este informe, también denominado Informe Brundtland, define Desarrollo Sustentable como: "aquel que alcanza las necesidades del presente sin comprometer la satisfacción de las necesidades de generaciones futuras". En este sentido surgen del mismo los siguientes cuestionamientos:

- ¿Cómo se debe proteger el ambiente?
- ¿Cómo se deben satisfacer las necesidades básicas?
- ¿Cómo se debe hacer justicia y bienestar?
- ¿Cómo se debe desarrollar el comercio y evaluar los intereses no sólo de toda la población actual sino también de aquellas generaciones venideras?

Se tomarán los 5 aspectos que le asigna la “*World Commission on Environment and Development*” de Naciones Unidas en “Nuestro Futuro Común” 1987:

1. Las necesidades del futuro no deben comprometerse en aras de satisfacer las necesidades del presente.

2. El sistema mundial actual resulta no sustentable, y es por ello que debemos implementar cambios inmediatos en las formas de alcanzar satisfacción a las necesidades actuales.
3. El futuro económico de la humanidad está vinculado a la integridad de los sistemas naturales.
4. Se debe actuar en aras de preservar la posibilidad de opción para las generaciones futuras puesto que tienen el derecho de definir por sí mismas sus propias necesidades.
5. Proteger el ambiente es imposible sin solucionar los problemas económicos de la pobreza mundial.

Uruguay ha suscrito los compromisos que surgieron en la CNUMAD (1992), y recogen esta acepción del término Sustentabilidad.

7.6 - INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD.

Los Indicadores de Sustentabilidad son definidos en la CNUMAD (1992) como: "*unidades de información que señalan lo que está ocurriendo en los sistemas a estudio*". Funcionan como pequeñas ventanas que permiten caracterizar la situación dinámica de los sistemas. Nos indican cuál es la dirección seguida por los procesos críticos del trinomio: comunidad, economía y medio ambiente.

En este trabajo se tomará el concepto de Indicadores de Adriaanse (Altieri, 1994) que plantea que "*los Indicadores son una herramienta para agregar información de naturaleza disímil de una manera útil*". Deben servir de base para el desarrollo de modelos económico-ecológicos y para el análisis de impacto ambiental. Es por ello que el diseño y selección de los mismos debe realizarse cuidadosamente, y su uso e interpretación debe efectuarse en relación a un marco de referencia, que debe explicitarse claramente (Müller; 1996). Este marco de referencia, en general, consiste en otros indicadores o valores de referencia:

históricos, meta, límite. Los valores límite pueden referirse a normativas y a indicadores económicos y sociales.

Por último, para que los Indicadores resulten útiles, es indispensable contar con un profundo conocimiento del sistema a evaluar ya que ellos dependen de las características del problema específico bajo estudio, la escala del proyecto, el tipo de acceso y la disponibilidad de datos (Müller, 1996).

7.7 - INDICADORES DE NACIONES UNIDAS

En 1995 la Comisión sobre Desarrollo Sustentable de Naciones Unidas aprobó un trabajo sobre Indicadores de Desarrollo Sustentable que incluye una lista de 134 indicadores organizados dentro del marco de Impulso - Estado - Reacción. Los Indicadores de Impulso son aquellos que representan una actividad, pautas y procesos humanos; los de Estado indican el estado en que se encuentra el Desarrollo Sustentable y finalmente los de Reacción indican opciones de políticas y otras reacciones a los cambios que se producen en el estado del Desarrollo Sustentable.

En 1996 se organizó una reunión de expertos gubernamentales con el fin de examinar y evaluar las Hojas de Metodologías desde el punto de vista de los usuarios potenciales. Continuamente estas hojas se vienen examinando y corrigiendo.

A medida que se examine la información recibida sobre los Indicadores y los resultados de los ensayos y prosiga la labor de análisis se introducirán nuevas mejoras en los Indicadores y las Hojas de Metodologías.

En el Tabla IV se presenta la lista de Indicadores de Desarrollo Sustentable propuestos por Naciones Unidas que se consideran afines al tema en estudio.

Tabla IV: Indicadores de Desarrollo Sustentable.

Capítulos del Programa 21	Indicadores de Impulso	Indicadores de Estado	Indicadores de Reacción
Categoría Social			
- Lucha contra la pobreza	- Tasa de desempleo	- Índice del grado de pobreza	
-Dinámica demográfica y sostenibilidad	- Tasa de crecimiento demográfico - Tasa de migración neta	- Densidad de población	
- Fomento de la educación, la capacitación y la toma de conciencia	- Tasa de escolarización en la enseñanza primaria (bruta y neta)	- Esperanza de permanencia en la escuela - Número de mujeres por cada cien hombres en la mano de obra	- Porcentaje del producto interno bruto dedicado a la educación
- Protección y fomento de la salud humana		- Saneamiento básico - Acceso al agua potable - Esperanza de vida al nacer - Tasa de mortalidad infantil - Estado nutricional de los niños	- Vacunación contra enfermedades infecciosas infantiles - Gasto nacional total en el sector de la salud como porcentaje del PNB

- Fomento del desarrollo sostenible de los asentamientos humanos	- Tasa de crecimiento de la población urbana - Consumo de combustible fósil por habitante en vehículos de motor - Pérdidas humanas y económicas debidas a desastres naturales	- Superficie útil por persona. - Relación entre el precio de la vivienda y el ingreso	- Gasto en infraestructura por habitante
Capítulos del Programa 21	Indicadores de Impulso	Indicadores de Estado	Indicadores de Reacción
Categoría ambiental			
- Protección de la calidad y el suministro de los recursos de agua dulce	- Tomas anuales de aguas subterráneas y de superficie	- Reservas de aguas subterráneas	
- Enfoque integrado de la planificación y la ordenación de los recursos de tierra	- Cambios en el uso de la tierra	- Cambios en el estado de las tierras	- Ordenación de los recursos naturales descentralizada a nivel local
- Ordenación de los ecosistemas frágiles: lucha contra la desertificación y la sequía		- Índice nacional de precipitaciones anuales - Tierras afectadas por la desertificación	
- Fomento de la agricultura y del desarrollo rural sostenible	- Utilización de plaguicidas agrícolas - Utilización de abonos	- Superficie cultivable por habitante	- Educación agrícola
- Lucha contra la deforestación	- Intensidad de la tala de bosques	- Variación de la superficie de bosques	- Porcentaje de la superficie de bosques que está

			regulado
- Conservación de la diversidad biológica		-Especies amenazadas como porcentaje del total de especies autóctonas	-Superficie protegida como porcentaje de la superficie total
- Protección de la atmósfera	- Emisiones de gases de efecto invernadero		
Capítulos del Programa 21	Indicadores de Impulso	Indicadores de Estado	Indicadores de Reacción
Categoría Económica			
- Cooperación internacional para acelerar el desarrollo sostenible de los países en desarrollo y políticas internas conexas	- Producto interno bruto por habitante - Porcentaje de la inversión neta en el producto interno bruto	- Producto interno neto ajustado conforme a consideraciones ambientales	
- Evolución de las modalidades de consumo	- Consumo anual de energía		
- Recursos y mecanismos de financiación	- Relación entre la transferencia neta de recursos y el producto nacional bruto	- Relación entre deuda y producto nacional bruto	- Gasto en protección del medio ambiente como porcentaje del producto interno bruto
- Transferencia de tecnología ecológicamente racional, cooperación y aumento de la	- Importaciones de bienes de capital -Inversión extranjera directa	- Porcentaje de importaciones de bienes de capital ecológicamente racionales	- Donaciones de cooperación técnica

capacidad			
Capítulos del Programa 21	Indicadores de Impulso	Indicadores de Estado	Indicadores de Reacción
Categoría Institucional			
- Integración del medio ambiente en la adopción de decisiones			- Estrategias de desarrollo sostenible - Programas de contabilidad ecológica y económica integrada - Evaluaciones del impacto ambiental asignadas -Consejos nacionales para el desarrollo sostenible
- La ciencia para el desarrollo sostenible			- Gastos en investigación y desarrollo como porcentaje del producto bruto interno
- Instrumentos y mecanismos jurídicos internacionales			- Ratificación de acuerdo mundiales - Aplicación de los acuerdo mundiales ratificados
- Información para la adopción de decisiones		- Acceso a la información	- Programas para la realización de estadísticas nacionales sobre medio ambiente
- Fortalecimiento del papel de los grupos principales			- Representación de los grupos principales en los

			consejos nacionales para el desarrollo sostenible - Contribución de las organizaciones no gubernamentales al desarrollo sostenible
--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: Naciones Unidas

8 - AGRICULTURA SUSTENTABLE.

Los recursos naturales vienen degradándose paulatinamente debido al incorrecto uso que de ellos se ha venido haciendo, y es, en respuesta a ello, que comienza a utilizarse el concepto de Agricultura Sustentable, el cual ha promovido la necesidad de realizar ajustes a la agricultura convencional para que la misma se transforme en ambiental, social y económicamente viable y compatible (Edwards et al. , 1990). Según Altieri (1994), se puede definir Agricultura Sustentable como: “un modo de agricultura que intenta proporcionar rendimientos sostenidos a largo plazo, mediante el uso de tecnologías y prácticas de manejo que mejoren la eficiencia biológica del sistema.”, los esfuerzos se orientan a la optimización del agroecosistema en su conjunto en lugar de concentrarse en maximizar los rendimientos de corto plazo (visión productivista clásica de la "Revolución Verde").

Un agroecosistema Sustentable será aquel que permita simultáneamente:

- Conseguir un nivel alto de productividad mediante el uso eficiente y sinérgico de los recursos naturales y económicos.
- Proporcionar una producción confiable, estable (no decreciente) y resiliente a perturbaciones mayores en el transcurso del tiempo, asegurando el acceso y disponibilidad de los recursos productivos, el uso renovable, la restauración y protección de los recursos locales, una adecuada diversidad temporal y espacial del

medio natural y de las actividades económicas y mecanismos de distribución del riesgo.

- Brindar flexibilidad (adaptabilidad) para amoldarse a nuevas condiciones del entorno económico y biofísico, mediante procesos de innovación, aprendizaje y el uso de opciones múltiples.
- Distribuir justa y equitativamente los costos y beneficios del sistema entre diferentes grupos afectados o beneficiados, asegurando el acceso económico y la aceptación cultural de los sistemas propuestos.
- Poseer un nivel aceptable de autodependencia (autogestión) para poder responder y controlar los cambios inducidos desde el exterior, manteniendo su identidad y sus valores.

La Agricultura Sustentable se basa en la idea de reducir al mínimo posible los usos de insumos agroquímicos y energéticos que enfatizan las interacciones y sinergismos entre los varios componentes biológicos de los agroecosistemas, mejorando así la eficiencia biológica, económica y la protección del medio ambiente. Requiere de ciertos elementos y requisitos, algunos de los cuales se presentan a continuación:

- El sistema agrícola debe de ser considerado como un agroecosistema, por lo que la investigación debe ser orientada a la **optimización del sistema como un todo**; se requiere no sólo la producción económica inmediata sino considerar la estabilidad ecológica y la equidad social (Conway y Barbier, 1990, citado por Astier y Masera, 1997).
- Conservación de los recursos naturales renovables.
- Reducción del uso de energía y recursos, empleando métodos de producción que restablezcan los mecanismos homeostáticos conducentes a la estabilidad de la comunidad, optimización de la tasa de reciclaje de materia orgánica y nutrientes.
- Fomentar la producción local de productos alimenticios adaptados al entorno socioeconómico y natural.

- Reducir los costos y aumentar la eficiencia y viabilidad económica de los pequeños y medianos agricultores.

El proceso de conversión de un sistema tradicional a uno Sustentable consta de cuatro fases:

1. Eliminación progresiva de insumos químicos.
2. Manejo integrado de plagas y nutrientes.
3. Sustitución de insumos agroquímicos.
4. Rediseño diversificado de los sistemas agrícolas.

Según Altieri (1994), un Agroecosistema Sustentable es como un ecosistema natural maduro, donde se observa:

- Alta diversidad de especies, cadenas e interacciones tróficas complejas.
- Ciclos minerales relativamente cerrados que capturan nutrientes y evitan su lixiviación.
- Relación entre productividad y fitomasa decreciente.
- Mantención de poblaciones estables de insectos, patógenos y malezas.
- Descomposición de la materia orgánica.

Desde el punto de vista ambiental, el grado en que un Agroecosistema aumenta su Sustentabilidad dependerá del manejo que conlleve a la optimización de los siguientes procesos:

- Disponibilidad y equilibrio de flujo de nutrientes; la productividad de un agroecosistema está directamente relacionada con la magnitud del flujo y la inmovilización y conservación de nutrientes, lo que a su vez depende del suministro continuo de materia orgánica y la promoción de la actividad biológica del suelo.
- Protección y conservación de la superficie del suelo: lo cual se puede obtener mediante el manejo de la cubierta vegetal utilizando cultivos de cobertura, mulch, prácticas de cero labranza y otros que minimicen la erosión y sean una medida

eficaz de conservación de suelo y agua. Además, se reduce el deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo

- Preservación e integración de la biodiversidad: la eficiencia del reciclaje de nutrientes y la estabilidad frente al ataque de plagas y enfermedades depende de la cantidad y tipo de diversidad presente, así como también de su organización espacial y temporal (diversidad estructural), y en especial de sus interacciones y sinergismos (diversidad funcional). Ambas pueden derivarse del uso de policultivos, sistemas agroforestales, sistemas mixtos cultivos-animales, etc.
- Explotación de la adaptabilidad y complementariedad en el uso de recursos genéticos animales y vegetales: esto implica la utilización de variedades y razas autóctonas y rústicas adaptadas a la heterogeneidad ambiental existente y que responden a un manejo bajo en insumos.

Desde el punto de vista socioeconómico, una serie de mecanismos básicos para impulsar una Agricultura Sustentable incluyen:

- Eficientizar los procesos productivos aprovechando los sinergismos entre distintas actividades económicas.
- Fortalecer los mecanismos de cooperación y solidaridad locales y la participación efectiva de los involucrados, en la generación, puesta en práctica y evaluación de las diferentes alternativas de manejo de recursos naturales.
- Potenciar las capacidades y las habilidades locales, favoreciendo la autogestión mediante procesos de capacitación y educación participativos.
- Mantener un respeto por las diferentes tradiciones culturales y favorecer la pluralidad cultural y étnica.

A partir de la definición de Agricultura Sustentable presentada, se han desprendido cinco atributos generales en la terminología del FESLM (FAO, 1993) de Sustentabilidad que servirán de base para el diseño de Indicadores:

- Productividad.

- Estabilidad, Confiabilidad y Resiliencia.
- Adaptabilidad.
- Equidad.
- Autodependencia, Autogestión.

Estos atributos son resumidos en la Tabla V.

Tabla V: Atributos de Sustentabilidad y Criterios de Diagnóstico e Indicadores Usuales.

ATRIBUTO	CRITERIOS DE DIAGNOSTICO E INDICADORES USUALES
Productividad	⇨ Eficiencia ⇨ Retornos promedio obtenidos (rendimientos) ⇨ Disponibilidad de recursos
Estabilidad, Confiabilidad, Resiliencia	⇨ Tendencia y variación del retorno promedio ⇨ Calidad, conservación y protección de los recursos ⇨ Diversidad espacial y temporal del sistema (ambiental y económicamente) ⇨ Relación entre los ingresos del sistema y los costos de oportunidad ⇨ Evolución de los empleos generados ⇨ Mecanismos de distribución del riesgo (seguros, economía)
Adaptabilidad	⇨ Rango de opciones técnica y económicamente disponibles ⇨ Capacidad de cambio e innovación ⇨ Fortalecimiento de los procesos de aprendizaje /capacitación
Equidad	⇨ Distribución, costos y beneficios entre participantes/grupo objetivo ⇨ Grado de democratización del proceso de toma de decisiones
Autodependencia (autogestión)	⇨ Participación, Organización ⇨ Control sobre el sistema y la toma de decisiones (económico y político)

Fuente: Altieri, 1994.

En un intento por desarrollar un planeamiento holístico para evaluar la condición agroecológica de los agroecosistemas, es posible indicar tres parámetros de evaluación de agroecosistemas:

- Sustentabilidad.
- Contaminación de los recursos naturales.
- Calidad del paisaje agrícola.

Dichos parámetros se muestran en la Tabla VI.

Tabla VI: Parámetros de Evaluación de Agroecosistemas.

INDICADOR	SUSTENTABILIDAD	CONTAMINACION DE LOS RECURSOS NATURALES	CALIDAD DEL PAISAJE AGRICOLA
PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO	*****		
Productividad del suelo	*****	*****	
Capacidad de retención de nutrientes	*****		
Erosión del suelo	*****		*****
Contaminación	*****	*****	
Componentes microbianos	*****	*****	
Uso de la tierra	*****		

INDICADOR	SUSTENTABILIDAD	CONTAMINACION DE LOS RECURSOS NATURALES	CALIDAD DEL PAISAJE AGRICOLA
Población de la fauna silvestre			*****
Diversidad y abundancia de insectos benéficos	*****		*****
Prevalencia de plagas y salud del cultivo	*****		*****
Cantidad y calidad del agua de riego	*****	*****	
Uso de agroquímicos	*****	*****	
Biodiversidad	*****		*****

Fuente: Astier y Masera, 1997

9 - EL SISTEMA FORESTAL.

En Uruguay, hasta los años 60, la forestación era un rubro secundario. Prácticamente las pequeñas masas boscosas eran montes de abrigo para el ganado y cortinas rompeviento.

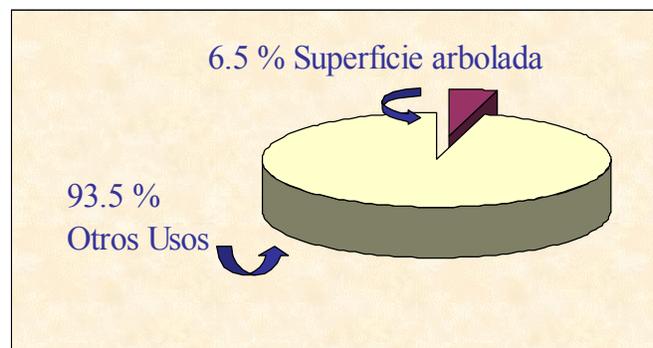
En 1964 se crea la Dirección Forestal en el Ministerio de Ganadería y Agricultura, y en 1968 nace la primer Ley Forestal, la cual recién se reglamenta en 1975, y 12 años después se reglamenta la segunda Ley Forestal (Ley 15.393) donde ya el rubro toma importancia, comienzan las plantaciones extensivas y las inversiones nacionales, extranjeras o mixtas.

Esta Ley, actualmente vigente, incluye beneficios para los proyectos aprobados por la Dirección Forestal a partir de plantaciones de 10 ha con fines industriales. Todos los beneficios y exenciones son para los bosques implantados en las zonas declaradas de prioridad forestal y realizados con especies prioritarias .

Con relación a la exportación, las mismas aumentaron sensiblemente en los últimos cinco años principalmente en madera para pulpa y aserrada. Los principales mercados son: España, Finlandia, Suecia y Noruega.

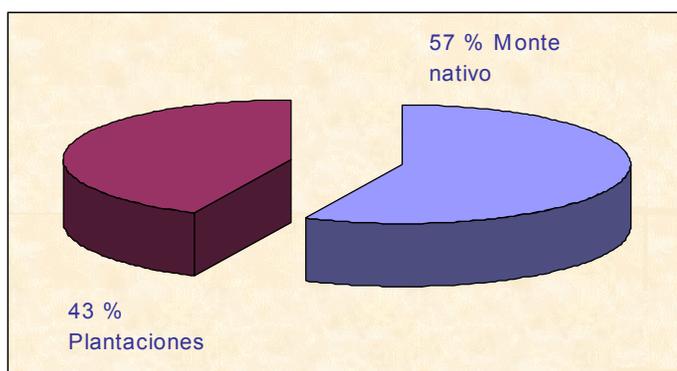
Según datos de la Dirección Forestal (1999), de la superficie total del país, el 6.5 % se encuentra cubierto por árboles de los cuales el 57 % corresponde a monte indígena y el 43 % restante a montes implantados registrados ante la Dirección Forestal. En la Fig. 3 se muestra el uso del Territorio.

Figura 3: Uso del Territorio Fuente: Dirección Forestal, 1999



En la Fig. 4 se muestra el porcentaje de monte nativo y el de plantaciones

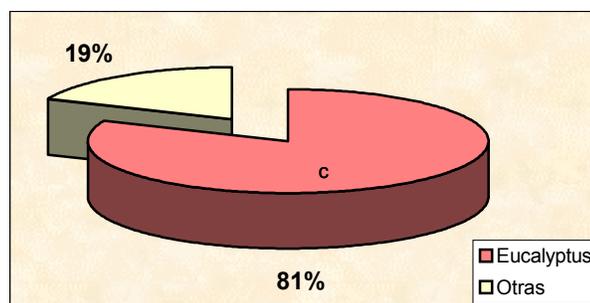
Figura 4: Porcentaje de monte nativo y de plantación.



Fuente: Dirección Forestal, 1999

A la fecha el ritmo promedio de plantación es de 40.000 hectáreas por año. En la Fig. 5 se muestra la superficie forestada bajo proyecto con *Eucalyptus*.

Figura 5: Superficie Forestada bajo Proyecto con *Eucalyptus*



Fuente: Dirección Forestal, 1999.

Uruguay para su estudio forestal puede ser regionalizado de la siguiente forma:

- Zona Litoral oeste: departamentos de Río Negro, Paysandú, Soriano.
- Zona Centro - Norte: departamentos de Durazno, Tacuarembó, Rivera.
- Zona Sur - Este: departamentos de Lavalleja, Cerro Largo, Treinta y Tres, Rocha, Maldonado, Canelones y Florida.

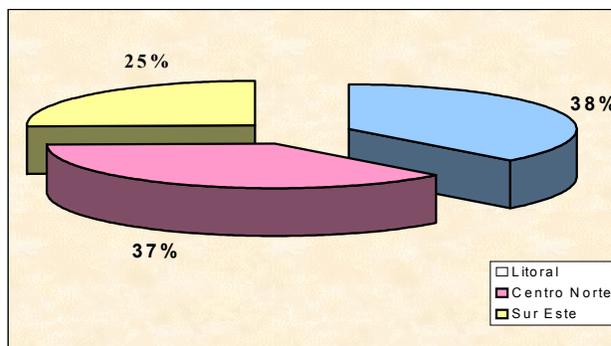
Esta regionalización se puede observar en la Fig. 6.

Figura 6: Regiones forestales del país. (Fuente cartográfica: Internet, marcación de zonas Crosara A.)



En la Fig. 7 se puede observar la superficie forestada por proyecto y por región.

Figura 7: Superficie forestada bajo proyecto y por región período 1975-1998



Fuente: Dirección Forestal, 1999.

En la Tabla VII se puede observar una proyección de los volúmenes de producción de madera de *Eucalyptus* hasta el año 2016, considerando la incorporación de rebrotes de los cortes anteriores y suponiendo un Incremento Medio Anual de $20 \text{ m}^3 / \text{ha} / \text{año}$.

Tabla VII: Proyección de la oferta total nacional de madera de *Eucalyptus* en pie (m3).

Periodo	Eucalyptus (m3)
1997 - 2001	6:772.750
2002 - 2006	42:638.000
2007 - 2011	35:418.200
2012 - 2016	58: 284.000

Fuente: Elaboración sobre la base de datos de Dirección Forestal, 1999

El presente estudio, en su capítulo forestal, solo toma la zona del Litoral.

9.1 - SÍNTESIS DE LOS ESTUDIOS SOBRE LOS IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS DE LA FORESTACIÓN EN URUGUAY.

A continuación se presenta un breve resumen de tres trabajos de Consultoría realizados en el marco de los proyectos de cooperación técnica que ejecutó la Dirección Forestal del MGAP realizados en 1994-1995.

A - Estudio del impacto fiscal de la promoción forestal.

Ec. Ernesto González Pose y Ec. Pedro Barrenechea.

El objetivo global del trabajo consistió en determinar si el desarrollo forestal en el país es una actividad rentable para el Estado en términos de ingresos fiscales teniendo en cuenta para ello los diferentes incentivos que establece la Ley Forestal para los productores (subsidios y exoneraciones fiscales). Se buscó establecer si el resultado fiscal neto de esta actividad es superior al de la principal actividad a la que sustituye la forestación, es decir, la ganadería. En caso positivo se verificaría un beneficio neto en términos de ingresos fiscales, en tanto que en el caso contrario, el desarrollo forestal con incentivos implicaría un perjuicio fiscal para el Estado en términos relativos.

La metodología empleada permite comparar la generación de ingresos fiscales netos en las dos situaciones de referencia y determinar los ingresos adicionales que se obtienen en una u otra actividad. En cada situación se tienen en cuenta los ingresos fiscales que se generan en la cadena productiva que se deriva del uso alternativo de la tierra. En el caso de la actividad forestal, los ingresos fiscales netos se definen como la suma de los ingresos fiscales directos (impuestos no exonerados y aportes al Banco de Previsión Social, por ejemplo) que el Estado percibe y percibirá como resultado de la forestación que tuvo lugar de 1989 a

1994 y ciertos ingresos fiscales indirectos (por ejemplo los derivados del consumo de los agentes que participan en esta actividad) menos los subsidios pagados por el Estado por las plantaciones efectuadas y los reintegros a las exportaciones de productos forestales. Los ingresos netos son calculados para la fase primaria de la forestación, el transporte y la fase de primera transformación industrial, como por ejemplo la producción de chips y madera aserrada.

En el caso de la actividad ganadera, se calculan los ingresos fiscales que hubiera generado el complejo ganadero en ausencia de la Ley Forestal (por ejemplo los impuestos, aranceles y aportes al Banco de Previsión Social, así como el tipo de ingresos fiscales indirectos mencionados anteriormente), a los que se restan los reintegros a la exportación de productos del complejo. Estos ingresos son estimados para la fase primaria del complejo ganadero (ventas de ganado vacuno y ovino para carne y cueros, y producción de lana) y la fase secundaria (producción de frigoríficos, curtiembres e industria textil) con los servicios de transporte correspondientes.

Entre los principales supuestos se encuentran:

- El área forestada corresponde a las plantaciones efectuadas de 1989 a 1994 y el período de análisis abarca toda la vida útil de estas plantaciones (1989-2018). La Dirección Forestal estableció el IMA (incremento medio anual) y los destinos de las plantaciones, considerando 3 turnos de 8 años para las plantaciones con destino pulpable y una rotación de 20 años para las plantaciones con destino aserrable, sin prever ningún uso para el producto de las podas y raleos.
- Para la forestación y la ganadería se asumió que la producción de los procesos de transformación se destinaba a la exportación en su totalidad.
- Para definir el tipo de establecimiento ganadero que en ausencia de la actividad forestal se hubieran desarrollado en las áreas que fueron forestadas, se realizó un estudio en base a la información elaborada por DIEA.
- Se consideraron dos opciones de política fiscal:

- 1 - Una política que representa la situación actual.
- 2 - Una política que expresa una modificación que tendría como efecto neto una reducción de la recaudación fiscal en las actividades consideradas (caída del 30 % de la carga fiscal a partir de 1996).

El trabajo concluye que a nivel global, la rentabilidad del Proyecto Forestal en términos de ingresos fiscales netos y en comparación con la alternativa ganadera es considerable, como puede observarse en los siguientes indicadores:

- El Valor Actual Neto (VAN) con una tasa de descuento del 10 %, de los flujos de beneficios fiscales netos de las actividades forestal y ganadera para la misma área, correspondientes a las plantaciones efectuadas de 1989 a 1994, y el mismo período, correspondiente a toda la vida útil de las plantaciones (1989-2018), es del orden de los U\$S 20 millones en el caso del complejo ganadero y de entre U\$S 75 y 160 millones en el caso del complejo forestal, dependiendo de la opción de política fiscal considerada.
- La Tasa Interna de Retorno (TIR) del saldo anual obtenido al deducir de los ingresos fiscales netos derivados de la forestación los ingresos no percibidos por lo abonado a la no realización de la actividad ganadera es del orden del 35 % con la política fiscal vigente, para cualquier escenario considerado y cercana al 28 % en el caso de la opción fiscal 2.
- El VAN (actualizado al 10 %) de los ingresos fiscales netos en dólares por hectárea del complejo forestal es de tres a siete veces superior al del complejo ganadero, según la opción fiscal considerada. Con la política fiscal vigente, el VAN de estos ingresos alcanza a U\$S 1.400 por hectárea.

Desde la perspectiva de los ingresos fiscales resulta rentable el conjunto de incentivos que el Estado está aplicando para promover el desarrollo forestal, con un nivel de rentabilidad claramente superior en el caso de la política fiscal vigente, aunque también netamente favorable en la hipótesis del cambio vislumbrado en dicha política.

Con respecto a la participación relativa de las diferentes categorías de impuestos en los ingresos fiscales, se observa que en la fase primaria del complejo forestal predominan los impuestos sobre el consumo de los agentes que trabajan en esa actividad, en relación con los impuestos sobre los costos de la actividad; en tanto que en el complejo ganadero es a la inversa. Esto estaría indicando una mayor aptitud de la forestación para generar valor agregado por unidad de superficie, lo que constituye un elemento importante en términos de dinamismo potencial de esta actividad.

El estudio presenta coeficientes que permiten medir fácilmente los impactos fiscales de la promoción forestal por hectárea forestada con la política fiscal vigente en 1995. El desglose de estos datos se ven en la Tabla VIII. A nivel global, los ingresos fiscales netos generados por la forestación en las condiciones asumidas equivalen a un valor anual (actualizado al 10 %) de U\$S 152.50 de 1995 por hectárea, comparado con U\$S 21.90 en el caso de la ganadería. Esto significa que promedialmente una hectárea forestada, que previamente o alternativamente se destinara a la actividad ganadera, genera un incremento en la recaudación fiscal del orden de U\$S 130.00, netos de subsidios y devoluciones de impuestos. Por cada hectárea no dedicada a la ganadería el Estado deja de percibir cerca de U\$S 22.00 y por cada hectárea dedicada a la forestación el Estado percibe alrededor de U\$S 152.00.

Tabla VIII: Coeficiente de Ingresos fiscales por hectárea forestada (VAN de los ingresos fiscales por hectárea y por año, en U\$S de 1995).

FASE DEL DESARROLLO	GANADERÍA U\$S / ha / año	FORESTACIÓN U\$S / ha / año
Fase Primaria		
Impuestos sobre costos	12.20	9.29
Subsidios	-----	-14.43
Impuestos sobre servicios	-----	22.20
Impuestos sobre valor agregado	2.71	48.21
Subtotal	14.91	65.27
Transporte		
Impuestos sobre costos	0.19	13.42
Impuestos sobre valor agregado	0.10	4.08
Subtotal	0.29	17.50
Fase Industrial		
Industria chipera		
Impuesto sobre costos	-----	13.12
Impuestos sobre valor agregado	-----	3.35
Subtotal	-----	16.47
Industria de aserrado		
Impuestos sobre costos	-----	41.59
Impuestos sobre valor agregado	-----	11.66
Subtotal	-----	53.25
SUBTOTAL	6.75	69.71
TOTAL	21.94	152.48

Fuente: Estudio del Impacto Fiscal de la Promoción Forestal. Ec. E. González Posse y Ec. P. Barrenechea

B - Estudio del impacto social y económico del Plan Forestal.

Interconsult, Grupo Consultor, 1994.

El objetivo del estudio fue evaluar el impacto socioeconómico del proyecto de desarrollo forestal en 6 áreas del país donde se concentra dicha actividad. Se incluyó la identificación y medición del impacto a nivel de fuentes de trabajo, capacitación de población, de calidad

de vida, de carencias de servicios, de situación tecnológica y ambiental así como la confección de indicadores de impactos social, laboral y tecnológico para su utilización en otras áreas y/o en evaluaciones futuras.

El trabajo entre sus principales resultados y conclusiones comenta que la población ha disminuido en un 10 % en el período intercensal 1963-1985, relación que aumenta a 37 % cuando se considera únicamente la población rural de dichas zonas. Este hecho no parece diferir de la dinámica poblacional observada en todas las zonas del país que se caracterizan por actividades agropecuarias de baja intensidad. En general, por las encuestas realizadas, la situación habitacional es buena ubicándose en niveles de media a media baja con sólo 1 % de viviendas de emergencia. El 77 % son viviendas propias, sin saneamiento en la mayoría de las localidades y un 20 % sin instalación de OSE, el 10 % no tenían energía eléctrica y el 75 % no tienen teléfono.

De las entrevistas a informantes calificados (empresarios, técnicos municipales, inversores, educadores, técnicos de la zona, etc.) se realizan los siguientes comentarios:

- En todas las zonas se han generado fuentes de empleo y en general la oferta de mano de obra ha sido suficiente.
- En todas las zonas la forestación sustituye en primer lugar a la ganadería y luego a la agricultura.
- Se señala una mejora en el aspecto habitacional, que responde al desarrollo de viviendas de MEVIR y otros. Los servicios de salud han mejorado levemente por el aumento de la capacidad instalada, el acceso a DISSE de los trabajadores forestales en algunas zonas y la aparición de médicos parcialmente residentes en ciertos pueblos.
- Se observa un aumento en la calidad de vida de centros menores afectados por la forestación, aparentemente debido a la generación de puestos de trabajo y mejores salarios.
- La caminería rural es considerada como suficiente para las necesidades actuales

pero no futuras.

- Los siguientes aspectos positivos de la forestación fueron los que más frecuentemente señalaron: incremento en puestos de trabajo, efectos positivos sobre el medio ambiente, transformación de tierras de baja rentabilidad en alta rentabilidad.
- Entre los aspectos negativos destacaron: exoneraciones no diferenciales de la Ley Forestal, no consideración de ciertas especies y suelos en el Plan Forestal, el impacto negativo en el balance hídrico en algunas regiones, la falta de objetivos sociales, la limitación de los impactos positivos si no se industrializa la madera, la burocracia asociada al otorgamiento de créditos (BROU), la falta de técnicos regionales y la repercusión negativa de las exoneraciones fiscales en las recaudaciones municipales.

Con relación a las encuestas a empresas vinculadas con la actividad forestal:

- Hay una correlación entre el tamaño de la empresa y el tipo de gestión: las empresas grandes tienden a una gestión más profesionalizada, las medianas a una gestión familiar y las menores a una gestión personal. Por otra parte aparece una alta correlación entre la organización de la gestión y el nivel tecnológico: el nivel tecnológico comparativamente más alto se encuentra en empresas que cuentan con un gerente general. También se observa que las empresas con mayores volúmenes de producción tienden a ubicarse en los niveles tecnológicos más sofisticados, en particular en los viveros y en la fase industrial.
- Una alta proporción de las empresas recurre al asesoramiento externo en aspectos técnicos y económicos.
- A mayor grado de desarrollo de la actividad forestal aparece un mayor espectro de actividades asociadas (diversificación) que muestra un aprovechamiento más integral de las potencialidades creadas por el desarrollo forestal.
- Los elementos percibidos por los diferentes agentes como más favorables para el desarrollo del sector son los incentivos, el clima y la rentabilidad.

- Entre las amenazas, los principales elementos negativos señalados son: la incertidumbre generada por el plazo de maduración de las plantaciones, por una baja sensible de los precios o una variación en las condiciones de financiamiento, la inestabilidad de las políticas, y la posible falta de mercados para la colocación de los productos.
- Los planes de las empresas confirman que el sector está en plena etapa decrecimiento y desarrollo, teniendo previsto ampliar la capacidad de producción, mejoras en la tecnología, y cambios en los productos ofrecidos.
- El sector espera del sector público acciones en el área de infraestructura y apoyo en la generación / difusión de información e investigaciones tecnológicas.

