

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

**EVALUACIÓN DE DAÑO ECONÓMICO EN
Eucalyptus globulus, Labill, ssp. *globulus*
POR ATAQUE DE *Inocutis jamaicensis*.**

por

Germán Sergio OLIVER SALA

María Laura RABUÑADE BALEATO

TESIS presentada como uno de
los requisitos para obtener el
título de Ingeniero Agrónomo
(Orientación Forestal).

**MONTEVIDEO
URUGUAY
2004**

Tesis aprobada por:

Director: _____

Ing. Agr. Graciela Romero

Ing. Agr. Adriana Bussoni

Ing. Agr. Estela Priore

Fecha: _____

Autor: _____

Germán Sergio Oliver Sala

María Laura Rabuñade Baleato

AGRADECIMIENTOS

✚ Quisiéramos agradecer el esfuerzo de nuestros padres que siempre apostaron a nuestra dedicación, nos impulsaron y nos apoyaron aún en los momentos más difíciles. Vaya para ellos nuestro más sentido reconocimiento y respeto.

A su vez, deseamos agradecer a las siguientes personas sin las cuales la realización de este trabajo no hubiese sido posible:

✚ Muy especialmente a las Ing. Agr. **Graciela Romero** y **Adriana Bussoni** por la atención dispensada, así como a la Ing. Agr. **Estela Priore** por su amable orientación para con nuestro trabajo.

✚ Al Ing. Agr. **Ismael Parabeda**, así como al personal del predio en Pueblo Grecco por su buena disposición.

✚ A la Ing. Agr. **Virginia Kuhfsuss** así como a la Dra. **Lina Bettucci** y su equipo de colaboración por el gran aporte realizado y especialmente al Sr. **Paul Moisso**.

✚ Al Departamento de Forestación, concretamente al Ing. Agr. MSc **Luis Gallo** así como al Ing. Agr. **Carlos Mantero** por sus valiosas contribuciones; a su vez, deseamos corresponder a todo el personal, fundamentalmente a la Sra. **Danila Balbi** y al Sr. **Juan Carlos Berreta** quienes siempre nos atendieron amablemente.

✚ Al **Departamento de Suelos** por habernos facilitado muchos elementos para la realización de la tesis.

✚ A los **funcionarios de la biblioteca** de Facultad de Agronomía.

✚ Y a todas aquellas personas que de alguna manera colaboraron en este trabajo.

TABLA DE CONTENIDO

Página

PÁGINA DE APROBACIÓN	II
AGRADECIMIENTOS	III
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES	VI

1. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
2. <u>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</u>	2
2.1 GENERALIDADES.....	2
2.2 DESCRIPCION DE LA ENFERMEDAD	3
2.2.1 <u>Descripción de <i>Inocutis ssp.</i></u>	3
2.2.2 <u>Estudio de especies</u>	3
2.2.3 <u>Características generales de pudrición de los árboles en pie</u>	5
2.2.4 <u>Sintomatología</u>	5
2.2.5 <u>Química de ataque</u>	6
2.3 REVISIÓN ECONOMICA.....	7
2.3.1 <u>Mercado internacional de celulosa</u>	7
2.3.1.1. Producción y consumo mundial.....	7
2.3.1.2 Comportamiento de precios.....	9
2.3.2 <u>Situación en Uruguay</u>	11
2.4 ASPECTOS DE MUESTREO.....	18
3. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	19
3.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	19
3.2 DESCRIPCION DE ZONAS Y MARCACION DE PARCELAS....	19
3.2.1 <u>Descripción zona 1</u>	22
3.2.1.1 Recursos geológicos.....	22
3.2.1.2 Recursos edafológicos.....	24
3.2.1.3 Características de los rodales.....	25
3.2.2 <u>Descripción zona 2</u>	25
3.2.2.1 Recursos geológicos.....	25
3.2.2.2 Recursos edafológicos.....	27
3.2.2.3 Características de los rodales.....	29
3.2.3 <u>Marcación de parcelas</u>	29
3.3 MUESTREO.....	30
3.3.1 <u>Medición dasométrica</u>	30

3.4 DETERMINACION DE LA ESPECIE Y EVALUACIÓN DE DAÑO.....	31
3.5 OBTENCIÓN DE VOLUMEN.....	33
3.6 EVALUACIÓN ECONÓMICA.....	34
4. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	35
4.1 IDENTIFICACION DE LA ESPECIE Y CARACTERISTICAS MICROSCÓPICAS	35
4.2 DESCRIPCION DE LAS ZONAS.....	37
4.2.1 <u>Zona 1</u>	37
4.2.1.1 Observaciones a campo y relevamiento de datos dasométricos.....	37
4.2.1.2 Características cuantitativas de los rodales.....	44
4.2.1.3 Obtención de peso y volumen en árboles apeados....	46
4.2.2 <u>Zona 2</u>	49
4.2.2.1 Observaciones a campo y relevamiento de datos dasométricos.....	49
4.2.2.2 Características cuantitativas de los rodales.....	53
4.2.2.3 Obtención de peso y volumen en árboles apeados.....	56
4.3 ANALISIS ESTADISTICO.....	58
4.3.1 <u>Análisis de la varianza</u>	58
4.4 ESTUDIO ECONÓMICO.....	61
4.4.1 <u>Situación en ambas zonas</u>	61
4.4.1.1 Evaluación de costos e ingresos.....	61
4.4.1.2 Evaluación financiera	68
4.4.2. <u>Mercado de precios</u>	71
5. <u>CONCLUSIONES</u>	72
6. <u>RESUMEN</u>	74
7. <u>SUMMARY</u>	75
8. <u>BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA</u>	76
9. <u>ANEXOS</u>	80

LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

LISTA DE CUADROS

2

Cuadro N°	Página
1. Principales países productores de celulosa y pastas del mercado, (1999)	7
2. Principales países productores de celulosa de mercado de Eucalipto	8
3. Demanda de celulosa y pasta de mercado por región	8
4. Comercio internacional de celulosa / pastas de mercado por regiones	9
5. Uruguay: exportaciones de productos forestales	12
6. Evolución del precio F.O.B. de madera de <i>Eucalyptus</i> para pulpa	15

3

Cuadro N°	Página
1. Resumen de las principales características de las zonas relevadas en el depto. de Río Negro	21
2. Resumen de las principales características de las zonas relevadas en el depto. de Maldonado	22
3. Grado de ataque según observación realizada en cada parcela	31
4. Fórmulas de volumen utilizadas	33

4

Cuadro N°	Página
1. Reactivos utilizados en las reacciones de PCR.....	36
2. Datos dasométricos (parcela 1)	40
3. Número de árboles con diferente grado de ataque de la parcela 1 y por hectárea	41
4. Datos dasométricos (parcela 2)	42
5. Número de árboles con diferente grado de ataque de la parcela 2 y por hectárea	43
6. Tabla de volumen de la parcela 1 por hectárea según grado de ataque	44
7. Tabla de volumen de la parcela 2 por hectárea según grado de ataque	45

8.	Tabla resumen de volumen por parcela y por hectárea	45
9.	Cuadro resumen de peso y volumen obtenido mediante el troteado de árboles apeados en Río Negro	47
10.	Datos dasométricos (parcela 1)	50
11.	Número de árboles con diferente grado de ataque de la parcela 1 y por hectárea	51
12.	Datos dasométricos (parcela 2)	52
13.	Número de árboles con diferente grado de ataque de la parcela 2 y por hectárea	53
14.	Tabla de volumen de la parcela 1 por hectárea según grado de ataque	54
15.	Tabla de volumen de la parcela 2 por hectárea según grado de ataque	54
16.	Tabla resumen de volumen por parcela y por hectárea	55
17.	Cuadro resumen de peso y volumen obtenido de los árboles apeados y trozados en Maldonado	57
18.	Análisis de la Varianza para la variable Porcentaje con pudrición	58
19.	Obtención de media y desvío estándar según localidad	59
20.	Porcentaje de pudrición promedio según grado de ataque	59
21.	Intervalos de confianza con y sin pudrición por localidad (en %)	60
22.	Pérdidas y ganancias según grado de ataque para Río Negro (U\$/há)	62
23.	Pérdidas y ganancias según grado de ataque para Maldonado (U\$/há)	63
24.	Volumen proyectado, potencial y real de cada rodal en ambos departamentos (m ³ /há)	64
25.	Flujo de fondo en el departamento de Río Negro, rodal 1 (U\$/há)	68
26.	Flujo de fondo en el departamento de Río Negro, rodal 2 (U\$/há)	69
27.	Resultados del Valor Actual Neto (U\$/há) para cada situación en el departamento de Río Negro	69
28.	Flujo de fondo en el departamento de Maldonado, rodal 1 (U\$/há)	70
29.	Flujo de fondo en el departamento de Maldonado, rodal 2 (U\$/há)	70
30.	Resultados del Valor Actual Neto (U\$/há) para cada situación en el departamento de Maldonado	71

LISTA DE FIGURAS

Figura N°	Página
1. Precio de la celulosa de mercado y papel de BEKP y NBSKP en Alemania ..	10
2. Uruguay: Comercio de productos forestales 1980-1999 (millones de dólares)	11
3. Porcentaje del valor de las exportaciones de productos forestales por región de destino (1990-1999)	12
4. Exportaciones de productos forestales en Uruguay (1990-1999) en miles de U\$S americanos	13
5. Evolución del precio de madera para celulosa (U\$S/m³)	14

6.	Evolución del precio de la celulosa de fibra corta en el período 2000-2004 (U\$S/ton)	14
7.	Evolución de las Exportaciones en Uruguay (miles de U\$S)	16
8.	Producción por región estimada para Uruguay	17

3

Figura N°	Página
1.	Mapa de ubicación del padrón 963 de la zona 1 20
2.	Mapa de ubicación del padrón 30168 de la zona 2 20
3.	Mapa de ubicación del padrón 1400 de la zona 2 21
4.	Mapa geológico en la localidad de Grecco, Río Negro, con la delimitación de las parcelas 23
5.	Mapa de grupos de suelos CONEAT en la localidad de Grecco, Río Negro 24
6.	Mapa geológico en la localidad de Cerros Azules, Maldonado, con la delimitación de las parcelas 26
7.	Mapa de grupos de suelos CONEAT correspondiente al padrón 1400, localidad de Cerros Azules, Maldonado..... 27
8.	Mapa de grupos de suelos CONEAT correspondiente al padrón 30168, localidad de Cerros Azules, Maldonado.....28

4

Figura N°	Página
1. Observación del cultivo de <i>Inocutis jamaicensis</i>	35
2. Resultado de técnica de PCR para la identificación molecular de <i>Inocutis jamaicensis</i>	37
3. Foto de la plantación en Grecco, Río Negro	38
4. Foto de un árbol con daño severo por <i>Inocutis jamaicensis</i> con los carpóforos expuestos (signo) en la base del fuste	39
5. Tronco de <i>Eucalyptus globulus ssp. globulus</i> con carpóforos de <i>Inocutis jamaicensis</i>	39
6. Volumen real por parcela según grado de ataque	46
7. Trozas basales de <i>Eucalyptus globulus ssp. globulus</i> afectadas por <i>Inocutis jamaicensis</i>	48
8. Foto de la plantación en Villa Rural S. A. Forestal, Maldonado	49
9. Volumen real de cada parcela según grado de ataque	56

10.	Porcentaje con pudrición por grado de ataque en cada localidad.....	60
11.	Porcentaje sin pudrición por grado de ataque en cada localidad	61
12.	Ingresos y pérdidas por hectárea por zona y por parcela con grado de ataque leve	65
13.	Ingresos y pérdidas por hectárea por zona y por parcela con grado de ataque severo	66
14.	Umbral de daño económico en relación a las pérdidas y costos según grado de ataque	67

1. INTRODUCCIÓN

En Uruguay existen plantaciones de *Eucalyptus globulus*, Labill, ssp. *globulus* que ocupan una diversidad de ambientes, sitios, materiales geológicos y por consecuencia determinan un potencial de crecimiento así como rendimiento económico.

Simultáneamente, diversas plagas y enfermedades asociadas a factores bióticos y abióticos atacan plantaciones de árboles en pie, provocando así el deterioro de la madera en peso lo que determina una disminución en el volumen y calidad, proporcionando por consecuencia una merma en el rendimiento logrado frente al rendimiento potencial.

Uno de los agentes causales es *Inocutis jamaicensis*, un hongo Basidiomicete que provoca pudrición blanca en la madera de árboles en pie, debilitados por deficiencia nutricional, afectando así la calidad del duramen y hasta en algunos casos la albura. Este ingresaría a través de heridas provocadas por factores bióticos y abióticos.

Su ocurrencia ha sido verificada al norte y sur del Río Uruguay dependiendo del tipo de suelo, densidad, sitio, edad así como del manejo. Factores de suelo (presencia de calcáreo), alta densidad de plantación, inciden sobre el crecimiento potencial de cada árbol, haciéndolos predispuestos al ataque del hongo desde edades tempranas.

Este estudio procura establecer los distintos rendimientos que se logran en cuanto a volumen sano y enfermo de madera, en un balance de dos zonas geográficamente distintas del país, realizando un análisis económico intentando determinar la pérdida económica en *Eucalyptus globulus*, Labill, ssp. *globulus* a través de la incidencia de la enfermedad.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 GENERALIDADES

En plantaciones de especies introducidas, existen por lo menos dos limitaciones en relación con las especies en su hábitat natural que son: la menor variación genética y las condiciones de sitio no ajustadas a los requerimientos de la especie. Muchas veces las plantas se han introducido en sitios que difieren en algunas características importantes, sean éstas edáficas y/o climáticas de aquellas del área del hábitat natural. Estos hechos conducen a que las plantas pueden estar sometidas a condiciones de estrés al menos durante una parte del año (Bettucci, *et al.*, 2003).

El *Eucalyptus globulus ssp. globulus* es actualmente la especie del género *Eucalyptus* que ocupa mayor superficie en Uruguay. La mitad de ella se encuentra en los departamentos de la región sureste (Maldonado, Rocha, Lavalleja y Florida) representando el 80 % del área forestada. Las restantes superficies se encuentran hacia el norte y litoral del país donde sin embargo, desde 1997-1998 el área plantada anualmente ha descendido marcadamente, debiéndose esto a la combinación de dos factores: disminución del precio internacional de la pulpa y los problemas sanitarios registrados principalmente en estas dos últimas regiones (INIA, 2002, citado por Méndez, 2003).

Sin embargo, las plantas cultivadas fuera de su lugar de origen en ausencia de los parásitos con los que coevolucionaron, muestran a menudo ser más saludables y con crecimientos más vigorosos que bajo las condiciones de su hábitat de origen. Pero cuando las plantaciones se hacen intensivas, se vuelven susceptibles a enfermedades causadas por patógenos no específicos, especialmente en zonas húmedas o pueden estar expuestas a patógenos no presentes en su área de distribución natural (Bettucci, *et al.*, 2003).

En el amplio y diverso mundo de los hongos xilófagos el género *Inocutis* Karst. (Basidiomycetes-Hymenochaetaceae) ocupa un lugar de importancia económica pues comprende alguno de los productores de necrosis cortical y podredumbre blanca de madera más agresivos en árboles (Intini, *et al.*, 2003).

2.2 DESCRIPCIÓN DE LA ENFERMEDAD

2.2.1 Descripción de *Inocutis ssp.*

Inocutis ssp. es uno de los hongos xilófagos de la madera más destructivos. Este género está ampliamente distribuido (cosmopolita), teniendo amplio número de hospederos en latifoliadas en Uruguay, tales como *Eucalyptus globulus ssp. globulus*, *E. globulus ssp. maidenii*, *E. grandis*. También fue observado en géneros nativos como ser *Raphanea*, *Eupatorium*, *Heterothalamus*, etc (Lupo, *et al.*, 2003).

La mayor parte de estos hongos de naturaleza sapotrófica invaden los árboles a través de discontinuidades en la superficie producidas por heridas ó áreas debilitadas del árbol (Mercer, 1982; Rayner & Boddy, 1988; Schwarze *et al.*, 2000).

Este género pertenece a uno de los cinco reinos de los seres vivos (Reino Fungi). En el mismo está ubicado en categorías taxonómicas en función de sus propiedades morfológicas y fisiológicas. Pertenecen a la División ***Eumycota*** ú hongos verdaderos los cuales presentan pared celular en su micelio. La Subdivisión a la cual pertenece el género es Basidiomycotina y presenta micelio con esporas sexuales (basidiosporas), formadas sobre una basidia (Frioni, 1990). Dentro de esta Subdivisión se encuentran en la clase Basidiomycetes, caracterizándose por hifas septadas, orden Aphyllophorales con basidioscarpos complejos de distintas formas, sin laminillas (Smith, 1989).

2.2.2 Estudio de especies

Una de las especies estudiadas, *Inonotus hispidus*, penetra a través de heridas, especialmente las debidas a rotura de ramas. Una vez dentro del árbol se desarrolla principalmente en el duramen aunque puede también extenderse hasta la albura viva formando canchales largos, estrechos y poco evidentes en el exterior (Toole, 1995).

Por su parte, *Inonotus obliquus* ataca a muchas especies de árboles caducifolios causando pudrición blanca, siendo el color amarillento en los estadios avanzados; en éstos, los anillos de crecimiento del leño se separan fácilmente unos de otros y los radios medulares están casi totalmente destruidos y llenos con un fieltro micelial; probablemente el hongo infecta a través de heridas y ramas muertas (Smith, *et al.*, 1989).

A su vez, *Inonotus dryadeus* es un hongo que sólo se encuentra sobre especies de *Quercus*, siendo una causa bastante frecuente de pudrición del duramen de las raíces y raigales de los robles, en los que causa una pudrición blanca blanda. En sus estadios iniciales la madera afectada aparece pardo oscura, estriada de amarillo, y posteriormente

se desintegra hasta que parece pulpa de papel; la madera podrida puede dividirse en secciones separadas por láminas gruesas de micelio blancuzco (Cartwright & Findlay, 1958). Las pérdidas de madera debidas a las actividades del hongo mencionado son relativamente pequeñas; la importancia del hongo se debe principalmente a que los árboles afectados son débiles y pueden derribarse con facilidad por tormentas, a menudo sin signos previos de aviso (Smith, *et al.*, 1989).

En el caso de *Inonotus rickii* normalmente los cuerpos fructíferos se diferencian en vistosos canchales y protuberancias en tallos y ramas principales, a una cierta altura por encima del suelo. Éste penetra en la madera de árboles sanos y debilitados, a través de heridas corticales y ramas rotas, causando podredumbre blanca, necrosis cortical, canchales y protuberancias. Además de los carpóforos jóvenes, las grietas corticales en ramas podridas albergan también restos de cuerpos fructíferos oscuros y pulverulentos que contienen masas de esporas, algunas hifas y setas similares a las descritas para los cuerpos fructíferos frescos (Intini, *et al.*, 2003).

Inonotus weirii causa una pudrición importante de la base del tronco de las coníferas, especialmente en América del Norte y Japón así como en Europa, por lo cual se recomienda descortezar todos los troncos como medida precautoria a su introducción (Smith, *et al.*, 1989).

Inonotus torulosus daña el duramen produciendo una pudrición blanca esponjosa, rebajando así la calidad de la madera. Las raíces también pueden verse afectadas. Las esporas de *Inonotus torulosus* pueden infectar a los árboles a lo largo de todo el año a través de heridas en la base del tronco. Los árboles afectados pueden sobrevivir durante varios años, pero la afección del duramen predispone a los árboles al derribo por el viento (IEFC, 2004).

La podredumbre asociada a casos observados con *Inonotus splitbergeri* (Mont.) Ryv. (Ryvarden, com. pers.), posee la capacidad de producir un gran número de esporas por fructificación, que de ser viables un alto porcentaje de ellas, pueden representar un riesgo en virtud del alto potencial de inóculo presente en el medio. Provoca síntomas en especies arbóreas de latifoliadas (Schwarze *et al.*, 2000).

Un problema semejante en pudrición asociado a *Inonotus rheades* se ha presentado en plantaciones de *Eucalyptus* ssp. localizadas en el sur de Brasil (Castro *et al.*, _____) donde ha resultado un inconveniente importante.

Mientras tanto *Inonotus jamaicensis* fue identificado inicialmente con este nombre, el cual desde el año 2002 se le denomina *Inocutis jamaicensis* (Pérez *et al.*, 2002), siendo una especie que produce gran cantidad de esporas.

2.2.3 Características generales de pudrición de los árboles en pie.

Los hongos de pudrición de los árboles en pie son generalmente saprófitos, que penetran en la madera a través de heridas producidas por las influencias atmosféricas y daños mecánicos o a través de alguna rama muerta en descomposición. La mayoría de ellos se desarrolla en el duramen. El micelio, que inverna en la madera atacada, es el encargado de la conservación de la enfermedad y las esporas de sus cuerpos de fructificación son las encargadas de la propagación (Torres, 1998).

Las heridas pueden corresponder a zonas de abscisión natural de las ramas ó en algunos casos los hongos son endófitos y por razones aún no bien esclarecidas comienzan a desarrollarse, colonizando para comenzar el proceso de podredumbre. También pueden ser provocadas por fuego, insectos u otros animales o bien por factores abióticos (Bettucci, & Saravay, 1993; Boddy, 1994; Bettucci & Alonso, 1997; Bettucci *et al.*, 1997; Bettucci *et al.*, 1999 a; Bettucci *et al.*, 1999 b).

2.2.4 Sintomatología

De acuerdo a observaciones realizadas en cortes transversales de árboles que presentaban una marcada lesión y una podredumbre basal asociada con el hongo, sería presumible que la vía de ingreso del hongo fuera a través de una herida. Se instalaría en el duramen colonizándolo y produciendo columnas de decoloración y podredumbre. Este hongo tendría una estrategia de estrés tolerante, es decir adaptados a colonizar bajo condiciones de alto estrés. Estas condiciones tienen para este tipo de estrategia la ventaja que los tejidos del duramen no están saturados de agua. Esta es la modalidad más frecuentemente observada. Pero también se han observado cuñas de podredumbre de albura asociada a pequeñas heridas en partes altas del tronco. Existirían entonces dos modalidades de ingreso a la madera; eso es, directamente al duramen a través de heridas significativas y a través del albura lesionada. En el caso de *Eucalyptus globulus*, pequeñas lesiones en la corteza provocan la disfuncionalidad de la albura. La lesión de la albura produce una alteración de su funcionamiento normal y así pueden crearse condiciones que permiten la colonización de hongos (Bettucci, *et al.*, 2000).

El hongo luego de colonizar un volumen importante de madera y degradarla, produce fructificaciones en general numerosas en la zona de la herida, a través de la cual ingresaría y egresaría. También se han observado fructificaciones sobre tocones de árboles cortados y sobre el extremo que permanece aún adherido al suelo de árboles quebrados (CSIRO, 2000).

Se presume que la velocidad de colonización de la madera por el hongo es alta, si se tiene en cuenta que se han observado columnas de podredumbre hasta algunos pocos metros por debajo del ápice en árboles de siete a ocho años. Este hecho puede indicar que

las condiciones de expansión del hongo, se han visto favorecidas por condiciones propias de la planta y condiciones favorables para el hongo (Bettucci, *et al.*, 2000).

Por lo tanto y a modo de resumen, los síntomas típicos provocados en el árbol son: deformación con aplanamiento del tronco, correspondiendo a una lesión (cancro) resultando así una corteza axialmente agrietada y a veces márgenes con los labios que resultan del callo. En algunos árboles el crecimiento de la corteza cubrió la lesión, de modo que la superficie fuera completa pero por debajo de una cavidad. Los cuerpos fructíferos (carpóforos) están también presentes en vástagos caídos y tocones los cuales brotan a veces, pero en general también mueren (CSIRO, 2000; Schwarze *et al.*, 2000; Bettucci *et al.*, 2001).

El elemento diagnóstico en este caso es la aparición en el árbol de carpóforos, los cuales permanecen largo tiempo en ellos. Al surgir estas fructificaciones el micelio del hongo ya ha progresado mucho en la madera (Villalba, 1996).

2.2.5 Química de ataque

El género *Inocutis* produce pudrición blanca, ocasionando la destrucción de lignina, celulosa y hemicelulosa (aunque en un porcentaje menor), dependiendo de la especie de hongo que actúe. Normalmente, en las pudriciones blancas se observa que los hongos causales tienden a destruir más lignina que celulosa, dejando al final un complejo de celulosa más o menos blanquecino, que rara vez es de tono uniforme, sino que se presenta en forma de alvéolos o de vetas blancas separados por zonas de madera de color normal (Torres, 1998). En este tipo de pudriciones deslignificantes, la celulosa residual es suficiente, hasta en los estados muy avanzados de pudrición, para que la madera conserve su forma y estructura (Torres, 1998). Los árboles afectados pierden su resistencia mecánica, con el consiguiente riesgo que supone el desplome de ramas ó la caída de ellos por la acción del viento (Villalba, 1996).

2.3 REVISIÓN ECONÓMICA

2.3.1 Mercado internacional de celulosa.

2.3.1.1 Producción y consumo mundial.

Existen en el mundo aproximadamente 75 ofertantes de celulosa (fibra larga y fibra corta), de los cuales dos tercios están semiintegrados a la producción de papel. Canadá es el líder en la producción mundial de celulosa de fibra larga y pastas de mercado participando en 1999 con cerca del 28% (10,7 millones de toneladas) del total producido, seguido por Estados Unidos con una participación cercana al 19% (7,6 millones de toneladas). Concretamente, en relación a la exportación de celulosa de fibra corta

producida a partir del eucalipto, Brasil ocupa en el mercado el primer lugar de la región (De Souza y De Oliveira, 2003). Ver tabla 2.1

Tabla 2.1 Principales países productores de celulosa y pastas del mercado, (1999).

Productores	Producción (millones de toneladas)	% del total
Canadá	10,7	26,7
Estados Unidos	7,6	19,0
Brasil	3,7	9,2
Suecia	3,6	9,0
Finlandia	2,1	5,2
Chile	2,0	5,0
Indonesia	1,2	3,0
Portugal	1,2	3,0
España	1,0	2,5
Otros	6,9	17,2
TOTAL	40,1	100,00

Fuente: De Souza y De Oliveira, 2003.

La producción de celulosa en el mercado de eucalipto en la década de los noventa, creció a una tasa media anual del 8,1% siendo la mayor entre las diferentes categorías de celulosa en el mercado, (BNDES, 2001). En 1999 la producción de 6,9 millones de toneladas representó un 17% de la producción mundial de fibras, tal cual se observa en la tabla 2.2. En América Latina durante esa época existió un fuerte incremento en producción de fibra corta y se destacó como principal fabricante en 1999 con el 56% de producción mundial, contra un 43 % logrado en 1990. Brasil fue el país que incidió dentro de la región con el 51% del volumen fabricado (CEPAL, 2000). Esto puede observarse en la siguiente tabla.

Tabla 2.2 Principales países productores de celulosa de mercado de Eucalipto.

(en millones de toneladas)

PAISES	1990	%	1999	%
Brasil	1,5	43	3,5	50,8
Portugal	1,0	29,3	1,1	15,7
España	0,6	18,9	1,0	14,8
Otros	0,3	8,8	1,3	18,6
TOTAL	3,4	100,0	6,9	100,0

Fuente: BNDES, 2002.

Según un estudio técnico realizado por BNDES, (2002) en el período entre 1990 y 2000, la demanda por celulosa creció a una tasa media anual del 3,5 % existiendo mayor preferencia por fibra corta respecto a larga.

Tabla 2.3 Demanda de celulosa y pasta de mercado por región.

(millones de toneladas)

REGION	1990	1999	2000	Relación de crecimiento
Europa	13,0	17,4	17,7	3,1
América del Norte	6,0	8,3	8,3	3,3
Asia /África /Oceanía	7,2	12,6	12,0	5,3
América Latina	2,1	1,9	2,0	-0,4
TOTAL	28,3	40,3	40,0	3,5

Fuente: BNDES, 2002.

En el año 2000 la demanda por celulosa y pastas de mercado alcanzó a los 40 millones de toneladas decreciendo así un 1% en relación al año anterior, siendo Europa

y Asia las regiones que más demandan celulosa y pastas de mercado, representando aproximadamente el 75 % de éste.

En relación al consumo de celulosa es Europa quien se mantiene estable, representando un 57 % del consumo mundial (BNDES, 2001), en tanto que Asia, Oceanía y América del Norte mejoraron sus participaciones las cuales del 12% y 9 % en 1990, pasaron a ser de 23 % y 13% en 1999 respectivamente. Sin embargo, América Latina disminuye su participación en el consumo global de fibra pasando de 23% en 1990 a un 8% en 1999.

El comercio internacional de fibra corta de eucalipto movió 5,9 millones de toneladas en 1999 (87% de la producción mundial de celulosa de mercado de esa fibra), siendo al 2000 el 78%. América Latina se caracteriza por ser una región exportadora al igual que América del Norte, mientras que Europa y Asia son regiones claramente importadoras. Esto puede apreciarse en la siguiente tabla (BNDES, 2002).

Tabla 2.4 Comercio internacional de celulosa / pastas de mercado por regiones.

(millones de toneladas)				
REGIONES	IMPORTACION	%	EXPORTACION	%
Europa	15,3	49,2	9,0	29,1
América del Norte	4,5	14,7	14,6	47,0
Asia/Oceanía/África	10,4	33,5	2,9	9,3
América Latina	0,8	2,6	4,5	14,6
TOTAL	31,0	100,0	31,0	100,0

Fuente: BNDES, 2002

2.3.1.2 Comportamiento de precios.

El precio de la celulosa tiene un comportamiento cíclico cuya intensidad se viene acentuando en el correr de los años debido al aumento en la escala de producción (COPPEAD, 2002). Esta afirmación es corroborada por De Souza y de Oliveira (2002) quienes afirman que el mercado del papel y de la celulosa es altamente dependiente de las oscilaciones de la economía internacional, por lo que se perciben movimientos cíclicos en los precios en los últimos años debido a factores como la crisis de Asia, Rusia y de América Latina, así como la recesión norteamericana.

Existió una baja en los precios a partir de 1996 recuperando su crecimiento a lo largo de 1999 y parte del 2000, donde los precios de la celulosa fueron progresivos en un escenario de demanda progresiva y oferta estrecha; esa coyuntura favorable fue propiciada por el óptimo desempeño de la economía de América del Norte conjugado

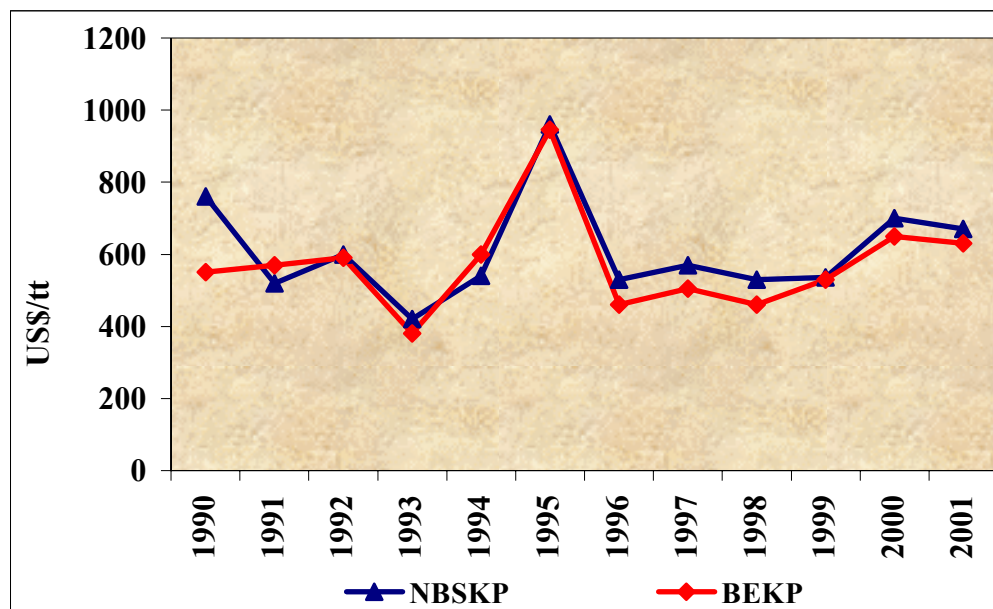
con el crecimiento moderado de los países europeos, asiáticos y sudamericanos (BNDES 2002).

A partir del año 2000 dada la inflación de los precios internacionales del papel, y siendo ésta una industria con exportaciones muy dinámicas, el sector se plantea como altamente sensible a cambios. Además, una oscilación en los precios aumentará los márgenes en grandes cantidades, ya que la industria está concentrada en unos pocos que controlan el mercado (COPPEAD, 2002).

Por su parte, en el 2001 existió un nuevo estancamiento en los precios de la celulosa, retrayéndose así la demanda derivada de estoques y hacia los últimos años Estados Unidos viene presentando altas tasas de crecimiento que lo harán liderar en la producción y el consumo mundial del sector según afirman De Souza y De Oliveira, 2003.

Concretamente, Bndes (2002) considera un período entre 1991- 2000 donde los precios mostraron un pico altamente marcado al final de 1995 de U\$S 950 por tonelada y U\$S 1.000 por tonelada para la celulosa de eucalipto (BEKP). Después de un período de dos años de crecimiento que culminó al final del 2000, el precio fue de 695 U\$S por tonelada manteniéndose estáticos en enero y febrero. En febrero del 2001 los precios de lista para la tonelada de BEKP y BSKP en el mercado alemán eran de U\$S 636 y U\$S 680 respectivamente.

En tanto, los estoques NORSCAN (estoques de celulosa de los productores norteamericanos y escandinavos en fibra larga) son responsables por el 65% de la producción mundial de esta fibra (COPPEAD, 2002) y el mercado considera normal los niveles de 1:500 mil toneladas con los precios fluctuando inversamente a esos estoques. Cuando pasan aquel nivel considerado normal, los precios tienden a caer pudiendo significar fluctuaciones sin mayores consecuencias o constituir una reversión del ciclo. En febrero de 2001 los estoques NORSCAN eran de 2006 mil toneladas con las empresas operando a un 86% de sus capacidades.



Fuente: BNDES, 2002.

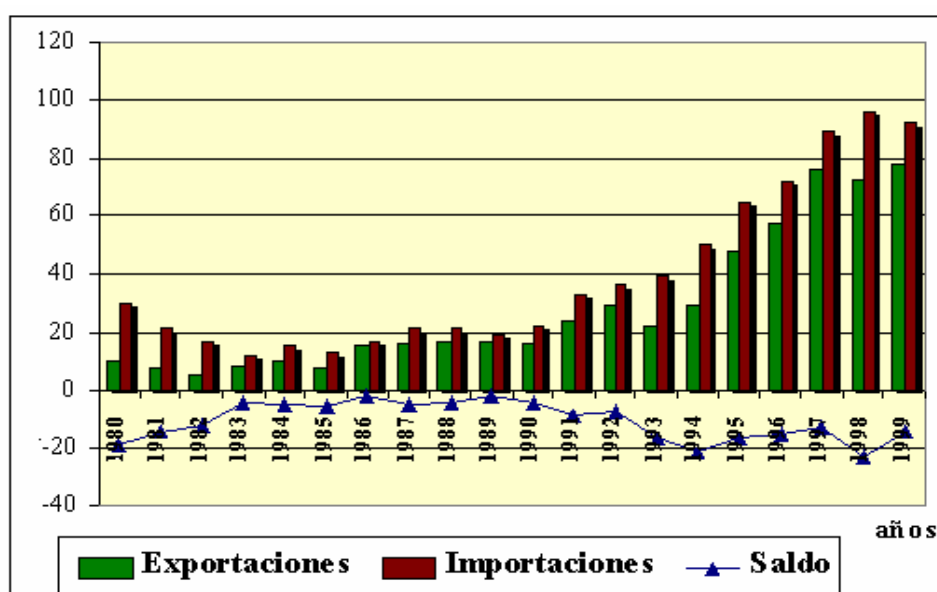
Figura 2.1 Precio de celulosa de mercado y de papel de BEKP y NBSKP en Alemania.

