



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**IMPACTO DE LA APLICACIÓN DE LAS NORMAS INTERNACIONALES
DE INFORMACIÓN FINANCIERA EN LA VALORACIÓN DE ACTIVOS
BIOLÓGICOS PARA FORESTAL ARAUCO S.A.**

**MEMORIA PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL
INDUSTRIAL**

CARLOS ALBERTO FERNÁNDEZ MONSALVE

PROFESOR GUÍA:
RODRIGO ARAVENA GONZÁLEZ

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
FRANCISCO ERRANDONEA TERAN
WILLIAM BAEZA LOPEZ

SANTIAGO DE CHILE
ABRIL 2009

RESUMEN DE LA MEMORIA
PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL
POR: CARLOS FERNÁNDEZ MONSALVE
FECHA: 06/05/2009
PROF. GUÍA: SR. RODRIGO ARAVENA G.

**IMPACTO DE LA APLICACIÓN DE LAS NORMAS INTERNACIONALES DE
INFORMACIÓN FINANCIERA EN LA VALORACIÓN DE ACTIVOS BIOLÓGICOS
PARA FORESTAL ARAUCO S.A.**

El presente trabajo de título tuvo como objetivo la evaluación del impacto y variación en el valor total de activos de la empresa Arauco S.A. debido a la aplicación de las normas internacionales de información financiera (IFRS) en sus estados contables.

El objetivo de estas normas es hacer universal el manejo de la información financiera. En el caso del sector forestal, uno de los principales cambios consiste en valorar a precio “justo” los activos biológicos de la empresa, a diferencia de las normas contables tradicionales, en las cuales se consideran dentro de las existencias.

En este contexto, se planteó el desarrollo de un modelo que captura variables relevantes en el valor del activo, como son la altura, diámetro y cantidad de hectáreas sembradas. Asimismo, también se consideraron variables externas como la calidad del suelo, nivel de precipitaciones, factores climáticos relativos al terreno donde se ubica la plantación y la distribución de las plantaciones en distintos tipos de terreno. Por su parte, se asumió que la variable precio presentaría una tendencia lineal, de acuerdo a patrones históricos de comportamiento.

Los resultados obtenidos por el modelo evidenciaron un aumento en el valor de los activos de US\$ 1.440 millones, pasando de representar un 38% del total de activos a un 42%. Finalmente, la aplicación de la norma explica una variación total de 53% en el valor de los activos de la empresa, (US\$ 2.722 millones), lo cual deja de manifiesto la relevancia y sensibilidad del valor de la empresa a los nuevos principios contables.

INDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCION.....	5
1.1 Industria forestal nacional	5
1.2 Negocio Forestal Arauco S.A.	12
1.3 Normativa relevante	13
1.4 Descripción y justificación.....	15
1.5 Objetivos.....	24
1.6 Marco conceptual	25
1.7 Metodología.....	26
1.8 Alcances	29
1.9 Resultados esperados.....	31
1.10 Dificultades previsibles y estrategias de solución	32
2. Generación de parámetros del modelo	35
2.1 Principales productos obtenidos.....	35
2.2 Principales productos empresas Arauco S.A.	37
2.3 Características principales de los árboles.....	38
2.4 Variable Precio	40
2.5 Variable Cantidad.....	44
2.5.1 Condiciones de Sitio	45
2.5.2 Factor Climático	46
2.5.3 Factor Altura (H).....	47
2.5.4 Factor Diámetro (DAP)	47
2.5.5 Factor árboles x hectárea	48
2.6 Modelo de valoración	49
2.6.1 Precio (P)	50
2.6.2 Volumen (Vol.)	52
2.6.3 Hectáreas (Há).....	54
2.7 Resultados.....	56
2.7.1 Cambios en el valor activos	58
2.7.2 Sensibilidad a activo biológico	63

3. Conclusiones.....	66
4. Bibliografía	72
5. Anexos	74
5.1 Anexo 1: Calendario de Convergencia a IFRS	74
5.2 Anexo 2: Tabla población forestal por especie y Región.....	75
5.3 Anexo 3: NIC 41.....	82
5.4 Anexo 4: SFAS 157	92
5.5 Anexo 5: Modelos Biomasa.....	98
5.6 Anexo 6: Norma medición Logs JAS.....	101
5.7 Anexo 7: Tabla precios rollizos.....	102
5.8 Anexo 8: Costos plantación.....	104
5.9 Anexo 9: Gráficos valor de plantaciones por tipo y edad.	105

1. INTRODUCCION

La globalización de los mercados es un fenómeno que ha tenido un significativo impacto en la realidad financiera de hoy. Estos cambios generan la necesidad de implementar estándares y principios contables financieros, que sean utilizados y comprendidos por usuarios en cualquier parte del mundo, con todas las mejoras y complicaciones que esto implica. Esto ha motivado la implementación de las llamadas normas internacionales de información financiera (*IFRS*)¹ para hacer frente a esta necesidad.

La adopción de estas normas es un tema de bastante importancia para las empresas nacionales, ya que se ha planificado su entrada en vigencia, para presentación de los estados financieros, la gran mayoría de éstas a partir del 2009, llegando a un 100% el año 2011, de acuerdo al calendario de adopción de la norma.² Por lo que se requerirá para su implementación, un esfuerzo por parte de inversionistas, reguladores, clasificadoras de riesgo, universidades, entre otros, debido a que la norma incluye y afecta a todo el sistema financiero del país. En especial a áreas de la industria nacional relacionadas al uso de recursos naturales, como lo es el sector forestal, para el cual la valorización a precio justo de sus activos (principalmente activos biológicos) resulte problemático debido a falta de información confiable de precios y mediciones de biomasa de estos, acorde a los parámetros de la NIC 41.³

1.1 Industria forestal nacional

El sector en el que se enfoca el trabajo es el forestal, que basa su estructura productiva en la explotación de los activos biológicos forestales, involucrándose en el desarrollo de estos, desde el proceso de cría (viveros) hasta la tala, faenado y posterior comercialización. Esta estrecha relación con el activo biológico hace esta industria ideal para el estudio a realizar en este trabajo de título, dada la variabilidad (en sus estados financieros) que puede presentar el valor de los activos de la empresa.

¹ International Financial Reporting Standards, por sus siglas en Ingles.

² Fuente, SBIF y SVS. Detalle en Anexo 1

³ NIC 41, Norma de información contable 41. Relativa al tratamiento de Activos Biológicos.

El sector en particular presenta una destacada relevancia dentro de la industria nacional, aportando con aproximadamente un 3,7% del PIB 2008 nacional a precios de mercado, lo que lo ubica como uno de los sectores con mayor presencia dentro de éste. En cuanto a exportaciones, el sector se ubica también en un lugar destacado, participando con el 8,2% (US\$ 5442 millones) de las exportaciones totales del país el año 2008 (considerando exportaciones de maderas, celulosa y otros), destacando el hecho de que aproximadamente el 83% de éstas corresponden a productos de alto valor agregado (como celulosa o enchapados). Estas exportaciones están dirigidas a más de 100 países distintos, los cuales reciben los cerca de 500 diferentes tipos de productos que la industria nacional elabora para su exportación a través de diversos canales. Es apreciable así mismo el impacto que toda esta actividad tiene en la economía nacional y sobre todo en el empleo, generando cerca de 133.000 empleos sectoriales directos y aproximadamente la misma cantidad en empleos indirectos en el periodo correspondiente al año 2007, con lo cual se transforma en uno de los sectores que más empleo generan en la industria nacional.⁴

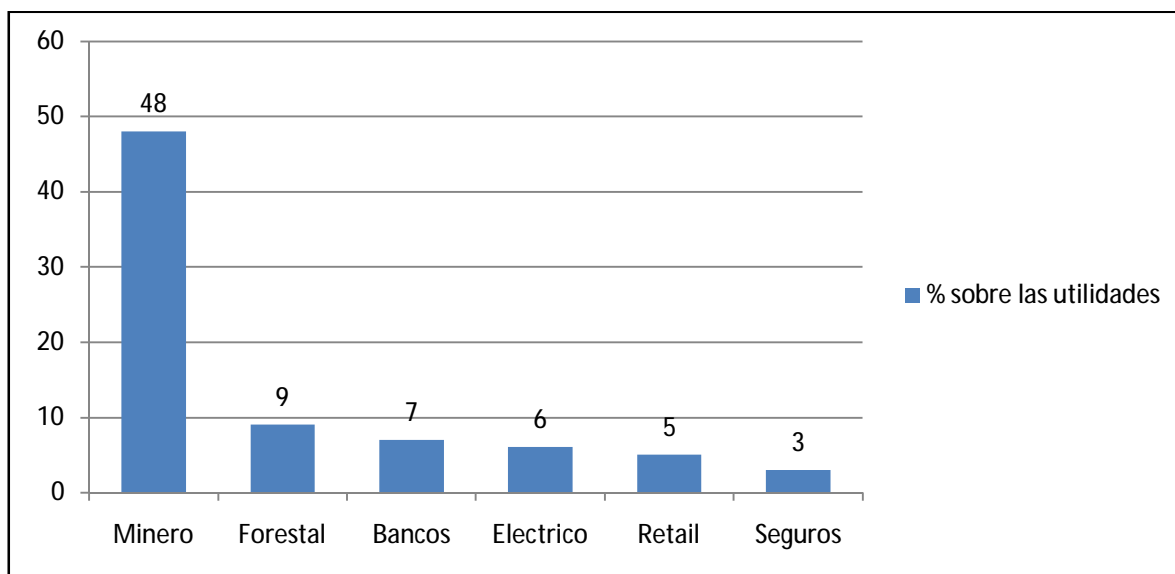
Considerando la importancia del sector forestal dentro del mercado bursátil nacional, observamos que igualmente posee destacada participación, siendo el de segunda mayor importancia en cuanto a utilidades (cercano al 9%), sólo superado por el sector minero (el cual domina el mercado con un 48% de las utilidades totales). Este dato evidencia que la valorización de activos biológicos en esta industria puede llegar a tener un impacto importante, en cuanto a la volatilidad de los resultados, utilidades y desempeño de estas empresas, para el sector bursátil.⁵

⁴ CORMA, "El sector forestal chileno", Agosto 2007

⁵ Fuente SVS

Gráfico 1: Participación sectorial utilidades bursátiles (2007)

% Sobre el Total



Fuente: SVS

En el gráfico nº 1 se aprecia el porcentaje de participación del sector forestal en las utilidades de las principales empresas presentes en bolsa. Hay que considerar el hecho de que en este se incluye a las utilidades de Codelco lo cual afecta las cifras dándole mayor porcentaje a la minería. Sin embargo si excluimos a Codelco y Minera Escondida de esta gráfica el sector forestal se vuelve aun más preponderante en cuanto a porcentaje sobre las utilidades.

En cuanto a los resultados por sector económico, la tabla siguiente muestra al sector forestal como el segundo de mayor utilidades y valor de empresa.

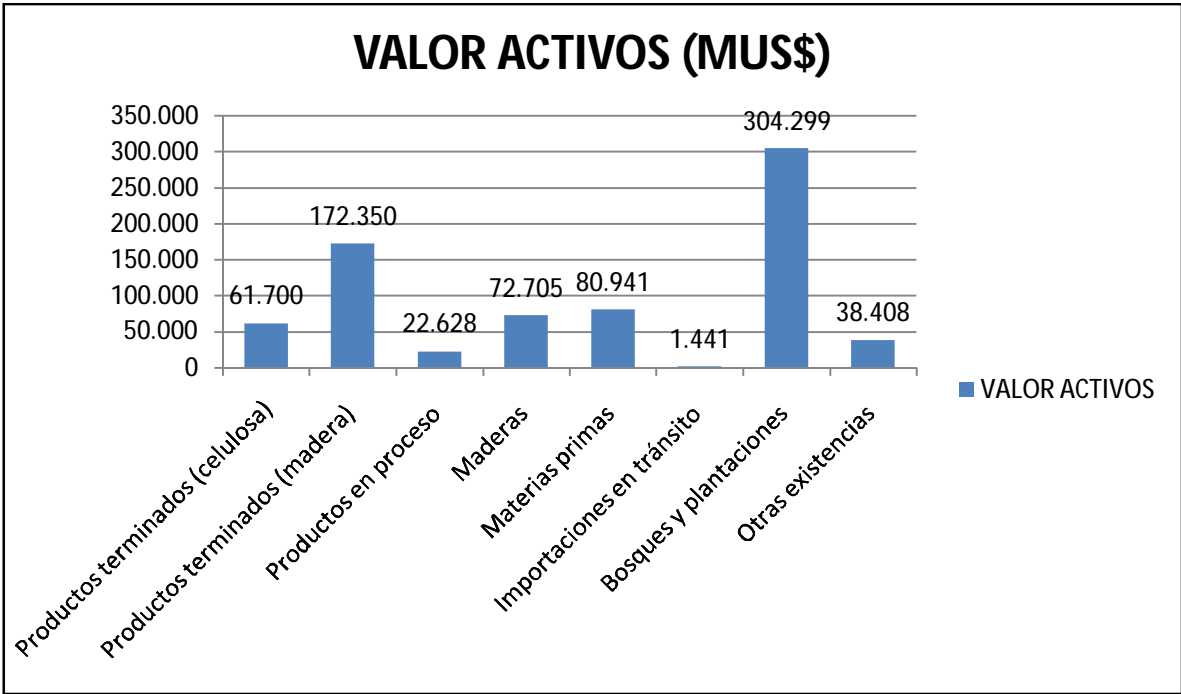
Tabla 1: Resultados por sector económico primer semestre 2007					
Sector	%	Sector	%	Sector	%
Minero	48	Bancos	7	Retail	5
Forestal	9	Eléctrico	6	Seguros de vida	3

(Fuente Fecus: En % de participación sobre el total)

Queda patente la importancia que este sector (el forestal) posee para el país y para el desempeño de la actividad bursátil. Además dada la importancia que representan los activos biológicos para este segmento de empresas, se hace claro la relevancia que estos tienen en el valor de estas y valoración bursátil.

Es importante recalcar cuales son los factores determinantes de estos resultados sobre las utilidades bursátiles. Bajo este concepto se analizó el estado de resultados de Celulosa Arauco S.A., la cual es una de las empresas más grandes del rubro. A continuación se puede observar en el gráfico nº 2 el desglose de los elementos presentes en el estado de resultados y la relevancia que posee cada uno.

Gráfico 2: Aportes a E.E.R.R (2007)



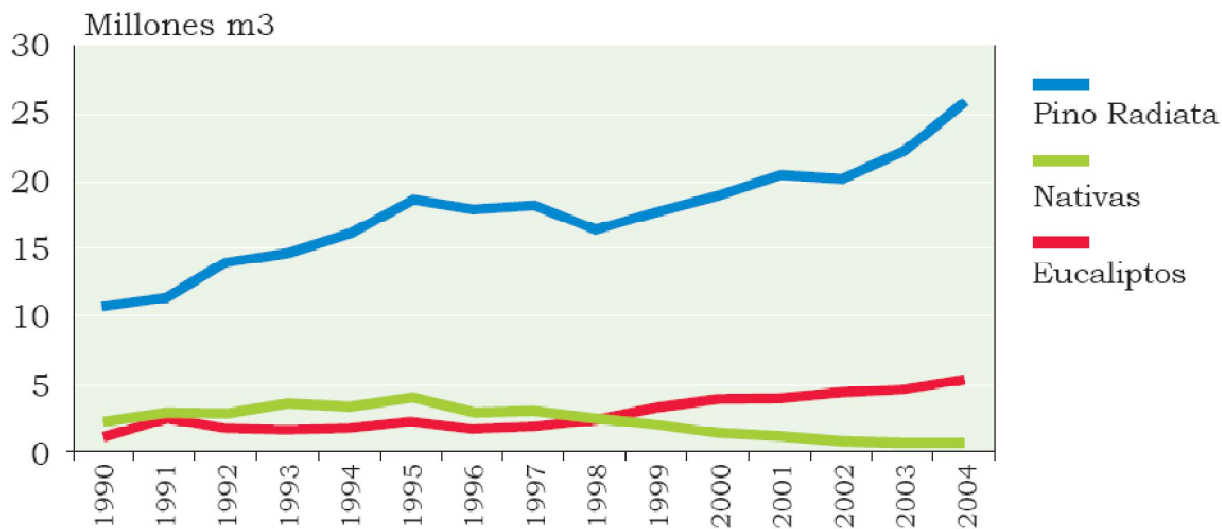
Fuente: SVS

Se puede observar con claridad, que el elemento “Bosques y plantaciones” representa casi un 40% del valor total de los activos de la empresa presente en el estado de resultados. Es decir el activo más relevante dentro de la empresa es el biológico.

Dentro de nuestro territorio nacional se identifican como terrenos de aptitud forestal 33,8 millones de hectáreas, que equivale aproximadamente al 44,6% del territorio nacional, el cual reúne las condiciones adecuadas para el desarrollo de plantaciones forestales (industriales). Sin embargo, actualmente tan sólo el 20,5% del territorio presenta bosques en su superficie correspondientes a 15,7 millones de hectáreas, de las cuales 13,56 millones corresponden a bosque nativo, el cual aporta con el 2% de la producción de madera industrial. El restante 98% proviene de las plantaciones industriales, las cuales son del orden de los 2,14 millones de hectáreas.⁶

En cuanto a cantidad de madera cosechada en el año 2004, ésta fue aproximadamente 31.000.000 de metros cúbicos, de los cuales el 98% lo aportaron los bosques plantados. De los cuales un 80% son pino radiata y el 17% eucaliptos.⁷ En el gráfico nº 3, se aprecian las participaciones descritas en desde 1990 a 2004:

Gráfico 3: Madera Cosechada (por especie)



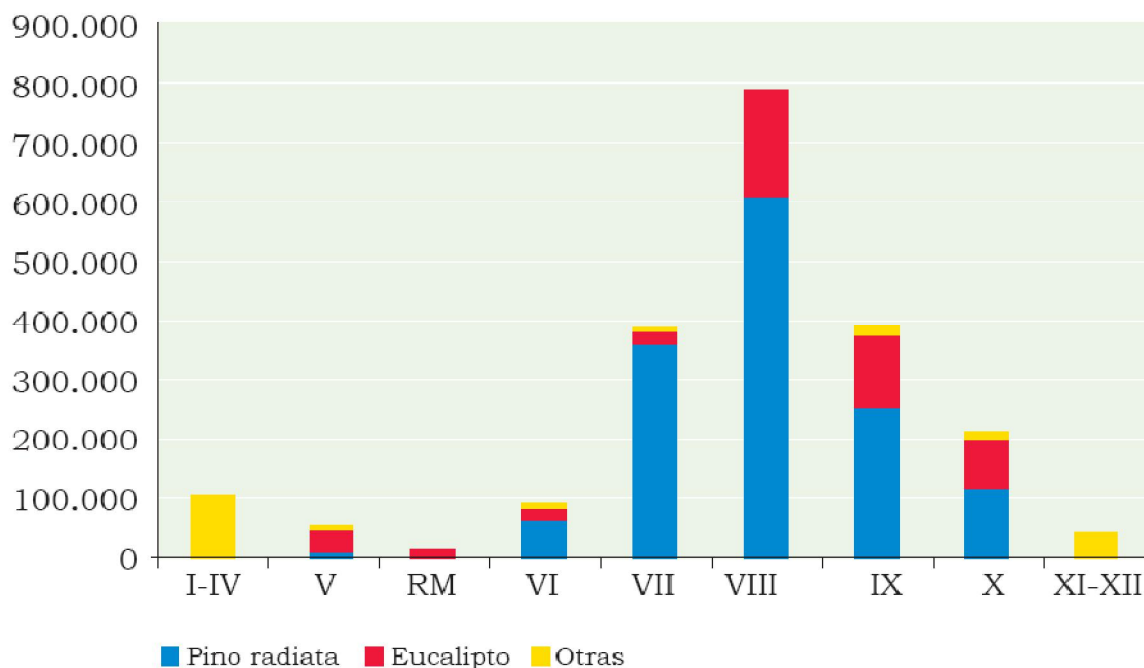
Fuente: INFOR

⁶ CORMA, "El sector forestal chileno", Agosto 2007

⁷ INFOR, "El sector forestal chileno en una mirada", 2007.