Con relación a las encuestas a trabajadores vinculados con la actividad forestal:

- Luego de 1989 se ha producido un incremento importante de la mano de obra ocupada (se multiplicó por 2.3) cambiando la estructura de calificación y zafralidad. El personal calificado se ha multiplicado por 10 y los trabajadores zafrales no calificados se han triplicado.
- Las principales características de la mano de obra son: la mitad de los trabajadores provienen del sector agropecuario, básicamente ganadería, una tercera parte del propio sector forestal y el resto se incorpora por primera vez a la fuerza laboral. No se pueden calificar las zonas forestales como polos de atracción ya que los trabajadores en su mayoría provienen de diferentes localidades; el promedio de salarios es un 43 % superior en la actividad forestal con respecto a la ganadera, aunque cuando se incluyen los beneficios extra salariales la diferencia se reduce a un 25 % a favor de la forestación; la forestación ocupa más mano de obra femenina que la actividad ganadera, haciendo posible un mayor ingreso por hogar; la mitad de los trabajadores afirma haber recibido capacitación laboral por parte de la empresa y en menor proporción por el sistema de educación formal. Se manifiestan

demandas de capacitación; casi la mitad de los trabajadores dicen desconocer el Plan Forestal y sus alcances, y un muy bajo porcentaje ubica en 1989 la fecha de inicio del mismo.

- La mayoría de los entrevistados mencionan como principal ventaja de la forestación el incremento de fuentes de trabajo y no identifican mayores desventajas, con excepción de la zafralidad y temas con relación al medio ambiente o la falta de industrialización de la madera.

Finalmente el trabajo comenta que tanto por el hecho de que la forestación implica mayores costos laborales por hectárea y por año que la ganadería, como porque los salarios forestales son generalmente mayores que los ganaderos, el valor del trabajo por hectárea y por año es mayor en la forestación que en la ganadería. Por otra parte, es reconocido que la rentabilidad de la forestación es mayor que la de la ganadería, incluso sin tener en cuenta los subsidios. Considerando además que esta rentabilidad se obtiene de una inversión de mayor magnitud, no cabe duda de que los beneficios brutos son mayores en la actividad forestal que en la ganadera.

Como consecuencia en la medida en que tanto el beneficio del empresario como la renta de la tierra y la remuneración del trabajo son todos mayores en la forestación que en la ganadería, puede afirmarse que la forestación genera un Producto Bruto por hectárea y por año mayor en la primera de estas actividades. El mayor Valor Bruto de Producción significa que el impacto económico de la forestación es significativamente mayor al de la ganadería, que constituye el rubro desplazado en la mayor parte de la superficie forestada. Ello implica una mejora en todas las actividades críticas para la economía, como la ocupación, la generación de ingresos y el excedente de explotación.

Como síntesis general se puede afirmar que la forestación en la etapa actual y dejando de lado su incidencia en las exportaciones del país ha:

- Incrementado las fuentes de trabajo.

- Transformado tierras de baja rentabilidad en alta rentabilidad.
- Producido directa o indirectamente cierta mejora en las condiciones de vida de
- Generado una dinámica económica y social en algunas zonas que se encontraban totalmente deprimidas, deteniendo los flujos migratorios más importantes.

En el futuro se deberá prestar atención ha:

- Inversiones en infraestructura física.
- Aspectos relacionados con la diversificación e industrialización de la materia prima producida en los que pueden influir los plazos de los créditos del sector público.
- La calificación de la mano de obra.
- La sazonalidad del empleo relacionado con los ciclos productivos.
- Algunos efectos sobre el medio ambiente como el balance hídrico.
- La falta de técnicos regionales.
- Los efectos que la exoneración impositiva puedan tener sobre la recaudación de las intendencias municipales.

C - Estudio Del Impacto Socio Económico Del Plan Nacional De Forestación (Fase II).

Equipos Consultores Asociados, 1996

El objetivo general del trabajo consistió en profundizar el estudio de los impactos socioeconómicos del programa de desarrollo forestal evaluando los mismos en términos cuantitativos directos (a nivel de viveros, forestación, explotación e industrias forestales) como indirectos (transporte, bancos, talleres, etc.).

El impacto del programa de desarrollo forestal fue evaluado en tres niveles geográficos: local, regional y nacional, donde se realizaron encuestas y entrevistas a los agentes del sector. Se aclara que básicamente los impactos con los cuales se trabaja son los que se derivan de la fase primaria que constituye la plantación.

Analizando la situación de los viveros el trabajo concluye que es la zona litoral donde se presenta un mayor nivel tecnológico a la vez que es la que menos ha modificado su situación en los últimos 5 años presentando además una producción promedio superior. Los viveros en general han incorporado mano de obra proveniente de la ganadería predominantemente y de la agricultura, jóvenes que buscan trabajo por primera vez y amas de casa y no habrían provocado importantes movimientos interdepartamentales de recursos humanos. La relación empleo / producto muestra una mayor productividad en el litoral. El empleo que genera la totalidad de los viveros en el país, el cual puede estimarse a partir de la producción censada en 1994 y de los coeficientes empleo - producto determinados en este estudio, sería de alrededor de 1.700 puestos (60 % permanentes) y según las expectativas de crecimiento de los entrevistados, llegaría a 2.300 puestos si se mantuvieran constantes el número de empresas y la relación empleo - producto.

Con relación a las remuneraciones comparando las tareas forestales con las ganaderas en ésta última actividad las mismas son menores. La remuneración promedio del personal de producción es: U\$S 270 para peones, U\$S 540 para capataces y U\$S 1.500 para puestos de dirección, mientras que para la ganadería es de U\$S 250 para peones, U\$S 300 para capataces y U\$S 1.000 para directivos.

En cuanto a las plantaciones el estudio abarca los proyectos de más de 50 ha declarados ante la Dirección Forestal, lo que representa el 89 % de la superficie forestada bajo proyecto y el 47 % del total de proyectos declarados. Cuando el estudio analiza la situación tecnológica se observa que la misma ha descendido desde 1990 a 1995 debido principalmente al ingreso de plantaciones pequeñas que contarían con condiciones tecnológicas precarias. La mano de obra utilizada en la etapa de plantación proviene fundamentalmente de la ganadería y en menor proporción de actividades agrícolas o frutícolas y amas de casa, proveniente la mayoría del mismo departamento. En cuanto a las remuneraciones en promedio para esta etapa serían: U\$S 300 para un peón, U\$S 450 para

capataz y U\$S 1.800 para el propietario, surgiendo nuevamente que estos valores son superiores a los que se observan en la actividad ganadera.

El estudio también analiza de la misma forma que lo hizo con vivero y plantaciones los aserraderos y las empresas de servios. En el presente trabajo no serán incluidas sus conclusiones pero si lo serán en los comentarios finales a los que arribó.

Los resultados a nivel nacional y conclusiones generales se presentan a continuación:

- El Litoral es la región que emplea más mano de obra forestal.
- La relación empleo / hectárea explotada es de 0.0125 si se considera únicamente el personal permanente y de 0.0255 si se considera además el zafral, en un establecimiento de producción de carne vacuna el coeficiente es de 0.0047, lo que implica un uso más intensivo de la mano de obra en la actividad forestal con respecto a la actividad ganadera a la que generalmente sustituye.
- Las cifras indican que el Plan Forestal está teniendo un impacto importante en términos de empleo, superior al que tendría la ganadería en las mismas áreas, observándose además el reclutamiento de mano de obra juvenil y femenina en proporciones significativamente mayores que en la actividad ganadera.
- La forestación suele pagar remuneraciones sensiblemente superiores a las de la actividad ganadera. Esta conclusión se basa en consultas a quienes, además de operar en el rubro forestal trabajan en ganadería. El nivel de las remuneraciones de los peones es un 20 % mayor.
- El Plan de Desarrollo Forestal ha tenido ya impactos ampliamente positivos en términos de empleos, ingresos, producción, tecnología, desarrollo social y otros y con seguridad estos impactos se ampliarán en el futuro.

9.2 - EFECTOS AMBIENTALES DE PLANTACIONES DE EUCALYPTUS.

Cualquier actividad humana que se realiza sobre los recursos naturales tiene un impacto, el cual puede ser positivo o negativo sobre esos recursos, y sobre el contexto biofísico y socioeconómico en que se desarrolla la actividad, y la preocupación por minimizar dichos impactos es el paradigma del Desarrollo Sustentable.

Si bien es difícil trazar en el tiempo las razones que dieron origen a la relación *Eucalyptus-efecto ambiental*, muchas veces el elemento llave ha sido la palabra exótica. El carácter de especie exótica no es privativo del género *Eucalyptus*, también son exóticas el maíz, el trigo, muchas de las gramíneas utilizadas en las praderas así como el ganado. No todas las especies exóticas deben ser consideradas indeseables, pero si es cierto que muchas malezas son exóticas y no deseadas, pero no se debe de generalizar. El concepto de exótico no encuentra, en general, soporte en los conceptos modernos de ecología evolutiva, y corresponde a aquella especie que se establece por primera vez en un sitio, ubicada a una distancia significativa de su lugar de ocurrencia natural.

En este sentido, Westman (1990) comenta un debate público en California contra la tentativa del Servicio de Parques Estatales de esa zona, de sacar todos los árboles de *Eucalyptus* de los parques. Pero este árbol fue introducido hace aproximadamente 135 años, y se le argumentaba que se debía de sacar por ser exótico. Se debe de tener en cuenta que de las 6.021 especies de plantas vasculares plantadas en California 975 son exóticas. En América del Sur, Chile en 1823 fue el primer país en introducir al *Eucalyptus*, luego lo hicieron Argentina y Uruguay y en 1868 lo hizo Brasil.

A partir de 1945 comienza una creciente demanda por madera de *Eucalyptus* con fines de celulosa, compensado y chapas, lo cual fue acompañado por un rápido desarrollo tecnológico, adquiriendo así la característica de ser la especie forestal más plantada en el mundo. La crisis energética de los años 70 fue el impulso adicional al aumento de la demanda de madera.

Desde la primer Ley Forestal uruguaya (1968), el impacto sobre los recursos ha sido motivo de preocupación, y ello se refleja en el control que se comienza a hacer sobre la corta del monte indígena, la importancia que se le da a la acción hidrorreguladora de los bosques y a la defensa del suelo contra la erosión.

En los años 80 surgen los primeros cuestionamientos a la forestación en el departamento de Canelones, donde se culpa a la misma del desplazamiento de los sistemas productivos familiares e intensivos. A nivel nacional, entre los antecedentes sobre el análisis del impacto ambiental en la forestación, se mencionan los siguientes estudios:

- Desarrollo Forestal y Medio Ambiente en Uruguay (C. Pérez Arrarte, 1993).
- Estudios sobre los impactos por parte de los agentes sociales de las zonas de Caja Notarial, Caja Bancaria y FNP (O. Damiani, 1990-1991).
- Los documentos de Panario et al. que concentran su atención en aspectos ecológicos, considerando: suelos, clima, hidrología, fauna, etc.

En junio de 1984 se realizó un simposio en India respecto a las plantaciones con *Eucalyptus*, donde los temas que se trataron fueron:

- Controversia del *Eucalyptus*.
- Destrucción a través de políticas gubernamentales.
- Impactos de plantaciones de *Eucalyptus* sobre los factores del medio.
- Efectos alelopáticos de los *Eucalyptus*.

En diciembre de 1984, FAO a través de su Departamento Forestal organizó una reunión en Roma con la finalidad de promover una discusión profunda sobre el problema, dando como resultado una publicación: "The Ecological Effects of *Eucalyptus* (Poore & Fries, 1985).

En 1985, Jayal en un trabajo relacionado con el manejo inadecuado de los recursos hídricos en Asia escribió: el *Eucalyptus* conduce a la desertificación por el solapamiento de productividad biológica del ecosistema vulnerable a través de las tres siguientes maneras:

- A - Una alta demanda de agua de la especie agota la humedad del suelo y destruye la recarga de agua subterránea, desestabiliza el ciclo hidrológico.

B - La alta demanda de nutrientes produce un déficit anual enorme desestabilizando el ciclo de los nutrientes.

C - La liberación de sustancias químicas alelopáticas afecta el crecimiento de las plantas y de microorganismos del suelo, reduciendo, así, aún más, la fertilidad del suelo.

Con respecto a estos puntos se pueden realizar los siguientes comentarios:

- 1 - Con relación a que es una especie agresiva y que bajo los montes nada puede crecer, se han observado que en algunas condiciones, en Uruguay, bajo monte de eucalipto, el crecimiento de pasturas llega a ser tan abundante que permite el régimen silvopastoril, pudiendo en algunos casos, eventualmente reaparecer el ecosistema original. (Lima W. De P, 1996).
- 2- Con relación a la hidrología es conveniente hacer algún comentario previo. Toda especie vegetal tiene procesos de evapotranspiración, el cual es mayor en montes que en pastos y de esta forma el eucalipto no es una excepción, pero en el momento de evaluar se debe de considerar el balance hídrico del lugar. También se comenta como efecto ambiental que esta especie perfora las napas freáticas, pero las mismas nunca pueden ser perforadas. (Lima W. De P, 1996).
- 3- Con relación a ser esterilizador del suelo desestabilizando la microbiología del mismo y no permitiendo el crecimiento vegetal, se pueden ver resultados de un trabajo de investigación llevado a cabo en Brasil (Tabla IX), donde se hicieron determinaciones microbiológicas en muestras de suelos en plantaciones de *Eucalyptus grandis* de 8 a 10 años de edad, comparadas con la vegetación de cerrado original en Minas Gerais, Brasil. (Lima W. de P. 1987).

Tabla IX: Determinaciones microbiológicas bajo plantaciones de *Eucalyptus* y Cerrado (Brasil).

Microorganismos	Eucalyptus Verano	Cerrado Verano	Eucalyptus Invierno	Cerrado Invierno
Bacterias (x 10 ⁴)	31.9	37.7	9.6	6.9
Actinomicetes (x 10 ⁴)	67.9	32.9	1.4	36.3
Hongos (x 10 ⁴)	0.3	0.2	2.2	2.5
Microflora total (x 10 ⁴)	87.3	69.8	48.0	45.2

Fuente: Dirección Forestal

4 – Con relación al empobrecimiento del suelo, aquí la preocupación ambiental es cuestión de una planificación adecuada de las actividades forestales, a fin de evitar una pérdida de nutrientes por erosión y lixiviación y garantizar la permanencia de los procesos naturales involucrados en el reciclaje biogeoquímicos de los mismos. (Lima W. De P, 1996).

El concepto clave para el establecimiento de un plan de manejo ambiental de plantaciones forestales debe necesariamente estar basado en el ecosistema, considerando a la cuenca o a la microcuenca. Por lo tanto se puede hablar de un manejo ambiental de las plantaciones forestales, o más aún, del Desarrollo Sustentable de plantaciones forestales, como aquel manejo planificado en términos de mantenimiento de los valores de la microcuenca hidrográfica

Las plantaciones en general impactan de la siguiente forma:

- Causan una disminución de la fauna autóctona en el monte y sus cercanías.
- Provocan cambios en el ciclo hidrológico provocando una secases de agua, disminución de las reservas de agua subterránea y del flujo superficial.

- Provocan un deterioro de los cursos de agua por sedimentación.
- Favorecen el proceso erosivo.
- Provocan contaminación química por el uso de agroquímicos en el ciclo del cultivo.
- Modificación de la estructura y composición del suelo.
- Cambios en la abundancia y riqueza de la flora y de la fauna
- Reducción en la fertilidad del suelo.
- Aumento del número y riesgo de incendios.
- Paisajístico.
- Estético.

A continuación se presenta la Tabla X donde se resumen los posibles impactos ambientales sobre el agua, suelo, atmósfera, flora y fauna, debido a la forestación.

Tabla X : Posibles impactos ambientales.

IMPACTO SOBRE	IMPACTO POTENCIAL
AGUA	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Reducción de la disponibilidad hídrica en la cuenca. ➤ Deterioro de cursos de agua por sedimentación.
ATMÓSFERA	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sombreado debido a su gran copa. ➤ Fijación de gases de invernadero (sumidero de Carbono). ➤ Liberación de partículas a la atmósfera por maquinaria e incendios.
FLORA Y FAUNA	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sustituciones de asociaciones vegetativas.

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Aparición o desaparición de especies por cambio de hábitat (Biodiversidad).
PAISAJE	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Modificaciones en el valor estético.
SUELO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pérdidas asociadas al laboreo e instalación del cultivo, erosión.. ➤ Disminución de la escorrentía superficial y menor impacto de la gota de la lluvia sobre el suelo por intercepción del follaje. ➤ Mayor extracción de nutrientes reducción de la fertilidad. ➤ Reciclaje de nutrientes a mayor profundidad por las raíces. ➤ Cambio en el uso (desplazamiento de rubros). ➤ Modificación de la estructura y composición del suelo.
POBLACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Demanda laboral. ➤ Calidad de Vida (ingresos, capacitación, servicios, etc.).

Elaboración propia

Es importante considerar y entender el concepto de plantación como un agroecosistema uniforme que sustituye al ecosistema natural y su biodiversidad. Estos ecosistemas pueden ser bosques nativos o praderas.

En el Foro Ambiental de la Cumbre de los Pueblos, un grupo de representantes de ONG's de numerosos países de la región analizó la temática de las plantaciones en el marco del proceso de integración comercial impulsado por los gobiernos, donde se presentaron una serie de demandas a los mismos. A continuación se presenta parte del documento elaborado por el Grupo de Bosques del Foro Ambiental y que tiene relación con el presente trabajo:

"es importante considerar que las plantaciones forestales industriales, permanentemente tratados como bosques, no tienen la mayor parte de sus valores característicos y por tanto no pueden ser consideradas como tales. Una plantación no es un bosque".

Las ONG's llaman a los gobiernos a considerar:

- Que los bosques son ecosistemas variados y complejos, poseedores de una importante biodiversidad.
- Deben adoptarse Criterios e Indicadores que permitan comprobar si el uso de los bosques es Sustentable en sus respectivos territorios y evaluar si la integración comercial los afecta negativa o positivamente.

9.2.1 - Impacto Sobre Los Suelos

Con relación al efecto que sobre los suelos ejerce el *Eucalyptus*, en la bibliografía se mencionan que actúa:

- Favoreciendo el proceso erosivo.
- Modificando la estructura y composición del suelo.
- Reduciendo la fertilidad del suelo.
- Polución de suelos.

En cuanto a la erosión la misma es función de:

a- la erosividad que es la capacidad potencial de la lluvia para erosionar y que según Rovira (1981) la erosividad total anual para Uruguay se concentra en verano con un 40 %, 25 % en primavera, 15 % en invierno y 10 % en otoño.

b- la erodabilidad que es la vulnerabilidad del suelo frente a la erosión considerando acá las características del mismo y el tratamiento que se le dé, y depende de la textura, la estabilidad estructural y la capacidad de infiltración. Los suelos arenosos presentan alta capacidad de infiltración y por su granulometría son menos susceptibles a erosionarse, pero su estructura es débil, por lo cual, sufren procesos de erosión. En suelos de texturas medias

a pesadas, con pendientes moderadas a fuertes y de pobre estructura, es donde se dan los mayores riesgos de erosión y es por ello que al instalarse un cultivo se deben de maximizar las medidas de conservación de suelos.

Al llover las gotas caen y al impactar sobre el suelo se desprenden partículas que son arrastradas por el mismo flujo de agua. El mecanismo que existe para evitar ese efecto es la presencia de biomasa vegetal la cual actúa como una cubierta protectora del suelo. La cubierta vegetal ejerce su acción a dos niveles: uno por encima del suelo y otro por debajo. En el primero, existe un efecto de intercepción de las gotas de lluvia y en el segundo interviene directamente el enraizamiento. En bosques de la misma especie, la intercepción de las gotas de lluvia crece con el aumento de la densidad y de la cubierta de hojas, lo que depende en gran parte de la edad. El dosel del follaje constituye la primer línea de protección del suelo, ya que la lluvia deja en él su energía de impacto y el agua desciende por ramas y troncos o gotea por los puntos de concentración. Donde existen árboles, la energía cinética de las gotas de lluvia es parcialmente absorbida por el follaje, lo cual resulta en una menor tasa de escurrimiento superficial en los meses de verano. Una proporción de agua es retenida en la superficie de las hojas y se evapora sin llegar al suelo, lo que conduciría a un enfriamiento de la superficie de las hojas y por lo tanto a una disminución de la tasa de transpiración.

En el caso de plantaciones forestales, la falta de cobertura se observa en el momento de la preparación del suelo para la plantación, en los primeros estadios de desarrollo del monte, y luego de raleos y cosecha.

Los eucaliptos, aunque se puedan plantar en el fondo de las cárcavas o en la cabecera de la misma no son las plantas más adecuadas para controlar la erosión, todo lo contrario. Las plantas adultas no llegan a desarrollar un sistema radicular capaz de retener los pequeños agregados del suelo que pueden ser arrastrados por el efecto del agua, tampoco son productores de una capa de hojarasca tan necesaria para la protección de la superficie del suelo.

Con relación a la degradación del suelo:

- El laboreo favorece la oxidación de la materia orgánica y conduce a la destrucción de la estructura.
- Existe compactación por el pasaje de la maquinaria, lo cual puede ser reducido si se utilizan ruedas de baja compactividad (Gercen y Sander, 1980).

En relación al balance de nutrientes, es común oír decir que los eucaliptos producen un agotamiento de los nutrientes del lugar donde crecen, especialmente cuando se han realizado varios turnos de corta. Pero si se planta sobre sitios deforestados o degradados se transforman en mejoradores de las condiciones del suelo ya que rompen las capas del subsuelo relativamente impermeables y extraen nutrientes de mayor profundidad.

En la Tabla XI se puede observar que existe un enriquecimiento de nutrientes del agua de la lluvia a medida que pasa por el tronco y por el dosel.

Tabla XI: Concentración de nutrientes en: el flujo de tallo, a través de hojas y en lluvia directa.

	K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	N (ppm)	P (ppm)
Flujo de tallo	3.07	3.01	0.19	0.18	0.07
Precipitación a través de la hoja	0.70	0.65	0.15	0.15	0.01
Lluvia directa	0.31	0.35	0.15	0.10	0.01

Fuente: George, 1979.

Cuando el bosque se cosecha existe una pérdida de nutrientes dentro del material cosechado, agravada por los efectos de las operaciones de entresaca.

El eucalipto es benéfico en terrenos degradados. En terrenos desnudos, hay acumulación e incorporación de materia orgánica de tipo mull, aunque también puede haber tipo mor.

En un estudio realizado en Galicia (España) comparando plantaciones de *Eucalyptus globulus* con *Pinus pinaster* y *Quercus rubur*, se encontró que la relación C/N es mayor en eucaliptos debido a una menor descomponibilidad de la materia orgánica; de igual forma los contenidos en aluminio, potasio y magnesio intercambiables también eran mayores. Al analizar la relación ac. húmicos / ac. fúlvicos la misma fue más favorable también para los eucaliptos.

El mismo estudio analizó químicamente a los suelos viendo que no existían pérdidas o acumulaciones de sesquióxidos y otros componentes que pudieran sugerir procesos de degradación o disminución de la reserva de nutrientes. En relación a los aspectos microbiológicos, este estudio observó que el cultivo prolongado de eucalipto no induce a la esterilización del suelo en sus primeros 15 cm. La riqueza microbiana está relacionada con la fertilidad del suelo por lo que depende más de su composición que del tipo de cubierta que sustenta. La actividad microbiana parece ser mínima en otoño y máxima en invierno y primavera. La tendencia general es que bajo frondosas la actividad microbiana es mayor que en eucalipto y éste que en pino. Dentro del análisis efectuado se encontraron las siguientes tendencias:

- Microflora total: frondosas > pino > eucalipto
- Ciclo del N: frondosa > = eucalipto > = pino

Con relación al ciclo del carbono, analizando la relación celulolítica/hemicelulolítica la misma es mayor en frondosa que en eucalipto y esta es mayor o igual que en pino. En cuanto a la amilolítica en frondosas es mayor que en pino y este que en eucalipto; y en cuanto a la pectinolítica es mayor en pino que en frondosas y ésta que en eucaliptos.

En relación al ciclo del azufre, es mejor o igual en frondosas que en eucalipto y estos que en pino.

En relación al tema de alelopatía, Del Moral y Luller (1970) observaron en *E. camandulensis* que los aceites esenciales de las hojas y filodios son arrastrados por el agua de lluvia hasta el suelo donde son responsables de efecto antibiótico sobre la población bacteriana que intervienen en los procesos de mineralización. Simultáneamente tendrían efectos inhibitorios sobre la germinación de especies sensibles. Cuando los árboles son mayores a 10 años parece que el efecto alelopático es poco importante o que se limita a ciertas especies.

9.2.2 - Impacto Sobre El Ciclo Hidrológico.

Se ha dicho que las plantaciones de *Eucalyptus* producen:

- Cambios en el ciclo hidrológico provocando: escasez de agua, disminución de las reservas de agua subterránea y del flujo superficial.
- Un deterioro de los cursos de agua por sedimentación.

Los eucaliptos actuarían sobre el ciclo del agua de dos maneras:

- Agotando los abastecimientos de la misma.
- No regulando el flujo de agua como lo hace la vegetación natural.

Y los efectos ecológicos sobre dicho ciclo serían:

- Sobre el clima local o regional.
- En el microclima, dentro del bosque.
- Sobre la escorrentía superficial.
- En el contenido de humedad del suelo.
- En el reaprovisionamiento de los acuíferos.

Con respecto al microclima, el mismo es más moderado que el área exterior del bosque, hay mayor porcentaje de humedad, menor iluminación, menor temperatura promedio y los extremos de temperatura son más moderados.

Cuando llueve sobre un área cubierta de bosque, parte del agua llega directamente al suelo y parte es interceptada por el follaje. De ésta última, parte se evapora y va a la atmósfera y parte escurre por el tronco. De la lluvia que llega al suelo, una parte fluye sobre la superficie del mismo (escorrentía superficial), parte se evapora y parte penetra al suelo.

La escorrentía superficial depende de:

- La intensidad de lluvia.
- La pendiente.
- Las irregularidades del terreno.
- La presencia o ausencia de cubierta vegetal.
- El tipo de suelo.

El agua utilizada por las plantas depende de:

- El clima.
- La distribución de las raíces.
- El volumen de agua ocupado por las raíces.

El ritmo de crecimiento de los árboles es proporcional a la cantidad de agua que utilizan. El eucalipto intercepta casi una cuarta parte de la precipitación la cual se evapora no llegando al suelo, el resto del agua corre por el tronco que es lo que se conoce como flujo de tallo o gotea por las hojas y es el agua que llega al suelo.

En relación a las aguas subterráneas, los eucaliptos como muchas otras especies de árboles, disminuyen los niveles freáticos, que en el caso de áreas anegadas, por ejemplo zonas pantanosas, el efecto llega a ser benéfico. Pero cuando lo que se reduce es el volumen de agua de un acuífero que se usa para uso doméstico o para riego el efecto no es el deseado.

Con relación a éste tema se debe de tener en cuenta:

- La finalidad de la plantación.
- Los diferentes usos del agua.
- La relación beneficio/costo total dentro del contexto socioeconómico local.

9.2.3 - Impacto Sobre La Biodiversidad

La Convención sobre Diversidad Biológica en su artículo 14 analiza los aspectos que se encuentran relacionados con el impacto ambiental y con las medidas que de ser posible minimicen dichos impactos cuando su efecto sea negativo. La evaluación de impacto ambiental en lo referente a la biodiversidad es una herramienta muy importante, estando ligado a la investigación, educación y capacitación científica y técnica, intercambio de información, definición de indicadores y monitoreo.

En Uruguay, como en otros países, una de las principales causas de pérdida de la biodiversidad es la sustitución de ecosistemas naturales por otras actividades antrópicas como ser: actividades agropecuarias, desarrollo urbano no planificado, etc.

Los estudios de evaluación de impacto ambiental son utilizados o deberían ser utilizados para evitar o minimizar los impactos negativos sobre la biodiversidad. Según el Proyecto Biodiversidad (Proyecto URU/96/G31) para nuestro país se detectaron una serie de problemas entre los cuales se mencionan:

- Las políticas sectoriales de gobierno no han incluido hasta el momento la evaluación de efectos adversos que éstas generan sobre la diversidad biológica, por ejemplo: política forestal, actividades agropecuarias en general, actividad minera, turística, etc.
- Coordinación interinstitucional deficiente y falta de claridad en el establecimiento de los roles y responsabilidades de cada organismo estatal relacionado con la EIA, lo que ocasiona superposiciones e ineficiencias.
- Necesidad de mejorar la normativa actual: no se contemplan los impactos acumulativos en el espacio geográfico, por ejemplo la forestación.
- Falta de identificación de la dimensión de los proyectos en cuanto al grado de adecuación de la diversidad biológica

En relación a éste tema se puede hacer mención a un estudio realizado por Forestal Oriental en 1995 en uno de sus predios en el litoral, el cual se encuentra plantado con *Eucalyptus* y donde se detectaron:

- 134 especies de aves, algunas de ellas nunca antes reportadas en el país.
- 21 especies de mamíferos, entre las cuales 4 están amenazadas de extinción: puma, guayubirá, gato montés, aguará guajú
- Aumento de especies plaga para la agricultura y la ganadería: paloma y jabalí.
- En cuanto a las especies vegetales el reemplazo de praderas por plantaciones actúa contra las especies nativas, posiblemente afectando la diversidad genética intraespecífica.

Según una publicación de FAO en relación a la fauna y el efecto de plantaciones de eucaliptos, se puede concluir en general que:

- Las plantaciones tienen menor biodiversidad de flora y fauna que los bosques nativos.
- Las plantaciones pueden transformarse en hábitats más favorables para los animales y las plantas mediante un manejo adecuado que provea ambientes apropiados para las especies que se desean mantener. Los remanentes de vegetación nativa, en parches o corredores, ayudan a lograr estos propósitos.
- Las plantaciones de parcelas boscosas en áreas despobladas y la protección que brindan, pueden favorecer el desarrollo de la vida silvestre.

9.2.4 - Otras Consideraciones

Entre los impactos que nombra la bibliografía consultada se encontró que dichos impactos podían ser:

- a- Específicos del lugar: posibles cambios en la fertilidad del suelo, efecto sombra, competencia con otras especies (gramíneas, por ejemplo), alelopatía.
- b- No locales: afecta las condiciones de otro sitio, por ejemplo la hidrología regional.

c- Acción perturbadora: el desplazamiento de otras formas de uso de la tierra.

Todos los efectos dependerán de la magnitud de la plantación. Entre los aspectos que se consideran relevantes dentro de un contexto social se encuentran:

Como ventajas:

- El eucalipto es un árbol de uso múltiple: madera, sombra, protección, miel, aceites, semillas.
- Es un árbol altamente productivo.
- Su hojarasca puede utilizarse como combustible.
- Da sombra lateral ligera, ofreciendo buenas posibilidades para los cultivos intercalares.

Como desventajas:

- Es inapropiado para ramoneo y forraje.
- No es posible su cosecha a machete.
- Con el levante de la hojarasca se predispone al suelo a la erosión.
- Puede desplazar a la agricultura en terrenos adecuados para la producción de alimentos.
- Se apropia de terrenos para la plantación desplazando la mano de obra.
- Puede convertir a la leña en un artículo comercial donde antes era un bien común.

Todas estas consideraciones varían para cada caso, pero siempre podrán atenuarse mediante una planificación adecuada y el examen de las condiciones locales.

Relacionado con las ventajas fue nombrada la extracción de aceites esenciales y a este respecto el eucalipto más conocido en el ámbito de la extracción de aceites esenciales es el *Eucalyptus globulus* cuyo cultivo con fines de extracción se practica en España, Portugal y Zimbawe. Este árbol pertenece al grupo de los “Blue Gums” y posee cineol (eucaliptol) en sus hojas. Se calcula que una hectárea de *Eucalyptus globulus* maduro proporciona aproximadamente 8.000 a 10.000 kg. de hoja, siendo el rendimiento en aceite de 1.2 a 1.7 %. En Chile, CONAF (Corporación Nacional Forestal) realizó estudios sobre el tema

concluyendo que esta producción asociada, complementaria, bien implementada, puede llegar a financiar el manejo del bosque permitiendo además que las ramas limpias de follaje sean utilizadas para chips con destino a combustible. Con las hojas una vez realizada la extracción se puede hacer "mulch", material que tiene en la actualidad mucha vigencia y que se comercializa en Chile en fardos de 50 Kg. El mulch, que es materia orgánica molida y algo descompuesta, sirve para recubrir el suelo y evitar la maleza en el área donde se cultiva, mantener la humedad, mejorar la estructura y proporcionar algunos nutrientes a los cultivos.

En Uruguay se realiza una explotación artesanal de *E. globulus* para la extracción de eucaliptol. Este aceite se utiliza para varios tratamientos; es un antiséptico natural eficaz contra una gran cantidad de infecciones bacterianas y virosicas; presenta acción refrescante sobre el organismo y es febrífugo, por su aroma penetrante y alcanforado es un buen repelente de insectos. Se utiliza en medicina en diferentes esferas: emocional, aparato respiratorio, a nivel de la piel, aparato músculo esquelético.

La aplicación del objetivo de Manejo Forestal Sustentable implica la existencia de una vinculación mutua e interactiva entre el bosque y todos los demás elementos del ecosistema, incluido el flujo de energía y el reciclaje de nutrientes. El Manejo Forestal Sustentable se basa en entender estas interrelaciones e interacciones y en la búsqueda de prácticas que tiendan a minimizar los impactos negativos sobre el funcionamiento del ecosistema.

Se debe de apuntar a:

- Reducir el laboreo de los suelos.
- Realizar una adecuada planificación en lo relacionado al manejo de los suelos, respetando desagües naturales, no plantando en las márgenes de los cursos de agua, utilizando curvas de nivel cuando la geomorfología así lo indique.
- Utilizar especies nativas en las áreas no forestadas.
- Aumentar la tasa de crecimiento por fertilización y manejo de malezas y plagas.

- Fertilizar con 2 objetivos: aumentar la productividad y no permitir el agotamiento del suelo.
- Evitar el pastoreo de la vegetación del sotobosque.
- Tener turnos de cosecha largos.
- Mecanizar la cosecha.
- Reciclar rameros y corteza.

9.3 GASES DE EFECTO INVERNADERO

Baethgen W., Martino, DL. *Emisiones de gases de Efecto Invernadero en los Sectores Agropecuario y Forestal del Uruguay y Oportunidades en el Mercado de carbono.*

En los últimos 10.000 años el clima de la tierra ha permanecido relativamente estable, pero las sociedades modernas han ido evolucionando y esta actividad humana ha afectado la composición de la atmósfera y el balance de la radiación solar.

La habitabilidad del planeta depende de los niveles de dióxido de carbono en la atmósfera ya que este gas, junto con otros, permiten que el calor quede atrapado cerca de la superficie terrestre y mantener una temperatura media de 15° C. El mantenimiento del nivel de anhídrido carbónico dentro de los niveles adecuados implica un balance correcto entre: atmósfera, océanos, seres vivos, corteza y manto terrestre.

La actividad volcánica, la descomposición de los cuerpos y caparazones de los organismos vivos y la quema, realizan emisiones de CO₂ a la atmósfera, mientras que la meteorización de las rocas silicatadas, los organismos vivos y los carbonatos acumulados en el fondo marino los retiran.