Donde : **BEKP** celulosa de *Eucalyptus*.

Por su parte, estudios realizados por el Banco Mundial muestran un mejor desempeño en los precios de los “commodities” forestales respecto a los demás productos de origen primario. Para el período 2000/2010 se espera un crecimiento promedio de 1,5% anual en los precios de los productos forestales (ENCE, 2002).

2.3.2 Situación en Uruguay

En Uruguay se aprecia un desarrollo de un modelo con orientación exportadora, pues los valores registrados por este concepto, han aumentado en casi 10 veces entre 1980 y 1999. El mismo comportamiento lo han seguido las importaciones, por lo que el saldo comercial aún se sitúa en los valores negativos (CEPAL, 2000). Este comportamiento se verifica en la siguiente gráfica.



Fuente: COMERPLAN (Base de Datos de la Unidad de Desarrollo Agrícola de la CEPAL).

Figura 2.2 URUGUAY: Comercio de productos forestales 1980-1999 (millones de dólares corrientes).

En tanto, la composición de las exportaciones considerando la evolución del período 1990-1999 constituye como predominio los productos de madera en rollo, papel y cartón así como madera aserrada, todas con una tendencia claramente creciente.

Uruguay es marginal en el comercio de commodities forestales que lo hace por un lado vulnerable a las variaciones del mercado y por otro, apto para captar nichos comerciales particulares. Sin embargo, el país tiene espacios para incorporarse al mercado

internacional, lo que ha sido demostrado por el inicio de las exportaciones de madera rolliza hacia los países europeos (FAO, 1992).

Tabla 2.5 URUGUAY: Exportación de productos forestales.

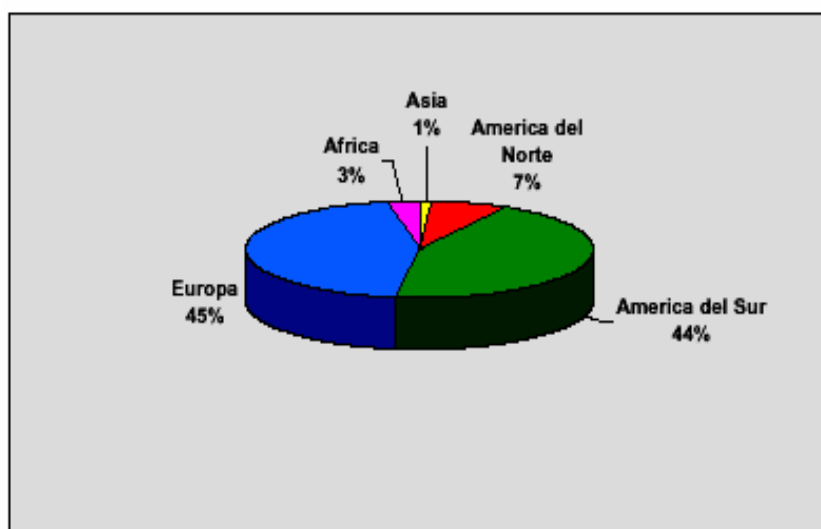
(En miles de dólares)

TIPO DE MADERA	1990	1996	1997	1998	1999
Madera aserrada	225	7.608	7.673	9.054	9.974
Madera en rollos	3.703	26.872	33.895	31.569	35.413
Tableros de madera	-	-	210	499	48
Papel y cartón	9.078	20.476	31.775	32.720	31.173
Pulpa de madera	1.075	46	44	-	-
TOTAL	14.080	55.003	73.597	73.842	76.608

Fuente: COMERPLAN (base de Datos de la Unidad de Desarrollo Agrícola de la CEPAL).

Los eventuales riesgos sobre la demanda futura y los precios de la madera pulpable en Uruguay, no provienen de la falta de mercados ni de la estabilidad de la industria de pulpa y papel, la cual aparece sólida en el futuro previsible (FAO, 1992). Es de destacar que la especie en este caso, tiene como principal destino final la producción de pulpa.

Según datos del Banco Central del Uruguay (2002) entre 1990-1999, la exportación de rolos se distribuyó principalmente hacia Europa con un 48% y América

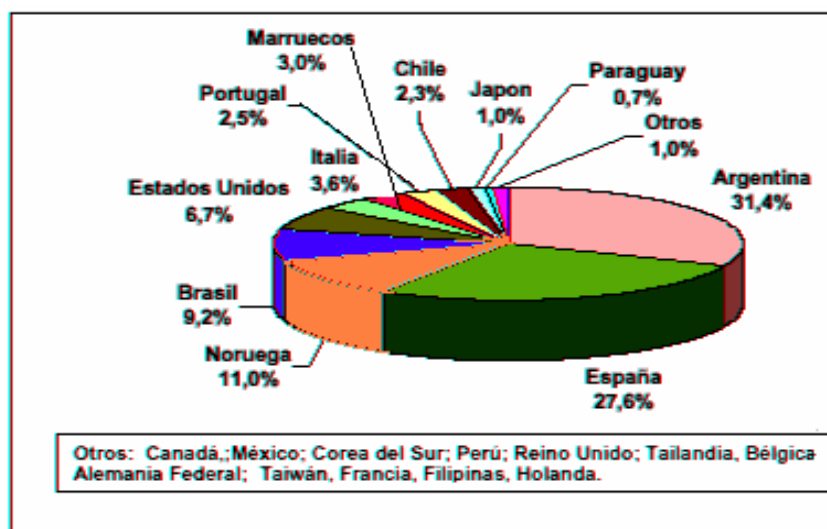


del Sur en un 44%.

Fuente: Elaboración en base a datos del Banco Central del Uruguay, 2002.

Figura 2.3 Porcentaje del valor de las exportaciones de productos forestales por región de destino (1990-1999).

Concretamente, Argentina figura como el principal lugar de destino en 1999 con un 31,4 % del valor exportado, seguido por España con 27,6 % y Noruega con 11% y posteriormente Brasil (9,2%) y Estados Unidos (6,7%). Todas estas exportaciones se caracterizan por un bajo valor agregado y concentración en los destinos. Estos pueden apreciarse en la siguiente figura.

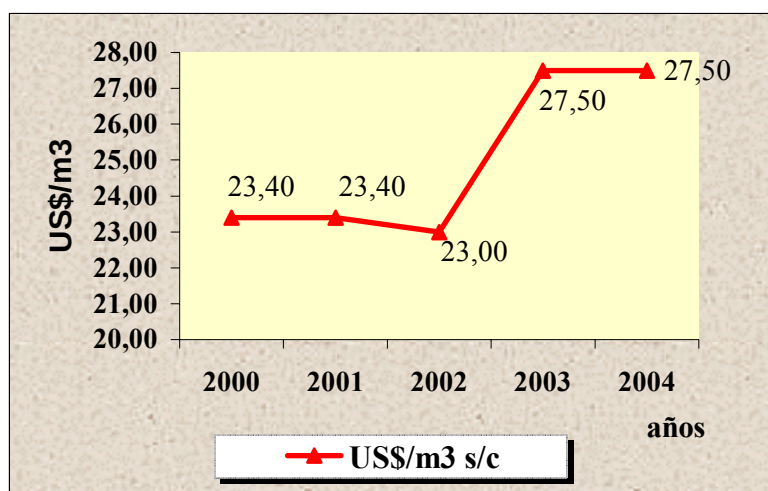


Fuente: Elaboración en base a datos del Banco Central del Uruguay, 2002.

Figura 2.4 Exportaciones de productos forestales en Uruguay (1990-1999) en miles de US\$ americanos.

En tanto, al 2002 la situación de mercado según ENCE se caracterizó por una caída del precio de celulosa y otros derivados del sector forestal a nivel internacional. Ocurrió un descenso de la demanda mundial de productos forestales, donde la mayor parte de las exportaciones se hizo en rolos, chipeado, etc., es decir la madera no sufre una transformación (ENCE, 2002).

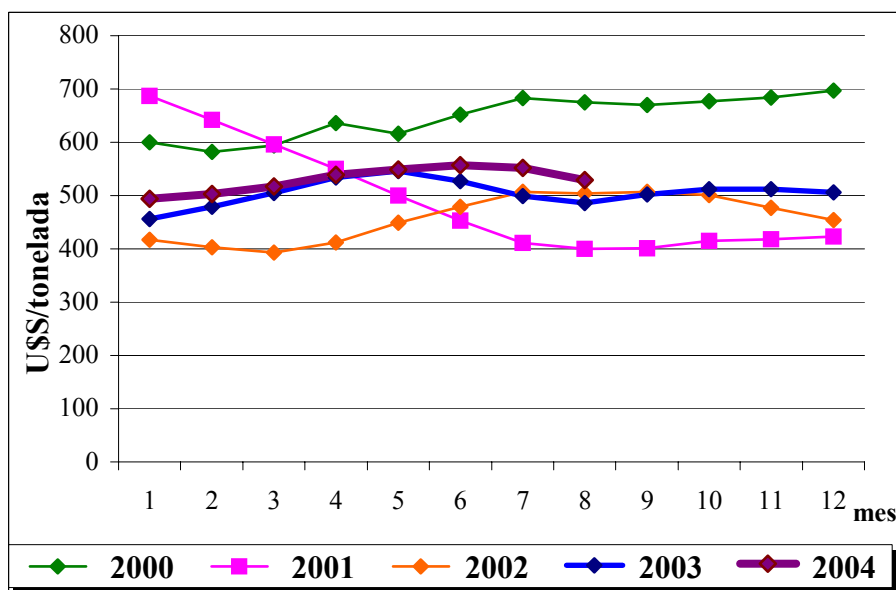
En la siguiente gráfica se aprecia la evolución del precio por metro cúbico en dólares durante el período 2000-2004, según datos aportados por DIEA.



Fuente: elaboración propia en base a datos de DIEA.

Figura 2.5 Evolución del precio de madera para celulosa (US\$/m³).

En términos generales, la evolución en el precio de la celulosa en dólares por tonelada desde el año 2000 hasta el presente puede apreciarse en la siguiente gráfica.



Fuente: elaboración propia en base a datos del Boletín Estadístico N° 26, SPF.

Figura 2.6 Evolución del precio de la celulosa de fibra corta en el período 2000-2004 (US\$/tonelada).

Según la fuente mencionada, al mes de agosto (2004) el precio de celulosa de fibra corta en el mercado es de 528,76 US\$ (dólares americanos) la tonelada.

A continuación se presenta la evolución de precio FOB (madera puesta en barco) como promedios trimestrales del año para el período 1996-2004, extractado del Boletín N° 26 de la Sociedad de Productores Forestales. Por más información consultar anexo I.

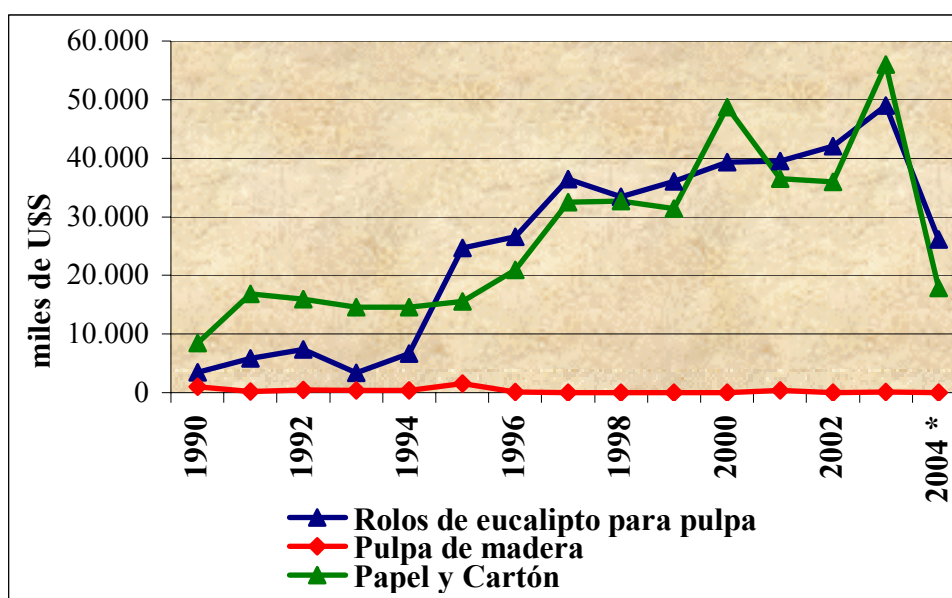
Tabla 2.6 Evolución del precio F.O.B. de madera de Eucalyptus para pulpa (Dólares USA/m3 s/c).

AÑO	Eucalyptus globulus US\$/m3 s/c
1996	67,03
1997	63,63
1998	60,10
1999	61,22
2000	55,03
2001	55,39
2002	51,70
2003	50,19
2004	46,39 *

Fuente: elaboración propia a partir del Boletín Estadístico N° 26, SPF.

Donde: * precio primer trimestre

Según el citado Boletín, las exportaciones en Uruguay en el período 1990-2004 evolucionaron tal cual se presenta en la siguiente gráfica.



Fuente: elaboración propia en base al Boletín N° 26, SPF.

(*) : los datos del 2004 son preliminares y corresponden al 1er. semestre.

Figura 2.7 Evolución de las Exportaciones en Uruguay (miles de US\$).

En tanto, las proyecciones de disponibilidad de madera en base a datos de la Dirección Forestal (1996) planteaban un escenario en cuanto a la oferta nacional de madera, que a partir de 1999 se encontraría dentro de una curva exponencial en el primer decenio del siglo. En el 2004 se dispondrían de más de 8 millones de m³ (de los cuales 7,4 millones pertenecerían al género *Eucalyptus* siendo en su mayoría para *E. globulus*) y en el 2010 de más de 9,5 millones de m³.

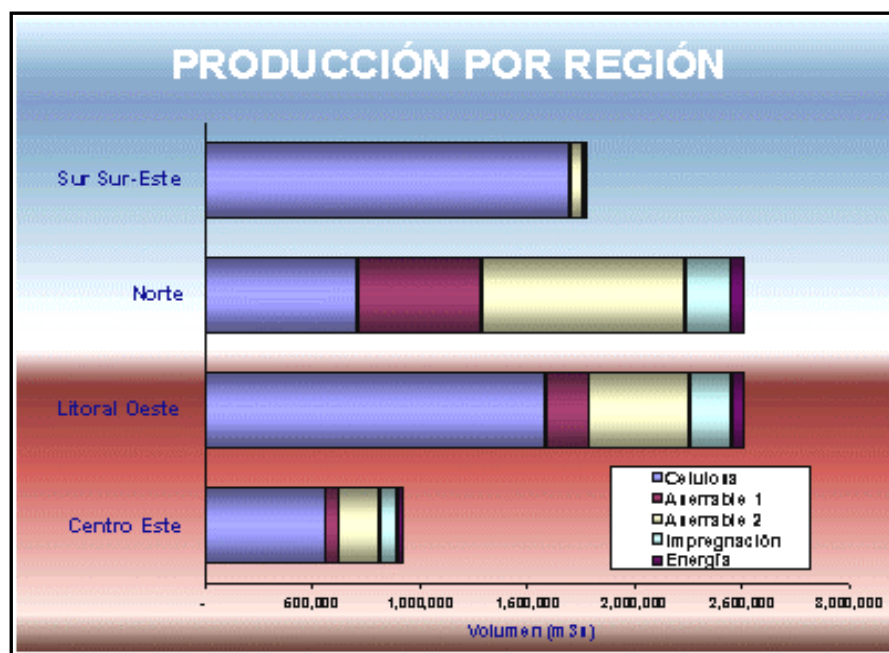
Al 2004 según ENCE (2004), la madera para pulpa de especies de Eucalipto representa el 63% del total de la extracción de madera con fines industriales (1,8 millones de metros cúbicos). Actualmente se encuentra un volumen creciente de recursos madereros manejados para la industria de la celulosa, el cual alcanzará los 5 millones de metros cúbicos en el 2008. A su vez, la estructura de las exportaciones del sector aumentará incrementando la exportación de astillas y celulosa, lo que mejora la eficiencia de utilización de recursos madereros de Uruguay. El valor total de las

exportaciones del sector forestal en mayo del 2004 es de 253 millones de dólares. Se espera que alcancen en el 2016 unos 747 millones de dólares.

Por su parte, FAO (2002) realiza también una proyección de oferta futura de madera por clase para Uruguay, asignando algo más de 4:600.000 m³ (59%) con destino al mercado de la celulosa de los más de 7:700.000 m³ de producción estimados. Vale la pena

acotar que dicha suposición es realizada en base a la superficie plantada hasta la fecha y asumiendo que no exista crecimiento del área plantada en los próximos años.

Concretamente, discriminando por región para nuestro país, el norte se destaca como productor de madera para aserrado y el sur, productor de materia prima para la fabricación de pulpa y papel. En tanto, el litoral oeste se perfila como gran productor de madera aserrada y también de trozas de celulosa (Ibíd.). Dicha tendencia puede apreciarse en la siguiente gráfica.



Fuente: FAO, 2002

Figura 2.8 Producción por región estimada para Uruguay.

En base a la información recopilada se extrae que el mercado de la celulosa en Uruguay es de tipo duopsonio, es decir existe cierta cuota de poder de mercado debido a sus integrantes. A futuro se pueden apreciar perspectivas favorables en el mercado de

celulosa, con el inconveniente de que el precio recibido por la producción de pulpa hacia el productor no refleja el precio del mercado internacional.

En dicho trabajo se maneja el precio de 24,96 U\$S/m³, resultando del promedio de la serie expuesta en la figura 2.5. Cabe destacar que dicho precio corresponde en estiba de puerto, sin el descuento correspondiente a la carga del barco y el margen de ganancia del exportador.

2.4 ASPECTOS DE MUESTREO

Los diseños muestrales se pueden clasificar de diversa manera: fijos, secuenciales, probabilísticos y no probabilísticos. Las muestras probabilísticas exigen métodos de selección en que los miembros de la muestra se escogen aplicando un proceso aleatorio; cada miembro de la población tiene una probabilidad conocida de figurar en ella. Las muestras no probabilísticas en cambio, no brindan la oportunidad de determinar la probabilidad de que un elemento de la población sea incluido en la muestra, por tal razón no podemos estar seguros de que ésta sea representativa de la población. En comparación con las muestras probabilísticas, las no probabilísticas se basan en el juicio del investigador y su representatividad depende de la habilidad de él (Weiers, 1986).

El tipo de muestra a juicio del investigador representa a la población, dado que éste la considera como una muestra típica. La eficiencia de la muestra depende de la opinión del investigador que haya seleccionado los miembros; con ello no se quiere decir que la muestra no sea representativa, puede haber casos en los cuales el juicio de un especialista en la materia producirá una muestra más representativa que la que se hubiera conseguido aplicando un método de muestreo probabilístico (Ibíd.).

En cuanto al muestreo probabilístico, se pueden distinguir entre otros, el muestreo aleatorio simple y por conglomerados. En el primero, cada muestra posible tiene la misma probabilidad de ser seleccionada, en donde cada una tiene una probabilidad conocida de estar en la muestra. Se realiza una selección aleatoria en alguna etapa del muestreo (Steel y Torrie, 1980). En cambio, el muestro por conglomerados produce una muestra probabilística no tan eficiente orientado a la selección de grupos en la población. Este puede realizarse en etapas múltiples aplicándose métodos probabilísticos de selección, donde cada miembro de la población posee una probabilidad conocida (Weiers, 1986).

Al analizar los resultados de un estudio de muestreo aleatorio, será necesario basarse en intervalos de confianza para conocer la exactitud de nuestra estimación del parámetro de la población. Se puede estimar el intervalo de una media de la población utilizando una media muestral como centro del intervalo, así como la confianza a la que se aspira; se desea así obtener una media de la población que realmente se encuentre dentro del intervalo (Ibíd.).

3. MATERIALES Y METODOS

3.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Se analizaron plantaciones de *Eucalyptus globulus ssp. globulus* en dos zonas del país: Río Negro (localidad Grecco, establecimiento Santa María) y Maldonado (localidad Cerros Azules, establecimiento Villa Rural S.A. Forestal-Maldonado). En el primero las plantaciones presentan una edad de diez años siendo en el segundo rodales de ocho y trece años.*

Se estableció el estado sanitario de las plantaciones obteniéndose volumen por rodal y por hectárea dasométricamente.

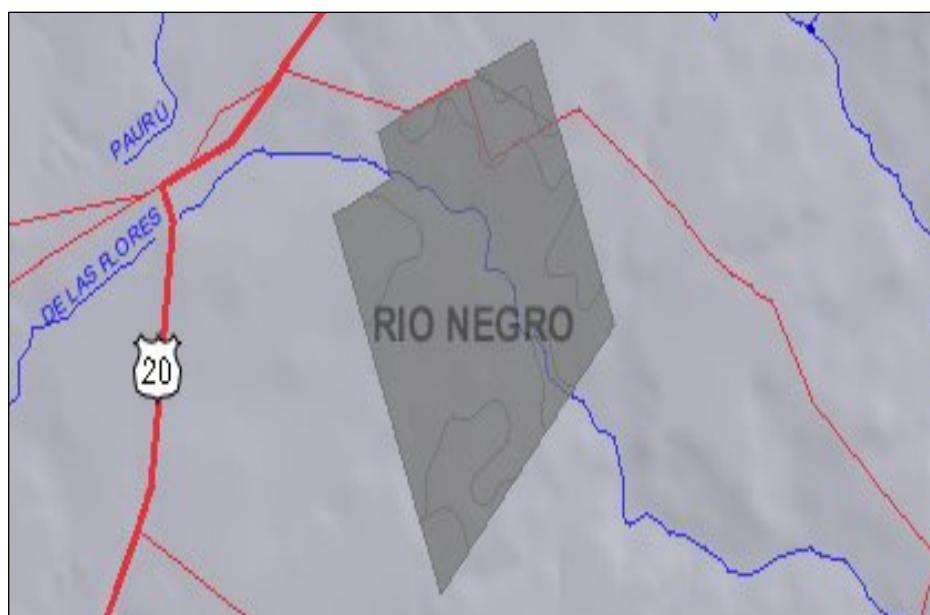
A su vez, se determinó el peso de trozas de árboles con grados de ataque leve y severo donde cada troza fue cortada en distintos cortes (tortas) observándose el estado sanitario y el avance del hongo en cada una. A su vez se obtuvo el volumen afectado por la enfermedad.

Posteriormente se estimaron los ingresos y pérdidas económicas en dichas explotaciones forestales. A continuación fue evaluada la incidencia del hongo en términos económicos, considerándose situaciones de grado de ataque leve y severo contra una situación testigo sin ataque.

3.2 DESCRIPCIÓN DE ZONAS Y MARCACIÓN DE PARCELAS

Se define a la zona 1 dentro del Departamento de Río Negro advirtiéndose el padrón analizado en la figura 3.1.

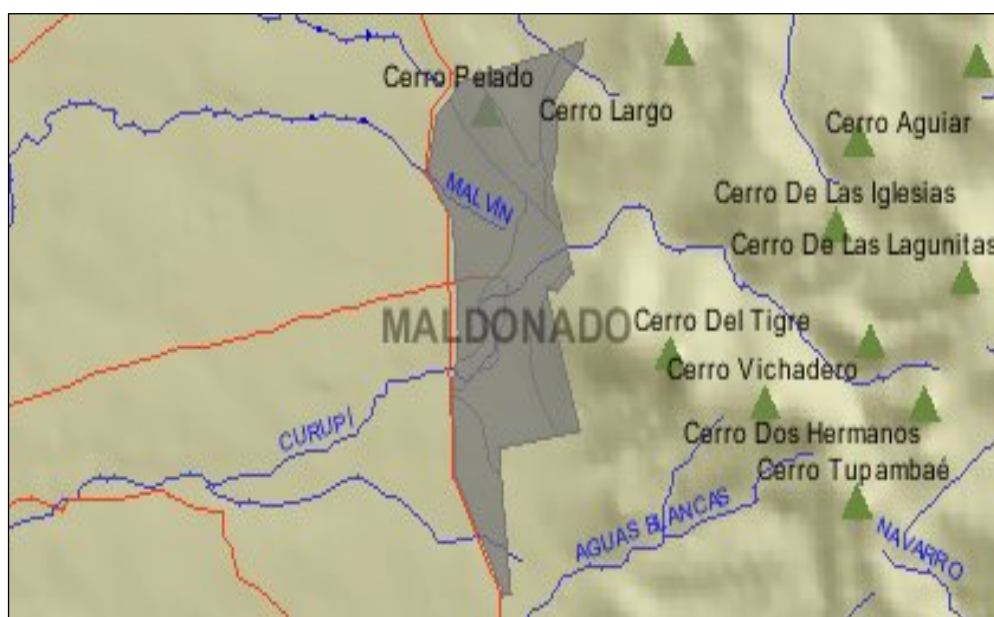
* Es de destacar que *E. globulus ssp. globulus* debido a sus características naturales posee mejor adaptación hacia el sur de Río Negro.



Fuente: PRENADER, 2004.

Figura 3.1 Mapa de ubicación del padrón 963 de la zona 1.

A su vez, la zona 2 se encuentra en el Departamento de Maldonado. En las figuras 3.2 y 3.3 se presenta las ubicaciones de los padrones relevados en dicha zona.



Fuente: PRENADER, 2004

Figura 3.2 Mapa de ubicación del padrón 30168 de la zona 2.



Fuente: PRENADER, 2004

Figura 3.3 Mapa de ubicación del padrón 1400 de la zona 2.

Cada una de estas localidades presenta características en suelos y material geológico. A continuación en las tablas 3.1 y 3.2 se presenta un resumen de dichas características.

Tabla 3.1 Resumen de las principales características de las zonas relevadas en el departamento de Río Negro.

Localidad	Establecimiento	Grupo CONEAT	Material geológico	Pendiente (%)
Grecco	Santa María.	9.1	Areniscas litificadas	6 a 12
		9.3	Areniscas arcillosas.	1 a 3

Fuente: elaboración propia en base a datos de PRENADER, 2004.

Tabla 3.2 Resumen de las principales características de las zonas relevadas en el departamento de Maldonado.

Localidad	Establecimiento	Grupo CONEAT	Material geológico	Pendiente (%)
Cerro Azules	Villa Rural S.A. Forestal Maldonado	10.8a	Sedimentos limo arcillosos con concreciones de carbonato de calcio	1 a 4
		2.21	Sedimentos limo-arcillosos sobre roca de basamento cristalino	6 a 12

Fuente: elaboración propia en base a datos de PRENADER, 2004.

3.2.1 Descripción zona 1.

El sitio analizado corresponde al padrón N° 963 el cual se encuentra en la Hoja Topográfica M-18, correspondiente a Grecco departamento de Río Negro, a escala 1:50.000.

3.2.1.1 Recursos geológicos

Para la revisión de los antecedentes se consultó la información aportada por:

-  Carta Geológica del Uruguay, escala 1:1.000.000 (Bossi J. et al., 1975).
-  Carta Geológica del Uruguay, escala 1:500.000 (Preciozzi et al., 1988).
-  Geología del Uruguay (Bossi J. y Navarro, 1991).

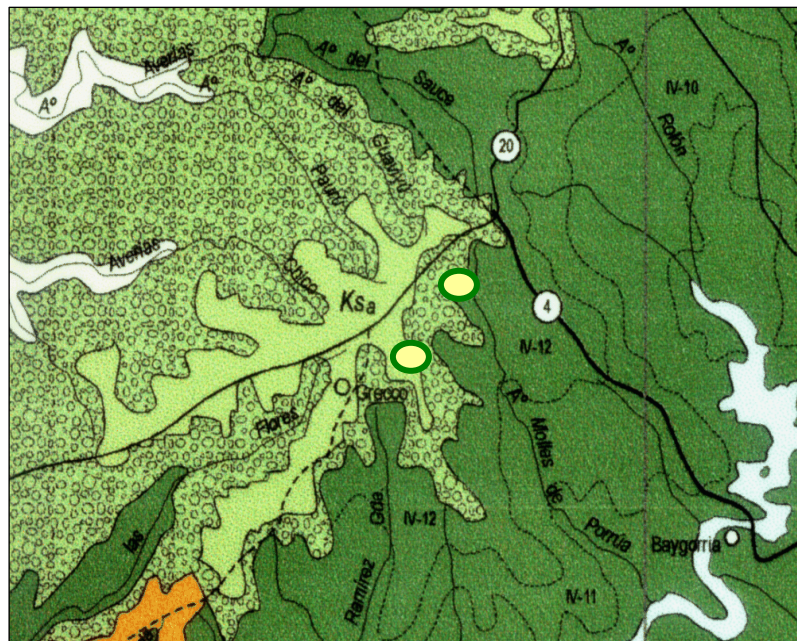
Según datos aportados por la Carta Geológica del Uruguay a escala 1:1.000.000, indican que el área relevada en el Departamento de Río Negro estaría emplazada sobre Sedimentos Cretácicos (Formación Mercedes y Formación Asensio).

Según Bossi (1969) la presencia de areniscas conglomerádicas y conglomerados es considerado un rasgo fundamental distintivo de la Formación Mercedes. Los niveles

areniscosos finos son siempre calcáreos y los arcillosos cuyo nivel dominante es la montmorillonita, presentan también abundante calcáreo. Los niveles conglomerádicos de la Formación Mercedes están constituidos exclusivamente por clastos de fragmentos de rocas cristalinas. Se presenta una caliza blanca conteniendo porcentajes variables de arena y gravilla. El origen de la sílice que afecta los niveles de areniscas, conglomerados y calizas del Cretácico Superior está vinculado a fenómenos de meteorización de las rocas basálticas cuya transformación en arcillas montmorillonoides libera sílice coloidal.

Entre tanto la Formación Asensio sobre areniscas arcillosas, a veces calcáreas, han actuado fenómenos diagenéticos posteriores, provocando silificación por reemplazo del cemento por ópalo y calcedonia y ferrificación en caso de efectuarse la sustitución por óxidos de hierro. La Formación Asensio presenta dos litologías casi exclusivas: las areniscas normales de cemento illítico y las areniscas ferrificadas.

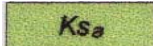
A continuación se presenta la Carta Geológica del Uruguay a escala 1: 500.000 con la delimitación de las parcelas en dicha zona.



Fuente: Carta Geológica del Uruguay a escala 1:500.000

Figura 3.4 Mapa geológico en la localidad de Grecco, Río Negro con la delimitación de las parcelas.

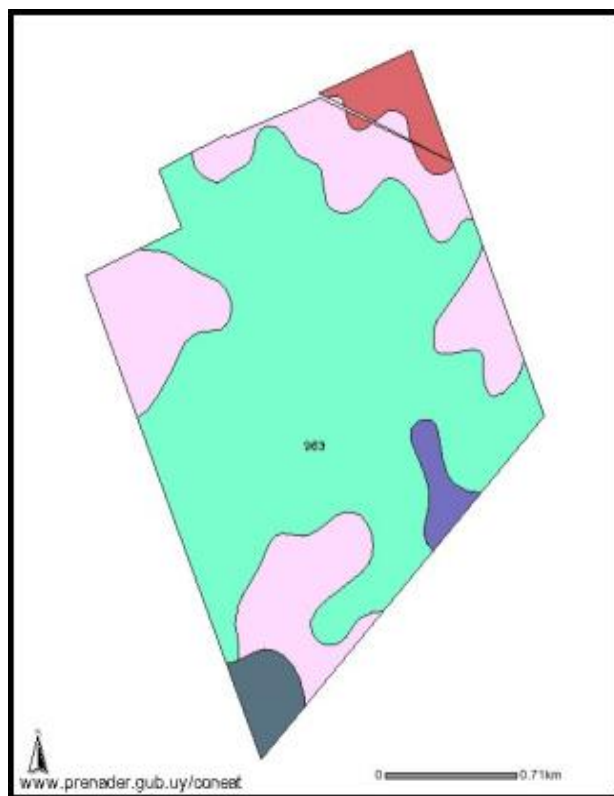
Donde:

	Fm. Asensio
	Fm. Mercedes

 Parcelas delimitadas

3.2.1.2 Recursos edafológicos

En el área bajo estudio se hallaron dos grupos de suelos CONEAT, los que se distribuyen tal como se aprecia en la Figura 3.6. Los mismo son: 9.1 y 9.3. Estos pueden apreciarse en la figura 3.5.



Figuras 3.5 Mapa de grupos de suelos CONEAT en la localidad de Grecco, Río Negro.

Donde:

Suelos		
1.10b	10.1	10.4
9.1	9.3	

Fuente: PRENADER, 2004

El grupo de suelos CONEAT 9.1 está compuesto principalmente por un paisaje mesetiforme y relieve en forma ondulado, existiendo un rango de 6 a 12 % de pendiente, siendo en los frentes de escarpas de más de 12%. En las partes altas existen

Brunosoles Éútricos y Subéútricos, Típicos o Lúvicos, moderadamente profundos y pseudolíticos, de color pardo oscuro a negro, de textura franco arcillo limosa, fertilidad alta a media y moderadamente bien drenados. Por más información ver anexo II.

El segundo grupo de suelo CONEAT (9.3) está compuesto por suelos predominantes correspondientes a Planosoles Dístricos Ócricos, a veces Melánicos y Argisoles Dístricos Ócricos Abrúpticos, a veces Típicos. Como suelos asociados en laderas medias y bajas existen Brunosoles Subéútricos, a veces Dístricos Típicos y Lúvicos. El material geológico corresponde a Areniscas con cemento arcilloso, frecuentemente de tonos rosados, a veces rojizos ó blanco-grisáceos. Consultar anexo III.

3.2.1.3 Características de los rodales.

Los rodales se plantaron en el año 1994 presentando un marco de plantación de 3 m * 2 m, con una densidad inicial de 1667 plantas por hectárea. El rodal 1 actualmente presenta una densidad de 1333 árboles/há siendo en el rodal 2 de 1481,47 árboles/há. Las labores culturales de preparación del suelo fueron llevadas a cabo mediante un laboreo primario con surcador. La única intervención de control de malezas post-plantación fue el pastoreo por el ganado realizándose un repaso para control de hormigas.

La finalidad de las plantaciones será destinada a suministro de madera para pulpa de papel.

3.2.2 Descripción zona 2

Los sitios relevados corresponden a los padrones N° 1400 y 30168 los que pertenecen a la Hoja Topográfica G-28 correspondiente al departamento de Maldonado, escala 1:50.000

3.2.2.1 Recursos geológicos

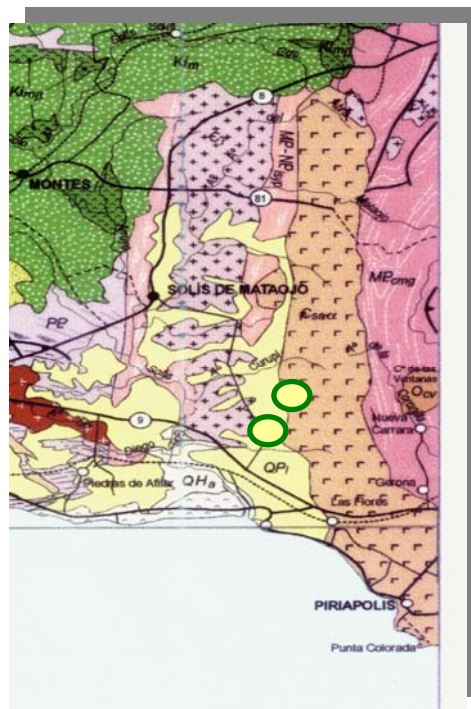
La revisión de antecedentes según los datos aportados por la Carta Geológica del Uruguay a escala 1:1.000.000 revelan que el área bajo estudio en el Departamento de Maldonado presenta la Formación Sierra de Ánimas y Formación Libertad.