La misma información anterior, pero esta vez por región, se tiene a continuación:⁸

Gráfico 4: Madera cosechada (por especie y región)



Fuente: INFOR

Finalmente como un clarificador de la relevancia que ha ido cobrando el sector forestal en nuestro país, se puede observar la siguiente tabla, la cual nos muestra la inversión que se ha realizado en este sector en las últimas 2 décadas.

Resulta revelador el gran monto invertido en el área de celulosa y papel, esto debido principalmente al interés de las empresas más grandes del rubro de exportar productos con mayor valor agregado. Lo mismo se puede decir del área de aserraderos y manufacturas. Sin embargo el monto de las inversiones parece ir disminuyendo en la proyección, lo cual puede ser explicado por el gran monto de inversión en el pasado, el cual contribuyó a dejar a la industria forestal nacional, como uno de los sectores más desarrollados y avanzados a nivel mundial, por lo que futuras inversiones serían enfocadas a la mantención más que al crecimiento.

⁸ La información, con un detalle mucho mayor, donde se especifica la cantidad y tipo de especie de cada plantación por región y comuna, en Anexo 2.

Tabla 2: Inversión en el sector forestal			
	HISTORICO		PROYECCION
SECTOR :	1991-1999	2000-2006	2007-2010
PLANTACION (Forestación)	380	185	114
PULPA Y PAPEL	3.150	3.338	110
ASERRADEROS Y REMANUFACTURAS	300	274	102
TABLEROS Y CHAPAS	185	223	267
OTROS	120	7	108
TOTAL	4.135	4.027	701

Fuente: CORMA, "El sector forestal chileno", Agosto 2007

Como se comento anteriormente, el crecimiento del sector forestal y la inversión recibida, lo han posicionado como una de las industrias más importantes y desarrolladas del país. En la siguiente tabla se puede apreciar el crecimiento y expansión que ha tenido, en base a distintos indicadores.

Tabla 3: Evolución del sector					
	1966	1976	1986	1996	2006
Exportaciones Totales País (Millones de US\$)	867	2.083	4.222	16.626	57.756
Exportaciones Forestales (Millones de US\$)	22	169	403	1.808	3.897
Participación Forestal en PIB (%)	---	2,4	2,9	3	3,3
Participación de Exportaciones Forestales (%)	2,5	8,1	9,5	10,9	6,7
Productos Exportados (número)	---	61	163	462	415
Países de Destino (número)	---	40	56	86	106
Exportadores (número)	---	113	323	982	1.014

Fuente: CORMA, "El sector forestal chileno", Agosto 2007

Debido a lo interesante del sector para el estudio de la normativa IFRS en la valoración de sus activos biológicos, pero a lo difícil de consolidar la información relevante de todas las empresas del sector, es que el trabajo se enfoca en la empresa de mayor tamaño del mismo, Arauco S.A.

1.2 Negocio Forestal Arauco S.A.

Detallando de manera específica el negocio forestal de la empresa Arauco, de manera de establecer su posición relativa dentro de la industria forestal nacional, se observan los siguientes datos:

ARAUCO cuenta con un patrimonio forestal distribuido en Chile, Argentina, Brasil y Uruguay. Éste alcanza actualmente, al año 2008 un total de 1,48 millones de hectáreas, de las cuales 932 mil hectáreas se destinan a plantaciones, 302 mil hectáreas corresponden a bosques nativos y 244 mil hectáreas tienen otros usos como viveros y zonas de estudio.

Más del 20% de este patrimonio corresponde a bosque nativo, el cual ARAUCO protege y conserva bajo estrictos controles basados en investigación científica y cooperación con la comunidad, organizaciones ambientales y autoridades sectoriales. Parte de este patrimonio se administra como parques privados abiertos al público o como Áreas de Alto Valor Ambiental y zonas protegidas dedicadas a la preservación de la biodiversidad.

La producción forestal alcanzó los 15,3 millones de m³ de rollizos cosechados y 3,8 millones de m³ de astillas y madera para combustible. Además, se compraron 6,7 millones de m³ de rollizos y astillas a terceros. Del total disponible, 24,9 millones de m³ fueron destinados a la producción de celulosa, madera aserrada y paneles de la empresa, y 1,8 millones de m³ fueron vendidos a terceros.

Además, se realizaron inversiones en terrenos, plantaciones, silvicultura y otras adquisiciones en Chile, Argentina y Uruguay, que totalizaron US\$ 391,6 millones.⁹ Esto indica el interés de la empresa en seguir aumentando su patrimonio forestal, lo que implica una mayor relevancia de sus activos biológicos para el negocio.

⁹ Celulosa Arauco y Constitución S.A, Form 20-F Securities and Exchange Commission, 2008

1.3 Normativa relevante

La normativa relevante para este estudio, se encuentra asociada a la norma internacional de información financiera, NIIF (*IFRS*), específicamente la norma internacional de contabilidad 41 (NIC 41) y la SFAS¹⁰ 157 asociada a la “medición del valor razonable” de los activos. Sin embargo, dado que el objetivo de este trabajo no es ahondar en el detalle contable de las normas, si no que utilizar una interpretación adecuada para la confección de un modelo de valoración, es que se toman los extractos más relevantes de éstas y se utilizan como líneas principales a seguir. A continuación se agregan los principales puntos que las normas entregan para el trabajo:

Norma Internacional de Contabilidad N° 41¹¹

- Un *activo biológico*: Es un animal o una planta vivos.
- La *transformación biológica*: Comprende los procesos de crecimiento, degradación, producción y procreación que causan los cambios cualitativos o cuantitativos en los activos biológicos.
- *Un grupo de activos biológicos*: Es una agrupación de animales o de plantas vivos que son similares.
- *La cosecha* es la separación de un producto del activo biológico o bien el cese de los procesos vitales de un activo biológico.
- Un activo biológico debe ser valorizado, tanto en el momento de su reconocimiento inicial como en la fecha de cada balance general, según su *valor justo* menos los *costos estimados* hasta el punto de venta, excepto en el caso en que el valor justo no pueda ser determinado con fiabilidad.

¹⁰ Statements of Financial Accounting Standards (SFAS)

¹¹ Norma completa en Anexo 3, Pág. 82

- Si existe un mercado activo para un determinado activo biológico o para un producto agrícola, el precio de cotización en tal mercado es la base adecuada para la determinación del valor justo del activo en cuestión. Si una entidad tuviera acceso a diferentes mercados activos, utilizará el más pertinente.
- Si no existe un mercado activo a través del cual determinar el precio justo del activo, *se utilizarán precios de mercado para "activos similares"*, ajustados de manera que reflejen las diferencias que puedan existir.
- Los activos biológicos forestales deben ser cosechados antes de pasar a venta, previo a ello pudiera no existir un mercado separado para los activos adheridos a la tierra, pero puede existir un mercado activo para los activos combinados, esto es, para el paquete compuesto por los activos biológicos, los terrenos no preparados y las mejoras efectuadas en dichos terrenos. Como pueden ser las plantaciones particulares que pueden ser vendidas junto al terreno para que sea trabajado por la empresa antes de la cosecha.
- Una ganancia o pérdida surgida por causa del reconocimiento inicial de un activo biológico a su valor justo, menos los costos estimados en el punto de venta, debe incluirse en el estado de resultados del ejercicio contable en que ocurra.
- Se presume que el valor justo de un activo biológico se puede determinar en forma fiable.

SFAS 157: Medición de Valor Razonable¹²

- El Valor Razonable es el precio que se recibiría al vender un activo o que se pagaría al transferir un pasivo en una transacción ordenada entre los participantes del mercado en la fecha de medición.
- Una medición de valor razonable se precisa para un activo o un pasivo en particular. Por lo tanto, la medición debiera considerar los atributos específicos del activo o pasivo, por ejemplo: la condición y/o ubicación del activo o pasivo y las restricciones, si las hubiera, respecto de la venta o uso del activo a la fecha de la medición.
- El Mercado Principal (o el más ventajoso).
Una medición de valor razonable supone que la transacción para vender el activo o transferir el pasivo ocurre en el mercado principal del activo. El mercado más ventajoso es el mercado en el cual la entidad que reporta vendería el activo por el precio que maximiza el monto a ser recibido, considerando los costos de transacción en los respectivos mercados. Esto debe ser considerado desde la perspectiva de la entidad que reporta.
- Técnicas de Valuación: Debieran utilizarse técnicas de valuación consistentes con el enfoque de mercado, con el enfoque de ingresos y/o con el enfoque de costos para medir el valor razonable.

Bajo esta normativa es que se maneja el trabajo de título, en su objetivo de valoración de activos biológicos forestales.

1.4 Descripción y justificación

La adopción de las normas internacionales de información financiera es un tema de relevancia nacional e internacional. Involucrará a muchas de las empresas

¹² Norma completa en Anexo 4, Pág. 92

nacionales de manera inmediata y más notoriamente, a aquellas que mantienen actividad y cotizan en bolsa, ya que pueden enfrentar problemas con respecto al valor de sus acciones debido a la distinta valorización de sus activos y otros parámetros.

En este contexto lo mencionado anteriormente cobra gran relevancia, en las empresas que manejan activos denominados biológicos, como lo son las forestales, viñas y salmoneras; quienes deberán trabajar en la valoración de estos activos, la cual es bastante más compleja que lo que se puede suponer, debido a la gran cantidad de factores que entran en juego como la edad de los activos, plagas o enfermedades que les pueden afectar, condiciones de crecimiento, entre otros. Por esto que el trabajo de título se enfoca a las empresas forestales en particular a Arauco, debido al aporte que se puede realizar en la valoración de activos denominados biológicos, por la complejidad que implica valorarlos y el aporte que representa para las empresas.

Para la meta de poder valorar de manera adecuada, es decir considerando las directrices de la normativa y la realidad de los activos de la empresa, es necesario el desarrollo de una herramienta que permita con la información disponible, obtener la mejor aproximación numérica para el valor de los activos, por lo que el trabajo comienza con el desarrollo de un modelo de valoración adecuado, en este caso, al sector forestal y en particular a Arauco S.A.

El conseguir un modelo, adecuado y certero en la valoración de dichos activos es un importante objetivo del trabajo, pero no el único, ya que con este modelo funcional, se puede realizar un análisis un poco más profundo sobre las consecuencias en la valoración total de la empresa.

El diseño de este modelo debe adaptarse adecuadamente a las características y particularidades del sector industrial forestal, seleccionado para el trabajo, por lo que debe diseñarse considerando los factores y variables relevantes para que el modelo resulte preciso (bajo los supuestos estadísticos adecuados) al momento de realizar pronósticos y mediciones.

De este modo se debe considerar lo que dice la normativa con respecto a cómo valorar este tipo de activos mientras están en etapas previas a su desarrollo completo; Ésta indica que el precio justo se encuentra dado por el valor que entrega el mercado donde se transan estos activos. Esto puede ser bastante razonable en actividades como la ganadería por ejemplo, donde no importando la edad del animal, existe un valor otorgado por su transacción en el mercado correspondiente. Sin embargo en actividades como la forestal, es difícil saber cómo valora el mercado los cultivos de 2 años, por ejemplo, dado que estos no se comercializan de esa forma y no existe un mercado en el cual consulta el “valor justo”. Respecto a esto último la normativa indica lo siguiente:

Enfoque de mercado: El enfoque de mercado utiliza precios y otra información relevante generada por las transacciones de mercado que involucran activos o pasivos idénticos o comparables (incluyendo un negocio). Por ejemplo, las técnicas de valuación consistentes con el enfoque de mercado a menudo utilizan múltiplos de mercado (Precio/Utilidad u otros) derivado de un conjunto de parámetros comparables.

Enfoque de Ingresos: El enfoque de ingresos utiliza técnicas de valuación para convertir montos futuros (por ejemplo, flujos de efectivo o resultados) en un sólo monto corriente (descontado). La medición está basada en el valor indicado por las expectativas corrientes de mercado respecto de aquellos montos futuros. Esas técnicas de valuación incluyen métodos de valor presente que son los que se utilizarán en este trabajo.¹³

De la descripción anterior, se puede indicar que el modelo a desarrollar se basará en un enfoque de ingresos, los cuales se determinarán a partir del valor del activo biológico ya transformado (denominado “producto agrícola”) en el momento de su venta, para lo cual se utilizarán estimaciones de precios del activo, consecuentes a su tendencia de precios histórica, para determinar el valor del producto en ese momento. En el caso del sector forestal, el modelo también debe incluir variables indicativas de la calidad de la madera, cantidad de esta, entre otras.

¹³ SFAS 157

La elección del enfoque de ingresos va en el sentido de otorgar una herramienta única de valoración a la empresa, en la que requiera tan solo de información que ya poseen y no sea necesario estudiar otros mercados de activos para determinar el valor de los propios, además en esta caso particular de los activos forestales, no encontramos mercados reales para los activos antes de su periodo de cosecha, por lo que no es factible de aplicar el enfoque de mercado, dejando únicamente el enfoque de ingresos como valido.

De este modo se busca desarrollar el modelo adecuado, que entregue el valor actual de estos activos que no se transan en el mercado, a través de la combinación de factores como:

- Valor mercado del activo
- Edad del activo
- Características físicas como altura, densidad y diámetro
- Probabilidad de plagas
- Variables climáticas
- Costos asociados al proceso y venta

En el caso forestal, se muestra como factor relevante el hecho de mantener un catastro preciso sobre la cantidad de árboles, su edad, grosores y demás variables relevantes en la construcción de nuestro modelo. Todo esto se puede condensar en lo que se llama dasometría (La Dasometría propiamente dicha o Estereometría de la masa, se ocupa de las cuestiones relacionadas con la estimación métrica y cubicación de la masa forestal, entendida como conjunto de árboles que conviven en un espacio común.) la cual es una metodología enseñada en facultades forestales, y provee modelos matemáticos de medición de masa forestal. Sin embargo hay referencias que nos indican que la utilización de un modelo lineal básicos de los atributos de un árbol, puede llegar a ser más preciso, sobre todo utilizando procesos de inferencia estadísticos, lo cual es un gran soporte a la creación de un modelo propio, basado en los principales atributos del árbol y de la plantación (densidad, altura, arboles por

hectárea, etc.), ya que bajo los adecuados supuestos, que consideran y generalizan tamaño medio de árboles, hectáreas sembradas, rendimientos por hectárea entre otros, debiese poseer un error pequeño (no más allá de un 5 a 10% de error).¹⁴

Se clarifica así en forma general el diseño que tendrá el modelo. Posteriormente su implementación numérica se realizará en un programa que provea una hoja de cálculo que permita ingresar valores numéricos bajo las condiciones del modelo, de manera de obtener resultados concretos, los cuales provean información relevante sobre el impacto que la aplicación de la normativa tendrá en el balance de estas empresas y así otorgar un análisis más completo del cual obtener distintas conclusiones.

Ejemplificando sobre el impacto de la norma en algunos de los sectores industriales del país, se observa la tabla n° 3, donde se aprecia que el sector agrícola, forestal y acuícola están dentro de los más afectados por la *IFRS* (específicamente la IAS 41).¹⁵

Tabla 4: Tabla de impacto aplicación IFRS					
Estándar/Normativa	Agricultura (forestal y pesca)	Manufactura	Petróleo y Gas	Farmacéuticos químicas	Retail
IAS 2 Existencias	ALTO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
IAS 12 Impuestos					
IAS 16 Activo Fijo	ALTO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
IAS 18 Ingresos					MEDIO
IAS 37 Provisiones			MEDIO		
IAS 38 Activo Intangible				MEDIO	MEDIO
IAS 41 Activos Biológicos	ALTO				

Fuente: IFRS Handbook 2007

¹⁴ De acuerdo a Philip, M. S. 1994. Measuring trees and Forests.

¹⁵ IFRS Handbook 2007 "Una guía para la implementación de IFRS en Chile", Ernst & Young, 2007, p-4

Si se considera la relevancia que estos sectores (sobre todo el forestal) tienen en el mercado nacional, ya sea por utilidades, presencia bursátil, etc. justifica aún más el objetivo del trabajo. Se puede ver esta relación en la siguiente información:

Los resultados de las empresas que informan de su situación a la Superintendencia de Valores y Seguros (SVS) al finalizar el primer semestre revelan la elevada concentración en los resultados y constituyen una síntesis de lo que acontece en la estructura productiva del país, se puede apreciar la relevancia del sector minero y forestal (este último el cual nos atañe).

Tabla 5: Ranking de Empresas al primer semestre 2007			
	Utilidad	%	Controlada por
Codelco (**) (1)*	2.000.487,4	24,9	Estado
Minera Escondida (1)	1.860.141,4	23,1	BHP Billiton
Empresas Copec *	268.775,9	3,3	Grupo Angelini
Celarauco (1)*	132.435,3	2,3	Grupo Angelini
AntarChile	167.125,2	2,1	Grupo Angelini
BancoSantander	152.676,0	1,9	Santander
Cencosud *	124.077,6	1,5	Grupo Paulmann
Inversiones CMPC*	112.070,3	1,4	Grupo Matte
Enap	109.925,7	1,4	Estado
Empresas CMPC	108.355,2	1,3	Grupo Matte
Falabella*	108.115,0	1,3	Grupo Solari-Cune
Total once empresas	5.194.185	64,6	
Total general	8.042.976,6	100,0	

(Fuente:SVS. En millones de pesos y % sobre el total)

(1)Fecu en dólares. Cambio =1US\$=\$526,86

(*) Fecus consolidados

Se observa como los principales holdings del país, tienen como actores importantes a sus empresas forestales, las cuales representan gran parte de sus utilidades, debido a su gran desempeño internacional. Son en total el segundo sector más importante del país en cuanto a utilidades y valor de la empresa.

Se aprecia a continuación información sobre Arauco, una de las principales empresas forestales del país. Las existencias al cierre de cada ejercicio, en detalle:

Tabla 6: Detalle existencias celulosa Arauco		
Concepto	2007 MUS\$	2006 MUS\$
Productos terminados (celulosa)	61.700	40.662
Productos terminados (madera)	172.350	204.635
Productos en proceso	22.628	14.528
Maderas	72.705	53.696
Materias primas	80.941	67.484
Importaciones en tránsito	1.441	3.196
Bosques y plantaciones en explotación	304.299	224.796
Otras existencias	38.408	25.551
Total	754.472	634.548

Fuente: SVS

Podemos apreciar como en el balance de celulosa Arauco, se considera a los activos biológicos (bosques y plantaciones en explotación) como existencias, lo cual no se encuentra acorde con las nuevas normas contables, las cuales específicamente indican que estos activos deben tratarse de modo distinto y solo considerarse existencias una vez procesados (o en el caso de destinarse para venta tal cual están, sin un proceso de transformación previo). Este cambio, sumado a la gran importancia que representan dentro del balance estos activos (prácticamente un 40%) hacen

patente la relevancia de este trabajo para una empresa con gran participación de activos biológicos en sus procesos y los riesgos para su valoración bursátil de no tratarse de manera adecuada estos, dado el peso que poseen dentro de la empresa.

Arauco, ha tomado acciones con respecto a este tema de valoración de activos biológicos, debido a la implementación de las normas IFRS. Si bien no detallan el modelo mediante el cual valorizan a precio justo este tipo de activos, si dejan en claro el método general a través del cual lo realizarán. A continuación el extracto del informativo en el cual dan a conocer su postura ante la valoración de activos biológicos.