Cuando la energía solar llega a la tierra, parte se absorbe, parte se irradia hacia la atmósfera donde existen gases con la capacidad de absorber dicha energía (calor) y permitir un calentamiento natural de la atmósfera. Este proceso es un efecto invernadero natural.

Pero actividades antrópicas como quema de combustible fósil, aumento de la deforestación y expansión de las áreas cultivadas han producidos cambios en la composición gaseosa de la atmósfera. En análisis de muestras de hielo extraídas de casquetes polares se ha determinado la composición de la atmósfera y las condiciones climáticas del planeta de las últimas decenas de miles de años. Las investigaciones han concluido que los gases de efecto invernadero se encuentran en la actualidad en concentraciones más altas que en los últimos 160.000 años (IPCC, 1996). Estos cambios en las concentraciones de los gases provocan cambios en la temperatura de la atmósfera.

Existen a nivel mundial programas y convenciones para unificar criterios de investigación y adoptar medidas para enfrentar posibles cambios globales. Una de ellas es la Convención Marco de la Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC). Se ha establecido un Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) que está constituido por científicos de diferentes países y cuyo cometido fundamental es el de actualizar la información científica sobre cambio climático y asesorar a los gobiernos en este tema. La UNFCCC estableció que todos los países firmantes de la convención deben elaborar y actualizar inventarios nacionales de las emisiones antropogénicas (fuentes) y de la absorción (sumideros) de los GEI (Gases de Efecto Invernadero) utilizando metodologías comparables. Muchos países ya han hecho sus inventarios lo que permite evaluar la situación actual y a cuantificar la incidencia de los diferentes países en las emisiones totales. Una de las consecuencias de esta información ha sido el Protocolo de Kyoto que introduce dos nuevos e importantes elementos: por un lado se definen límites para las emisiones futuras de un grupo de países y por otro lado una serie de mecanismos tendientes a la reducción de las emisiones netas globales incluyendo la creación de un mercado de carbono.

Estudios del IPCC (1995) han concluido que la temperatura global del aire ha incrementado entre 0.3° y 0.6 ° C desde fines del siglo XIX. Utilizando modelos climáticos se ha

estimado que la temperatura global de la tierra podría aumentar entre 1° y 3.5 ° C para el año 2100.

Si lo anterior ocurre, uno de los sectores que se vería altamente impactado es el agropecuario, disminuyendo la productividad en algunas zonas y aumentando en otras, siendo los impactos más negativos en las zonas tropicales y subtropicales, zonas donde se encuentran algunos de los ecosistemas más frágiles, la mayor parte de los países menos desarrollados y por lo tanto más vulnerables a efectos negativos sobre el sector productivo. Para el caso de Uruguay, la productividad de los cultivos de invierno se reduciría entre un 20-30 % (Baethgen, 1994; Baethgen y Magrin, 1995) siendo también afectados los cultivos de verano.

A partir de la segunda guerra mundial, la actividad industrial ha provocado grandes emisiones de CO₂ a la atmósfera. Antes de la revolución industrial había aproximadamente 580.000 millones de toneladas de C en la atmósfera, a la fecha existe un aumento del orden del 30 %. Este aumento junto al de otros gases es el que provoca el calentamiento global del planeta.

Hay consenso a nivel de los científicos en cuanto a que alcanza con que la concentración de CO₂ aumente al doble de la existente antes de la época industrial (280 ppm) para que se provoquen cambios peligrosos a nivel mundial en el clima, por lo cual una rápida disminución de las emisiones de CO₂ es lo que se debe de tenerse como meta en esta área. Para que el volumen de este gas no llegue al doble, las emisiones deberán disminuir por lo menos en un 60 % respecto a aquellas registradas en 1990.

Para poder llegar a esta meta deberán de desarrollarse técnicas entre las cuales se pueden nombrar técnicas de conservación y mejora de la eficiencia de la energía, tecnología en base al uso de la energía solar y otras energías renovables. Existen también los sumideros de Carbono, entre los que se encuentra las masas boscosas, pero no existe consenso a nivel de los científicos acerca de cuanto Carbono es tomado y emitido por los bosques.. En octubre de 1999 un informe del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC)

llegó a la conclusión de que a medida que la Tierra comienza a calentarse y la respiración aumenta más rápidamente que la captura de CO₂, estas plantaciones comenzarían a liberar la mayor parte de su Carbono a la atmósfera. Según Will Steffen, miembro de la Real Academia Sueca de Ciencias y Presidente del Programa Internacional Geósfera-Biosfera (International Geosphere-Biosphere Programme), aún considerando exclusivamente los aspectos bioquímicos, la forestación es una “manera insegura de almacenar Carbono para que quede fuera de los circuitos donde pueda resultar perjudicial”.

El efecto del incremento de la temperatura del planeta puede llegar a causar desaparición de áreas costeras, favorecer la diseminación de enfermedades, disminuir la productividad agrícola, y aumentar los desastres naturales, siendo la mayor incidencia de estos procesos en las zonas tropicales y subtropicales.

Frente a este proceso y por el reconocimiento de que la atmósfera tiene una capacidad limitada para soportar los GEI es que 170 países, incluido Uruguay, en la Convención de Cambio Climático de las Naciones Unidas y en la firma del Protocolo de Kyoto aceptan imponer disminuciones obligatorias en las emisiones de GEI a 39 países industrializados. Este protocolo aún no ha sido ratificado por el número de países requerido para su entrada en vigencia. El mismo establece una reducción de 5.2 % en las emisiones de GEI de los países industrializados entre 1990 y 2008-2012 y sentaría las bases para el establecimiento de un sistema internacional de comercio de permisos de emisión.

Existe una cierta correlación positiva entre actividad económica y emisiones de GEI, siendo los países de mayores ingresos los de mayor emisiones. Entre las alternativas posibles para disminuir estos gases se encuentra el uso de fuentes de energía renovable, el desarrollo de tecnologías que permitan una mayor eficiencia de los combustibles fósiles y la decarbonización de la energía, por ejemplo el uso de gas natural en lugar de petróleo reduciendo las emisiones por unidad de energía en cerca de 30 %.

Otro mecanismo que naturalmente existe es el secuestro de anhídrido carbónico en el proceso de fotosíntesis; la forestación y todos aquellos cambios en el uso de la tierra que

impliquen un flujo neto de anhídrido carbónico hacia el suelo o productos duraderos son formas muy eficientes y económicas de combatir el efecto invernadero.

En los bosques naturales no manejados existe un flujo neto de Carbono igual a cero ya que existe un equilibrio entre la tasa de fotosíntesis y la de respiración. Esta situación no se daría en donde existen plantaciones forestales ya que las mismas estarían desplazando a la vegetación de pradera o a la agricultura y por lo tanto habría un mayor potencial para el secuestro de carbono.

9.3.1 - Dióxido De Carbono.

Este gas contribuye al efecto invernadero según el IPCC (1996) en un 65 %. La principal fuente de emisión es el uso de combustible fósil: carbón, petróleo y gas natural, el IPCC (1996) estima que el 80 - 85 % del CO₂ emitido a la atmósfera proviene de esta fuente. Otra fuente importante de emisión proviene del cambio de uso de la tierra, fundamentalmente la deforestación, especialmente cuando se quema el residuo para limpiar el campo para realizar agricultura o cuando se quema para obtener mejor producto final en el caso de madera aserrada (no se maneja el rebrote). El IPCC (1996) estima que entre el 15 - 20 % del CO₂ emitido a la atmósfera proviene de estos cambios en el uso de la tierra.

Existen también cambios en el uso de la tierra que no tienen un balance negativo como el proceso de deforestación y quema, son los casos de:

- Conversión de pasturas naturales poco productivas en bosques bien manejados.
- Conversión de pasturas naturales poco productivas a pasturas mejoradas (incluyendo especies más productivas y / o adecuadamente fertilizadas).
- Algunos casos de crecimiento secundario de bosques naturales, que cuando están bien manejados pueden igualar o superar la fijación de CO₂ con respecto al bosque nativo original.

Se debe de considerar que puede existir pérdida de biodiversidad por desaparición irreversible de especies nativas.

En la Tabla XII se muestra el resultado del inventario nacional de GEI para los años 1990 y 1994 para Uruguay realizado por MVOTMA.

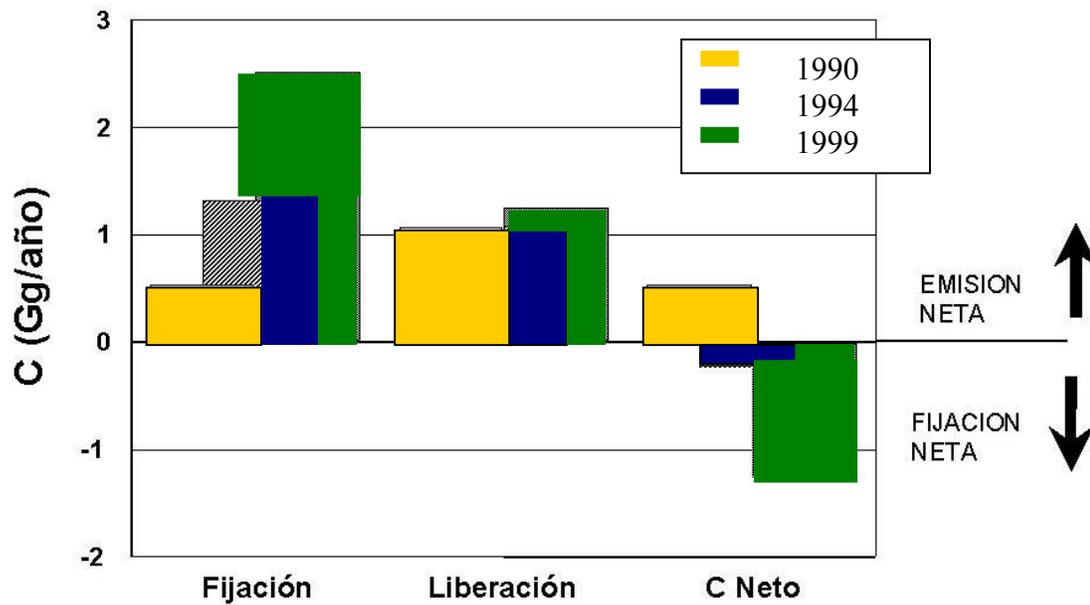
Tabla XII: Inventario nacional de GEI para los años 1990 y 1994.

Fuentes y Sumideros	CO ₂		CH ₄		N ₂ O	
	1990	1994	1990	1994	1990	1994
Energía	3608	3930	0.71	0.70	0.06	0.08
Procesos industriales	230	279				
Agricultura			612	678	31.5	32.4
Cambios en el uso de la tierra y forestación	1972	- 865				
Deshechos			51.8	58.1	0.22	0.22
Totales netos	5810	3344	665	737	31.8	32.7
Variación 1994-1990 (%)		- 42		+ 11		+ 3

Fuente: W.E. Baethgen y D.L. Martino.

Considerando el ítem de cambios en el uso de la tierra y forestación se ve que ya en 1994 el sector forestación se había vuelto un fijador neto. Acá es importante recordar que en 1989 se pone en marcha la Ley Forestal y en 1990 el efecto aún no era visible, lo que sí se vio ya en 1994. Los datos estimados para 1999 ya indican que el sector forestal se transformó en un importante fijador de CO₂. La Fig. 8 muestra el balance de Carbono en el sector forestal.

Fig. 8: Balance de Carbono en el Sector Forestal en 1990, 1994 y 1999 (los valores de 1999 son estimados).



Fuente: W.E. Baethgen y D.L. Martino.

El IPCC ha hecho modificaciones en el cálculo de inventario de emisiones de GEI. En el caso de Uruguay al considerar cambios en el uso de la tierra, por ejemplo al haber existido aumento en el área bajo pasturas mejoradas, aplicando la nueva metodología las nuevas cifras indican que para el período 1970-1994 existió una fijación neta importante de CO₂. Estos datos se presentan en la Tabla XIII.

Tabla XIII : Balance de Carbono en Uruguay.

Uso de la Tierra	Area en 1970 (miles de ha)	Area en 1994 (miles de ha)	Cambio neto 1997-1970 (KTon C / año)
Pasturas mejoradas Fertilizadas y/o sembradas	474	559	+ 428
Pasturas anuales	316	234	- 415
Praderas artificiales	56	1043	+ 3467
Campo natural	12800	12634	- 761
Cultivos anuales con laboreo convencional	1137	613	- 1681
Total Cambio Neto C (KTon C / año)			+ 1039
Total emisiones (-) o fijación (+) netas de CO ₂ (KTon CO ₂ / año)			+ 3808

Fuente: W.E. Baethgen y D.L. Martino.

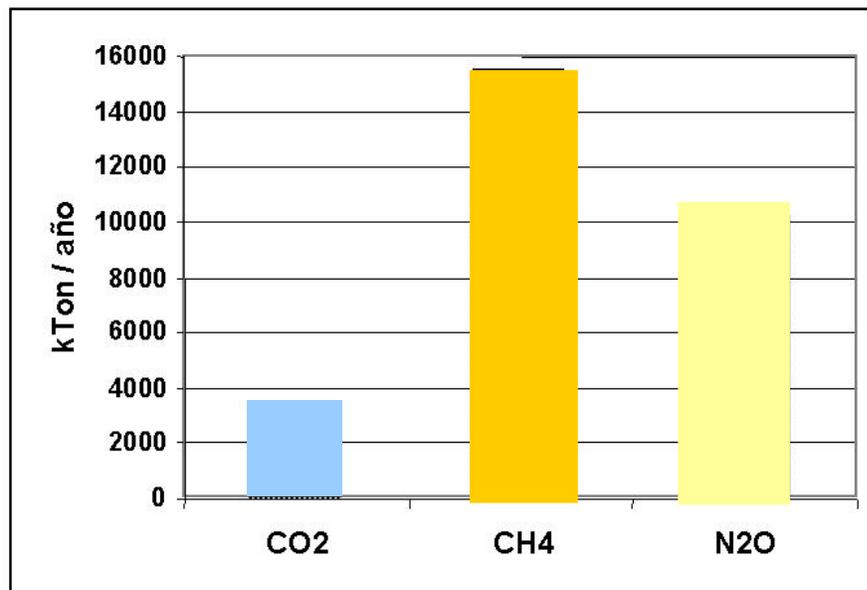
9.3.2 - Metano

El metano es el segundo gas en importancia en relación al GEI estimándose su contribución en 20 % (IPCC, 1996). A nivel de atmósfera ha habido un aumento en los dos últimos siglos de casi 140 % debido básicamente a la actividad humana, descomposición de basura, sistemas energéticos basados en petróleo y gas natural, actividad agropecuaria (fermentación entérica y producción de arroz), minas de carbón, tratamiento de aguas residuales y algunos procesos industriales.

Se ha estimado que este gas es 21 veces más efectivos que el CO₂ para atrapar calor. El metano junto con el oxido nitroso son los gases que más contribuyen al efecto invernadero en el país y son responsables de casi el 90 % del potencial de calentamiento global en

Uruguay. El 91 % de las emisiones de metano y el 99 % de las del oxido nitroso provienen del sector agropecuario. Esto se puede observar en la Fig. 9.

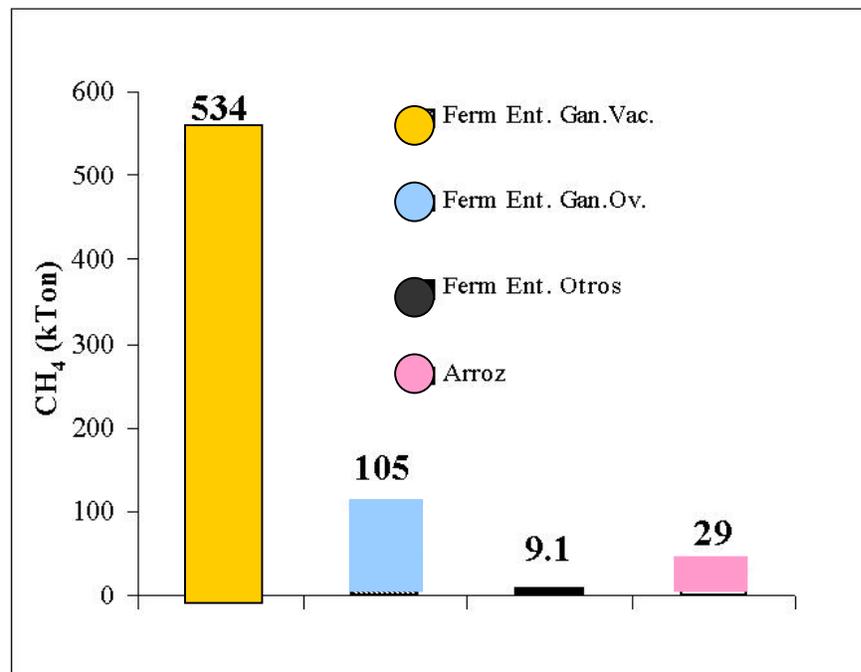
Figura 9: Emisiones netas de GEI en Uruguay para 1994 corregido por el PCG a 100 años (KTon de CO₂ equivalentes / año)



Fuente: W.E. Baethgen y D.L. Martino.

De la totalidad de emisiones de metano, el 90 % corresponde al sector agropecuario siendo la fermentación entérica (que se da a nivel de rumen en la digestión) responsable del 95 % y el restante 10 % a la descomposición de basura. Esto se observa en la Fig. 10.

Figura 10: Inventario de GEI para Uruguay en 1994. Emisiones de metano del sector agropecuario (adaptado de MVOTMA, 1998)



Fuente: W.E. Baethgen y D.L. Martino.

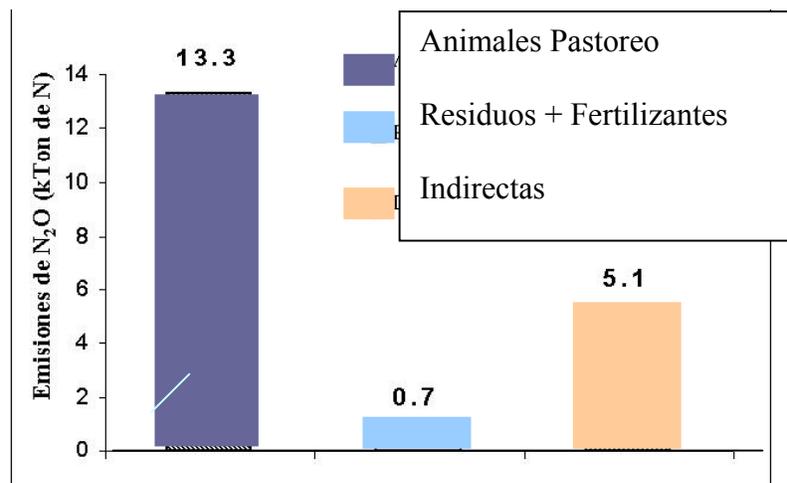
9.3.3 - Oxido Nitroso

Este gas tiene una contribución relativa al efecto invernadero calculada en 5 % (IPCC, 96) y se estima que el 70 % del total de emisiones proviene de los suelos de regiones agropecuarias (IPCC, 1995).

Este óxido se produce naturalmente en el suelo a través de dos procesos biológicos: la denitrificación y la nitrificación. A nivel agropecuario los valores de emisión se ven incrementados debido al uso de fertilizantes orgánicos y sintéticos, laboreo, irrigación, incorporación de residuos de pasturas con leguminosas.

Para Uruguay el inventario nacional de GEI llegó a la conclusión de que la actividad pecuaria es la que contribuye en mayor medida a estas emisiones significando un 65 % de las emisiones directas de N_2O , este inventario determinó que las pérdidas totales de N como N_2O son de 21.400 Ton N / año, muy similares a la cantidad total de N que el país utiliza como fertilizante (Fig. 11).

Figura 11: Inventario de GEI para Uruguay en 1994. Emisiones de Óxido nítrico para el sector agropecuario (miles de Ton de Nitrógeno). Fuente: W.E. Baethgen y D.L. Martino.



9.4 - MERCADO DE CARBONO

Un mecanismo que se considera efectivo para lograr la reducción de las emisiones de GEI es el mecanismo de mercado. En este mercado, mediante la resolución de alguna autoridad o por un compromiso voluntario, se fija un tope a la emisión de GEI de ciertos países o a empresas de un determinado ramo de actividad los cuales recibirían permisos para la emisión de GEI por una cantidad inferior al de otros, inclusive recibiendo beneficios económicos; este mecanismo les permitiría reducir sus emisiones más allá de sus obligaciones y generar así un excedente de permisos que podrían ser comercializados a aquellos que no logren reducir sus emisiones o no estén dispuestos a hacerlo.

El uso de un mecanismo de mercado ya ha tenido un exitoso antecedente en el mercado del dióxido de azufre en Estados Unidos, establecido en 1990 para combatir la lluvia ácida.

Esta idea de mercado, comienza en 1990 cuando la empresa Applied Energy Services desarrolla la idea de compensar la contaminación por ella realizada mediante la protección de un bosque nativo en Guatemala amenazado de ser deforestado. Con este proyecto, se conservaron 10 millones de toneladas de C durante cuatro años a un costo de U\$S 0.16 / tonelada.

A partir de la Cumbre de Río en 1992 surgieron nuevos proyectos, relacionados la mayoría de ellos a protección de bosques naturales, financiados por países como Estados Unidos, Holanda y Noruega entre otros. Los precios oscilaban entre U\$S 0.20 y U\$S 2.00 por tonelada de carbono. En 1997 el gobierno de Costa Rica decide vender certificados de mitigación de emisiones de GEI por un total de 18 millones de toneladas a un precio de U\$S 10.00 por tonelada, los que se comercializaron en Estados Unidos y Noruega.

Actualmente la tendencia es que el mercado de carbono está siendo delineado por diversos agentes individuales y no por acuerdos internacionales. Los topes están siendo fijados voluntariamente por algunos países que entienden deben de cumplir con sus obligaciones estipuladas por la Convención de Cambio Climático.

Entre los países que están implementando mecanismos de mercado contra el efecto invernadero, se encuentran Reino Unido, Nueva Zelandia, Dinamarca, Canadá y Australia, destacándose éste último. El Estado de New South Wales promulgó la primer ley de Cambio Climático del mundo. La Bolsa de Sidney ha anunciado que a mediados del 2000 operará con opciones de futuro de certificados de carbono generados en cualquier parte del mundo. Otro ejemplo es la empresa petrolera British Petroleum-Amco que resolvió reducir en 10 % la emisión de GEI, para lo cual implementó un mercado interno de certificados de reducción de emisiones. El consorcio de empresas energéticas canadienses GEMCo realizó un acuerdo con los productores agrícolas del Estado de Iowa donde éstos últimos se comprometen a realizar técnicas de siembra directa a efectos de acumular carbono en el suelo, pagándoles a los agricultores U\$S 9.00 / ha / año adquiriendo así los derechos de comercialización de los certificados de carbono que generen en un futuro.

Se han producido también transacciones basadas en plantaciones forestales, por ejemplo en Alemania, un grupo de pequeñas y medianas empresas ha promovido la plantación de pinos en la Provincia de Neuquén a cambio de los derechos de comercialización futura de certificados de carbono. TEPCO, empresa eléctrica de Japón, inició la ejecución de un proyecto de plantación de 40.000 ha de eucaliptos en Australia con la finalidad de secuestrar carbono y utilizar en el futuro como permisos de emisión los certificados generados.

El Banco Mundial al respecto de este tema ha creado el Fondo Prototipo de Carbono con un monto inicial de U\$S 150 millones, conformado con el aporte de varias corporaciones de varios países y con el propósito de financiar proyectos que reduzcan emisiones o secuestren carbono. El Banco actuaría de intermediario al ayudar a negociar un precio considerado razonable, tanto para compradores como para vendedores de los créditos, que pueden ser utilizados para cumplir con obligaciones internacionales de control climático. Los países que ya han acordado participar en el programa son: Canadá, Finlandia, Holanda, Japón, Suecia y Noruega. Entre las firmas inversionistas están: BP Amco, Deutsche Bank, Gaz de

France y seis compañías electrónicas japonesas. El Banco ha estimado que en el año 2020 el precio de la tonelada de carbono se situará en U\$S 50, con un volumen de comercio mundial del orden de 3000 millones de toneladas anuales.

La proyección de vida del mercado de carbono tiene un plazo máximo de entre 20 y 30 años, decayendo luego como consecuencia del uso de nuevas tecnologías y de una estabilización de la población mundial.

Uruguay podría obtener en este mercado réditos importantes, pero se requiere de una toma de conciencia de las oportunidades y de acciones de gobierno (a nivel interno y diplomático) que definirían las reglas de juego para el desarrollo del sistema de comercio.

El inventario nacional realizado por MVOTMA en 1995-1998 muestra que la emisión anual total de GEI, medida en unidades de potencial de calentamiento de la atmósfera (PCA) es del orden de 32 Tg CO₂ equivalentes, lo que significa una emisión de 2.6 ton C / año per cápita. Si se expresa la emisión de GEI por unidad de producto, Uruguay se ubicaría entre los países de mayor nivel de contaminación de la atmósfera. Esto no se debe al consumo de combustible fósil sino al sector agropecuario donde la ganadería extensiva produce gases metano y óxido nitroso de alto PCA responsable de cerca de

80 % del PCA total del país. Las emisiones de GEI para Uruguay se observan en las Fig. 12 y 13. Fuente: D.L. Martino y E. Van Hoff

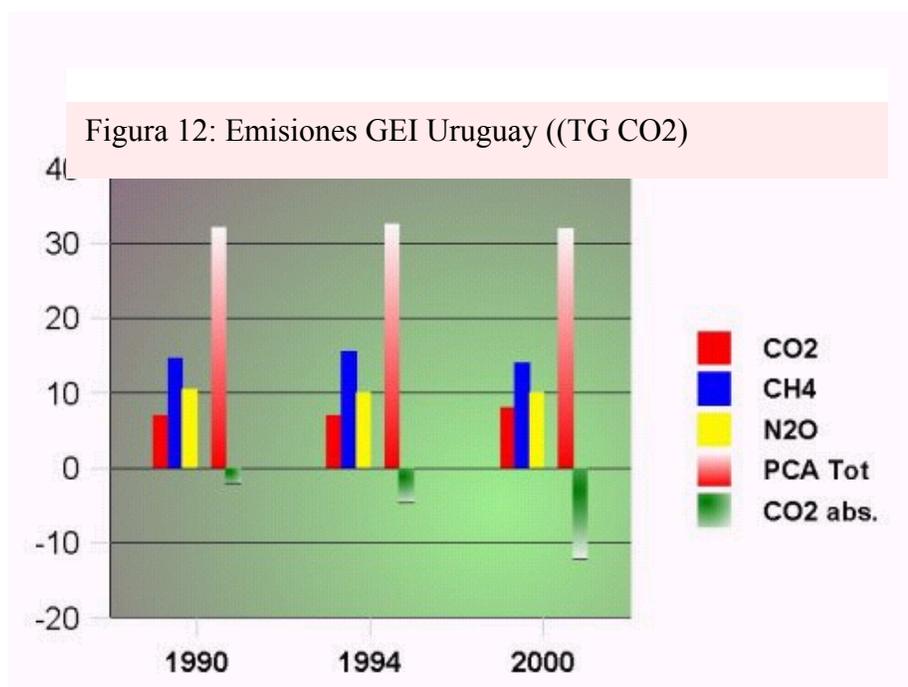
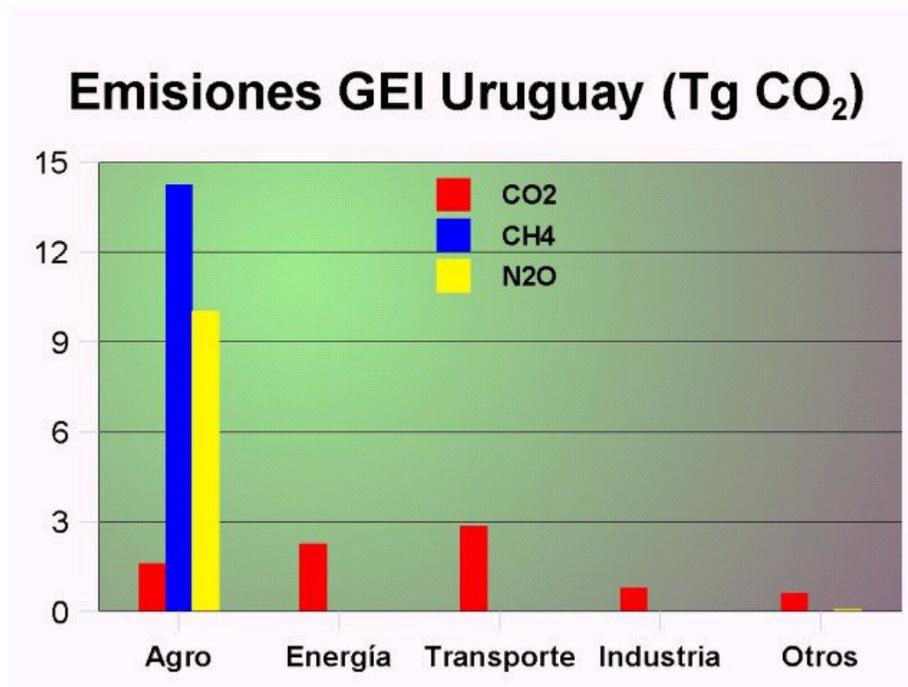


Figura 13: Emisiones GEI Uruguay (Tg CO₂)

Fuente: D.L. Martino y E. Van Hoff

Los cambios en el uso de la tierra y en especial la forestación han contribuido a reducir las emisiones netas de GEI desde 1990 a través del secuestro de CO₂ de la atmósfera. En los últimos 10 años la emisión anual de GEI no ha variado, pero la emisión neta se ha reducido en un tercio aproximadamente, siendo la emisión neta de GEI per cápita de 1.7 ton C / año. Este análisis permite identificar mecanismos por los cuales el país podría generar certificados de reducción de emisiones comercializables a nivel internacional.

Las plantaciones forestales con especies de rápido crecimiento presentan una capacidad de secuestro de carbono del orden de 5-7 ton C / ha / año en la madera y de 1-2 ton C / ha / año en el suelo, considerando que la etapa de plantación produce una emisión de anhídrido carbónico transitoria, siendo superada ampliamente esta emisión en la etapa de crecimiento.

A esto se debe agregar el efecto de desplazamiento de otro uso de la tierra como por ejemplo la ganadería extensiva reduciendo también así las emisiones.

Considerando el área forestada actualmente, el secuestro de C del aire es de aproximadamente 3 millones de ton / año y asumiendo un precio de U\$S 25.00 / ton C el país generaría un monto importante de divisas por la venta de los certificados. A esta cifra se debería de descontar la cantidad de carbono que retorna a la atmósfera en el proceso de descomposición de los residuos, para lo cual Australia lo considera y contabiliza como un flujo negativo de la totalidad de carbono en la madera cosechada. Habría también otros mecanismos pero ha surgido una gran pregunta: ¿quién es imputable por la liberación del anhídrido carbónico a la atmósfera debido a la descomposición de los productos? ¿ es el productor forestal o el usuario de la madera?.

Desde la introducción de la ganadería los suelos de nuestro país han perdido cantidades importantes de carbono el cual se encontraba almacenado bajo forma de materia orgánica por lo que han contribuido no solo al incremento de la concentración del gas en la atmósfera sino que un deterioro en la potencialidad productiva de los suelos.

Existen medidas que si bien nunca llevarán al sistema a su condición prístina permiten una recuperación parcial del carbono. Una de estas medidas es la siembra directa que en suelos que han perdido gran cantidad de materia orgánica permiten acumular carbono a tasas de hasta más de 1 ton / ha / año. A su vez esta técnica reduce la erosión de los suelos y el uso de combustible fósil. A partir de estudios recientes del INIA esta técnica permitiría reducir la emisión de oxido nitroso. Por estudios realizados es posible asumir en una primera etapa que el potencial de siembra directa permitiría acumular el equivalente a 2 ton / C / ha / año, considerando la reducción de emisiones y la formación de materia orgánica.

Con relación a los montes nativos, Uruguay por legislación protege 700.000 has de bosque, por lo cual no solo esta protegiendo al recurso sino que también han evitado la emisión de millones de toneladas de carbono.

Con relación a las emisiones debida a la fermentación ruminal en ganadería extensiva (ovina y bovina) se produce metano, un gas con PCA 20 veces superior al de anhídrido carbónico. Sus deyecciones producen oxido nitroso el cual tiene un PCA 310 veces superior al del anhídrido carbónico. Se emiten más de 700 gr. de metano por kilogramo de carne producido, que en términos de PCA equivale a 4 ton C / ton. Carne. El costo calculado que deberían pagar los productores por las emisiones de los animales estaría próximo a U\$S 200 / tonelada de carne producida.

Existen mecanismos que permitirían reducir las emisiones: por un lado ionóforos antibióticos que inhiben la formación de metano en el rumen; también la utilización de dietas balanceadas entre fibras y energía; también se plantea la posibilidad del desplazamiento de la ganadería de aquellas áreas donde la productividad es muy baja, siendo en este caso la fijación de carbono una alternativa atractiva, y esto en realidad ocurre, ya que existen áreas ganaderas que han sido desplazadas por las plantaciones forestales.

Se calcula que una reducción del 20 % en las emisiones de GEI podría generar un ingreso de U\$S 150 millones anuales.

9.5 - Uruguay Y El Manejo Forestal Sustentable

EL PROCESO DE MONTREAL

En la década de los setenta, el concepto de rendimiento Sustentable se amplió desde la producción de madera hacia el uso múltiple de los bosques, incluyendo los productos forestales, protección del medio ambiente y recreación. En los años noventa, el concepto de Manejo Forestal Sustentable se encuentra influenciado por los acuerdos logrados en el marco de la CNUMAD y más específicamente en la declaración de los Principios Forestales y en el Capítulo 11 del Programa 21. Se deben tener en cuenta las recomendaciones y conclusiones del X Congreso Forestal mundial realizado en París en 1991: *"el manejo Sustentable de las plantaciones forestales debe ser planificado con el objetivo de lograr transformar las plantaciones en bosques"*.

A partir de la Cumbre de Río se han iniciado diversas iniciativas nacionales e internacionales a fin de ampliar los conocimientos y evaluar los avances respecto al Manejo Forestal Sustentable. De todas la iniciativas las mas completas y de mayor alcance son las iniciativas regionales e internacionales sobre Criterios e Indicadores que actualmente involucran a más de 100 países. De todas las iniciativas, el Proceso de Montreal es la más amplia en términos geográficos ya que abarca la mayor parte de los bosques templados y boreales del mundo.