Según Bossi (1969) la Formación Sierra de Ánimas está integrada por rocas magmáticas: basaltos, sienitas, sienitas cuarzosas, riolitas, etc. Los basaltos son las

rocasque afloran en una considerable extensión de la ruta Nacional N° 9 entre los Km. 95 y 105, entre las Estaciones Solís y Las Flores.

Respecto a la Formación Libertad, litológicamente comprende dos términos: lodolitas y loess, de los cuales las lodolitas son más abundantes. Es constante la presencia de carbonato de calcio expresado en diversas formas. Son rocas friables sin ninguna cohesión por lo que es fácil que se desarrollen cárcavas de erosión en su masa. Son por lo general, de color pardo en tonos amarillento a rojizo; en el caso de loess, son de color pardo anaranjado, poroso, el cual es erosionable con suma facilidad.

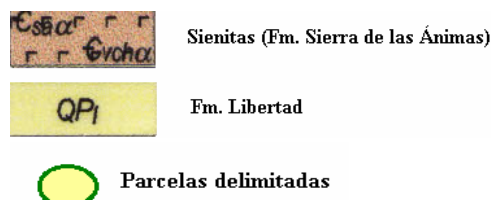
Se presenta la Carta Geológica del Uruguay a escala 1:500.000 en donde se detalla la delimitación de las parcelas para esta zona.



Fuente: Carta Geológica del Uruguay a escala 1:500.000

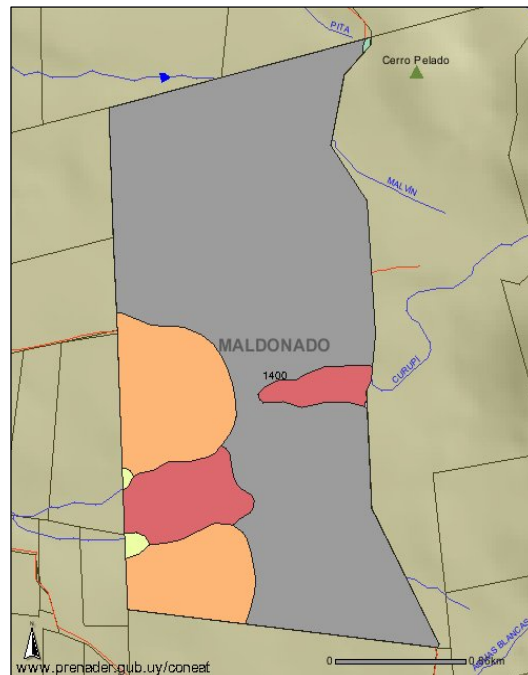
Figura 3. 6 Mapa geológico en la localidad de Cerros Azules, Maldonado, con la delimitación de las parcelas.

Donde:



3.2.2.2 Recursos edafológicos

En este caso se encuentran los grupos de suelos CONEAT 10.8a (correspondiente al padrón 1400) y 2.21 (perteneciente al padrón 30168) los cuales se distribuyen tal como se aprecia en las figuras 3.7 y 3.8 respectivamente.



Suelos		
2.11b	2.21	4.2
5.5	10.8a	09.2

Figura 3.7 Mapa de grupos de suelos CONEAT correspondiente al padrón 1400, localidad de Cerros Azules, Maldonado.

Al grupo de suelos 10.8a le corresponde un relieve suavemente ondulado a ondulado, con predominio de pendientes de 1 a 4 %. El material geológico comprende sedimentos limo arcillosos color pardo y normalmente con concreciones de carbonato de calcio. Los suelos corresponden a Vertisoles Rúpticos Típicos y Lúvicos (Grumosoles) y Brunosoles Éútricos y Subéútricos Típicos de color negro ó

Figura 3.8 Mapa de grupos de suelos CONEAT correspondiente al padrón 30168, localidad Cerros Azules, Maldonado.

3.2.2.3 Características de los rodales.

El primer rodal se realizó en el año 1991 presentando un marco de plantación de 2,7 m * 2,7 m, con una densidad inicial de 1371 árboles/há, siendo en la actualidad de aproximadamente 893 árboles/há.

El restante se efectuó en el año 1996 con un marco de plantación de 3 m * 3 m obteniéndose así una densidad inicial de 1111 árboles por hectárea correspondiendo en el presente a 966 árboles/há.

En ambos se desarrolló un laboreo primario con surcador y posterior manejo de malezas así como pastoreo vacuno; a su vez, se hizo control de hormigas posterior a la plantación.

La finalidad inicial de ambas plantaciones sería destinada a rollizos para pulpa. Posteriormente la producción se destina mayoritariamente a suministro de madera para leña.

3.2.3 Marcación de parcelas

En cada zona se realizaron dos parcelas circulares en función a la densidad de plantación, de modo que cada una contuviese el mismo número de árboles. En la zona 1 las parcelas presentan una superficie de 135 metros cuadrados, conteniendo 23 árboles incluyendo los árboles faltantes. El marco de plantación para ambas fue de 3 m * 2 m.

Mientras tanto, las parcelas realizadas en la zona 2 presentan una superficie de 168 y 207 metros cuadrados, conteniendo ambas 23 árboles incluyendo a los árboles faltantes. La primer parcela delimitada en este caso, tiene una densidad de 2,7 m * 2,7 m y la segunda es de 3 m * 3 m.

3.3 MUESTREO

El muestreo de parcelas se ideó de tal forma que representase de la manera más real posible el ataque del hongo sobre los árboles. Las mismas deben contener árboles atacados y no atacados, para así poder determinar de qué forma afecta el hongo. Por consiguiente, si bien el muestreo es en cierto grado dirigido se siguió un diseño completamente al azar dentro de las parcelas que habían sido seleccionadas. Cada árbol fue considerado como unidad básica de muestreo.

Se realizó la descripción de los datos utilizando el procedimiento means y se analizaron con el procedimiento glm del programa SAS, de modo de ver el efecto de los grados de ataque sobre las variables medidas. A continuación se presenta el modelo de análisis de varianza utilizada.

Modelo:
$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \tau_j + (\alpha\tau)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Donde:

μ = Media de la población

α_i = Efecto de la i-ésima localidad (2, norte y sur)

τ_j = Efecto del j-ésimo grado de ataque (2, leve y severo)

ε_{ijk} = Error experimental

Se calcularon intervalos de confianza para visualizar entre qué valores se ubica la media poblacional, asignando un cierto nivel de confianza.

3.3.1 Medición dasométrica.

A cada árbol se le determinó el DAP con corteza (diámetro a 1,3 metros de altura) utilizando forcípula de madera promediando dos medidas; se utilizó también una cinta diamétrica como complemento. La altura total fue medida con relascopio de Bitterlich y se calculó el factor de forma. Este último fue realizado para las clases diamétricas más frecuentes, apeando un árbol y trozándolo cada un metro hasta un diámetro de punta fina de 8 cm (volumen comercial), obteniéndose diámetro mayor y menor así como los intermedios. Ver anexo VI.

Con los datos de las mediciones realizadas del muestreo a campo, se definieron clases de DAP c/c. Para la elaboración de dichas clases se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{CLASE DE DAP} = (\Phi > c/c - \Phi < c/c) / \text{Amplitud}$$

Donde : $\Phi > c/c$: diámetro mayor con corteza en centímetros
 $\Phi < c/c$: diámetro menor con corteza en centímetros
 Amplitud : definida previamente en 3 centímetros

3.4 DETERMINACIÓN DE LA ESPECIE Y EVALUACIÓN DE DAÑO.

Para la identificación de la especie del hongo en estudio, se realizó una siembra con pequeños trozos de madera desinfectados en agua destilada e hipoclorito de sodio al 1% . Luego se colocaron en placas de Petri con agar extracto de malta (sustrato para crecimiento del hongo), incubándose a determinada temperatura y humedad entre 8 -10 días. El modo de identificación está basado en una observación microscópica del micelio del hongo.

Para confirmar la identidad de la especie se realizó un estudio molecular con técnica PCR en la Universidad de la República, Facultad de Ingeniería conjuntamente con la Facultad de Ciencias a cargo de la Dra. Sandra Lupo. La extracción de ADN a partir de carpóforos y madera contaminada se realizó utilizando el protocolo descrito por Jasalavich *et al.* (2000). Además del ADN de la especie de interés, se aísla ADN de origen vegetal, de otros hongos y microorganismos presentes en la madera, por este motivo, es necesario el uso de *primers* específicos para basidiomycetes.

A campo se determinó visualmente el grado de ataque de cada uno de los árboles mediante la clasificación que se aprecia en la Tabla 3.3

Tabla 3.3 Grado de ataque según observación realizada en cada parcela.

Grado de ataque	Observación
0	sin daño
1	con daño leve
2	daño severo

Fuente: elaboración propia

La inspección visual se realizó en base a la presencia de canchales (cerrados o abiertos), heridas sangrantes, achatamiento del fuste, presencia de carpóforos y situación general del crecimiento del árbol.

Se destaca que existiría más de un tipo de daño ocasionado por el patógeno: aquel que afecta las dos primeras trozas comerciales (con dos a tres metros de afección en altura) y otro que involucra la pérdida potencial de crecimiento (incidiendo en diámetro, altura y forma en la plantación). En el presente trabajo se considerará la primera opción, discutiéndose pérdida de volumen y peso en las trozas comerciales.

Se procesó información apeando árboles (dos por parcela) con grado de ataque leve y severo. Cada uno fue trozado y cortado en tortas de poco más de 4 cm de espesor utilizando motosierra. Se determina así el volumen de cada uno de los siguientes componentes de la madera:

-  duramen sano
-  duramen enfermo (pudrición blanca)
-  albura y posible afección de ésta

En cada torta se observó el avance y forma de la pudrición. Para medirla, se realizó un método manual dado que no existen antecedentes mayores que describan metodologías para la estimación del volumen de pudrición (Loguercio, *et al*, 2001). Éste consistió en utilizar un papel de calco con otro cuadriculado de 0,5 cm * 0,5 cm, lo cual complementa un área de 0,25 cm² por cada cuadrado. Se contó el número de cuadrados que ocupaba el área afectada por la pudrición y promediando ambas caras de la torta se multiplicó por el espesor de cada una, calculándose posteriormente volumen sano y enfermo. Merece destacar que se comprobó el resultado del procedimiento realizando unas primeras muestras con los programas Corel Draw 9 y Spring 3.6 versión 2003. Debido a que los resultados fueron similares, se realizó el primer procedimiento dado lo complejo del segundo sistema.

A su vez se obtuvo el peso total de cada torta incluyendo sano y enfermo. Posteriormente utilizando densidad y volumen de cada torta, se obtuvo peso sano y enfermo. Dicha densidad se estimó relacionando peso total del árbol apeado con su respectivo volumen total.

3.5 OBTENCIÓN DE VOLUMEN.

Para la realización del cálculo de volumen dasométrico por parcela y por hectárea se utilizaron las siguientes fórmulas:

Tabla 3.4 Fórmulas de volumen utilizadas.

Volumen aparente (m³)	$\pi / 4 * DAP^2 * h$
Volumen real (m³)	$\pi / 4 * DAP^2 * h * FF$

Fuente: elaboración propia.

Donde: **h** = Altura total (m)

DAP s/c = Diámetro a la altura del pecho sin corteza (cm)

FF = factor de forma de la clase diamétrica más frecuente.

π = valor numérico 3,1416.

Se determinó además, volumen real por hectárea de los árboles con ataque leve y severo. Dicho cálculo fue obtenido de la siguiente forma:

- se calculó volumen sano y enfermo como se indica en el ítem 3.4.
- se estimó el porcentaje de volumen sano y enfermo de cada árbol analizado.
Dicho porcentaje se multiplicó por el número de árboles de cada categoría de ataque (1 y 2).
- de esta forma se logra obtener volumen real perdido y sano en m³/há.

Cabe aclarar que el volumen para árboles sanos (grado de ataque 0) fue determinado dasométricamente ya que no presenta ataque del hongo.

3.6 EVALUACIÓN ECONÓMICA

A partir del volumen estimado en árboles sanos y con grado de ataque ($\text{m}^3/\text{há}$) se obtuvieron pérdidas e ingresos en dólares por hectárea de cada rodal. Para dicho cálculo fue utilizado el precio de madera puesta en puerto, el cual fue estimado empleando el promedio de los 5 últimos años, siendo su valor de 24,96 U\$S/ m^3 tal cual fue mencionado en el capítulo 2. Para la realización del flujo de fondos se consideró un subsidio del 75% del 50% del costo ficto de plantación recibidos al primer año de la inversión.

Se utilizaron costos de plantación ficto en 300 U\$S/há como unidad básica al 2004, mantenimiento de las áreas (30 U\$S/há los primeros dos años y 9,9 U\$S/há los restantes años), seguro forestal (7 U\$S por cada 1000 U\$S de inversión) y gastos administrativos (9 U\$S/há). Fueron calculados además, costos operativos de extracción de madera, carga de la misma y transporte a puerto. En el caso de Río Negro el transporte de madera se realiza al puerto de Nueva Palmira desde donde se exporta la madera. Considerando Maldonado, el transporte de madera es realizado hacia el puerto de Montevideo.

El flujo de fondos se estima para cada rodal, considerando una situación potencial (sin ataque) y real. A partir de los ingresos y egresos producidos en el período considerado según la edad de los rodales, se obtuvo el Valor Actual Neto conjuntamente con la Tasa Interna de Retorno para poder estimar en qué medida la enfermedad afecta los ingresos económicos. Por demás datos de confección de cada flujo de fondos, remitirse a los anexos XVI y XVII.

Cabe destacar que en el cálculo de ingresos obtenidos por la venta de madera, se consideró el volumen real (para árboles sanos, con ataque leve y severo) y no así el Incremento Medio Anual (IMA) debido a que los datos publicados para ese indicador en algunos casos no pertenecerían exactamente a la zona en estudio.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 IDENTIDAD DE LA ESPECIE Y CARACTERISTICAS MICROSCOPICAS.

El proceso de incubación proporcionó como resultado que la especie en estudio corresponde a *Inocutis jamaicensis*, ver figura 4.1. Dicho patógeno es un basidiocarpo anual, pileado a efuso, sésil a demediado, solitario o mayoritariamente imbricado con superficie del pileo al inicio castaño amarillento y rugoso, luego castaño oscuro a castaño negruzco y con una costra fina, ocasionalmente con zonación negro grisáceo, superficie de los poros inicialmente castaño marfil luego castaño oscuro, brillante, con poros circulares a angulares, a veces lacerados, tubos concoloros de hasta 2 cm de largo. Sistema hifal monomítico, hifas generativas con septos simples, al principio hialinas y de pared fina, luego castaño amarillento a castaño oscuro y de pared engrosada, de 3-7 μ m de ancho. Hifas del contexto más gruesas de hasta 10 μ m de ancho, castaño ferruginosas y de pared gruesa; hifas setales ausentes. Setas ausentes. Basidias subglobosas a uniformes, basidiosporas elipsoidales, con un lado recto, castaño ferruginoso a castaño oscuro, de pared engrosada (Pérez *et al.*, 2002).



Figura 4.1 Observación del cultivo de *Inocutis jamaicensis*.

En la amplificación mediante PCR de la región de ITS, se amplificó la región de ITS mediante PCR utilizando los primers específicos para *Inocutis jamaicensis* (Pérez et al., 2003). Los primers se adquirieron a INVITROGEN ARGENTINA S.A. La mezcla de la reacción de PCR utilizada se muestra en la tabla 4.1. La amplificación se realizó en un termociclador Gene-Tech SPCR1 MKII con los siguientes parámetros de ciclado: 35 ciclos de 70s a 94°C, 45s a 50°C y 90s a 72°C precedidos por una desnaturalización inicial a 94 °C durante 180s y una elongación final a 72°C durante 5 min. Todas las reacciones fueron recubiertas con aceite mineral.

Tabla 4.1. Reactivos utilizados en las reacciones de PCR

<i>Reactivo</i>	<i>Volumen</i>	<i>Concentración en la reacción</i>
Buffer 10x	2,5µl	20mM Tris HCl (pH 8.3), 50mM KCl
dNTPs	2,5µl	50µM de cada deoxiribonucleótido trifosfato
MgCl₂	0,75µl	1.5mM
Primer I	0,5µl	0.2µM
Primer II	0,5µl	0.2µM
Taq	0,25µl	1.25 U
Agua	16.0µl	
ADN	2.0µl	
TOTAL	25µl	

Los productos de amplificación fueron controlados por electroforesis en geles de agarosa al 1.5% en buffer de corrida TBE 1x (Tris-borato 89mM, ácido bórico 89mM, 2.0mM EDTA), teñidos con bromuro de etidio, visualizados con luz ultravioleta y fotografiados. Como marcador de peso molecular se utilizó el 100pb DNA Ladder (BioLabs).

El resultado del estudio molecular puede apreciarse en la figura 4.2

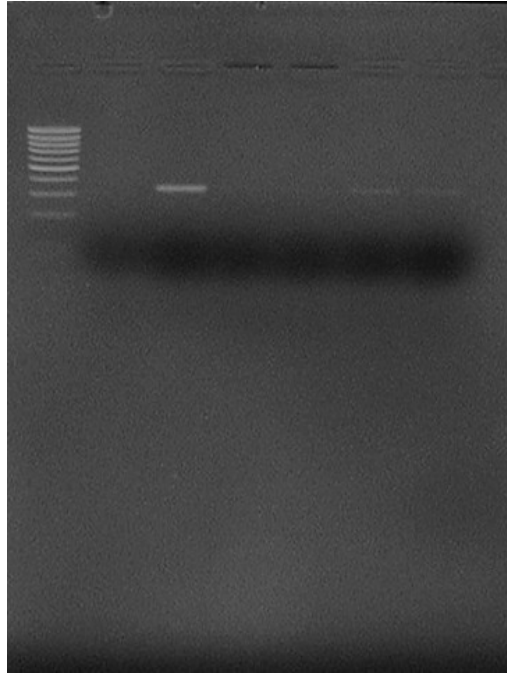


Figura 4.2 Resultado de técnica de PCR para identificación molecular de *Inocutis jamaicensis*

Esto demuestra tal como se suponía, que efectivamente existe la presencia de *Inocutis jamaicensis*.

4.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS

4.2.1 Zona 1

4.2.1.1 Observaciones a campo y relevamiento de datos dasométricos.

En las parcelas demarcadas se apreciaron árboles en su mayoría afectados por pudrición, quebrados con fustes en el piso y numerosos árboles faltantes al igual que suprimidos. A su vez, se observó cancro sin cicatrizar en su mayoría predominante dentro de los primeros dos metros, así como árboles deformados con torceduras en el fuste. Por su parte, pudo también apreciarse carpóforos expuestos en la base de muchos troncos quebrados. En la figura 4.3 se presenta una vista del estado de la plantación en la zona 1.



Figura 4.3 Foto de la plantación en Grecco, Río Negro.

Se apreciaron árboles con diferente grado de ataque predominando aquellos con ataque leve visualizado a simple vista. En los árboles con mayor ataque se observaron cuerpos fructíferos del hongo (carpóforos) de gran dureza. En la figura 4.4 se presenta un árbol quebrado con los carpóforos de *Inocutis jamaicensis* expuestos en la base del tronco; en la figura 4.5 se aprecian desde una vista más cercana.



Figura 4.4 Foto de un árbol con daño severo por *Inocutis jamaicensis* con los carpóforos expuestos (signo) en la base del fuste.



Figura 4.5 Tronco de *Eucalyptus globulus ssp. globulus* con carpóforos de *Inocutis jamaicensis*.

A continuación se presentan los datos dasométricos recogidos y el grado de ataque visualizado por parcela y calculado posteriormente por hectárea en las siguientes tablas.

Tabla 4.2 Datos dasométricos (parcela 1).

Ubicación: Grecco, RIO NEGRO
 Especie plantada: *Eucalyptus globulus ssp. globulus*
 Parcela: 135 m²
 Marco de plantación: 3m * 2m
 Densidad inicial de plantación: 1666 árboles/há.
 Edad de la plantación: 10 años (1994).
 Padrón N° : 963
 Suelo: 9.1
 Superficie del monte: 14,5 há.

N° Árbol	Dap 1 (m)	Dap 2 (m)	Dap PROM (m)	Altura total (m)	Grado de ataque
1	0,09	0,095	0,0925	7	1
2	0,15	0,16	0,155	12	2
3	0,075	0,075	0,075	8	0
4	0,121	0,131	0,126	13	1
5	0,076	0,074	0,075	5	0
6	0,14	0,145	0,1425	10,5	1
7	0,073	0,083	0,078	6,5	0
8	0,18	0,165	0,1725	12,5	2
9	0,14	0,135	0,1375	12	0
10	0,06	0,065	0,0625	4,3	2
11	0,158	0,157	0,1575	13,2	2
12	0,143	0,137	0,14	13,5	1
13	0,155	0,165	0,16	11	1
14	0,145	0,155	0,15	12	0
15	0,122	0,128	0,125	10,5	1
16	0,086	0,094	0,09	7	1
17	0,10	0,11	0,105	9	2
18	0,084	0,086	0,085	7	0
19					FALTA
20					FALTA
21					FALTA
22					FALTA
23					FALTA

Fuente: elaboración propia

Donde: **0**: sin ataque.
 1: ataque leve.
 2: ataque severo.

De la Tabla 4.2 puede deducirse que fueron muestreados 18 árboles con diferente grado de ataque, existiendo 4 suprimidos, 2 bifurcados y uno quebrado, apreciándose la falta de 5 árboles, posiblemente por competencia ó por mayor incidencia del daño por parte del patógeno.

Tabla 4.3 Número de árboles con diferente grado de ataque de la parcela 1 y por hectárea.

Grado de ataque	Nº de árboles	Nº de árboles / há
0	6	444
1	7	519
2	5	370
Faltantes	5	370
TOTAL	23	1704

Fuente: elaboración propia

Donde: **0**: sin daño
1: daño leve
2: daño severo

De los valores observados es posible inferir que existe mayor frecuencia de árboles con leve grado de ataque, entretanto los sanos se encuentran de forma intermedia, mientras que los de mayor ataque presentan una menor frecuencia, tanto a nivel de parcela como por hectárea. Los árboles faltantes y con grado de ataque severo presentan una misma frecuencia. Cabe acotar que por el redondeo realizado del número de árboles por parcela, éste dio un valor mayor a 1666 árboles por hectárea.

Los mismos datos se presentarán para la parcela 2 en la Tabla 4.4

Tabla 4.4 Datos dasométricos (parcela 2).

Ubicación: Grecco, RIO NEGRO
 Especie plantada: *Eucalyptus globulus ssp. globulus*
 Parcela: 135 m²
 Marco de plantación: 3 m * 2 m
 Densidad inicial de plantación: 1666 árboles / há.
 Edad de la plantación: 10 años (1994).
 Padrón N° : 963
 Suelo: 9.3
 Superficie del monte: 16,2 há.

N ° Árbol	Dap 1 (m)	Dap 2 (m)	Dap PROM (m)	Altura total (m)	Grado de ataque
1	0,152	0,148	0,15	11	2
2	0,133	0,127	0,13	10,2	0
3	0,152	0,15	0,151	10	2
4	0,125	0,115	0,12	10,5	2
5	0,126	0,12	0,123	10,7	2
6	0,154	0,15	0,152	11,5	1
7	0,095	0,085	0,09	8,7	1
8	0,115	0,105	0,11	9,5	1
9	0,123	0,117	0,12	9,8	0
10	0,131	0,129	0,13	11	1
11	0,153	0,147	0,15	12	0
12	0,136	0,124	0,13	10	2
13	0,09	0,08	0,085	7	0
14	0,14	0,13	0,135	10,6	1
15	0,15	0,14	0,145	11,3	0
16	0,12	0,116	0,118	10,7	1
17	0,06	0,05	0,055	6,2	0
18	0,103	0,097	0,1	9	1
19	0,094	0,086	0,09	8,5	0
20	0,087	0,083	0,085	7	1
21					FALTA
22					FALTA
23					FALTA

Fuente: elaboración propia

Donde : 0: sano.
 1: ataque leve.
 2: ataque severo.

De la Tabla 4.4 se deduce que fueron muestreados 20 árboles con diferente grado de ataque, existiendo un suprimido, un bifurcado y un quebrado; a su vez fue constatada la falta de 3 árboles.

Tabla 4.5 Número de árboles con diferente grado de ataque de la parcela 2 y por hectárea.

Grado de ataque	N ° árboles	N ° árboles / ha
0	7	518,51
1	8	592,59
2	5	370,37
Faltantes	3	222,22
TOTAL	23	1703,70

Fuente: elaboración propia

Donde: **0:** sin daño.
 1: daño leve.
 2: daño severo.

Los valores presentados muestran la existencia de una mayor frecuencia en árboles con grado de ataque leve; posteriormente se encontrarían árboles sanos aunque en menor frecuencia mientras que los árboles con ataque severo del hongo, se encuentran en último término. A su vez se pudieron observar árboles faltantes aunque con menor frecuencia con respecto al resto de los árboles con y sin ataque, tanto a nivel de la parcela así como por hectárea.

Existe para ambas parcelas por tanto, un grado de ataque predominantemente leve siendo en mucha menor frecuencia el ataque severo. En ambas se pudo apreciar la falta de árboles aunque a distinto nivel.

4.2.1.2 Características cuantitativas de los rodales.

Se efectuaron clases diamétricas en cada parcela en donde se contabilizaron en ambas tres clases de DAP c/c (ver anexo VII).

Para la confección de las tablas de volumen se utilizaron datos de DAP sin corteza, altura y factor de forma calculados para cada parcela. El valor de éste último para la parcela 1 es de 0,869 y para la parcela 2, corresponde a 0,867. Se considera volumen comercial mínimo para rollizo de pulpa de 8 centímetros.

En las Tablas 4.6 y 4.7 se presenta el volumen total de cada parcela muestreada. Por más datos de volumen de cada árbol muestreado y los parámetros empleados para el cálculo en cada parcela, ver anexos VIII y IX.

Tabla 4.6 Tabla de volumen de la parcela 1 por hectárea según grado de ataque.

Grado de ataque	Volumen aparente (m3/ha)	Volumen real (m3/ha)
0	38,404	33,407
1	72,516	63,080
2	64,212	55,856
TOTAL (m3/ha)	175,132	152,343

Fuente: elaboración propia

Donde: 0: sin daño
1: daño leve
2: daño severo

De los datos presentados en la Tabla 4.6 es posible deducir que el volumen real aportado por la categoría de grado de ataque 1 es mayor, seguido por grado 2 y 0 respectivamente. El total obtenido por hectárea en el caso de la parcela 1 es aproximadamente 152 metros cúbicos por hectárea. Vale la pena acotar que el valor obtenido ha sido calculado considerando los árboles suprimidos.

Tabla 4.7 Tabla de volumen de la parcela 2 por hectárea según grado de ataque.

Grado de ataque	volumen aparente (m3/ha)	Volumen real (m3/ha)
0	55,81	48,41
1	65,15	56,51
2	55,71	48,33
TOTAL (m3/ha)	176,66	153,25

Fuente: elaboración propia.

Donde: 0: sin daño.
1: daño leve.
2: daño severo.

De los datos presentados en la Tabla 4.7 es posible inferir que el volumen real aportado por la categoría de grado de ataque 1 (leve) es mayor, mientras que los grados de ataque 0 (sano) y 2 (severo) presentan una menor frecuencia respectivamente. El total obtenido por hectárea para la segunda parcela, es de aproximadamente 153 metros cúbicos por hectárea.

Podría deducirse por tanto, que el volumen real de ambas parcelas sería muy parecido entre sí, siempre y cuando se consideren los árboles suprimidos, los que en la parcela 1 se encuentran en mayor frecuencia con respecto a la parcela 2.

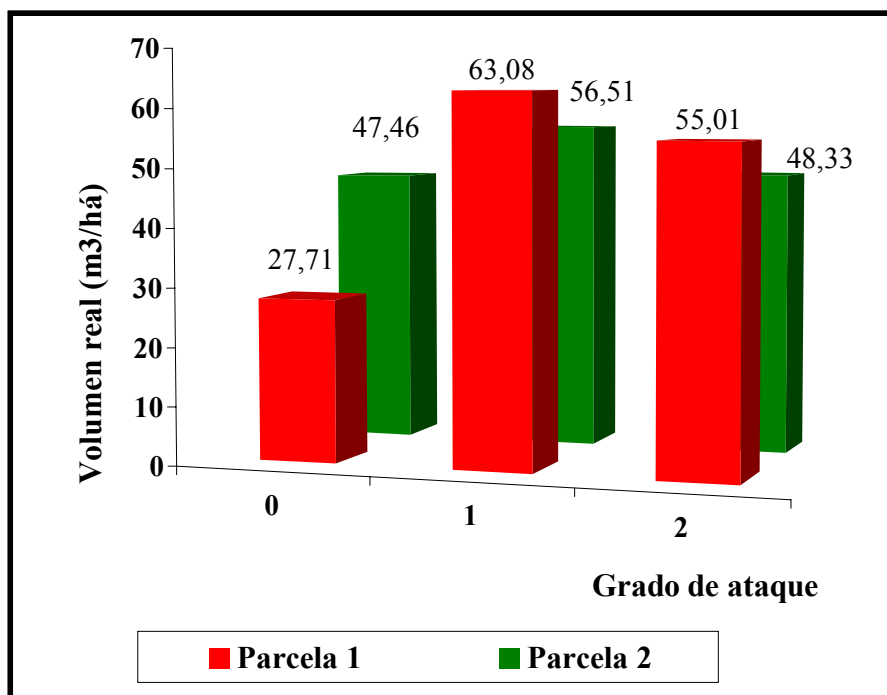
A su vez, para la comparación del volumen real, fue confeccionada una tabla resumen para ambas parcelas. Para ello no se tuvieron en cuenta los árboles con diámetros menores al volumen comercial. Ver Tabla 4.8

Tabla 4.8 Tabla resumen de volumen por parcela y por hectárea.

	PARCELA 1	PARCELA 2
Volumen real (m3)	1,97	2,06
Volumen real (m3/ha)	145,8	152,3

Fuente: elaboración propia

Los valores de volumen real para ambas parcelas calculados por hectárea y discriminados por grado de ataque, pueden apreciarse en la figura 4.6



Fuente: elaboración propia

Figura 4.6 Volumen real por parcela según grado de ataque.

Puede observarse que el volumen en metros cúbicos por parcela y por hectárea obtenido en la parcela 2 es mayor con respecto a la parcela 1. Cabe acotar que se consideran los valores con datos para volumen comercial.

Considerando los árboles con grado de ataque leve, éstos son los que mayoritariamente aportan volumen real por parcela y por hectárea. Por su parte, la parcela 1 considerando árboles sanos, éstos aportan menor volumen real lo cual podría ser atribuible entre otros factores, al suelo.

4.2.1.3 Obtención de peso y volumen en árboles apeados.

La determinación del peso y volumen con y sin pudrición de las trozas de los árboles apeados con grado de ataque leve y severo, se visualiza en la Tabla 4.9. Por demás datos de los cortes a las trozas, ver anexo X.

Tabla 4.9 Cuadro resumen de peso y volumen obtenido mediante el torteado de árboles apeados en Río Negro.

	PARCELA 1		PARCELA 2	
	ARBOL 4 (leve)	ARBOL 11 (severo)	ARBOL 16 (leve) *	ARBOL 5 (severo)
Vol. con pudrición (m3)	0,0049	0,025	0,0041	0,0231
Vol. sin pudrición (m3)	0,1051	0,093	0,0632	0,0647
Volumen TOTAL (m3)	0,1101	0,116	0,0674	0,0877
% de pudrición **	4,46	21,30	6,10	26,34
% sano **	95,54	78,70	93,90	73,66
Peso con pudrición (Kg.)	2,85	12,21	3,13	15,32
Peso sin pudrición (Kg.)	61	47,58	22,246	42,96
Peso TOTAL (Kg.)	63,86	59,8	25,379	58,28
% de pudrición ***	4,47	20,43	12,34	26,28
% sano ***	95,53	76,6	87,66	73,72
Densidad (g/cm3)	0,58	0,12	0,759	0,664

Fuente: elaboración propia.

Donde: * valores de trozas basales.
 ** son porcentajes en función al volumen.
 *** son porcentajes en función al peso.

A partir de la tabla anterior, se destaca que el volumen con pudrición de los árboles con grado de ataque leve es menor que en los que presentan ataque severo para ambas parcelas. Lo mismo sucede con el peso afectado por la pudrición, siendo éste menor en aquellos árboles que presentan un grado de ataque leve (entre 2,85 y 3,13 Kg. aprox.); con grado de ataque severo el peso en ambos casos, multiplica por hasta más de 10 veces al leve. Cabe destacar que el árbol 16 de la parcela 2 presenta valores de las trozas basales. Existe un promedio de densidad que oscila entre 0,51 y 0,76 g / cm³.

En los árboles trozados con grado de ataque leve, se observó que la forma de la pudrición era fundamentalmente central, afectando por tanto el cilindro interno (duramen). A su vez, se evaluó un mayor porcentaje de pudrición en las primeras tortas de la primer troza basal; conforme se evalúan más tortas, se avanza en altura y se advierte menor incidencia del hongo en la madera, hasta hacerse nula al llegar a los casi dos metros de altura, donde no existe más pudrición y por tanto, solamente se encuentra madera sana.

A su vez, los árboles con grado de ataque severo presentaron en las primeras tortas de la primer troza basal un alto porcentaje de pudrición, puesto que se constató más del 80% de la madera afectada. Esta pudrición va disminuyendo hasta la parte inferior de la tercer troza aproximadamente, donde se midió a esa altura madera sana. Se denotó por tanto, un avance de la pudrición desde valores mayores a valores menores, siendo importante destacar que tanto duramen como buena parte de la albura fueron afectados en las dos primeras trozas basales.

A modo de comprensión, la figura 4.7 ilustra la forma en que el patógeno ataca la madera.



Figura 4.7 Trozas basales de *Eucalyptus globulus ssp. globulus* afectadas por *Inocutis jamaicensis*.

En la figura se observan las tres primeras trozas de un árbol medido y apeado. Las dos primeras trozas basales presentan ataque del hongo al duramen; a través de una línea de pudrición, *Inocutis jamaicensis* avanza extendiéndose hacia la periferia de la madera sana. Cabe destacar que en la tercer troza (numerada) no se visualiza ataque del hongo.

4.2.2 Zona 2

4.2.2.1 Observación a campo y relevamiento de los datos dasométricos.

En las parcelas delimitadas se apreciaron árboles en su mayoría afectados por cancro, con heridas y achatamiento en el fuste aproximadamente a 2 metros de altura. Se verifica mucha cicatrización de cancro, contrariamente al norte (zona 1). También se observaron fustes quebrados, con árboles faltantes al igual que suprimidos. En la figura 4.8 se presenta una vista del estado de la plantación en la zona 2.



Figura 4.8 Foto de la plantación en Villa Rural S.A. Forestal, Maldonado.

A continuación se presentan los datos dasométricos obtenidos en cada parcela así como el grado de ataque por parcela y por hectárea para la citada zona.

Tabla 4. 10 Datos dasométricos (parcela 1).

Ubicación: Cerros Azules, (MALDONADO)
 Especie plantada: *Eucalyptus globulus ssp. globulus*
 Parcela: 168 m²
 Marco de plantación: 2,7m * 2,7 m
 Densidad inicial de plantación: 1371 árboles / há.
 Edad de la plantación: 13 años (1991).
 Padrón N ° : 1400
 Suelo: 10.8 a
 Superficie del monte : 1,16 há.