“Las plantaciones y bosques serán valuadas tanto en el momento de su reconocimiento inicial como con posterioridad, a su valor razonable menos los costos estimados en el punto de venta, excepto cuando el valor razonable no pueda determinarse con fiabilidad. Los cambios en el valor justo de las plantaciones serán reflejados en el estado de resultados del ejercicio. El valor justo del activo biológico puede ser determinado a través de un mercado activo del bien; en este caso, el precio de este tipo de mercado a menudo puede proporcionar una base para determinar los valores justos de estos activos biológicos. En ausencia de precios de mercado, otras metodologías de valoración aceptadas existentes para estimar los valores justos de los activos biológicos corresponden al valor presente de flujos de caja esperados. Existen casos en los cuales el valor justo no puede ser determinado de fuentes fidedignas, en tales casos, NIC 41 sugiere que el costo histórico siga siendo empleado. El Grupo Arauco ha modificado el criterio mediante el cual tasa sus bosques, utilizando ahora la *metodología de flujos de caja descontados*.”¹⁶

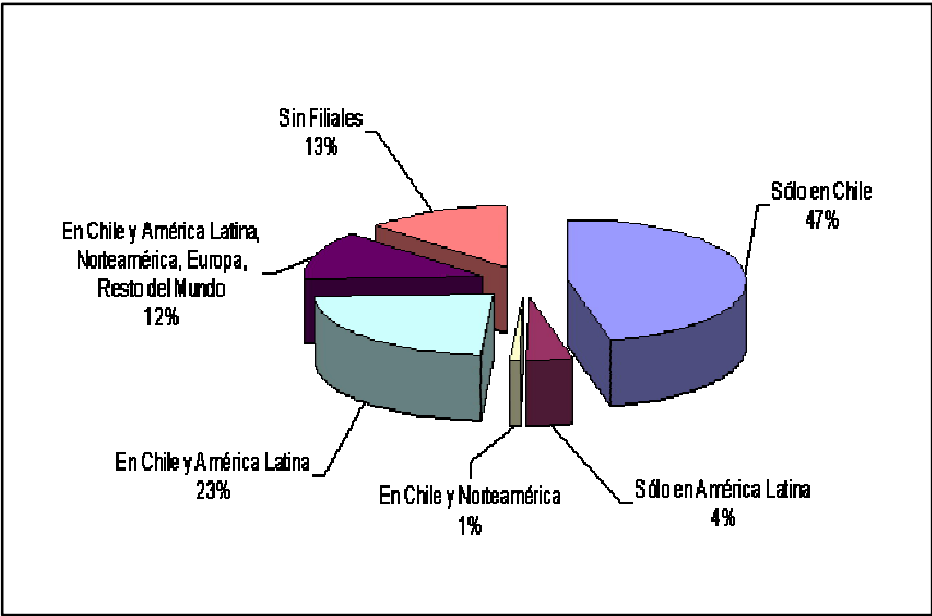
El modelo desarrollado en este trabajo, también está basado en la metodología de flujos descontados. Claramente la exactitud de los resultados obtenidos por este en comparación a los obtenidos por el modelo utilizado por Arauco, varían debido a la experiencia y conocimiento en más detalle de las plantaciones y bosques de la empresa. Sin embargo, el desarrollo de un modelo alternativo, factible de ser

¹⁶ SVS, Efectos IFRS Arauco, 2008.

perfeccionado, entrega una alternativa de valoración de activos para ser utilizada por particulares o empresas más pequeñas que necesiten adecuarse a las normas.

Como datos finales y con el fin de motivar de mejor manera el tema, sobre por qué se debe trabajar en adoptar de la mejor forma la norma, la siguiente información reflejada en el gráfico 5, obtenido de diversas fuentes y encuestas realizadas a personas ligadas al mundo financiero e industrial, aclararan la perspectiva:

Gráfico 5: Ubicación filiales de la empresa



Fuente: SVS, "Adopción de IFRS en Chile", 2007

Se observa que aproximadamente el 40% de las empresas chilenas posee filiales en el extranjero, lo que indica que la norma es una buena oportunidad de consolidar su información, incrementando la importancia de la misma y el beneficio que representa.

1.5 Objetivos

Objetivo General:

- Determinar impacto en el valor de la empresa debido a cambios en el valor de los activos por efectos de la aplicación del nuevo modelo contable. Es decir, diferenciar cuánto de estas variaciones en el valor de la compañía corresponderá a efectos de las nuevas normas de información financiera que se aplicarán.

Objetivos específicos:

- Determinar el modelo de predicción de ingresos adecuado para el activo seleccionado, y adecuarlo convenientemente, para contar con un valor estimado para la variable relacionada al valor futuro del activo cuando sea utilizado dentro del modelo final de valoración de activos biológicos.
- Un objetivo relevante de este trabajo será la construcción de un modelo matemático de “valoración de activos biológicos” para la empresa Arauco S.A. que permita la valoración a precio justo de estos, en beneficio de la empresa. Para lo mismo se consideraran los factores más relevantes que otorgan valor al activo, como diámetro, ubicación, años, altura, entre otros.
- Determinar mediante un análisis de sensibilidad, los beneficios que reporta a la empresa el mantener cantidades óptimas de activo biológico en su producción, y dilucidar de este modo, que cantidades del activo maximizan el valor de la empresa bajo los nuevos métodos de valoración.

1.6 Marco conceptual

El marco conceptual de este trabajo, toma mucha de la información teórica que se ha publicado en numerosas presentaciones e informes de las autoridades pertinentes en la materia e instituciones de supervisión financiera (como SBIF y SVS) y sienta las bases y normas a considerar en la aplicación de las nuevas normas internacionales de información financiera en las empresas nacionales.

El foco principal está puesto en aquellas normas relativas al tratamiento de los activos biológicos principalmente, tratado en la NIC 41, lo cual entrega límites y bases de investigación claras con respecto al trabajo que se realizara en esta memoria. El detalle de esta nueva normativa (IFRS) y específicamente la NIC 41 puede ser consultado en extenso en diversas páginas Web nacionales e internacionales. Este trabajo está fundado principalmente en páginas web nacionales.

Es importante destacar que pese a lo extenso de la literatura y normativa con respecto a este tema de memoria, valoración de activos biológicos, y su relevancia para las empresas de recursos, no hay un referente previo ni trabajos similares sobre el tema, desde un punto de vista financiero. Sin embargo, existe información sobre tesis, memorias y trabajos realizados por alumnos y académicos de facultades forestales y agrarias del País¹⁷ (generalmente Universidad Austral y Universidad de Chile) en las cuales se aborda el tema de cuantificación de activos biológicos y medición de biomasa, lo que expande nuestro marco conceptual, basándose este principalmente en la información técnica presentada por las normas contables y financieras y en trabajos y estudios realizados sobre el tema desde el enfoque forestal y agrario. Estos últimos trabajos a considerar se abocan al tema de la estimación de cantidad de activo biológico de una empresa y efectos de factores externos sobre estos, que afectan su valor y por ende la determinación de “precio justo”, poniendo énfasis también en el efecto sobre los precios de estos activos en sí mismos acorde a la función o usos para los que pueden ser utilizados por la empresa.

¹⁷ Fuente, Catalogo Bello, SISIB

En lo que respecta a datos concretos y necesarios para el funcionamiento del modelo, tales como, cantidad de hectáreas sembradas, edad de las plantaciones, alturas medias de estas, regiones con más hectáreas sembradas, etc. la información es obtenida principalmente de la página web del instituto nacional de estadísticas (INE) y de la misma empresa Arauco, a través de su forma 20-F y 6-K, para la Securities and Exchange Commission.

Con respecto a los modelos de medición de biomasa, dado que el enfoque del trabajo apunta hacia el sector forestal, los que se utilizan son aquellos entregados por la dasometría (explicada anteriormente) y dendrometría (La Dendrometría trata de la medición de las dimensiones del árbol, del estudio de su forma y, en último término, de la determinación de su volumen.), aunque claramente se busca un modelo propio, desarrollado a partir de uno de los modelos generales de estas materias.¹⁸

1.7 Metodología

Esta inicialmente se centró en la búsqueda de información relativa a las normas IFRS y métodos comúnmente utilizados para la valoración de activos y pasivos en las empresas, en especial activos biológicos. Es complicado actualmente encontrar métodos de valoración de activos biológicos, con un desarrollo y eficacia comprobadas, debido al corto tiempo al cual han estado sometidos dichos activos a valoraciones técnicas desde el punto de vista contable-financiero. Sin embargo existe información sobre medición de estos recursos en memorias, tesis y otras publicaciones enfocadas desde el área de ciencias forestales y agropecuarias, en las cuales se enfoca la investigación y se justifica; si bien no se ajustan exactamente a este tema de memoria, si entregan información útil a ser utilizada como primer paso para la creación de un modelo efectivo de medición y valoración de activos biológicos.

La búsqueda de información se realizó mediante internet, en las principales páginas financieras del país y extranjeras, que contaran con información relevante sobre los impactos que generaría la implementación de las normas IFRS. Con respecto a detalles

¹⁸ Ver explicación y tipos de cálculo de biomasa forestal en anexo 5.

contables de la normativa, se trabajó con manuales de implementación de IFRS¹⁹, los cuales especificaban las normas aplicables a activos biológicos.

En cuanto a datos estadísticos relativos a PIB, ingresos por explotación de la empresa en cuestión y demás información general entregada, esta se obtuvo de informes y series estadísticas de la página del INE, SVS, Banco Central y Arauco.

Se trabajó también en base a modelos de valoración de activos tradicionales, de manera de justificar de manera suficiente y bien fundada el modelo a desarrollar en este trabajo. De este modo resulta clave comenzar el trabajo con una investigación y recopilación de las normas que afectan al tema en cuestión, dejando en manifiesto en el trabajo cuales son y que roles juegan en los distintos casos o condiciones bajo las cuales valoraremos los activos.

El desarrollo de este modelo de valoración, si bien toma varios modelos probados como base importante, implica también un trabajo técnico relativo a los correctos fundamentos matemáticos para la utilización de éste.

El estudio de modelos se centró en aquellos obtenidos de informes y publicaciones de distintas facultades universitarias del país e internacionales, las cuales están enfocadas en la correcta medición de la capacidad maderera de un determinado número de hectáreas de acuerdo a varios factores. Los modelos de valoración estudiados fueron aquellos del tipo valor actual neto.

Una vez obtenido el modelo, se evalúan y analizan los resultados obtenidos, pudiendo de este modo observar los efectos que tendrá la aplicación de esta norma en el valor de la empresa, tales como, valoración bursátil, clasificación de riesgo, determinación de nivel óptimo de activo biológico para maximización de valor en la empresa (probablemente el objetivo específico más relevante y desafiante).

¹⁹ Detalle en bibliografía.

El desarrollo del modelo, el cual es uno de los factores determinantes de éste trabajo, consideró la generación y definición de los parámetros relevantes para la cantidad (Q) y el precio (P).

El modelo busca enfocarse en el resultado de la ecuación “P*Q” donde el precio y la cantidad de activo biológico son los datos relevantes, los cuales están compuestos por otros subfactores.

En el caso del precio, este fue obtenido de la página del ministerio de agricultura neozelandés el cual entrega una serie basada en la norma de cubicación JAS²⁰, con información detallada de los valores de venta para cada tipo de “rollizo” desde 1996 hasta 2008. Con estos datos el precio futuro se estimó en base a la tendencia mostrada a lo largo de los 12 años de datos, de manera de entregar precios estimados en un supuesto razonable para los cálculos del modelo. Se omitió un desarrollo o modelo predictivo de precios más complejo, por no ser éste el objetivo principal del trabajo de título.

Con respecto a la variable cantidad, esta fue considerada como la más relevante dentro del modelo y se desarrollo en base a varios subfactores, como altura del árbol, árboles por hectárea, diámetro, tipo de terreno, etc., todos subfactores obtenidos de páginas estadísticas como el INE y de los propios 20-F y 6-K de la empresa Arauco, los cuales entregaron información detallada para su utilización.

Con toda la información y bosquejo del modelo disponible, se procede a ingresar todos estos datos y formulas a una planilla de cálculo (Excel) en la cual la información es procesada y se obtienen los resultados para su posterior análisis, estudio y elaboración de conclusiones.

Esto se llevó a cabo, dado que el énfasis esta en el activo biológico, haciendo un análisis de costo-beneficio considerando todos los factores anteriormente mencionados, para determinar el nivel de activo (cantidad y características varias) que maximiza su

²⁰ Detalle de norma JAS en Anexo 6

valor para la empresa, considerando la aplicación de las normas internacionales de contabilidad (IFRS), para de este modo también obtener conclusiones relevantes sobre el efecto de las normas específicamente en este tipo de activo. Claramente el modelo a utilizar será el desarrollado previamente en el trabajo.

1.8 Alcances

El principal esfuerzo del trabajo estará puesto en obtener toda la información relevante posible para fundamentar y justificar de manera adecuada el modelo de valoración, dedicándole un tiempo considerable para tener la seguridad que se trabajara sobre una base sólida.

De este modo el mayor alcance del proyecto será el modelo en sí, considerando todo lo que éste nos puede entregar en información y simplificación de posteriores análisis.

Es al desarrollo del modelo al que se dedicó más tiempo y requirió de más información relevante de precios, cantidades de activo, variables de clima y sus efectos, crecimiento y años del activo. Esta información obtenida principalmente de bases de datos financieras (IFS) y de institutos dedicados al tema (INFOR) es uno de los puntos clave del trabajo. Sin embargo es posible que pese a toda la información y desarrollo el modelo no sea capaz de entregar una valoración certera en comparación a la valoración realizada por la misma empresa Arauco, debido a los sesgos en la información obtenida, la dificultad en conseguir un apoyo más formal de la empresa y por lo mismo una mirada más profunda a sus datos y modelos propios de valoración. Esto no quita valor al modelo de este trabajo, si no que asume sus limitaciones dada la información y trabajos previos disponibles.

La variable precio del modelo, no cuenta con un modelo predictivo propio, por el contrario, sus valores estimados a futuros se establecen en base a una simple proyección de la tendencia histórica registrada en sus precios durante los últimos 10 años. Esto por un interés en no complejizar en demasía la elaboración de tan solo una

variable del modelo, la cual podía complicarse hasta convertirse en un tema en sí mismo.

La variable cantidad, que está formada por gran cantidad de subfactores, fue la seleccionada para ser trabajada en mayor profundidad. Con la información disponible se conformó de tal forma que represente de manera precisa el total de activo biológico de la empresa. Sin embargo, pese a la dedicación puesta en este factor, se debe considerar el sesgo existente al no saber en detalle los tipos de terreno, edades y rendimiento por hectárea de cada una de las plantaciones.

Se tiene al final del desarrollo, un modelo capaz de estimar el valor justo de una plantación de acuerdo a diversos factores, en concordancia con la nueva norma de información financiera para activos biológicos. La cual será factible de ser modificada y perfeccionada para un resultado más exacto o ser adaptada para su utilización por otra empresa o particular, siempre considerando los sesgos en información que pueden alterar el resultado final.

En cuanto al análisis final y objetivos del trabajo, no van más allá del impacto que esta valoración, “justa”, obtenida del modelo desarrollado tiene sobre los resultados y patrimonio de la empresa. Algunas de las consecuencias derivadas de este incremento o decrecimiento del valor del activo biológico por esta nueva valoración serán también alcanzadas por el análisis, pero no se llegará al punto de reformular completamente la contabilidad de la empresa. Como se menciono anteriormente, el tema se cierra en torno a los activos biológicos solamente.

1.9 Resultados esperados

De acuerdo a cada objetivo del proyecto (general y específicos), podemos esperar un resultado concreto de cada uno.

El objetivo general plantea “Determinar impacto en el valor de la empresa debido a cambios en el valor de los activos por efectos de la aplicación del nuevo modelo contable.” Esto entrega como resultado información relevante sobre la variación del valor de las empresas bajo nuevas normas contables, pero tan importante como el objetivo anterior es la obtención de un modelo matemático de valoración de activos (netamente biológico), el cual permita llevar a cabo el análisis posterior. Con respecto al modelo, dada la información disponible se espera que este sea capaz de entregar resultados consecuentes con lo que plantea el método de valoración a precio justo y con un error estimado menor al 10% en comparación al resultado obtenido por la empresa en su propia valoración. Probablemente, y tomando como referencia la experiencia de otras empresas internacionales dedicadas al área forestal, el modelo basado en valores descontados entregue como resultado un mayor valor del total de activo biológico, sobre todo debido a la valoración anterior a IFRS, que consideraba el valor del terreno en muchos casos como el valor de estos activos, dejando de lado factores importantes (como el valor potencial de los activos) que si considera el modelo de este trabajo.

Con respecto a los objetivos específicos, estos son más bien consecuencias del análisis principal y por ende sus resultados esperados también están ligados a conseguir el objetivo principal. Una vez obtenido este, las consecuencias del análisis realizado, se espera, entregue conclusiones importantes.

Como resultado a la determinación de los precios de los activos a futuro, se espera un valor que no diste demasiado de la futura valoración real. En este caso no se trabajó en base a un modelo elaborado de predicción de precios, por el contrario se estimo en base a la tendencia histórica mostrada por estos. Es probable dada la gran cantidad de factores que afectan el precio de un producto que en algunos casos se difiera bastante

de el valor real, sin embargo, se espera que en general sean resultados bastante cercanos.

Con respecto a el modelo final, es relevante el factor precio, mencionado anteriormente, pero aún mas importante es el factor cantidad, el cual considera numerosas variables que dan como resultado el volumen total por metro cúbico disponible para ser explotado en teoría. Se espera que el modelo sea lo suficientemente robusto en cuanto a supuestos y resultados como para sustentar el trabajo, aunque probablemente presentará sesgos, principalmente debido a falta o inexactitud en la información y datos que se usen con input.

Finalmente el entregar un análisis de sensibilidad que indique cantidades óptimas de activo forestal a mantener en la empresa, será complicado debido a las varias implicancias existentes entre una y otra parte del negocio (forestal con celulosa o con industria de paneles). Sin embargo, en consideración a los volúmenes de venta y elaboración de distintos productos y los costos que supone mantener una plantación por más tiempo del óptimo de cosecha, se estimará la cantidad de activo a mantener por rango de edad y tipo de terreno. Ello entregará un resultado parcial, que puede ser interpretado en su ámbito particular (solo activo forestal), ya que como se mencionó anteriormente, difícilmente logrará involucrar exitosamente a las demás partes del negocio para entregar un resultado o visión más global del optimo de la empresa.

1.10 Dificultades previsibles y estrategias de solución

Es muy probable que en el transcurso del proyecto surjan dificultades inherentes a todo trabajo. Reflexionando un poco sobre cuáles podrían ser las principales dificultades que afecten al desarrollo del proyecto, es probable que las que mayor problema presenten sean las siguientes:

- Falta de información representativa del sector o empresa para el desarrollo del modelo o posterior análisis. Para solucionar este inconveniente es muy relevante lograr un buen grado de conocimiento

y aproximación con la empresa interesada en apoyar el trabajo, de no ser posible obtener los datos o el contacto con la empresa, el apoyo que puedan prestar los profesores del departamento se vuelve importante.

- Dificultades de formulación matemática del modelo. Una vez con los factores relevantes y distintos pesos respectivos para cada uno dentro del modelo, el modelo en si puede complicarse en la medida que se desee complejizar el mismo. Considerando que es posible diferenciar, por ejemplo, distintos tipos de crecimiento y alturas y diámetros máximos de acuerdo al sector en el cual se ubica la plantación, esto puede terminar con un modelo para cada comuna del país, lo cual es una complejidad no buscada en ese trabajo, por lo que definir de manera adecuada el grado de complejidad a utilizar es importante. La estrategia de solución a seguir es simplemente buscar el apoyo de profesores que puedan cooperar con el enfoque adecuado.
- Uso de supuestos en el desarrollo del modelo, como el uso de precios de forestales neozelandesas, cantidad de hectáreas en cada región, tipo de terreno de cada plantación, etc. generan inexactitud en el resultado que entregara el modelo. Sin embargo el uso de estos supuestos es necesario debido al inmenso trabajo que significaría el usar datos sin porcentaje de error, ya que eso significaría no solo medir árbol por árbol sus tamaños y calidad de madera, sino que también el acertar con exactitud al precio futuro del activo, lo cual es virtualmente imposible. Por ende se construye el modelo sobre los supuestos más sólidos posibles, aplicando la mayor rigurosidad en estos y en los datos, de manera de minimizar el porcentaje de error.
- Imprevistos que surjan desviando el problema de su foco principal o que presenten tal dificultad que atrasen el progreso del trabajo y por ende la planificación asociada. Estos podrían ser falta de datos lo que

obligue a rehacer trabajo que se consideraba terminado. La solución es principalmente asociada a la capacidad de trabajar eficientemente para solucionar estos problemas, dejando como último recurso la extensión de los plazos.