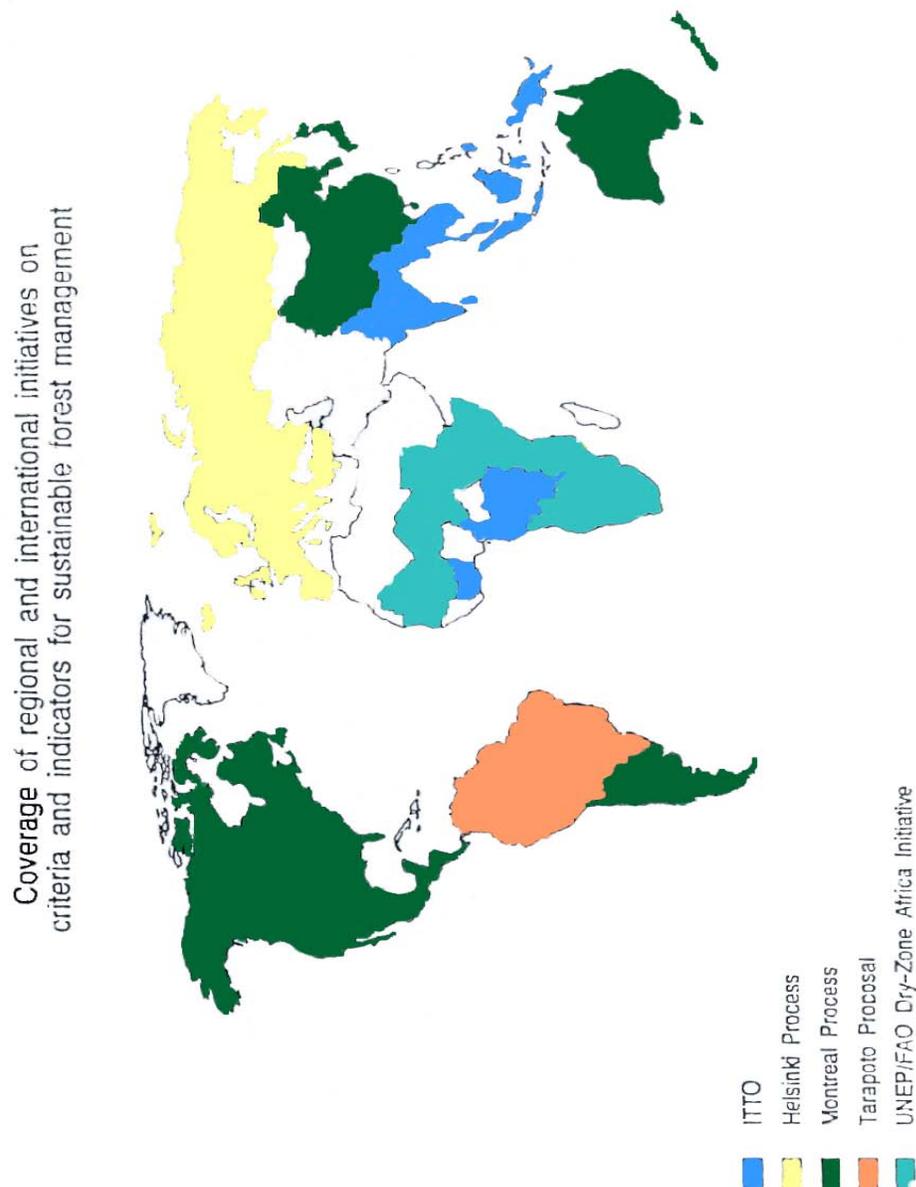
En Junio de 1994 se crea el Grupo de Trabajo sobre Criterios e Indicadores para la Conservación y Ordenación Sostenible de los Bosques Templados y Boreales, conocido como el Proceso Montreal, el cual está integrado por doce países de cinco continentes: Argentina, Australia, Canadá, Chile, China, Estados Unidos de América, Federación de Rusia (también signataria de las Resoluciones de Estrasburgo, Helsinki y Lisboa de la Conferencia Ministerial sobre la Protección de los Bosques en Europa) Japón, México, Nueva Zelanda y República de Corea. Los países participantes representan y ocupan el:

- 90 % de la superficie total de bosques templados y boreales de todo el mundo (así como zonas de bosques tropicales).

- 60 % de los bosques de todo el mundo.
- 35 % de la población mundial.
- 45 % del comercio mundial de madera y productos de la madera.

La Fig. 14 muestra los diferentes Procesos sobre Indicadores de Sustentabilidad Forestal.

Figura 14: Los diferentes Procesos sobre Indicadores de Sustentabilidad Forestal (Fuente: "Fortalecimiento de la Participación Suramericana en el Proceso de Montreal, UICN, INTA)



Este proceso especificó criterios como componentes esenciales para la conservación y ordenación sustentable de los bosques templados y boreales, los cuales se enumeran a continuación:

- 1 - La conservación de la diversidad biológica.
- 2 - El mantenimiento de la capacidad productiva de los ecosistemas forestales.
- 3 - El mantenimiento de la salud y vitalidad de los ecosistemas forestales.
- 4 - Conservación y mantenimiento de los recursos suelo y agua. Mantenimiento de la contribución de los bosques al ciclo global del carbono.
- 5 - El mantenimiento y la promoción de los múltiples beneficios socioeconómicos a largo plazo para satisfacer las necesidades de las sociedades.
- 6 - El marco jurídico, institucional y económico para la conservación de los bosques y el ordenamiento sustentable.
- 7 - Marco legal, institucional y económico para la conservación y el manejo sustentable de los bosques.

Los primeros seis puntos caracterizan el ordenamiento sustentable de los bosques, el séptimo está relacionado con el marco general de política que permite facilitar la conservación y la ordenación sustentable de los bosques de un país.

Los criterios se miden o describen por medio de los indicadores. Numerosos indicadores son cuantitativos como el porcentaje de cobertura forestal de un país; otros son cualitativos o descriptivos como los indicadores relacionados con la planificación forestal, la participación pública y las políticas de inversión o fiscales. Todos los indicadores proporcionan información sobre las condiciones forestales actuales y su aplicación en el tiempo señala la orientación de los cambios en los bosques.

En los Criterios e Indicadores del Proceso de Montreal se observa un enfoque basado en ecosistemas para la ordenación forestal, y se debe tener en cuenta que ningún indicador o criterio por sí sólo es un índice de sustentabilidad. Los conceptos de la conservación y la ordenación sustentable de los bosques están en continua evolución.

A pesar de que sería deseable disponer de indicadores cuantitativos que sean fácilmente medibles o para los cuales ya existan mediciones, tales indicadores por si solos no serán suficientes para denotar la sustentabilidad del manejo de los bosques. Algunos indicadores importantes pueden requerir la recolección de datos nuevos o adicionales, un nuevo programa de muestreo sistemático o incluso la realización de información básica. Más aun, algunos indicadores de un criterio determinado pueden no ser cuantificables. En los casos de indicadores respecto de los cuales no existan medidas cuantitativas razonables, los indicadores cualitativos o descriptivos son importantes.

Para definir los indicadores se necesita precisar una serie de aspectos técnicos así como la identificación de variables críticas con relación a la sustentabilidad que orienten la construcción del grupo de indicadores. En la Tabla XIV se presentan las características del sistema de manejo.

Tabla XIV: Características del sistema de manejo.

CARACTERISTICA DEL SISTEMA	
BIOFÍSICAS	Clima, Suelo, Vegetación original, Características fisiográficas
TECNOLOGICAS	Manejo forestal, Tecnología aplicada, Manejo de suelos, Manejo de insectos plaga y enfermedades
SOCIOECONOMICAS	Características de los productores, Unidad de producción, Características de la organización para la producción.

Fuente: Astier y Masera, 1997

Una vez determinado el sistema de manejo, es necesario determinar sus puntos críticos. En la Tabla XV se muestran los posibles puntos críticos para la sustentabilidad del sistema.

Tabla XV: Posibles puntos críticos para la Sustentabilidad del sistema forestal.

ASPECTOS TECNICOS	ASPECTOS SOCIOECONOMICOS
Manejo Forestal	Precios de los productos.
Uso y manejo de suelos.	Precios de los insumos.
Manejo de plagas.	Oferta, demanda y capacitación de mano de obra.
Investigación	

Elaboración propia.

A partir de aquí se determinarán posibles indicadores genéricos, de los cuales en el desarrollo del trabajo se verán cuales son los más correctos y apropiados al mismo.

A continuación se presentan los comentarios y Criterios e Indicadores del Proceso de Montreal los cuales fueron presentados por el MGAP- DGRNR - División Forestal (Taller: Estado de los datos y posibilidades para el reporte de los Indicadores definidos en el Proceso de Montreal. Montevideo, 1998).

Criterio 1: Conservación de la diversidad biológica. En este punto se considera: diversidad de ecosistemas, diversidad interespecífica y diversidad genética.

	<i>Indicadores</i>
Diversidad de ecosistemas	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Superficie por tipo forestal en relación a la superficie total del bosque. ⇒ Superficie por tipo forestal y por clase de edad o etapa de sucesión. ⇒ Fragmentación de los tipos forestales
Diversidad de especies	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Número de especies dependiendo del bosque. ⇒ Estado de conservación (amenazada, vulnerable, rara, en peligro) de especies dependientes del bosque, en riesgo de no mantener poblaciones reproductivamente variables, de acuerdo a lo determinado por la legislación o la evaluación científica,
Diversidad genética	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Número de especies dependientes del bosque que ocupan una pequeña parte de su rango de distribución original.

En general la información no está disponible para ninguno de los indicadores relativos a diversidad de especies y diversidad genética. Los datos disponibles no son por inventario sino por distintas fuentes de información las cuales no siempre han utilizado la misma metodología.

Criterio 2: Mantenimiento de la capacidad productiva de los ecosistemas forestales.

<i>Indicadores</i>
⇒ Superficie de terrenos forestales y superficie neta de terrenos forestales disponibles para la producción de madera.
⇒ Volumen total de especies de árboles comerciales y no comerciales en terrenos forestales disponibles para la producción de madera.
⇒ Superficie y volumen de plantaciones de especies exóticas
⇒ Extracción anual de productos madereros en comparación al volumen determinado como sustentable.

Existen datos preliminares en lo relativo a áreas y volúmenes para plantaciones. En lo que respecta a extracción anual de productos madereros los datos son estimados, contándose con una serie histórica, no contándose con información para productos no madereros.

Criterio 3: Mantenimiento de la sanidad y vitalidad de los ecosistemas forestales.

<i>Indicadores</i>
⇒ Superficie y porcentaje de bosques afectados por procesos o agentes más allá del rango de variación histórica, por ej.: incendios, insectos, etc.
⇒ Superficie y porcentaje de terrenos forestales sujetos a niveles de contaminantes específicos del aire (sulfatos, nitratos, ozono) o radiación ultravioleta B que pueda causar impactos negativos en el ecosistema forestal.
⇒ Superficie y porcentaje de terrenos forestales con componentes biológicos menoscabados, lo que indica cambios en procesos ecológicos fundamentales (reciclaje de nutrientes) y / o en la continuidad de procesos ecológicos.

Si bien no existen datos históricos cuantificados, se cuenta con información sobre ciertos

disturbios forestales. Desde 1990 se ha aprobado un Programa Nacional de Protección Forestal y se ha instrumentado un relevamiento nacional de las causas de daño de los bosques nativos e implantados, contándose con información relativa a la realidad fitosanitaria proveniente del relevamiento realizado en 1995 no detectándose problemas significativos.

Criterio 4: Conservación y mantenimiento de los recursos suelo y agua: considera la conservación de los recursos suelo y agua y las funciones de protección y producción de los bosques.

<i>Indicadores</i>
⇒ Superficie y porcentaje de terrenos forestales con erosión significativa del suelo.
⇒ Superficie y porcentaje de terrenos forestales manejados principalmente para cumplir funciones de protección.
⇒ Superficie y porcentaje de terrenos forestales con disminución significativa de la materia orgánica del suelo y /o cambios en otras propiedades químicas del suelo.
⇒ Superficie y porcentaje de terrenos forestales con una compactación o cambios significativos de las propiedades físicas del suelo a causa de actividades humanas.
⇒ Superficie y porcentaje de terrenos forestales que están experimentando una acumulación de sustancias tóxicas persistentes.

Al momento no existe información disponible para ninguno de los indicadores.

Criterio 5: Mantenimiento de la contribución de los bosques al ciclo global del carbono.

<i>Indicadores</i>
⇒ Biomasa total de los ecosistemas forestales y acumulación de carbono, por tipo forestal, clase de edad y etapa de sucesión.

- ⇒ Contribución de los ecosistemas forestales al balance global total de carbono, incluyendo absorción y emisión de carbono.
- ⇒ Contribución de los productos forestales al balance global de carbono.

No existen datos.

Criterio 6: Mantenimiento y mejoramiento de los múltiples beneficios socioeconómicos de largo plazo para cubrir las necesidades de las sociedades.

	<i>Indicadores</i>
Producción y Consumo	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Valor y volumen de la producción de madera y productos de la madera, incluyendo el valor agregado a través del procesamiento secundario. ⇒ Valor y cantidad de producción de productos forestales no madereros. ⇒ Abastecimiento y consumo de madera y productos de la madera, incluyendo consumo por habitante. ⇒ Valor de la producción de productos de madera y no madereros como porcentaje del Producto Nacional bruto. ⇒ Grado de reciclaje de productos forestales. ⇒ Abastecimiento y consumo / uso de productos no madereros.
Recreación y Turismo	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Superficie y porcentaje de terrenos forestales manejados para recreación general y turismo en relación a la superficie total de terrenos forestales.
Inversión en el sector forestal	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Valor de las inversiones, incluyendo inversión en bosques en crecimiento, sanidad y manejo de bosques, bosques plantados, procesamiento de madera, recreación y turismo. ⇒ Nivel de gasto en investigación y desarrollo y en educación. ⇒ Extensión y uso de tecnologías nuevas o mejoradas ⇒ Tasa de retorno de las inversiones
Necesidades y valores culturales, sociales y	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Superficie y porcentaje de terrenos forestales manejados para proteger todo el rango de

espirituales	necesidades y valores culturales, sociales y espirituales, en relación con la superficie total de terrenos forestales ⇒ Valores del uso forestal no consumptivo
Empleo y necesidades de la comunidad	⇒ Empleo directo e indirecto en el sector forestal y empleo en el sector forestal como porcentaje del empleo total ⇒ Salario promedio y tasa de accidentes en las principales categorías de empleo dentro del sector forestal. ⇒ Viabilidad y adaptabilidad a condiciones económicas cambiantes, de las comunidades dependientes de los bosques. ⇒ Superficie y porcentaje de terrenos forestales usados con propósitos de subsistencia.

Existe disponibilidad de datos estimados para los indicadores que se relacionan con valor, volumen y consumo de productos forestales, áreas y porcentaje de tierras forestales manejadas para turismo y recreación.

Criterio 7: Marco legal, institucional y económico para la conservación y el manejo sustentable de bosques.

	<i>Indicadores</i>
Grado en el cual el marco legal apoya la conservación y el manejo Sustentable de	⇒ Clarifican los derechos de propiedad, proporcionan arreglos apropiados de tenencia de la tierra, reconocer los derechos tradicionales y consuetudinarios de los pueblo indígenas y se proveen medios para resolver disputas de propiedad mediante un debido proceso. ⇒ Proveen revisiones periódicas de la planificación, evaluación y políticas relativas a los bosques, que tomen en consideración todo el rango de valores provenientes de estos, incluyendo la

<p>los bosques, incluyendo la forma en que se:</p>	<p>coordinación con otros sectores relevantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Proveen oportunidades para la participación del público en la toma de decisiones públicas y en la generación de políticas relativas a los bosques, así como para el libre acceso del público a la información. ⇒ Impulsa la aplicación de recomendaciones sobre las mejoras prácticas para el manejo forestal. ⇒ Hace posible el manejo de bosques para conservar valores especiales de carácter ambiental, cultural, social y / o científico.
<p>Grado en el cual el marco institucional apoya la conservación y el manejo Sustentable de los bosques, incluyendo la capacidad para:</p>	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Proveer actividades de participación pública, programas de educación, creación de conciencia y extensión, así como la publicación de información relativa a los bosques. ⇒ Empezar y poner en práctica revisiones periódicas de la planificación, evaluación y políticas relativas a los bosques, incluyendo la planificación y la coordinación intersectorial. ⇒ Desarrollar y mantener la capacidad de los recursos humanos en las disciplinas que sean relevantes. ⇒ Desarrollar y mantener una infraestructura física eficiente para facilitar el abastecimiento de productos y servicios forestales y para apoyar el manejo forestal. ⇒ Aplicar las leyes, reglamentos e instrucciones.
	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Políticas de inversión y un ambiente de

<p>Grado en el cual el marco económico (medidas y políticas económicas) apoya la conservación y el manejo sustentable de los bosques a través de:</p>	<p>regulación que reconozca la naturaleza de largo plazo de las inversiones y que permita el flujo de capital hacia y desde el sector forestal en respuesta a señales de mercado, evaluaciones económicas en ausencia de precios de mercado y decisiones de política pública adoptadas con el fin de satisfacer demandas de largo plazo por productos y servicios forestales</p> <p>⇒ Políticas de comercio no discriminatorias para los productos forestales</p>
<p>Capacidad para medir y evaluar en forma periódica y sistemática los cambios en la conservación y el manejo sustentable de los bosques, incluyendo:</p>	<p>⇒ Disponibilidad y cantidad de datos actualizados, estadísticas y otra información importante para medir o describir los indicadores asociados con los Criterios 1 a 7.</p> <p>⇒ Amplitud, frecuencia y confiabilidad estadística de los inventarios forestales, mediciones y evaluaciones periódicas y sistemáticas y otra información relevante.</p> <p>⇒ Compatibilidad con otros países en la medición , en la evaluación periódica y sistemática y en la publicación de resultados sobre los indicadores.</p>
<p>Capacidad para llevar a cabo y aplicar la investigación destinada a mejorar el manejo forestal y la generación de bienes y servicios forestales incluyendo:</p>	<p>⇒ Desarrollo de una comprensión científica de las características y funciones de los ecosistemas forestales.</p> <p>⇒ Desarrollo de métodos para medir e integrar los costos y beneficios ambientales y sociales en las políticas públicas y los mercados, así como para reflejar la disminución o incremento de las existencias de recursos forestales en los sistemas de cuentas nacionales.</p>

	<p>⇒ Nuevas tecnologías y la capacidad para evaluar las consecuencias socioeconómicas asociadas con la introducción de tales tecnologías</p> <p>⇒ Mejoramiento de la habilidad para predecir los impactos de las intervenciones humanas sobre los bosques</p> <p>⇒ La capacidad para predecir el impacto de posibles cambios climáticos sobre los bosques.</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

El mayor número de información es el que se encuentra relacionado con los indicadores vinculados al marco legal, institucional y económico.

La Legislación y Política Forestal ha previsto:

- Protección de los bosques nativos prohibiendo la tala y promoviendo su conservación a través del manejo activo.
- La ampliación y mejoramiento de los recursos forestales con especies exóticas mediante la promoción de plantaciones con especies apropiadas en suelos de prioridad forestal.
- La prohibición de las forestaciones mayores a cien hectáreas que merezcan una calificación de Bosques Generales o Bosques Protectores Artificiales por parte de la Dirección Forestal a menos que dispongan de un estudio de Impacto Ambiental aprobado por la Dirección Nacional de Medio Ambiente (MVOTMA).

10 - PLANTACIONES DE *EUCALYPTUS GLOBULUS* EN EL LITORAL OESTE DEL PAÍS.

10.1 - UBICACIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO.

El presente trabajo se realizó en plantaciones de *Eucalyptus globulus* en la zona litoral oeste del país, comprendiendo los departamentos de Paysandú, Río Negro y Soriano. La zona de estudio se muestra en el Fig. 15.

Figura 15: Mapa político del Uruguay mostrando la zona de estudio.



(Fuente: Mapa Internet, delimitación de área Crosara A.)

PAYSANDÚ

El departamento se ubica en el litoral oeste del país con una superficie de 1.392.200 hectáreas lo que representa el 8 % del país. Limita con Salto por el Río Daymán y el Río Uruguay es frontera con la República Argentina. Los principales ríos que lo atraviesan son el Queguay Grande y Chico (Fig. 16).

Del total de su superficie, 1.318.001 hectáreas son aptas para la explotación agropecuaria, con un Índice CONEAT medio de 98, siendo el Índice máximo de 136 el que corresponde al 10 % de la superficie y 71 el Índice mínimo ocupando el 8.9 % del departamento. Los principales cultivos agrícolas son: trigo, cebada, forrajes, cítricos, avena, sorgo, girasol. Presenta 354.076 hectáreas de prioridad forestal (26.9 % del área apta para la explotación agropecuaria).

Por Paysandú pasan 3 rutas nacionales:

- Ruta 3: San José - Trinidad - Young - Paysandú - Salto - Artigas.
- Ruta 26: Paysandú - Tacuarembó - Melo.
- La ruta nacional secundaria N° 90 parte de la capital departamental y pasa por las ciudades de Guichón y Morató.

Según datos del MTOP (1996) existen 432 km. de red vial, de los cuales sólo 23 son de tosca, 356 son de tratamiento bituminoso y 49 de carpeta asfáltica.

En cuanto a su densidad poblacional, la misma es baja, 8 habitantes / km.², siendo el índice de concentración urbana del departamento de 90 %, concentrando la ciudad de Paysandú el 74 % de la población urbana. Según el Censo Nacional de Población de 1996, el índice de alfabetismo es de 96 % y 41 % de la población mayor de 18 años había cursado estudios de nivel secundario o universitario, mientras que el 56 % de la misma franja etérea había alcanzado el nivel primario de instrucción (culminándolo o no). La tasa de actividad en 1996 era de 61.7 %. Desde un punto de vista sectorial, la población económicamente activa (PEA) en 1996 estaba concentrada en: servicios comunales, sociales y personales (19.7 %),

agricultura y ganadería (18.4 %), industria (3 %), comercio, restaurantes y hoteles (14.1 %), otras (34.2 %).

Figura 16: Departamento de Paysandú



(Fuente: Internet)

RIO NEGRO

El departamento de Río Negro está ubicado en la zona litoral oeste del país y es limítrofe con Argentina. Su superficie es de 928.200 hectáreas lo que representa el 5.3% del país (Fig. 17).

El último Censo de Población y Vivienda (1996) lo ubica entre los tres departamentos de menor población y más baja densidad (5.5 habitantes / Km²). La tasa anual de crecimiento entre los censos de 1985 y 1996 fue de 5.8 por mil. El índice de alfabetismo es de 95.5 % y el 44 % de la población mayor de 18 años cursa estudios de nivel secundario o universitario, mientras que el 53 % alcanza el nivel primario de instrucción. Desde el punto de vista sectorial, la población económicamente activa en 1996 estaba concentrada en: 28 % agricultura y ganadería, industrias 8 %, comercio, restaurantes y hotelería 14.4 % y servicios comunales, sociales y personales 25.8 %.

Río Negro tiene 269.992 hectáreas que pertenecen al área de prioridad forestal (30 % del área apta para la explotación agropecuaria). La actividad forestal ha tenido un fuerte desarrollo como consecuencia de la aplicación de la Ley Forestal, lo que ha cambiado la fisonomía del departamento, en especial las cercanías del puerto de Fray Bentos y de la costa sobre el Río Uruguay.

Por Río Negro pasan varias rutas nacionales, entre las que se destacan las siguientes:

- Ruta 2: Fray Bentos – Mercedes – Montevideo
- Ruta 3: Montevideo – Young – Paysandú – Salto – Bella Unión (Artigas)
- Ruta 24: Ruta 2 (Parada Liebigs) – Tres Bocas – Paysandú
- Ruta 25: Ruta 24 – Young – Guichón (Paysandú)

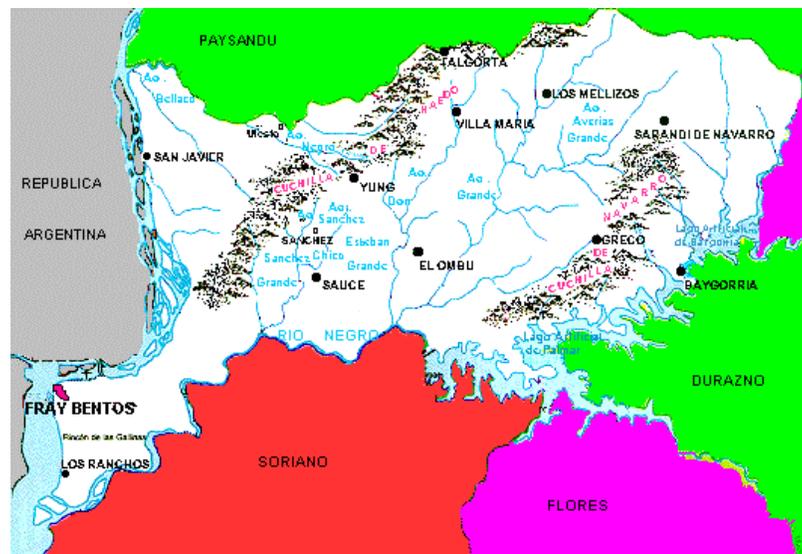
En relación a la forestación, el complejo forestal ha crecido significativamente en el pasado reciente, debido a la influencia de la Ley Forestal, específicamente en lo que respecta a su fase primaria. Los suelos de gran aptitud que existen en el departamento y la ubicación geográfica – cercanía del puerto de Fray Bentos- han provocado un fuerte proceso de inversión en el sector, principalmente de capitales extranjeros (multinacionales) y de inversores de otras regiones del país.

En este departamento se pueden observar grandes extensiones plantadas por la empresa española Eufores, por la empresa Forestal Oriental, por la Caja Bancaria, por la Caja Notarial y por otras asociaciones. Este departamento es el tercer departamento en importancia en área forestada artificialmente, detrás de Paysandú y Rivera, mientras que ocupa el segundo lugar en lo que respecta al área forestada con eucaliptos, detrás de Paysandú. Las plantaciones se concentran fundamentalmente en la 2ª sección policial (zona costera del Río Uruguay) debido a la ventaja que supone estar cerca del puerto de salida de la producción (Fray Bentos), y en la 7ª sección policial.

La especialización actual del departamento en la fase primaria del complejo forestal se centra en la plantación de eucaliptos para la producción de madera en rollo para la exportación a Europa, principalmente como materia prima para las plantas de celulosa.

En el caso de la forestación, el flete es un elemento determinante debido a su elevada participación en el costo final de la madera en rollo, esto explicaría la importancia del puerto de Fray Bentos, desde donde normalmente sale la producción forestal del litoral uruguayo. Como consecuencia de los problemas provocados por el dragado del Río Uruguay, los barcos levantan media carga en este puerto (16 mil toneladas) y luego completan sus bodegas en el puerto de Montevideo con producción forestal del sur del país. Por otro lado ya comienzan a detectarse problemas en la caminería para el traslado de madera de la zona, factor crítico para el desarrollo del sector, en virtud de que en esa zona el transporte en camión es la única vía de salida de la producción desde la zona de cultivo. Cabe señalar que la productividad por hectárea forestada en el departamento es sensiblemente superior a la del total del país, medida tanto por el valor bruto de producción por hectárea como por el valor agregado por hectárea.

Figura 17: Río Negro (Fuente: Internet)



SORIANO

El departamento (Fig. 18) está ubicado en el litoral del país, separado de la República Argentina por el río Uruguay. Su superficie es de 900.800 hectáreas, el 5.1% del total del

país. La población disminuyó entre 1975 y 1985 y se incrementó 2.5 % entre 1985 y 1996. Según el último Censo de Población su densidad de población es de 9.1 habitantes / km² . El índice de alfabetismo es de 95.7 % en el Censo de 1996 y 41 % de la población mayor de 18 años había terminado estudios secundarios o universitarios. La PEA (12 años y más) estaba concentrada en 27 % servicios comunales, sociales y personales, 23.1 % agricultura y ganadería y 16.5 % comercio, restaurantes y hoteles.

Soriano tiene 793.964 hectáreas aptas para la explotación agropecuaria (88 % de la superficie total del departamento), 42.713 hectáreas son de prioridad forestal. La producción agrícola es prácticamente extensiva: trigo, cebada, sorgo, avena, girasol y maíz; la producción pecuaria es intensiva. Lo anterior se debe a la gran calidad de sus suelos. Por explotación, según el Censo Agropecuario de 1990, trabajan 2 personas/explotación.

Por Soriano pasan 10 rutas nacionales de las cuales tres salen de Mercedes:

- Ruta 2: Fray Bentos-Mercedes-Cardona-Rosario-Montevideo
- Ruta 14: Mercedes-Trinidad-Durazno-La Coronilla (Rocha)
- Ruta 21: Mercedes-Dolores-Nueva Palmira-Carmelo-Colonia

Figura 18: Departamento de Soriano (Fuente: Internet)



10.2 - LOS SUELOS

Dada la necesidad de la CIDE (MAP CIDE, 1968) de una carta de suelos para desarrollo agropecuario, se realiza la primer carta de suelos (esquemática) del país. Dicha carta separa 13 áreas de uso y manejo.

La zona 9, (zona de estudio de este trabajo) queda comprendida en el grupo IV y es separada en dos subzonas: En una predominan los Grumosoles y las Praderas Negras asociadas a Gley Húmicos y en la segunda predominan los suelos lixiviados con horizonte A arenoso, de espesor medio y a veces de poco espesor y subsuelo donde predominan los colores rojos y grises. Asociados a ello se encuentran suelos Aluviales y Húmicos Gleizados.

Con respecto al Uso Forestal, el trabajo llega a la siguiente conclusión: “ *no se ha hecho una región especial para las tierras forestales, por no ser posible separar a escala de este trabajo. Sin embargo se entiende que deben considerarse como tierras forestales:*

- *las dunas arenosas del litoral e interior.*
- *las áreas serranas donde predominen suelos muy profundos con perfil poco diferenciado y con buen drenaje, tal como se encuentran en la región serrana del este, en la falda este de las cuchillas de Haedo y Negra y en menor proporción en otras zonas, principalmente donde ya existen bosques serranos.*
- *tierras muy arenosas con horizonte A muy profundo, tal como se encuentran en la zona 7 y en menor proporción en 8 y 9.*
- *tierras bajas con drenaje muy pobre y aún aquellas con drenaje pobre donde se ha instalado el bosque ribereño.*

Según la Clasificación de Suelos del Uruguay (Carta de Reconocimiento de Suelos escala 1:1.000.000, 1975) los suelos que se encuentran en las Unidades de suelos de la zona 9 son:

Unidad Algorta: presenta un relieve de lomadas suaves, interfluvios de lomadas suaves y lomadas fuertes con escarpas asociadas. Los suelos dominantes son Argisoles Dístricos Ocrícos Abrúpticos (Praderas Pardas Máximas) y Planosoles Dístricos Ocrícos (Melánicos)

los cuales se dan en las laderas de mayor pendiente. Los Brunosoles Subeutricos (Districos) Típicos/Lúvicos (Praderas Pardas Máximas) se dan en las laderas mas suaves.

Unidad Bacacué: se presenta en un relieve de altiplanicies, escarpas y colinas sedimentarias con valles de lomadas asociados. Los suelos dominantes son Brunosoles Subeutricos (Districos) Lúvicos los cuales predominan en las altiplanicies y los suelos asociados Brunosoles Subeutricos (Eutricos)Típicos y Argisoles Subeutricos/Districos Ocrícos (Melánicos) Típicos se encuentran en las altiplanicies algo convexas y los Argisoles en las áreas de retroceso de las escarpas.

Unidad Chapicuí: el relieve de la unidad es de lomadas fuertes y suaves con colinas sedimentarias y escarpas asociadas. Los suelos dominantes son Argisoles Subeutricos Ocrícos Típicos (Praderas Arenosas) que se encuentran por debajo de la escarpa y los Brunosoles Subeutricos Típicos (Luvicos) que aparecen en las lomadas suaves, en laderas bajas de poca pendiente de lomadas fuertes y en las colinas no escarpadas.

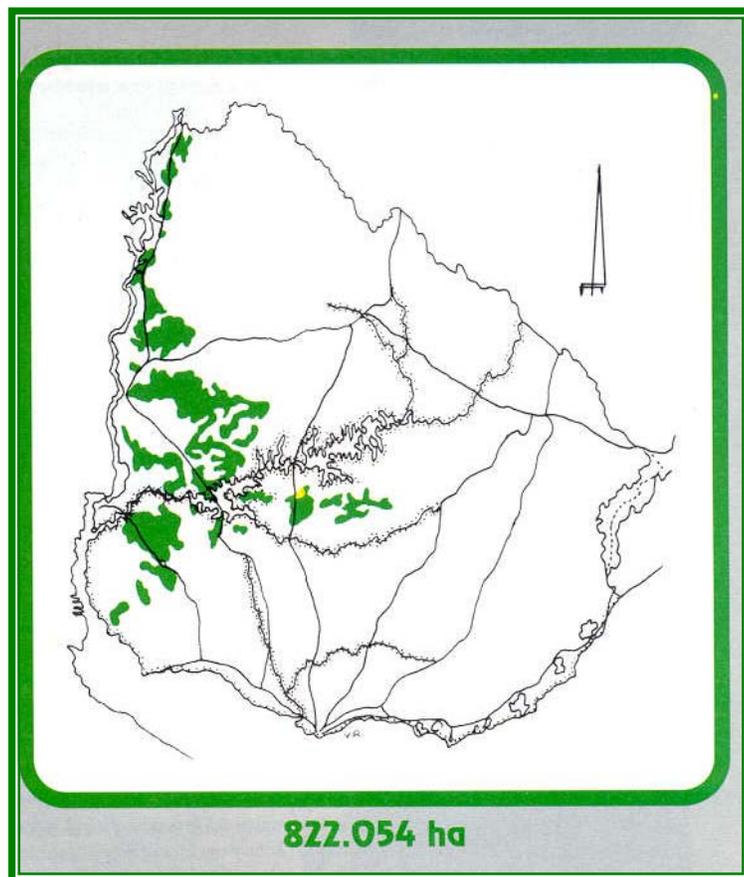
Los suelos asociados (Argisoles Districos Ocrícos Abrupticos/Típicos y Planosoles Districos Ocrícos) se encuentran vinculados a los Argisoles dominantes.

Unidad Cuchilla del Corralito: el relieve de la unidad es de lomadas suaves con lomadas fuertes asociadas y algunas escarpas. Los suelos dominantes son Brunosoles Subeutricos Luvicos/Típicos (Praderas Pardas Máximas y Medias) que se desarrollan en laderas plano convexas con pendientes moderadas a fuertes. Los Vertisoles Rúpticos Luvicos se dan en laderas convexas medias y bajas, con pendientes suaves. Cuando no existe recubrimiento de sedimentos arcillosos se dan Argisoles y Planosoles, suelos asociados.

Unidad Puntas de Herrra: el relieve es de lomadas fuertes y suaves aplanadas. El suelos dominante es un Brunosoles Subeutrico Típico (Pradera Parda Media) que ocurre en los interfluvios y en las laderas altas de las lomadas; en las laderas medias y baja se da el suelos asociado: Vertisol Rúptico Lúvico.

La distribución de estos suelos se puede observar en la Fig. 19.

Figura 19: Distribución de los suelos 9 de CONEAT (Fuente: Dirección Forestal)



10.3 - CARACTERÍSTICAS DEL *EUCALYPTUS GLOBULUS*, LABILL.

Según FAO (El eucalipto en la repoblación forestal, 1981) el *Eucalyptus globulus*, (eucalipto blanco o albar) es probablemente la especie, dentro del género, de mayor distribución en el mundo, lo cual queda demostrado ya en 1973, con más de 800.000 hectáreas de plantación fuera de Australia. Su descripción se debe a J. S. Labillardiere a partir de un espécimen recolectado en el sudeste de Tasmania en 1792. Aparece de forma natural en el sur de Australia (Victoria), Tasmania y las islas del estrecho de Bass. Se extiende entre las latitudes 38° 26' a 43° 30' Sur. En muchos países es la especie más plantada y en algunos, como Portugal y Chile, constituye casi la totalidad de las plantaciones de *Eucalyptus*.