N ° Árbol	Dap 1 (m)	Dap 2 (m)	DAP PROM (m)	Altura total (m)	Grado de ataque
1	0,11	0,115	0,1125	8,5	2
2	0,15	0,15	0,15	14,5	1
3	0,148	0,162	0,155	16,5	0
4	0,093	0,097	0,095	8,5	1
5	0,155	0,17	0,1625	13	1
6	0,195	0,21	0,19	17,5	1
7	0,105	0,095	0,1	9	0
8	0,165	0,155	0,16	14	0
9	0,143	0,157	0,15	15,5	1
10	0,087	0,079	0,083	7	1
11	0,152	0,158	0,155	14	1
12	0,08	0,076	0,078	6,3	0
13	0,154	0,166	0,16	12,8	2
14	0,094	0,106	0,1	7,8	2
15	0,081	0,089	0,085	7	0
16					FALTA
17					FALTA
18					FALTA
19					FALTA
20					FALTA
21					FALTA
22					FALTA
23					FALTA

Fuente: elaboración propia

De la Tabla 4.10 se deduce el muestreo de 15 árboles con diferente grado de ataque, un suprimido, dos bifurcados y dos árboles caídos. Se constata la falta de 8 árboles por incidencia quizás, de distintos factores tales como competencia, mayor ocurrencia de daño severo, muerte, etc.

Para esta parcela, también se observaron árboles con diverso grado de ataque lo cual es demostrado en la Tabla 4.11

Tabla 4.11 Número de árboles con diferente grado de ataque de la parcela 1 y por hectárea.

Grado de ataque	N ° árboles	N ° árboles / ha
0	5	297,62
1	7	416,67
2	3	178,57
Faltantes	8	476,19
TOTAL	23	1369,05

Fuente: elaboración propia

Donde: **0:** sin daño
 1: daño leve
 2: daño severo

En la tabla presentada anteriormente, los árboles con leve ataque de pudrición son los que registran una mayor frecuencia; en menor proporción los árboles sanos y los de menor proporción aquellos que presentan un severo daño de ataque, tanto a nivel de parcela como por hectárea. Sin embargo, vale la pena resaltar que hay una mayor proporción de árboles faltantes en comparación a cada grado de ataque dentro de la parcela.

A continuación se presentan los datos dasométricos de la parcela 2, Tabla 4.12.

Tabla 4. 12 Datos dasométricos (parcela 2).

Ubicación: Cerros Azules, (MALDONADO)
 Especie plantada: *Eucalyptus globulus ssp. globulus*
 Parcela: 207 m²
 Marco de plantación: 3 m * 3 m
 Densidad inicial de plantación: 1111 árboles / há.
 Edad de la plantación: 8 años (1996).
 Padrón N ° : 30168
 Suelo: 2.21
 Superficie del monte : 13,5 há.

N° Árbol	Dap 1 (m)	Dap 2 (m)	DAP PROM (m)	Altura total (m)	Grado de ataque
1	0,215	0,21	0,2125	11,5	0
2	0,18	0,182	0,181	12,5	1
3	0,181	0,175	0,178	12,25	0
4	0,118	0,106	0,112	11	0
5	0,151	0,142	0,1465	12,4	0
6	0,186	0,201	0,1935	13,2	1
7	0,19	0,186	0,188	12,75	2
8	0,217	0,211	0,214	12,15	1
9	0,246	0,271	0,2585	14,5	2
10	0,107	0,106	0,1065	10,5	2
11	0,145	0,139	0,142	12,75	1
12	0,222	0,199	0,2105	14,25	1
13	0,231	0,24	0,2355	15,75	1
14	0,255	0,202	0,2285	15,25	2
15	0,107	0,105	0,106	10	1
16	0,246	0,243	0,2445	15,5	2
17	0,177	0,185	0,181	13,25	0
18	0,259	0,262	0,2605	15,75	0
19	0,178	0,193	0,1855	14,25	2
20	0,205	0,215	0,21	16	2
21					FALTA
22					FALTA
23					FALTA

Fuente: elaboración propia

De la Tabla 4.12 se deduce el muestreo de 20 árboles con diferente grado de ataque, observándose canchros así como achatamientos a nivel del fuste, con un solo árbol quebrado. Se registra la falta de 3 árboles posiblemente por competencia ó por mayor incidencia de daño entre otros factores.

Se apreciaron árboles con diverso grado de ataque, lo cual es registrado en la Tabla 4.13.

Tabla 4.13 Número de árboles con diferente grado de ataque de la parcela 2 y por hectárea.

Grado de ataque	N ° árboles	N ° árboles / ha
0	6	289,85
1	7	338,16
2	7	338,16
Faltantes	3	144,92
TOTAL	23	1111,11

Fuente: elaboración propia

Donde: 0: sin daño.
1: daño leve.
2: daño severo.

De la tabla anterior se aprecia que existe igual frecuencia de árboles con grado de ataque leve y severo. En menor proporción se encuentran árboles sanos, seguido por árboles faltantes a nivel de la parcela así como por hectárea.

4.2.2.2 Características cuantitativas de los rodales.

Se realizaron clases diamétricas en cada parcela en donde se contabilizaron en ambas tres clases de DAP c/c (ver anexo XI).

Para la confección de tablas de volumen se utilizaron datos de DAP s/c, altura y factor de forma con un valor para la parcela 1 de 0,776 siendo para la parcela 2 de 0,601.

En las Tablas 4.14 y 4.15 se presenta el volumen total de cada parcela muestreada. Por demás datos de volumen de cada árbol muestreado y los parámetros empleados para el cálculo en cada parcela, ver anexos XII y XIII.

Tabla 4.14 Tabla de volumen de la parcela 1 por hectárea según grado de ataque.

Grado de ataque	Volumen aparente (m3/ha)	Volumen real (m3/ha)
0	43,65	33,90
1	98,70	76,65
2	23,99	18,63
TOTAL (m3/ha)	166,34	129,17

Fuente: elaboración propia

Donde: **0**: sin daño
 1: daño leve
 2: daño severo

Los datos presentados en la Tabla 4.14 proyectan que el volumen real aportado por la categoría de grado de ataque 1 es mayor, seguido por grado 0 y 2 respectivamente. El total de volumen real obtenido por hectárea es de aproximadamente 129 metros cúbicos, considerando valores de árboles suprimidos.

Tabla 4.15 Tabla de volumen de la parcela 2 por hectárea según grado de ataque.

Grado de ataque	Volumen aparente (m3/ha)	Volumen real (m3/ha)
0	106,78	64,27
1	126,52	76,15
2	169,12	101,80
TOTAL (m3/ha)	402,43	242,22

Fuente: elaboración propia

Donde: **0**: sin daño
 1: daño leve
 2: daño severo

De los datos presentados en la tabla anterior se deduce que el volumen real aportado por la categoría de ataque 2 es mayor seguido por grado 1 y 0 respectivamente. El total de volumen real obtenido por hectárea es de aproximadamente 242 metros cúbicos. Se resalta que dicha parcela con menor edad presenta un notable crecimiento en diámetro y altura proyectando elevado volumen por parcela y por hectárea. Dicho crecimiento podría deberse al mayor distanciamiento entre árboles, al tipo de suelo, etc. Cabe destacar que en este caso no se encontraron árboles de diámetros menores a 8 centímetros.

A su vez, para la comparación del volumen real se confeccionó una tabla resumen para ambas parcelas. En este caso y adoptando el mismo criterio tomado para la zona anterior, se consideró volumen comercial por lo que no están registrados los árboles suprimidos.

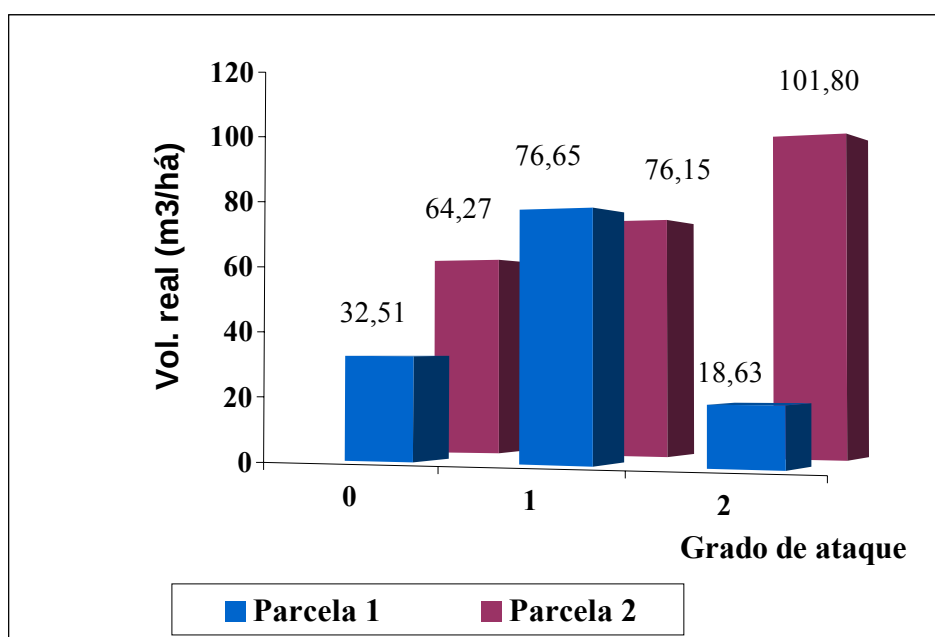
Tabla 4.16 Tabla resumen de volumen por parcela y por hectárea.

	PARCELA 1	PARCELA 2
Volumen real (m3)	2,147	5,014
Volumen real (m3/ha)	127,785	242,221

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 4.16 se puede observar que el volumen en metros cúbicos por parcela y por hectárea obtenido en la parcela 2 es significativamente mayor (casi el doble) con respecto a la parcela 1.

A continuación se presenta la figura 4.9 con los datos antes mencionados considerando el aporte en volumen de cada grado de ataque en ambas parcelas.



Fuente: elaboración propia

Figura 4.9 Volumen real de cada parcela según grado de ataque.

Tal cual se aprecia en la figura anterior, el volumen real en m³/há de la parcela 2 es significativamente mayor en árboles sanos y con grado de ataque severo, en tanto que con ataque leve el volumen real atribuido es levemente inferior con respecto a la parcela 1.

4.2.2.3 Obtención de peso y volumen en árboles apeados.

En la determinación del peso y volumen con y sin pudrición de las trozas de los árboles apeados, se obtuvieron resultados observados en la Tabla 4.17. Los datos procesados corresponden a árboles con distinto grado de ataque, leve y severo, observados como consecuencia del cortado de las trozas. Por demás datos de los cortes a las trozas, ver anexo XIV.

Tabla 4.17 Cuadro resumen de peso y volumen obtenido de los árboles apeados y trozados en Maldonado.

	PARCELA 1		PARCELA 2	
	ARBOL 5 (leve)	ARBOL 13 (severo)	ARBOL 2 (leve) *	ARBOL 20 (severo)
Vol. con pudrición (m3)	0,004	0,018	0,005	0,0184
Vol. sin pudrición (m3)	0,112	0,106	0,152	0,157
Volumen TOTAL (m3)	0,116	0,124	0,158	0,175
% de pudrición **	3,45	14,52	3,16	10,51
% sano **	96,55	85,48	96,84	89,49
Peso con pudrición (Kg.)	3,480	12,570	4,404	15,232
Peso sin pudrición. (Kg.)	92,930	75,430	126,752	129,61
Peso TOTAL (Kg.)	96,41	88,004	131,156	144,84
% de pudrición ***	3,61	14,28	3,360	10,52
% sano ***	96,39	85,72	96,640	89,48
Densidad (g/cm3)	0,832	0,709	0,832	0,828

Fuente: elaboración propia.

Donde : * valores de trozas basales.
 ** son porcentajes en función al volumen.
 *** son porcentajes en función al peso.

De la tabla anterior se deduce que el volumen con pudrición de los árboles con grado de ataque severo es mayor que en los que presentan ataque leve. De la misma forma se observa que el peso con pudrición es mayor con respecto a los árboles con ataque leve. Se destaca que el árbol 2 de la parcela 2 presenta valores de las trozas basales. Existe un promedio de densidad que oscila entre 0,71 y 0,83 g/cm³.

En los árboles con ataque leve la forma de la pudrición tiende a ser predominantemente central, observándose mayormente ataque del hongo en el duramen. El árbol 5 de la parcela 1 posee una altura de pudrición de aproximadamente metro y medio, siendo el registro de las primeras tortas de la troza inferior de poco más del 20% de pudrición. En tanto, el árbol 2 de la parcela 1 registra casi el 25 % de pudrición en las primeras tortas con la misma forma, pero alcanza una altura mayor, aproximadamente los 2 metros.

Por su parte, los árboles con severo ataque registran una altura de pudrición de casi 3 metros (árbol 20, parcela 2) y de poco más de 3 metros (árbol 13, parcela 1). El porcentaje de pudrición del árbol evaluado para la parcela 2 en las primeras trozas basales, fue superior al 80% contra un 60% de la parcela 1. En estos casos, el ataque del hongo comprendió duramen y parte de albura, aunque en menor proporción en el árbol 13 de la parcela 1.

Comparativamente para ambas zonas se observaron en los árboles apeados, columnas de pudrición con un mayor ataque registrado en las primeras tortas de la primer troza basal, disminuyendo posteriormente el porcentaje de ataque hasta hacerse nulo a poco más de dos metros según el grado de ataque del hongo. En consecuencia, la madera afectada de ambas zonas relevadas posee una forma de pudrición central, pudiendo esencialmente en los árboles con grado de ataque severo desplazarse hacia la albura.

4.3 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

4.3.1 Análisis de la varianza.

En la siguiente tabla se presentan los resultados de ANAVA realizados con los datos del porcentaje de volumen afectado con pudrición y sin pudrición. Por más información consultar anexo XV.

Tabla 4.18 Análisis de la Varianza para la variable Porcentaje con pudrición.

* indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Fuente de Variación	Cuadrado Medio	F observado	$\hat{\alpha}$
Localidad	132,845	10,51	0,0316 *
Grado de ataque	295,002	23,33	0,0085 *
Loc * g.a.	20,866	1,65	0,2682

Fuente: programa SAS

Donde : **loc:** localidad
g.a: grado de ataque

Del resultado observado en la tabla anterior, es posible inferir que el porcentaje de volumen sano y enfermo presenta diferencias significativas entre localidades y entre grado de ataque. En cambio no se observaron diferencias entre la interacción localidad e índice de severidad.

De los datos obtenidos del procedimiento estadístico GLM se obtuvieron valores de media y desvío estándar de cada localidad según el porcentaje con pudrición; en las tablas se puede visualizar dicha información.

Tabla 4.19 Obtención de media y desvío estándar según localidad.

Localidad	Porcentaje con pudrición		Porcentaje sin pudrición	
	Media	Desvío Estándar	Media	Desvío Estándar
Maldonado	7,943	5,372	92,058	5,372
Río Negro	16,093	9,658	83,908	9,658

Fuente: programa SAS

De la tabla anterior se deduce que Maldonado posee menor incidencia de pudrición respecto a Río Negro, que representa una media mayor en volumen de pudrición, existiendo diferencias significativas.

Tabla 4.20 Porcentaje de pudrición promedio según grado de ataque.

Grado de Ataque	Porcentaje con pudrición		Porcentaje sin pudrición	
	Media	Desvío Estándar	Media	Desvío Estándar
Leve	5,945	4,290	94,055	4,290
Severo	18,090	7,050	81,910	7,050

Fuente: programa SAS

Con grado de ataque severo existe mayor media de pudrición respecto a un ataque leve.

Los intervalos de confianza calculados para el porcentaje con y sin pudrición en cada localidad, se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 4.21 Intervalos de confianza con y sin pudrición por localidad (en %)

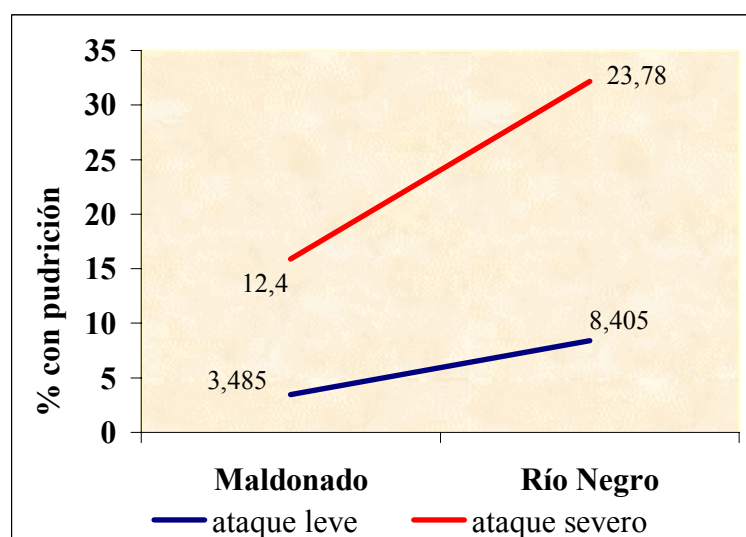
	Porcentaje con pudrición	Porcentaje sin pudrición
	Intervalo de confianza	Intervalo de confianza
Maldonado	$\mu\epsilon$ (2,728; 13,158)	$\mu\epsilon$ (86,843; 97,273)
Río Negro	$\mu\epsilon$ (9,1; 23,085)	$\mu\epsilon$ (76,915; 90,900)

Fuente: elaboración propia

Del cuadro anterior se puede inferir que, Maldonado presenta un rango de pudrición de 2,73 a 13,59 conteniendo el valor de la media poblacional afirmado con un 95 % de confianza. En Río Negro el límite inferior de pudrición sería de 9,1 hasta un límite superior de 23,085 aproximadamente, con un 95 % de confianza de contener la media poblacional. Se observa que Maldonado presenta menor porcentaje de pudrición que Río Negro.

En porcentaje sin pudrición, Río Negro presenta un intervalo de confianza menor respecto a Maldonado. Se destaca que existe solapamiento entre los rangos de los valores de la variable mencionada en ambas localidades.

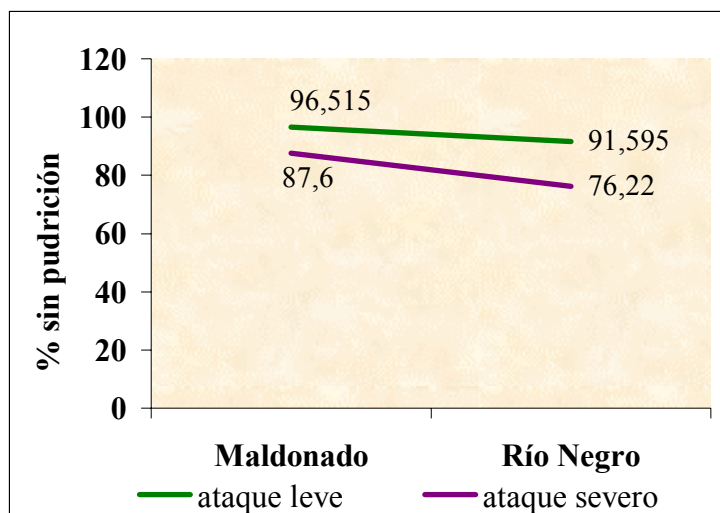
El comportamiento por localidad del grado de ataque se puede apreciar en las siguientes gráficas.



Fuente: elaboración propia en base a datos del procedimiento GLM.

Figura 4.10 Porcentaje con pudrición por grado de ataque en cada localidad.

En la figura anterior se observa que Maldonado presenta menor porcentaje con pudrición en ambos grados de ataque respecto a Río Negro.



Fuente: elaboración propia en base a datos con el procedimiento GLM.

Figura 4.11 Porcentaje sin pudrición por grado de ataque en cada localidad.

En la figura anterior se observa que Río Negro presenta menor porcentaje sin pudrición en ambos grados de ataque respecto a Maldonado.

4.4 ESTUDIO ECONÓMICO

4.4.1 Situación en ambas zonas.

4.4.1.1 Evaluación de costos e ingresos

En la tabla 4.22 se presentan las pérdidas y ganancias (reales y potenciales) en dólares por hectárea, según las categorías con grado de ataque leve, severo y sin ataque.

Tabla 4.22 Pérdidas y ganancias según grado de ataque para Río Negro (US\$/há).

RODAL 1						
Grado de ataque	N° árboles/há	Vol. perdido (m³/há)	Vol. sano (m³/há)	Pérdida (US\$/há)	Ing. Bruto (US\$/há)	Potencial (US\$/há)
0	444	0	27,71	0	691,52	
1	519	2,81	60,26	70,22	1504,12	
2	370	11,71	43,29	292,21	1080,74	
TOTAL	1333	14,52	131,26	362,43	3276,38	3638,82 *
RODAL 2						
0	518,51	0	47,46	0	1184,60	
1	592,59	3,46	53,05	86,32	1324,17	
2	370,37	12,66	35,66	315,99	890,08	
TOTAL	1481,47	16,12	136,17	402,31	3398,85	3801,16 *

Fuente: elaboración propia.

Donde: * (US\$/há pérdida + US\$/há ganancia) suponiendo que no hay pérdidas debido al ataque del patógeno.

De la tabla anterior se deduce que ambos rodales presentan un volumen afectado por el hongo del entorno de 15 m³/há, los cuales ocasionan una pérdida aproximada de entre 362 y 402 US\$/há. Los beneficios económicos que se obtienen descontando la pérdida de volumen representan una ganancia de poco más de 3600 US\$/há para cada rodal considerado. Se aclara que el precio que recibe el productor de 24,96 US\$/m³ corresponde a rolos puestos en estiba en puerto.

Si se compara esta ganancia real con respecto a la potencial, ésta última es superior en ambos rodales, puesto que se considera la situación con todos los árboles sanos.

A su vez, la misma situación se presenta para el departamento de Maldonado en la siguiente tabla.

Tabla 4.23 Pérdidas y ganancias según grado de ataque para Maldonado (U\$S/há).

RODAL 1						
Grado de ataque	Nº árboles/há	Vol. perdido (m3/há)	Vol. sano (m3/há)	Pérdida (U\$S/há)	Ing. Bruto (U\$S/há)	Potencial (U\$S/há)
0	297,62	0	32,5	0	811,2	
1	416,67	2,7644	73,875595	68,99	1843,94	
2	178,57	2,6604	15,969636	66,40	398,60	
TOTAL	892,86	5,4248	122,3452	135,40	3053,74	3189,14 *
RODAL 2						
0	289,85	0	64,27	0	1604,18	
1	338,16	2,7186	73,4314	67,86	1832,85	
2	338,16	10,7053	91,0950	267,20	2273,72	
TOTAL	966,17	13,4238	228,7962	335,06	5710,75	6045,81 *

Fuente: elaboración propia

Donde: * (U\$S/há pérdida + U\$S/há ganancia) suponiendo que no hay pérdidas debido al ataque del patógeno.

En la tabla anterior se observa que el rodal 1 presenta un volumen afectado de poco más de 5 m³/há con una pérdida estimada de 135 U\$S/há, mientras que el rodal 2 es de aproximadamente de 13 m³/ha representando poco más de 335 U\$S/há de pérdida.

Se destaca que el rodal 2 en Maldonado con una superficie similar a ambos montes en Río Negro genera un mayor ingreso efectivo real en dólares. Esto pudiera deberse al crecimiento en gran medida registrado dasométricamente. Según información aportada por fuentes del predio dicho monte aunque de menor edad que el monte 1, registró un espectacular crecimiento entre 2003-2004* .

Las ganancias potenciales obtenidas considerando árboles sin ataque son mayores con respecto a las reales en ambos rodales.

Cabe destacar que para ambas zonas y ambos rodales en la situación real, la categoría de ataque severo presenta mayores pérdidas que si se considera el ataque leve.

* Fuente: Ing. Agr. Virginia Kuhfsuss com. pers.

En la siguiente tabla resumen se presenta la comparación del Incremento Medio Anual (IMA) como volumen proyectado para cada zona, el volumen potencial y real obtenido por hectárea. Cabe destacar que no se dispone de bibliografía publicada con funciones de crecimiento para *Eucalyptus globulus ssp. globulus*.

Tabla 4.24 Volumen proyectado, potencial y real de cada rodal en ambos departamentos (m³/há).

	RIO NEGRO		MALDONADO	
	Rodal 1 (SS 9.1)	Rodal 2 (SS 9.3)	Rodal 1 (SS 10.8a)	Rodal 2 (SS 2.21)
IMA	15 -- 18	15 -- 18	15	18
Volumen Proyectado	150 -- 180	150 -- 180	195 -- 200	140 -- 150
Volumen Potencial	145,70	152,30	127,79	242,22
Volumen Real	131,27	136,17	122,35	228,80

Fuente: elaboración propia en base a datos aportados por Ing. Agr. Arianna Sorrentino

Donde:

IMA (m³/há/año): Incremento Medio Anual para cada zona en cada suelo.

Volumen proyectado (m³/há): Volumen potencial en la edad de la plantación.

SS: suelo considerado dentro de cada zona, para cada rodal.

Se aprecia que en la zona de Río Negro el rodal 2 posee un volumen potencial dentro del rango del IMA, siendo en el rodal 1 algo inferior al valor mínimo proyectado. Desde el punto de vista de volumen real ambos rodales presentan valores menores al volumen mínimo proyectado.

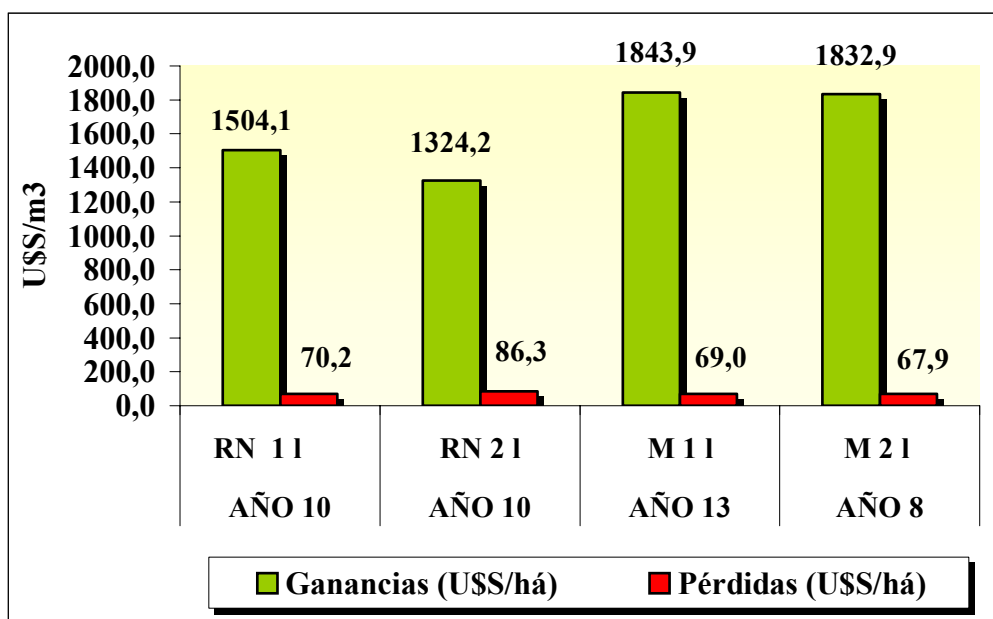
En Maldonado en cambio, el rodal 1 con 13 años de edad presenta un volumen potencial y real muy por debajo del volumen mínimo proyectado, mientras que el rodal 2 con 8 años de edad, registra un volumen potencial y real superior al máximo proyectado.

En Río Negro los datos aportados corresponden a suelos 9.3. Esto podría explicar el valor obtenido de volumen real para el rodal 1, el cual presenta otro tipo de suelo a diferencia del rodal 2, puesto que los datos concuerdan con el tipo de suelo.

Para Maldonado el dato de IMA corresponde a un promedio de la zona en el suelo 10.8a, lo cual podría estar explicando la notoria diferencia entre volumen real y potencial del rodal 1. En el rodal 2 sin embargo, los datos de IMA para un suelo 2.21 provienen de la zona de Lavalleja, existiendo mayor diferencia entre el volumen real y potencial con respecto al esperado.

Cabe destacar que los datos de IMA presentados son aproximados a las situaciones planteadas (departamento, suelo, edad, densidad, especie), dependientes por tanto de múltiples factores, por lo que su uso debería ser tomado con precaución.

En tanto y a modo de resumen, discriminando por zonas y por grado de ataque se realizaron gráficos para observar diferencias entre los ingresos y las pérdidas calculadas.



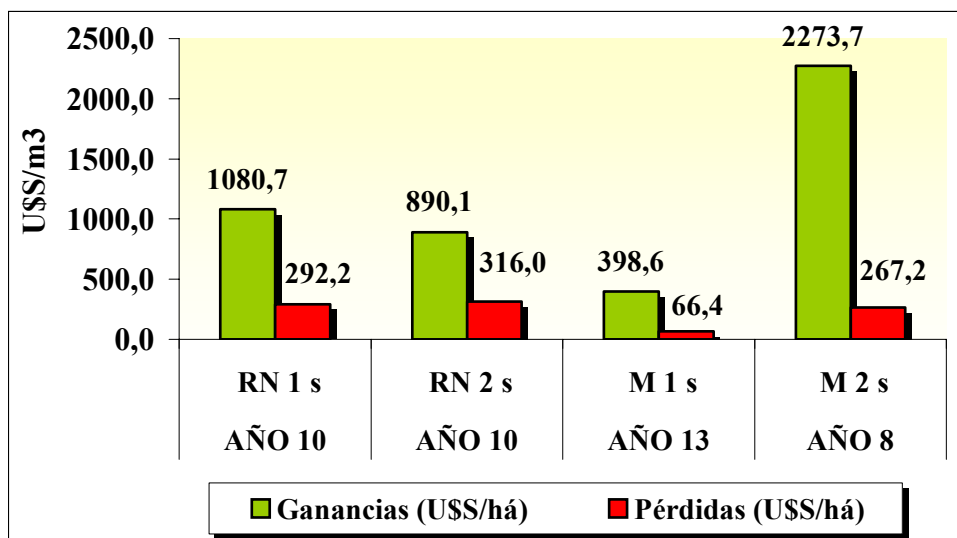
Fuente: elaboración propia

Figura 4.12 Ingresos y pérdidas por hectárea por zona y por parcela con grado de ataque leve.

Donde:

- RN 1 I:** Río Negro, rodal 1 con grado de ataque leve.
- RN 2 I:** Río Negro, rodal 2 con grado de ataque leve.
- M 1 I:** Maldonado, rodal 1 con grado de ataque leve.
- M 2 I:** Maldonado, rodal 2 con grado de ataque leve.

De la figura anterior, se observa que las ganancias en Maldonado son mayores y similares entre sí con respecto a Río Negro, donde éstas son menores. A su vez, las pérdidas observadas estarían influyendo en el ingreso que se obtiene por la venta de madera. Se observa que en Río Negro los rodales presentan la misma edad (10 años) siendo en Maldonado de 13 y 8 años respectivamente.



Fuente: elaboración propia.

Figura 4.13 Ingresos y pérdidas por hectárea por zona y por parcela con grado de ataque severo.

Donde:

- RN 1 s:** Río Negro, rodal 1 con grado de ataque severo
- RN 2 s:** Río Negro, rodal 2 con grado de ataque severo.
- M 1 s:** Maldonado, rodal 1 con grado de ataque severo.
- M 2 s:** Maldonado, rodal 2 con grado de ataque severo.

En el grado de ataque severo, las pérdidas por hectárea en Río Negro son mayores que en Maldonado. En este último se destaca el rodal 1 el cual presenta menor pérdida con respecto al rodal 2.

Comparativamente para ambos grados de ataque, se reconocen mayores mermas por hectárea con grado de ataque severo respecto al leve, por lo cual el primero genera menores ingresos económicos por hectárea.

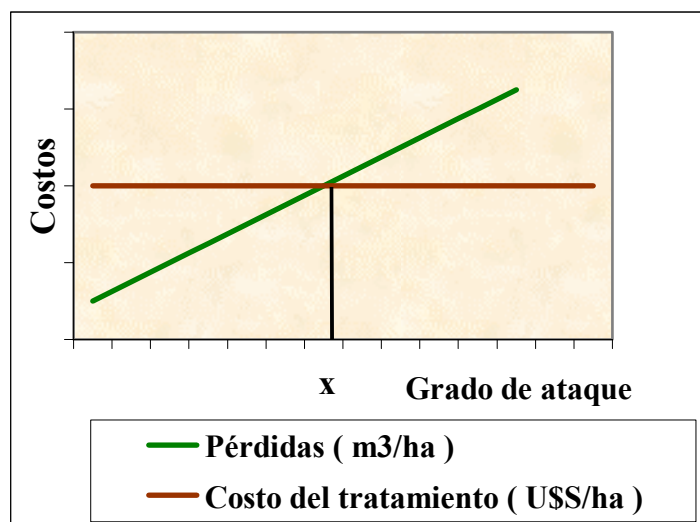
Al considerar la situación de daño del patógeno, éste afecta las principales trozas comerciales (las dos basales). En general, en el departamento de Río Negro existe mayor incidencia de *Inocutis jamaicensis* generando así mayores pérdidas de madera en las trozas basales con respecto a Maldonado.

En Río Negro la afección del hongo llega a mayor altura en los árboles atacados con respecto al sur.

Al considerar la incidencia del ataque del hongo, decidiendo la realización de un posible manejo sobre él, se podría definir un umbral de daño económico, para el cual se concretaría la intervención sanitaria. Las recomendaciones sobre el control de la enfermedad podrían pensarse desde el punto de vista de la relación Costo / Beneficio o Costo / Riesgo.

Se podría definir Umbral de Daño Económico como el nivel de ataque a partir del cual se justifica aplicar medidas de control, debido a que a partir de ese punto las pérdidas en que se incurren son mayores al costo del tratamiento al que se deberían aplicar medidas de control, con el fin de evitar un aumento del patógeno para no llegar así al nivel de daño económico y que las pérdidas no superen los costos del tratamiento. Ver figura 4.14.

Haciendo la abstracción de que el costo de manejo que atenúa o disminuye los efectos negativos de la enfermedad permanece relativamente constante al grado de ataque de la misma, se grafica el nivel en que se alcanzaría el umbral de daño. El contar con datos de campo que permitan modelar este tipo de situaciones permitirían elaborar prescripciones de manejo que incluyan las variables económicas involucradas.



Fuente: elaboración propia.

Figura 4.14 Umbral de daño económico en relación a las pérdidas y costos según grado de ataque.

Donde: x: nivel de umbral económico

En el nivel de daño económico estamos en el punto más crítico en el que las pérdidas causadas por la enfermedad, igualan el valor del costo de las medidas de control, en donde el objetivo es no llegar al nivel de daño económico.

De suponer pérdidas lineales, se podría plantear una función lineal en las cuales el rendimiento esperado estaría en función de los niveles de ataque (metros cúbicos de pérdida por hectárea).

4.4.1.2 Evaluación financiera

En las siguientes tablas se presentan los resultados de los flujos de fondo para los departamentos de Río Negro y Maldonado en cada rodal, considerando la situación potencial y real. El cálculo de los costos se encuentra en el anexo XVI, presentándose la confección de los flujos de fondo en el anexo XVII.

Tabla 4.25 Flujo de fondo en el departamento de Río Negro, rodal 1 (US\$/há).

AÑO	0	1	2	3	4
Flujo Neto POTENCIAL	-342,144	-70,356	-22,044	-22,044	-22,044
Flujo Neto REAL	-342,144	-70,356	-22,044	-22,044	-22,044

AÑO	5	6	7	8	9	10
Flujo Neto POTENCIAL	-22,044	-22,044	-22,044	-22,044	-22,044	1724,6
Flujo Neto REAL	-22,044	-22,044	-22,044	-22,044	-22,044	1547,1

Fuente: elaboración propia

Tabla 4.26 Flujo de fondo en el departamento de Río Negro, rodal 2 (US\$/há).