2. Generación de parámetros del modelo

La generación de los parámetros presentes en el modelo de la manera adecuada, es el primer paso en la confección del modelo de valoración de activos y por lo mismo es muy relevante fijar los supuestos de manera clara de tal modo que entreguen cifras con las cuales sea simple trabajar y ayuden en la exactitud del modelo.

El método de desarrollo del modelo, busca enfocarse en el resultado entregado por la ecuación de “P*Q” donde se ve involucrado el precio y la cantidad de activo biológico, la cual entregara el valor justo de la totalidad de las plantaciones forestales consideradas.

En cuanto a la variable precio, ésta se obtuvo de publicaciones calificadas (específicamente del ministerio de agricultura neozelandés MAF), la cual entregó la información necesaria para el cálculo del valor justo de la plantación.

La variable cantidad es la más importante en éste modelo, pues considerara todos los cambios y demás factores que pueden afectar al volumen total del patrimonio forestal, tales como altura, diámetro, factores climáticos, precipitaciones y plagas.

2.1 Principales productos obtenidos

Anualmente en Chile se cortan para leña unos 12 millones de m³ de madera, provenientes principalmente de bosque nativo, y para uso industrial alrededor de 32 millones de m³, provenientes mayoritariamente de plantaciones de especies de rápido crecimiento (el 98%).²¹

“En la actualidad el uso de los bosques en la actividad forestal se descompone en 46% para la industria de la celulosa y papel, 46% para la industria de los aserraderos y 8% como combustibles. Del 46% que va a los aserraderos, un 15% son astillados como suministro adicional a la industria de la celulosa y el papel, un 8% como

²¹ Fuente: www.papelnet.cl

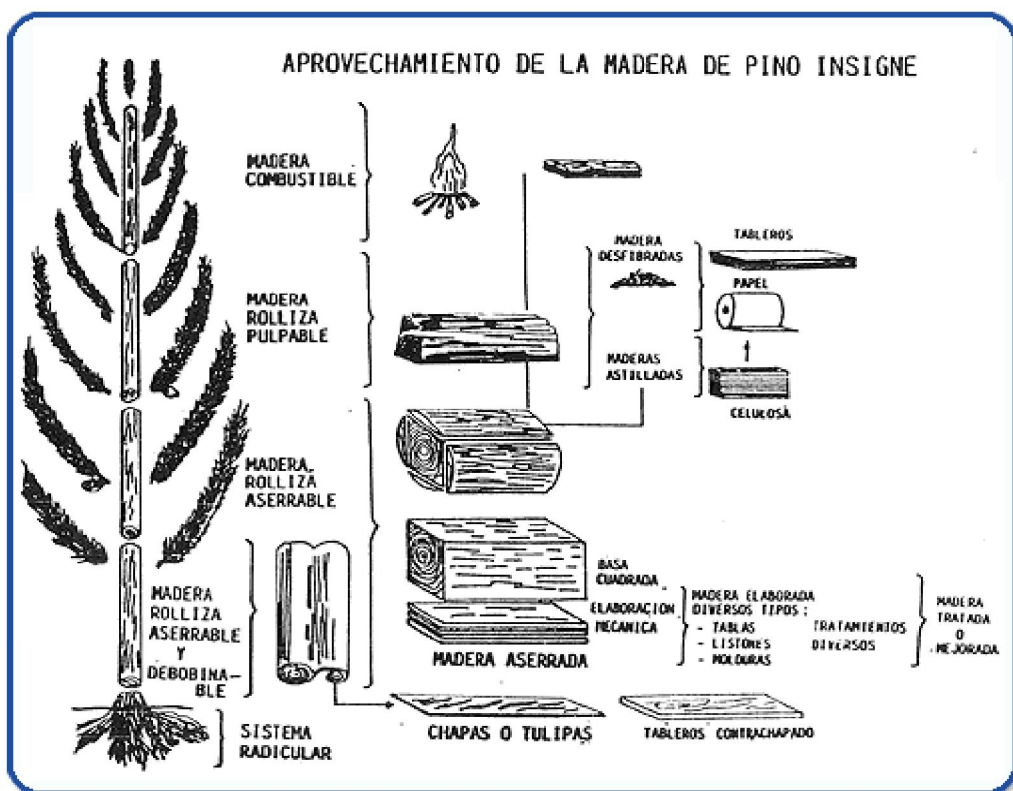
desechos para la producción de energía y sólo un 20% termina como madera aserrada. Sólo un 5% no es aprovechable como ramas, cortezas y hojas que vuelven al suelo como abono completando el ciclo natural.”²²

De esta información se puede concluir que de cada árbol, aproximadamente un 92% se utiliza únicamente para celulosa y madera de aserradero. El resto se divide en varios subproductos a los cuales es difícil asignarles un valor o precio, con la misma facilidad que se puede lograr con los 2 productos principales obtenidos del árbol.

Estos rollizos de madera destinados a celulosa y aserraderos son el primer factor presente en el modelo de valoración que se desarrolla, es decir, se asumirá que estos son los 2 únicos productos obtenidos de la cosecha del activo forestal, de manera de simplificar los cálculos y no introducir variables de las que hay poca información confiable y que probablemente agregaría mucho “ruido” al modelo (precios de la leña para fuego y ramas y hojas sin uso).

Se puede ver lo anterior ejemplificado gráficamente en este esquema:

Figura 1: Uso madera Pino Insigne



Fuente: Papelnet

²² Fuente: www.papelnet.cl

Se pueden apreciar claramente los 2 principales productos del árbol y de donde se obtienen.

2.2 Principales productos empresas Arauco S.A.

Los principales productos obtenidos de la plantación forestal de Arauco son rollizos de madera aserrable y pulpable, los cuales se definen a continuación:

Rollizos de madera aserrables

Los rollizos aserrables son los que se destinan a los aserraderos para la fabricación de diferentes productos de madera aserrada. En términos generales, un rollizo califica como aserrable teniendo un diámetro superior a los 16 cm. Si el bosque del cual provienen fue podado, es posible utilizar una proporción importante de los trozos para producción de madera libre de nudos, constituyendo un producto de alto valor.

Rollizos de madera pulpable

Los rollizos pulpables se destinan a la fabricación de astillas y la producción celulosa en las plantas industriales, constituyendo así la materia prima para la fabricación del papel. A este uso se destinan rollizos relativamente delgados que no califican como madera aserrable, con un diámetro menor o igual a 16 cm. Los rollizos pulpables provienen de plantaciones de pino así como también de eucalipto.

La información exacta obtenida de la empresa, es que producen los siguientes tipos de rollizos de la explotación forestal:

Rollizos Aserrables Podados

Rollizos de Pino Radiata de diferentes diámetros, desde 24 cm, aunque en su gran mayoría mayor a 30 cm., y que provienen de bosques podados, de modo que una importante proporción de su volumen está libre de nudos. Ello permite utilizarlo en la

producción de madera aserrada y chapas de calidad "Libre de Nudos" o madera terciada con una cara sin nudos.

Rollizos Aserrables Regulares

Rollizos de Pino Radiata de diferentes diámetros desde 18 cm hasta 40 centímetros y largos desde 3,2 m hasta 12 m.

Rollizos Pulpables Eucaliptus

Rollizos de eucaliptus de diferentes diámetros y largo 2.4 m

2.3 Características principales de los árboles

Los árboles utilizados en Chile para la industria forestal, son principalmente el Pino Insigne y el Eucalipto. Ambos poseen características de rápido crecimiento, buen rendimiento por hectárea y tipos de fibra idóneas para la industria de la celulosa y construcción respectivamente, los cuales son sus usos más comunes. Por lo mismo y por representar prácticamente el 97% de la producción de madera industrial, proveniente de plantaciones y no de bosque nativo (aunque esta última representa tan solo el 2% de la producción de madera, lo que indica que el porcentaje de participación de pino y eucalipto en el total de producción es cercano al 95%), es que se basará el estudio de estos dos tipos de árbol en este trabajo de título, considerando la proporción que la empresa Arauco S.A. mantenga de estos en sus plantaciones.²³

Tomando en cuenta las características distintivas propias de cada especie, es que también sus usos, o la proporción de su biomasa utilizada para distintos fines productivos (celulosa, planchas de madera o enchapados) es diferente, lo cual les otorga un valor económico distinto. A continuación se agrega una breve descripción con las principales características de cada uno de los árboles mencionados.

“El *Eucalyptus globulus* Labill puede alcanzar hasta 60 metros de altura, con la corteza blanquecina que se desprende fácilmente en tiras en los ejemplares adultos.

²³ Fuente: www.papelnet.cl

Para el eucalipto, la densidad de plantación más utilizada es 1.111 árbol/há, lo que implica plantar a 3 m x 3 m. En cuanto al volumen, es variable y depende de las condiciones de suelo y clima donde se haga la plantación. Por ejemplo: en Valparaíso se puede esperar 198 m³ de madera, en Concepción 220 m³ y en Valdivia 242 m³ por hectárea.”²⁴

TABLA 7: PROPIEDADES DEL EUCALYPTUS GLOBULUS LABILL.

Propiedad	Descripción
Color	Café amarillento claro
Anillo de Crecimiento	Notorios
Textura	Abierta y de grano entrelazado
Densidad Nominal	720 kg/m ³
Contracción	Desde el estado verde a 0% de contenido de humedad
Tangencial	11,7%
Radial	6,5%
Volumétrica	18,2%
Durabilidad natural	Categoría 4, poco durable, madera cuya vida útil es superior a 5 años e inferior a 10.
Permeabilidad	Difícil de tratar albura y duramen - Retención < 120 kg m ³

Fuente: Conaf - INN - Corma

Con respecto al pino insigne (*Pinus radiata* D. Don), la especie más utilizada para plantaciones industriales en el país, lo que no indica que sea la única ya que se están introduciendo nuevas especies más adaptables a otros tipos de terreno (como el pino taeda aunque el tema aún está en etapa de estudios), sus principales características son detalladas a continuación.

En Chile existen más de 1,4 millones de hectáreas plantadas con esta especie, desde la V a la X Región, sustentando cerca del 80% del abastecimiento industrial de la madera. La densidad de plantación más utilizada para el pino es de 1.250 árbol/há, lo que implica plantar a 2,83 m x 2,83 m. En cuanto a su volumen, es variable y depende de las condiciones de suelo y clima donde se realice la plantación. Por ejemplo, en Valparaíso se puede esperar 300 m³ de madera; en Talca, 375 m³; en Concepción 450 m³, y en Valdivia 500 m³ por hectárea.”²⁵

²⁴ Fuente: www.papelnet.cl

²⁵ Fuente: www.papelnet.cl

TABLA 8: PROPIEDADES DEL PINO INSIGNE

Propiedad	Descripción
Color	Duramen castaño y albura blanco - amarillenta
Nudos	Normalmente sanos, firmes, de color castaño oscuro
Anillo de Crecimiento	Notorios
Fibra	Derecha, excepto en anillos próximos a la médula
Textura	Homogénea y fina
Olor	Levemente resinoso
Densidad Nominal	450 kg/m ³
Contracción	Desde el estado verde a 0% de contenido de humedad
Tangencial	7,0%
Radial	4,2%
Volumétrica	11,2%
Durabilidad natural	Categoría 5. No durable, madera cuya vida útil es inferior a los 5 años
Permeabilidad	Fácil de tratar albura y duramen. Retención > 240 kg .m ³
Fuente: Conaf - INN - Corma	

2.4 Variable Precio

La variable del precio es fundamental en el desarrollo del modelo de valoración propuesto en este trabajo, el cual se basa en un diseño de $P*Q$, donde la variable Q es determinada por diversos factores como hectáreas plantadas, altura, diámetro, etcétera, lo que la hace muy variable de una zona geográfica a otra, pero también susceptible de ser “modificada” por la empresa a través de la selección de los sitios idóneos para la plantación, optimizando de esta manera la cantidad (Q) de activo a obtener.

La variable precio es necesaria en el modelo, pues será el referente a través del cual aproximaremos el valor del total de activos forestales de la empresa. Es importante recalcar que el precio a utilizar para la ecuación debe poseer una fuente confiable y ser adecuado para el tipo de activo que se maneja, de acuerdo al objetivo principal del trabajo, de determinar los posibles cambios en el valor de los activos biológicos de la empresa forestal, debemos guiarnos por lo indicado por la normativa IFRS, detallado en la SFAS 157²⁶, la cual nos indica lo siguiente:

La transacción de venta del activo es una transacción hipotética en la fecha de medición, considerada desde la perspectiva de quien controla el activo. Por lo tanto, el

²⁶ Norma en Anexo 4

objetivo de una medición de valor razonable es determinar el precio que se recibiría al vender el activo en la fecha de medición.²⁷

Por lo tanto debemos entender que para calcular el valor del activo forestal de la empresa en cuestión, debemos considerar el valor del mismo o de sus productos, en el momento preciso en el que se realiza la valoración.

En cuanto al mercado del cual se obtiene el valor razonable, la normativa nos habla del “mercado principal o el más ventajoso”, el cual la normativa nos define de la siguiente manera:

“El mercado principal es el mercado en el cual la entidad que reporta vendería el activo o transferiría el pasivo con el mayor volumen y nivel de actividad para el activo o pasivo. El mercado más ventajoso es el mercado en el cual la entidad que reporta vendería el activo o transferiría el pasivo por el precio que maximiza el monto a ser recibido por el activo o minimiza el monto que sería pagado para transferir el pasivo, considerando los costos de transacción en los respectivos mercados.”²⁸

En este caso en particular, existe una gran cantidad de mercados a los cuales el producto es exportado. Nuestro país envía productos de alto valor agregado, como madera aserrada, diversos tipos de celulosa y madera enchapada, a todos los continentes, siendo el principal destino el mercado norteamericano (en el caso de la madera aserrada y paneles) y el asiático (en el caso de celulosa). Esta gran variedad de productos y destinos, hace difícil el determinar cuál es el valor adecuado, principalmente debido a que los productos se comercializan una vez procesados, lo que obliga a que para determinar el valor justo del activo en su estado original (plantación) debemos descontar todos los costos asociados al transporte y transformación del activo, los cuales en este caso son muy difíciles de determinar, sobre todo por ser información confidencial de la empresa.

²⁷ SFAS 157

²⁸ SFAS 157

De este modo, con el fin de obtener el menor error posible y la mayor precisión en el valor que se utilizara en la aproximación del valor del activo, es que nos centraremos en el precio del producto en su estado más básico de comercialización, los llamados “logs” los cuales son simplemente los rollizos obtenidos de la cosecha del árbol, sin mayor proceso más que el haber sido podados y cortados acorde a tamaños específicos para su venta. La ventaja encontrada en considerar estos valores para determinar el valor de los activos biológicos de la empresa, es principalmente el aspecto de commodity que tienen estos rollizos, los cuales se diferencian principalmente por su diámetro y su calidad de madera (nudos e imperfecciones) lo cual permite trabajar sobre una base de precios más uniforme.

Sin embargo, no fue fácil conseguir estos valores para el mercado nacional, debido a que, como se explicó anteriormente, nuestra industria forestal se centra en la exportación de los productos en un nivel mas elaborado, lo que hizo bastante difícil conseguir los datos de precio de los rollizos con el adecuado nivel de detalle y con el suficiente periodo de tiempo. Este problema fue solucionado utilizando la información sobre el valor de estos mismos productos en un mercado similar al chileno en cuanto a tamaño, PIB e ingreso per cápita y el cual es utilizado como parámetro de comparación en otros aspectos, el neozelandés, el cual comercializa rollizos de madera de calidad similar a la chilena, con ritmos de crecimiento forestal y estructura de costos similares.

La información obtenida del MAF neozelandés (The Ministry of Agriculture and Forestry) es bastante precisa en cuanto a los precios de cada tipo de rollizo, bajo la norma de cubicación de rollizos JAS²⁹ la cual diferencia estos por su diámetro y calidad de la madera (ausencia de nudos). Estos datos se encuentran proporcionados desde el año 1992 en base trimestral³⁰, con detalle para los distintos tipos de rollizos que son comercializados para exportación (como se dijo anteriormente bajo la norma JAS).

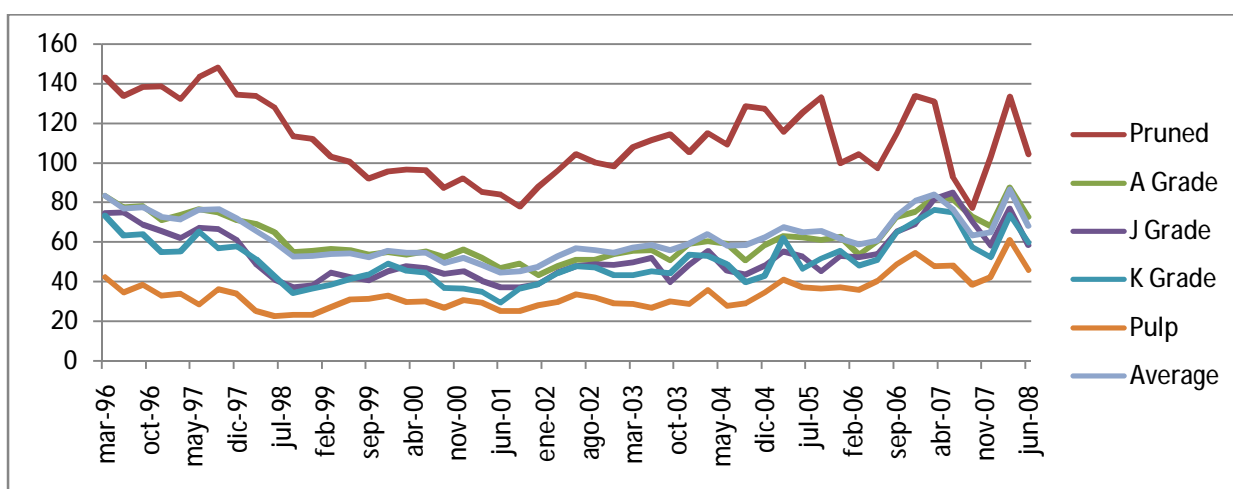
²⁹ Detalle de norma JAS en Anexo 6

³⁰ Tabla en Anexo 7

Acorde a los tipos de rollizos producidos por el negocio forestal de Arauco S.A. el valor de los mismos bajo esta norma son información suficiente para utilizar como input en el modelo de valoración.

A continuación se puede apreciar en los siguientes gráficos, la tendencia y valores promedio de los precios de los rollizos. En el grafico nº 6, se refleja el valor de los distintos tipos de rollizos a lo largo del tiempo, en US\$ nominales, contando con datos confiables desde el año 1997 hasta el 2008.