En Uruguay fue introducido en 1853, siendo inicialmente la especie de *Eucalyptus* de mayor difusión, plantándose principalmente para abrigo y sombra, posteriormente se lo considera desde un punto de vista maderero. En los últimos años se intensifica su plantación con destino a la exportación de madera para pulpa. Si bien la zona "tradicional" de plantación ha sido el sur del país donde ha demostrado adaptarse bastante bien, resistiendo tanto heladas como sequías, se ha comenzado a plantar intensamente en el norte y principalmente en el litoral oeste. Estas zonas han sido consideradas como poco aptas para esta especie ya que no poseen el efecto atenuante del mar sobre la temperatura y sobre la humedad del aire. (Crosara, A. Linares R, Tesis de Ingeniero Agrónomo)

10.3.1 - Características generales.

El tronco del árbol es derecho, macizo y de copa abierta y pesadas. Su corteza es áspera, de color gris, persistente en la base y lisa en la parte superior. Las hojas jóvenes son opuestas, sésiles y glaucas. Las hojas adultas son alternas, pecioladas, lanceoladas a menudo curvadas. La madera es de color blanco a rosado claro con fibra generalmente entrelazada y abierta, es rajable, colapsable y flexible; los anillos de crecimiento son visibles. Presenta rebrotes vigorosos y tempranamente produce semillas con alto porcentaje de germinación. Como carácter diferencial es la única especie de eucalipto que presenta flores y frutos

aislados (Fig. 20). No obstante, en ocasiones se encuentran especímenes con dos o tres frutos. Su corteza es muy variable pudiendo ser desde plateado a pardo anaranjado.

Figura 20. Inflorescencia (Fuente: Internet)



10.3.2 - Características ecológicas.

El árbol puede desarrollarse hasta los 500 metros de altitud y entre 37° y 43'5° de latitud con una localización preponderante costera. Con relación al clima: lluvias de 500 – 1520 mm, 10 o más días de heladas y algunas nevadas ligeras. La temperatura mínima absoluta que puede soportar es de – 4.5° y la máxima absoluta es de 40.5 ° y con un máximo de 5 días de temperaturas mayores a 38°

En relación al suelo necesitan que el mismo presente un pH mayor a 5, arenosos- arcillosos – margosos. El subsuelo puede ser podsólico con arcilla profunda y bien drenado. Sus

limitantes se encuentran en suelos muy superficiales (dependiendo del clima), en suelos de mal drenaje, suelos salinos o suelos con alto porcentaje de carbonato de calcio

10.3.3 - Usos.

Entre los usos de la madera se encuentran: celulosa, tablero contrachapada, tablero aglomerado, ebanistería y carpintería, postes, pilotes y para obras ligeras y pesadas. Pueden extraerse aceites esenciales y presenta interés apícola. La agroforestación, técnicas agrícolas aplicadas a cultivos forestales, puede complementarse con la obtención de otros productos como la miel. El eucalipto, debido a su floración temprana, permite la producción de una miel exclusiva, de gran relevancia económica en otros países.

La demanda de productos derivados de la madera de eucalipto sigue siendo, a nivel internacional, la que muestra un mayor crecimiento sostenido. A partir de la celulosa de eucalipto pueden fabricarse múltiples productos de uso cotidiano como ser sanitarios y pañales; derivados como el celofán o la cola de empapelar; formica y otros laminados, papeles especiales, filtros, papeles electrónicos, elaboración de fibras textiles como el rayón.

10.3.4 - Patología.

Tiene problemas sanitarios en todas sus etapas. En la semilla hay infecciones de *Penicillium sp* y *Fusarium sp*; en vivero *Botrytis cinerea* y *Alternaria*. En plantación es susceptible al defoliador *Gonipterus gibberus* y al perforador *Phoracanta semipunctata*

10.4 - FORESTACIÓN EN EL ÁREA EN ESTUDIO.

En la Tabla XVI se aprecia la superficie forestada por departamento.

Tabla XVI: Superficie forestada por departamento en la zona Litoral.

Departamento	Superficie total (ha)	Superficie forestada (ha)	Superficie forestada (%)
Paysandú	1:392.200	33.817	2.4
Río Negro	928.200	57.118	6.1
Soriano	900.800	15.305	1.6

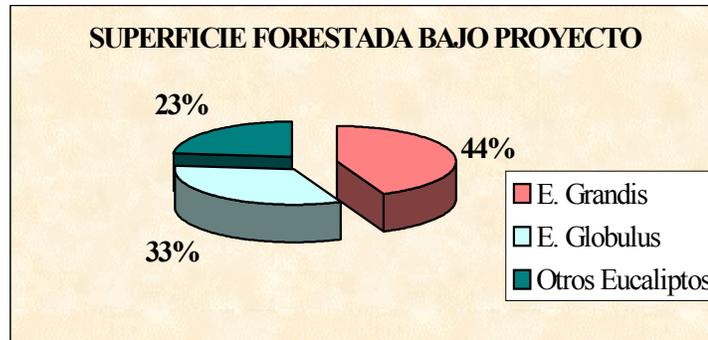
Fuente: Dirección Forestal, 1999

Los crecimientos promedio de la zona son de 22.5 m³ / ha / año para eucalipto; la región Norte presenta 25 m³ / ha / año; la región Sur 12-15 m³ / ha / año.

La región Litoral se caracteriza por presentar muy buenas perspectivas para el desarrollo forestal, alto porcentaje de suelos de prioridad forestal relativamente dispersos lo cual no permite una concentración de explotaciones de gran escala y fuertes inversiones privadas que se traduce en proyectos forestales con destino de madera pulpable y madera aserrada. La zona a través de los puentes internacionales (Fray Bentos - Puerto Unzué, Paysandú - Colón) tiene cercanía con los mercados de frontera; a través de rutas nacionales se llega fácilmente a Brasil; por medio de la red ferroviaria hay conexión directa con Montevideo y Argentina, ésta última a través de la represa de Salto Grande. El Río Uruguay es una de las vías principales de salida a los mercados mundiales, haciendo estratégico el desarrollo y mejoramiento de los puertos de salida: Paysandú y Fray Bentos.

La Fig. 21 presenta la superficie forestada en el Litoral bajo proyecto para la zona.

Figura 21: Superficie forestada bajo proyecto en el Litoral.



Fuente: Dirección Forestal, 1999.

Tal como marca el título de la Tesis, el estudio se realiza en plantación, es decir, desde que el plantín pasa del vivero a terreno hasta el momento de corte. Esta etapa se desarrolla en un período variable entre 7 y 10 años. No se consideran las etapas de vivero ni las de explotación e industrialización.

La especie elegida, *Eucalyptus globulus* tiene básicamente como destino final pulpa. Esto está de acuerdo con los estudios realizados por el PRAIF (Proyecto Regional de Alternativas para la Inversión Forestal, 1994) que demuestran que para la zona la alternativa más rentable es la producción de madera pulpable con salida por el puerto de Fray Bentos.

El origen del capital para la forestación de la zona es extranjero, nacional o mixto, al igual que en el resto del país.

En cuanto a la tecnología de implantación del monte, una vez determinado el sitio a forestar se realizarán las siguientes tareas:

1- Control de hormiga: previo a la plantación se localizan hormigueros y se realiza el control de hormiga utilizando hormiguicidas de contacto e ingestión. Esta tarea se mantiene hasta que la plantación llegó a su segundo o tercer año.

2- Preparación del sitio para plantación: se marcan los cortafuegos perimetrales. Los mismos deben quedar permanentemente libres de pastos. Los cortafuegos internos deben de mantenerse con la pastura baja.

Es el caso de realizar curvas de nivel las mismas deben de ser marcadas.

El laboreo en franjas es realizado con un subsolador que hace laboreo vertical y profundo en la línea de plantación con la finalidad de romper horizontes subsuperficiales compactados.

Luego se hace una pasada con surcador para dejar pronta la línea de plantación para la instalación del cultivo. Posteriormente se pasa cincel y disco aporcador.

3- Tareas de plantación: una vez preparado el terreno comienzan las tareas de plantación manual o mecánica y la fertilización. La distancia de plantación más usual es de 2 x 3 m.

4- Reposición: al mes de plantación se realiza una reposición de las plántulas perdidas.

Se realizan controles sanitarios periódicos y algunas empresas realizan monitoreo ambientales. La maleza que crece en la fila es combatida permanentemente por la competencia con el plantín. Se toman las medidas precautorias necesarias para bajar el riesgo de incendio y en extensiones grandes se colocan torres de vigilancia.

11 - PROCESAMIENTO DE LAS ENTREVISTAS.

Como parte de la metodología aplicada en este trabajo se realizaron entrevistas a informantes calificados involucrados en el área y con el tema de estudio. El formulario, el cual se adjunta en el Anexo I, constó de las siguientes partes:

- 11.1 - Datos de la persona entrevistada o empresa.
- 11.2 - Información general sobre el tema forestal y dentro de él, sobre la forestación con *Eucalyptus globulus*.
- 11.3 - Caracterización de las técnicas utilizadas (laboreo, fertilizantes, biocidas).
- 11.4 - Preguntas sobre el Ambiente y su relación con las plantaciones.
- 11.5 - Preguntas sobre el Suelos y su relación con las plantaciones.
- 11.6 - Preguntas sobre la Biodiversidad y su relación con las plantaciones.
- 11.7 - Preguntas de carácter Socioeconómico y su relación con las plantaciones.
- 11.8 - Preguntas generales como las que se detallan a continuación:
 - A quien le compete el cuidado del ambiente.
 - Si existen vacíos en la política forestal nacional.
 - Si conocen el tema Certificación.
 - Si realizan algún tipo de investigación, monitoreo y gestión ambiental.
 - Si se considera necesario hacer EIA en plantaciones comerciales.

La información obtenida fue procesada y los datos resultantes se expresan en porcentaje, considerando el 100% como el total de los entrevistados.

11.1 - DATOS DE LA PERSONA ENTREVISTADA O EMPRESA.

El total de las personas entrevistadas (48 personas), informantes calificados, tienen experiencia en la actividad forestal desde un mínimo de 5 años hasta un máximo de 37 años, y actualmente se encuentran trabajando en:

- Empresas privadas (43 %)
- Universidad de la República (17 %)
- MGAP (14 %)
- Instituto Nacional de Colonización (7 %)
- INIA (3 %)

Así como:

- Técnicos en ejercicio libre de la profesión (están incluidos en la Universidad, MGAP, INC)
- Técnicos o no, pertenecientes a ONG,s (7%)
- Técnicos Forestales egresados de UTU (3 %)
- Trabajadores de campo forestales (peón, capataz) (6 %)

Para conocer los posibles candidatos a ser entrevistados, se contó con:

- una nómina de productores obtenida en la Sociedad de Productores Forestales
- conocimiento personal de técnicos y empresas de la zona en estudio
- selección a campo de individuos de interés para este trabajo

Las personas a ser entrevistadas se seleccionaron a través de un sorteo sobre el total del listado final.

11.2 - INFORMACIÓN GENERAL SOBRE EL TEMA FORESTAL Y DENTRO DE ÉL, SOBRE LA FORESTACIÓN CON EUCALYPTUS GLOBULUS.

Se consideró de relevancia saber cual era la procedencia de la información que manejaba el entrevistado, cual era la frecuencia de actualización y, en el caso de recibir información extranjera, cuales eran los países referentes. Los resultados se exponen en las Tablas XVII, XVIII y XIX y en las Fig. 22, 23, 24.

Tabla XVII: Procedencia de la información sobre el tema forestal (expresada en porcentaje).

Procedencia de la Información	Porcentaje
Zona, País, Dto.	48%
País, Exterior	19%
Dto.	9%
Dto. Zona	5%
País	3%
Sin contestar	16%

Figura 22: Procedencia de la información sobre el tema forestal.

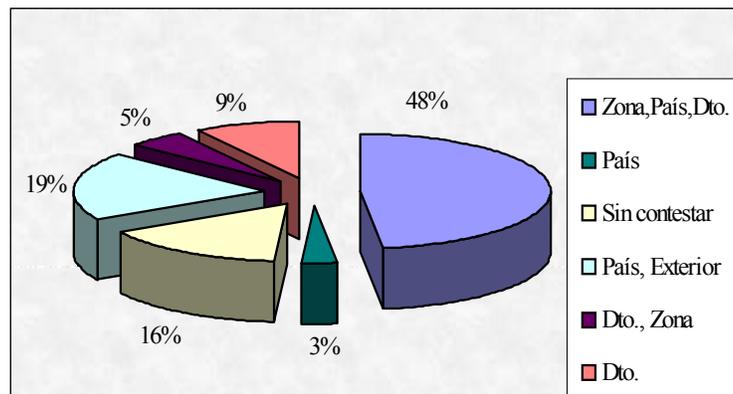


Tabla XVIII: Frecuencia y fuente de actualización de la información (expresada en porcentaje).

	Muy frecuente	Frecuente	Poco frecuente	Rara vez	No lo hace
1 Charlas.	32 %	48 %	12 %	----	8 %
2 Cursos - Congresos - Seminarios	8 %	36 %	28 %	20 %	8 %
3 Internet	35 %	15 %	11 %	31 %	8 %
4 Publicaciones nacionales.	28 %	44 %	20 %	8 %	----
5 Publicaciones internacionales.	30 %	38 %	23 %	9 %	----
6 Otras formas (viajes)	5 %	----	----	----	----

Figura 23: Frecuencia de actualización de la información (expresada en porcentaje).

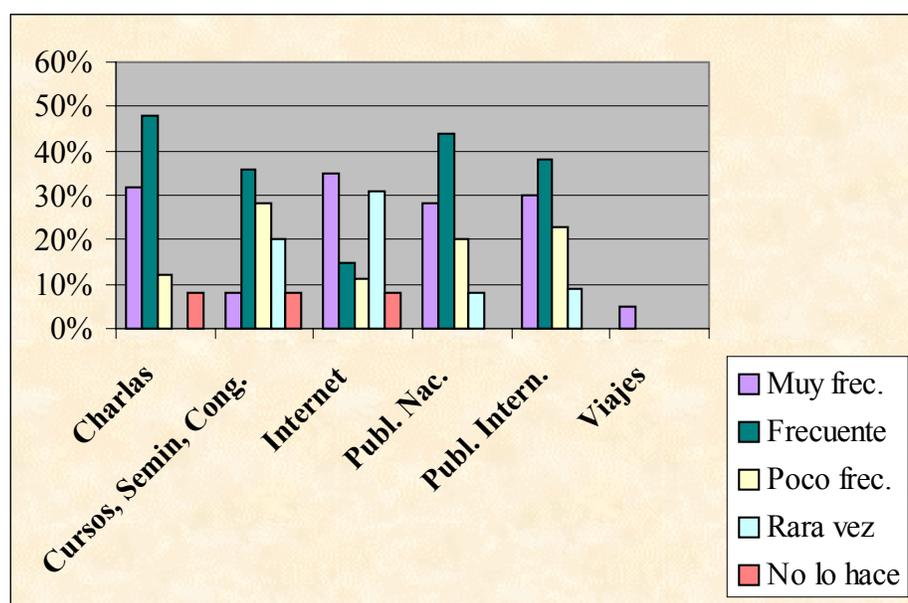
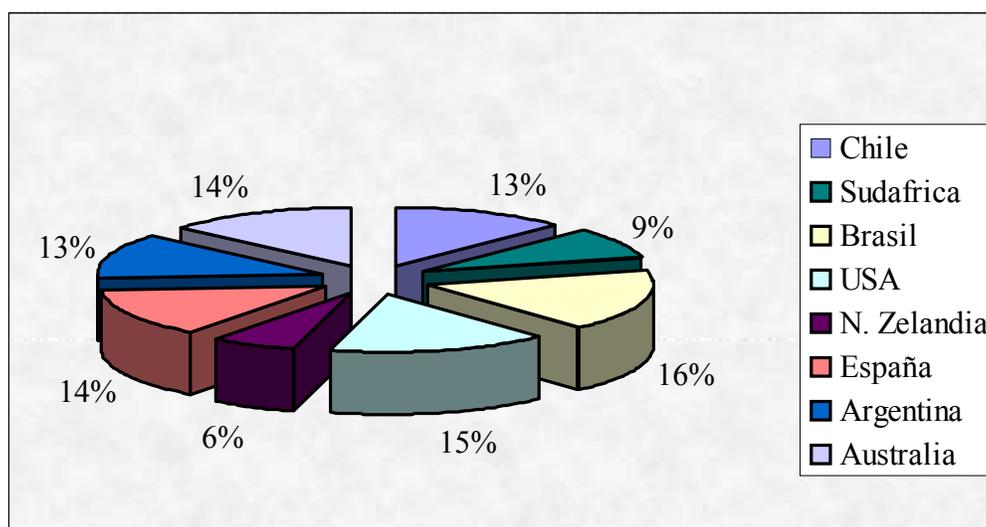


Tabla XIX: Origen de la información extranjera, países referentes (expresada en porcentaje).

Países Referentes	Porcentaje
Brasil	16 %
USA	15 %
España	14 %
Australia	14 %
Argentina	13 %
Chile	13 %
Sudáfrica	9 %
N Zelandia	6 %

Figura 24: Origen de la información extranjera ,países referentes (expresada en porcentaje).



En relación a este capítulo de la entrevista, es de notar que la mayor información que reciben los entrevistados es de índole nacional (país, departamento, zona) lo cual es importante por un lado, ya que no es siempre posible extrapolar los datos de un país o región a otro, pero a su vez no permite la actualización de la información en las últimas tecnologías de países que ya tiene larga trayectoria en el tema forestal. En el caso de publicaciones extranjeras, los entrevistados se referenciaron a más de un país.

En cuanto a la forma de informarse, indudablemente Internet ha podido poner al alcance de la mayoría, información que antes era más difícil de obtener.

11.3 - CARACTERIZACIÓN DE LAS TÉCNICAS UTILIZADAS (LABOREO, FERTILIZANTES, BIOCIDAS).

Para un manejo adecuado del suelo es necesario un correcto laboreo del mismo. Se entenderá por laboreo a la acción que realiza el hombre con herramientas o maquinaria con el fin de:

- Reducir la competencia de especies no deseadas.
- Incorporar materia orgánica.
- Disminuir la compactación del suelo.
- Romper la suela de arado.
- Aumentar el almacenaje de agua.
- Mejorar el drenaje.
- Restaurar la porosidad del suelo compactado.
- Favorecer la germinación o plantación.
- Facilitar el anclaje de raíces y evitar el vuelco.

Considerando lo anteriormente expuesto, se preguntó que tipo de maquinaria se usaba para realizar las tareas de laboreo de suelos. En la Tabla XX y la Fig. 25 se muestran las respuestas obtenidas. Contestaron el 75 % de los entrevistados.

Tabla XX: Tipo de maquinaria utilizada (expresada en porcentaje).

Maquinaria empleada	Porcentaje
Excéntrica	29 %
Subsolador	25 %
Rastra	14 %
Surcador	9 %
Cinzel	9 %
Disquera	7 %
Arado de disco	5 %
Rotovador	2 %

Figura 25: Tipo de maquinaria utilizada (expresada en porcentaje)



En relación a la maquinaria utilizada, el subsolador es utilizado frecuentemente. Esto es lógico ya que su trabajo permite la descompactación de suelos compactados y resquebrajamiento de la suela de arada lo que:

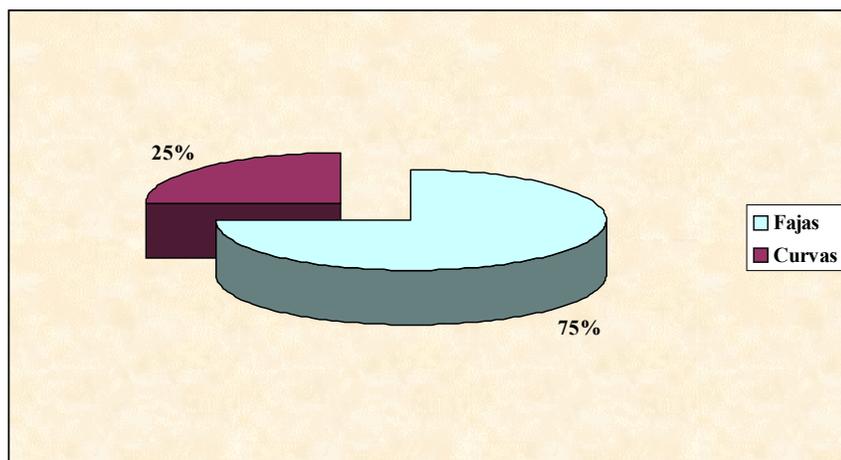
- Favorece una mayor infiltración del agua (cantidad y velocidad).
- Un mayor almacenamiento y movilidad del agua dentro del perfil del suelo.
- Una mejor aireación lo que permite un intercambio de gases entre el oxígeno atmosférico y los gases que se forman en el interior del suelo.
- Un mejor desarrollo radicular permitiendo que las raíces exploren un mayor volumen de suelo en busca de agua y nutrientes.

En cuanto al tipo de laboreo realizado las respuestas se analizan en la Tabla XXI y en la Fig. 26. Contestaron el 75 % de los entrevistados

Tabla XXI: Tipo de laboreo realizado (expresado en porcentaje).

Laboreo	Porcentaje
Fajas	75 %
Curvas	25 %

Figura 26: Tipo de laboreo realizado (expresado en porcentaje).



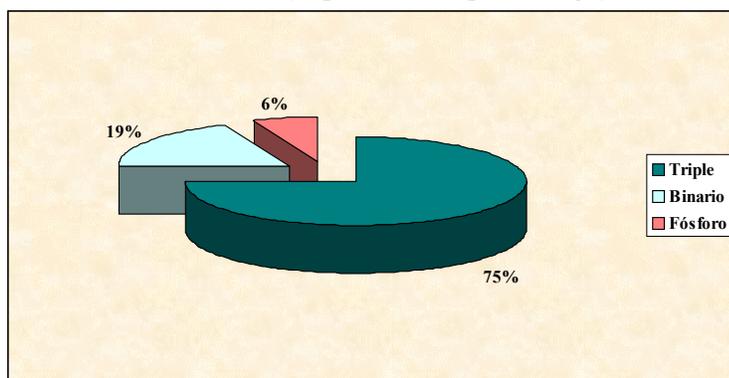
En relación a fertilizantes, se manejan binarios, triples y el 6 % aplica fósforo solo. Las dosis varían entre 50 y 120 gr. por planta y sólo el 6 % de los entrevistados fertiliza utilizando el análisis químico del suelo como indicador de fertilidad. Las formas de aplicación son en el propio surco, en dos puntos al costado de la planta a una distancia de 20-25 cm o en círculos. Los datos se observan en la Tabla XXII y en la Fig. 27.

Contestaron el 75 % de los entrevistados

Tabla XXII: Fertilizantes utilizados (expresado en porcentaje).

Tipo de Fertilizante	Porcentaje
Triple	75 %
Binario	19 %
Fósforo	6 %

Figura 27: Fertilizantes utilizados (expresado en porcentaje).



En cuanto a los herbicidas, los mismos pueden ser selectivos (producto que mata o daña ciertas plantas con poco o ningún efecto nocivo sobre otras) o total (tóxico para todas las plantas). A continuación se analiza el resultado de las entrevistas en este tema. Las dosis

son variables entre 1 y 5 l/ha y en general se hace una sola aplicación. En cuanto al uso de hormiguicidas en todos los casos se usan y su dosis y aplicación es variable dependiendo de las condiciones en que se encuentra el campo. Los resultados de la entrevista se pueden observar en la Tabla XXIII. Contestaron el 75 % de los entrevistados

Tabla XXIII: Herbicidas utilizados (expresado en porcentaje).

Herbicida	Selectivo	Total	Escala de toxicidad	Porcentaje en que lo usan
Haloxifop metil (Verdict)	X		III	22 %
Clethodim (Centurion)	X		III	4 %
Oxifluorfen (Goal)		X	III	17 %
Glifosato (Roundup)		X	III	57 %

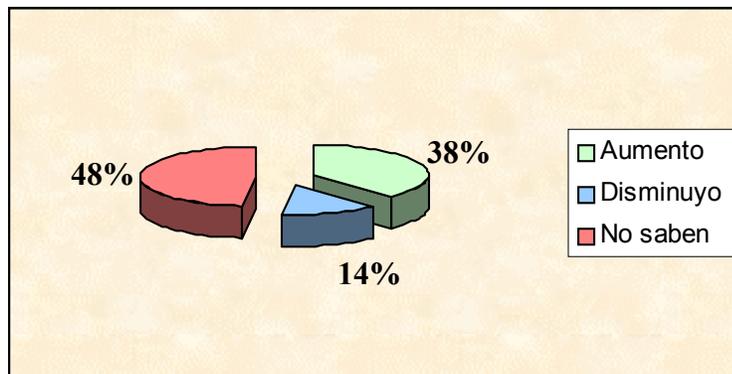
Datos de productos extraídos de Modernel R. (1998)

Para finalizar este capítulo del formulario, se preguntó si se consideraba que existe un aumento general en el usos de insumos (considerando como insumo los fertilizantes y todos los biocidas). La respuesta se observa en la Tabla XXIV y en la Fig. 28.

Tabla XXIV: Aumento de insumos en general (expresado en porcentaje).

Insumo	Porcentaje
Aumento su uso	38 %
Disminuyó su uso	14 %
No saben No contestan	48 %

Figura 28: Aumento de Insumos en general (expresado en porcentaje).



Muchos de los entrevistados son partidarios de aplicaciones exhaustivas de herbicidas al principio de la plantación, otros consideran que se debe de hacer un uso más racional y depende el manejo del herbicida, de las condiciones en que se encuentre el campo previo a la plantación o inmediatamente después de la misma.

11.4 - PREGUNTAS SOBRE EL AMBIENTE Y SU RELACIÓN CON LAS PLANTACIONES.

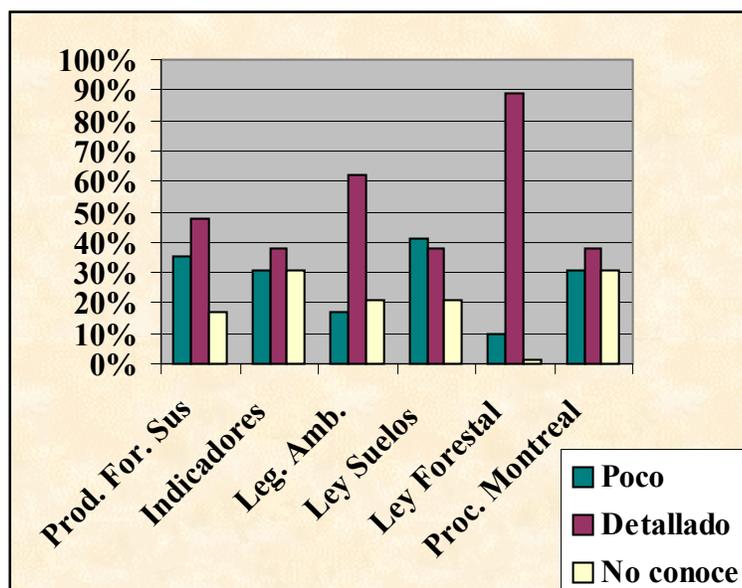
Como introducción al tema ambiental, se quiso saber el grado de conocimiento que existe en algunos temas generales y el interés que existía sobre otros más específicos. Los resultados se presenta en las Tabla XXV, XXVI y en las Fig. 29 y 30.

Tabla XXV: Grado de conocimiento en determinados temas (expresado en porcentaje).

Tema	Poco conocimiento	Conocimiento detallado	No conoce el tema
1 - Prod. Forestal Sustentable	35 %	48 %	17 %
2 – Indicadores	31 %	38 %	31 %
3 – Legislación ambiental	17 %	62 %	21 %
4 - Ley de Suelos	41 %	38 %	21 %

5 - Ley Forestal	10 %	89 %	1 %
6 - Proceso de Montreal	31 %	38 %	31 %

Fig. 29: Grado de conocimiento en determinados temas (expresado en porcentaje).

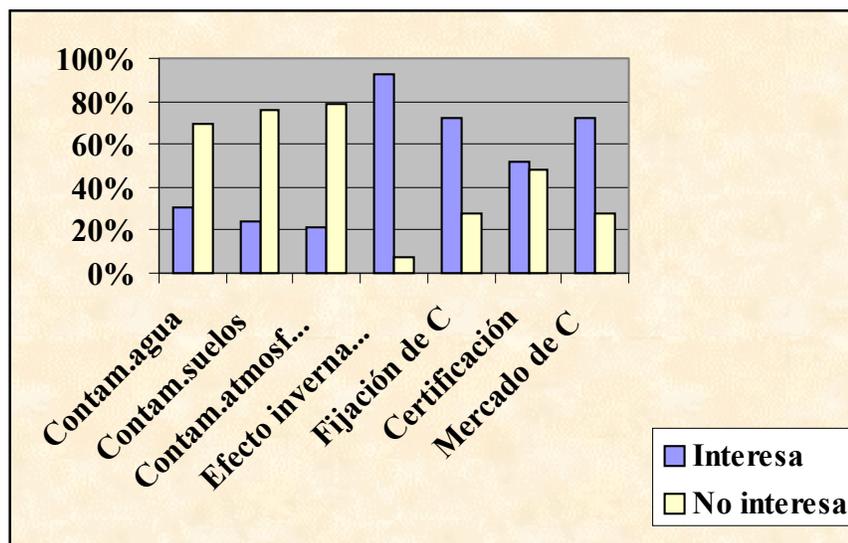


Como es de esperar, la Ley Forestal es conocida por la mayoría de los entrevistados, pero cuando se pregunta por Indicadores, si bien un alto porcentaje dice que los conoce pocos saben de la metodología para su obtención o la forma en que se deben de validar. En el caso del Proceso Montreal, donde Uruguay forma parte, casi un tercio de los entrevistados desconoce el tema y justamente es en este Proceso donde la Dirección Forestal está trabajando en el tema de sus Indicadores.

Tabla XXVI: Interés por temas (expresado en porcentaje).

Tema de interés	Interesa El tema	No interesa El tema
1 – Contaminación de agua	31 %	69 %
2 – Contaminación de suelos	24 %	76 %
3 – Contaminación atmosférica	21 %	79 %
4 - Efecto invernadero	93 %	7 %
5 - Fijación de carbono	72 %	28 %
6- Certificación	52 %	48 %
7 - Mercado de carbono	72 %	28 %

Figura 30: Interés por temas (expresado en porcentaje).



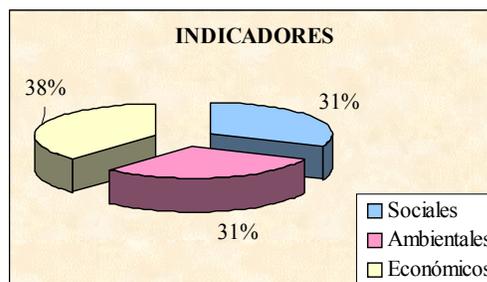
De los datos arriba presentados se puede observar que no se consideran a las plantaciones de *Eucalyptus* como factor de contaminación. Sí se puede observar un interés (en el formulario aparece como "preocupado por el tema" pero al momento de entrevistar se consideró más pertinente preguntar por "interés en el tema") en los temas de efecto invernadero, fijación de carbono y mercado de carbono. En estos dos últimos puntos, el interés va asociado a una posibilidad económica por la venta de bonos (ver punto 9.4 Mercado de Carbono)

Sobre el tema de los Indicadores de Sustentabilidad tanto sean ambientales, sociales como económicos, se analizó a partir de comentarios y respuestas de los entrevistados cual era la importancia que se le daba a cada uno. En la Tabla XXVII y en la Fig. 31 se presentan los resultados.

Tabla XXVII: Importancia de los Indicadores de Sustentabilidad social, ambiental y económico (expresado en porcentaje).

Indicadores	Porcentaje
Económicos	38 %
Ambientales	31 %
Sociales	31 %

Figura 31: Importancia de los Indicadores de Sustentabilidad social, ambiental y económico (expresado en porcentaje).



Al abordar el tema de impactos ambientales se solicitó que se consideraran los impactos positivos y negativos que ejerce la forestación sobre el ambiente, el área social y el área económica. Los datos se analizaron a partir de comentarios y respuestas de los entrevistados y los resultados se pueden observar en las Tablas XXVIII y XXIX y en las Fig. 32 y 33.

Tabla XXVIII: Impacto positivo de la forestación sobre el ambiente, al área social y el área económica (expresado en porcentaje)

Impacto	Porcentaje
Sobre el ambiente	35
Social	29
Económico	32
No hay impacto	1
Sin contestar	3

Figura 32: Impacto positivo de la forestación sobre el ambiente, lo social y lo económico (expresado en porcentaje)

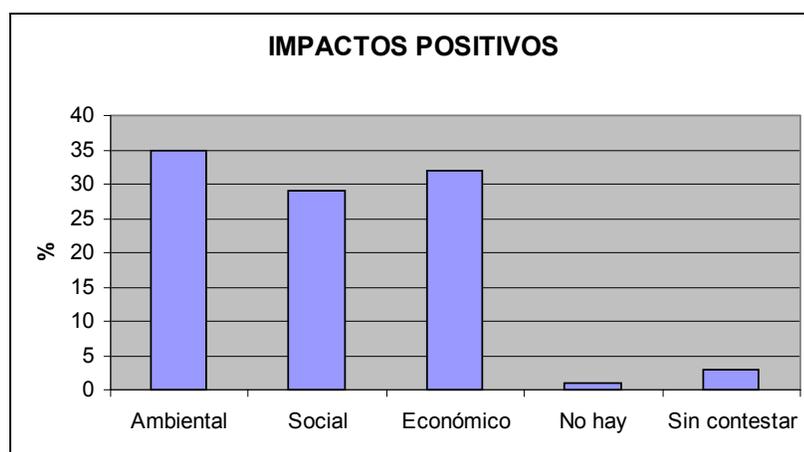
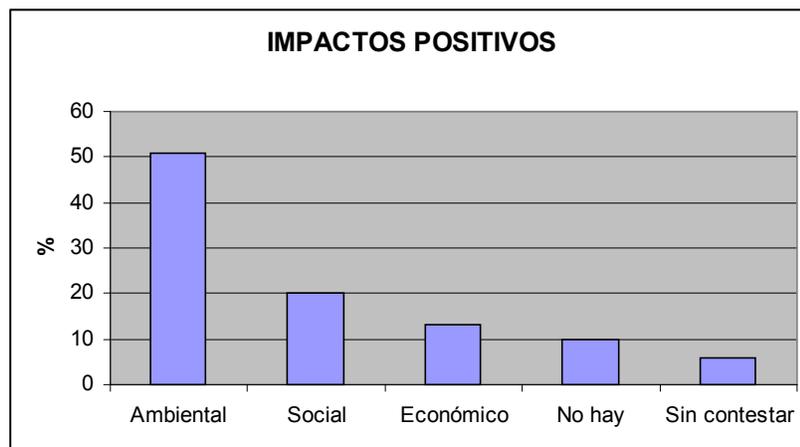


Tabla XXIX: Impactos negativos sobre el ambiente, el área social y el área económica (expresado en porcentaje)

Impacto	Porcentaje
Sobre el ambiente	51
Social	20
Económico	13
No hay impacto	10
Sin contestar	6

Figura 33: Impactos negativos sobre el ambiente, el área social y el área económica (expresado en porcentaje)

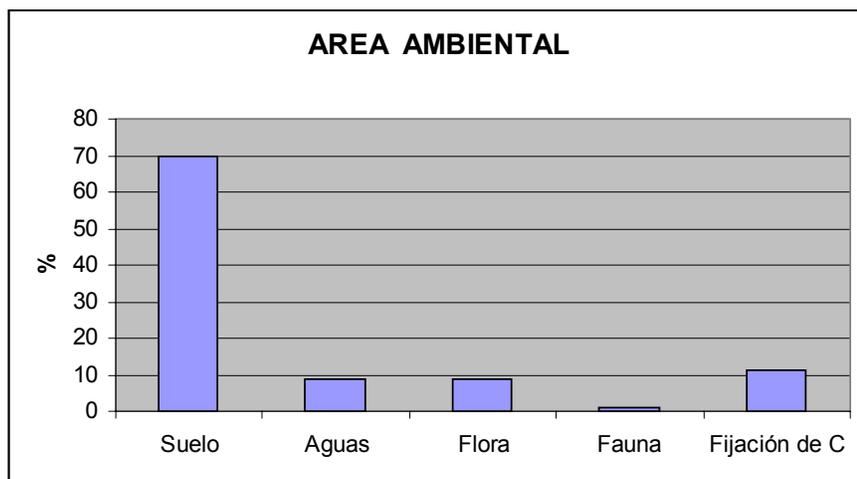


En el área ambiental, se analizó la importancia que se daba al suelo y agua, a la flora, a la fauna y a la fijación de carbono. Los resultados se recogen en la Tabla XXX y en la Fig. 34

Tabla XXX: Importancia en temas (expresado en porcentaje)

Temas	Porcentaje
Suelo	70
Aguas	9
Flora	9
Fauna	1
Fijación de C	11

Figura 34: Importancia que se da en el área ambiental a: suelos, aguas, flora, fauna y fijación de carbono.