AÑO	0	1	2	3	4
Flujo Neto POTENCIAL	-342,144	-70,356	-22,044	-22,044	-22,044
Flujo Neto REAL	-342,144	-70,356	-22,044	-22,044	-22,044

AÑO	5	6	7	8	9	10
Flujo Neto POTENCIAL	-22,044	-22,044	-22,044	-22,044	-22,044	1803,9
Flujo Neto REAL	-22,044	-22,044	-22,044	-22,044	-22,044	1607,7

Fuente: elaboración propia

Para ambos rodales con diez años de edad el flujo potencial presenta mayores ingresos con respecto al real.

Comparando ambos rodales se observa que el flujo potencial y real del rodal 2 es mayor con respecto al del rodal 1, debido a que el ingreso potencial y real del primero es mayor que en el segundo.

En la tabla 4.26 es posible observar que existen mayores ingresos debido a un mayor número de árboles sanos, respecto al rodal 1. Aunque sanitariamente el rodal 1 presenta menores árboles afectados leve y severamente, muestra menor número de árboles sanos, por lo que el rodal 2 compensa la mayor cantidad de árboles con ataque leve y severo.

Tabla 4.27 Resultados del Valor Actual Neto (US\$/há) para cada situación en el departamento de Río Negro.

	VAN	
	REAL	POTENCIAL
Río Negro ¹	192,15	254,39
Río Negro ²	213,38	282,16

Fuente: elaboración propia

Donde: ⁽¹⁾ Rodal 1
⁽²⁾ Rodal 2

En la tabla anterior se observa que el Valor Actual Neto (VAN) es mayor en el rodal 2, tanto a nivel potencial como real. Esto puede apreciarse en los anteriores flujos de fondos.

Tabla 4.28 Flujo de fondo en el departamento de Maldonado, rodal 1 (US\$/há).

AÑO	0	1	2	3	4	5	6
Flujo Neto POTENCIAL	-342,144	-70,356	-22,044	-22,044	-22,044	-22,044	-22,044
Flujo Neto REAL	-342,144	-70,356	-22,044	-22,044	-22,044	-22,044	-22,044

AÑO	7	8	9	10	11	12	13
Flujo Neto POTENCIAL	-22,044	-22,044	-22,044	-22,044	-22,044	-22,044	1569,9
Flujo Neto REAL	-22,044	-22,044	-22,044	-22,044	-22,044	-22,044	1493,1

Fuente: elaboración propia

Tabla 4.29 Flujo de fondo en el departamento de Maldonado, rodal 2 (US\$/há).

AÑO	0	1	2	3	4
Flujo Neto POTENCIAL	-342,0744	-70,356	-22,044	-22,044	-22,044
Flujo Neto REAL	-342,0744	-70,356	-22,044	-22,044	-22,044

AÑO	5	6	7	8
Flujo Neto POTENCIAL	-22,044	-22,044	-22,044	2993,9
Flujo Neto REAL	-22,044	-22,044	-22,044	2825,9

Fuente: elaboración propia

Considerando la situación en Maldonado vemos, que el rodal 2 presenta mayores ingresos con respecto al rodal 1. El primero presenta mayores ingresos por árboles sanos y de categoría 2. Éste a su vez exhibe un mayor crecimiento en altura y diámetro lo cual redunda en mayor volumen y por consiguiente mayor remuneración económica.

Tabla 4.30 Resultados del Valor Actual Neto (U\$S/há) para cada situación en el departamento de Maldonado.

	VAN	
	REAL	POTENCIAL
Maldonado ¹	21,95	39,84
Maldonado ²	866,32	937,53

Fuente: elaboración propia

Donde: ⁽¹⁾ Rodal 1
⁽²⁾ Rodal 2

En la tabla anterior se observa que el Valor Actual Neto (VAN) es mayor en el rodal 2 tanto a nivel potencial como real, lo cual puede ser observado en los flujos de fondos presentados.

4.4.2 Mercado de precios

El precio F.O.B. mencionado en la tabla 2.6 del capítulo 2, no fue considerado en el estudio económico y financiero de este trabajo dado que presenta un valor elevado. Éste no presenta descuentos tales como: carga al camión, transporte de madera, descarga de ésta, desflejado, costo de cancha de estiba, etc; tampoco se consideró el margen de ganancia del exportador.

El valor de U\$S 24,96 se obtiene del promedio de cinco años en base a la Fuente DIEA (ver figura 2.5) considerando como éste el precio de la madera en planta de acopio con los correspondientes descuentos debido a la manipulación de la madera.

Importa destacar que el precio interno de pulpa no refleja el precio internacional, por tanto éste se encuentra por debajo de lo que normalmente se debería de pagar.

5. CONCLUSIONES

1. *Inocutis jamaicensis* es un patógeno que ingresa por heridas; éstas pueden ser provocadas por múltiples factores (manejo inadecuado del rodal, exceso de densidad, problemas de suelo, nutricionales, etc). Se generan así roturas transversales en la corteza lo que favorece la colonización de hongos de cancro, quedando heridas dentro del cancro que siguen profundizándose en las que ingresan las esporas de *Inocutis*. Este hongo confecciona el micelio y degrada así mayoritariamente la lignina de la madera provocando principalmente pudrición blanca del duramen. Luego de degradar la lignina, descompone igualmente hemicelulosa y celulosa rompiendo uniones carbono-nitrógeno, con lo que va perforando paredes y rompiendo uniones. Posteriormente una vez descompuestas las macromoléculas atacan y digieren otros hongos. El ataque de *Inocutis jamaicensis* a la madera pudo ser observado fundamentalmente en las dos primeras trozas basales, formando como columnas centrales con valores mayores a menores de pudrición desde la base hasta el ápice.

2. En ambas zonas relevadas se detectó la presencia de *Inocutis jamaicensis*; en Maldonado sin embargo, se pudo observar mayor presencia de tejido de callo que cierra la infección y menor incidencia (en términos generales), de pudrición con respecto a Río Negro. Esto pudiera deberse a la influencia marítima que existe en el sur, por lo cual resultan árboles con mayor resistencia respecto a los del litoral. Consecuentemente se observó mayor incidencia del hongo en la zona norte, advirtiéndose un mayor porcentaje de pudrición en las trozas de los árboles analizados.

3. Se deduce que existen diferencias entre localidades con referencia al grado de ataque del hongo. Dicha diferencia fue observada en el porcentaje de volumen con y sin pudrición, mientras que no se encontraron diferencias dentro de la misma localidad. Quizás debido a esto último, no se debería clasificar entre un ataque leve y severo, por lo que al atacar el hongo ya habría pudrición de la madera con pérdida de peso y volumen. Existirían entonces categorías de árboles sanos y afectados.

4. Económicamente las pérdidas ocasionadas por el grado de ataque leve y severo de *Inocutis jamaicensis*, influyen directamente en los ingresos que se obtienen por la venta de madera. El ingreso potencial con respecto al real en ambas zonas es mayor. El establecimiento analizado en Río Negro presenta mayores pérdidas, originando menor VAN potencial y real respecto al de Maldonado.

Medidas de manejo recomendadas

✚ Selección de genotipos adaptados a las condiciones del sitio.

✚ Selección de sitios adecuados a la especie.

✚ El raleo de todos los árboles con carpóforos, quitando árboles caídos, secos, y aquellos que posean heridas sangrantes. Por lo general el carpóforo se encuentra del lado sur de la plantación donde existe menor insolación, temperatura y mayor humedad generando un posible manchón en la plantación por el hongo, por lo que sería aconsejable también ralear árboles en esta dirección dado que están más expuestos a la esporulación de esporas.

✚ El adelantamiento de la cosecha podría ser otra medida aún a pérdida del productor, dado que el ataque de *Inocutis jamaicensis* deteriora la madera provocando pérdida de peso.

Perspectivas a futuro

✚ Al realizar el inventario de parcelas habría que estratificar la zona en categorías de sitios (buenos, regulares y malos) en función a la altura y diámetro, y sería aconsejable realizar un muestreo aleatorio estratificado.

✚ Para determinar el volumen potencial que existiría en los rodales, se deberían utilizar funciones de crecimiento que modelaran incrementos de altura y diámetro en *Eucalyptus globulus ssp. globulus*.

✚ Determinar la posible pérdida económica representada por disminución en crecimiento (altura, diámetro y forma) ocasionada por el patógeno.

6. RESUMEN

Las plantaciones de *E. globulus ssp. globulus* son atacadas por diversos factores abióticos y bióticos. Entre estos últimos se destaca un hongo Basydiomicete denominado *Inocutis jamaicensis*. Este presenta una distribución cosmopolita siendo causante de una pudrición blanca en árboles en pie, con debilitamiento por estrés, competencia o deficiencia nutricional.

El hongo es importante desde el punto de vista económico ya que en plantaciones forestales produce rápidamente muerte de árboles y pérdidas significativas en pocos años de volumen pulpable y rendimiento de la plantación, disminuyendo bruscamente en pocos años la densidad de plantación, denotando falta de vigor en los individuos.

Este estudio procura establecer el daño ocasionado por *Inocutis jamaicensis* en dos zonas del país (departamento de Río Negro y Maldonado) sobre plantaciones con destino a pulpa para papel. Se realizaron dos parcelas en cada departamento, en las cuales se muestrearon 23 árboles con diferentes grados de ataque en cada una. A partir de estos árboles muestreados se obtuvo volumen por hectárea afectado y no afectado por la enfermedad, así como el peso con y sin pudrición.

Se observó mayor afección por el hongo en el departamento de Río Negro respecto a Maldonado, con mayores pérdidas en volumen a nivel de las dos primeras trozas basales. Con grado de ataque severo se registraron mayores pérdidas económicas con respecto al ataque leve.

7. SUMMARY

The *Eucalyptus globulus* spp. *globulus* crops are affected by different factors either biotic and abiotic. Among the last ones Basidiomycete *Inocutis jamaicensis* is the most outstanding. This Basidiomycete has a cosmopolitan distribution and causes white rot in the tree foot, joined to weakness by stress, competence or nutritional deficit.

This mushroom is very important from an economic point of view, since it causes immediate tree death and significant losses in pulp volume and crop yield in a few years, as well as, diminution in crop density and less vigorous individuals.

This work tries to establish the economic loss caused by *Inocutis jamaicensis* in two zones in the country (Rio Negro and Maldonado departments) on crops for paper pulp purpose. Two pieces of ground in each department were made, in which a 23 trees sample with different disease stages each were taken. From these trees chosen was taken out the affected and not affected volume per hectare by this disease, as well as the weight with and without white rot.

The affected trees were selected to take the total loss due to this disease.

The sample taken from Rio Negro showed more disease impact than the one from Maldonado, with higher volume losses by the two first basal fragments. With severe attack the economic losses were higher compared to light attack.

8. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

1. ATTIWILL P.M. y ADAMS M.E., 1996. Nutrition of Eucalypts. P.M. Attiwill, M. A. Adams. (Eds.) CSIRO Publishing. Collingwood, Australia. 440 p.
2. BARATTA, A.; PIAGGIO, M.; TELECHEA, N.; CERDEIRAS, M. P.; PIANZZOLA, M. J. 2003. VI Encuentro Nacional de Microbiólogos Universidad de la República (Uruguay) *Facultad de Ciencias*, p. 90.
3. BETTUCCI, L.; GUERRERO, R. 1971. Hongos xilófagos: Estudio de cultivos *Boletín de la Facultad de Agronomía* N° 118. pp. 31-32.
4. BETTUCCI, L.; ALONSO, R.; FERNANDEZ, L. 1997. A comparative study of fungal populations in healthy and symptomatic twigs and seedlings of *Eucalyptus globulus* in Uruguay. *Mycological Sydowia* pp. 109-117.
5. BETTUCCI, L.; SARAVAY, M. 1993. Endophytic fungi of *Eucalyptus globulus*: a preliminary study. *Mycological Research* 97: 679-682.
6. BOSSI, J. 1975. Carta Geológica del Uruguay, escala 1:1.000.000.
7. BOSSI, J.; NAVARRO, R. 1991. Geología del Uruguay. Montevideo. Universidad de la República. 2 v.
8. BOTNIA, S.A. 2004. Estudio del impacto socio económico del proyecto planta de celulosa Botnia S.A. en Uruguay. [http:// www.metsabotnia.com/es](http://www.metsabotnia.com/es)
9. BOWEN, K.L. Economics and Decision Analysis. New York. Academic Press. Chapter 34
10. CASTRO, H. A.; KRUGNER, T. L. 1982. Incidencia de apodrecimiento de cerne em árvores vivas de *Eucalyptus* na regio de Guaiba, R. S. *Summa Phytopathologica* 8:3-11.
11. CASTRO, H. A.; KRUGNER, T. L. 1984. Microorganismos associados á podridao do cerne de árvores vivas de *Eucalyptus* spp. na regio de Guaiba, R. S. *Fitopatología Brasileira* 9: 227-232.
12. DE ALBURQUERQUE, M. B.; BRUSTLEIN, V.; WANIEZ, P. 2000. Perspectivas y restricciones al desarrollo sustentable de la producción forestal en América Latina. [http:// www.eclae.cl](http://www.eclae.cl).
13. DE SOUZA, R. L.; LIMA DE OLIVEIRA, M. J. 2003. Desempenho da Industria de Papel e Celulose de Mercado: Brasil e Bahía en 1999/2001. Brasilia. pp. 19-22.

14. DE VASCONCELOS, A. C.; GRION MATTOS, R. L. Abril de 2001. A Decada de 90, Mercado de celulosa. [http:// www.bndes.gov.br./Keanesville/adecadadebrown.html](http://www.bndes.gov.br/Keanesville/adecadadebrown.html)
15. DE VASCONCELOS, A. C.; GRION MATTOS, R. L. 2002. Celulose de Mercado. [http:// www.bndes.gov.br./Keanesville/celulosamercbrownr.html](http://www.bndes.gov.br/Keanesville/celulosamercbrownr.html).
16. DEL MORAL DE LA VEGA, J.; FAJARDO, M. A. 1983. Estimación de pérdidas de trigo por ataques de Oidio. Boletín Servicio de Defensa contra Plagas e inspección fitopatológica 9 (2): 219:225.
17. FRIONI, L. 1990. Ecología microbiana del suelo. Montevideo, Comunidad del Sur. 519 p.
18. INTINI, M.; TELLO, M. L. 2003. Investigaciones sobre hongos xilófagos de árboles urbanos en Europa: primera cita de *Inonotus rickii* (Pat.) Reid en España. Boletín de Sanidad Vegetal 29 (2): 277-279.
19. JASALAVICH, C. A.; A. OSTROFSKY; J. JELLISON 2000. Detection and identification of decay fungi in spruce wood by Restriction Fragment Length Polymorphism analysis of amplified genes encoding rRNA. *Applied and Environmental Microbiology* 66:4725-4734.
20. LEVY, P.; STANLEY, L. 1991. Sampling of Populations: Methods and Applications. Cambridge University Press. London. pp. 99-144.
21. LUPO, S.; ALONSO, R.; TISCORNIA, S.; MARTÍNEZ, S.; SIMETO, S.; PÉREZ, G.; RIVAS, F. 2003. Algunos problemas fitosanitarios de *Eucalyptus globulus* en Uruguay. Primer Simposio Iberoamericano de *Eucalyptus globulus* (1o., 2003, Montevideo).
22. MARTÍNEZ, S.; LUPO, S.; BETTUCCI, L. 2003. *Inonotus splitbergeri* a stem pathogen of *Eucalyptus globulus* in Uruguay. Phytopathological notes. Vol. 27, nº 4.
23. MENDEZ MOREIRA, A.A. 2003. Evaluación del estado nutricional en plantaciones de *Eucalyptus globulus*, *Labill, ssp. globulus*. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 86 p.
24. MERCER, P. C. 1982. Basidiomycete in decay of wood in contact with ground In: Decomposer Basidiomycetes. Cambridge University Press. London. pp. 143-160.
25. M.G.A.P. 1976. Carta de Reconocimiento de Suelos del Uruguay. Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca, Dirección de Suelos y Fertilizantes, Montevideo.
26. PÉREZ, A., S. MARTÍNEZ, S. LUPO & L. BETTUCCI 2003. Identificación temprana de *Inocutis jamaicensis* en madera infectada de *Eucalyptus globulus*. Primer Simposio Iberoamericano de *Eucalyptus globulus*. 30 y 31 de octubre de 2003. Montevideo.

27. PRECIOZZI F. 1988. Carta Geológica del Uruguay a escala 1.500.000 - DINAMIGE. Montevideo, Uruguay.
28. ROMERO, Graciela. 2004. Enfermedades forestales en el Uruguay. Montevideo. Facultad de Agronomía. 47 p.
29. SCHWARZE, F.; ENGELS, J.; MATTHECK, C. 2000. Fungal strategies of wood decay in trees. Springer, Berlin. 185 p.
30. SEMINARIO FORESTAL: Mejoramiento genético, silvicultura y sanidad de *Eucalyptus globulus* en la región Sureste. 2002. Montevideo. 2003. (INIA) (Serie de Actividades de Difusión 289) 82p.
31. SENRA, M.G. 2002. Informe sobre el sector forestal en Uruguay. <http://www.ence.es/>
32. SIMPOSIO INTERNACIONAL: Medición y Monitoreo de la Captura de Carbono en Ecosistemas Forestales. 2001. Valdivia-Chile. 2002. Pérdidas de biomasa en árboles vivos de Lenga *Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser por efecto de las pudriciones de madera. Un método de cuantificación. Chile. Centro de Investigación y Extensión Forestal Andino-Patagónico. 11 pp.
33. SINCLAIR, W; LYON H.; JOHNSON, W. 1993. Diseases of trees and shrubs. Cornell Univers. Press. Japón 575 p.
34. SMITH, I. M.; DUNEZ, J.; LELLIOTT, R. A.; PHILLIPS, D. H.; ARCHER, S. A. 1989. Manual de Enfermedades de las Plantas. Mundi-Prensa. 843 pp.
35. SORRENTINO, A. 1996. Manual para el diseño y ejecución de inventarios forestales. Hemisferio Sur. Montevideo.
36. STEEL, R.; TORRIE, J. H. 1985. Bioestadística: Principios y procedimientos. Mc Graw-Hill pp. 61-63; 132-143.
37. TIRADO, L. G. 1986. *Phoracantha semipunctata* Fab.: Daños ocasionados en la provincia de Huelva durante 1983 y 1984. Valoración económica. Boletín de Sanidad Vegetal Española. 12 (1): 147-162.
38. TORRES, J. 1998. Patología Forestal. 2ª edición. Mundi-Prensa. Madrid. pp. 270
39. URUGUAY. M.G.A.P. Oficina de Programación y Política Agropecuaria. 2000. Boletín de precios. Productos, insumos, bienes de capital y servicios del sector agropecuario.
40. URUGUAY. M.G.A.P. Oficina de Programación y Política Agropecuaria. 2001. Boletín de precios. Productos, insumos, bienes de capital y servicios del sector agropecuario.

41. URUGUAY. M.G.A.P. Oficina de Programación y Política Agropecuaria. 2002. Boletín de precios. Productos, insumos, bienes de capital y servicios del sector agropecuario.
42. URUGUAY. M.G.A.P. Oficina de Programación y Política Agropecuaria. 2003. Boletín de precios. Productos, insumos, bienes de capital y servicios del sector agropecuario.
43. URUGUAY. M.G.A.P. Oficina de Programación y Política Agropecuaria. 2004. Boletín de precios. Productos, insumos, bienes de capital y servicios del sector agropecuario. <http://mgap.gub.uy/diea/Precios/default.htm>
44. URUGUAY. Sociedad de Productores Forestales. 2004. Boletín estadístico. Montevideo. N° 24
45. URUGUAY. Sociedad de Productores Forestales. 2004. Boletín estadístico. Montevideo. N° 26
46. URUGUAY. MINISTERIO DE GANADERIA AGRICULTURA Y PESCA. DIRECCION FORESTAL. 1996. Uruguay- Alternativas para la transformación industrial del recurso forestal. Montevideo. 270 p.
47. VAN HOFF, E. 2003. Estado de la información forestal en Uruguay. <http://www.fao.org/fo>
48. VILLALBA, S. 1996. Plagas y Enfermedades de Jardines. Mundi-Prensa. Madrid. 104 p.
49. WEIERS, R. M. 1986. Investigación de Mercados. Prentice - Hall. México. pp. 96-125; 438-442.

A N E X O S

Anexo I

Tabla I a. Boletín estadístico SPF N° 26, fecha Julio/2004.

Evolución del precio F.O.B. de madera de Eucalyptus para pulpa (Dólares USA/m3 ssc)							
Año	Trimestre	<i>Eucalyptus globulus</i>			<i>Eucalyptus grandis</i>		
		Valor	Índice 1	Índice 2	Valor	Índice 1	Índice 2
1996	T1	67,71	100,00	100,00	44,00	100,00	100,00
	T2	65,30	96,44	96,44	44,78	101,77	101,77
	T3	66,43	98,11	98,11	41,65	94,66	94,66
	T4	68,66	101,40	101,40	38,92	88,45	88,45
1997	T1	65,60	96,88	100,00	39,94	90,77	100,00
	T2	63,84	94,28	97,32	38,05	86,48	95,27
	T3	62,42	92,19	95,15	41,24	93,73	103,25
	T4	62,66	92,54	95,52	45,92	104,36	114,97
1998	T1	62,46	92,25	100,00	44,36	100,82	100,00
	T2	57,59	85,05	92,20	41,64	94,64	93,87
	T3	60,56	89,44	96,96	41,12	93,45	92,70
	T4	59,80	88,32	95,74	38,74	88,05	87,33
1999	T1	70,42	104,00	100,00	40,21	91,39	100,00
	T2	57,13	84,37	81,13	34,53	78,48	85,87
	T3	58,66	86,63	83,30	38,97	88,57	96,92
	T4	58,65	86,62	83,29	36,22	82,32	90,08
2000	T1	55,49	81,95	100,00	36,87	83,80	100,00
	T2	54,78	80,90	98,72	33,49	76,11	90,83
	T3	54,76	80,87	98,68	35,25	80,11	95,61
	T4	55,07	81,33	99,24	35,26	80,14	95,63
2001	T1	55,11	81,39	100,00	33,70	76,59	100,00
	T2	54,42	80,37	98,75	32,30	73,41	95,85
	T3	55,78	82,38	101,22	33,14	75,32	98,34
	T4	56,25	83,07	102,07	31,02	70,50	92,05
2002	T1	54,93	81,13	100,00	34,53	78,48	100,00
	T2	53,94	79,66	98,20	31,51	71,61	91,25
	T3	45,07	66,56	82,05	27,78	63,14	80,45
	T4	52,86	78,07	96,23	28,31	64,34	81,99
2003	T1	49,18	72,63	100,00	24,56	55,82	100,00
	T2	48,10	71,04	97,80	25,08	57,00	102,12
	T3	51,12	75,50	103,94	23,25	52,84	94,67
	T4	52,99	78,26	107,75	25,47	57,89	103,71
2004	T1	41,05	60,63	88,49	26,45	60,11	90,68
	T2	43,46	64,19	93,68	26,64	60,55	91,33
	T3			0,00			0,00
	T4			0,00			0,00

Fuente: LITENCO S.A. - A partir del T3 del 2003 incluye astillas para pulpa.

Índice 1: Variación porcentual en base primer trimestre 1996

Anexo II y Anexo III

Suelos CONEAT 9.1 y 9.3 en el Depto. Río Negro

9.1

Se localiza en mayor extensión en los Dptos. de Paysandú y Río Negro, ocurriendo como paisajes escarpados a niveles altimétricos superiores del basalto (límite este) o en paisajes de disección, asociados a las principales vías de drenaje de la región sedimentaria del litoral oeste. de igual manera existe en el Dpto. de Soriano, aunque hacia el este ocurre a niveles superiores al basamento cristalino, con menor frecuencia en el Dpto. de Durazno (Cuchilla Grande del Durazno) y en el Dpto. de Flores. El material geológico está formado por areniscas litificadas, correspondientes mayormente a la formación Mercedes, aunque también este grupo está desarrollado sobre calizas silicificadas de Queguay y areniscas ferrificadas de Asencio y Guichón (escarpas). Corresponden a paisajes de forma mesetiformes, con escarpas debilmente marcadas y otras muy marcadas, tomando en el primer caso la forma general de un paisaje ondulado y en el segundo el de verdaderas mesetas, siendo las formas intermedias las de mayor frecuencia, las que podrían definirse como colinas tabulares. Las pendientes son heterogéneas, existiendo un rango de 6 a 12 % en las formas onduladas, más de 12 % en los frentes de escarpas y nula o menor de 0,5 % en la parte superior de las mismas. Existen normalmente laderas cóncavas con pendientes de 3 a 6 % de sedimentos coluvionales cuya conjunción con forma de valles estrechos. Cuando en las partes altas de este grupo se encuentran grupos 10 u 11, existen Brunosoles Eútricos y Subéuticos, Típicos y Lúvicos moderadamente profundos y pseudolíticos, de color pardo oscuro a negro, textura franco arcillo limosa, fertilidad alta a media moderadametne bien drenados (Praderas Pardas y Negras superficiales y Litosoles). Asociados, existen Litosoles eútricos y Subéuticos Melánicos. Cuando en posición suprayacente se asocian grupos 9 (mayormente 9.3) el suelo es un Argisol Subéutico ó Dístrico Ócrico, a veces Melánico Típico (Praderas Arenosas), moderadamente profundo y pseudolítico, pardo grisáceo oscuro, de textura franco arenosa a franco arcillo arenosa, fertilidad media a algo baja, imperfectamente drenado (hidromórfico) y como suelos asociados existen Litosoles Subéuticos a Dístricos Melánicos ú Ocrícos. Estos suelos ocurren también en los frentes de escarpas, siempre con pedregosidad y rocosidad variable entre 5 y 25 % del área. En las laderas convexas, existentes debajo de las escarpas, los suelos son similares a los anteriores con una menor frecuencia de Litosoles. En los valles estrechos que conforman las laderas cóncavas, según su posición topodráfica, existen Argisoles Subéuticos Melánicos Típicos y Abrúpticos (Praderas Arenosas hidromórficas), a veces psudolíticos y Planosoles Subéuticos Melánicos. El uso es pastoril y la vegetación es en general de pradera estival con baja densidad de malezas. En presencia de texturas finas se nota mayor abundancia de pasturas invernales. Este grupo es uno de los integrantes principales de las unidades Bacacúa y Paso Palmar de la carta a escala 1:1.000.000 (D.S.F.).

9.3

Las áreas de mayor extensión se localizan en el Dpto. de Paysandú, siendo de destacar la gran región que se desarrolla al este de Porvenir, observable por ruta 90 y extendida hacia el sur (comprendiendo, en los alrededores de Piedras Coloradas, las plantaciones forestales de la Caja Notarial), Algorta y la región localizada en los alrededores de Quebracho (Colonia ros de Oger) y Palmar del Quebracho. En el Dpto. de Río Negro se expresa significativamente en los alrededores de Grecco, y en el Dpto. de Soriano, en extensiones dispersas que comienzan al suroeste de la ruta 2, a la altura de Risso-Egana hasta las proximidades de la ciudad de Mercedes. En el Dpto. de durazno es reconocida en pequeñas áreas en los alrededores de Alvarez. El material geológico corresponde a areniscas con cemento arcilloso, frecuentemente de tonos rosados, a veces rojizos o blancos grisáceos. El relieve en general es suavemente ondulado con predominio de 1 a 3 % de pendientes. Es una combinación de laderas extendidas de 1-2% de pendiente, predominando sobre laderas de disección de mayor convexidad y pendiente (3 a 5%), que corresponden a las litologías más gruesas del sedimento. Los suelos predominantes corresponden a Planosoles Dútricos Ocrícos, a veces Melánicos y Argisoles Dútricos Ocrícos Abruptícos, a veces Típicos (Planosoles arenosos, Praderas Planosólicas y Praderas Pardas máximas arenosas). El color de los horizontes superiores es pardo grisáceo oscuro, la textura es arenosa franca y son de fertilidad baja e imperfectamente drenados. En las laderas de mayor convexidad y pendiente, los Planosoles Dútricos Ocrícos presentan mayor espesor de horizonte A, de color pardo grisáceo, textura arenosa y fertilidad muy baja. Como asociados, en laderas medias y bajas de pendiente máxima de 1%, existen Brunosoles Subéutricos, a veces Dútricos Típicos y Lúvicos (Praderas Pardas medias y máximas). Son de color pardo muy oscuro, textura franco arenosa, fertilidad media y drenaje moderadamente bueno a imperfecto. El uso predominante es pastoril y la vegetación es de praderas estival en general con baja densidad de malezas, aunque casi siempre con la presencia de *Paspalum quadrifarium* en los bajos y concavidades húmedas y *Andropogon* y *Schizachyrium* en las laderas. Existen áreas bajo cultivo, fundamentalmente de verano, dependiendo la densidad de los mismos de la localización geográfica de la unidad. Este grupo corresponde a la unidad Algorta e integra la unidad Cuchilla del Corralito (Dpto. de Soriano) en la carta a escala 1:1.000.000 (D.S.F.).

Anexo IV

Suelos CONEAT 10.8a en el Depto. Maldonado.

10.8a

A este grupo corresponden la mayoría de las tierras onduladas suaves de los Dptos. de Canelones y San José, situándose en los alrededores de centros poblados tales como Libertad, San José, Tala, Canelones, San Bautista, etc. Existen con menor extensión en los Dptos. de Colonia y Maldonado. El material geológico corresponde a sedimentos limo arcillosos de color pardo y normalmente con concreciones de carbonato de calcio. El relieve es suavemente ondulado a ondulado con predominio de pendientes de 1 a 4%, existiendo una región en los alrededores de Tapia con pendientes de 3 a 6%. Debe indicarse que esta región ha sido la primera en incorporarse a la agricultura en el país y que este grupo ocurre en laderas convexas, con sus respectivas concavidades, donde naturalmente el riesgo de erosión es alto y donde se han realizado cultivos anuales (entre ellos estivales carpidos), en forma continua y sin ninguna medida de conservación de suelos. Estas han sido las causas de la erosión severa y en algunas áreas muy severa que existe actualmente, identificándose con la presencia de un padrón de cárcavas de densidad alta y muy alta, y suelos con erosión laminar en diversos grados. Los suelos corresponden a Vertisoles Rúpticos Típicos y Lúvicos (Grumosoles) y Brunosoles Eutricos y Subéutricos Típicos (Praderas Negras y Pardas medias), de color negro o pardo muy oscuro, textura franco arcillo limosa, fertilidad alta y moderadamente bien drenados. Este grupo se corresponde a las unidades Tala-Rodríguez, Libertad y San Jacinto e integran en menor proporción las unidades Ecilda Paullier-Las Brujas e Isla Mala de la carta a escala 1:1.000.000 (D.S.F.).

Anexo V

Suelos CONEAT 2.21 en el Depto. de Maldonado.

2.21

El relieve es de colinas, con interfluvios convexos y pendientes entre 6 y 12%. Los suelos son Brunosoles Lúvicos (Praderas Pardas máximas), francos y Argisoles Subéutricos Melánicos Abrúpticos, francos a veces moderadamente profundos (Praderas Planosólicas). Los Brunosoles se dan en las laderas convexas o planas, en tanto que los Argisoles se relacionana a la zona alta más suave de los interfluvios. Este padrón de suelos se da en el sur del Dpto. de Treinta y Tres y norte de Rocha, en tanto que en el sur de Rocha y Maldonado dominan los Brunosoles de texturas más finas y mayor fertilidad natural. Asociados a éstos, ocurren suelos de menor espesor: Brunosoles Lúvicos moderadamente profundos ródicos (Praderas Rojas) y accesoriamente Litosoles Subéutricos Melánicos, a veces muy superficiales. Ambos se relacionan a áreas más disectadas o estalles, o a proximidad de afloramientos rocosos. El material madre está constituido por un débil manto (a veces discontinuo) de sedimentos limo arcillosos cuaternario sobre la roca del basamento cristalino. La vegetación es de pradera predominantemente estival, y el uso actual pastoril. Ocupa áreas importantes al oeste y suroeste de Treinta y Tres, alrededores de Velazquez y sur del Dpto. de Maldonado. Los suelos de este grupo corresponden a la unidad José Pedro Varela de la carta a escala 1:1.000.000 (D.S.F.).

<http://www.prenader.gub.uy/servlet/com.esri.esrimap.Esrimap?ServiceName=coneat&Form....>
06/04/04

Anexo VI a

Factores de forma calculados para los Dptos. de Río Negro y Maldonado.

Para el cálculo de factor de forma (FF) se utilizaron las siguientes fórmulas:

Vol. aparente (m³) = 3,1416/4 * DAP² s/c * h

Vol. real (m³) = 3,1416/8 * L * (D² * d² + 2 * Σ Di²)

FF= Vol. real / Vol. aparente

Donde: h = Altura total (m)
DAP s/c = Diámetro a la altura del pecho sin corteza (cm)
L = Largo de la troza (1 metro)
D = Diámetro mayor (cm)
d = Diámetro menor (cm)
Di = Diámetro cada un metro (cm)
FF= Factor de forma

RIO NEGRO, parcela 1

PI/4	DAP ²	H TOTAL (m)	VOL. APARENTE (m³)
0,7854	0,015876	13	0,162096756

PI/8	D mayor ²	D menor ²	2 * Σ Di ²	L (m)	Vol. real (m³)
0,392699	0,019881	0,006561	0,3326225	1	0,1410043

FF: 0,8698774

RIO NEGRO, parcela 2

PI/4	DAP ²	H TOTAL (m)	VOL. APARENTE (m ³)
0,7854	0,015129	10,7	0,1271405

FF:

PI/8	D mayor ²	D menor ²	2 * $\sum$ Di ²	L (m)	Vol. real (m ³)
0,392699	0,0169	0,006084	0,257864	1	0,11029

0,8675

Anexo VI b

Factores de forma calculados para los Dptos. de Río Negro y Maldonado.

MALDONADO, parcela 1

PI/4	DAP ²	H TOTAL (m)	VOL. APARENTE (m ³)
0,7854	0,02640625	13	0,269612463

PI/8	D mayor ²	D menor ²	2 * $\sum$ Di ²	L (m)	Vol. real (m ³)
0,392699	0,0454831	0,00328281	0,484375645	1	0,20936419

FF: 0,77653751

MALDONADO, parcela 2

PI/4	DAP ²	H TOTAL (m)	VOL. APARENTE (m ³)
0,7854	0,0441	16	0,554176944

PI/8	D mayor ²	D menor ²	2 * $\sum$ Di ²	L (m)	Vol. real (m ³)
0,392699	0,0676	0,007744	0,774058	1	0,33355939

FF: 0,60190051

Anexo VIII

Tabla VIII a. Volumen de cada árbol en la parcela 1 en Grecco, Dpto.
Río Negro.

N° Árbol	Dap PROM (cm)	Dap PROM (m)	Altura total (m)	VOL APAR. (m³)	VOL REAL (m³)
1	9,25	0,0925	7	0,047040441	0,040919415
2	15,5	0,155	12	0,226430291	0,196966586
3	7,5	0,075	8	0,035342917	0,030744004
4	12,6	0,126	13	0,162096756	0,1410043
5	7,5	0,075	5	0,022089323	0,019215002
6	14,25	0,1425	10,5	0,16745916	0,145668934
7	7,8	0,078	6,5	0,031059356	0,027017831
8	17,25	0,1725	12,5	0,292131301	0,254118408
9	13,75	0,1375	12	0,178187208	0,15500102
10	6,25	0,0625	4,3	0,013192235	0,011475626
11	15,75	0,1575	13,2	0,257172738	0,223708745
12	14	0,14	13,5	0,207816354	0,180774743
13	16	0,16	11	0,221168123	0,192389145
14	15	0,15	12	0,212057504	0,184464024
15	12,5	0,125	10,5	0,128854386	0,112087515
16	9	0,09	7	0,044532076	0,038737445
17	10,5	0,105	9	0,077931133	0,067790529
18	8,5	0,085	7	0,039721512	0,034552844
19			FALTA		
20			FALTA		
21			FALTA		
22			FALTA		
23			FALTA		
TOTAL (m³)				2,262599	1,96818365

Fuente: elaboración propia.