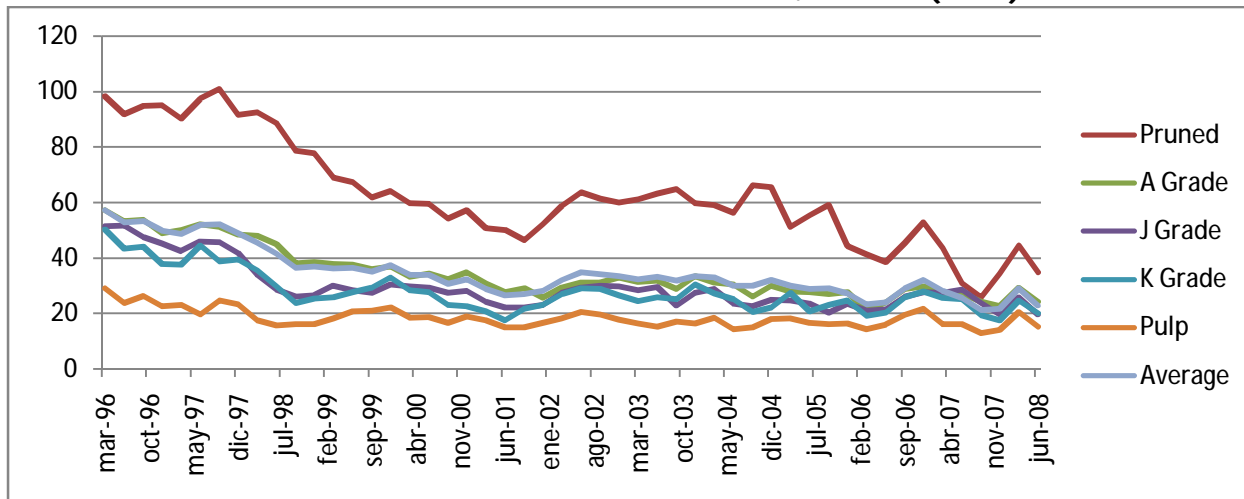
Gráfico 6: Valor rollizo trimestral US\$ Nominales



Fuente: MAF

En el gráfico n° 7 podemos apreciar el valor trimestral del rollizo tipo a lo largo del tiempo en US\$ reales con base en 1982 (base 100) de acuerdo al IPP de Estados Unidos.

Gráfico 7: Valor rollizo trimestral US\$ Reales (1982)



Fuente: MAF

Se entiende en conclusión que la variable precio a utilizar, corresponderá al valor de los rollizos bajo la norma JAS, en el periodo de la valoración de los activos, acorde a lo indicado por la norma IFRS.

2.5 Variable Cantidad

Como se mencionó anteriormente, la variable cantidad será la más relevante en este trabajo, debido principalmente a la gran cantidad de “sub-factores” que la afectan. El clima afecta directamente al crecimiento que presentan las distintas especies de árboles, a través de las precipitaciones, duración de la estación seca, temperaturas máximas y mínimas, etc.

Otras variables como la altura y el diámetro son características del árbol que son directas para el cálculo de su volumen, el cual finalmente será la variable principal a obtener para el cálculo de la cantidad a usar en el modelo de valoración. En ese sentido es necesaria también la cantidad de árboles por hectárea, lo cual también se aborda a

continuación, donde se analiza en profundidad los “sub-factores” de la variable cantidad.

2.5.1 Condiciones de Sitio

Muchos de los factores que tienen incidencia en el crecimiento de las especies de árbol, tales como temperatura, precipitaciones, humedad, plagas, condiciones del suelo, etcétera, se manifiestan con distinta intensidad y fuerza dependiendo de la ubicación geográfica de la plantación. No es lo mismo el crecimiento esperado de un pino radiata en la región central del país que en el extremo sur, donde las condiciones de pluviosidad y humedad son radicalmente distintas.

La calidad de un sitio, desde un punto de vista forestal, es producto de una serie de factores, donde clima y suelo son los de mayor importancia. Por lo mismo debemos considerar estos diversos factores al momento de calcular el rendimiento de una plantación y por ende su valor comercial, diferenciando entre los distintos sectores geográficos en el cual se encuentran ubicados los activos, con el fin de lograr una aproximación más precisa y realista de lo que es el valor de los activos biológicos de la empresa en cuestión. En Chile, las plantaciones forestales se han establecido entre la V y la XI Región, en un 90% en suelos descubiertos y erosionados.

Tomando en cuenta la virtual inalterabilidad de las condiciones climáticas y de suelo, es que debemos asumir que cada sitio de plantación entrega distintas características de crecimiento y tamaño promedio de los activos. Dadas estas circunstancias es que el enfoque que se aplicara al valorizar la cantidad de activo, será bajo distintos parámetros (altura promedio, diámetro) consecuentes con las características de cada sitio.

2.5.2 Factor Climático

Uno de los factores más relevantes dentro de la función de crecimiento de un activo biológico forestal es el clima. Incide de manera notoria en las condiciones de sitio, ya que no existe posibilidad de alterarlo.

Los factores del clima, tales como la precipitación y su distribución, las temperaturas, vientos y otros, tienen una gran incidencia en el crecimiento de la especie de árbol seleccionada para la plantación. Es por lo mismo que se privilegian ciertas especies en el establecimiento de plantaciones industriales, con el objetivo de que no se vean afectadas en demasía por estos factores climáticos. En este aspecto el pino radiata y el eucalipto sacan ventaja sobre el resto, por su adaptabilidad a los distintos tipos de condiciones climáticas y su buen rendimiento en los distintos tipos de sitio. Esto ha llevado a que sean las principales especies seleccionadas para las plantaciones de fines industriales.

Las plantaciones y bosques de las empresas nacionales, ubicados en el territorio nacional, se encuentran desde la V región del país hasta la XI. Sin embargo esto abarca los bosques nativos como las plantaciones industriales. Si se focaliza el estudio netamente en las plantaciones industriales, las cuales son las que este trabajo considera, nótese que estas se concentran principalmente entre la V y la X región, con una gran concentración en la VII, VIII y IX regiones, las cuales son consideradas por lo mismo como las regiones forestales del país.

De acuerdo a lo anterior, se enfocara el estudio en los tipos de clima a encontrar en estas 7 regiones (incluye RM) las cuales entregarán información relevante sobre la cantidad de precipitaciones y la duración del periodo de lluvias y periodos secos, los cuales influirán en el crecimiento y rendimiento de las plantaciones industriales de activo forestal.

2.5.3 Factor Altura (H)

La altura es uno de los factores más influyentes dentro de la ecuación de volumen que es necesaria para obtener la cantidad total de activo forestal que posee la empresa. De acuerdo a las características climáticas y geográficas de la plantación, se pueden esperar distintas alturas medias en esta, lo cual repercutirá en el volumen a obtener de la cosecha de la misma.

La altura varía de acuerdo al tipo de especie seleccionada para la plantación, por lo que se puede apreciar que para un Eucalipto globulus (la especie de eucalipto más utilizada por las forestales) su altura máxima bordea los 60 metros, sin embargo por motivos económicos estos se cosechan aproximadamente a la edad de 10 o 12 años donde cuentan con una altura de 16 a 22 metros y un diámetro de 15 a 20 centímetros (dado su uso principalmente asociado a madera pulpable).³¹

En cuanto a la especie Pino radiata, su altura máxima bordea los 30 metros, siendo más común observar una altura media bordeando los 20 metros, al igual que en el caso del eucalipto, por motivos económicos estos se cosechan a la edad de 20 a 25 años, donde cuentan con una altura que bordea, dependiendo de la edad, entre 18 a 34 metros, con un diámetro de entre 20 a 50 centímetros.³²

2.5.4 Factor Diámetro (DAP)

El diámetro del tronco de los activos forestales guarda directa relación no solo con la altura, también influye directamente en el volumen del mismo. Esto hace de este factor uno de los principales cuando se busca aproximar el volumen total de una plantación forestal para su valoración.

³¹ Patricio Carey Briones. "Evaluación técnica de un sistema tradicional de cosecha en plantaciones de Eucalyptus globulus de corta rotación en Valdivia, Chile", 2006

³² Guillermo Trincado. 2006. Ecuaciones locales y generalizadas de altura-diámetro para pino radiata

La forma usual de medir el diámetro de un árbol es a la altura del “pecho” lo que usualmente se llama DAP (diámetro a la altura del pecho) esto significa medir el mismo a una altura de 1,3 metros desde el nivel del suelo.

En el caso del eucalipto, el DAP más común al periodo de cosecha, es decir a la edad de 10 o 12 años bordea los 15 a 20 centímetros, lo que hace a esta especie, ideal para su utilización en el negocio de la madera pulpable, debido a que por su escaso diámetro, no es muy adecuado para la fabricación de madera aserrada y paneles.

En el caso del pino radiata su DAP es bastante mayor al del eucalipto, bordeando los 20 a 50 centímetros, dependiendo de la edad de su cosecha, la cual varía entre los 20 a 25 años, dependiendo de su ubicación y su uso posterior. Dado el mayor diámetro de su tronco, esta madera es ideal para la fabricación de paneles y madera aserrada, manteniendo además un porcentaje de su biomasa apta para su utilización como madera pulpable (aproximadamente un 40% del árbol, donde su diámetro es demasiado pequeño para ser convertido en rollizo aserrable).

2.5.5 Factor árboles x hectárea

La cantidad de árboles presente por hectárea es relevante para determinar la cantidad total de árboles que posee la empresa en cuestión, considerando la cantidad de hectáreas sembradas que ésta posea. De este modo es posible aproximar o estimar la cantidad total de rollizos o metros cúbicos de madera aserrable y pulpable a obtener de las distintas plantaciones de la empresa, lo cual permitirá asignarle un valor contable al rollizo y en consecuencia a la plantación en sí.

Actualmente las plantaciones de distintos tipos de árboles poseen una distribución que busca optimizar el crecimiento de estos, logrando que aprovechen mejor la luz y el espacio, reduciendo además la competencia por suelo, bajo la premisa de obtener la mayor cantidad de activo por hectárea. Claramente no existe una única configuración de distribución a utilizar en todas las plantaciones y debido a diversos factores como la geografía del terreno es posible que estas no sean totalmente

uniformes. Sin embargo se utilizaran las distribuciones más comunes para las dos especies seleccionadas asumiendo estas como correctas.

En el caso del eucalipto la densidad de plantación más utilizada es 1.111 árbol/há, lo que implica plantar a 3 m x 3 m. En cuanto al pino la densidad de plantación más utilizada es de 1.250 árbol/há, lo que implica plantar a 2,83 m x 2,83 m.³³ Sin embargo a la edad de 14 años las plantaciones de pino son raleadas, reduciendo su densidad por hectárea a aproximadamente 650 árbol/há.

2.6 Modelo de valoración

Acorde a los factores y subfactores definidos anteriormente, se implementó el modelo en una planilla de cálculo Excel, siguiendo el esquema de precios por cantidad. A continuación la fórmula representativa del modelo de valoración:

$$= \text{SUMPRODUCT}(\text{C}2:\text{C}10, \text{D}2:\text{D}10) -$$

Donde:

- = Precio unitario de la especie ó
- = Precio unitario de la especie (), () ()
- = Precio unitario de la especie (), () ()
- = Precio unitario de la especie (), () ()
- = Precio unitario de la especie, ó, , .

Esta es la fórmula generalizada, donde se obtiene el valor total del activo biológico de la empresa. A continuación se procede a detallar cada componente.

³³ Fuente: Papelnet

2.6.1 Precio (P)

Para el precio es claro que acorde al tipo de corte de la madera de acuerdo a la norma JAS, éste varía, al igual que con la edad del activo y su especie (aunque este último factor puede ser obviado dado que consideramos el eucalipto solo para uso pulpable). Los precios de los tipos de corte son los siguientes para diciembre de 2008 (en termino real y nominal).

Tabla 9: Precios por tipo en base real

Base US\$ Real (IPP)	jun-08	sep-08	dic-08
Pruned	34,85	34,40	33,96
A Grade	24,29	24,01	23,73
J Grade	19,58	19,34	19,10
K Grade	19,97	19,73	19,49
Pulp	15,26	15,11	14,97
Average	22,79	22,52	22,24

Fuente: MAF

El año base en la tabla anterior es 1982 para el IPP de Estados Unidos.

Tabla 10: Precios por tipo en base nominal

Base US\$	jun-08	sep-08	dic-08
Pruned	104,35	103,78	103,22
A Grade	72,74	72,55	72,37
J Grade	58,65	58,39	58,14
K Grade	59,79	59,57	59,35
Pulp	45,70	45,77	45,85
Average	68,24	68,00	67,75

Fuente: MAF

Los valores de precios se encuentran estimados hasta el año 2029, ya que se considera un tiempo máximo de vida de una plantación de 21 años en el caso del pino insigne y de 12 para el eucalipto. Para este caso los datos relevantes son los nominales.

Es relevante mencionar que no se calculó el valor de los activos considerando todos los años, si no que se segmentó por rangos de edad y se asignó un precio determinado para cada uno, maximizado el tiempo antes de la cosecha, es decir, una plantación de eucalipto que se cosecha a los 12 años y que actualmente está en el rango de edad de 0 a 5 años, se considera de 0 años. Esto debido a que no se tiene información sobre la edad de las plantaciones con mayor detalle y se asume que la variación es mínima, debido al método con el cual se estima el precio futuro de los activos (tendencia).

Esta tendencia fue calculada en base a la variación entre el año inicial de los datos y el 2008, el resultado y el porcentaje de variación trimestral se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 11: Tendencia precios activos biológicos

Base US\$	mar-96	jun-08	Porcentaje variación
Pruned	142,95	104,35	-0,00540
A Grade	83,39	72,74	-0,00255
J Grade	74,88	58,65	-0,00433
K Grade	73,18	59,79	-0,00365
Pulp	42,20	45,70	0,00165
Average	83,32	68,24	-0,00361

Fuente: MAF

Se aprecia el porcentaje de decrecimiento trimestral que tiene el precio de cada producto, son bastante pequeños y por lo mismo el supuesto indica que la variación dentro de un rango de edad será mínima.

2.6.2 Volumen (Vol.)

Con respecto al volumen por hectárea, éste representa la cantidad de metros cúbicos de madera por hectárea, considerando el tipo de corte de la madera, el rendimiento de cada árbol de acuerdo al tipo de terreno, por rango de edad y especie. Incluye además un factor que representa las pérdidas estimadas por hectárea para cada plantación, debido a incendios u otros factores como plagas.

La fórmula detallada de este factor se muestra a continuación:

$$= \frac{\quad}{2}$$

Donde:

- =
- =
- =
- = á,
- = 0,98
- = ,

La altura de cada árbol varía de acuerdo al tipo de región en el que se encuentra, y la especie a la que pertenece, lo mismo sucede con el DAP, el cual es el diámetro del tronco a la altura del pecho (1,3 metros) y con el factor de forma, que es una constante determinada empíricamente, con estos factores es posible determinar el volumen de un árbol, de acuerdo a los modelos estudiados³⁴. Estos datos fueron obtenidos de tablas que representaban al detalle el crecimiento de distintos rodales, de pino³⁵ y eucalipto³⁶,

³⁴ Ver anexo 5

³⁵ Peters N, Roland. "Compendio de tablas auxiliares para el manejo de plantaciones de pino insigne", INFOR, 1985

³⁶ José Antonio Prado, "Eucalyptus: principios de silvicultura y manejo", 1989

en distintos tipos de terreno y a distintas edades. El detalle en las tablas 12 y 13 a continuación:

Tabla 12: Diámetro, altura y F.F. para el Pino

Tipo Region	Diámetro (dap)	Altura media	factor forma
I alto rendimiento	0,345	32	0,34
II rendimiento normal	0,343	28	0,34
III rendimiento bajo	0,337	20	0,33

Fuente: "Compendio de tablas auxiliares para el manejo de plantaciones de pino insigne"

Tabla 13: Diámetro, altura y F.F. para el Eucalipto

Tipo Region	Diámetro (dap)	Altura media	factor forma
I alto rendimiento	0,205	21	0,44
II rendimiento normal	0,18	18	0,43
III rendimiento bajo	0,16	15	0,43

Fuente: "Eucalyptus: principios de silvicultura y manejo"

Se aprecia como el DAP varía levemente en los 3 tipos de terreno, al contrario de la altura media, la cual se ve fuertemente afectada por las condiciones del lugar en que está ubicada la plantación. El factor de forma presenta una relación bastante constante. Es importante mencionar que estos valores son para las edades de 21 y 12 años para el pino y eucalipto respectivamente, ya que al valorar el activo por flujos descontados como se menciona al inicio del trabajo, el factor de edad se hace variar solo en los precios para el tiempo de cosecha donde el árbol ya está formado con los valores anteriores.

Con respecto a la densidad de árboles por hectárea, tenemos los siguientes valores:

Tabla 14: Densidad árboles por hectárea

Árboles x Hectárea pino	Árboles x Hectárea eucalipto
650	1111

Fuente: Papelnet

Se observa una mayor concentración o densidad por hectárea de eucalipto por sobre el pino. Esto debido a los fines de cada madera, mientras el eucalipto se destina en su totalidad a la producción de celulosa, el pino se utiliza también para la producción

de paneles y madera aserrada, por esto se realiza un realeo o poda al rodal, cuando este tiene aproximadamente 14 años de edad, dejando una densidad de árboles por hectárea de aproximadamente 650 árboles en promedio.

La constante de plagas e incendios no requiere mayor explicación, ya que representa el porcentaje de plantaciones que se pierde debido a factores imprevisibles.

En cuanto al porcentaje de corte por tipo de corte TC, representa la cantidad o porcentaje del activo que se transformara en cada tipo de corte de acuerdo a la norma JAS, este porcentaje se calculo a través de información que indicaba el uso del árbol entre celulosa y madera aserrada.³⁷ Los porcentajes son los siguientes:

Tabla 15: Porcentajes tipo de corte

% Uso Sawlogs	46%	
	% Pruned	8,21%
	% A grade	13,14%
	% J grade	13,14%
	% K grade	11,50%
% Uso Pulplogs	46%	

Fuente: Papelnet

2.6.3 Hectáreas (Há)

La cantidad de hectáreas por edad, tipo de terreno y especie de árbol fueron obtenidas de la forma 20-F de Celulosa Arauco, en donde se detalla la cantidad de hectáreas de plantación por país, por tipo de árbol y por especie. En cuanto a la distribución nacional de las plantaciones por región, se asumió que estas eran representativas de la distribución nacional de bosques de pino y eucalipto, información que se obtuvo del INE³⁸ y que detalla por comuna y región la cantidad de hectáreas de bosques y plantaciones. Las tablas con los datos mencionados para Pino y Eucalipto son las siguientes:

³⁷ Fuente: www.papelnet.cl

³⁸ En detalle en Anexo 2

Tabla 16: Hectáreas de Pino por región y edad

	Há de Pino				
	0 a 5	6 a 10	11 a 15	16 a 20	21 o +
Chile	165159,41	153934,09	116594,60	103379,09	63723,26
<i>Región 4</i>	0,12	0,11	0,09	0,08	0,05
<i>Región 5</i>	1182,51	1102,14	834,80	740,18	456,25
<i>Región 6</i>	8465,38	7890,01	5976,15	5298,78	3266,19
<i>Región 7</i>	44199,07	41195,01	31202,41	27665,75	17053,27
<i>Región 8</i>	66541,24	62018,66	46974,92	41650,51	25673,53
<i>Región 9</i>	32069,89	29890,21	22639,80	20073,67	12373,49
<i>Región 10</i>	2030,66	1892,64	1433,55	1271,06	783,49
<i>Región 11</i>	77,70	72,42	54,85	48,63	29,98
<i>Región 12</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Región 13</i>	3,22	3,00	2,27	2,01	1,24
<i>Región 14</i>	10589,62	9869,88	7475,76	6628,42	4085,78
<i>Región 15</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Total País</i>	165159,41	153934,09	116594,60	103379,09	63723,26
Argentina	27373,76	25513,26	19324,56	17134,20	10561,58
Uruguay	6078,51	5665,37	4291,13	3804,75	2345,26
Brasil	14581,09	13590,07	10293,55	9126,82	5625,81
Total explotable	213192,77	198702,79	150503,84	133444,86	82255,91

Fuente: Arauco S.A.