Analizando los datos presentados en las tablas anteriores se puede observar que en el área ambiental el impacto negativo ha sido considerado de relevancia, como ha sido importante el impacto positivo en el área social y económica.

Cuando se analiza por temas, el mayor peso le corresponde al suelo, lo cual es bastante lógico, ya que el desarrollo y resultado final de las plantaciones dependerá básicamente del uso y manejo que se le dé a este recurso.

11.5 - PREGUNTAS SOBRE EL SUELOS Y SU RELACIÓN CON LAS PLANTACIONES.

En el área suelos, que fue la que tuvo mayor incidencia en las opiniones de efectos ambientales, se preguntó si se habían observado cambios en el mismo y qué variables se consideraban importantes. Las Tablas XXXI y XXXII y las Fig. 35 y 36 ilustran los datos.

Tabla XXXI: Cambios en el suelo (expresado en porcentaje).

Cambios en el suelo	Porcentaje
Si hay cambios	59 %
No hay cambios	24 %
Sin contestar	17 %

Figura 35: Existencia de cambios en el suelo (expresado en porcentaje).

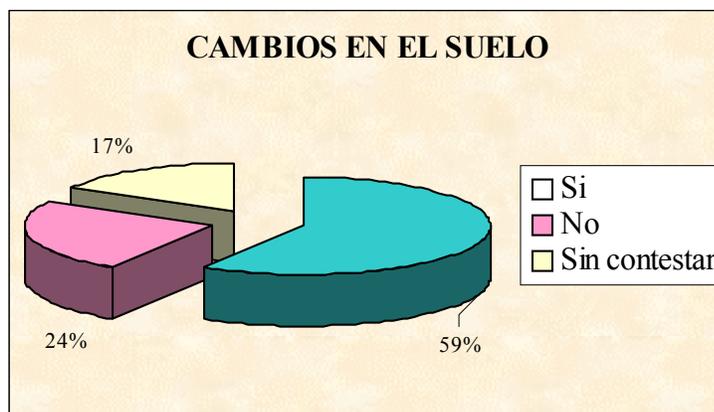
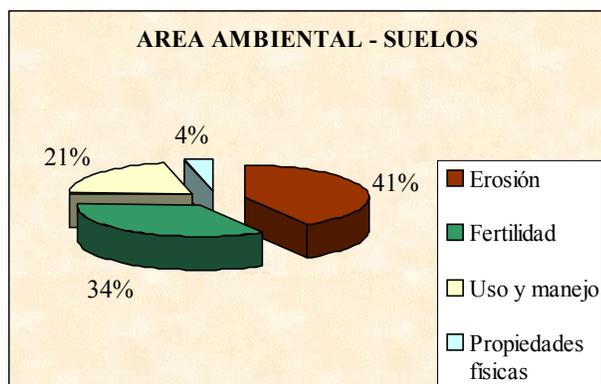


Tabla XXXII: Variables de suelos que importan (expresado en porcentaje).

Variables	Porcentaje
Erosión	41 %
Fertilidad	34 %
Uso y manejo	21 %
Propiedades físicas	4 %

Figura 36: Variables de suelo que importan (expresado en porcentaje).

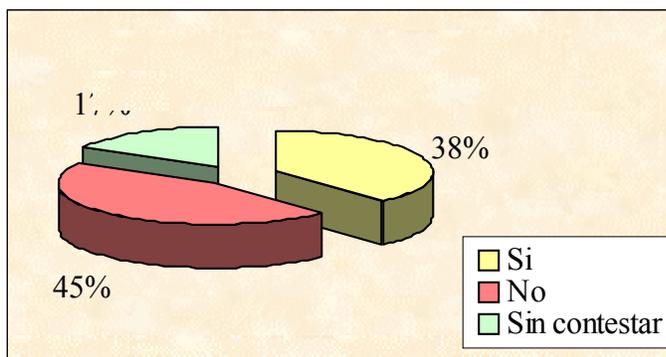


Por la importancia del tema Erosión, se preguntó si se habían observado procesos erosivos en las plantaciones. Los resultados se muestran en la Tabla XXXIII y en la Fig. 37.

Tabla XXXIII: Presencia de erosión en plantaciones (expresado en porcentaje).

Presencia de erosión en plantaciones	Porcentaje
Si hay erosión	38 %
No hay erosión	45 %
Sin contestar	17 %

Figura 37: Presencia de erosión en plantaciones (expresado en porcentaje).



En relación al recurso suelos, la mayoría coincide en la importancia de la erosión aunque para el 45% de los entrevistados no existen procesos erosivos en las plantaciones. En segundo lugar se le da importancia al tema de la fertilidad y en tercer orden al uso y manejo. Aquí se nota una pequeña contradicción o tal vez una falta de comprensión del tema uso y manejo, ya que el mismo comprende: que el cultivo que se implanta es adecuado al suelo donde se instala, considera todo lo referente a la conservación del recurso según la capacidad de uso, considera los aspectos relacionados con la humedad, aireación y temperatura del suelo, considera la biología y bioquímica del suelo así como los nutrientes

(capacidad de intercambio catiónico, porcentaje de saturación en bases, relación de cationes, nitrógeno, fósforo, pH, etc.) por lo tanto, erosión, laboreo y fertilidad.

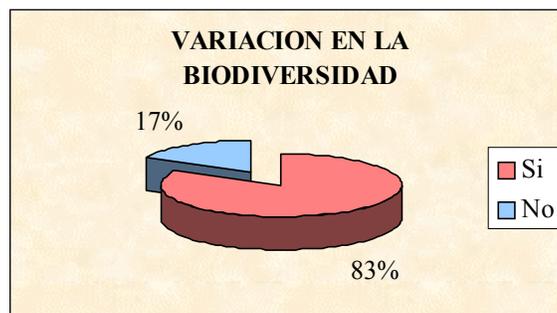
11.6 - PREGUNTAS SOBRE LA BIODIVERSIDAD Y SU RELACIÓN CON LAS PLANTACIONES.

En relación a la importancia de cambios en la biodiversidad, las respuestas se visualizan en la Tabla XXXIV y en la Fig. 38.

Tabla XXXIV: Variaciones en Biodiversidad (expresado en porcentaje).

Variaciones en la Biodiversidad	Porcentaje
Si existen variaciones	83 %
No existen variaciones	17 %

Figura 38: Variación en la Biodiversidad (expresado en porcentaje).



En relación a los cambios en la biodiversidad se consideró por parte de los entrevistados que existen variaciones. En cuanto a la flora, algunos consideran que ha habido pérdida de pasturas de valor con aumento de gramilla o otros consideran que existe un aumento en las pasturas finas. También que ha desplazado al monte indígena, aunque el mismo está protegido por ley. En cuanto a la fauna, existe un aumento en jabalí, zorro y cotorra

(aunque éstas últimas no aniden en plantaciones jóvenes), como también aumento de ñandú, martineta, perdiz y aves en general. Al respecto del tema se puede consultar el punto 9.2.3 - Impacto Sobre La Biodiversidad.

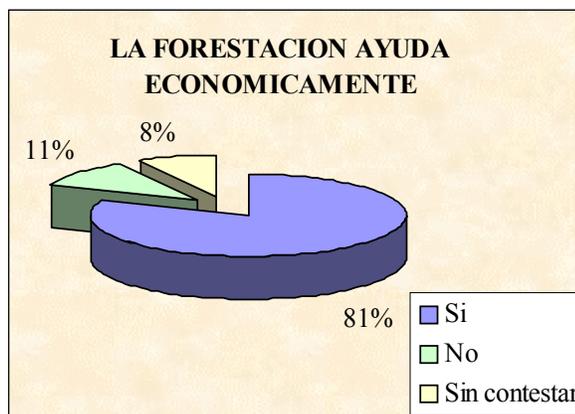
11.7 - PREGUNTAS DE CARÁCTER SOCIOECONÓMICO Y SU RELACIÓN CON LAS PLANTACIONES

Con respecto al tema socioeconómico, se preguntó si la forestación ayudaba o no en este aspecto. Los resultados se ven en al Tabla XXXV y en la Fig. 39.

Tabla XXXV: Ayuda la forestación en el área socioeconómica (expresada en porcentaje).

Ayuda la forestación en el área socioeconómica	Porcentaje
Si ayuda	81 %
No ayuda	11 %
Sin contestar	8 %

Figura 39: Ayuda la forestación en el área socioeconómica (expresada en porcentaje).

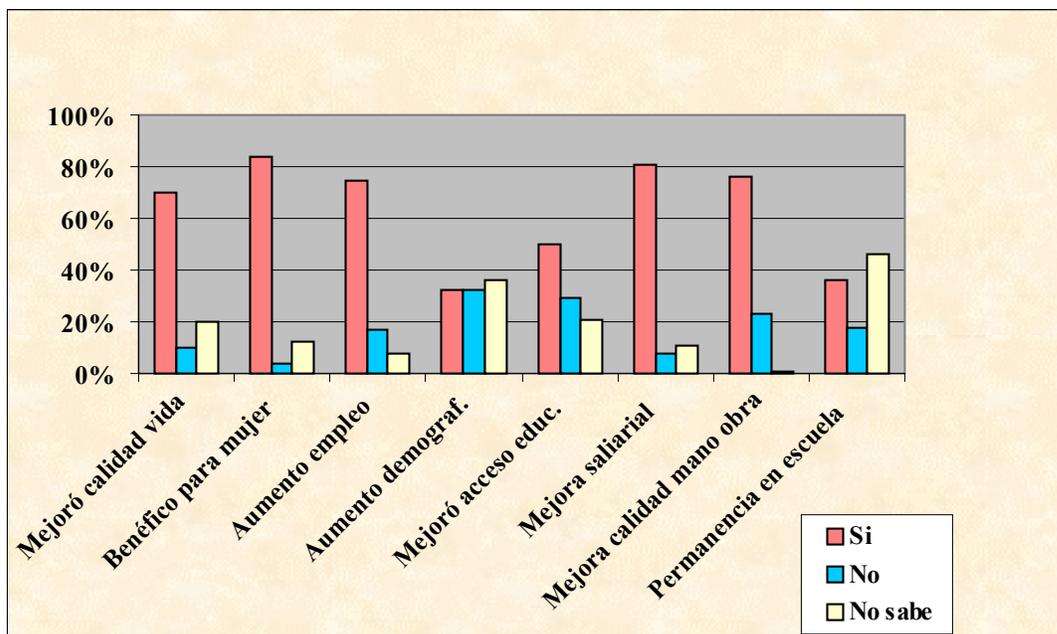


Dada la respuesta obtenida, se buscó datos sobre su incidencia en determinados puntos. La Tabla XXXVI y la Fig. 40 muestra el análisis de los datos. La opción "Rara vez" nadie la utilizó por lo cual no es considerada si bien aparece en el formulario de entrevista.

Tabla XXXVI: Incidencia de la forestación en el área socioeconómica (expresado en porcentaje).

	Si	No	No sabe
1 - Mejoró la calidad de vida.	70 %	10 %	20 %
2 - Trajo beneficios a la mujer.	84 %	4 %	12 %
3 - Aumentó la tasa de empleo.	75 %	17 %	8 %
4 - Aumentó la tasa demográfica	32 %	32 %	36 %
5 - Mejoró acceso a la educación.	50 %	29 %	21 %
6 - Existe mejora salarial.	81 %	8 %	11 %
7 - Mejoró la calidad de mano de obra	76 %	23 %	1 %
8 - Aumentó la permanencia de niños en la escuela.	36 %	18 %	46 %

Figura 40: Area socioeconómica (expresado en porcentaje).



En el tema socioeconómico el 81 % de los entrevistados coincide en que existe un aporte positivo en ésta área. Ello lo demuestra básicamente la mejora en calidad de vida, la incorporación de la mujer a las tareas forestales desde vivero hasta en la explotación, el aumento en la tasa de empleo, ya sea en carácter zafra como permanente, y junto a esto último una mejora en la calidad de la mano de obra. Acá se debe de entender que se enseña el trabajo por medio de cursos de capacitación por parte de las empresas o asistencia de técnicos a cursos más especializados, seminarios, congresos, etc.

11.8 - PREGUNTAS GENERALES COMO LAS QUE SE DETALLAN A CONTINUACIÓN.

Al final de la entrevista, he considerado pertinente hacer pregunta amplias, muy precisas y tal vez algo polémicas, donde las respuestas pudieran servir de guía para posteriores trabajos. Las mismas son:

- A quien le compete el cuidado del ambiente.

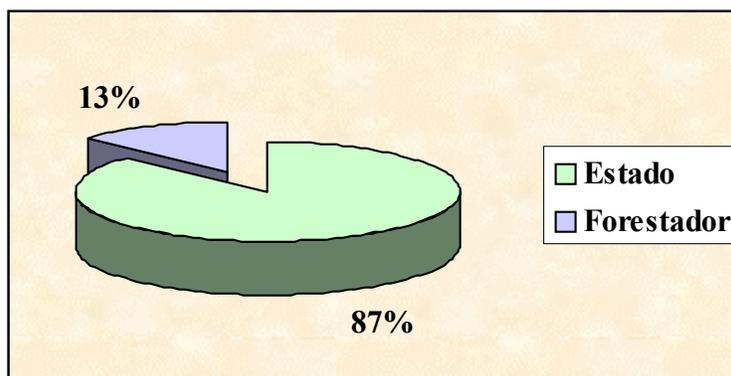
- Si existen vacíos en la política forestal nacional
- Si conocen el tema Certificación.
- Si realizan algún tipo de investigación, monitoreo y gestión ambiental.
- Si se considera necesario hacer EIA en plantaciones comerciales.

Con relación al Ambiente, como término en su máxima expresión, se preguntó a quien le compete su cuidado. En la Tabla XXXVII y en la Fig. 41 se muestra los resultados obtenidos.

Tabla XXXVII: A quien le compete el cuidado del ambiente (expresado en porcentaje).

A quien le compete el cuidado del ambiente	Porcentaje
Estado	87 %
Forestador	13 %

Figura 41: A quien le compete el cuidado del ambiente (expresado en porcentaje).

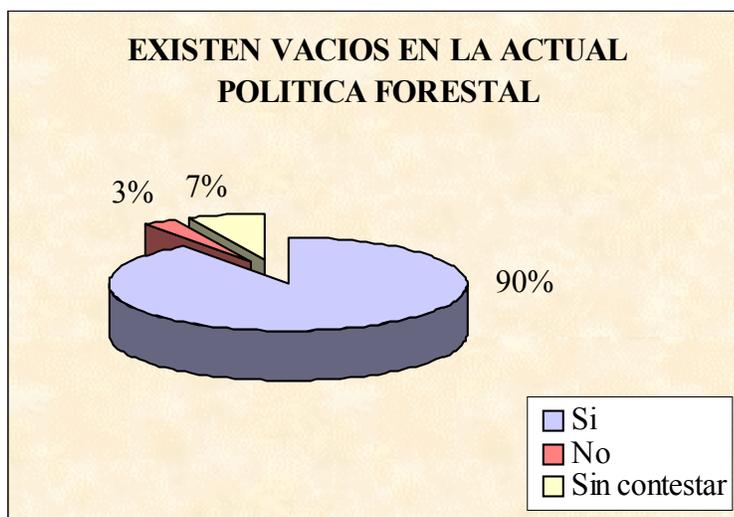


Al considerarse la importancia de la actual política forestal nacional, se preguntó si se consideraba que en la misma existían vacíos. La respuesta se analiza en la Tabla XXXVIII y en la Fig. 42.

Tabla XXXVIII: Existencia de vacíos en la actual política forestal nacional (expresado en porcentaje).

Existencia de vacíos en la política forestal	Porcentaje
Si existen vacíos	90 %
No existen vacíos	3 %
Sin contestar	7 %

Figura 42: Existencia de vacíos en la actual política forestal nacional (expresado en porcentaje).



Se considera de importancia el tema de la certificación ya que la misma será un instrumento más para valorar la calidad de las plantaciones en un futuro ya muy próximo. Por lo tanto se preguntó sobre éste tema si se conocían las normas de certificación y si era o no importante el poder certificarse. Los resultados se representan en las Tablas XXXIX y XXXX y en las Fig. 43 y 44.

Tabla XXXIX: Conocimiento de Normas de Certificación (expresado en porcentaje).

Conocimiento de normas de certificación	Porcentaje
Si	66 %
No	34 %

Figura 43: Conocimiento de Normas de Certificación (expresado en porcentaje).

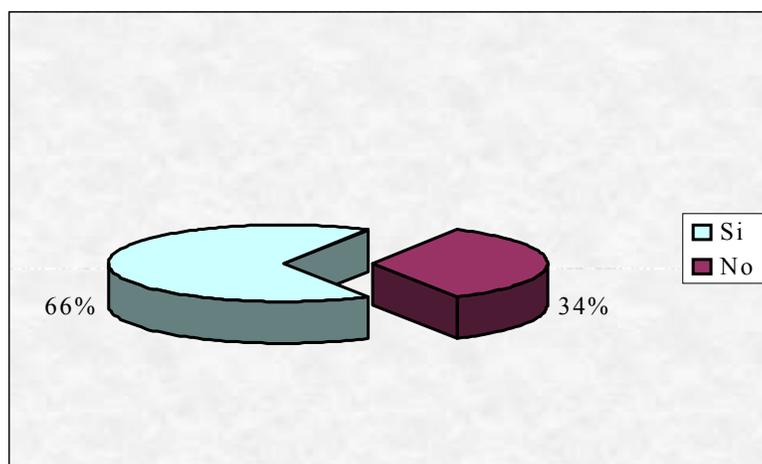
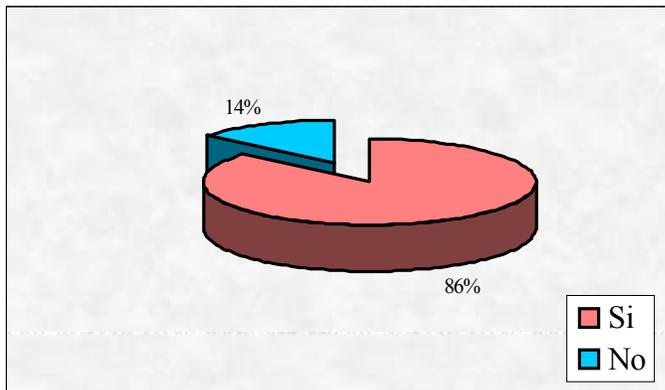


Tabla XXXX: Importancia de poder certificarse (expresado en porcentaje).

Importa el poder certificarse	Porcentaje
Si	86 %
No	14 %

Figura 44: Importancia de poder certificarse (expresado en porcentaje).



Por los datos expuestos anteriormente se puede ver que el peso del cuidado ambiental recae sobre el Estado (87 %), pero el ambiente y entendiendo éste término en forma amplia depende de todos. El Estado podrá impartir leyes que lleven a un mejor uso, manejo y cuidado de los recursos, pero no es su sola responsabilidad

En cuanto a los vacíos en la política forestal, en un alto porcentaje (90 %) están de acuerdo en que existen. Pero no debemos de olvidarnos que nuestro país aún es joven en el tema forestal y en este tipo de cultivo.

El resultado obtenido en las preguntas sobre la importancia del conocimiento de las normas de certificación y el poder certificarse se debe a que en un futuro cercano, todas aquellas plantaciones que sean certificadas tendrán una mayor colocación y un mayor valor en el mercado nacional e internacional.

En relación a otras preguntas del ítem H de la entrevista, fueron utilizadas para la determinación de los probables indicadores y de los temas de interés a investigar.

11.9 - OTROS COMENTARIOS

A medida que fueron transcurriendo las entrevistas, muchas de las personas entrevistadas realizaron comentarios o puntualizaciones que se consideraron conveniente no dejarlas pasar de lado.

1 - Investigación

Resulta interesante conocer los temas donde se solicita profundizar la investigación de los efectos de las plantaciones de *Eucalyptus*. Los mismos se detallan a continuación:

1.1 - Ciclo hidrológico y efecto de las plantaciones sobre el agua superficial, subsuperficial y profunda:

- a - Ciclo hidrológico.
- b - Escasez de agua debido a las plantaciones.
- c - Efecto de las plantaciones sobre las napas.
- d - Contaminación de aguas superficiales.
- e - Contaminación de aguas profundas.

1.2 - Efectos sobre la fauna:

- a - Modificaciones en la abundancia y riqueza de la fauna.

1.3 - Efectos sobre el clima:

- a - Modificaciones sobre el clima.
- b - Efecto de las plantaciones sobre el microclima.

1.4 - Efecto de las plantaciones a nivel sanitario.

1.5 - Efecto alelopático de los eucaliptos.

1.6 - Efecto sobre el suelo:

- a - degradación.
- b - erosión.
- c - contaminación.

2 - Algunos comentarios realizados en la entrevista

A continuación se presentan algunos comentarios realizados por los entrevistados que son considerados de interés para este trabajo (son reproducidos de forma textual).

2.1- En relación a la forestación en general:

- 2.1.1 - La forestación concentra riqueza, hay mayor despoblación, falta agua.
- 2.1.2 - Se rompen los caminos y los financia el pueblo.
- 2.1.3 - La ganadería que se da en los montes es competencia.
- 2.1.4 - Inversión rentable en campos casi abandonados.
- 2.1.5 - Se debería de indemnizar la falta de agua.
- 2.1.6 - Se debería de evaluar el impacto ambiental de diferentes emprendimientos productivos, dentro de los que se encuentra el sector forestal.
- 2.1.7 - Existían las controversias de la forestación con eucaliptos en otros países y eso en cierto modo se extrapoló a Uruguay en todo el ciclo, sin fundamento científico.
- 2.1.8 - En áreas de manto pobre desecan las napas simiprofundas.
- 2.1.9 - Existe un sentimiento de rechazo en el campesino por competencias por tierras.
- 2.1.10 - No sé si hay impactos positivos sobre el suelo, sí se ha logrado obtener cierta rentabilidad en suelos donde ya sea por mal uso o por las diferentes crisis cíclicas, estaban subutilizadas.
- 2.1.11 - No alcanza sólo con promulgar leyes ambientales sino que es necesario concientizar a la empresa de la necesidad de respetarlas.
- 2.1.12 - La biomasa intercepta el agua, caen gotas más grandes y hace mayores cárcavas y escorrentía.
- 2.1.13 - La forestación va contra nuestras costumbres, somos un país de praderas.
- 2.1.14 - El cuidado del ambiente le corresponde a todos, en especial al inversionista.

2.2 - En relación al tema socioeconómico:

- 2.2.1 - Empresas extranjeras traen peones de otros lugares imposibilitando así que la gente de la zona trabaje.

- 2.2.2 - Bajaron los servicios (carnicería y almacén).
- 2.2.3 - Me pagan \$ 1 por palo pelado y se pelan más o menos 100 por día. Me dan para vivir y comer.
- 2.2.4 - El capataz capacita al peón en el campo, pero sólo ellos están en caja.
- 2.2.5 - Existe un aumento de divorcios debido al aumento de trabajo de la mujer fuera de la casa en tareas forestales.
- 2.2.6 - Aumentó el trabajo para los zafrales.
- 2.2.7 - La mujer trabaja en todas las tareas forestales, desde el vivero a la explotación.
- 2.2.8 - La remuneración que recibe el trabajador forestal es de 25 a 30 % superior que en otras actividades agropecuarias.
- 2.2.9 - La cantidad de trabajadores rurales aumentó en un 15 %.
- 2.2.10- La forestación da apenas changas cada tantos años. Explotación esclavista. Existen denuncias durante plantación de situaciones de explotación esclavista de menores.
- 2.2.11 - En agricultura hay dos peones cada 1.000 has, en ganadería 1 cada 3.000 has y en forestación en plantación 40 cada 1.000 has.
- 2.2.12 - En muchos casos se vio mejorado el acceso a la educación de niños y jóvenes debido a que ciertas empresas forestales colaboran económicamente con las escuelas.
- 2.3 - En relación al manejo forestal:
 - 2.3.1 - Los biocidas son buenos
 - 2.3.2 - No volcar desechos a los ríos y cuidar el lavado de maquinaria.
 - 2.3.3 - Aplicamos herbicidas cuando se necesitan por uso intensivo de la agricultura anterior.
- 2.4 - Mercado de Carbono.
 - 2.4.1 - El Mercado de carbono es nocivo para países del tercer mundo.
- 2.5 - Ley Forestal y Plan forestal

- 2.5.1 - No existe un plan forestal verdadero que considere la temática ambiental, paisajismo, social.
 - 2.5.2 - La Ley Forestal es una ley de forestación. Aparece poca referencia de monte indígena. Se permite forestar en áreas de monte indígena, basta que no se corten los árboles.
 - 2.5.3 - La Ley Forestal sólo es un eco de intereses no nacionales.
 - 2.5.4 - La Ley Forestal tiene como único criterio para la promoción de la forestación los suelos, pero no tiene ninguna disposición sobre manejo conservador de los mismos. Tampoco dice nada sobre el uso de agroquímicos.
- 2.6 - Impactos y Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA):
- 2.6.1 - Se deben hacer EIA a las plantaciones de rendimiento. No importa lo puntual sino considerar el contexto general.
 - 2.6.2 - Es válido hacer EIA en plantaciones de rendimiento. Para aumentar la base del conocimiento ambiental, también debería evaluarse la agricultura, ganadería y granja.
 - 2.6.3 - Los impactos negativos sobre el suelo sólo se producen cuando se ubican mal las especies o cuando no se realiza sistematización de suelos.
 - 2.6.4 - No hay quien sepa hacer EIA porque no existe investigación básica.
- 2.7 - Sobre la biodiversidad, fauna y flora:
- 2.7.1 - Creo que para tratar los temas relacionados a biodiversidad se debe definir primero la escala y qué componentes de la biodiversidad se está evaluando.
 - 2.7.2 - Las especies tanto de flora como fauna más afectadas en forma negativa son sin duda las propias de "praderas". En el caso de la fauna (por ej. perdiz, martinetas, ñandúes, etc.) si bien continúan en los predios, la capacidad de soporte de estas especies es mucho menor. De hecho la supervivencia de poblaciones sanas en estos predios dependerá en gran medida del uso de la tierra en la región y del funcionamiento de los corredores biológicos.

12 - RESULTADOS Y CONCLUSIONES

A continuación se presentan los resultados y conclusiones obtenidas.

12.1 - INDICADORES PROPUESTOS

Un indicador, como ya se ha mencionado, presenta las características de un descriptor, el cual es el aspecto del sistema a ser evaluado. No son información numérica, sino que describen un proceso y son particulares del mismo, por lo cual no existe una lista única y universal de ellos.

Dependerán de:

- Las características del sistema en estudio.
- De la escala de trabajo
- De los datos que se dispongan

Deberán ser:

- Robustos (en este sentido deben reflejar el atributo a evaluar).
- Sensibles, confiables y sencillos.
- Poseer una base estadística o mediciones suficientes.
- Ser integradores
- Fáciles de obtener
- Permitir cambios en el tiempo.

Para poder llegar a la obtención de indicadores del sistema forestal en estudio se han integrado varios conceptos generales entre los que se encuentran:

- Los atributos básicos de la agricultura sustentable (ver punto 8 Agricultura Sustentable).
- La definición de los objetivos del uso de la tierra.
- Las características del sistema de manejo, la cual se evalúa a través de factores físicos, biológicos, económicos y sociales.

Y se han realizado:

- Revisiones bibliográficas (antecedentes de la Sustentabilidad y de Indicadores, partiendo de la Agenda 21, y siguiendo con los Indicadores de Naciones Unidas y los Indicadores de Montreal) (ver punto 7 ANTECEDENTES).
- Entrevistas a informantes calificados y procesamiento de las mismas. (ver punto 11 - PROCESAMIENTO DE LAS ENTREVISTAS).

Luego de analizados los resultados, así como viendo el marco legal y como funciona el sistema forestal en el litoral del país, se pueden marcar **posibles Indicadores de Sustentabilidad para *Eucalyptus*** los cuales deberán ser validados.

12.1.1 - Indicadores Sociales

Los indicadores sociales tienen como gran desventaja que tienden a ser cualitativos y difíciles de definir con cierta precisión, lo que lleva a que sean menos citados en la literatura. Pero deben de ser considerados de la forma más completa posible.

Se proponen como Indicadores sociales:

- **Tasa de permanencia de niños en la escuela:** en muchos lugares donde la forestación ha hecho presencia, la posibilidad de escuelas rurales y la permanencia en ellas por parte de los niños a tendido a un aumento.
- **Tasa de empleo:** este indicador considera no solo el empleo masculino sino también el femenino. La mujer rural, generalmente no es ocupada en las tareas agrícolas o ganaderas, en cambio, la forestación la ha integrado a su sistema, desde la etapa de vivero hasta la etapa de explotación. Incluso se les capacita para las tareas a desempeñar. A su vez el hecho de poder trabajar ha influido en la calidad de

vida del grupo familiar ya que contribuye con los ingresos familiares. El Decreto 372/99 considera su situación entre sus capítulos.

➤ **Capacitación de mano de obra:** por lo general se capacita a las personas que actúan dentro del sistema forestal. Por ejemplo, el capataz es capacitado por la empresa y él a su vez repica la información a los peones. Este punto también es considerado en el Decreto 372/99

➤ **Beneficios sociales:** éste indicador se encuentra relacionado al aspecto económico. Al poder percibir sueldo más aceptables que en otras actividades agropecuarias (el coeficiente empleo/hectárea en la forestación es de 0.02 mientras que el mismo coeficiente en ganadería es de 0.004.(com. pers. Ing. Agr. D. San Román,1999) pueden acceder a beneficios que antes no tenían. Es el caso de cobertura en la salud, por ejemplo.

➤ **Aceptación cultural - % de aprobación de la población local:** el sistema debe de ser aceptado por la sociedad en su conjunto y no permitir la pérdida de tradiciones.

➤ **Tasa de desempleo:** mide la parte de la población activa que durante un período de referencia (5-8 años) no esta trabajando con trabajo remunerado, no esta disponible para trabajar o no esta buscando trabajo. Este indicador está relacionado con otros indicadores, como ser el grado de pobreza. El desempleo es una de las principales causas de pobreza de los países ricos y de ingreso medio y entre las personas con mayor nivel de educación en los países de bajos ingresos. El método de medición de éste indicador podría ser los censos de población o encuestas. Los datos necesarios para determinar este indicador son poder conocer la población activa y el número total de personas desempleadas.

12.1.2 - Indicadores Económicos

Ningún sistema es sostenible en el tiempo si no es económicamente viable, y aunque los métodos de la economía clásica no consideran dentro de la evaluación los costos ecológicos, estos existen y deben evaluarse.

A continuación se presentan un grupo de posible Indicadores económicos.

➤ **Salario - remuneración económica por unidad de tiempo:** una mejora en el salario de los trabajadores es un indicador que cumple fácilmente con las característica de Indicador. Comparando los salarios percibidos por los trabajadores forestales, agrícolas y ganaderos, los primeros serían los que estarían recibiendo los mayores importes. El tema fue analizados en el punto 9.1 Síntesis de los estudios sobre los impactos económicos de la forestación en Uruguay.

➤ **Valor Agregado Bruto:** este parámetro considera

- salarios, rentas intereses y beneficios pagados por el sector a las familias.
- reservas para depreciación de los bienes de capital del sector.
- impuestos indirectos.
- subsidios.

➤ **Productividad :** en este punto se considera las siguientes relaciones:

- Insumo / Producto
- Producto / Há

Deben considerarse los costos ambientales de utilización de los recursos naturales.

12.1.3 - Indicadores ecológico - ambiental

Los indicadores de este tipo deben dar buena información sobre la capacidad del sistema productivo. Los recursos deben ser utilizados a un ritmo menor o igual al de su reposición y

se debe de tender a la minimización de todas las formas de contaminación resultantes de las prácticas silvícolas.

A continuación se presentan un grupo de indicadores a nivel ecológico ambiental que se consideran de interés.

12.1.3.1 - Indicadores de Calidad de Suelos:

Es en la preparación de las tierras y la determinación de dosis a fertilizar donde debe de realizarse una adecuada planificación de las actividades forestales desde el inicio. Debe de integrarse el término de manejo de suelos al momento de diseñar el proyecto de plantación como cosa básica e importante, con el fin de evitar pérdidas de nutrientes y garantizar la permanencia de los procesos naturales involucrados en el reciclaje biogeoquímico. (ver punto 9.2.1 - Impacto sobre los Suelos).

Los Indicadores propuestos son a nivel de gran Grupo de suelo y se detallan a continuación:

- **Nivel de fertilidad:** aquí aún el indicador podría subdividirse más. Se puede considerar:
 - Tenor de materia orgánica
 - Tenor de macronutrientes
 - Tenor de micronutrientes
 - Acidez
 - Bases totales
- **Presencia de erosión:** no sólo se debe de considerar presencia / ausencia de erosión sino también, en el caso de que ella exista, la velocidad de avance del proceso.
- **Aplicación de medidas de conservación de suelos - hectáreas afectadas por distintos tipos de manejo:** muy relacionado a los puntos anteriores. El no realizar laboreo total sino en fajas, así como, el hecho de trabajar en curvas, ya muestran una tendencia a un uso más racional del recurso suelo.

Las bondades del subsolado para mejoramiento de la infiltración de agua en el perfil de suelo, un aumento de la porosidad al destruir la compactación, ya fueron vistas en los comentarios realizados en las entrevistas.

➤ **Efecto sobre las propiedades físicas - grado de estructura del suelo:** en este punto se considera básicamente la influencia de las plantaciones sobre la estructura del suelo.

➤ **Abundancia y riqueza biológica:** se considera la macro y meso fauna.