Anexo IX

Tabla IX a. Volumen de cada árbol en la parcela 2 en Grecco, Dpto. Río Negro.

N° Árbol	Dap PROM (m)	Altura total (m)	VOL APARENTE (m3)	VOL REAL (m3)
1	0,15	11	0,1944	0,1686
2	0,13	10,2	0,1354	0,1174
3	0,151	10	0,1791	0,1553
4	0,12	10,5	0,1188	0,1030
5	0,123	10,7	0,1271	0,1103
6	0,152	11,5	0,2087	0,1810
7	0,09	8,7	0,0553	0,0480
8	0,11	9,5	0,0903	0,0783
9	0,12	9,8	0,1108	0,0961
10	0,13	11	0,1460	0,1267
11	0,15	12	0,2121	0,1840
12	0,13	10	0,1327	0,1151
13	0,085	7	0,0397	0,0345
14	0,135	10,6	0,1517	0,1316
15	0,145	11,3	0,1866	0,1619
16	0,118	10,7	0,1170	0,1015
17	0,055	6,2	0,0147	0,0128
18	0,1	9	0,0707	0,0613
19	0,09	8,5	0,0541	0,0469
20	0,085	7	0,0397	0,0345
21		FALTA		
22		FALTA		
23		FALTA		
TOTAL (m³)			2,3702	2,0561

Fuente: elaboración propia.

Anexo VII a

Tabla VII a. Clases de DAP en las parcelas 1 y 2 en Grecco, Río Negro.

Parcela 1, RIO NEGRO

CLASES DE DAP	DAP (cm)
8,5 --- 11,5	
	8,5
	9
	9,25
	10,5
11,5 --- 14,5	
	12,5
	12,6
	13,75
	14
	14,5
14,5 --- 17,5	
	15
	15,5
	15,75
	16
	17,25

$(D > - D <)/3 = (17,25-8,5)/3$
Nº DE CLASES DE DAP
2,916

Parcela 2, RIO NEGRO

CLASES DE DAP	DAP (cm)
8,5 --- 11,5	
	8,5
	8,5
	9
	9
	10
	11
11,5 --- 14,5	
	11,8
	12
	12
	12,3
	13
	13
	13
	13,5
14,5 --- 17,5	
	14,5
	15
	15
	15,1
	15,2

$(D > - D <)/3 = (15,2 - 8,5)/3$
Nº DE CLASES DE DAP
2,233

Fuente: elaboración propia.

Anexo VII b

Tabla VII b. Resumen del muestreo dasométrico.

PARCELA 1		PARCELA 2		
	DAP (cm)	ALTURA (m)	DAP (cm)	ALTURA (m)
MÁXIMO	17,3	13,5	15,2	12
MÍNIMO	6,3	4,3	5,5	6,2
PROMEDIO	11,8	9,7	12,0	9,8
DESVIO	3,5	3,0	2,6	1,4
COEF.VAR.	0,30	0,31	0,2	0,1

Fuente: elaboración propia

Anexo X

Tabla X a. Cortes de cada troza de árboles apeados en Grecco, Río Negro.

Parcela 1, grado de ataque severo, árbol 11

Torta N° *	Peso (Kg)	Diám. TOTAL (m)	Espesor (m)	Cuad C/pud.	Cuad. S/pud.	VOL C/pud. (m3)	Vol. S/pud. (m3)	VOLUMEN TOTAL (m3)
1T1	0,9124	0,158	0,061	871	109	0,00133	0,00017	0,00149
1T2	0,4731	0,157	0,042	868	113	0,00091	0,00012	0,00103
1T3	0,4942	0,156	0,045	864	120	0,00097	0,00014	0,00111
1T4	0,569	0,155	0,051	861	120	0,00110	0,00015	0,00125
1T5	0,5821	0,154	0,053	863	119	0,00114	0,00016	0,00130
1T6	0,4866	0,154	0,049	861	121	0,00105	0,00015	0,00120
1T1	0,3653	0,153	0,041	857	120	0,00088	0,00012	0,00100
1T2	0,4272	0,152	0,046	855	122	0,00098	0,00014	0,00112
1T3	0,458	0,153	0,05	856	118	0,00107	0,00015	0,00122
1T4	0,5608	0,152	0,058	859	112	0,00125	0,00016	0,00141
1T5	0,5131	0,152	0,05	854	118	0,00107	0,00015	0,00122
1T6	0,5107	0,15	0,05	852	123	0,00107	0,00015	0,00122
1T1	0,5646	0,15	0,056	846	122	0,00118	0,00017	0,00136
1T2	0,4184	0,15	0,047	843	122	0,00099	0,00014	0,00113
1T3	0,3332	0,151	0,044	844	117	0,00093	0,00013	0,00106
1T4	0,3114	0,155	0,04	849	115	0,00085	0,00012	0,00096
1T5	0,2631	0,153	0,038	841	120	0,00080	0,00011	0,00091
1T6	0,2207	0,154	0,036	843	124	0,00076	0,00011	0,00087
1T7	0,3492	0,155	0,042	787	171	0,00083	0,00018	0,00101
2T1	0,2118	0,154	0,046	763	206	0,00088	0,00024	0,00111
2T2	0,2373	0,154	0,049	715	252	0,00088	0,00031	0,00118
2T3	0,2101	0,154	0,045	672	290	0,00076	0,00033	0,00108
2T4	0,2254	0,153	0,047	634	330	0,00074	0,00039	0,00113

* en la columna Torta N° el primer número corresponde al número de troza del árbol apeado, la T significa torta y el número que le sigue a la T es el número de torta. Esto es válido para ambas zonas.

2T5	0,1692	0,153	0,042	543	422	0,00057	0,00044	0,00101
2T6	0,4592	0,15	0,052	428	541	0,00056	0,00070	0,00126
2T1	0,8068	0,15	0,053	361	602	0,00048	0,00080	0,00128
2T2	0,7119	0,15	0,049	231	724	0,00028	0,00089	0,00117
2T3	0,6064	0,152	0,041	224	727	0,00023	0,00075	0,00097
2T4	0,5301	0,15	0,043	183	761	0,00020	0,00082	0,00101
2T5	0,5765	0,15	0,04	171	771	0,00017	0,00077	0,00094
2T6	0,5562	0,149	0,039	146	801	0,00014	0,00078	0,00092
2T7	0,5446	0,149	0,038	122	829	0,00012	0,00079	0,00090
3T1	1,0285	0,147	0,055	104	846	0,00014	0,00116	0,00131
3T2	0,6482	0,147	0,052	95	852	0,00012	0,00111	0,00123
3T3	0,6352	0,148	0,05	82	863	0,00010	0,00108	0,00118
3T4	0,7991	0,145	0,052	64	950	0,00008	0,00124	0,00132
3T5	0,9057	0,145	0,059	47	950	0,00007	0,00140	0,00147
3T1	0,914	0,145	0,055	23	937	0,00003	0,00129	0,00132
3T2	0,6772	0,144	0,048	5	928	0,00001	0,00111	0,00112
3T3	0,8783	0,141	0,052	0	902	0,00000	0,00117	0,00117
3T4	0,6532	0,141	0,045	0	894	0,00000	0,00101	0,00101
3T5	0,631	0,142	0,043	0	891	0,00000	0,00096	0,00096
3T1	0,6383	0,14	0,048	0	876	0,00000	0,00105	0,00105
3T2	0,6379	0,14	0,049	0	871	0,00000	0,00107	0,00107
3T3	0,6594	0,141	0,051	0	897	0,00000	0,00114	0,00114
3T4	0,6791	0,138	0,053	0	869	0,00000	0,00115	0,00115
3T5	0,7195	0,138	0,056	0	864	0,00000	0,00121	0,00121
4T1	0,5136	0,137	0,044	0	861	0,00000	0,00095	0,00095
4T2	0,4767	0,137	0,041	0	854	0,00000	0,00088	0,00088
4T3	0,5017	0,136	0,043	0	843	0,00000	0,00091	0,00091
4T4	0,5205	0,135	0,046	0	821	0,00000	0,00094	0,00094
4T5	0,5614	0,135	0,05	0	826	0,00000	0,00103	0,00103
4T6	0,5709	0,13	0,052	0	807	0,00000	0,00105	0,00105
4T1	0,5905	0,127	0,053	0	796	0,00000	0,00105	0,00105
4T2	0,485	0,127	0,048	0	792	0,00000	0,00095	0,00095
4T3	0,5221	0,126	0,05	0	783	0,00000	0,00098	0,00098
4T4	0,4774	0,126	0,047	0	781	0,00000	0,00092	0,00092
4T5	0,7196	0,126	0,056	0	771	0,00000	0,00108	0,00108
4T1	0,4851	0,12	0,049	0	753	0,00000	0,00092	0,00092
4T2	0,4629	0,116	0,047	0	728	0,00000	0,00086	0,00086
4T3	0,4642	0,117	0,047	0	739	0,00000	0,00087	0,00087
4T4	0,4815	0,117	0,049	0	733	0,00000	0,00090	0,00090
4T5	0,6405	0,116	0,057	0	731	0,00000	0,00104	0,00104

4T1	0,446	0,116	0,05	0	735	0,00000	0,00092	0,00092
4T2	0,4402	0,117	0,049	0	741	0,00000	0,00091	0,00091
4T3	0,4356	0,116	0,048	0	725	0,00000	0,00087	0,00087
4T4	0,5147	0,118	0,054	0	739	0,00000	0,00100	0,00100
4T5	0,4826	0,118	0,051	0	746	0,00000	0,00095	0,00095
4T6	0,8691	0,116	0,058	0	732	0,00000	0,00106	0,00106
5T1	1,0276	0,117	0,062	0	734	0,00000	0,00114	0,00114
5T2	0,5593	0,118	0,052	0	741	0,00000	0,00096	0,00096
5T3	0,4516	0,11	0,048	0	648	0,00000	0,00078	0,00078
5T4	0,4885	0,117	0,049	0	722	0,00000	0,00088	0,00088
5T5	0,5255	0,12	0,051	0	743	0,00000	0,00095	0,00095
5T6	0,4695	0,118	0,049	0	740	0,00000	0,00091	0,00091
5T1	0,5648	0,116	0,055	0	723	0,00000	0,00099	0,00099
5T2	0,4152	0,115	0,049	0	715	0,00000	0,00088	0,00088
5T3	0,428	0,115	0,05	0	719	0,00000	0,00090	0,00090
5T4	0,3812	0,113	0,047	0	708	0,00000	0,00083	0,00083
5T5	0,2847	0,11	0,042	0	645	0,00000	0,00068	0,00068
5T6	0,3339	0,108	0,043	0	634	0,00000	0,00068	0,00068
6T1	0,3681	0,106	0,05	0	621	0,00000	0,00078	0,00078
6T2	0,3457	0,105	0,044	0	617	0,00000	0,00068	0,00068
6T3	0,3398	0,102	0,041	0	557	0,00000	0,00057	0,00057
6T4	0,3666	0,107	0,05	0	626	0,00000	0,00078	0,00078
6T5	0,3641	0,103	0,049	0	583	0,00000	0,00071	0,00071
6T6	0,4655	0,103	0,054	0	576	0,00000	0,00078	0,00078
6T1	0,3345	0,1	0,055	0	509	0,00000	0,00070	0,00070
6T2	0,2485	0,097	0,046	0	471	0,00000	0,00054	0,00054
6T3	0,2153	0,1	0,044	0	503	0,00000	0,00055	0,00055
6T4	0,2568	0,097	0,05	0	467	0,00000	0,00058	0,00058
6T5	0,1797	0,098	0,041	0	477	0,00000	0,00049	0,00049
6T6	0,1771	0,097	0,039	0	464	0,00000	0,00045	0,00045
6T1	0,3378	0,095	0,057	0	438	0,00000	0,00062	0,00062
6T2	0,1671	0,095	0,04	0	441	0,00000	0,00044	0,00044
6T3	0,2021	0,1	0,044	0	493	0,00000	0,00054	0,00054
6T4	0,2194	0,1	0,048	0	485	0,00000	0,00058	0,00058
6T5	0,2333	0,098	0,05	0	463	0,00000	0,00058	0,00058
6T6	0,2114	0,092	0,049	0	470	0,00000	0,00058	0,00058
7T1	0,25	0,092	0,053	0	459	0,00000	0,00061	0,00061
7T2	0,2046	0,091	0,049	0	447	0,00000	0,00055	0,00055
7T3	0,2385	0,09	0,051	0	421	0,00000	0,00054	0,00054
7T4	0,2463	0,092	0,049	0	454	0,00000	0,00056	0,00056

7T5	0,2192	0,09	0,048	0	413	0,00000	0,00050	0,00050
7T6	0,4044	0,09	0,055	0	417	0,00000	0,00057	0,00057
7T1	0,2203	0,092	0,046	0	443	0,00000	0,00051	0,00051
7T2	0,2557	0,09	0,048	0	418	0,00000	0,00050	0,00050
7T3	0,1984	0,09	0,043	0	415	0,00000	0,00045	0,00045
7T4	0,1795	0,09	0,04	0	409	0,00000	0,00041	0,00041
7T5	0,1868	0,092	0,042	0	433	0,00000	0,00045	0,00045
7T6	0,3303	0,092	0,055	0	427	0,00000	0,00059	0,00059
7T1	0,2856	0,09	0,057	0	396	0,00000	0,00056	0,00056
7T2	0,1949	0,09	0,046	0	394	0,00000	0,00045	0,00045
7T3	0,178	0,09	0,044	0	386	0,00000	0,00042	0,00042
7T4	0,1888	0,09	0,045	0	388	0,00000	0,00044	0,00044
7T5	0,2358	0,091	0,052	0	403	0,00000	0,00052	0,00052
7T6	0,2112	0,089	0,049	0	375	0,00000	0,00046	0,00046
8T1	0,2768	0,088	0,044	0	362	0,00000	0,00040	0,00040
8T2	0,2305	0,088	0,038	0	358	0,00000	0,00034	0,00034
8T3	0,2573	0,087	0,041	0	352	0,00000	0,00036	0,00036
8T4	0,3799	0,083	0,05	0	324	0,00000	0,00041	0,00041
8T5	0,2893	0,085	0,054	0	337	0,00000	0,00045	0,00045
8T6	0,274	0,084	0,051	0	329	0,00000	0,00042	0,00042
8T1	0,1741	0,086	0,047	0	340	0,00000	0,00040	0,00040
8T2	0,1783	0,08	0,048	0	303	0,00000	0,00036	0,00036
8T3	0,1812	0,082	0,05	0	311	0,00000	0,00039	0,00039
8T4	0,2185	0,082	0,052	0	308	0,00000	0,00040	0,00040
8T5	0,171	0,082	0,045	0	305	0,00000	0,00034	0,00034
8T6	0,2526	0,083	0,058	0	312	0,00000	0,00045	0,00045
8T1	0,1244	0,084	0,043	0	319	0,00000	0,00034	0,00034
8T2	0,1497	0,084	0,048	0	308	0,00000	0,00037	0,00037
8T3	0,15	0,085	0,048	0	314	0,00000	0,00038	0,00038
8T4	0,1979	0,082	0,054	0	303	0,00000	0,00041	0,00041
8T5	0,1686	0,085	0,05	0	311	0,00000	0,00039	0,00039
8T6	0,2183	0,084	0,057	0	312	0,00000	0,00044	0,00044
9T1	0,251	0,085	0,054	0	319	0,00000	0,00043	0,00043
9T2	0,1848	0,082	0,051	0	304	0,00000	0,00039	0,00039
9T3	0,1658	0,082	0,05	0	294	0,00000	0,00037	0,00037
9T4	0,961	0,075	0,061	0	263	0,00000	0,00040	0,00040
9T5	0,1171	0,075	0,048	0	255	0,00000	0,00031	0,00031
9T1	0,1398	0,077	0,047	0	269	0,00000	0,00032	0,00032
9T2	0,1333	0,08	0,045	0	273	0,00000	0,00031	0,00031
9T3	0,1499	0,085	0,05	0	276	0,00000	0,00035	0,00035

9T4	0,1514	0,082	0,052	0	265	0,00000	0,00034	0,00034
9T5	0,2114	0,08	0,058	0	269	0,00000	0,00039	0,00039
9T6	0,1217	0,08	0,043	0	261	0,00000	0,00028	0,00028
9T1	0,1224	0,075	0,049	0	251	0,00000	0,00031	0,00031
9T2	0,1193	0,075	0,044	0	243	0,00000	0,00027	0,00027
9T3	0,0907	0,075	0,043	0	248	0,00000	0,00027	0,00027
9T4	0,102	0,078	0,047	0	257	0,00000	0,00030	0,00030
9T5	0,0836	0,08	0,041	0	261	0,00000	0,00027	0,00027
9T6	0,1612	0,08	0,054	0	264	0,00000	0,00036	0,00036
TOTAL	59,775		7,375			0,02488	0,09203	0,11692

Fuente: elaboración propia

Anexo X

Tabla X b . Cortes de cada troza de árboles apeados en Grecco, Río Negro.

Parcela 1, grado de ataque leve (árbol 4)

Torta Nº	Peso (Kg)	ESPEJOR (m)	Diám. TOTAL (m)	Cuad c/pud.	Cuad s/pud	VOL. con pud (m3)	VOL sin pud. (m3)	VOLUMEN TOTAL (m3)
1T1	0,686	0,042	0,142	196	741	0,0002	0,0008	0,0010
1T2	0,628	0,041	0,141	192	742	0,0002	0,0008	0,0010
1T3	0,529	0,041	0,141	190	740	0,0002	0,0008	0,0010
1T4	0,5701	0,044	0,139	188	731	0,0002	0,0008	0,0010
1T5	0,557	0,042	0,139	183	721	0,0002	0,0008	0,0009
1T6	0,468	0,043	0,14	185	709	0,0002	0,0008	0,0010
1T7	0,489	0,045	0,137	186	695	0,0002	0,0008	0,0010
1T1	0,7122	0,042	0,136	181	691	0,0002	0,0007	0,0009
1T2	0,6649	0,042	0,136	179	687	0,0002	0,0007	0,0009
1T3	0,5788	0,043	0,135	175	683	0,0002	0,0007	0,0009
1T4	0,5594	0,045	0,138	173	684	0,0002	0,0008	0,0010
1T5	0,5765	0,043	0,135	170	681	0,0002	0,0007	0,0009

1T6	0,5008	0,042	0,134	168	677	0,0002	0,0007	0,0009
1T7	0,648	0,044	0,135	166	673	0,0002	0,0007	0,0009
1T1	0,7043	0,046	0,134	158	671	0,0002	0,0008	0,0010
1T2	0,563	0,043	0,136	153	668	0,0002	0,0007	0,0009
1T3	0,5758	0,045	0,135	134	665	0,0002	0,0007	0,0009
1T4	0,6249	0,041	0,134	129	664	0,0001	0,0007	0,0008
1T5	0,5508	0,041	0,133	121	671	0,0001	0,0007	0,0008
1T6	0,6038	0,043	0,133	115	673	0,0001	0,0007	0,0008
1T7	0,5435	0,041	0,131	109	677	0,0001	0,0007	0,0008
2T1	0,6401	0,044	0,129	94	702	0,0001	0,0008	0,0009
2T2	0,4625	0,042	0,13	96	697	0,0001	0,0007	0,0008
2T3	0,5823	0,041	0,129	90	699	0,0001	0,0007	0,0008
2T4	0,6104	0,043	0,127	91	708	0,0001	0,0008	0,0009
2T5	0,4807	0,043	0,125	88	701	0,0001	0,0008	0,0008
2T6	0,4939	0,043	0,124	86	689	0,0001	0,0007	0,0008
2T7	0,4696	0,042	0,123	82	672	0,0001	0,0007	0,0008
2T1	0,5032	0,042	0,124	76	669	0,0001	0,0007	0,0008
2T2	0,4756	0,042	0,123	71	664	0,0001	0,0007	0,0008
2T3	0,4957	0,043	0,122	63	661	0,0001	0,0007	0,0008
2T4	0,5236	0,041	0,123	54	655	0,0001	0,0007	0,0007
2T5	0,5939	0,045	0,121	55	653	0,0001	0,0007	0,0008
2T6	0,5682	0,043	0,123	42	650	0,0000	0,0007	0,0007
2T7	0,4828	0,044	0,119	40	652	0,0000	0,0007	0,0008
2T1	0,4738	0,043	0,118	34	658	0,0000	0,0007	0,0007
2T2	0,5282	0,042	0,117	26	655	0,0000	0,0007	0,0007
2T3	0,5888	0,041	0,115	21	651	0,0000	0,0007	0,0007
2T4	0,4779	0,042	0,116	17	648	0,0000	0,0007	0,0007
2T5	0,4409	0,043	0,119	11	649	0,0000	0,0007	0,0007
2T6	0,5921	0,043	0,114	8	649	0,0000	0,0007	0,0007
2T7	0,3971	0,045	0,115	3	655	0,0000	0,0007	0,0007
3T1	0,5345	0,045	0,114	0	659	0,0000	0,0007	0,0007
3T2	0,4559	0,043	0,114	0	655	0,0000	0,0007	0,0007
3T3	0,4223	0,044	0,115	0	651	0,0000	0,0007	0,0007
3T4	0,4546	0,042	0,114	0	648	0,0000	0,0007	0,0007
3T5	0,4265	0,04	0,114	0	644	0,0000	0,0006	0,0006
3T6	0,4249	0,041	0,113	0	641	0,0000	0,0007	0,0007
3T7	0,4116	0,041	0,115	0	640	0,0000	0,0007	0,0007
3T1	0,4176	0,043	0,113	0	643	0,0000	0,0007	0,0007
3T2	0,3624	0,043	0,1135	0	648	0,0000	0,0007	0,0007
3T3	0,5736	0,044	0,1135	0	646	0,0000	0,0007	0,0007
3T4	0,4077	0,041	0,1135	0	645	0,0000	0,0007	0,0007
3T5	0,3796	0,042	0,114	0	648	0,0000	0,0007	0,0007
3T6	0,3919	0,041	0,115	0	643	0,0000	0,0007	0,0007
3T7	0,3371	0,043	0,114	0	642	0,0000	0,0007	0,0007
3T1	0,3403	0,043	0,1135	0	640	0,0000	0,0007	0,0007
3T2	0,3625	0,046	0,114	0	641	0,0000	0,0007	0,0007

3T3	0,344	0,042	0,114	0	645	0,0000	0,0007	0,0007
3T4	0,3543	0,043	0,115	0	646	0,0000	0,0007	0,0007
3T5	0,4633	0,041	0,113	0	644	0,0000	0,0007	0,0007
3T6	0,4456	0,043	0,112	0	647	0,0000	0,0007	0,0007
3T7	0,4249	0,041	0,114	0	642	0,0000	0,0007	0,0007
4T1	0,3432	0,046	0,113	0	642	0,0000	0,0007	0,0007
4T2	0,3397	0,043	0,114	0	643	0,0000	0,0007	0,0007
4T3	0,3597	0,042	0,113	0	645	0,0000	0,0007	0,0007
4T4	0,4991	0,044	0,115	0	648	0,0000	0,0007	0,0007
4T5	0,3504	0,042	0,113	0	649	0,0000	0,0007	0,0007
4T6	0,3509	0,043	0,114	0	641	0,0000	0,0007	0,0007
4T7	0,3543	0,039	0,112	0	642	0,0000	0,0006	0,0006
4T1	0,4132	0,043	0,112	0	639	0,0000	0,0007	0,0007
4T2	0,3283	0,042	0,113	0	637	0,0000	0,0007	0,0007
4T3	0,3342	0,041	0,113	0	640	0,0000	0,0007	0,0007
4T4	0,4015	0,046	0,115	0	642	0,0000	0,0007	0,0007
4T5	0,3207	0,045	0,114	0	638	0,0000	0,0007	0,0007
4T6	0,3011	0,042	0,115	0	639	0,0000	0,0007	0,0007
4T7	0,3143	0,041	0,113	0	637	0,0000	0,0007	0,0007
4T1	0,3405	0,04	0,113	0	636	0,0000	0,0006	0,0006
4T2	0,4144	0,042	0,112	0	634	0,0000	0,0007	0,0007
4T3	0,2912	0,044	0,115	0	631	0,0000	0,0007	0,0007
4T4	0,4033	0,046	0,113	0	635	0,0000	0,0007	0,0007
4T5	0,3142	0,043	0,114	0	632	0,0000	0,0007	0,0007
4T6	0,2765	0,041	0,112	0	633	0,0000	0,0006	0,0006
4T7	0,3341	0,044	0,112	0	637	0,0000	0,0007	0,0007
5T1	0,4008	0,043	0,113	0	637	0,0000	0,0007	0,0007
5T2	0,3758	0,045	0,114	0	638	0,0000	0,0007	0,0007
5T3	0,3331	0,044	0,113	0	629	0,0000	0,0007	0,0007
5T4	0,3039	0,041	0,113	0	630	0,0000	0,0006	0,0006
5T5	0,3234	0,042	0,112	0	628	0,0000	0,0007	0,0007
5T6	0,2047	0,043	0,112	0	629	0,0000	0,0007	0,0007
5T7	0,2011	0,043	0,111	0	625	0,0000	0,0007	0,0007
5T1	0,2103	0,041	0,11	0	628	0,0000	0,0006	0,0006
5T2	0,2161	0,042	0,109	0	627	0,0000	0,0007	0,0007
5T3	0,2143	0,042	0,108	0	630	0,0000	0,0007	0,0007
5T4	0,2457	0,043	0,111	0	627	0,0000	0,0007	0,0007
5T5	0,245	0,041	0,109	0	626	0,0000	0,0006	0,0006
5T6	0,2362	0,044	0,108	0	624	0,0000	0,0007	0,0007
5T7	0,2853	0,043	0,108	0	621	0,0000	0,0007	0,0007
5T1	0,3199	0,043	0,109	0	624	0,0000	0,0007	0,0007
5T2	0,3212	0,044	0,11	0	628	0,0000	0,0007	0,0007
5T3	0,3276	0,041	0,11	0	630	0,0000	0,0006	0,0006
5T4	0,3081	0,041	0,11	0	628	0,0000	0,0006	0,0006
5T5	0,2903	0,042	0,109	0	622	0,0000	0,0007	0,0007
5T6	0,3615	0,041	0,107	0	617	0,0000	0,0006	0,0006

5T7	0,3396	0,046	0,108	0	611	0,0000	0,0007	0,0007
6T1	0,3041	0,04	0,109	0	621	0,0000	0,0006	0,0006
6T2	0,3029	0,044	0,108	0	617	0,0000	0,0007	0,0007
6T3	0,3571	0,043	0,107	0	616	0,0000	0,0007	0,0007
6T4	0,3359	0,043	0,107	0	615	0,0000	0,0007	0,0007
6T5	0,3271	0,041	0,107	0	612	0,0000	0,0006	0,0006
6T6	0,2977	0,043	0,105	0	606	0,0000	0,0007	0,0007
6T7	0,2915	0,045	0,106	0	609	0,0000	0,0007	0,0007
6T1	0,319	0,043	0,105	0	598	0,0000	0,0006	0,0006
6T2	0,3396	0,042	0,104	0	583	0,0000	0,0006	0,0006
6T3	0,3086	0,045	0,107	0	608	0,0000	0,0007	0,0007
6T4	0,3105	0,044	0,107	0	601	0,0000	0,0007	0,0007
6T5	0,3291	0,042	0,105	0	589	0,0000	0,0006	0,0006
6T6	0,3079	0,041	0,104	0	567	0,0000	0,0006	0,0006
6T7	0,3204	0,043	0,103	0	549	0,0000	0,0006	0,0006
6T1	0,2965	0,045	0,103	0	541	0,0000	0,0006	0,0006
6T2	0,2998	0,043	0,105	0	552	0,0000	0,0006	0,0006
6T3	0,3046	0,041	0,106	0	588	0,0000	0,0006	0,0006
6T4	0,3445	0,042	0,105	0	579	0,0000	0,0006	0,0006
6T5	0,3398	0,043	0,104	0	564	0,0000	0,0006	0,0006
6T6	0,3102	0,043	0,107	0	599	0,0000	0,0006	0,0006
6T7	0,3147	0,042	0,106	0	585	0,0000	0,0006	0,0006
7T1	0,3122	0,046	0,105	0	571	0,0000	0,0007	0,0007
7T2	0,3101	0,042	0,106	0	582	0,0000	0,0006	0,0006
7T3	0,3061	0,041	0,103	0	553	0,0000	0,0006	0,0006
7T4	0,3375	0,041	0,102	0	534	0,0000	0,0005	0,0005
7T5	0,3269	0,043	0,102	0	529	0,0000	0,0006	0,0006
7T6	0,3306	0,042	0,1	0	507	0,0000	0,0005	0,0005
7T7	0,2992	0,043	0,097	0	481	0,0000	0,0005	0,0005
7T1	0,3182	0,042	0,098	0	486	0,0000	0,0005	0,0005
7T2	0,3363	0,047	0,094	0	472	0,0000	0,0006	0,0006
7T3	0,3236	0,041	0,092	0	461	0,0000	0,0005	0,0005
7T4	0,3367	0,047	0,093	0	466	0,0000	0,0005	0,0005
7T5	0,3451	0,049	0,094	0	469	0,0000	0,0006	0,0006
7T6	0,3562	0,051	0,091	0	452	0,0000	0,0006	0,0006
7T7	0,3103	0,04	0,09	0	433	0,0000	0,0004	0,0004
7T1	0,3152	0,048	0,089	0	425	0,0000	0,0005	0,0005
7T2	0,3193	0,049	0,088	0	418	0,0000	0,0005	0,0005
7T3	0,2912	0,042	0,086	0	407	0,0000	0,0004	0,0004
7T4	0,3017	0,046	0,085	0	402	0,0000	0,0005	0,0005
7T5	0,3133	0,048	0,084	0	363	0,0000	0,0004	0,0004
7T6	0,3275	0,05	0,086	0	378	0,0000	0,0005	0,0005
7T7	0,2843	0,041	0,086	0	372	0,0000	0,0004	0,0004
8T1	0,2613	0,047	0,089	0	399	0,0000	0,0005	0,0005
8T2	0,2428	0,045	0,084	0	359	0,0000	0,0004	0,0004
8T3	0,2782	0,053	0,088	0	413	0,0000	0,0005	0,0005

8T4	0,2234	0,042	0,083	0	355	0,0000	0,0004	0,0004
8T5	0,2524	0,046	0,084	0	361	0,0000	0,0004	0,0004
8T6	0,2463	0,044	0,084	0	358	0,0000	0,0004	0,0004
8T7	0,2239	0,043	0,083	0	337	0,0000	0,0004	0,0004
8T8	1,7283	0,32	0,083	0	331	0,0000	0,0004	0,0004
8T1	0,2498	0,049	0,082	0	322	0,0000	0,0004	0,0004
8T2	0,2356	0,043	0,083	0	334	0,0000	0,0004	0,0004
8T3	0,2405	0,044	0,085	0	350	0,0000	0,0004	0,0004
8T4	0,2279	0,041	0,084	0	349	0,0000	0,0004	0,0004
8T5	0,2466	0,045	0,081	0	308	0,0000	0,0003	0,0003
8T6	0,2598	0,053	0,08	0	287	0,0000	0,0004	0,0004
8T7	0,2312	0,042	0,083	0	324	0,0000	0,0003	0,0003
8T1	0,2651	0,051	0,08	0	281	0,0000	0,0004	0,0004
8T2	0,2276	0,042	0,083	0	319	0,0000	0,0003	0,0003
8T3	0,2443	0,045	0,079	0	262	0,0000	0,0003	0,0003
8T4	0,2157	0,042	0,078	0	246	0,0000	0,0003	0,0003
8T5	0,2514	0,05	0,082	0	305	0,0000	0,0004	0,0004
8T6	0,2328	0,044	0,078	0	244	0,0000	0,0003	0,0003
8T7	0,2369	0,046	0,076	0	232	0,0000	0,0003	0,0003
TOTAL	1,6738	0,32				0,0049	0,1051	0,1101

Fuente: elaboración propia

Anexo X

Tabla X c . Cortes de cada troza de árboles apeados en Grecco, Río Negro

Parcela 2, grado de ataque severo, árbol 5

Torta N°	Peso (Kg)	Espesor (m)	Diám. TOTAL (m)	Cuad. c/pud.	Cuad. s/pud.	Volumen c/pudrición (m3)	Volumen SANO (m3)	VOLUMEN TOTAL (m3)
1T1	0,853	0,058	0,129	689	143	0,00100	0,00046	0,00121

1T2	0,845	0,056	0,129	682	148	0,00095	0,00048	0,00116
1T3	0,567	0,05	0,128	681	147	0,00085	0,00047	0,00104
1T4	0,471	0,048	0,129	673	153	0,00081	0,00049	0,00099
1T5	0,354	0,045	0,128	671	150	0,00075	0,00048	0,00092
1T6	0,673	0,052	0,127	667	151	0,00087	0,00048	0,00106
1T1	0,838	0,058	0,128	659	161	0,00096	0,00052	0,00119
1T2	0,666	0,054	0,129	655	162	0,00088	0,00052	0,00110
1T3	0,522	0,05	0,128	652	161	0,00082	0,00052	0,00102
1T4	0,351	0,045	0,129	653	162	0,00073	0,00052	0,00092
1T5	0,339	0,044	0,128	644	169	0,00071	0,00054	0,00089
1T6	0,478	0,047	0,128	641	171	0,00075	0,00055	0,00095
1T1	0,471	0,048	0,127	638	171	0,00077	0,00054	0,00097
1T2	0,454	0,047	0,126	635	175	0,00075	0,00055	0,00095
1T3	0,493	0,048	0,126	634	171	0,00076	0,00054	0,00097
1T4	0,528	0,05	0,124	631	175	0,00079	0,00054	0,00101
1T5	0,423	0,042	0,124	628	176	0,00066	0,00055	0,00084
1T6	0,527	0,048	0,123	617	184	0,00074	0,00057	0,00096
1T7	0,368	0,041	0,124	616	181	0,00063	0,00056	0,00082
2T1	0,529	0,051	0,123	543	469	0,00069	0,00060	0,00101
2T2	0,474	0,045	0,122	516	483	0,00058	0,00054	0,00089
2T3	0,498	0,049	0,122	508	506	0,00062	0,00062	0,00097
2T4	0,511	0,05	0,121	494	508	0,00062	0,00064	0,00098
2T5	0,532	0,051	0,12	475	512	0,00061	0,00065	0,00100
2T6	0,555	0,052	0,12	461	514	0,00060	0,00067	0,00102
2T1	0,521	0,052	0,119	423	525	0,00055	0,00068	0,00101
2T2	0,534	0,054	0,119	409	521	0,00055	0,00070	0,00104
2T3	0,503	0,05	0,118	397	525	0,00050	0,00066	0,00095
2T4	0,514	0,049	0,12	390	538	0,00048	0,00066	0,00093
2T5	0,468	0,047	0,118	341	543	0,00040	0,00064	0,00088
2T6	0,471	0,049	0,119	306	559	0,00037	0,00068	0,00091
2T1	0,457	0,047	0,118	288	435	0,00034	0,00051	0,00085
2T2	0,475	0,048	0,118	246	455	0,00030	0,00055	0,00084
2T3	0,494	0,05	0,119	173	519	0,00022	0,00065	0,00087
2T4	0,511	0,052	0,116	161	522	0,00021	0,00068	0,00089
2T5	0,502	0,052	0,115	78	593	0,00010	0,00077	0,00087
2T6	0,526	0,053	0,113	52	601	0,00007	0,00080	0,00087
3T1	0,923	0,057	0,11	36	616	0,00005	0,00088	0,00093
3T2	0,656	0,05	0,109	22	619	0,00003	0,00077	0,00080
3T3	0,829	0,053	0,111	11	627	0,00001	0,00083	0,00085
3T4	0,553	0,047	0,109	4	621	0,00000	0,00073	0,00073
3T5	0,531	0,045	0,109	0	623	0,00000	0,00070	0,00070
3T6	0,508	0,044	0,108	0	607	0,00000	0,00067	0,00067
3T1	0,686	0,047	0,109	0	601	0,00000	0,00071	0,00071
3T2	0,721	0,05	0,11	0	594	0,00000	0,00074	0,00074