Tabla 17: Hectáreas de Eucalipto por región y edad

	Ha de Eucalipto				
	0 a 5	6 a 10	11 a 15	16 a 20	21 o +
Chile	42902,26	43110,93	18321,10	0,00	0,00
<i>Región 4</i>	177,05	177,91	75,61	0,00	0,00
<i>Región 5</i>	2674,87	2687,88	1142,29	0,00	0,00
<i>Región 6</i>	3035,75	3050,52	1296,40	0,00	0,00
<i>Región 7</i>	3012,96	3027,62	1286,66	0,00	0,00
<i>Región 8</i>	16295,76	16375,01	6958,99	0,00	0,00
<i>Región 9</i>	12181,71	12240,96	5202,11	0,00	0,00
<i>Región 10</i>	1490,58	1497,83	636,54	0,00	0,00
<i>Región 11</i>	0,09	0,09	0,04	0,00	0,00
<i>Región 12</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Región 13</i>	442,07	444,22	188,78	0,00	0,00
<i>Región 14</i>	3573,75	3591,14	1526,15	0,00	0,00
<i>Región 15</i>	0,31	0,31	0,13	0,00	0,00
<i>Total País</i>	42902,26	43110,93	18321,10	0,00	0,00

Argentina	7110,68	7145,27	3036,57	0,00	0,00
Uruguay	1578,97	1586,65	674,29	0,00	0,00
Brasil	3787,62	3806,05	1617,48	0,00	0,00
Total explotable	55379,53	55648,89	23649,43	0,00	0,00

Fuente: Arauco S.A.

Se puede apreciar el detalle por región y edad de los distintos tipos de plantaciones. En color celeste se distingue el tipo de terreno III, el cual es el de menor desempeño y en amarillo el Tipo I, el cual es el de más alto rendimiento. El color verde representa un rendimiento medio.

Para las plantaciones extranjeras, se asumió que se encontraban en sitios de tipo I.

Con estos datos queda completo el modelo y podemos obtener el resultado correspondiente a la valoración de los activos biológicos de la empresa Arauco.

2.7 Resultados

Con la información presentada sobre el modelo y los datos obtenidos, se puede evaluar ya de manera real el valor de los activos biológicos de la empresa, en este caso, correspondientes a plantaciones forestales.

Los datos del modelo son aquellos presentados en la sección anterior, donde en las tablas 9 y 10 se observó una muestra de la serie de precios a utilizar para valorar los activos a precio justo. En las tablas 12 y 13 se encuentran los datos a utilizar para el volumen del árbol como el diámetro, altura y factor de forma de acuerdo a cada tipo de terreno. En la tabla 14 esta la densidad de árboles por hectárea para la estimación del volumen total por hectárea. En las tablas 16 y 17 se encuentran los datos sobre las hectáreas segmentado por región y edad y finalmente en la tabla 15 se tienen los porcentajes que indican que cantidad del árbol se transforma en determinado corte.

No se pueden dejar de lado los costos del proceso, los cuales según indica la normativa, para valorar a precio justo, son todos aquellos en los que se incurre en la faena del producto hasta los costos de traslado a su mercado principal para su comercialización. De acuerdo a la información entregada por la empresa en su forma 20-F, los costos históricos correspondientes a los anteriormente mencionados, se aproximan al 60% del precio.³⁹

Con estos datos el modelo entrega los siguientes resultados para el valor justo del activo biológico Pino Insigne y Eucalipto para la empresa:

Tabla 18: Valor entregado por el modelo para el Pino (MUS\$)

Valor Pino Liquido (-costos)	% Pruned	% A grade	% J grade	% K grade	% Uso Pulplogs	Total
Total explotable por tipo entre 0 y 5 años	69.056	97.361	67.799	63.944	302.420	600.580
Total explotable por tipo entre 6 y 10 años	103.929	138.387	99.875	92.926	395.124	830.241
Total explotable por tipo entre 11 y 15 años	127.115	99.911	74.731	78.391	74.919	455.067
Total explotable por tipo entre 16 y 20 años	181.999	216.162	167.568	151.729	521.486	1.238.944
Total explotable por tipo para 21 o + años	181.156	203.207	163.258	145.831	450.623	1.144.074
Total	663.255	755.028	573.231	532.821	1.744.572	4.268.906

Fuente: Elaboración Propia

Tenemos en la tabla 18 el valor justo por edad y por tipo de corte para las plantaciones de pino radiata, junto a los subtotales de cada uno de estos segmentos y como total el valor de US\$ 4.268.887.240

³⁹ Detalle en Anexo 8

Tabla 19: Valor entregado por el modelo para el Eucalipto (MUS\$)

Valor Eucalipto Liquido (-costos)	% Pruned	% A grade	% J grade	% K grade	% Uso Pulplogs	Total
Total explotable por tipo entre 0 y 5 años	19.014	24.465	18.039	16.648	66.409	144.576
Total explotable por tipo entre 6 y 10 años	33.957	40.795	31.399	28.508	100.088	234.746
Total explotable por tipo entre 11 y 15 años	25.647	17.980	14.446	14.747	11.392	84.212
Total explotable por tipo entre 16 y 20 años	0	0	0	0	0	0
Total explotable por tipo para 21 o + años	0	0	0	0	0	0
Total	78.618	83.240	63.883	59.903	177.890	463.534

Fuente: Elaboración Propia

El modelo entrega para el activo forestal eucalipto un valor justo total de US\$ 463.533.973 lo cual sumado al resultado anterior para el pino insigne, entrega un total absoluto de US\$ 4.732.421.213.

2.7.1 Cambios en el valor activos

Luego de obtener el resultado final, entregado por el modelo desarrollado en esta memoria, sobre el valor justo del activo biológico de la empresa Arauco, corresponde utilizar dicho valor de manera de comparar y comprobar que existe un cambio “real” en la valoración de estos activos, debido a la distinta norma contable aplicada.

Si bien es posible esperar cambios en el valor de los activos debido a factores no deseados como inexactitud en los datos utilizados, supuestos erróneos, mala estimación del valor futuro de los activos en el mercado, etc. estos debiesen ser marginales y no explicar una variación por varios millones de dólares en la valoración de estos, considerando el énfasis que se puso en la obtención de datos exactos y con poco margen de error.

Probablemente en los supuestos utilizados puedan explicarse mayores márgenes de error, sin embargo igualmente fueron realizados con la mayor lógica posible, sin entorpecer el desarrollo del trabajo.

Asumiendo la injerencia menor de los errores de datos y supuestos, se comprueba que el motivo que explica la mayor variación entre los valores de los activos es el uso de un método distinto de valoración de estos, acorde a la nueva norma de información financiera IFRS.

La siguiente tabla nº 20 muestra en detalle los activos fijos de la empresa Arauco, los cuales han sido valorizados a través de un modelo basado en las normas contables chilenas y también a través de su propio modelo de valoración basado en IFRS. Se observa una diferencia total dentro de los activos fijos de unos 2.100 millones de dólares aproximadamente, lo cual es una cantidad relevante dentro del balance de la empresa el cual tiene como totalidad de activos cerca de 8 mil millones de dólares, calculado bajo las normas chilenas de contabilidad.

En este estado de resultados no se especifica, cuál de estos ítems corresponde a los activos biológicos, es decir bosques y plantaciones, sin embargo se trata del ítem “Otros activos fijos”, el cual debe considerar solamente el activo biológico ubicado en el terreno sin contar a este último, como se puede ver reflejado en el balance, el terreno se considera como un ítem en sí mismo.

Tabla 20: Efecto IFRS bajo el modelo de Arauco

	Saldos PCGA anteriores	Ajuste PCGA anteriores expresados en moneda funcional	Efecto de la transición a las IFRS	Saldos IFRS
ACTIVOS	MUS\$	MUS\$	MUS\$	MUS\$
TOTAL ACTIVOS FIJOS	6.577.787	45.481	2.075.300	8.698.568
Terrenos	640.135	10.567	150.694	801.396
Construcciones y obras de infraestructura	2.090.434	18.489	126.207	2.235.130
Maquinarias y equipos	2.963.445	20.921	761.864	3.746.230
Otros activos fijos	3.288.308	28.844	1.038.921	4.356.073

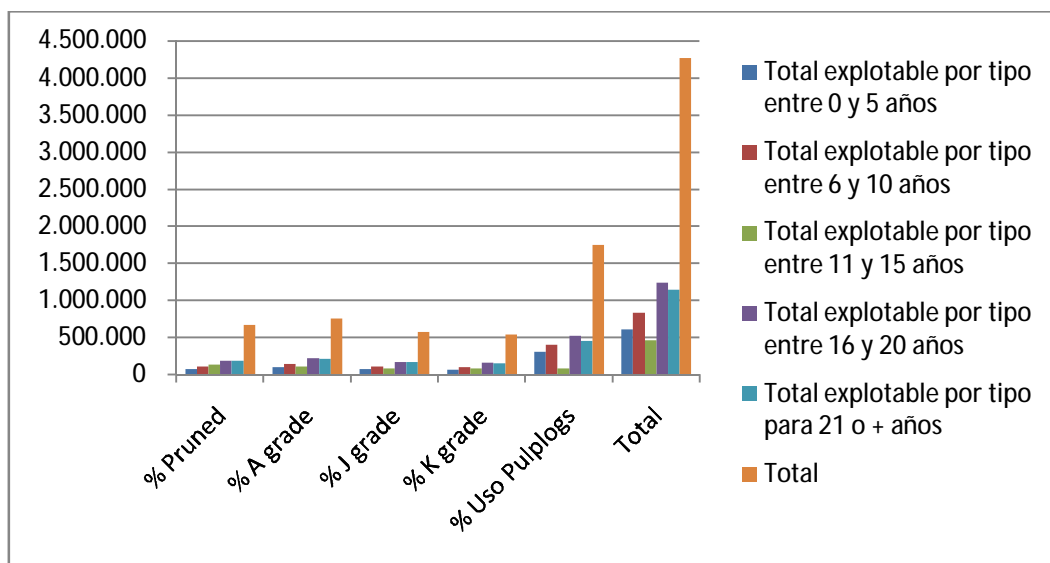
Mayor valor por retasac. técnica del activo fijo	68.769	2.567	-65.649	5.687
Depreciación(menos)	-2.473.304	-35.907	63.263	-2.445.948

Fuente: SVS, Arauco

En la tabla puede apreciarse la diferencia en el ítem que representa los activos biológicos, debido a la aplicación de la norma IFRS, existe una diferencia que supera los mil millones de dólares, lo cual deja claro el impacto que esta norma tiene en los activos de este tipo. Este resultado da validez al valor obtenido por el modelo desarrollado en este trabajo, por presentar similitud en sus valores, pese a la diferencia en información confiable y experiencia del tema de la compañía maderera con el alumno.

El resultado de la valoración de activos entregado por el modelo desarrollado, puede observarse de manera detallada en los gráficos a continuación para las plantaciones de pino.⁴⁰

Gráfico 8: Valor plantaciones de Pino (US\$)



Fuente: Elaboración propia.

⁴⁰ Gráficos completos en Anexo 9

Se observa que el tipo de corte que más valor aporta a la empresa es el destinado a celulosa, muy probablemente debido a que existe un mayor volumen utilizable para este producto.

De este modo como se aprecia en la tabla a continuación, el valor obtenido por el modelo desarrollado en este trabajo, difiere en el valor final del total de activos biológicos en solo 376 millones de dólares, lo cual pese a no ser una cifra despreciable, se enmarca dentro de los estimado al inicio del trabajo, donde se esperaba un error aproximado del 10% debido a falencias de información y supuestos. Esto valida el trabajo realizado en la elaboración del modelo y los supuestos asumidos, ya que una diferencia de esta magnitud con un modelo desarrollado íntegramente por la empresa para valorizar sus activos, indica que el resultado es confiable.

Tabla 21: Diferencias entre modelos IFRS

Modelo Valoración IFRS Trabajo	Modelo Valoración IFRS Arauco	Diferencia IFRS
4.732.421.213	4.356.073.000	376.348.213

Fuente: SVS, Arauco

Finalmente en la tabla 22, podemos apreciar el impacto en la valoración de los activos biológicos de la empresa y por ende en su estado de resultados y valor total de la empresa, que tiene la norma IFRS. Como se había aproximado, el resultado final de la valoración, por parte del modelo desarrollado en este trabajo, entrego un valor total para bosques y plantaciones de 4.723 millones de dólares, marcando una diferencia de 1.444 millones de dólares aproximadamente.

Tabla 22: Diferencia entre antigua valoración y modelo desarrollado

Modelo Valoración IFRS Trabajo	Modelo Valoración PCGA Arauco	Diferencia IFRS
4.732.421.213	3.288.308.000	1.444.113.213

Fuente: SVS, Arauco

Si se compara el impacto que puede tener dentro del valor total de activos para la empresa, este aumento de valor del activo biológico, manteniendo constantes bajo la

norma anterior los demás valores, se puede apreciar que es no despreciable, tal como muestra la tabla 23:

Tabla 23: Impacto en valor empresa.

	Balance bajo norma chilena	Solo activo biológico bajo IFRS	Balance Bajo IFRS
Activo Biológico	3.288.308.000	4.732.421.213	4.732.421.213
Total Activos	8.634.387.000	10.078.500.213	11.357.293.213
% Activo Biológico	38,08%	46,96%	41,67%

Fuente: SVS, Arauco

Se observa que el porcentaje de participación que tiene este tipo e activo biológico en el balance antes de la aplicación de la norma, es considerable, aproximadamente un 38% del total, he ahí la relevancia de este tema para este tipo de empresas y parte de la motivación de este trabajo. Ahora, observando el porcentaje de participación sobre el balance al modificar solamente el valor del activo, utilizando el valor obtenido por el modelo propio y manteniendo el resto de los valores constante, observamos que el valor total de activos aumenta a 10 mil millones de dólares, con un porcentaje de participación de los activos biológicos de un 46,9%, lo cual indica que la norma afecta fuertemente a estos y por lo mismo su valoración y ajuste a la nueva norma deben realizarse con el mayor detalle posible y con modelos específicos para estos.

Finalmente trasladando todo el balance bajo la norma IFRS, con el valor para los activos biológicos obtenidos por el modelo desarrollado en este trabajo, se observa que estos equivalen a aproximadamente un 42% del total, es decir, aumentando su participación en el balance debido a la aplicación de las nuevas normas y explicando aproximadamente un 53% del total de la variación en el valor de los activos de la empresa, la cual equivale a 2.722 millones de dólares, siendo 1.444 millones atribuibles a la variación de los activos biológicos.

El impacto en el valor de la empresa, debido a la aplicación de las normas IFRS en su contabilidad, queda claramente expuesto con los datos entregados por el modelo al ser comparados con los valores obtenidos con la norma chilena. Más relevante aún

es el porcentaje de este cambio en el valor que es explicado por los activos biológicos, quedando en claro la importancia que tienen para la empresa y el sector.

2.7.2 Sensibilidad a activo biológico

De acuerdo a los resultados obtenidos por el modelo y el impacto que tiene en particular la valoración del activo biológico en el valor total de activos de la empresa, se puede presumir que la sensibilidad a este factor es bastante alta, es decir, a los menores cambios en su valoración, se impactara de manera significativa en el valor total de la compañía, con el consiguiente efecto que esto tiene para sus accionistas y resultados de la empresa.

Inicialmente se pretendía realizar un análisis de sensibilidad de tipo cuantitativo, lo cual es bastante razonable teniendo en cuenta que el estado de resultados de una empresa es netamente asunto de números, sin embargo, la complejidad del balance de una empresa del tamaño de Arauco, la cual no solo maneja distintas variables dentro del negocio forestal, como plantaciones, aserraderos, plantas de celulosa, etc. sino que posee filiales en distintos países y con distintos enfoques de negocio para cada división, hace imposible el poder realizar un análisis cuantitativo verdaderamente serio, sin tener la adecuada información contable en detalle y las relaciones directas entre los valores de las distintas áreas de la empresa.

Sin embargo, la información se presta de manera ideal para hacer un análisis de sensibilidad de la situación de modo cualitativo, considerando los principales factores que afectan el valor de los activos biológicos y las consecuencias más probables que se pueden derivar de variaciones en el valor de estos.

Dentro de los factores que se pueden variar en la ecuación por parte de la empresa, se encuentran la cantidad de hectáreas sembradas y el tipo de terreno en el cual se ubican las plantaciones, es decir, el factor volumen, ya que el precio está determinado por el mercado y no es factible de ser modificado directamente por la empresa.

El aumentar la cantidad de hectáreas sembradas, tendrá una directa repercusión en el valor total de los activos, como se vio en las tablas anteriores. Ahora al ser hectáreas de plantaciones más jóvenes el impacto que tienen es relativamente menor al inicio por su fecha de cosecha, lo que da un menor valor debido al método de flujos descontados en los precios, sin embargo a medida que la plantación gana años, el valor total de activo debiese aumentar de mayor manera.

Puede esperarse además un aumento en los costos de mantención de bosques y plantaciones debido a la mayor cantidad de estos, pero no un aumento en los de procesamiento, ya que la cantidad a cosechar no variara hasta la fecha en que sea adecuado talar las plantaciones recién plantadas. Esto refuerza la idea que un aumento en la cantidad de hectáreas plantadas, de no ser realmente importante, no debiese tener un gran efecto en el resultado, aunque si el efecto sería de alza.

Probablemente la mejor manera de aumentar el valor patrimonial, sería en base a una combinación de aumento en las hectáreas sembradas en consecuencia a proyecciones del precio favorables para la valoración, es decir, para proyecciones de precios favorables en los futuros años, el aumento en el número de hectáreas sembradas significara un aumento mayor en el valor total de los activos y sustentaría un aumento de costos debido a la mantención y aumento de la producción.

Se observa que el factor precio tiene una relevancia mucho mayor que el factor volumen en el impacto sobre el valor total de los activos, sin embargo es algo, como se mencionó anteriormente, no posible de controlar directamente por la empresa. Sin embargo no deja de ser relevante ya que de acuerdo a las normativas contables, estos activos deben valorarse año a año y el valor de la empresa puede verse fuertemente afectado por variaciones bruscas en el valor del factor precio.

Es posible ver reflejado lo anterior, al aumentar en un 10% la cantidad de hectáreas plantadas y comparar el resultado con el valor total de activos biológicos al aumentar el precio en un 10%.

Tabla 24: Variaciones debido a precio y cantidad

	Valor Activos
Total patrimonio forestal 10% Há	4.986.789.185,42
Total patrimonio forestal 10% precio	5.100.925.806,74

Fuente: Elaboración propia

Se observa como aumentando un 10% la superficie plantada, el valor total de activo biológico aumenta de 4.700 millones a casi 5 mil millones, lo cual muestra un efecto directo. Pero aumentando un 10% el precio del activo en el mercado principal, este aumenta en casi 400 millones de dólares, dejando el valor de los activos en 5.100 millones de dólares, 100 millones más que en el caso en que se aumenta la cantidad de hectáreas sembradas.

Se establece de este modo que el modelo de valoración de la plantación, presenta mayor sensibilidad al factor precio que al factor volumen, lo cual deja a la empresa con cierto nivel de vulnerabilidad debido a su poca capacidad de influir directamente en el precio de sus productos, sin embargo, es factible de ser suavizado cualquier efecto, influyendo en el factor volumen, aunque para estimar este valor, sería necesario un conocimiento más detallado de los costos de la empresa al aumentar sus plantaciones y su producción.

Como ultimo apunte, es importante informar el valor de la tasa de descuento utilizada para el modelo en la valoración de los activos de Arauco, la cual es de un 11% la cual puede parecer un tanto elevada para una empresa con los antecedentes comerciales y financieros de Arauco, pero es necesario considerar que el tiempo en que se realizo este trabajo (Diciembre del 2008), la situación financiera mundial iba a la baja, mostrando un poco alentador panorama para la mayoría de los commodities, entre los cuales se incluyen los activos forestales de la empresa. Por ende siguiendo la información entregada por estudios del sector forestal y considerando también la condición de empresa multinacional, lo cual indica cierto riesgo debido a las distintas situaciones económicas de los países en los cuales se encuentra, se decidió utilizar la tasa anteriormente mencionada.⁴¹

⁴¹ "Informe sector forestal", Estudios EuroAmerica, Diciembre 2008

3. Conclusiones

En este trabajo, se ha desarrollado un modelo de valoración, el cual busca ser útil para determinar el valor de los activos biológicos de una compañía forestal, de acuerdo a lo que determinan las normas internacionales de información financiera (IFRS) con respecto a este tipo de activos en su NIC 4. Esta indica que se debe valorar al activo biológico en su valor “justo”, el cual está determinado por el mercado en el cual se comercializa este.