12.1.3.2 - Indicadores de Calidad de Agua:

Este recurso siempre fue abundante y la toma de conciencia de que puede dañarse es relativamente reciente, sobre todo a nivel rural. La creciente demanda por riego, las recurrentes sequías y los procesos de contaminación han aumentado la preocupación por su calidad y cantidad y por lo tanto por su valor. El efecto a nivel de tajamar o de espejo de agua se ve, cuando éstos rápidamente tienen crecimiento de algas o invasión de plantas. Ello es debido a la excesiva llegada de nutrientes provenientes de las partes más altas del paisaje. Estos nutrientes vienen en las partículas de suelo que son arrastradas a nivel superficial (lo que también trae aparejado la colmatación del tajamar / espejo de agua) como por escorrentía subsuperficial. En relación al grado de afectación al ciclo hidrológico, este tema aún debe de ser estudiado con mayor profundidad y se debe de considerar el balance hídrico del lugar o zona.

Los Indicadores propuestos son:

➤ **Grado de afectación a espejos de agua:** - en el caso de los espejos de agua las **ppm de biocida, ppm de macronutrientes (N-P), reducción de la superficie del espejo de agua, reducción de la profundidad del espejo de agua.** Se considera que aumentos de las cantidades de biocidas significan aumento en el uso de pesticidas, lo que es contrario a lo deseado. En el caso de aumento de eutrofización se estaría debiendo básicamente a la llegada al

espejo de agua de fertilizantes que son removidos del lugar donde fueron depositados. La colmatación de los espejos significa una pérdida en profundidad por deposición de materiales de suelo arrastrados por lo general de zonas más altas.

➤ **Grado de afectación a napas - ppm de nitratos:** este indicador permitiría demostrar la llegada de fuentes de nitrógeno contaminantes a las napas. El exceso de nitratos se traduce en un exceso de fertilizante nitrogenado aplicado, el cual es lavado en profundidad y depositado en las napas.

12.1.3.3 - Indicadores de la Biodiversidad

Mantener la diversidad genética de los sistemas y su entorno incluye la protección de los hábitats de plantas y animales silvestres y la estimulación de sus ciclos biológicos. Este tema ha sido tratado en el punto 9.2.3 - Impacto sobre la Biodiversidad.

Entre los indicadores a usar en este punto se consideran:

- **Abundancia y riqueza de especies** (fauna y flora)
- **Presencia de especies no deseables** (fauna y flora)

12.1.3.4 - Indicadores de Sanidad del cultivo

Como todo monocultivo, el eucalipto sufre enfermedades, algunas de las cuales pueden estar vinculadas a carencias de nutrientes, o un mal manejo, entre otros factores. El uso de biocidas, muchas veces en forma inadecuada y excesiva termina no solo combatiendo la plaga, sino transformándose en un contaminador de suelo y agua. Se proponen como Indicadores:

- **Presencia de plagas:** se debe de considerar especie, frecuencia y abundancia.

➤ **Uso de biocidas - litros de principio activo / ha:** se debe de considerar la dosis, tipo y clase de biocida a aplicar. Alto valor del indicador sería debido a aplicaciones de altas dosis de biocida, lo cual se traduce en un aumento de insumos no deseables si lo que se pretende es llegar a un desarrollo sustentable del cultivo.

12.1.3.5 - Indicadores a nivel atmosférico

Este es un tema realmente muy discutido y en el cual deberían de profundizarse más los estudios. El eucalipto como todo vegetal utiliza el anhídrido carbónico para realizar el proceso de fotosíntesis, por lo tanto lo estaría fijando. Pero también es cierto, que cuando se hace el laboreo, se libera el CO₂ a la atmósfera y cuando se procesa la madera también se estaría liberando. Datos de que a partir de la implantación a gran escala de los montes ha aumentado la fijación de anhídrido carbónico:

➤ **Contribución a la fijación de CO₂ - Balance global:** se debe de considerar aquí: Kton de C absorbido por año; Kton de C fijado por año; Fijación neta de kton de Carbono

12.1.3.6 - Indicadores Paisajísticos

Tal vez éste sea una de los indicadores que pueden verse influenciados en forma subjetiva. Es subjetivo en el sentido que depende del evaluador. Para evitar esto se deberían considera hectáreas actuales de forestación por sección judicial. Campos que eran ganaderos o agrícolas, pasaron a ser forestados cambiando totalmente la fisonomía del paisaje. El Indicador propuesto en este caso es:

➤ **Cambios en el valor estético del paisaje - % superficie forestada
por Secc. Jud.**

12.1.3.7 - Indicadores de Usos múltiples de las plantaciones

Si a la forestación la queremos como un sistema sustentable en el tiempo y no como un monocultivo maderero, debemos de manejarla y utilizarla de tal forma que eso sea posible.

Ella permite un uso múltiple. La ganadería puede ser introducida cuando ya los árboles alcanzan una altura y robustez tal que el ganado no los afecta; el uso apícola y la elaboración de aceites esenciales ya ha sido tratado en el punto 9.2.4 - Otras consideraciones. En todos los casos no sólo se haría uso múltiple de las plantaciones sino que se obtendría una rentabilidad extra por parte del productor y sería además fuente de mano de obra. Los Indicadores que se proponen son:

- **Uso silvopastoril - Hectáreas destinadas a pastoreo/ha forestada.**
- **Uso agrosilvopastoril - % de superficie forestada bajo pastoreo**
- **Uso apícola - N° de colmenas / há forestada**
- **Extracción de aceites esenciales - % de superficie forestada afectada a la actividad**

Si bien la lista es muy amplia, la cual se presenta resumida en la Tabla XXXXI no significa que necesariamente todos ellos sean los verdaderos Indicadores. Quedará en un futuro el desafío de realizar una selección más fina, probarlos y realizarles un seguimiento mínimo de entre 5 y 8 años para saber cuáles son los más indicados.

Tabla XXXXI: Indicadores propuestos

<p>Indicadores Sociales</p>	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Tasa de permanencia de niños en la escuela ⇒ Tasa de Empleo. ⇒ Capacitación de mano de obra. ⇒ Beneficios Sociales. ⇒ % de aprobación de la población local (Aceptación cultural). ⇒ Tasa de desempleo.
------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Indicadores Ecológico - Ambiental</p> <p><i>Indicadores de Calidad de Suelos</i></p> <p><i>Indicadores de Calidad de Agua</i></p> <p><i>Biodiversidad</i></p> <p><i>Sanidad del cultivo</i></p> <p><i>Atmósfera</i></p> <p><i>Paisajístico</i></p>	<p>⇒ Nivel de fertilidad:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Tenor de materia orgánica.➤ Tenor de macronutrientes.➤ Tenor de micronutrientes.➤ Acidez.➤ Bases totales. <p>⇒ Presencia de erosión.</p> <p>⇒ Hectáreas afectadas por diferentes tipos de manejo.</p> <p>⇒ Grado de estructura del suelo.</p> <p>⇒ Abundancia y riqueza biológica. (Indicador biológico de suelo)</p> <p>⇒ ppm de biocida.</p> <p>⇒ ppm de macronutrientes (N-P).</p> <p>⇒ Reducción de la superficie del espejo de agua.</p> <p>⇒ Reducción de la profundidad del espejo de agua.</p> <p>⇒ ppm de nitrato</p> <p>⇒ Abundancia y riqueza de especies (fauna y flora)</p> <p>⇒ Presencia de especies no deseables (fauna y flora)</p> <p>⇒ Presencia de plagas</p> <p>⇒ litros de principio activo/ha</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>⇒ Balance global</p> <p>⇒ % superficie forestada/Secc. Jud.</p>
<p>Indicadores de usos múltiples de las plantaciones</p>	<p>⇒ há destinadas a pastoreo/ há forestada (silvopastoril)</p> <p>⇒ % de la superficie agrosilvoforestada / ha forestada (agrosilvopasatoril).</p> <p>⇒ N° de colmenas / ha forestada (uso apícola)</p> <p>⇒ % de superficie forestada afectadas a la afectada a la actividad (uso aceite esenciales)</p>
<p>Indicadores Económicos</p>	<p>⇒ Remuneración económica/ unidad de tiempo (Salario).</p> <p>⇒ Valor Agregado Bruto.</p> <p>⇒ Productividad: Insumo Producto Producto / ha</p>

12.2 - VACÍOS EN EL SISTEMA FORESTAL

Otro aspecto que consideró este trabajo como objetivo, era el de encontrar, si existían, vacíos en el Sistema Forestal. Ellos surgen básicamente de las entrevistas realizadas y se detallan a continuación:

A- En relación a la Ley Forestal se plantea que:

1 - La Ley debería considerar en profundidad el tema de uso y manejo de los suelos forestales aunque exista la Ley de Uso y Manejo de Suelos, así como toda la temática ambiental relacionada a las plantaciones comerciales.

2 - Se debería reglamentar la forma de aplicación y uso de biocidas en general, ya sea en lo relacionado al hombre como al ambiente.

3 - Se deberían de considerar la realización de EIA en la etapa de pre-proyecto en bosques de rendimiento. De igual forma deberían hacerse EIA para todas las explotaciones agropecuarias.

B - En relación a la investigación, se debería acentuar la misma en los siguientes temas:

1 - Uso, manejo y aplicación de fertilizantes.

2 - Contaminación de aguas superficiales, subsuperficiales y profundas.

3 - Balance de Carbono.

4 - Modificaciones causadas por las plantaciones a nivel de microclima.

Debe de entenderse, que si bien es importante tener información de otros países relacionada al tema, es necesario contar con información propia para poder hacer nuestras propias evaluaciones y no extrapolar datos y conclusiones.

La investigación no debería de quedar sólo en ámbitos académicos, sino realizar esfuerzos conjuntos la Universidad, el MGAP, el INIA, las ONG's, Sociedad de Productores Forestales, CEDEFOR y las empresas inversoras (tanto nacionales como extranjeras), culminando el esfuerzo con la difusión de los resultados obtenidos.

12.3 - DETECCIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS DEL SISTEMA.

El análisis del uso de indicadores permite detectar los puntos críticos del sistema que comprometen la sustentabilidad, lo cual permite prestar atención, en el futuro, al manejo de tales aspectos con el fin de ver si han existido avances o retrocesos.

De las entrevistas realizadas se pueden extraer los siguientes puntos críticos del sistema:

- Uso (a veces abusivo) de biocidas los cuales pueden transformarse en agentes contaminantes de suelos y aguas.
- Inadecuado uso y manejo de suelos, lo cual trae como consecuencia la degradación y pérdida de suelos.
- Falta de investigación en temas puntuales y de relevancia.
- Falta de coordinación y trabajo conjunto entre los diversos centros de investigación (Universidad, INIA), empresas públicas, (MVOTMA, MGAP), empresas privadas, y ONG's.

Comentarios Finales:

- Este trabajo es una primera aproximación al tema de sustentabilidad forestal a la escala de trabajo propuesta.
- Los indicadores aquí presentados no deben de considerarse definitivos o únicos, sino que deberían estudiarse por un período de tiempo no menor a 5 años para su validación a corto plazo y recordando que, como el tema central son las Plantaciones, no se considera la explotación ni la comercialización.
- La información presentada en este trabajo corresponde a una región determinada, por lo tanto los resultados no son directamente extrapolables a otras realidades

En trabajo futuros:

- Debería incluirse el concepto de contabilidad ambiental la cual aún no fue adoptada por nuestro país, si bien es cierto que ya comienzan los primeros estudios.
- Sería deseable que todos aquellos que de alguna forma trabajan y/o investigan sobre el tema, lo hagan en forma combinada, permitiendo un intercambio horizontal de información básica.

13 - ANEXO I

FORMULARIO de ENTREVISTAS

A – DATOS DE LA PERSONA / EMPRESA ENTREVISTADA.

- 1 - Fecha:
- 2 - Nombre:
- 3 - Dirección:
- 4 - Tel:
- 5 - Fax:
- 6 - E.mail:
- 7 - Profesión:
- 8 - Si Ud. es Ingeniero Agrónomo es de orientación forestal (si) (no)
- 9 - Año de egreso de la Facultad de Agronomía:
- 10 - ¿ Tiene estudios de posgrado en el área forestal ? (si) (no)
- 11 - Si tiene estudios de posgrado ¿ en qué área, Universidad y país estudió ?
- 12 -¿ Cuántos años hace que está vinculado a la forestación ?
- 13 - ¿ En qué ha trabajado en ese período ?
- 14 - ¿ A que se dedica actualmente ?
- 15 - ¿ Qué superficie forestada maneja ?

B - INFORMACIÓN GENERAL SOBRE EL TEMA FORESTAL Y DENTRO DE ÉL, SOBRE LA FORESTACIÓN CON *EUCALYPTUS*

A continuación se harán preguntas relacionadas con el tema general de la forestación con *Eucalyptus globulus*

- 16 - La información sobre la forestación con *Eucalyptus globulus* con que Ud. cuenta en los siguientes temas proviene principalmente de:

	Zona	Dpto.	País	Otra
1 Forestación con <i>Eucalyptus</i>				
2- Impacto ambiental de la forestación				
3 Impacto económico de la forestación				
4 Impacto social de la forestación				

17 - Ud. actualiza su información a través de:

Pautas para contestar: 1- muy frecuentemente

2- frecuentemente

3- poco frecuentemente

4- rara vez

5- no utiliza ese medio

	Pauta
1- Charlas	
2 Cursos	
3 Internet	
4 Publicaciones nacionales	
5 Publicaciones internacionales.	
6 Otras formas. Indique cuales	

18 – Si utiliza para actualizar su información publicaciones internacionales, nombre los países de origen. (3 países) .

19 – Si realizó cursos de capacitación y/o actualización. (si) (no).

Especifique sobre qué temas y dónde los realizó:

C– CARACTERIZACIÓN DE LAS TECNICAS UTILIZADAS

A partir de este momento le haré unas preguntas sobre la forestación con *Eucalyptus* y los temas de manejo y producción vinculadas a ella

20 - ¿ Qué tipo de laboreo realiza, en que secuencia y que maquinaria utiliza?

21 - ¿Qué tipos de fertilizante y biocidas más frecuentemente usa?

Pautas: del 1 al 5 disminuye el grado de importancia.

	Fertilizante	Biocida
1		
2		
3		
4		
5		

22 - Considerando la respuesta dada en la pregunta anterior complete el siguiente cuadro en relación a los fertilizantes.

Fertilizante	Dosis	Epoca de aplicación	Forma de aplicación	Nº de aplicaciones

23- Considerando la respuesta dada en la pregunta 21 complete el siguiente cuadro en relación a los biocidas

Biocida	Dosis	Epoca de aplicación	Forma de aplicación	Nº de aplicaciones

24 - Ud. ha aumentado el nivel de utilización de insumos? (si) (no). Si contesta en forma afirmativa cual ha sido la razón:

D - EN RELACIÓN AL TEMA AMBIENTAL

Se ha discutido mucho sobre la forestación con *Eucalyptus* y su impacto sobre el ambiente.

25 – En nuestro país existen normas legales, tanto forestales como ambientales, así como términos específicos que si bien no son de carácter legal, Uruguay los ha considerado de importancia y se ha comprometidos a intentar llevarlos a cabo. Considerando lo anteriormente expuesto, ¿Ud. conoce los objetivos de los siguientes conceptos, leyes y normas ? Si Ud. ha contestado que conoce el tema de los ítems de la pregunta anterior, por favor comente brevemente de donde proviene su conocimiento y cuál es su opinión al respecto.

Pautas para contestar: 1- escuchó hablar sobre el tema

2- tiene un conocimiento superficial del tema

3- tiene un conocimiento detallado del tema

4- no conoce el tema

	OBJETIVOS
1 La Producción Forestal Sustentable	
2 Los Indicadores de Sustentabilidad	
3 La legislación ambiental	
4 La ley de conservación de suelos y aguas	
5 La legislación forestal	
6 El Proceso Montreal	

26 – Mencione a su juicio, si existen, tres impactos positivos que para Ud. sean los más importantes en la forestación con *Eucalyptus*.

27 – Mencione a su juicio, si existen, tres impactos negativos que para Ud. sean los más importantes.

28 - De la siguiente lista, cuales serían a su entender, en orden de importancia las causas de impacto negativo o positivo de la forestación con *Eucalyptus*?

Pautas para contestar:

1- muy importante	+ impacto positivo
2- importante	- impacto negativo
3- poco importante	1- no hay impacto
0- sin importancia	4- no sabe
4- no se	

	Grado de imp.	Impacto
1 Ubicación		
2 Ser monocultivo		
3 Manejo del cultivo		
4 Interfiere en el ciclo hidrológico		
5 Causa escasez de agua		
6 Tiene efecto sobre las napas		
7 Provoca contaminación en aguas superficiales		
8 Provoca contaminación en aguas profundas		
9 Modifica la abundancia y riqueza de la flora		
10 Modifica la abundancia y riqueza de la fauna		
11 Impacta el paisaje		
12 Afecta el clima en general		
13 Afecta el clima en la zona de influencia de la plantación		
14 Facilita el aumento de plagas		
15 No permite crecer otras especies bajo los montes (pastos, arbustos, etc.)		
16 Causa la pérdida de la fertilidad del suelo		
17 Provoca la degradación del suelo		
18 Causa erosión del suelo		
19 Modifica la estructura del suelo		
20 Causa contaminación del suelo		

29 - Ud. o la empresa para la cual trabaja considera o están preocupados por los siguientes temas: Pautas para contestar: 1- muy preocupados

2- frecuentemente preocupados

3- preocupados

4- rara vez preocupados

5- no preocupados

En las que maque como preocupado indique que medidas o criterios de trabajo se tienen o toman al respecto.

	Grado	Medidas o criterios
1 Contaminación en aguas		
2 Contaminación en suelos		
3 Contaminación atmosférica		
4 Efecto invernadero		
5 Fijación de Carbono		
6 Certificación		
7 Mercado de Carbono		

E – EN RELACIÓN AL TEMA SUELOS

En relación al tema **SUELO**, un recurso natural de importancia, mucho se ha hablado del efecto de las plantaciones de *Eucalyptus* sobre el mismo. En las siguientes preguntas se tocará este tema.

30 - ¿Ha notado cambios en el suelo? (si) (no).

31 - Si contesta en forma afirmativa a que se lo atribuye:

32 - Si su respuesta es negativa, ¿ha que se lo atribuye?:

33 - En relación al tema suelos, indique los tres impactos positivos más importantes que ha causado la forestación.

34 - En relación al tema suelos, indique los tres impactos negativos más importantes que ha causado la forestación.

35 - ¿ Ha observado procesos erosivos bajo los montes ?. (si) (no)

En caso afirmativo ¿ qué procesos? Explíquelos. ¿Cómo evolucionaron esos procesos?

F - OTRO TEMA IMPORTANTE Y DISCUTIDO ES EL DE LA BIODIVERSIDAD:

36 - En éste tema Ud. considera que hubo variaciones de la misma (si) (no)

37- Si contesta en forma afirmativo ¿qué especies ha observado Ud. que han aumentado? ¿cuáles han disminuido?

G - EN RELACIÓN AL TEMA SOCIO ECONOMICO.

Otro aspecto donde se ha notado la influencia de la forestación con *Eucalyptus* es el tema **SOCIO-ECONÓMICO**. Con respecto a éste tema:

38 – En su opinión, en términos generales, ¿la forestación con *Eucalyptus* ayuda o perjudica a los trabajadores rurales vinculados a ella?

1 Ayuda (si) (no)

2 Perjudica (si) (no)

¿Porqué?

b- Indique ejemplos de su zona u observaciones

39 - En relación al tema socio económico, indique los tres impactos positivos más importantes que ha observado Ud. que ha causado la forestación en su zona de trabajo

40 - En relación al tema socio económico, indique los tres impactos negativos más importantes que ha observado Ud. que ha causado la forestación con *Eucalyptus* en su zona de trabajo.

41- De la siguiente lista de efectos socio económicos ¿ cuáles considera Ud. que afectaron al trabajador rural en el Uruguay ? Mencione ejemplos o indicadores de los mismos.

Pautas para contestar: 1- si

2- rara vez

3- no se

4- no

	Pautas	Indicador o Ejemplo
1 Elevó el nivel de vida del trabajador rural		
2 Permitió el acceso a nuevos servicios al trabajador rural		
3 Evito la migración rural		
4 Trajo beneficios para la mujer		
5 Aumento la tasa de empleo		
6 Aumento la tasa de crecimiento demográfico		
7 Mejoro el acceso a la educación a niños y jóvenes		
8 La remuneración que recibe el trabajador forestal es mayor a la del trabajador ganadero		
9 Aumentó la cantidad de trabajadores zafrales		
10 Aumento la calificación del trabajador rural		
11 Permitió la transformación de tierras de baja rentabilidad en tierras de alta rentabilidad		
12 Aumentó la oferta laboral		
13 Aumento la permanencia de los niños en la escuela		

H - PARA FINALIZAR:

Indique 3 elementos que considera Ud. que permitan alcanzar un Desarrollo Sustentable en la forestación con *Eucalyptus*

43 - Cuáles son los conceptos o la idea (sistema) que Ud. mencionaría como principales o más importantes para tender al Desarrollo Sustentable en forestación con *Eucalyptus*. Explíquelo brevemente. Para complementar la explicación anterior, indique cuál de los siguientes conceptos Ud. entiende que es importante para mejorar la sustentabilidad.

Marque según el grado de importancia al respecto: 1- el más importante, 2 el segundo y así sucesivamente.

- 1 - Disminuir el laboreo de los suelos ()
- 2 - Utilizar medidas de conservación de suelos ()
- 3 - Utilizar especies nativas en la zonas no forestadas ()
- 4 - Aumentar la dosis de fertilizante para aumentar la productividad y no permitir el agotamiento de los suelos ()
- 5 - Disminuir los insumos en general ()
- 6 - Realizar control biológico de plagas ()
- 7 - Evitar el pastoreo de la vegetación del sotobosque ()
- 8 - Reciclar rameros y corteza ()
- 9 - Otros:

44 - A su juicio ¿ a quién le compete el cuidado del ambiente?

45 - Considera que existen vacíos en la actual política forestal nacional? (si) (no).

Especifique sobre qué temas.

46 - Conoce algunas de las normas internacionales sobre certificación de la gestión ambiental forestal . Cuales?

47 - Considera que en el futuro el poder certificarse es conveniente para ampliar el mercado. ¿por qué?

48- ¿Ud. o la empresa para la cual trabaja realiza algún tipo de gestión ambiental?((si) (no)Especifique

49 - Realiza Ud. o la empresa para cual trabaja algún tipo de monitoreo ambiental ?

Especifique

50 - Realiza algún tipo de investigación o financia a terceros para que lo hagan?

Especifique

51 - Considera que se deberían hacer estudios de evaluación de impacto ambiental en bosques de rendimiento (si) (no). En qué fundamenta su respuesta.

14 - ANEXO II - DECRETO 372/99

REGULACION DE LAS EMPRESAS FORESTALES

MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL
MINISTERIO DE GANADERIA, AGRICULTURA Y PESCA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA
MINISTERIO DE SALUD PUBLICA

Montevideo, 26 de noviembre de 1999

VISTO: La necesidad de reglamentar las condiciones de trabajo, en materia de seguridad, higiene y salud ocupacional en el sector forestal.

CONSIDERANDO:

- I) El crecimiento y potencial desarrollo del sector forestal promovido por la Ley N° 15.939 del 28 de diciembre de 1987;
- II) Que la creciente demanda de mano de obra calificada y debidamente capacitada y los riesgos que esta actividad genera, ameritan el dictado del presente acto administrativo;
- III) Que resulta necesario profesionalizar la actividad forestal y reglamentar las condiciones de seguridad, higiene y salud ocupacional.

ATENTO: A lo dispuesto por el Decreto Ley N° 14.785 del 19 de mayo de 1978 y su Decreto Reglamentario N° 647/978 del 21 de noviembre de 1978, la Ley N° 15.852 del 24 de diciembre de 1986, la Ley N° 5.032 del 21 de julio de 1914 y la Ley N° 15.939 del 28 de diciembre de 1987;

EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA DECRETA

CAPITULO I

AMBITO DE APLICACIÓN Y DEFINICIONES

ARTICULO 1º La presente reglamentación se aplica a la actividad forestal, entendiéndose por tal a todas las operaciones relativas a la producción de plantas, cultivo, manejo y cosecha de bosques naturales e implantados. Asimismo, se aplica a las actividades realizadas por la empresa titular de la explotación del bosque así como a contratistas, subcontratistas, operarios y/o trabajadores por cuenta propia.

ARTICULO 2º A los efectos del presente decreto:

2.1. Entiéndese por empleador toda persona física o jurídica, de la que dependen uno o varios trabajadores forestales, sea el titular de la explotación, el contratista o el subcontratista en su caso.

2.2. Se entiende por empresa forestal principal toda persona física o jurídica que realiza la explotación comercial de un bosque, cualquiera sea la vinculación jurídica con el mismo, la lleve a cabo con operarios propios o encomendando el trabajo a un contratista, subcontratista, o a trabajadores por cuenta propia, con arreglo a un contrato de prestación de servicios.

2.3. Es contratista, toda persona física o jurídica, debidamente inscripta como tal en el "Registro de Contratistas Forestales" a cuyos efectos llevará el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social y que ejecuta directamente trabajos forestales específicos dentro de las actividades mencionadas en el artículo 1ro.

2.4. Es subcontratista, toda persona física o jurídica, debidamente inscripta en el mencionado Registro, que ejecuta trabajos forestales, contratado por una empresa contratista.

2.5. Se entiende por trabajador forestal toda persona que, en relación de dependencia, realiza cualquiera de las actividades mencionadas en el artículo 1ro. del presente decreto.

CAPITULO II

DE LAS RESPONSABILIDADES

DEL EMPLEADOR

ARTICULO 3° Todo empleador será responsable del cumplimiento de lo dispuesto en la presente reglamentación. Si el titular de la explotación forestal, contratare los servicios de un contratista que estuviere registrado en el "Registro de Contratistas Forestales", se presumirá que no será solidariamente responsable del cumplimiento de las normas establecidas en este decreto.

DEL CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTA

ARTICULO 4° El contratista será responsable por las condiciones generales en materia de seguridad e higiene en las áreas que estén bajo su directa responsabilidad, según contrato. En los casos que el contratista delegue tareas a un subcontratista registrado, se presumirá que el contratista no será solidariamente responsable con el subcontratista, de las obligaciones establecidas en el presente decreto.

ARTICULO 5° Los trabajadores deben recibir instrucciones claras sobre los siguientes aspectos:

- 5.1. descripción de la tarea;
- 5.2. ubicación de la zona de trabajo;
- 5.3. herramientas y maquinaria a utilizar;
- 5.4. riegos y medidas de seguridad pertinentes;
- 5.5. procedimiento de salvamento en la eventualidad de un accidente;
- 5.6. personal presente en la zona de trabajo.

DEL TRABAJADOR

ARTICULO 6° Todo trabajador tiene la obligación de cumplir cabalmente las medidas de seguridad e higiene que su empleador y/o la Inspección General del Trabajo y de la Seguridad Social le indiquen y que tenga relación con la actividad que desempeñe.

COMUNICACIÓN Y RESCATE

ARTICULO 7° Donde laboren cuadrillas y en especial en la cosecha forestal deberá disponerse de un sistema de comunicación apropiado en perfectas condiciones de uso. Para ello:

7.1. Deberá tenerse siempre en lugares visibles los números de teléfonos de los servicios de emergencias.

7.2. En aquellos casos en que los trabajadores deban pernoctar en el establecimiento, los medios de comunicación quedarán accesibles a los mismos para ser utilizados en caso de emergencia.

7.3. Deberá instruirse a un cierto número de trabajadores en cuanto al manejo de los equipos de comunicación disponibles.

7.4. Se debe contar en el lugar de trabajo con un vehículo para el traslado de los trabajadores en casos de emergencia.

7.5. Previamente, deben conocerse las rutas o caminos de acceso hasta el frente de trabajo así como la ruta más rápida hasta el centro de asistencia médica más cercano.

CAPITULO III

CONDICIONES GENERALES

DEL PERSONAL

ARTICULO 8° El trabajo de los menores de 18 años de edad deberá ser autorizado por la autoridad competente y únicamente en tareas de bajo riesgo y de baja carga física. Se prohíbe el trabajo de los menores de edad, en tareas de cosecha forestal y en aquellas que impliquen el manejo de agrotóxicos.

ARTICULO 9° Queda terminantemente prohibido la utilización de productos químicos tóxicos por mujeres que declaren su estado de gravidez.

ARTICULO 10° Debe evitarse el acarreo o levantamiento de cargas pesadas. El peso de la madera o de otra carga que haya de manipularse para levantar o acarrear, no deberá superar los 50 Kg. por persona en forma ocasional y 35 Kg. por persona en forma frecuente, en trabajadores de sexo masculino. Los menores de edad y las mujeres no podrán exceder los 10 Kg. por persona de carga en forma frecuente y 15 Kg. por persona en forma ocasional. Se deberá propender al uso de dispositivos auxiliares que minimicen el esfuerzo físico directo.

ARTICULO 11° La Inspección General del Trabajo y la Seguridad Social, dentro del ámbito de sus facultades, podrá solicitar exámenes médicos al personal que manipule sustancias tóxicas.

CAPITULO IV

CAPACITACION

ARTICULO 12° El empleador tiene la obligación de capacitar e instruir a sus operarios para el uso de la maquinaria con fuerza motriz.

CAPITULO V

DE LAS INSTALACIONES

ARTICULO 13° Toda actividad forestal deberá regular las instalaciones de acuerdo al siguiente detalle:

13.1. Los locales habitables deben ser fumigados una vez por año y en el caso de los dormitorios, cada vez que cambien los ocupantes del mismo.

13.2. Ninguna de las instalaciones podrá utilizarse con fines diferentes a los propios de la función que cumplen.

13.3. Las instalaciones serán mantenidas en correctas condiciones de higiene, y los usuarios serán responsables de su buen uso y mantenimiento.

13.4. Para los casos en que los operarios deban permanecer en el lugar de trabajo, deberán disponer de servicios de bienestar que estarán ubicados en la zona de trabajo o próximos a

ésta, con facilidades de acceso a los mismos, a fin de preservar la seguridad, salud y dignidad de los trabajadores.

ARTICULO 14° Las instalaciones deberán adecuarse a las siguientes disposiciones:

14.1. Contar con adecuada ventilación e iluminación utilizando fuentes de luz seguras.

14.2. Contar con elementos de lucha contra incendios.

14.3. Los pisos y paredes deben ser lisos y de material lavable.

14.4. Las aberturas deberán estar protegidas contra la entrada de insectos.

14.5. Es responsabilidad del empleador proporcionar los elementos de limpieza a efectos de garantizar la higiene de las instalaciones. Asimismo, los trabajadores serán responsables de su buen uso y mantenimiento.

ARTICULO 15° Las instalaciones podrán ser de tres tipos:

local fijo y permanente;

campamento móvil de uso prolongado;

campamento móvil transitorio.

DEL LOCAL FIJO Y PERMANENTE

ARTICULO 16° Este local deberá contar con servicios sanitarios de construcción sólida, que permita su fácil higienización, techados, con piso lavable y con cerramientos apropiados. Dichas instalaciones dispondrán de un adecuado sistema de evacuación, inodoros o tazas sanitarias, lavamanos y descarga mecánica de agua con sifón, así como también de un recipiente apropiado para recoger desperdicios con bolsa de polietileno.

ARTICULO 17° Deberá disponerse de un gabinete higiénico cada 20 operarios y una ducha cada 10 trabajadores, con agua fría y caliente o en su defecto deberán contar con un sistema que permita templar el agua.

ARTICULO 18° Los usuarios serán responsables del buen uso y tratamiento de las instalaciones y materiales suministrados.

ARTICULO 19° Cuando la actividad ocupe personal de ambos sexos, en un número total mayor a 10, deberá disponerse de servicios higiénicos separados.

ARTICULO 20° La distribución del agua para lavarse debe ser efectuada mediante cañería y con lavabos con desagüe, estando prohibido el uso de lavatorios o palanganas con agua estancada.

ARTICULO 21° Queda prohibido el uso de calentadores de agua a alcohol.

ARTICULO 22° Próximos a las duchas deberán existir lugares adecuados para facilitar el cambio de ropa de los trabajadores.

ARTICULO 23° Se deberá disponer de un local con las comodidades suficientes para conservar, cocinar y calentar alimentos. Deberá asimismo reunir los siguientes requisitos:

23.1. Contar con mesas de superficie lavable y asientos en cantidad suficiente.

23.2. Será de construcción sólida con pisos y paredes lisas, fácilmente lavables y con suficientes aberturas para iluminación y ventilación, provistas de protección contra insectos.

23.3. Cuando el descanso y alimentación del mediodía, se realice en el lugar donde se efectúan las operaciones forestales, se dispondrá de un refugio, el cual podrá construirse con materiales livianos.

23.4. No se podrá utilizar dichos locales con fines diferentes a los establecidos anteriormente.

ARTICULO 24° Cuando el trabajador deba pernoctar en el lugar de trabajo, el empleador tiene la obligación de proporcionar albergue capaz de defenderlo eficazmente de los agentes climáticos.

ARTICULO 25° Las construcciones para dormitorios deben responder a las siguientes condiciones:

25.1. Los ambientes para adultos estarán separados por sexo y deberán separarse de aquellos utilizados para niños, a menos que sean destinados exclusivamente a una sola familia.

25.2. Estos lugares estarán levantados del terreno y contruidos sobre bases secas en forma de evitar la penetración y el estancamiento del agua. Dispondrán de ventilación provista de cerramientos móviles.

25.3. Deberán tener un volumen de por lo menos 4 metros cúbicos por persona.

25.4. En su alojamiento el trabajador dispondrá de un lecho (cama, colchón, almohada y

frazada) y del espacio suficiente para instalar un baúl para uso de carácter personal.
25.5. La construcción del dormitorio deberá ser de materiales sólidos y fácilmente lavable.

DEL CAMPAMENTO MOVIL PERMANENTE

ARTICULO 26° Entiéndese por tal, aquella base de operaciones que servirá de refugio a un grupo de personas para realizar tareas forestales en un mismo predio.

ARTICULO 27° Estas bases estarán construidas de materiales sólidos, fácilmente lavables y transportables, que aislen y a su vez protejan al personal de las diferentes condiciones climáticas.

ARTICULO 28° Los servicios sanitarios tendrán las siguientes características:

28.1. Deberán estar instalados aislados de las demás estructuras de la base.

28.2. Cuando la actividad ocupe personal de ambos sexos, en un número mayor de 10, deberá disponerse de servicios separados.

28.3. Dichos servicios serán construidos de materiales sólidos, techados, fácilmente lavables, con sus correspondientes aberturas protegidas de la entrada de insectos y letrinas con tazas sanitarias.

28.4. Deberá contarse con un servicio sanitario cada 20 trabajadores.

28.5. En forma independiente deberán construirse las duchas, a razón de una cada 10 trabajadores, con sistemas que permitan templar el agua en forma adecuada.

28.6. La distribución del agua para lavarse debe ser efectuada mediante cañerías o mangueras, evitándose el uso de agua estancada.

28.7. Queda prohibido el uso de calentadores para agua de alcohol.

ARTICULO 29° Cocina y Comedor: Debe disponerse de un ambiente lo suficientemente amplio y con los elementos necesarios para cocinar y calentar los alimentos, así como mesas y asientos en cantidad adecuada. Todos los materiales a usarse deben ser de fácil higienización.

ARTICULO 30° Dormitorios: Deberán estar construidos de materiales sólidos y livianos, de fácil transporte y armado, pero lo suficientemente fuerte y aislante que proteja a los

trabajadores de las diferentes condiciones climáticas.