3T3	0,754	0,051	0,11	0	587	0,00000	0,00075	0,00075
3T4	0,842	0,054	0,108	0	583	0,00000	0,00079	0,00079
3T5	0,693	0,05	0,108	0	579	0,00000	0,00072	0,00072
3T6	0,732	0,051	0,109	0	575	0,00000	0,00073	0,00073
3T1	0,638	0,048	0,109	0	569	0,00000	0,00068	0,00068
3T2	0,766	0,058	0,108	0	564	0,00000	0,00082	0,00082
3T3	0,745	0,056	0,107	0	555	0,00000	0,00078	0,00078
3T4	0,701	0,052	0,106	0	538	0,00000	0,00070	0,00070
3T5	0,717	0,053	0,105	0	530	0,00000	0,00070	0,00070
3T6	0,606	0,044	0,105	0	528	0,00000	0,00058	0,00058
4T1	0,517	0,047	0,101	0	471	0,00000	0,00055	0,00055
4T2	0,531	0,048	0,102	0	478	0,00000	0,00057	0,00057
4T3	0,543	0,05	0,1	0	463	0,00000	0,00058	0,00058
4T4	0,562	0,051	0,103	0	479	0,00000	0,00061	0,00061
4T5	0,584	0,055	0,102	0	471	0,00000	0,00065	0,00065
4T6	0,556	0,053	0,101	0	458	0,00000	0,00061	0,00061
4T1	0,513	0,05	0,1	0	454	0,00000	0,00057	0,00057
4T2	0,481	0,045	0,1	0	448	0,00000	0,00050	0,00050
4T3	0,545	0,051	0,102	0	461	0,00000	0,00059	0,00059
4T4	0,554	0,053	0,101	0	454	0,00000	0,00060	0,00060
4T5	0,531	0,051	0,103	0	463	0,00000	0,00059	0,00059
4T6	0,537	0,051	0,1	0	443	0,00000	0,00056	0,00056
4T1	0,413	0,047	0,098	0	425	0,00000	0,00050	0,00050
4T2	0,482	0,052	0,099	0	431	0,00000	0,00056	0,00056
4T3	0,495	0,054	0,103	0	459	0,00000	0,00062	0,00062
4T4	0,511	0,056	0,102	0	428	0,00000	0,00060	0,00060
4T5	0,429	0,048	0,103	0	411	0,00000	0,00049	0,00049
4T6	0,431	0,05	0,1	0	425	0,00000	0,00053	0,00053
5T1	0,404	0,048	0,094	0	385	0,00000	0,00046	0,00046
5T2	0,371	0,045	0,096	0	401	0,00000	0,00045	0,00045
5T3	0,382	0,046	0,095	0	393	0,00000	0,00045	0,00045
5T4	0,467	0,052	0,095	0	389	0,00000	0,00051	0,00051
5T5	0,383	0,047	0,096	0	391	0,00000	0,00046	0,00046
5T6	0,471	0,049	0,094	0	382	0,00000	0,00047	0,00047
5T1	0,326	0,045	0,094	0	379	0,00000	0,00043	0,00043
5T2	0,369	0,048	0,096	0	385	0,00000	0,00046	0,00046
5T3	0,421	0,05	0,097	0	371	0,00000	0,00046	0,00046
5T4	0,436	0,053	0,097	0	367	0,00000	0,00049	0,00049
5T5	0,469	0,054	0,092	0	355	0,00000	0,00048	0,00048
5T6	0,427	0,052	0,094	0	359	0,00000	0,00047	0,00047
5T1	0,358	0,047	0,092	0	353	0,00000	0,00041	0,00041
5T2	0,341	0,045	0,093	0	350	0,00000	0,00039	0,00039
5T3	0,379	0,05	0,094	0	343	0,00000	0,00043	0,00043
5T4	0,406	0,054	0,097	0	357	0,00000	0,00048	0,00048

5T5	0,433	0,056	0,092	0	361	0,00000	0,00051	0,00051
5T6	0,412	0,052	0,09	0	334	0,00000	0,00043	0,00043
6T1	0,348	0,05	0,094	0	308	0,00000	0,00039	0,00039
6T2	0,332	0,048	0,093	0	303	0,00000	0,00036	0,00036
6T3	0,373	0,053	0,091	0	284	0,00000	0,00038	0,00038
6T4	0,417	0,055	0,091	0	281	0,00000	0,00039	0,00039
6T5	0,391	0,052	0,093	0	287	0,00000	0,00037	0,00037
6T6	0,354	0,05	0,09	0	275	0,00000	0,00034	0,00034
6T1	0,321	0,048	0,09	0	273	0,00000	0,00033	0,00033
6T2	0,302	0,047	0,09	0	272	0,00000	0,00032	0,00032
6T3	0,275	0,045	0,089	0	277	0,00000	0,00031	0,00031
6T4	0,339	0,05	0,086	0	280	0,00000	0,00035	0,00035
6T5	0,368	0,054	0,087	0	274	0,00000	0,00037	0,00037
6T6	0,346	0,052	0,086	0	271	0,00000	0,00035	0,00035
6T1	0,336	0,051	0,084	0	270	0,00000	0,00034	0,00034
6T2	0,351	0,055	0,086	0	278	0,00000	0,00038	0,00038
6T3	0,277	0,046	0,085	0	279	0,00000	0,00032	0,00032
6T4	0,256	0,044	0,087	0	271	0,00000	0,00030	0,00030
6T5	0,348	0,052	0,083	0	267	0,00000	0,00035	0,00035
6T6	0,295	0,049	0,081	0	263	0,00000	0,00032	0,00032
7T1	0,297	0,051	0,079	0	256	0,00000	0,00033	0,00033
7T2	0,318	0,054	0,078	0	247	0,00000	0,00033	0,00033
7T3	0,29	0,051	0,079	0	245	0,00000	0,00031	0,00031
7T4	0,282	0,051	0,081	0	239	0,00000	0,00030	0,00030
7T5	0,168	0,046	0,083	0	233	0,00000	0,00027	0,00027
7T6	0,222	0,049	0,084	0	231	0,00000	0,00028	0,00028
7T1	0,181	0,047	0,083	0	228	0,00000	0,00027	0,00027
7T2	0,172	0,046	0,086	0	231	0,00000	0,00027	0,00027
7T3	0,224	0,049	0,082	0	235	0,00000	0,00029	0,00029
7T4	0,236	0,051	0,082	0	223	0,00000	0,00028	0,00028
7T5	0,221	0,05	0,083	0	221	0,00000	0,00028	0,00028
7T6	0,157	0,04	0,084	0	217	0,00000	0,00022	0,00022
7T1	0,192	0,051	0,082	0	225	0,00000	0,00029	0,00029
7T2	0,231	0,054	0,083	0	213	0,00000	0,00029	0,00029
7T3	0,224	0,053	0,078	0	231	0,00000	0,00031	0,00031
7T4	0,185	0,051	0,079	0	205	0,00000	0,00026	0,00026
7T5	0,151	0,049	0,076	0	206	0,00000	0,00025	0,00025
7T6	0,136	0,047	0,075	0	210	0,00000	0,00025	0,00025

Fuente: elaboración propia

Anexo X

Tabla X d . Cortes de cada troza de árboles apeados en Grecco, Río Negro

PARCELA 2, grado de ataque leve, árbol 16

Torta N°	Peso (Kg)	Espesor (m)	Diám. TOTAL (m)	Cuad. c/pud.	Cuad s/pud	VOL. C/pud	VOL. S/pud.	VOLUMEN TOTAL (m3)
1T1	0,611	0,043	0,152	203	725	0,000218225	0,000779375	0,0009976
1T2	0,607	0,042	0,15	201	724	0,00021105	0,0007602	0,00097125
1T3	0,593	0,041	0,151	200	722	0,000205	0,00074005	0,00094505
1T4	0,607	0,045	0,148	197	718	0,000221625	0,00080775	0,00102938
1T5	0,588	0,043	0,144	194	715	0,00020855	0,000768625	0,00097718
1T6	0,591	0,044	0,146	196	711	0,0002156	0,0007821	0,0009977
1T7	0,542	0,042	0,142	193	713	0,00020265	0,00074865	0,0009513
1T1	0,638	0,041	0,14	191	704	0,000195775	0,0007216	0,00091738
1T2	0,674	0,042	0,14	192	689	0,0002016	0,00072345	0,00092505
1T3	0,686	0,044	0,139	191	681	0,0002101	0,0007491	0,0009592
1T4	0,691	0,044	0,138	193	672	0,0002123	0,0007392	0,0009515
1T5	0,721	0,045	0,139	184	667	0,000207	0,000750375	0,00095738
1T6	0,702	0,042	0,137	181	661	0,00019005	0,00069405	0,0008841
1T7	0,627	0,041	0,137	176	648	0,0001804	0,0006642	0,0008446
1T1	0,748	0,045	0,135	143	644	0,000160875	0,0007245	0,00088538
1T2	0,695	0,044	0,136	131	645	0,0001441	0,0007095	0,0008536
1T3	0,682	0,044	0,135	123	643	0,0001353	0,0007073	0,0008426
1T4	0,653	0,042	0,133	112	644	0,0001176	0,0006762	0,0007938
1T5	0,612	0,04	0,132	104	641	0,000104	0,000641	0,000745
1T6	0,648	0,042	0,134	95	642	0,00009975	0,0006741	0,00077385
1T7	0,681	0,043	0,134	91	647	0,000097825	0,000695525	0,00079335
2T1	0,674	0,044	0,13	74	649	0,0000814	0,0007139	0,0007953
2T2	0,685	0,045	0,127	62	655	0,00006975	0,000736875	0,00080663
2T3	0,592	0,04	0,126	53	658	0,000053	0,000658	0,000711
2T4	0,638	0,043	0,124	51	661	0,000054825	0,000710575	0,0007654
2T5	0,604	0,042	0,122	42	655	0,0000441	0,00068775	0,00073185
2T6	0,574	0,041	0,12	34	654	0,00003485	0,00067035	0,0007052
2T7	0,611	0,043	0,12	26	658	0,00002795	0,00070735	0,0007353
2T1	0,562	0,041	0,12	14	668	0,00001435	0,0006847	0,00069905
2T2	0,576	0,043	0,118	4	682	0,0000043	0,00073315	0,00073745
2T3	0,597	0,044	0,118	0	681	0	0,0007491	0,0007491
2T4	0,521	0,04	0,116	0	675	0	0,000675	0,000675
2T5	0,593	0,045	0,117	0	671	0	0,000754875	0,00075488
2T6	0,531	0,043	0,114	0	670	0	0,00072025	0,00072025

2T7	0,574	0,045	0,115	0	662	0	0,00074475	0,00074475
2T1	0,504	0,042	0,114	0	653	0	0,00068565	0,00068565
2T2	0,481	0,041	0,116	0	650	0	0,00066625	0,00066625
2T3	0,513	0,043	0,114	0	642	0	0,00069015	0,00069015
2T4	0,458	0,041	0,113	0	637	0	0,000652925	0,00065293
2T5	0,467	0,042	0,112	0	633	0	0,00066465	0,00066465
2T6	0,522	0,046	0,111	0	626	0	0,0007199	0,0007199
2T7	0,505	0,044	0,11	0	621	0	0,0006831	0,0006831
TOTAL						0,0041239	0,063236155	0,06736006

Nota: en este caso se consideran únicamente las trozas basales apeadas.

Fuente: elaboración propia.

Anexo XII

Tabla XII a. Volumen de cada árbol en la parcela 1, Maldonado.

Nº Árbol	DAP PROM (m)	Altura total (m)	Grado de ataque	VOLUMEN APARENTE (m³)	VOLUMEN REAL (m³)
1	0,1125	8,5	2	0,08449	0,06561
2	0,15	14,5	1	0,25624	0,19898
3	0,155	16,5	0	0,31134	0,24177
4	0,095	8,5	1	0,06025	0,04679
5	0,1625	13	1	0,26961	0,20936
6	0,19	17,5	1	0,49618	0,38530
7	0,1	9	0	0,07069	0,05489
8	0,16	14	0	0,28149	0,21858
9	0,15	15,5	1	0,27391	0,21270
10	0,083	7	1	0,03787	0,02941
11	0,155	14	1	0,26417	0,20514
12	0,078	6,3	0	0,03010	0,02338
13	0,16	12,8	2	0,25736	0,19985
14	0,1	7,8	2	0,06126	0,04757
15	0,085	7	0	0,03972	0,03085
16			FALTA		
17			FALTA		
18			FALTA		
19			FALTA		
20			FALTA		
21			FALTA		
22			FALTA		
23			FALTA		
TOTAL				2,79467567	2,14679383

Fuente: elaboración propia

Anexo XIII

Tabla XIII a. Volumen de cada árbol para la parcela 2, Maldonado.

N° Árbol	DAP PROM (m)	Altura total (m)	Vol. aparente (m³)	Vol. real (m³)
1	0,2125	11,5	0,40785	0,24549
2	0,181	12,5	0,32163	0,19359
3	0,178	12,25	0,30484	0,18348
4	0,112	11	0,10837	0,06523
5	0,1465	12,4	0,20902	0,12581
6	0,1935	13,2	0,38817	0,23364
7	0,188	12,75	0,35393	0,21303
8	0,214	12,15	0,43701	0,26304
9	0,2585	14,5	0,76099	0,45804
10	0,1065	10,5	0,09354	0,05630
11	0,142	12,75	0,20192	0,12154
12	0,2105	14,25	0,49592	0,29849
13	0,2355	15,75	0,68604	0,41293
14	0,2285	15,25	0,62536	0,37641
15	0,106	10	0,08825	0,05312
16	0,2445	15,5	0,72775	0,43803
17	0,181	13,25	0,34093	0,20520
18	0,2605	15,75	0,83943	0,50525
19	0,1855	14,25	0,38512	0,23180
20	0,21	16	0,55418	0,33356
21				
22				

23		
TOTAL	8,33024	5,01398

Fuente: elaboración propia

Anexo XI

Tabla XI a. Clases de DAP para ambas parcelas, Maldonado.

Parcela 1, MALDONADO

Parcela 2, MALDONADO

CLASES DE DAP	DAP (cm)
7,8 --- 10,8	
	7,8
	8,3
	8,5
	9,5
	10
	10
10,8 --- 13,8	
	11,25
13,8 --- 16,8	
	15
	15
	15,25
	15,5
	15,5
	16
	16,25
	19

$(D_{>} - D_{<})/3 = (16,25 - 7,8)/3$
Nº DE CLASES DE DAP
2,817

CLASES DE DAP	DAP (cm)
8,95 --- 15,75	
	10,6
	10,65
	11,2
	14,2
	14,65
15,75 --- 20,9	
	17,8
	18,1
	18,1
	18,8
	18,55
	19,35
20,9 --- 26	
	21
	21,05
	21,25
	21,4
	22,85
	23,55
	24,35
	25,85
	26,05

Fuente: elaboración propia

Anexo XII

$(D_{>} - D_{<})/3 = (26,05 - 10,6)/3$
Nº CLASES DAP
5,15

Tabla XI b. Resumen de Clases de DAP para ambas parcelas, Maldonado del muestreo dasométrico.

	PARCELA 1		PARCELA 2	
	DAP (cm)	ALTURA (m)	DAP (cm)	ALTURA (m)
MÁXIMO	19	17,5	26	15.75
MÍNIMO	7,8	6,3	10,6	10,0
PROMEDIO	13	11,46	19	13,07
DESVIO	0,04	3,97	0,05	1,78
COEF. VAR.	0,60	0,55	0,26	0,14

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIV a. Tortado de trozas, Maldonado.

Parcela 1, grado de ataque leve, árbol 5.

Torta N°	Espesor (m)	Peso (grs)	Diámetro (m)	Cuad. c/ pud.	Cuad. s/pud	Vol. c/ pud. (m³)	Vol. s/ pud. (m³)
1T1	0,05	1315,8	0,18780283	244	796	0,00031	0,00100
1T2	0,049	1150,7	0,18812114	238	797	0,00029	0,00098
1T3	0,049	1143,4	0,18843945	234	802	0,00029	0,00098
1T4	0,046	1036,2	0,18589297	225	806	0,00026	0,00093
1T5	0,051	1342,5	0,18493804	218	811	0,00028	0,00103
1T6	0,044	959,1	0,18239156	216	813	0,00024	0,00089
1T7	0,048	1228,1	0,18143664	210	813	0,00025	0,00098
1T8	0,048	1142,3	0,17952678	208	808	0,00025	0,00097
1T9	0,047	1091,5	0,17889016	206	805	0,00024	0,00095
1T1	0,044	1303,8	0,17825354	196	823	0,00022	0,00091
1T2	0,042	1091,8	0,17920847	179	839	0,00019	0,00088
1T3	0,043	1108,2	0,17761692	171	844	0,00018	0,00091
1T4	0,04	1030,5	0,17538875	155	859	0,00016	0,00086
1T5	0,04	1034,9	0,17507044	148	864	0,00015	0,00086
1T6	0,042	1106,8	0,17347889	128	882	0,00013	0,00093
1T7	0,044	1228,7	0,17443382	117	886	0,00013	0,00097
1T8	0,041	1080,7	0,17284227	106	893	0,00011	0,00092
1T9	0,043	1263,6	0,17188734	95	899	0,00010	0,00097
2T1	0,044	901,2	0,17188734	98	893	0,00011	0,00098
2T2	0,045	937,2	0,16233804	94	894	0,00011	0,00101
2T3	0,044	902,4	0,16233804	82	903	0,00009	0,00099
2T4	0,045	916,3	0,15915494	53	924	0,00006	0,00104
2T5	0,046	954,8	0,16074649	29	937	0,00003	0,00108
2T6	0,048	984,1	0,15597184	11	948	0,00001	0,00114
2T7	0,045	913,4	0,15915494	4	956	0	0,00108
2T8	0,042	806,2	0,15597184	0	971	0	0,00102
2T9	0,041	723,1	0,15278875	0	975	0	0,00100
2T1	0,041	1179,6	0,14960565	0	969	0	0,00099
2T2	0,04	1239,7	0,15278875	0	974	0	0,00097
2T3	0,043	1203,5	0,15597184	0	971	0	0,00104
2T4	0,043	1269,6	0,14960565	0	968	0	0,00104
2T5	0,044	1273,1	0,15278875	0	973	0	0,00107
2T6	0,045	1336,8	0,14960565	0	967	0	0,00109
2T7	0,045	1238,5	0,14960565	0	966	0	0,00109
2T8	0,046	1027,1	0,15278875	0	977	0	0,00112

2T9	0,05	1003,7	0,14642255	0	952	0	0,00119
3T1	0,043	846,2	0,14960565	0	931	0	0,00100
3T2	0,048	1001,3	0,14960565	0	928	0	0,00111
3T3	0,043	814,3	0,14642255	0	917	0	0,00099
3T4	0,042	781,5	0,15278875	0	956	0	0,00100
3T5	0,043	801,8	0,1511972	0	961	0	0,00103
3T6	0,042	762,6	0,15056058	0	958	0	0,00101
3T7	0,042	744,8	0,14992396	0	943	0	0,00099
3T8	0,044	899,7	0,14323945	0	921	0	0,00101
3T9	0,053	1098,9	0,15151551	0	944	0	0,00125
3T1	0,04	733,8	0,14960565	0	931	0	0,00093
3T2	0,041	787,2	0,14960565	0	925	0	0,00095
3T3	0,042	843,9	0,14005635	0	876	0	0,00092
3T4	0,042	798,4	0,144831	0	894	0	0,00094
3T5	0,04	725,3	0,14323945	0	892	0	0,00089
3T6	0,04	728,7	0,13687325	0	843	0	0,00084
3T7	0,041	771,4	0,13305353	0	831	0	0,00085
3T8	0,045	927,6	0,13050705	0	804	0	0,00090
3T9	0,042	778,7	0,13114367	0	816	0	0,00086
4T1	0,046	584,6	0,12827888	0	773	0	0,00089
4T2	0,045	525,8	0,13050705	0	796	0	0,00090
4T3	0,043	461,1	0,12732395	0	751	0	0,00081
4T4	0,049	626,3	0,12127607	0	738	0	0,00090
4T5	0,05	694,4	0,11841128	0	706	0	0,00088
4T6	0,05	690,1	0,11968452	0	699	0	0,00087
4T7	0,049	652,3	0,11745635	0	685	0	0,00084
4T8	0,048	605,8	0,11618311	0	679	0	0,00081
4T9	0,05	679,4	0,11490987	0	645	0	0,00081
4T1	0,041	574,6	0,11490987	0	649	0	0,00067
4T2	0,041	561,3	0,11522818	0	655	0	0,00067
4T3	0,04	530,7	0,11459156	0	648	0	0,00065
4T4	0,043	634,8	0,11395494	0	653	0	0,00070
4T5	0,042	603,1	0,11363663	0	651	0	0,00068
4T6	0,042	614,8	0,11681973	0	652	0	0,00068
4T7	0,04	507,3	0,11681973	0	663	0	0,00066
4T8	0,041	543,9	0,11872959	0	686	0	0,00070
4T9	0,04	492,6	0,11809297	0	672	0	0,00067
5T1	0,048	447,9	0,11936621	0	691	0	0,00083
5T2	0,045	426,1	0,11618311	0	652	0	0,00073
5T3	0,044	391,8	0,11554649	0	643	0	0,00071
5T4	0,046	450,4	0,11618311	0	646	0	0,00074
5T5	0,05	503,1	0,11745635	0	664	0	0,00083
5T6	0,051	535,3	0,11172677	0	641	0	0,00082
5T7	0,045	433,2	0,11013522	0	635	0	0,00071

5T8	0,043	366,8	0,11522818	0	652	0	0,00070
5T9	0,048	433,13	0,11395494	0	649	0	0,00078
5T1	0,045	447,3	0,1126817	0	644	0	0,00072
5T2	0,048	508,4	0,11172677	0	632	0	0,00076
5T3	0,045	432,3	0,11140846	0	629	0	0,00071
5T4	0,046	441,8	0,11490987	0	641	0	0,00074
5T5	0,048	505,4	0,11331832	0	622	0	0,00075
5T6	0,044	433,8	0,11013522	0	609	0	0,00067
5T7	0,04	368,2	0,10854367	0	584	0	0,00058
5T8	0,042	412,7	0,10599719	0	577	0	0,00061
5T9	0,04	346,9	0,10504226	0	571	0	0,00057
6T1	0,043	375,2	0,10663381	0	583	0	0,00063
6T2	0,045	395,9	0,1063155	0	579	0	0,00065
6T3	0,046	413,7	0,10567888	0	571	0	0,00066
6T4	0,048	418,8	0,10504226	0	563	0	0,00068
6T5	0,05	431,6	0,10472395	0	559	0	0,00070
6T6	0,053	446,7	0,1031324	0	551	0	0,00073
6T7	0,05	425,2	0,10281409	0	544	0	0,00068
6T8	0,052	437,1	0,10217747	0	541	0	0,00070
6T9	0,053	436,1	0,10249578	0	535	0	0,00071
6T1	0,038	381,2	0,10504226	0	532	0	0,00051
6T2	0,039	396,8	0,10536057	0	514	0	0,00050
6T3	0,04	421,8	0,10026761	0	507	0	0,00051
6T4	0,038	368,7	0,09931268	0	498	0	0,00047
6T5	0,04	409,8	0,10472395	0	519	0	0,00052
6T6	0,04	403,5	0,0999493	0	501	0	0,00050
6T7	0,04	392,8	0,06175212	0	472	0	0,00047
6T8	0,039	358,5	0,09071832	0	453	0	0,00044
6T9	0,038	335,7	0,08944508	0	421	0	0,00040
7T1	0,04	302,5	0,09708452	0	456	0	0,00046
7T2	0,041	328,7	0,09581128	0	438	0	0,00045
7T3	0,041	313,3	0,09421973	0	429	0	0,00044
7T4	0,04	291,2	0,09262818	0	423	0	0,00042
7T5	0,04	289,5	0,0868986	0	376	0	0,00038
7T6	0,042	317,6	0,08594367	0	364	0	0,00038
7T7	0,043	323,2	0,08562536	0	361	0	0,00039
7T8	0,042	320,1	0,08339719	0	328	0	0,00034
7T9	0,041	302,8	0,0837155	0	322	0	0,00033
7T1	0,04	315,5	0,08594367	0	366	0	0,00037
7T2	0,04	311,6	0,08530705	0	361	0	0,00036
7T3	0,041	323,3	0,08498874	0	344	0	0,00035
7T4	0,043	339,7	0,08467043	0	341	0	0,00037
7T5	0,041	327,2	0,08339719	0	337	0	0,00035
7T6	0,04	308,9	0,08435212	0	342	0	0,00034

7T7	0,04	295,2	0,08498874	0	346	0	0,00035
7T8	0,04	286,4	0,08307888	0	339	0	0,00034
7T9	0,039	293,3	0,08307888	0	339	0	0,00033
8T1	0,041	332,5	0,08403381	0	343	0	0,00035
8T2	0,04	295,1	0,08562536	0	350	0	0,00035
8T3	0,041	311,3	0,08594367	0	352	0	0,00036
8T4	0,04	289,8	0,08626198	0	356	0	0,00036
8T5	0,04	273,7	0,08562536	0	351	0	0,00035
8T6	0,04	271,8	0,08467043	0	341	0	0,00034
8T7	0,041	303,1	0,08403381	0	339	0	0,00035
8T8	0,043	316,6	0,08148733	0	322	0	0,00035
8T9	0,038	241,7	0,07894085	0	292	0	0,00028
8T1	0,042	255,6	0,07639437	0	273	0	0,00029
8T2	0,046	300,4	0,07703099	0	277	0	0,00032
8T3	0,041	249,9	0,07543944	0	265	0	0,00027
8T4	0,042	252,2	0,07352958	0	259	0	0,00027
8T5	0,045	284,3	0,07193803	0	254	0	0,00029
8T6	0,042	234,7	0,0709831	0	252	0	0,00026
8T7	0,041	235,1	0,06970987	0	251	0	0,00026
8T8	0,046	295,2	0,06907325	0	247	0	0,00028
8T9	0,043	241,8	0,06811832	0	245	0	0,00026
9T1	0,035	202,3	0,07798592	0	278	0	0,00024
9T2	0,034	193,4	0,0773493	0	272	0	0,00023
9T3	0,036	205,7	0,07671268	0	273	0	0,00025
9T4	0,038	216,8	0,07543944	0	264	0	0,00025
9T5	0,035	198,4	0,07352958	0	255	0	0,00022
9T6	0,036	200,3	0,07193803	0	246	0	0,00022
9T7	0,034	188,6	0,07289296	0	252	0	0,00021
9T8	0,035	194,3	0,06684508	0	238	0	0,00021
9T9	0,032	174,8	0,06493522	0	236	0	0,00019
9T1	0,042	159,8	0,06461691	0	235	0	0,00025
9T2	0,043	168,2	0,06461691	0	235	0	0,00025
9T3	0,046	209,4	0,06461691	0	235	0	0,00027
9T4	0,045	193,2	0,06461691	0	235	0	0,00026
9T5	0,041	166,8	0,06461691	0	236	0	0,00024
9T6	0,045	196,7	0,06461691	0	237	0	0,00027
9T7	0,047	218,1	0,06461691	0	235	0	0,00028
9T8	0,048	225,8	0,06461691	0	235	0	0,00028
9T9	0,046	200,1	0,06461691	0	237	0	0,00027
10T1	0,043	126,6	0,0642986	0	238	0	0,00026
10T2	0,043	124,8	0,06366198	0	237	0	0,00025
10T3	0,052	168,3	0,06302536	0	236	0	0,00031
10T4	0,048	148,7	0,06207043	0	234	0	0,00028
10T5	0,045	130,6	0,06143381	0	231	0	0,00026

10T6	0,043	121,3	0,06047888	0	228	0	0,00025
10T7	0,042	100,7	0,05952395	0	225	0	0,00024
10T8	0,051	151,4	0,05729578	0	222	0	0,00028
10T9	0,045	122,8	0,05506761	0	220	0	0,00025
10T1	0,043	152,3	0,05729578	0	224	0	0,00024
10T2	0,04	110,2	0,05665916	0	221	0	0,00022
10T3	0,04	108,7	0,05634085	0	223	0	0,00022
10T4	0,04	106,1	0,05602254	0	222	0	0,00022
10T5	0,043	147,5	0,05697747	0	227	0	0,00024
10T6	0,04	105,9	0,05570423	0	225	0	0,00023
10T7	0,043	136,7	0,05443099	0	219	0	0,00024
10T8	0,042	121,2	0,05602254	0	220	0	0,00023
10T9	0,04	103,8	0,05411268	0	218	0	0,00022
TOTAL						0,00418	0,11169

Fuente: elaboración propia.

Anexo XIV

Tabla XIV b. Torteado de trozas, Maldonado.

Parcela 1, grado de ataque severo, árbol 13.

Torta N°	Espesor (m)	Peso (grs)	Diámetro (m)	CUAD. c/pud.	CUAD. s/pud.	VOL. c/pud. (m3)	VOL. SANO (m3)
1T1	0,04	768,2	0,1973521	582	381	0,000582	0,000381
1T2	0,04	779,1	0,1973521	580	381	0,00058	0,000381
1T3	0,046	943,9	0,1957606	380	580	0,000437	0,000667
1T4	0,044	838,3	0,1967155	375	586	0,000413	0,000645
1T5	0,041	806	0,194169	375	587	0,000384	0,000602
1T6	0,041	810,5	0,1973521	376	584	0,000385	0,000599
1T7	0,04	755,4	0,194169	372	591	0,000372	0,000591
1T8	0,04	741,2	0,1938507	371	590	0,000371	0,00059
1T9	0,037	714,3	0,1932141	369	590	0,000341	0,000546
1T10	0,039	738,3	0,1893944	369	588	0,00036	0,000573
1T1	0,042	853,3	0,1855747	416	512	0,000437	0,000538
1T2	0,041	838,9	0,184938	413	516	0,000423	0,000529
1T3	0,043	876,4	0,1846197	408	519	0,000439	0,000558
1T4	0,044	923,8	0,1830282	405	520	0,000446	0,000572
1T5	0,039	728,3	0,1820733	404	522	0,000394	0,000509
1T6	0,04	776,7	0,1795268	401	526	0,000401	0,000526
1T7	0,04	825,6	0,1671127	398	530	0,000398	0,00053
1T8	0,041	826,4	0,1661578	396	532	0,000406	0,000545

1T9	0,039	717,6	0,1645662	391	533	0,000381	0,00052
1T10	0,04	799,1	0,1629747	389	532	0,000389	0,000532
2T1	0,041	726,7	0,1645662	373	543	0,000382	0,000557
2T2	0,042	773,3	0,1639296	371	543	0,00039	0,00057
2T3	0,041	839,5	0,1639296	369	545	0,000378	0,000559
2T4	0,047	950,6	0,1629747	366	551	0,00043	0,000647
2T5	0,046	919,3	0,1626564	362	554	0,000416	0,000637
2T6	0,045	899,6	0,1620197	362	553	0,000407	0,000622
2T7	0,038	682,5	0,1620197	364	552	0,000346	0,000524
2T8	0,041	720,3	0,1613831	363	550	0,000372	0,000564
2T9	0,041	751,2	0,1610648	361	551	0,00037	0,000565
2T10	0,04	650,1	0,1607465	359	552	0,000359	0,000552
2T1	0,04	664,3	0,1597916	355	552	0,000355	0,000552
2T2	0,041	680,7	0,1591549	351	555	0,00036	0,000569
2T3	0,041	725,9	0,1575634	347	556	0,000356	0,00057
2T4	0,04	648,4	0,1566085	342	566	0,000342	0,000566
2T5	0,038	643,3	0,1562902	335	572	0,000318	0,000543
2T6	0,041	705,3	0,1550169	328	577	0,000336	0,000591
2T7	0,042	780,8	0,1534254	325	576	0,000341	0,000605
2T8	0,041	678,6	0,1521521	323	580	0,000331	0,000595
2T9	0,042	708,1	0,1518338	320	585	0,000336	0,000614
2T10	0,041	766,1	0,1502423	314	587	0,000322	0,000602
3T1	0,039	620,8	0,1515155	310	573	0,000302	0,000559
3T2	0,04	635,9	0,1505606	303	583	0,000303	0,000583
3T3	0,041	734,6	0,149924	296	591	0,000303	0,000606
3T4	0,044	763,7	0,1496056	283	601	0,000311	0,000661
3T5	0,042	712,6	0,1496056	235	650	0,000247	0,000683
3T6	0,042	721,5	0,1492873	198	683	0,000208	0,000717
3T7	0,039	614,3	0,148969	152	730	0,000148	0,000712
3T8	0,038	575,6	0,1476958	117	766	0,000111	0,000728
3T9	0,042	688,2	0,1480141	64	812	6,72E-05	0,000853
3T10	0,04	653,3	0,1467409	53	818	0,000053	0,000818
3T1	0,042	681,1	0,1464225	51	812	5,36E-05	0,000853
3T2	0,041	672,8	0,1467409	14	847	1,44E-05	0,000868
3T3	0,044	705,2	0,1457859	2	860	2,2E-06	0,000946
3T4	0,045	722,8	0,1454676	0	860	0	0,000968
3T5	0,04	659,3	0,1441944	0	857	0	0,000857
3T6	0,041	675,1	0,1435578	0	855	0	0,000876
3T7	0,04	613,2	0,1432394	0	853	0	0,000853
3T8	0,039	561,1	0,1416479	0	852	0	0,000831
3T9	0,041	638,4	0,1410113	0	851	0	0,000872
3T10	0,038	553,1	0,1410113	0	848	0	0,000806
4T1	0,043	593,7	0,140693		844	0	0,000907
4T2	0,042	580,1	0,1400563		843	0	0,000885

4T3	0,041	574,9	0,1394197	841	0	0,000862
4T4	0,043	601,9	0,1391014	843	0	0,000906
4T5	0,043	596,9	0,1394197	845	0	0,000908
4T6	0,039	561,2	0,1400563	837	0	0,000816
4T7	0,041	579,6	0,1394197	839	0	0,00086
4T8	0,038	555,6	0,139738	835	0	0,000793
4T9	0,042	578,3	0,1394197	831	0	0,000873
4T10	0,044	609,7	0,1394197	826	0	0,000909
4T1	0,041	570,3	0,1387831	824	0	0,000845
4T2	0,039	531,2	0,1384648	821	0	0,0008
4T3	0,037	476,3	0,1387831	813	0	0,000752
4T4	0,042	556,5	0,1381465	816	0	0,000857
4T5	0,044	626,1	0,1368733	815	0	0,000897
4T6	0,044	598,6	0,1371916	817	0	0,000899
4T7	0,045	620,1	0,1394197	813	0	0,000915
4T8	0,039	490,5	0,1375099	816	0	0,000796
4T9	0,038	470,8	0,1381465	819	0	0,000778
4T10	0,042	576,3	0,1400563	814	0	0,000855
5T1	0,041	508,6	0,1336902	808	0	0,000828
5T2	0,04	489,2	0,1343268	806	0	0,000806
5T3	0,038	465,2	0,1340085	803	0	0,000763
5T4	0,043	544,3	0,131462	801	0	0,000861
5T5	0,044	569,3	0,1295521	790	0	0,000869
5T6	0,043	526,6	0,1289155	780	0	0,000839
5T7	0,042	483,1	0,1276423	768	0	0,000806
5T8	0,037	454,5	0,127324	764	0	0,000707
5T9	0,042	505,6	0,1254141	751	0	0,000789
5T10	0,044	540,8	0,1247775	742	0	0,000816
5T1	0,04	459,2	0,1241409	738	0	0,000738
5T2	0,042	496,9	0,1228676	720	0	0,000756
5T3	0,043	518,9	0,1209578	716	0	0,00077
5T4	0,042	509,3	0,1203211	713	0	0,000749
5T5	0,042	512,6	0,1190479	701	0	0,000736
5T6	0,037	405,6	0,1200028	705	0	0,000652
5T7	0,037	410,5	0,1196845	694	0	0,000642
5T8	0,038	454,1	0,1177747	683	0	0,000649
5T9	0,04	494,6	0,1196845	672	0	0,000672
5T10	0,041	505,3	0,1193662	674	0	0,000691
6T1	0,038	418,1	0,1193662	672	0	0,000638
6T2	0,037	415,8	0,118093	670	0	0,00062
6T3	0,041	436,6	0,1177747	664	0	0,000681
6T4	0,042	457,8	0,1174563	663	0	0,000696
6T5	0,043	488,3	0,1168197	660	0	0,00071
6T6	0,045	500,1	0,1149099	652	0	0,000734

6T7	0,038	435,3	0,1155465	648	0	0,000616
6T8	0,039	455,3	0,1145916	643	0	0,000627
6T9	0,041	448,4	0,1120451	629	0	0,000645
6T10	0,042	475,6	0,1117268	621	0	0,000652
6T1	0,041	440,5	0,1110902	617	0	0,000632
6T2	0,042	445,5	0,1094986	616	0	0,000647
6T3	0,039	399,2	0,1082254	608	0	0,000593
6T4	0,037	372,6	0,1075887	609	0	0,000563
6T5	0,04	439,6	0,1069521	593	0	0,000593
6T6	0,042	454,9	0,1063155	581	0	0,00061
6T7	0,043	469,5	0,1066338	576	0	0,000619
6T8	0,04	441,5	0,1050423	554	0	0,000554
6T9	0,039	426,6	0,1040873	541	0	0,000527
6T10	0,038	398,1	0,1031324	538	0	0,000511
7T1	0,039	392,8	0,1018592	524	0	0,000511
7T2	0,038	380,1	0,1021775	509	0	0,000484
7T3	0,04	388,4	0,1034507	505	0	0,000505
7T4	0,043	399,3	0,1024958	492	0	0,000529
7T5	0,044	412,6	0,1024958	491	0	0,00054
7T6	0,045	429,6	0,1031324	483	0	0,000543
7T7	0,038	376,7	0,1009042	475	0	0,000451
7T8	0,037	371,1	0,0999493	470	0	0,000435
7T9	0,036	354,1	0,0989944	466	0	0,000419
7T10	0,04	382,3	0,0986761	462	0	0,000462
7T1	0,039	329,1	0,0939014	427	0	0,000416
7T2	0,04	332,6	0,0926282	422	0	0,000422
7T3	0,04	335,3	0,0923099	417	0	0,000417
7T4	0,037	335,3	0,0935831	414	0	0,000383
7T5	0,041	341,8	0,0932648	409	0	0,000419
7T6	0,042	354,3	0,0923099	410	0	0,000431
7T7	0,042	368,1	0,0913549	402	0	0,000422
7T8	0,045	419,5	0,0904	382	0	0,00043
7T9	0,043	411,6	0,0907183	376	0	0,000404
7T10	0,038	319,3	0,0894451	371	0	0,000352
8T1	0,042	358,3	0,0891268	352	0	0,00037
8T2	0,038	305,8	0,0897634	350	0	0,000333
8T3	0,038	304,8	0,0907183	344	0	0,000327
8T4	0,037	301,2	0,0894451	339	0	0,000314
8T5	0,041	339,3	0,0894451	331	0	0,000339
8T6	0,04	354,1	0,0888085	329	0	0,000329
8T7	0,043	379,3	0,0865803	324	0	0,000348
8T8	0,041	363,8	0,086262	325	0	0,000333
8T9	0,04	335,6	0,086262	317	0	0,000317
8T10	0,044	401,6	0,0859437	308	0	0,000339

8T1	0,042	301,6	0,0865803	303	0	0,000318
8T2	0,043	347,6	0,0859437	301	0	0,000324
8T3	0,044	358,8	0,0837155	291	0	0,00032
8T4	0,037	266,9	0,0830789	283	0	0,000262
8T5	0,038	271,2	0,0837155	282	0	0,000268
8T6	0,038	275,5	0,0843521	271	0	0,000257
8T7	0,038	269,8	0,0846704	268	0	0,000255
8T8	0,037	260,4	0,0830789	264	0	0,000244
8T9	0,041	289,2	0,0827606	252	0	0,000258
8T10	0,041	285,2	0,0877899	255	0	0,000261
TOTAL					0,017711	0,106295

Fuente: elaboración propia

Anexo XIV

Tabla XIV c. Torteo de trozas, Maldonado.