Dado que gran parte de los activos de una empresa forestal corresponden a activo del tipo biológico, el impacto que este cambio en la normativa tendrá en estas es significativo. La empresa Arauco fue la seleccionada en este trabajo debido a su gran presencia nacional e internacional, siendo la mayor forestal del país. El sector fue escogido del mismo modo, debido a que representa parte importante del PIB nacional, lo cual lo hace potencialmente más atractivo para su estudio debido al mayor impacto global que tendrá su valorización de activos.

Dentro de los pasos más importantes realizados en el desarrollo del trabajo de memoria, está la recolección y validación de los datos a utilizar como “inputs” del modelo. Inicialmente el trabajo fue pensado de manera de enfocarse en el sector forestal y no tan solo en una de las empresas. Sin embargo, la necesidad de contar con datos específicos con respecto a ubicación de las plantaciones, cantidad de hectáreas sembradas de cada especie, edad promedio de los rodales, precios de venta e incluso tasas de descuento de las distintas empresas para la valoración de sus activos que serían vendidos en varios años más, determinaron que el trabajo se enfocase en la mayor y más representativa forestal del medio nacional, de la cual la información disponible era extensa y detallada. Esto implica que gran parte de los datos utilizados, como la cantidad de hectáreas plantadas, la edad de las distintas plantaciones y especies de árbol utilizadas, provengan del balance e informes 20-F y 6-K de la empresa, los cuales además proveen los datos contables necesarios para hacer el balance o comparación final con el resultado obtenido por el modelo propio. Esta

información fue extraída desde la página de la superintendencia de valores y seguros (SVS) y de la página de empresas Copec.

Sin embargo, el detalle abordado por el modelo, fue mayor al que se podía desarrollar con solo la información disponible entregada por SVS y empresas Copec. El detalle de la distribución de las plantaciones por regiones y la clasificación de estas de acuerdo a la calidad del terreno y por ende rendimiento de los rodales en cada una de estas, fue determinado de acuerdo al censo forestal, realizado por INE e INFOR, el cual entrega la información detallada de hectáreas por región correspondiente a distintas especies de árboles. Con esta información se procedió a la definición de la calidad de terreno para cada una de las regiones, de acuerdo a lo especificado en literatura consultada, la cual se detalla en bibliografía, la cual definía tablas de crecimiento específicas para cada región del medio nacional, lo cual permitió el cálculo del volumen maderero de cada árbol individualmente, para luego obtener los valores por hectárea, región y total.

El factor precio era dentro del modelo uno de los más relevantes, esto debido a que de su correcta definición y uso dependía gran parte del éxito del modelo en la medición del valor “justo” de los activos biológicos de la empresa. Como define la norma, este valor está representado por el valor del activo en su mercado principal, en este caso se considero el valor del activo en el momento en que este ha sido procesado y se ha obtenido un “log” o rollizo, el cual de acuerdo a sus características morfológicas, será posteriormente utilizado para la elaboración de paneles, madera aserrada o celulosa. El problema es que debido a la integración vertical en la empresa Arauco, ésta comercializa principalmente celulosa elaborada o paneles de madera aserrada, laminada, etc., lo cual involucra una gran cantidad de costos relativos al proceso de estos productos y dado que esta información no fue posible de obtener en detalle, se opto por simplificar el ámbito costos y proceso, considerando el activo transable en el mercado con menor elaboración, el cual corresponde al rollizo o “log”. Sin embargo como se aclaró anteriormente, la empresa se caracteriza por su verticalidad en el proceso forestal, lo que implica que sus principales productos para exportación y venta, y de los cuales se manejan los precios históricos, son aquellos como la celulosa y los

paneles y no los rollizos de madera aserrable y pulpable. Por lo mismo la información con respecto a los precios de estos no pudo ser obtenida a través de ningún medio nacional. Esto determinó que los precios utilizados fuesen obtenidos de la página web del ministerio agrícola de Nueva Zelanda, cuya industria maderera si se encuentra enfocada a la exportación y venta directa de rollizos de madera, la información entregada es detallada y confiable, además se enmarca dentro del supuesto de utilizar un mercado similar al chileno del cual obtener comparaciones y datos faltantes, de manera de arrastrar el menor error de sesgo posible al modelo.

Para lo netamente ligado al desarrollo del modelo, se tenía certeza respecto a que el modelo a utilizar debía ser una valorización por flujos descontados, para lo cual el precio y la tasa de descuento de la empresa eran factor relevante. De este modo se aplicó la tendencia mostrada por el precio de los activos históricamente para predecir el valor futuro de manera relativamente razonable, este es un supuesto fuerte y sin duda pudo haberse enfocado el trabajo en la búsqueda de un modelo más exacto, sin embargo se estimo que esto complicaría en demasía este y la, en teoría, mayor exactitud en las estimaciones no compensaba dicho esfuerzo. Con estos datos, la mitad de la tarea del modelo se encontraba realizada y por ser un tema ligado a la valoración de proyectos, la experiencia con el tema era basta. Sin embargo el tema se complica cuando es necesario estimar y desarrollar la segunda mitad del modelo, la correspondiente a la cantidad de activo biológico que posee la empresa. En esta área de conocimiento, medición de biomasa forestal, la experiencia previa era nula y se comenzó por estudiar los modelos clásicos de medición, los cuales eran numerosos y con distintos niveles de complejidad (a menudo adecuándose a factores como pluviosidad o características del terreno). Luego de la revisión de diversos modelos, se optó por uno, en teoría simple, orientado a calcular el volumen de un solo espécimen de la manera en que se mide un cilindro, aunque incorporándole un factor de forma, el cual es calculado empíricamente para entregar de manera más precisa el volumen del árbol. Este modelo simple, mostro ser bastante preciso entregando resultados cercanos a la realidad de lo que es el volumen de un árbol. Con esto, y los datos anteriormente obtenidos y combinados para obtener la cantidad de hectáreas por región y edad, además de otros factores incluidos en la valoración, como el porcentaje de plantación

que se pierde o destruye debido a factores como plagas e incendios y altura y densidad acorde al tipo de terreno en el cual se encuentra el rodal, se obtuvo una aproximación cercana a la realidad de Arauco.

Como se explicaba anteriormente, el modelo fue desarrollado en base a 2 factores principales, precio y cantidad. Se ha explicado ya el factor precio y la manera en que este fue calculado, bajo los supuestos mencionados. Sin embargo, el factor cantidad fue el que se desarrollo más en extenso, siendo de los subfactores más relevantes la clasificación de los terrenos de las plantaciones. Si bien se sabía a priori que el terreno influía de forma importante en las características morfológicas del activo forestal, no se tenía conocimiento de un manual o tabla en el cual se clasificara a las distintas regiones del país, dentro de un determinado tipo de suelo. Por ende la estrategia utilizada fue, en base a la información entregada en un compendio de tablas para rodales específicos ubicados en distintas comunas del país, extrapolar estos datos a las regiones que presentasen características similares de pluviosidad, temperatura y aptitud de suelos, para de este modo aplicar dentro de la ecuación, los factores correspondientes a altura y diámetro para cada clase de sitio, de acuerdo a la región en cuestión. Esto permitió que el sesgo respecto al tamaño de los activos se redujese, ya que si bien la empresa busca colocar sus activos en el lugar más favorable para su crecimiento, no siempre es posible y esto se reflejo en el modelo gracias a este sub factor. Es importante indicar que el porcentaje de plantaciones asignado a cada región se extrajo de los datos entregados por el INE en el censo forestal, asumiendo que las plantaciones de Arauco, son representativas del mismo.

En cuanto a los objetivos del trabajo, los cuales se determinaron como una sucesión de pasos necesarios de ser completados en pos del objetivo final, se puede concluir lo siguiente:

- La determinación del modelo de predicción de ingresos adecuado para su utilización en el modelo de valoración. Este se cumplió de manera cabal. Buscando siempre la mayor fidelidad en los datos, se llevo al MAF, el cual entrego una serie histórica de precios, muy

detallada la cual se transformo en base de la estimación de precios futuros del activo, a través de un modelo simple, pero bajo supuestos bien fundados.

- Desarrollo de un modelo de valoración de acuerdo a la nueva norma de información financiera. La creación del modelo es el cimiento principal del trabajo, es en base a el que se desarrolla toda la búsqueda de información y se adecua esta a sus requerimientos y gracias a los resultados que entrega para la valoración es que se realiza con éxito todo el análisis de estos. Con respecto a los resultados entregados por este, se pudo apreciar su nivel de exactitud, el cual fue bastante bueno al compararlo con la valoración realizada por Arauco, llegando aproximadamente a un error menor al 10%.
- El objetivo general que busca determinar el impacto en el valor de la empresa, debido a este cambio en la contabilidad, se cumple de buena forma, ya que el modelo resulto bastante exacto y el impacto se aproximo a lo estimado por la propia empresa, lo cual es bueno considerando la experiencia en el tema de la compañía y el mayor acceso a información y recursos para el desarrollo de la valoración. Esto permite concluir que el impacto, que se estimó al comienzo del trabajo, para este tipo de empresas será importante para el valor total de sus activos y de la empresa en general y más aún dada la importancia del sector en la economía nacional, el impacto será igualmente relevante para esta última.
- El análisis de sensibilidad respecto a distintos parámetros que tenía como objetivo determinar cantidades óptimas de activo, buscando maximizar el valor de la empresa, fue realizado de manera cualitativa debido a la falta de información relativa a costos de procesamiento y mantención de la compañía. De todos modos el impacto de la variación que cada factor imprime al resultado del

modelo y por ende al valor de la empresa, quedo claramente explicado, destacando el hecho de que el factor precio asoma como el más relevante por sobre la cantidad, lo que obliga a la compañía a seguir una estrategia que la proteja de posibles fluctuaciones en el precios de sus productos.

Finalmente, dados los resultados entregados por el modelo que nos indican que bajo la nueva normativa contable, el porcentaje de participación de los activos forestales, en el total de activos de la empresa, aumenta desde un 38% antes de la norma hasta un 42% después de la valoración bajo ésta, en lo que equivale a aproximadamente 1.444 millones de dólares. Por otro lado, Arauco entrego su propia valorización de activos forestales y la diferencia provocada por la norma, era del orden de los 1.038 millones de dólares, esta similitud en los resultados, indica que los supuestos y los datos utilizados en los cuales basamos la construcción del modelo fueron sólidos y aportaron que el error estimado del modelo fuese inferior a un 10%.

Este impacto, calculado para solo una empresa del sector, ha de replicarse para todas las demás compañías que poseen activos forestales. Sin embargo cierta cantidad de empresas forestales, que no transan en la bolsa, aun no han desarrollado su propio modelo que estime el valor e impacto de esta norma en sus activos forestales, lo cual las deja en cierta posición de desventaja frente a forestales que están más preparadas para el uso de la norma IFRS para la valoración de dichos activos. Al momento de la venta de sus activos, o en el caso de que alguna compañía extranjera desee invertir en la empresa, la valoración de sus plantaciones puede convertirse en un problema o un costo adicional lo que claramente no es lo ideal. Por esto el resultado del desarrollo del modelo de valoración desarrollado en este trabajo, puede cobrar relevancia en este ámbito, para el uso de forestales más pequeñas, las cuales con cambios en ciertos factores del modelo y un input de datos más detallado se puede adaptar de buena forma en la valoración de otras plantaciones, aportando así, en la aplicación de la norma en la contabilidad de las empresas forestales y en la planificación a futuro de los rodales, en busca de la maximización del valor de la empresa.

4. Bibliografía

Para la bibliografía se ha utilizado principalmente el IFRS handbook 2007 “guía para la implementación de IFRS en Chile” como apoyo principal y material recopilado de distintas páginas Web las cuales aportan con presentaciones y normativa del tema. En detalle:

- <http://www.ey.com/> , Página Web Ernst & Young
- <http://www.pwc.com/> , Página Web PriceWaterHouseCooper
- <http://www.sbif.cl/> , Pagina Web de la superintendencia de bancos e instituciones financieras.
- <http://www.svs.cl/> , Pagina Web de la superintendencia de valores y seguros.
- Ernst & Young, IFRS Handbook 2007 “Una guía para la implementación de IFRS en Chile”, 2007
- Guillermo Larraín, “Adopción de IFRS en Chile”, Diciembre 2007
- Guillermo Trincado, “Ecuaciones locales y generalizadas de altura-diámetro para pino radiata”, 2006
- José Antonio Prado, “Eucalyptus: principios de silvicultura y manejo”, 1989.
- Patricio Carey Briones, “Evaluación técnica de un sistema tradicional de cosecha en plantaciones de Eucalyptus globulus de corta rotación en Valdivia, Chile”, 2006

- Peters N, Roland. "Compendio de tablas auxiliares para el manejo de plantaciones de pino insigne", INFOR, 1985.
- Philip, M. S, "Measuring trees and Forests. Second Edition". CABI Publishing, Cambridge. UK. 1994

5. Anexos

5.1 Anexo 1: Calendario de Convergencia a IFRS⁴²

	Fecha de inicio
Sociedades con presencia > 25% o Comité de Directores	01-01-2009
Otros Emisores de Valores	01-01-2010
Otras Sociedades del Registro no Emisoras	01-01-2011
Securitizadoras	01-01-2010
Administradoras de Fondos y AFP	01-01-2010
Fondos Mutuos	01-01-2010
Fondos de Inversión	
Fondos para la Vivienda	
Fondos de Inversión de Capital Extranjero	
Agentes de Valores	01-01-2010
Corredores de Bolsa de Valores	
Corredores de Bolsa de Productos	
Compañías de Seguros	01-01-2010
Intermediarios de Seguros	01-01-2010

En la medida que la disponibilidad de normas específicas para cada industria lo permita, las entidades podrán adoptar las normas IFRS con anticipación a las fechas señaladas.

⁴² Fuente: Guillermo Larraín, "Adopción de IFRS en Chile", Diciembre 2007

5.2 Anexo 2: Tabla población forestal por especie y Región

2007		Eucaliptus Globulus					Pino Radiata (Insigne)				
COMUNA	REG	Total	Menor/Igual a 5 Años	Entre 5 y 12 Años	Mayor a 12 Años	Con Manejo Forestal	Total	Menor/Igual a 5 Años	Entre 5 y 12 Años	Mayor a 12 Años	Con Manejo Forestal
La Serena	04	339	63	72	204	133	0	0	0	0	0
Coquimbo	04	255	52	35	168	40	0	0	0	0	0
Andacollo	04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
La Higuera	04	5	0	2	3	6	0	0	0	0	0
Paiguano	04	18	1	13	4	5	0	0	0	0	0
Vicuna	04	46	10	13	23	23	0	0	0	0	0
Illapel	04	494	10	406	79	203	0	0	0	0	0
Canela	04	55	19	18	18	159	0	0	0	0	0
Los Vilos	04	508	10	150	349	124	0	0	0	0	0
Salamanca	04	73	4	31	39	167	0	0	0	0	0
Ovalle	04	760	37	277	446	329	1	0	0	1	5
Combarbala	04	6	3	2	1	13	0	0	0	0	0
Monte Patria	04	66	1	7	58	92	0	0	0	0	0
Punitaqui	04	55	6	15	33	164	0	0	0	0	0
Rio Hurtado	04	28	1	15	11	60	0	0	0	0	0
Valparaiso	05	5.018	403	1.195	3.420	109	4.405	1.422	848	2.134	49
Casablanca	05	6.706	1.924	1.260	3.522	280	4.279	515	539	3.224	99
Concon	05	671	60	0	611	16	0	0	0	0	0
Juan Fernandez	05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Puchuncavi	05	2.548	26	456	2.066	281	205	30	3	172	17
Quilpue	05	1.440	257	955	228	105	0	0	0	0	0
Quintero	05	628	51	194	383	119	106	0	0	106	8
Villa Alemana	05	156	1	49	107	64	23	1	2	20	10
Vina del Mar	05	263	0	0	263	15	23	0	0	23	6
Isla de Pascua	05	420	0	3	418	150	0	0	0	0	0
Los Andes	05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calle Larga	05	5	0	0	5	4	0	0	0	0	0
Rinconada	05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
San Esteban	05	2	0	1	1	3	3	0	3	0	3
La Ligua	05	1.512	221	812	479	43	335	115	200	20	8
Cabildo	05	19	0	7	13	19	0	0	0	0	0
Papudo	05	11	0	10	1	7	0	0	0	0	0
Petorca	05	12	1	0	11	21	0	0	0	0	0
Zapallar	05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Quillota	05	238	1	170	68	23	0	0	0	0	0
Calera	05	9	0	3	7	11	0	0	0	0	0
Hijuelas	05	104	7	5	91	67	0	0	0	0	0
La Cruz	05	5	0	1	4	8	0	0	0	0	0
Limache	05	1.000	52	849	100	101	0	0	0	0	0
Nogales	05	42	1	14	27	22	0	0	0	0	0
Olmue	05	793	7	9	777	207	2	1	1	1	9

San Antonio	05	4.286	995	1.707	1.584	183	308	0	25	283	15
Algarrobo	05	1.452	44	525	883	267	657	3	70	585	84
Cartagena	05	2.434	11	658	1.765	120	84	0	12	72	16
El Quisco	05	1.157	244	114	799	145	498	58	214	226	42
El Tabo	05	3.318	285	1.325	1.708	196	88	0	24	64	17
Santo Domingo	05	6.564	1.176	2.633	2.756	232	534	163	237	134	29
San Felipe	05	5	0	1	4	6	0	0	0	0	0
Catemu	05	33	15	0	19	5	0	0	0	0	0
Llailay	05	10	1	5	4	23	0	0	0	0	0
Panquehue	05	25	0	19	6	23	0	0	0	0	0
Putando	05	3	0	1	1	16	0	0	0	0	0
Santa Maria	05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rancagua	06	4	0	4	0	8	0	0	0	0	0
Codegua	06	153	9	27	117	51	0	0	0	0	0
Coinco	06	17	10	7	0	15	0	0	0	0	0
Coltauco	06	61	14	40	8	76	3	0	2	0	6
Donihue	06	35	8	11	16	53	2	0	1	1	7
Graneros	06	80	1	79	1	8	0	0	0	0	0
Las Cabras	06	717	275	156	286	131	329	130	16	183	15
Machali	06	83	2	8	73	35	0	0	0	0	0
Malloa	06	136	25	57	54	87	0	0	0	0	0
Mostazal	06	632	18	566	49	91	0	0	0	0	0
Olivar	06	9	0	0	9	6	0	0	0	0	0
Peumo	06	63	5	55	3	23	0	0	0	0	0
Pichidegua	06	68	5	34	29	69	0	0	0	0	0
Quinta de Tilcoco	06	13	2	5	7	7	0	0	0	0	0
Rengo	06	680	343	109	229	139	0	0	0	0	0
Requinoa	06	303	6	21	277	26	0	0	0	0	0
San Vicente	06	176	39	90	46	138	0	0	0	0	0
Pichilemu	06	8.244	3.572	3.751	921	576	27.182	3.356	12.985	10.841	368
La Estrella	06	1.565	528	621	416	130	1.084	801	175	108	28
Litueche	06	6.633	2.651	1.974	2.008	192	3.907	1.171	1.092	1.644	53
Marchihue	06	5.048	864	1.971	2.214	216	10.286	1.069	4.464	4.754	93
Navidad	06	3.601	1.222	1.348	1.031	478	1.209	149	539	522	145
Paredones	06	8.581	4.878	2.426	1.278	1.108	22.796	3.364	9.463	9.969	588
San Fernando	06	475	41	281	153	122	1.633	436	1.137	60	16
Chepica	06	144	38	63	42	100	0	0	0	0	0
Chimbarongo	06	386	79	93	214	144	0	0	0	0	0
Lolol	06	3.368	1.201	1.726	441	207	6.914	2.552	3.623	740	67
Nancagua	06	44	5	20	19	31	0	0	0	0	0
Palmilla	06	103	9	88	6	58	0	0	0	0	0
Peralillo	06	453	100	272	82	139	304	42	257	5	8
Placilla	06	105	20	62	23	29	0	0	0	0	0
Pumanque	06	4.046	2.140	890	1.015	242	6.719	1.935	3.377	1.407	53
Santa Cruz	06	381	205	81	95	153	305	270	36	0	34
Talca	07	138	12	27	99	60	0	0	0	0	0
Constitucion	07	5.226	2.714	1.687	825	458	69.798	11.862	25.722	32.214	639