30.1. Los mismos deberán ser contruidos levantados del terreno y sobre bases secas a efectos de evitar el contacto con la humedad y prevenir el ingreso de agua en caso de lluvia.

30.2. Dispondrán de cerramientos móviles y suficientes aberturas que aseguren su correcta iluminación y ventilación protegidas con malla contra insectos.

30.3. Deberán tener un volumen de por lo menos 4 metros cúbicos por persona.

30.4. En su alojamiento el trabajador dispondrá de cama, colchón, frazada y almohada, y un espacio suficiente para instalar un baúl de uso personal.

DEL CAMPAMENTO MOVIL TEMPORARIO

ARTICULO 31° Entiéndese por tal aquella base de operaciones que se utilizará como refugio de personas, por un corto período de tiempo, hasta dos meses.

ARTICULO 32° Para este tipo de bases deberán mantenerse los principios generales detallados precedentemente, con un criterio razonable en atención al corto período de duración y tomando en cuenta la estación del año en que se realizan las tareas.

ARTICULO 33° En la instalación de carácter móvil temporario, en la que labore el mismo personal en períodos sucesivos continuados, se aplicará lo establecido para el campamento móvil permanente.

CAPITULO VI

PROVISION DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO, ALIMENTACION Y

BOTIQUIN

ARTICULO 34° El contratante del servicio o el titular de la explotación forestal donde se realizarán las tareas, deberá facilitar el acceso a las fuentes de agua aptas para el consumo humano.

ARTICULO 35° En la provisión, conservación y distribución de agua, deberán observarse las normas higiénicas para impedir su alteración y difusión de enfermedades.

ARTICULO 36° En el frente de trabajo deberá asegurarse una dotación mínima de agua apta para ingerir, de 5 litros por persona y por día, contenida en un recipiente adecuado.

ARTICULO 37° En el establecimiento donde exista una fuente de agua de buena calidad, se deberá permitir el acceso a la misma.

ARTICULO 38° El trabajador deberá ingerir una alimentación adecuada en cantidad, calidad e higiene. En el contrato se establecerá quien es el responsable de proporcionar la misma.

ARTICULO 39° Se prohíbe el consumo de alcohol y drogas en lugares de trabajo y en los campamentos, así como el ingreso de personas que estén bajo la influencia de los mismos.

ARTICULO 40° En el campamento y en cada lugar de trabajo deberá existir, en un lugar accesible, un botiquín de primeros auxilios que pueda ser trasladado. El mismo deberá contar con los siguientes elementos:

- gasa estéril;
- algodón hidrófilo;
- leucoplasto;
- vendas de lienzo;
- agua oxigenada de 10 V;
- solución antiséptica externa;
- apósitos para quemaduras;
- jabón neutro;
- pomadas analgésicas musculares;
- analgésicos orales;
- tijera;
- tablilla para inmovilizar fracturas;
- antialérgicos.

CAPITULO VII

TRANSPORTE DEL PERSONAL

ARTICULO 41° Para el transporte del personal deberán utilizarse vehículos adecuados para este fin, prohibiéndose para ello el uso de tractor. Deberán adecuarse a las siguientes condiciones:

- 41.1. Deberán contar con asientos fijos y/o barandas.
- 41.2. En el caso de traslado de herramientas junto al personal se requerirán cajones asegurados al piso y cubiertos con tapas.
- 41.3. No podrá ir personal de pie y de ser posible debería contar con cinturones de seguridad para todos los pasajeros.
- 41.4. Deberá existir una escalera para el acceso del personal cuyo peldaño o travesaño inferior no deberá estar a más de 40 centímetros del suelo.
- 41.5. Los conductores de estos vehículos deberán estar acreditados como tales de acuerdo al vehículo que conducen.

CAPITULO VIII

SEGURIDAD DE MAQUINAS, HERRAMIENTAS, SUSTANCIAS Y UTENSILLOS

ARTICULO 42° Todas las herramientas y máquinas utilizadas en actividades forestales deberán:

- 42.1. Estar diseñadas ergonómicamente.
- 42.2. Cumplir con los requisitos de seguridad establecidos en normas nacionales o internacionales, que aseguren la protección de los elementos cortantes y los mecanismos de transmisión.
- 42.3. Mantenerse en buen estado de conservación y uso.
- 42.4. Ser utilizadas únicamente en los trabajos para las que fueron diseñadas.
- 42.5. Ser manejadas solamente por los trabajadores que hayan sido autorizados a hacerlo.

ARTICULO 43° Serán responsables del cumplimiento de las disposiciones que establecen las medidas de seguridad en las máquinas, equipos y herramientas, el importador, vendedor, arrendador, expositor, poseedor a cualquier título y empleador que los utilice. Esta

disposición entrará en vigencia a partir de dos años después de la entrada en vigencia del presente decreto.

ARTICULO 44° Podrá haber instalaciones de reparación y mantenimiento de herramientas y máquinas, próximas a los refugios, las que serán utilizadas por personal capacitado e idóneo.

ARTICULO 45° Las máquinas que ofrezcan puntos o zonas de peligro deben estar provistas de protección o dispositivos de seguridad apropiados, garantizando la protección efectiva, tanto del operador como del personal que desarrolla su labor en el área de riesgo de las mismas.

HERRAMIENTAS DE MANO

ARTICULO 46° Las herramientas de mano deberán contar con buena sujeción en sus mangos, los que deberán permitir una adecuada manipulación de la herramienta, contando con características de tamaño, longitud y peso que no implique la realización de esfuerzos indebidos al trabajador.

ARTICULO 47° Las herramientas de mano que cuenten con bordes afilados deben protegerse mediante la utilización de fundas apropiadas.

MAQUINAS PORTÁTILES

ARTICULO 48° Los mandos de máquinas como las motosierras y las cortadoras de maleza deben estar bien colocados indicando claramente su función.

ARTICULO 49° La posición y la dimensión de la empuñadura será de cómoda utilización para el operario.

ARTICULO 50° Las máquinas deben ser tan ligeras como resulte posible a efectos de evitar el perjuicio del sistema osteomuscular del operario.

ARTICULO 51° Todos los dispositivos de protección deberán estar perfectamente instalados y serán objeto de inspecciones periódicas por parte del personal de mantenimiento.

ARTICULO 52° El mando de parada del motor debe requerir una acción positiva y estará claramente indicado.

ARTICULO 53° Las motosierras deberán contar con los siguientes elementos:

- a) una empuñadura para cada mano diseñada para cuando lleven guantes.
- b) Un interruptor en el acelerador que pueda ser manejado con la mano derecha enguantada.
- c) Un bloqueo de acelerador que impida que la motosierra se ponga bruscamente en marcha.
- d) Un protector de la mano derecha en la empuñadura trasera.
- e) Un sistema antivibratorio consistente en amortiguadores de goma entre el bloque del motor y las empuñaduras.
- f) Un freno de la cadena en el protector delantero, que pueda apretarse a mano o se accione por medio de un mecanismo no manual en los casos de rebote.
- g) Un sujetador de la cadena.
- h) Un paragolpes con objeto de que la motosierra descansa firmemente en el trozo de madera mientras se procede al trozado.
- i) Un protector de empuñadura delantera para proteger de la cadena a la mano izquierda.
- j) Una funda para la espada a fin de evitar lesiones durante el transporte.

MAQUINARIA FORESTAL AUTOPROPULSADA

ARTICULO 54° En las maquinarias habrá un asiento con cinturón de seguridad para el conductor, totalmente regulable, que amortigüe las sacudidas.

ARTICULO 55° Los elementos de acceso a la máquina, estarán diseñados de modo tal que resulten seguros y no obliguen a la realización de esfuerzos indebidos.

ARTICULO 56° Todas las poleas, ejes, correas, pala del ventilador, estarán debidamente protegidas.

ARTICULO 57° Las máquinas estarán protegidas contra el vuelco mediante los elementos apropiados.

ARTICULO 58° Las cabinas estarán protegidas contra el impacto y la penetración de objetos, con elementos construidos por materiales suficientemente resistentes y que no impidan la visión del conductor.

ARTICULO 59° Las máquinas contarán con un dispositivo de detención, de fácil acceso

para el operario, que impida el movimiento espontáneo de la misma.

ARTICULO 60° Los frenos de mano deberán ser potentes como para impedir el movimiento de la máquina en pendiente.

ARTICULO 61° Los tubos de escape contarán con arrestachispas.

ARTICULO 62° Las máquinas dispondrán de un extintor de incendios y un botiquín.

ARTICULO 63° Los operarios que manejen este tipo de maquinaria deberán ser debidamente instruidos por el empleador.

ARTICULO 64° Está prohibido el transporte de personal en estos vehículos.

CABRESTANTES Y DOGALES DE ESTRANGULACION

ARTICULO 65° Los cabrestantes serán diseñados y se acoplarán a la maquinaria lo más cerca posible del suelo para contribuir a mantener una mejor estabilidad.

ARTICULO 66° Los receptáculos utilizados tendrán un diseño tal que garantice su estabilidad y los materiales transportados no deberán rebasar los bordes del mismo.

ARTICULO 67° Los cables de los cabrestantes deberán tener un factor de seguridad de por lo menos tres veces la capacidad de tracción del cabrestante.

ARTICULO 68° Los cables que se empleen en cabrestantes montados en un skidder deberán:

- a) tener el tamaño y la resistencia suficiente y concordar con las especificaciones del fabricante;
- b) estar bien sujetos y bien enrollados en el tambor.

ARTICULO 69° Se establecerá una buena comunicación entre los integrantes del equipo mediante un código de señales, preferentemente de emisores/receptores de radio. Toda señal que no pueda ser entendida significará: Alto. Los códigos de comunicación se establecerán por escrito de acuerdo a la máquina y tipo de actividad y serán debidamente documentados.

APAREJOS DE IZAR

ARTICULO 70° En aquellos casos en que sea necesario utilizar aparejos de izar deberá contarse con equipos adaptados a cada situación y cumplir con las normas de seguridad

especificadas por el fabricante del equipo.

ARTICULO 71° Debe velarse por el buen estado del equipo y dada la complejidad de la operación, se debe contar con personal calificado para su operación.

CAPITULO IX

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL

ARTICULO 72° El empleador deberá proporcionar, en forma gratuita, a sus dependientes, los equipos de protección personal, herramientas, máquinas y otros elementos de trabajo adecuados para la actividad específica a desempeñar, así como instruir a quien corresponda, en el uso y mantenimiento de los mismos.

ARTICULO 73° El trabajador forestal deberá usar ropa de trabajo de protección adecuada según la tarea que realice y las condiciones climáticas. Se prohíbe el uso de ropa suelta y otras prendas que puedan provocar atrapamientos con las máquinas.

ARTICULO 74° Los trabajadores estarán equipados con los siguientes elementos de protección según la actividad a desempeñar:

74.1. Vivero: botas de goma o calzado, guantes, sombrero o visera y ropa impermeable en los casos que correspondan de acuerdo a la estación climática.

74.2. Plantación: zapatos de seguridad, guantes; como elemento adicional, en la plantación mecanizada se otorgará antiparras, y protección auditiva si se superan los 85 dBA.

74.3. Otras actividades silvícolas: zapatos de seguridad con punteras de acero, casco de seguridad, guantes, ropa impermeable. Como elemento adicional protección auricular para cortadora mecánica en poda, antiparras y dispositivo de sujeción al árbol en poda superiores a seis metros de altura.

74.4. Operación motosierra: zapatos de seguridad con punta de acero, pantalones o pierneras de seguridad (anticorte), guantes, casco de seguridad, protección auricular y protección visual.

74.5. Operación de máquinas: zapato de seguridad con punteras de acero, casco de seguridad, y protección auricular.

74.6. Extracción de la madera con cables, cadenas y dogales de estrangulación: zapatos de seguridad con punteras de acero, casco de seguridad y guantes.

74.7. Otras actividades de cosecha: zapatos de seguridad con punteras de acero, casco de seguridad y guantes. Como elemento adicional, se otorgará protección auditiva si la exposición al ruido supera los 85 dBA.

ARTICULO 75° El calzado a utilizar por los trabajadores serán botas de goma.

ARTICULO 76° Cuando estos elementos sean entregados por la empresa a otro trabajador, deberán ser sometidos previamente a una higiene adecuada y a su correcta desinfección.

ARTICULO 77° El trabajador estará obligado a usar los equipos de protección personal, debiendo mantenerlos en buen estado de conservación e higiene, y será responsable por su mal uso, extravío o destrucción voluntaria.

CAPITULO X

PRODUCTOS QUIMICOS

ARTICULO 78° Todos los recipientes que contengan productos químicos deben estar identificados y señalizados mediante etiquetado, siendo de responsabilidad del empleador asegurar que dicha información permanezca en el envase.

ARTICULO 79° El contenido de la etiqueta de señalización debe identificar en español:

- a) Nombre técnico de los ingredientes activos del producto envasado y la denominación corriente conocida en el mercado;
- b) el grado de concentración;
- c) lugar de origen;
- d) fabricante;
- e) antídotos, si los hay.

ARTICULO 80° Asimismo se identificará de forma destacada, en otro tipo de letra y mayor tamaño:

- a) Cualidad de riesgo del producto: tóxico, cáustico o corrosivo, inflamable, explosivo, oxidante, radioactivo o nocivo, o alguno de sus compuestos, indicando su proporción.

b) Descripción de los riesgos principales, precauciones a tomar, elementos de seguridad personal a utilizar y primeros auxilios a suministrar.

c) Esquema símbolo indicador normalizado indicativo de la cualidad peligrosa del producto.

ARTICULO 81° Los productos químicos deberán ser depositados en locales especialmente destinados a ese fin, con ventilación adecuada, ubicados a distancias que aseguren una clara separación con locales de otro uso. A dichos locales podrá ingresar solamente personal capacitado a tales efectos.

ARTICULO 82° Se prohíbe almacenar los productos químicos junto con alimentos, ropas, material de primeros auxilios, combustibles y otros.

ARTICULO 83° A efectos de evitar posibles exposiciones accidentales, los envases vacíos de estos productos deberán ser retornados al vendedor, enterrados en condiciones que no afecten las aguas subterráneas o destruidos por personal especializado.

ARTICULO 84° Para los trabajadores que manipulen sustancias químicas será obligatorio proporcionar por parte del empleador la protección adecuada de la cabeza por encima de los hombros así como la protección de la cara en lo que tiene relación con vías respiratorias y ojos, proporcionando una máscara con filtro adecuado a la sustancia utilizada.

ARTICULO 85° El empleador deberá proporcionar un lugar específico para el lavado de la ropa utilizada en el manejo de sustancias tóxicas en el lugar de trabajo y se guardará separada de otro tipo de ropa. Asimismo deberá proporcionar los elementos necesarios para una adecuada higiene de la misma, estando a su cargo el control del cumplimiento de la presente disposición.

ARTICULO 86° En lo que tiene relación con la ropa de trabajo, la misma deberá ser de material cuya fibra sea resistente a la penetración del producto químico utilizado.

ARTICULO 87° En las manos deberá utilizar guantes protectores de acuerdo al producto que manipule.

ARTICULO 88° La ropa de trabajo contaminada por agentes químicos deberá ser lavada inmediatamente después de ser utilizada, prohibiéndose su depósito estando sucia y se

destinará un lugar adecuado para guardarla luego de su higienización.

ARTICULO 89° Al lugar de trabajo sólo se llevarán los productos en cantidades necesarias para su uso durante la jornada laboral.

ARTICULO 90° El transporte de los productos químicos deberá hacerse en condiciones seguras para los trabajadores encargados de dicha tarea, asegurando su protección frente a roturas y derrames. No se permitirá que viajen otras personas junto a la carga de dichos productos.

ARTICULO 91° El trasvase de las sustancias químicas peligrosas se efectuará, preferentemente, por sistema de gravedad o bombeo, evitándose el vaciado de recipientes por vertido libre.

ARTICULO 92° Ante cualquier situación de exposición accidental por derrame de productos químicos que pueda afectar a los trabajadores, se deberá suspender el trabajo, lavar la ropa y la piel con agua y jabón.

ARTICULO 93° Las personas que utilizan sustancias tóxicas no deberán beber, comer ni fumar antes de haberse quitado los elementos de protección personal y previo al lavado de las manos y la cara.

ARTICULO 94° La Inspección General del Trabajo y de la Seguridad Social podrá requerir cuando lo estime conveniente, habilitaciones de otros organismos competentes.

CAPITULO XI

OPERACIONES DE TALA Y MOTOSIERRA

ARTICULO 95° Las operaciones de tala deberán efectuarse únicamente de día y cuando las condiciones meteorológicas permitan una buena visibilidad.

ARTICULO 96° No se podrán realizar operaciones de cosecha cuando la velocidad del viento impida el control de caída del árbol.

ARTICULO 97° Previo a iniciar el trabajo de tala de árboles, el operador verificará que en la zona no haya personal ajeno a dicha tarea.

ARTICULO 98° Las áreas de trabajo asignadas a diferentes trabajadores, en actividad de

tala, deberán mantener una distancia de seguridad entre el motosierrista y los demás operarios con excepción de su ayudante si lo hubiere, que será como mínimo el doble de la altura de los árboles más altos del bosque en operación.

ARTICULO 99° El operador de la motosierra utilizará el equipo de protección personal definido en el artículo 75° numeral 4 de este decreto.

ARTICULO 100° Las motosierras estarán siempre en buen estado de conservación y mantenimiento.

ARTICULO 101° Se prohíbe el trabajo del motosierrista fuera de la vista de sus compañeros de trabajo.

ARTICULO 102° El procedimiento de tala se efectuará siguiendo las técnicas adecuadas, las que serán comunicadas al motosierrista a través del encargado.

ARTICULO 103° En el proceso de tala de árboles con motosierra deberán utilizarse herramientas auxiliares tales como:

- a) una palanca;
- b) una cuña de aluminio o de plástico;
- c) un martillo de hendir;
- d) un garfio volteador;
- e) un hacha para despejar el lugar de trabajo o desramar.

ARTICULO 104° Para derribar árboles enganchados con un método autorizado deberá disponerse de herramientas y equipos adecuados.

ARTICULO 105° Previo a iniciar la actividad de tala, se establecerá la ruta de evacuación, la que será mantenida libre de malezas, herramientas y otros obstáculos que impidan la rápida salida de la zona de corte.

ARTICULO 106° Se deberá probar periódicamente el funcionamiento del freno de la cadena de la motosierra.

ARTICULO 107° Al desplazarse el operario, deberá apagar el motor de la motosierra o mantener apretado el freno de cadena de la misma.

ARTICULO 108° Se prohíbe fumar cuando se provee de combustible a la motosierra, tarea ésta que se efectuará lejos de fuentes de chispas y en lo posible a la sombra.

ARTICULO 109° Todos los árboles enganchados o engallados deberán ser derribados con un método autorizado.

ARTICULO 110° Al derribarlos, por ninguna razón se puede:

- a) trabajar debajo de un árbol enganchado;
- b) cortar el árbol que lo sujeta;
- c) trepar por el árbol enganchado;
- d) hacer cortes en su base;
- e) lanzar otro árbol sobre él.

ARTICULO 111° Para derribar, en condiciones de seguridad, los árboles enganchados deberá usarse alguno de los siguientes métodos:

- a) cortar la bisagra existente dejando un punto de apoyo sobre el cual será posible girar el árbol; mover el árbol enganchado con un garfio volteador o un cable para separar la copa del árbol enganchado de la copa del árbol sujetador, lo que permitirá que resbale a lo largo de su tronco.
- b) cortar la bisagra por completo y mediante una pértiga bastante sólida, desplazar el árbol enganchado hacia atrás, en el mismo sentido de su inclinación.
- c) emplear un guinche manual o mecánico para derribar el árbol.

ARTICULO 112° En el caso de los árboles enganchados o engallados que por alguna razón no puedan ser derribados, se deberá suspender el trabajo, dar aviso al responsable del área, a efectos de que proceda a tomar las medidas tendientes para impedir, a cualquier persona, entrar en la zona de peligro.

CAPITULO XII

DESRAMADO A MANO Y MECÁNICO MANUAL

ARTICULO 113° Se deberá verificar que todos los árboles estén en una posición estable antes de empezar a desramarlos, así como también tomar las precauciones necesarias a

efectos de que los trabajadores hayan adoptado una postura segura y estable.

CAPITULO XIII

EXTRACCION DE LOS TRONCOS

ARTICULO 114° Los métodos y formas de extracción de los troncos dependerá de las diferentes condiciones locales, debiendo tomarse en consideración los siguientes factores:

- a) topografía del terreno;
- b) estructura y tipo de suelo;
- c) tipo de cubierta forestal;
- d) tipo de tratamiento silvícola;
- e) método de cosecha;
- f) existencia de zonas protegidas o ecológicamente sensibles;
- g) infraestructura existente.

ARTICULO 115° Las rutas de extracción deben planificarse antes de comenzar a trabajar y señalizarse debidamente en la zona de trabajo.

ARTICULO 116° Por razones de seguridad, deben suspenderse las operaciones de extracción, cuando las condiciones climáticas sean muy rigurosas.

ARTICULO 117° El acarreo e izado de madera a mano constituirá una actividad de excepción y se realizará sólo cuando no sea posible utilizar otro método de extracción.

ARTICULO 118° La manipulación y movimiento de la madera, deberá ejecutarse con la ayuda de herramientas auxiliares como garfios, tenazas o similares.

ARTICULO 119° Solo se podrán utilizar animales de tiro cuando la distancia de acarreo no supere los doscientos metros y en terrenos de pendiente suave, no más de 30 % (treinta por ciento) en arrastre cuesta abajo y no más de 15 % (quince por ciento) cuesta arriba.

ARTICULO 120° Las personas que guíen a los animales deberán ir preferentemente a su lado o detrás de la carga. Asimismo, deberá guardarse una distancia de seguridad de tres metros, por lo menos, entre la delantera de la carga y el animal.

ARTICULO 121° El skidder no deberá operar en terreno con pendiente mayor al 35 %

(treinta y cinco por ciento).

ARTICULO 122° Deberá preferirse la extracción o saca cuesta arriba, debido a que:

- a) Permite tensar el cable del cabrestante cuesta abajo lo que exige menos esfuerzo del operario.
- b) Controla mejor los movimientos de los troncos.

ARTICULO 123° Deberán revisarse periódicamente los cables, las poleas, y los dogales de estrangulación para detectar signos de desgaste o desperfectos. Los cables rotos o desgastados deberán sustituirse o reparar la parte dañada. Se deberán reemplazar los cables cuando el 10 % (diez por ciento) del número total de hilos estén rotos en una extensión equivalente a 8 veces el diámetro del cable. Se deberán usar cables de igual especificación que la recomendada por los fabricantes de la máquina.

ARTICULO 124° Al manipular cables de acero será indispensable usar guantes protectores, preferentemente de palmas reforzadas.

ARTICULO 125° El arrastre con cabrestantes deberá empezar solamente después de la señal conforme del lingador y cuando no haya trabajadores en la zona de arrastre.

ARTICULO 126° Deberá evitarse el trabajo del skidder en áreas donde no se garantice la estabilidad de la máquina.

ARTICULO 127° Está prohibido transportar personal en el skidder.

ARTICULO 128° El lingador deberá adoptar las precauciones necesarias al enrollar las líneas de cables y además cerciorarse de la presencia de astillas que puedan incrustarse al desplazarse entre troncos y tocones de árboles.

ARTICULO 129° Antes de bajar por una pendiente fuerte, deberán verificarse los frenos de la máquina y colocar la primera velocidad y el diferencial.

ARTICULO 130° Cuando la máquina no esté en funcionamiento, deberán accionarse los frenos y colocar todo el dispositivo hidráulico en posición baja.

CAPITULO XIV

CANCHAS

ARTICULO 131° Antes de comenzar cualquier actividad dentro de la cancha se deberán delimitar las siguientes áreas:

- a) área de apilamiento de la madera;
- b) área de circulación de máquinas;
- c) área de acceso a los trozos.

ARTICULO 132° El personal de cancha deberá acercarse a una máquina, siempre a la vista del operador y solo colocarse frente a ella cuando el operador se lo indique.

ARTICULO 133° El personal no deberá transitar por lugares donde se esté apilando madera.

ARTICULO 134° Los operadores de las máquinas deberán estar informados del número de trabajadores en cancha y de todas las operaciones que realizan.

ARTICULO 135° Mientras se encuentra un trabajador en el área de operación de las máquinas, éstas deberán detenerse e ingresar una vez terminada la labor manual.

CAPITULO XV

CARGUIO

ARTICULO 136° Deberá evitarse la carga manual, y de ser ésta necesaria, deberán emplearse medios auxiliares que reduzcan el esfuerzo físico de los trabajadores.

ARTICULO 137° Los vehículos a cargar deberán estar frenados y detenidos firmemente.

ARTICULO 138° Mientras se procede a la carga mecánica estará prohibido permanecer en la cabina o plataforma del vehículo, salvo cuando los mandos del cargador se operan desde la cabina.

ARTICULO 139° El personal deberá permanecer alejado de los dispositivos cargadores, con el objetivo de prevenir accidentes por trozos que giren o estén en suspensión.

ARTICULO 140° Se prohíbe el trabajo debajo de cargas y dentro de la zona de alcance de

partes móviles de las máquinas.

ARTICULO 141° La carga deberá quedar bien balanceada para asegurar la estabilidad del vehículo, y al finalizar esta operación se asegurará la carga mediante cables de amarre.

CAPITULO XVI

DISPOSICIONES GENERALES

ARTICULO 142° En los casos que actúen empresas contratistas y subcontratistas, las sanciones se regularán en función del grado de responsabilidad que a cada uno corresponda por el incumplimiento a las disposiciones del presente decreto.

ARTICULO 143° Las infracciones a las disposiciones del presente decreto serán sancionadas de acuerdo a lo dispuesto por el artículo 289 de la Ley N° 15.903 de fecha 10 de noviembre de 1987, en la redacción dada por el art. 412 de la Ley N° 16.736 de fecha 5 de enero de 1996.

ARTICULO 144° El presente decreto entrará en vigencia al año de su publicación en el Diario Oficial.

ARTICULO 145° Comuníquese, publíquese, etc.

15 - BIBLIOGRAFÍA

15.1 - BIBLIOGRAFÍA CITADA

1. Acosta P, Beja A, Crosara A. 1999. Trabajo final del Curso de Legislación Ambiental. Facultad de Ciencias. 98 pp.
2. Actas de las Jornadas de Trabajo sobre el Eucalipto, Huelva, 1978,
3. Altier, M.A. and Masera O. 1993 *Sustainable rural development in Latin America: building from the bottom-up*. Ecological Economics, N° 7:93 - 121.
4. Altieri, M.A. 1994. *Agricultura técnica* Vol. 54 N° 4 371- 386 pp.
5. Astier M. y Masera O. 1997. *Metodología para la evaluación de sistemas de manejo incorporando indicadores de sustentabilidad*. GIRA Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiable. Documento de Trabajo 17. 166 pp.
6. Baethgen W., Martino, DL. *Emisiones de gases de Efecto Invernadero en los Sectores Agropecuario y Forestal del Uruguay y Oportunidades en el Mercado de carbono*. INIA(<http://WWW.inia.org.uy/disciplinas/agroclima/ambiente/carbono>.)
7. Bazzurro D., 1991. Revista Uruguay Forestal N° 1. 22 pp.
8. CNUMAD Río.1992 . *Programa 21* Resumen de Prensa.45 pp
9. Crosara A, Linares R. 1983 *Descripción de frutos y semillas de especies importantes de Eucalyptus cultivadas en Uruguay*. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía. Universidad de la República. 159 pp.
10. Damiani.O 1990 *Desarrollo forestal y medio ambiente en Uruguay: un estudio de caso en el NE de Canelones*. Serie Investigaciones N° 76 . CIEDUR 121 pp.
11. Decreto Ley 14.859 *Código de Aguas*
12. *Decreto Ley 253/979*
13. *Decreto Ley 435/994 Reglamentación de EIA*
14. *Decreto Ley 261/993. Creación de COTAMA*
15. *Decreto Ley 372/99 Regulación de las empresas forestales.*
16. *El Eucalipto*. Actas de las jornadas de trabajo sobre eucaliptos. Huelva, 1978
17. FAO.1981 *El eucalipto en la repoblación forestal*. Roma, Italia 723 pp.
18. FAO . 1997. *FESLM: an internacional framework for evaluating sustainable land management*. Roma. Italia

19. FMAM-PNUD-MVOTMA *Propuesta de estrategia nacional para la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica del Uruguay*. Proyecto Biodiversidad. Uruguay. Proyecto URU/96/G31. Ed. Hemisferio Sur SRL. Montevideo, Uruguay 112 pp.
20. INIA. MAPA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación) 1985. *Efectos ecológicos del Eucalyptus globulus*. Madrid, España. 152 pp
21. Yajal, N.D. 1985 *Destuction of Water Resources - the Most Critical Ecological crisis of East Asia*. *Ambio*, XIV (2): 95-98
22. Ley 1.259 *Código Rural*
23. Ley 16.858 *Ley de Riego*
24. Ley 13.776 *Protección de Flora*
25. Ley 15.239 y Reglamentación. *Marco legal para el uso manejo y conservación de suelos y aguas con fines agropecuarios*.
26. Ley 15.939 y Decretos reglamentarios. *Ley Forestal*.
27. Ley 16.112 *Creación del Ministerio de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio ambiente*.
28. Ley 16.134 que asigna a la Dirección Nacional de Medio ambiente las Competencias del MVOTMA en materia ambiental.
29. Ley 16.466 de *Evaluación de Impacto Ambiental* y Decreto 435/994 que la reglamenta.
30. Lima W. de P. 1987. *O reflorestamento con eucalipto e seus impactos ambientais*. Artpress, San Pablo, Brasil 301 pp.
31. Lima W. de P. 1996. *Impactos ambientales de programas de forestación*. Informe final de consultoría a la Dirección Forestal.
32. MAP CIDE 1967 Sector Agropecuario *Los suelos del Uruguay, su uso y manejo*. 85 pp Montevideo
33. .MAP DSF *Carta de Reconocimiento de suelos del Uruguay*. Tomo III, Clasificación de Suelos. 452 pp. Montevideo
34. MGAP - DGRNR - CCE 1996 *Síntesis De Los Estudio Sobre Los Impactos Socioeconómicos De La Forestación En Uruguay*. Proyecto Planificación. 25 pp.
35. MGAP- DGRNR - División Forestal 1998 Taller. Estado de los datos y posibilidades para el reporte de los indicadores definidos en el Proceso de Montreal. Montevideo, Uruguay

36. Martino D., Bennadj Z., Fossati A., Pagliano D., Van Hoff, E., 1997. La forestación con acauliptos en Uruguay: su impacto sobre los recursos naturales y el ambiente. Serie Técnica 88. Inia La Estanzuela. 24 pp
37. OEA - BID – OPP. 1994. *Estudio Ambiental Nacional*. 789 pp.
38. Panario D. et al. 1991. *Hacia una evaluación de efectos ambientales de la forestación en Uruguay con especies introducidas*. CIEDUR, Investigaciones N° 85. Montevideo, Uruguay 107 pp.
39. Panario D. et al. 1991. *Entrevistas a Técnicos Forestales*. Documento de Trabajo N° 67. Montevideo, Uruguay. 81 pp.
40. Perez Arrarte C. 1993. *Desarrollo forestal y medio ambiente*. Hemisferio Sur Montevideo 336 pp.
41. Poore, M.D. & Fries C. 1985 *The Ecological Effects of Eucalyptus*. FAO Forrestry Paper 59.
42. Smith, A. J., and Dumansky J. 1994. *Progress towards an international framework for evaluating sustainable land management (FESLM)*. In World Congress of Soil Science, Vol. 6ª. Acapulco, México: INRG/CNA. 373-378 pp.
43. United Nations Sustainable Development. *Indicators of Sustainable Development. Hojas de metodología*. 478 pp.

15.2 - BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

1. CEPAL. 1991. *El desarrollo sustentable: transformación productiva, equidad y medio ambiente*. Santiago de Chile. 180 pp.
2. CIEDUR . 1996. *Los Nuevos desafíos de las Instituciones Nacionales*. Relatorio del Seminario Investigación Agropecuaria y Desarrollo Sustentable. INIA-CIEDUR Montevideo, Uruguay Junio 1996. Serie Seminarios y Talleres N° 111.
3. Cutinella A. 1994. *Evaluación de la situación ambiental del Uruguay*. Conferencia Panamericana sobre Salud y Ambiente en el Desarrollo Sostenible. Uruguay. 60 pp.
4. Eco U. 1997. *Como se hace una tesis*. Técnicas y procedimientos de investigación, estudio y escritura. Gedisa. Barcelona. 267 pp.
5. Edwards, C.A.; Lal, R.; Madden, P.; Miller, R.H. and House, G. *Sustainable agriculture systems*. Soil and water conservation society, Ankeny, Iowa. 307 pp.

6. 8. FAO.1989 *El dilema del eucalipto*. Roma, Italia 26 pp.
9. Martino L. Van Hoff E. - *Mercado del Carbono: una oportunidad para Uruguay*. Uruguay Forestal (21:4-9). Montevideo
10. MGAP- DGRNR - Dirección de Suelos. 1985 Carta de erosión actual de los departamentos de Montevideo y Canelones
11. MGAP- DGRNR - Dirección de Suelos. 1987 *La forestación en el control de cárcavas en el departamento de Maldonado*. Boletín Técnico N° 12. 18 pp.
12. MGAP- DGRNR - División Forestal 1999 *Uruguay Forestal*. Antecedentes, Legislación y Política, Desarrollo actual y perspectivas. Montevideo, Uruguay
1314. Modernel R. 1998 - *Guía uruguaya para la protección y fertilización vegetal*. Ed. Hemisferio Sur. Montevideo. 410 pp.
15. Movimiento Mundial por los bosques tropicales. 1996 Campaña plantaciones. *El mercado del carbono*. Artes gráficas SA. Montevideo. 31 pp.
16. Movimiento mundial por los bosques tropicales. 1999 *Plantaciones forestales: impactos y luchas*. 35 pp.
17. Müller. S. 1996. *How to measure sustainability: An approach for agriculture and natural resources*. IICA-BMZ/GTZ San José. 55 pp.
18. Nambiar 1996. *Sustained Productivity Of Forests Is A Continuing Challenge To Soil Science*. Soil Science Society of America Journal. 60(6):1629-1642.
19. OEA. 1994. *Uruguay proyecto regional de alternativas para la inversion forestal*
20. Panayotou M. 1990. *Sustainability, Policy and Market Failures and Economic Incentives for Enviromental Management*. Conferencia sobre el manejo del Medio Ambiente en los Países en Desarrollo, OECD, París. 27 pp.
21. PNUMA-Fundación Bariloche 1996. *Manual de cuentas patrimoniales*.. México 234 pp.
22. Pritchett.W.L. 1986 *Suelos forestales: Propiedades, conservación y mejoramiento*. Mexico
23. Rotary Club Montevideo. *Plantemos arboles*. Ed- Hemisferio Sur, 1992. 224 pp.
24. Tuset, R.1981 *Forestación para productores agropecuarios*. Ed. Hemisferio Sur. Montevideo, Uruguay 366 pp.
25. Unión Internacional Para la Conservación de la Naturaleza y sus Recursos 1980. *Stratégie Mondiale de la Conservation*. UICN,PNUE,WWF.
25. Unión mundial para la naturaleza. *Fortalecimiento de la participación suramericana en*

el Proceso de Montreal. INTA-UICN. 248 pp.

26. World Comission on Enviromental and Development. 1987. *Our Common Future*.