Parcela 2, grado de ataque severo, árbol 20.

Torta N°	Espesor (m)	Peso (kgrs)	Cuadr. c/pud.	Cuadr. s/ pud.	Vol. c/ pud. (m3)	Diámetro (m)	Volumen total (m3)	Vol. sano (m3)
1T1	0,049	1,6	975	237	0,00119437	0,251	0,0015	0,0003
1T2	0,045	1,46	962	255	0,00108225	0,252	0,0014	0,0003
1T3	0,046	1,52	915	289	0,00105225	0,243	0,0014	0,0003
1T4	0,05	1,57	874	323	0,0010925	0,242	0,0015	0,0004
1T5	0,049	1,62	851	334	0,00104247	0,239	0,0015	0,0004

1T6	0,048	1,48	846	336	0,0010152	0,236	0,0014	0,0004
1T7	0,047	1,45	762	411	0,00089535	0,234	0,0014	0,0005
1T8	0,049	1,58	672	496	0,0008232	0,23	0,0014	0,0006
1T9	0,046	1,62	628	531	0,0007222	0,227	0,0013	0,0006
1T1	0,049	1,33	613	534	0,00075092	0,218	0,0014	0,0007
1T2	0,047	1,27	592	547	0,0006956	0,211	0,0013	0,0006
1T3	0,046	1,26	588	529	0,0006762	0,207	0,0013	0,0006
1T4	0,049	1,33	523	587	0,00064067	0,2	0,0014	0,0007
1T5	0,049	1,36	495	591	0,00060637	0,195	0,0013	0,0007
1T6	0,047	1,27	494	585	0,00058045	0,19	0,0013	0,0007
1T7	0,046	1,22	481	579	0,00055315	0,187	0,0012	0,0007
1T8	0,048	1,323	473	576	0,0005676	0,19	0,0013	0,0007
1T9	0,049	1,37	457	580	0,00055982	0,184	0,0013	0,0007
2T1	0,048	1,278	498	591	0,0005976	0,198	0,0013	0,0007
2T2	0,05	1,605	453	622	0,00056625	0,197	0,0013	0,0008
2T3	0,048	1,279	410	658	0,000492	0,191	0,0013	0,0008
2T4	0,047	1,247	358	694	0,00042065	0,187	0,0012	0,0008
2T5	0,048	1,329	290	749	0,000348	0,186	0,0012	0,0009
2T6	0,047	1,304	249	777	0,00029257	0,185	0,0012	0,0009
2T7	0,046	1,151	190	825	0,0002185	0,181	0,0012	0,0009
2T8	0,046	1,25	143	881	0,00016445	0,182	0,0012	0,0010
2T9	0,047	1,328	98	915	0,00011515	0,178	0,0012	0,0011
2T1	0,047	1,252	88	932	0,0001034	0,179	0,0012	0,0011
2T2	0,049	1,347	83	928	0,00010167	0,171	0,0012	0,0011
2T3	0,05	1,416	76	939	0,000095	0,176	0,0013	0,0012
2T4	0,049	1,346	67	959	0,00008207	0,174	0,0013	0,0012
2T5	0,046	1,163	60	944	0,000069	0,17	0,0012	0,0011
2T6	0,05	1,378	48	955	0,00006	0,168	0,0013	0,0012
2T7	0,047	1,264	41	959	0,00004817	0,167	0,0012	0,0011
2T8	0,047	1,231	33	961	0,00003877	0,163	0,0012	0,0011
2T9	0,046	1,219	16	974	0,0000184	0,159	0,0011	0,0011
3T1	0,046	0,948	9	986	0,00001035	0,157	0,0011	0,0011
3T2	0,046	0,941	2	995	0,0000023	0,157	0,0011	0,0011
3T3	0,049	1,058	0	987	0	0,154	0,0012	0,0012
3T4	0,05	1,164	0	974	0	0,151	0,0012	0,0012
3T5	0,049	1,094	0	988	0	0,154	0,0012	0,0012
3T6	0,049	1,044	0	977	0	0,153	0,0012	0,0012
3T7	0,046	0,967	0	973	0	0,152	0,0011	0,0011
3T8	0,05	1,136	0	965	0	0,15	0,0012	0,0012
3T9	0,046	0,961	0	970	0	0,151	0,0011	0,0011
3T1	0,048	0,879	0	971	0	0,152	0,0012	0,0012
3T2	0,049	0,89	0	983	0	0,154	0,0012	0,0012
3T3	0,048	0,875	0	966	0	0,151	0,0012	0,0012
3T4	0,047	0,818	0	975	0	0,153	0,0011	0,0011

3T5	0,046	0,751	0	961	0	0,15	0,0011	0,0011
3T6	0,045	0,71	0	932	0	0,148	0,0010	0,0010
3T7	0,045	0,661	0	924	0	0,147	0,0010	0,0010
3T8	0,045	0,644	0	952	0	0,149	0,0011	0,0011
3T9	0,049	0,91	0	931	0	0,148	0,0011	0,0011
4T1	0,045	0,601	0	920	0	0,147	0,0010	0,0010
4T2	0,045	0,613	0	896	0	0,144	0,0010	0,0010
4T3	0,05	0,892	0	927	0	0,148	0,0012	0,0012
4T4	0,049	0,879	0	924	0	0,148	0,0011	0,0011
4T5	0,048	0,866	0	918	0	0,147	0,0011	0,0011
4T6	0,047	0,837	0	905	0	0,146	0,0011	0,0011
4T7	0,046	0,803	0	876	0	0,141	0,0010	0,0010
4T8	0,046	0,792	0	889	0	0,143	0,0010	0,0010
4T9	0,046	0,786	0	906	0	0,145	0,0010	0,0010
4T1	0,045	0,604	0	915	0	0,147	0,0010	0,0010
4T2	0,044	0,598	0	905	0	0,146	0,0010	0,0010
4T3	0,05	0,903	0	908	0	0,146	0,0011	0,0011
4T4	0,049	0,898	0	897	0	0,145	0,0011	0,0011
4T5	0,049	0,895	0	890	0	0,144	0,0011	0,0011
4T6	0,048	0,748	0	881	0	0,143	0,0011	0,0011
4T7	0,047	0,803	0	888	0	0,144	0,0010	0,0010
4T8	0,047	0,801	0	913	0	0,147	0,0011	0,0011
4T9	0,049	0,881	0	901	0	0,145	0,0011	0,0011
5T1	0,043	0,418	0	875	0	0,141	0,0009	0,0009
5T2	0,046	0,674	0	873	0	0,14	0,0010	0,0010
5T3	0,048	0,723	0	872	0	0,141	0,0010	0,0010
5T4	0,046	0,659	0	876	0	0,142	0,0010	0,0010
5T5	0,046	0,641	0	871	0	0,14	0,0010	0,0010
5T6	0,049	0,777	0	867	0	0,139	0,0011	0,0011
5T7	0,049	0,766	0	862	0	0,138	0,0011	0,0011
5T8	0,048	0,735	0	862	0	0,138	0,0010	0,0010
5T9	0,05	0,792	0	861	0	0,138	0,0011	0,0011
5T1	0,044	0,494	0	863	0	0,139	0,0009	0,0009
5T2	0,045	0,622	0	855	0	0,138	0,0010	0,0010
5T3	0,047	0,687	0	853	0	0,138	0,0010	0,0010
5T4	0,048	0,712	0	860	0	0,139	0,0010	0,0010
5T5	0,047	0,681	0	871	0	0,141	0,0010	0,0010
5T6	0,046	0,672	0	862	0	0,14	0,0010	0,0010
5T7	0,045	0,655	0	848	0	0,138	0,0010	0,0010
5T8	0,045	0,644	0	839	0	0,137	0,0009	0,0009
5T9	0,046	0,639	0	834	0	0,137	0,0010	0,0010
6T1	0,045	0,608	0	826	0	0,134	0,0009	0,0009
6T2	0,047	0,675	0	811	0	0,132	0,0010	0,0010
6T3	0,048	0,708	0	806	0	0,131	0,0010	0,0010

6T4	0,046	0,615	0	797	0	0,13	0,0009	0,0009
6T5	0,046	0,61	0	795	0	0,13	0,0009	0,0009
6T6	0,047	0,584	0	789	0	0,129	0,0009	0,0009
6T7	0,046	0,563	0	779	0	0,128	0,0009	0,0009
6T8	0,046	0,641	0	787	0	0,129	0,0009	0,0009
6T9	0,048	0,685	0	796	0	0,13	0,0010	0,0010
6T1	0,047	0,583	0	793	0	0,13	0,0009	0,0009
6T2	0,046	0,573	0	780	0	0,128	0,0009	0,0009
6T3	0,049	0,683	0	778	0	0,128	0,0010	0,0010
6T4	0,048	0,657	0	762	0	0,126	0,0009	0,0009
6T5	0,049	0,691	0	775	0	0,128	0,0009	0,0009
6T6	0,048	0,686	0	766	0	0,127	0,0009	0,0009
6T7	0,047	0,641	0	751	0	0,124	0,0009	0,0009
6T8	0,05	0,717	0	736	0	0,122	0,0009	0,0009
6T9	0,049	0,647	0	728	0	0,121	0,0009	0,0009
7T1	0,044	0,486	0	710	0	0,12	0,0008	0,0008
7T2	0,046	0,529	0	735	0	0,122	0,0008	0,0008
7T3	0,047	0,571	0	727	0	0,121	0,0009	0,0009
7T4	0,048	0,575	0	724	0	0,121	0,0009	0,0009
7T5	0,048	0,584	0	732	0	0,122	0,0009	0,0009
7T6	0,047	0,569	0	728	0	0,122	0,0009	0,0009
7T7	0,048	0,579	0	731	0	0,123	0,0009	0,0009
7T8	0,047	0,559	0	702	0	0,119	0,0008	0,0008
7T9	0,046	0,538	0	683	0	0,117	0,0008	0,0008
7T1	0,046	0,51	0	669	0	0,116	0,0008	0,0008
7T2	0,046	0,517	0	651	0	0,114	0,0007	0,0007
7T3	0,048	0,567	0	656	0	0,115	0,0008	0,0008
7T4	0,048	0,569	0	642	0	0,112	0,0008	0,0008
7T5	0,046	0,514	0	635	0	0,11	0,0007	0,0007
7T6	0,046	0,516	0	604	0	0,109	0,0007	0,0007
7T7	0,046	0,509	0	589	0	0,108	0,0007	0,0007
7T8	0,046	0,503	0	569	0	0,107	0,0007	0,0007
7T9	0,048	0,556	0	561	0	0,105	0,0007	0,0007
8T1	0,046	0,514	0	575	0	0,106	0,0007	0,0007
8T2	0,048	0,568	0	558	0	0,105	0,0007	0,0007
8T3	0,05	0,594	0	591	0	0,108	0,0007	0,0007
8T4	0,049	0,589	0	563	0	0,106	0,0007	0,0007
8T5	0,047	0,54	0	550	0	0,104	0,0006	0,0006
8T6	0,047	0,527	0	548	0	0,104	0,0006	0,0006
8T7	0,046	0,509	0	546	0	0,104	0,0006	0,0006
8T8	0,047	0,531	0	561	0	0,107	0,0007	0,0007
8T9	0,047	0,528	0	559	0	0,107	0,0007	0,0007
8T1	0,047	0,561	0	638	0	0,11	0,0007	0,0007
8T2	0,05	0,611	0	591	0	0,109	0,0007	0,0007

8T3	0,049	0,585	0	642	0	0,112	0,0008	0,0008
8T4	0,047	0,561	0	647	0	0,113	0,0008	0,0008
8T5	0,046	0,558	0	651	0	0,115	0,0007	0,0007
8T6	0,044	0,481	0	644	0	0,111	0,0007	0,0007
8T7	0,045	0,495	0	652	0	0,117	0,0007	0,0007
8T8	0,047	0,551	0	569	0	0,108	0,0007	0,0007
8T9	0,047	0,552	0	557	0	0,105	0,0007	0,0007
9T1	0,045	0,5	0	551	0	0,105	0,0006	0,0006
9T2	0,044	0,488	0	543	0	0,104	0,0006	0,0006
9T3	0,046	0,504	0	549	0	0,104	0,0006	0,0006
9T4	0,046	0,508	0	525	0	0,103	0,0006	0,0006
9T5	0,047	0,509	0	509	0	0,102	0,0006	0,0006
9T6	0,044	0,43	0	492	0	0,1	0,0005	0,0005
9T7	0,044	0,422	0	536	0	0,104	0,0006	0,0006
9T8	0,044	0,427	0	531	0	0,104	0,0006	0,0006
9T9	0,045	0,485	0	526	0	0,103	0,0006	0,0006
9T1	0,045	0,445	0	543	0	0,104	0,0006	0,0006
9T2	0,047	0,491	0	540	0	0,104	0,0006	0,0006
9T3	0,047	0,485	0	548	0	0,105	0,0006	0,0006
9T4	0,05	0,521	0	559	0	0,107	0,0007	0,0007
9T5	0,048	0,505	0	561	0	0,108	0,0007	0,0007
9T6	0,048	0,498	0	534	0	0,104	0,0006	0,0006
9T7	0,047	0,486	0	537	0	0,104	0,0006	0,0006
9T8	0,046	0,484	0	521	0	0,103	0,0006	0,0006
9T9	0,046	0,492	0	529	0	0,104	0,0006	0,0006
10T1	0,045	0,349	0	487	0	0,101	0,0005	0,0005
10T2	0,046	0,362	0	516	0	0,103	0,0006	0,0006
10T3	0,047	0,399	0	491	0	0,101	0,0006	0,0006
10T4	0,048	0,416	0	488	0	0,101	0,0006	0,0006
10T5	0,047	0,402	0	483	0	0,1	0,0006	0,0006
10T6	0,047	0,399	0	512	0	0,103	0,0006	0,0006
10T7	0,048	0,406	0	506	0	0,102	0,0006	0,0006
10T8	0,047	0,395	0	497	0	0,101	0,0006	0,0006
10T9	0,046	0,365	0	501	0	0,102	0,0006	0,0006
10T1	0,045	0,356	0	507	0	0,103	0,0006	0,0006
10T2	0,046	0,384	0	478	0	0,1	0,0005	0,0005
10T3	0,046	0,386	0	459	0	0,098	0,0005	0,0005
10T4	0,047	0,396	0	437	0	0,096	0,0005	0,0005
10T5	0,046	0,389	0	411	0	0,094	0,0005	0,0005
10T6	0,046	0,379	0	406	0	0,093	0,0005	0,0005
10T7	0,045	0,375	0	419	0	0,095	0,0005	0,0005
10T8	0,045	0,368	0	398	0	0,093	0,0004	0,0004
10T9	0,047	0,379	0	385	0	0,091	0,0005	0,0005
11T1	0,047	0,382	0	367	0	0,09	0,0004	0,0004

11T2	0,047	0,389	0	379	0	0,091	0,0004	0,0004
11T3	0,046	0,375	0	386	0	0,092	0,0004	0,0004
11T4	0,047	0,387	0	365	0	0,09	0,0004	0,0004
11T5	0,045	0,354	0	342	0	0,088	0,0004	0,0004
11T6	0,047	0,379	0	331	0	0,087	0,0004	0,0004
11T7	0,044	0,34	0	319	0	0,084	0,0004	0,0004
11T8	0,045	0,344	0	314	0	0,084	0,0004	0,0004
11T9	0,044	0,327	0	316	0	0,083	0,0003	0,0003
11T1	0,047	0,383	0	282	0	0,081	0,0003	0,0003
11T2	0,047	0,377	0	294	0	0,082	0,0003	0,0003
11T3	0,045	0,347	0	309	0	0,083	0,0003	0,0003
11T4	0,045	0,34	0	311	0	0,084	0,0003	0,0003
11T5	0,047	0,373	0	308	0	0,084	0,0004	0,0004
11T6	0,046	0,356	0	314	0	0,085	0,0004	0,0004
11T7	0,045	0,336	0	276	0	0,081	0,0003	0,0003
11T8	0,044	0,303	0	231	0	0,078	0,0003	0,0003
11T9	0,045	0,328	0	223	0	0,077	0,0003	0,0003
							0,1749	0,1565

Fuente: elaboración propia.

Anexo XIV

Tabla XIV d. Tortado de trozas, Maldonado.
Parcela 2, grado de ataque leve, árbol 2.

Torta N°	Espesor (m)	Peso (grs)	Diám. (m)	Cuad. C/ pud.	Cuad. S/pud.	Vol. c/pud. (m3)	Vol. s/pud. (m3)	Vol. TOTAL (m3)
1T1	0,052	1251,8	0,208	268	810	0,000348	0,001053	0,001401
1T2	0,05	1227,2	0,203	266	806	0,000333	0,001008	0,001340
1T3	0,048	1128,5	0,204	264	804	0,000317	0,000965	0,001282
1T4	0,045	1093,7	0,201	261	801	0,000294	0,000901	0,001195
1T5	0,05	1219,6	0,203	260	796	0,000325	0,000995	0,001320
1T6	0,045	1057,5	0,201	261	791	0,000294	0,000890	0,001184
1T7	0,05	1171,4	0,198	254	782	0,000318	0,000978	0,001295
1T8	0,051	1174,1	0,197	252	778	0,000321	0,000992	0,001313
1T9	0,046	1009,6	0,199	251	771	0,000289	0,000887	0,001175
1T1	0,052	1169,6	0,199	237	780	0,000308	0,001014	0,001322
1T2	0,045	981,5	0,198	221	795	0,000249	0,000894	0,001143
1T3	0,043	930,7	0,199	207	805	0,000223	0,000865	0,001088
1T4	0,046	945,2	0,201	193	811	0,000222	0,000933	0,001155
1T5	0,041	893,7	0,203	172	831	0,000176	0,000852	0,001028
1T6	0,04	855,8	0,199	157	849	0,000157	0,000849	0,001006
1T7	0,043	917,6	0,197	143	862	0,000154	0,000927	0,001080
1T8	0,05	1003,2	0,197	124	879	0,000155	0,001099	0,001254
1T9	0,042	901,3	0,196	118	886	0,000124	0,000930	0,001054
2T1	0,046	879,1	0,196	106	896	0,000122	0,001030	0,001152
2T2	0,042	860,3	0,195	97	904	0,000102	0,000949	0,001051
2T3	0,048	886,7	0,196	93	897	0,000112	0,001076	0,001188
2T4	0,052	952,8	0,195	81	908	0,000105	0,001180	0,001286
2T5	0,046	891,2	0,197	64	915	0,000074	0,001052	0,001126
2T6	0,043	851,1	0,195	52	929	0,000056	0,000999	0,001055
2T7	0,045	869,3	0,196	48	931	0,000054	0,001047	0,001101
2T8	0,043	828,4	0,196	33	944	0,000035	0,001015	0,001050
2T9	0,04	785,6	0,192	17	958	0,000017	0,000958	0,000975
2T1	0,042	810,5	0,191	9	963	0,000009	0,001011	0,001021
2T2	0,045	856,3	0,192	3	969	0,000003	0,001090	0,001094
2T3	0,041	793,7	0,188	0	972	0,000000	0,000996	0,000996
2T4	0,044	851,7	0,185	0	973	0,000000	0,001070	0,001070
2T5	0,045	853,4	0,184	0	975	0,000000	0,001097	0,001097
2T6	0,043	838,5	0,182	0	971	0,000000	0,001044	0,001044
2T7	0,041	802,4	0,182	0	973	0,000000	0,000997	0,000997
2T8	0,045	879,4	0,181	0	968	0,000000	0,001089	0,001089
2T9	0,052	916,2	0,18	0	964	0,000000	0,001253	0,001253

TOTAL	0,005294	0,152374	0,157668
--------------	-----------------	-----------------	-----------------

Nota: se consideran sólo las trozas basales.

Fuente: elaboración propia.

Anexo XVI a

Cálculos de costos e ingresos de ambas zonas en volumen real por hectárea.

RIO NEGRO, Rodal 1

	Superficie (ha)	VOL (m³/ha)	VOL (m³)	Nº de camiones
RODAL 1	14,5	131,26	2112,65	47

Suponiendo un camión con 36 toneladas de capacidad (45m³), y la madera con un estacionamiento de 3 meses; densidad del *E. globulus ssp. globulus* se tomará como promedio 0,8 g/cm³.

RODAL 1

A su vez, la madera (por tonelada) presenta un **costo de transporte** de 0,036 U\$/tt/km por 125 Km. de distancia = 4,5 U\$/ tt*.

$$4,5 \text{ U\$/tt} \times 36 \text{ tt} \times 131,2653 \text{ (m}^3\text{/ha reales)}/45\text{m}^3 = \underline{\underline{472,56 \text{ U\$/há}}}$$

La **saca de madera** apilada al borde del camino se calcula sobre un monto de 9 U\$/m³*.

$$131,2653 \text{ (m}^3\text{/ha reales)} \times 9 \text{ U\$/m}^3 = \underline{\underline{1181,3877 \text{ U\$/ha}}}$$

La **carga por grapo al camión** insumió los siguientes costos:

Costos fijos por mes: U\$ 500 /30 días=**16,66 U\$/día** (se considera un día de trabajo /há)

Costos variables:

* Fuente: Ing. Agr. Adriana Bussoni.

Mano de obra: 20 min--- 1 camión
x ----- 2,917 camiones

x= 58,34 minutos/ 60min= 0,962 horas.

0,962 horas * 300\$urug/8horas de trabajo=36,075 \$ urug./28,5 U\$S=**1,28 U\$S/há.**

Nota 1: salario jornal de trabajador (8 horas de trabajo)= 300 \$ uruguayos.

Anexo XVI b

Cálculos de costos e ingresos de ambas zonas en volumen real por hectárea.

Combustible:

Consumo 60 lts/hora: gasta un tractor agrícola de 80 HP.
Costo litro gas oil: 0,59 U\$S/lt (set. 2004).

Horas de trabajo: 1 hora

Costo de combustible: **35,4 U\$S**
COSTOS TOTALES DE CARGA: **53,34 U\$S/há.**

COSTOS TOTALES RODAL 1= 1707,29 U\$S/há.

Nota 2: se considera un dólar a set. 2004 = 28,5 \$uruguayos.

Consideradas las aclaraciones de cálculos para los demás rodales se presentan en cuadro resumen.

RIO NEGRO, Rodal 2

	Superficie (ha)	VOL (m³/ha)	VOL (m³)	Nº de camiones
RODAL 2	16,2	136,17	2482,65	55,2

Costos rollizos a puerto	Rodal 2 (U\$S/há)
Saca de madera (apilada al borde del camino)	1225,55

Carga rolos al camión (con cargador de pinza o grapo)	53,40
Transporte a puerto	490,21
TOTAL	1769,16

Anexo XVI c

Cálculos de costos e ingresos de ambas zonas en volumen real por hectárea.

MALDONADO, Rodal 1

* Se considera el mismo razonamiento para Maldonado, salvo que en este caso para los cálculos necesarios el transporte a puerto comprende un flete de 110Km. a un costo de 0,036 U\$S/tt/Km.

	Superficie (ha)	VOL (m³/ha)	VOL (m³)	Nº camiones
RODAL 1	1,16	122,35	148,2248	3,3

Costos rollizos a puerto	Rodal 1 (U\$S/há)
Saca de madera (apilada al borde del camino)	1101,11
Carga rolos al camión (con cargador de pinza o grapo)	49,93
Transporte a puerto	387,59
TOTAL	1538,63

MALDONADO, Rodal 2

	Superficie (ha)	VOL (m ³ /ha)	VOL (m ³)	N° camiones
RODAL 2	13,5	228,80	3269,97	73

Costos rollizos a puerto	Rodal 2 (US\$/há)
Saca de madera (apilada al borde del camino)	2059,17
Carga rolos al camión (con cargador de pinza o grapo)	78,72
Transporte a puerto	724,82
TOTAL	2862,71

Anexo XVI d

Tabla XVI a. Cuadro resumen de costos en ambas zonas del volumen potencial por hectárea.

	RIO NEGRO		MALDONADO	
	<i>Rodal 1</i>	<i>Rodal 2</i>	<i>Rodal 1</i>	<i>Rodal 2</i>
Volumen (m³/ha)	145,7	152,29	127,77	242,22
Saca de madera	1311,3	1370,61	1149,93	2179,98
Carga rollizos a camión	56,32	56,38	51,4	82,53
Transporte a puerto	524,52	548,24	404,77	767,35
TOTAL (US\$/ha)	1892,14	1975,23	1606,1	3029,86

Fuente: elaboración propia.

Anexo XVIIa

Flujos de fondos para la zonas de Río Negro por rodal para volumen potencial y real.

RIO NEGRO, RODAL 1

[illegible]

Cosecha											1367,62	1234,74
Transporte											524,52	472,55
Gastos administrativos	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

FLUJO NETO sin ataque [≠]	-342,14	-70,3	-22,0	-22,0	-22,0	-22,0	-22,0	-22,0	-22,0	-22,0	1724,63
FLUJO NETO con ataque	-342,14	-70,3	-22,0	-22,0	-22,0	-22,0	-22,0	-22,0	-22,0	-22,0	1545,04

	VNA (U\$S)	TIR (%)
Sin ataque	254,39	17
Con ataque	192,15	16

Fuente: elaboración propia.

Donde: U\$S: dólares americanos.

Anexo XVIIIb

Flujos de fondos para la zona de Río Negro por rodal para volumen potencial y real.

RIO NEGRO, RODAL 2

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2004
AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10
INGRESOS U\$S/ha												
Cosecha rollizo para pulpa											3801,16	3398,85
Subsidio forestal		112,5										
COSTOS U\$S/ha												
Plantación (ficto)	300											
Mantenimiento	30	30	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9

[≠] en rojo, corresponde al valor de volumen potencial (sin ataque del patógeno).

Seguro área	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14
Cosecha												1426,99	1278,94
Transporte												548,24	490,21
Gastos administrativos	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

FLUJO NETO sin ataque [≠]	-342,1	-70,3	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-22	1803,88	
FLUJO NETO con ataque	-342,5	-70,3	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-22	1607,65	

	VNA (U\$S)	TIR (%)
Sin ataque	282,16	17
Con ataque	213,38	16

Fuente: elaboración propia.

Donde: U\$S: dólares americanos.

Anexo XVIIc

Flujos de fondos para la zona de Maldonado por rodal para volumen potencial y real.

MALDONADO, RODAL 1

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7
INGRESOS U\$S/ha								
Cosecha rollizo para pulpa								
Subsidio forestal		112,5						

[≠] en rojo, corresponde al valor de volumen potencial (sin ataque del patógeno).

COSTOS U\$S/ha								
Plantación (ficto)	300							
Mantenimiento	30	30	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9
Seguro área	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14
Cosecha								
Transporte								
Gastos administrativos	9	9	9	9	9	9	9	9
FLUJO NETO sin ataque*	-342,14	-70,36	-22,04	-22,04	-22,04	-22,04	-22,04	-22,04
FLUJO NETO con ataque	-342,14	-70,36	-22,04	-22,04	-22,04	-22,04	-22,04	-22,04

Anexo XVII d

Flujos de fondos para las zonas de Maldonado por rodal para volumen potencial y real.

MALDONADO, RODAL 1 (continuación).

	1999	2000	2001	2002	2003	2004
AÑO	8	9	10	11	12	13

[≠] en rojo, corresponde al valor de volumen potencial (sin ataque del patógeno).

INGRESOS U\$S/há						
Cosecha rollizo para pulpa					3189,14	3053,74
Subsidio forestal						
COSTOS U\$S/há						
Plantación (ficto)						
Mantenimiento	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9
Seguro área	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14
Cosecha					1201,33	1151,04
Transporte					404,77	387,60
Gastos administrativos	9	9	9	9	9	9
FLUJO NETO sin ataque[≠]	-22,04	-22,04	-22,04	-22,04	1561,0	
FLUJO NETO con ataque	-22,04	-22,04	-22,04	-22,04	1493,10	

	VNA (U\$S)	TIR (%)
Sin ataque	39,84	11
Con ataque	21,95	11

Fuente: elaboración propia.

Donde: U\$S: dólares americanos.

Anexo XVII e

Flujos de fondos para la zona de Maldonado por rodal para volumen potencial y real.

MALDONADO, RODAL 2

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	8

[≠] en rojo, corresponde al valor de volumen potencial (sin ataque del patógeno).

INGRESOS										
U\$/há										
Cosecha										
rollizos para pulpa									6045,81	5710,8
Subsidio forestal	112,5									
COSTOS										
U\$/há										
Plantación (ficto)	300									
Mantenimiento	30	30	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9
Seguro área	3,07	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14
Cosecha									2262,52	2137,9
Transporte									767,4	724,8
Gastos administrativos	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
FLUJO NETO sin ataque*	-342,1	-70,36	-22,04	-22,04	-22,04	-22,04	-22,04	-22,04	-22,04	2993,90
FLUJO NETO con ataque	-342,1	-70,36	-22,04	-22,04	-22,04	-22,04	-22,04	-22,04	-22,04	2825,90

	VNA (U\$)	TIR (%)
Sin ataque	U\$ 937,53	32 %
Con ataque	U\$ 866,32	31 %

Fuente: elaboración propia.

Donde: U\$: dólares americanos.

Anexo XV a.

Resultados del análisis con el programa SAS utilizando los procedimientos means y GLM.

* en rojo, corresponde al valor de volumen potencial (sin ataque del patógeno).

The GLM Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
loc	2	1 2
par	2	1 2
is	2	1 2

Number of observations 8

Dependent Variable: pcp [♦]

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	448.7128500	149.5709500	11.83	0.0186
Error	4	50.5685000	12.6421250		
Corrected Total	7	499.2813500			

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
loc	1	132.8450000	132.8450000	10.51	0.0316
is	1	295.0020500	295.0020500	23.33	0.0085
loc*is	1	20.8658000	20.8658000	1.65	0.2682

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
loc	1	132.8450000	132.8450000	10.51	0.0316
is	1	295.0020500	295.0020500	23.33	0.0085
loc*is	1	20.8658000	20.8658000	1.65	0.2682

Anexo XV b.

[♦] **pcp** corresponde a la denominación **porcentaje con pudrición**.

Resultados del análisis con el programa SAS utilizando los procedimientos means y GLM.

The SAS System GLM Procedure

Dependent Variable: psp *

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	448.7128500	149.5709500	11.83	0.0186
Error	4	50.5685000	12.6421250		
Corrected Total	7	499.2813500			

The GLM Procedure
Least Squares Means

		LSMEAN	
loc	is	pcp LSMEAN	Number
1	1	3.4850000	1
1	2	12.4000000	2
2	1	8.4050000	3
2	2	23.7800000	4

		LSMEAN	
loc	is	psp LSMEAN	Number
1	1	96.5150000	1
1	2	87.6000000	2
2	1	91.5950000	3
2	2	76.2200000	4

* **psp** corresponde a la denominación **porcentaje sin pudrición**.