Curepto	07	2.216	829	690	697	321	35.834	4.949	16.829	14.056	806
Empedrado	07	794	195	478	122	131	30.171	4.845	9.872	15.455	450
Maule	07	99	47	37	15	41	2.185	217	1.157	811	23
Pelarco	07	750	222	397	131	95	3.752	237	1.455	2.060	22
Pencahue	07	1.207	773	288	147	118	30.649	6.401	16.539	7.709	356
Rio Claro	07	875	332	359	185	129	3.566	230	2.915	421	36
San Clemente	07	1.236	352	429	455	284	16.931	1.381	8.062	7.488	107
San Rafael	07	1.073	250	447	377	155	510	392	94	25	13
Cauquenes	07	10.751	6.871	1.744	2.136	753	57.798	15.645	19.653	22.501	887
Chanco	07	3.152	1.348	679	1.125	387	30.027	5.738	7.774	16.515	491
Pelluhue	07	2.412	937	1.134	340	399	14.234	2.981	3.100	8.154	544
Curico	07	205	48	119	39	69	2.165	324	1.692	150	36
Hualane	07	940	652	222	66	199	20.130	3.237	10.327	6.566	187
Licanten	07	1.336	429	215	691	199	8.986	1.234	2.617	5.135	187
Molina	07	1.205	279	697	230	216	5.442	1.702	2.507	1.233	24
Rauco	07	94	33	35	26	50	640	628	12	0	13
Romeral	07	415	24	140	252	116	2.483	0	2.337	145	12
Sagrada Familia	07	281	91	31	160	96	6.590	4.039	1.081	1.470	22
Teno	07	405	246	126	33	93	108	49	39	20	4
Vichuquen	07	2.434	1.344	594	496	302	17.536	4.087	3.860	9.589	444
Linares	07	1.122	738	199	185	249	6.450	521	1.532	4.397	111
Colbun	07	1.224	132	792	300	137	4.925	284	3.665	976	63
Longavi	07	713	485	190	38	128	17.833	3.662	3.045	11.126	146
Parral	07	1.609	636	616	356	200	19.773	5.846	4.801	9.125	425
Retiro	07	2.332	2.031	267	35	120	2.263	959	1.288	16	47
San Javier	07	1.473	749	326	399	210	20.443	4.748	10.219	5.477	404
Villa Alegre	07	80	6	29	45	69	29	1	29	0	10
Yerbas Buenas	07	261	35	138	88	113	410	84	0	326	8
Concepcion	08	2.734	1.235	1.465	34	133	2.618	397	1.938	284	105
Coronel	08	3.647	369	2.733	545	145	3.976	317	1.733	1.927	26
Chiguayante	08	1.053	245	482	326	35	342	33	151	159	21
Florida	08	8.434	3.839	4.000	594	817	14.177	3.193	5.751	5.234	777
Hualqui	08	8.654	4.007	2.976	1.672	1.098	15.403	3.308	5.758	6.337	734
Lota	08	4.986	498	3.734	755	4	3.508	253	1.084	2.171	6
Penco	08	1.886	606	1.241	40	85	2.087	158	1.421	508	40
San Pedro de la Paz	08	415	207	185	23	41	1.120	158	713	249	16
Santa Juana	08	7.768	2.904	4.181	684	928	31.453	7.724	5.640	18.090	797
Talcahuano	08	644	241	402	1	8	415	0	0	415	7
Tome	08	10.84	4.255	5.975	613	992	12.93	1.247	7.071	4.621	468

		3					9				
Hualpen	08	0	0	0	0	0	77	11	16	50	12
Lebu	08	11.29 4	5.754	4.033	1.507	359	14.70 0	3.165	2.898	8.637	95
Arauco	08	22.05 4	4.422	10.784	6.848	845	18.41 5	2.634	6.189	9.592	199
Canete	08	11.17 3	5.854	4.388	931	1.293	18.57 5	5.802	5.274	7.499	430
Contulmo	08	13.61 3	3.829	8.706	1.079	756	11.87 6	3.176	3.519	5.180	335
Curanilahue	08	12.77 5	5.033	6.552	1.190	364	45.63 3	12.105	11.499	22.028	217
Los Alamos	08	6.596	2.219	3.948	429	566	17.46 4	4.762	8.352	4.350	235
Tirua	08	12.31 3	4.385	7.809	119	1.560	11.46 3	4.879	5.249	1.335	356
Los Angeles	08	5.707	3.252	1.913	541	884	38.06 2	7.147	17.713	13.202	1.657
Antuco	08	210	207	2	0	13	835	635	158	41	68
Cabrero	08	2.129	1.175	824	129	408	27.65 6	5.418	12.245	9.993	1.008
Laja	08	3.012	1.411	913	689	489	9.854	1.678	5.115	3.061	602
Mulchen	08	16.49 0	9.163	6.264	1.063	580	33.92 2	7.970	9.431	16.521	368
Nacimiento	08	9.638	6.560	1.958	1.120	912	27.31 8	2.902	8.810	15.607	1.011
Negrete	08	1.378	621	467	290	91	742	136	506	99	58
Quilaco	08	1.548	416	779	353	117	9.009	2.817	3.277	2.915	230
Quilleco	08	1.107	1.038	64	6	97	19.54 5	6.579	9.390	3.576	454
San Rosendo	08	696	201	442	53	136	3.662	655	1.528	1.479	221
Santa Barbara	08	1.727	539	713	475	138	20.19 0	3.478	9.256	7.457	464
Tucapel	08	1.085	532	535	17	138	11.25 6	3.689	5.266	2.301	428
Yumbel	08	2.353	1.266	725	362	711	20.36 7	4.596	9.423	6.349	997
Alto Biobio	08	87	39	30	18	50	425	16	168	241	36
Chillan	08	2.899	1.563	1.252	85	137	4.008	544	1.975	1.489	78
Bulnes	08	3.346	2.661	463	223	169	2.447	351	592	1.504	65
Cobquecura	08	7.493	3.759	2.882	851	718	19.19 9	3.283	8.170	7.745	551
Coelemu	08	3.306	1.632	1.161	514	616	14.62 4	2.495	4.889	7.241	693
Coihueco	08	1.780	760	768	253	211	27.65 7	8.169	7.420	12.069	222
Chillan Viejo	08	2.731	1.683	1.037	11	91	3.823	805	2.391	627	28
El Carmen	08	1.223	562	566	94	270	6.310	1.939	2.764	1.606	637
Ninhue	08	4.853	2.310	1.189	1.355	229	10.67 6	3.364	3.268	4.044	219
Niquen	08	2.065	1.775	162	129	134	3.701	953	375	2.373	12
Pemuco	08	3.189	2.600	537	52	86	16.55 2	2.503	8.175	5.874	127
Pinto	08	592	450	138	4	166	4.534	1.076	1.523	1.935	155
Portezuelo	08	1.917	1.206	535	177	223	6.957	1.999	1.814	3.144	247
Quillon	08	1.853	1.319	528	6	206	5.438	1.393	2.135	1.911	193

Quirihue	08	6.552	4.648	1.450	453	990	24.284	7.100	11.138	6.046	933
Ranquil	08	1.235	522	682	31	165	6.302	1.107	2.215	2.980	173
San Carlos	08	3.013	1.995	661	357	223	1.801	433	619	750	96
San Fabian	08	52	32	12	9	29	4.648	858	253	3.538	55
San Ignacio	08	917	417	390	110	86	1.500	450	811	239	178
San Nicolas	08	7.661	4.993	2.543	125	345	4.735	1.328	3.067	340	70
Treguaco	08	3.550	1.895	1.361	294	347	10.946	2.545	2.509	5.891	371
Yungay	08	822	534	204	84	143	20.627	4.486	7.244	8.897	542
Temuco	09	2.446	1.002	1.096	347	816	7.586	1.982	2.676	2.928	381
Carahue	09	10.568	4.159	4.221	2.188	2.789	29.659	5.781	11.163	12.716	1.279
Cunco	09	1.391	484	674	234	365	12.414	5.087	4.248	3.078	728
Curarrehue	09	100	13	75	12	38	156	19	52	85	161
Freire	09	907	322	537	48	538	2.272	237	1.336	700	883
Galvarino	09	10.437	6.032	3.631	773	1.863	13.045	3.282	5.267	4.496	1.180
Gorbea	09	8.175	3.318	3.744	1.114	1.385	7.471	1.509	3.583	2.378	369
Lautaro	09	4.935	2.314	1.875	746	612	7.669	1.735	2.909	3.025	656
Loncoche	09	7.399	2.653	3.685	1.061	925	15.299	2.871	4.953	7.476	554
Melipeuco	09	29	18	8	3	35	4.953	794	1.762	2.398	267
Nueva Imperialá	09	6.049	1.605	3.163	1.281	1.926	7.867	1.708	1.583	4.576	840
Padre las Casas	09	909	231	517	160	891	1.846	392	723	731	872
Perquenco	09	862	526	274	62	237	1.520	184	932	404	195
Pitrufquen	09	3.851	1.569	1.860	422	1.204	7.990	631	2.923	4.435	281
Pucon	09	27	5	10	12	26	300	82	24	194	113
Saavedra	09	2.488	753	1.227	508	2.760	683	116	372	196	755
Teodoro Schmidt	09	1.821	604	1.000	217	851	3.655	1.246	1.829	581	644
Tolten	09	8.579	3.360	3.128	2.090	1.055	17.826	2.554	8.628	6.644	551
Vilcun	09	599	311	201	87	379	7.273	1.420	2.337	3.516	820
Villarrica	09	328	149	106	74	224	1.436	205	395	837	344
Cholchol	09	5.477	2.414	2.282	782	1.281	6.285	890	3.325	2.070	434
Angol	09	20.602	10.744	8.881	977	921	21.344	4.696	7.041	9.607	340
Collipulli	09	9.716	5.059	3.475	1.182	801	27.979	5.388	6.099	16.493	359
Curacautin	09	39	33	5	1	23	2.989	1.133	614	1.243	240
Ercilla	09	5.541	2.371	2.392	777	971	9.837	1.140	2.287	6.410	319
Lonquimay	09	0	0	0	0	0	103	39	26	38	71
Los Sauces	09	26.493	11.916	12.616	1.962	1.118	14.102	3.489	5.701	4.913	239
Lumaco	09	18.033	8.094	7.002	2.937	2.201	43.767	9.752	12.701	21.314	1.054
Puren	09	9.069	4.011	4.058	1.000	1.480	5.907	1.648	2.570	1.689	670
Renaico	09	4.866	3.097	1.456	314	221	4.351	391	1.040	2.920	43
Traiguén	09	13.539	7.821	5.174	544	1.185	10.970	2.292	4.448	4.231	382
Victoria	09	938	191	528	219	84	14.649	3.453	3.209	7.987	285

Puerto Montt	10	777	169	191	417	305	100	4	19	77	76
Calbuco	10	86	27	44	15	253	30	1	12	18	77
Cochamo	10	145	144	1	0	26	4	3	0	1	5
Fresia	10	7.929	3.030	4.476	423	194	304	153	84	68	151
Frutillar	10	218	46	135	37	92	214	23	67	124	119
Los Muermos	10	1.687	115	1.018	554	308	208	35	107	66	231
Llanquihue	10	67	40	10	18	43	85	6	24	55	67
Mauillin	10	465	314	135	16	196	765	373	107	286	161
Puerto Varas	10	530	32	69	430	146	214	5	14	195	117
Castro	10	17	2	5	11	38	3	0	1	2	14
Ancud	10	379	190	139	50	390	123	10	20	93	122
Chonchi	10	62	22	7	33	36	31	1	30	1	6
Curaco de Velez	10	0	0	0	0	0	1	1	0	0	6
Dalcahue	10	69	36	32	1	92	7	0	1	6	10
Puqueldon	10	8	5	2	1	23	0	0	0	0	0
Queilen	10	154	146	7	1	42	0	0	0	0	0
Quellon	10	19	8	3	7	29	1	0	1	0	11
Quemchi	10	158	124	30	3	167	2	0	2	1	6
Quinchao	10	3	1	1	2	14	1	0	1	0	8
Osorno	10	635	237	225	174	158	1.539	299	440	800	237
Puerto Octay	10	104	19	64	21	91	101	1	32	68	62
Purranque	10	5.217	1.977	2.819	421	122	1.062	131	209	722	169
Puyehue	10	96	10	13	73	40	237	42	111	84	109
Rio Negro	10	1.093	170	548	375	94	4.476	1.377	883	2.217	241
San Juan de La Costa	10	1.809	326	993	490	429	7.470	1.942	1.568	3.960	507
San Pablo	10	1.039	350	362	327	276	2.666	353	608	1.704	430
Chaiten	10	9	3	3	3	7	0	0	0	0	0
Futaleufu	10	0	0	0	0	0	29	24	5	0	9
Hualaihue	10	10	3	6	0	14	1	1	0	0	6
Palena	10	0	0	0	0	0	159	114	20	25	51
Coihaique	11	0	0	0	0	0	759	11	102	647	26
Lago Verde	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aisen	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cisnes	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Guaitecas	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cochrane	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OHiggins	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tortel	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chile Chico	11	1	0	1	0	6	0	0	0	0	0
Rio Ibanez	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Punta Arenas	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Laguna Blanca	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rio Verde	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
San Gregorio	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cabo de Hornos	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Porvenir	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Primavera	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Timaukel	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Natales	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Torres del Paine	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Santiago	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cerrillos	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cerro Navia	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
El Bosque	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Huechuraba	13	48	0	0	48	5	0	0	0	0	0
La Cisterna	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
La Florida	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
La Pintana	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
La Reina	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Las Condes	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lo Barnechea	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maipu	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Penalolen	13	167	0	0	167	4	0	0	0	0	0
Pudahuel	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Quilicura	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Recoleta	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Renca	13	78	0	27	51	14	0	0	0	0	0
San Joaquin	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vitacura	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Puente Alto	13	9	4	1	4	4	0	0	0	0	0
Pirque	13	72	9	9	54	33	0	0	0	0	0
San Jose de Maipo	13	236	10	1	224	31	10	0	2	8	20
Colina	13	327	0	7	320	8	0	0	0	0	0
Lampa	13	5	0	1	4	10	0	0	0	0	0
Tiltil	13	580	252	322	6	11	0	0	0	0	0
San Bernardo	13	10	1	7	2	6	0	0	0	0	0
Buin	13	3	0	2	2	15	0	0	0	0	0
Calera de Tango	13	12	2	0	11	11	0	0	0	0	0
Paine	13	58	8	33	17	53	0	0	0	0	0
Melipilla	13	401	43	127	232	164	8	0	1	7	9
Alhue	13	297	1	2	295	16	0	0	0	0	0
Curacavi	13	113	6	102	5	12	0	0	0	0	0
Maria Pinto	13	28	10	10	9	11	0	0	0	0	0
San Pedro	13	3.783	133	1.858	1.792	375	0	0	0	0	0
Talagante	13	208	25	58	124	66	0	0	0	0	0
El Monte	13	102	19	35	48	39	14	0	1	14	4
Isla de Maipo	13	215	14	137	64	68	0	0	0	0	0
Padre Hurtado	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Peñaflor	13	7	0	1	6	8	0	0	0	0	0
Valdivia	14	6.144	1.690	3.075	1.379	447	16.038	1.518	3.202	11.318	256
Corral	14	4.275	997	2.004	1.275	223	4.250	194	657	3.399	87
Lanco	14	2.516	1.037	1.281	198	290	5.912	945	1.081	3.886	175
Los Lagos	14	14.804	3.769	7.482	3.553	156	6.709	1.015	1.581	4.113	177
Mafil	14	6.736	1.264	2.970	2.502	88	14.736	2.017	3.887	8.832	126
Mariquina	14	7.807	4.122	2.723	963	791	23.015	2.725	5.450	14.841	483
Paillaco	14	3.575	1.002	2.266	307	322	8.438	1.586	2.069	4.783	176

Panguipulli	14	2.091	448	1.602	41	314	2.115	207	303	1.605	336
La Union	14	5.928	1.117	2.161	2.650	209	21.209	3.580	4.326	13.303	254
Futrono	14	302	42	250	10	134	372	87	159	126	192
Lago Ranco	14	72	28	36	9	62	240	154	65	20	207
Rio Bueno	14	380	121	243	16	113	386	103	191	92	287
Arica	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camarones	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Putre	15	5	0	1	4	9	0	0	0	0	0
General Lagos	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

5.3 Anexo 3: NIC 41

Norma Internacional de Contabilidad N° 41

Agricultura

Objetivo

El objetivo de esta Norma es recomendar el tratamiento contable, la presentación en los estados financieros y la información a revelar en relación con la actividad agrícola.

Alcance

1 Esta Norma debe aplicarse para la contabilización de lo siguiente, siempre que esté relacionado con la actividad agrícola:

- (a) activos biológicos;
- (b) productos agrícolas en el punto de su cosecha; y
- (c) subvenciones gubernamentales tratadas en los párrafos 34 y 35.

2 Esta Norma no es aplicable a:

- (a) los terrenos relacionados con la actividad agrícola (ver NIC 16, *Activos Fijos* y NIC 40, *Propiedades de Inversión*),
- (b) los activos intangibles relacionados con la actividad agrícola (ver NIC 38, *Activos Intangibles*)

3 Esta Norma se aplica a los productos agrícolas, que son los obtenidos de los activos biológicos de la entidad, pero sólo en el punto de su cosecha o recolección. A partir de entonces será de aplicación la NIC 2 *Existencias*, u otras Normas Internacionales de Contabilidad. De acuerdo con ello, esta Norma no trata del procesamiento de los productos agrícolas con posterioridad a su cosecha; por ejemplo, el que tiene lugar con las uvas para su transformación en vino por parte del viticultor que las ha cultivado. Aunque tal procesamiento pueda constituir una extensión lógica y natural de la actividad agrícola y los eventos que tienen lugar guardan alguna similitud con la transformación biológica, tales procesamientos no están incluidos en la definición de actividad agrícola contemplada en esta Norma.

4 La tabla siguiente presenta ejemplos de activos biológicos, productos agrícolas y productos que resultan del procesamiento con posterioridad a su cosecha:

Activos biológicos	Productos agrícolas	Productos resultantes del procesamiento con posterioridad a su cosecha o recolección
Ovejas	Lana	Hilo de lana, alfombras
Árboles de una plantación forestal	Troncos cortados	Madera
Plantas	Algodón	Hilo de algodón, vestimentas
Caña cortada	Azúcar	
Ganado lechero	Leche	Queso
Cerdos	Reses sacrificadas	Salchichas, jamones curados
Arbustos	Hojas	Té, tabaco curado
Vides	Uvas	Vino
Árboles frutales	Fruta cosechada	Fruta procesada

Definiciones

Agricultura - Definiciones relacionadas

5 Los siguientes términos se usan en la presente Norma con el significado que a continuación se especifica:

Actividad agrícola. Es la gestión, por parte de una entidad, de las transformaciones de carácter biológico realizadas con los activos biológicos, ya sea para destinarlos a la venta, para dar lugar a productos agrícolas o para convertirlos en otros activos biológicos diferentes.

Producto agrícola. Es el producto ya cosechado, procedente de los activos biológicos de la entidad.

Un *activo biológico.* Es un animal o una planta vivos.

La *transformación biológica.* Comprende los procesos de crecimiento, degradación, producción y procreación que causan los cambios cualitativos o cuantitativos en los activos biológicos.

Un *grupo de activos biológicos.* Es una agrupación de animales o de plantas vivos que son similares.

La *cosecha* es la separación de un producto del activo biológico o bien el cese de los procesos vitales de un activo biológico.

6 La actividad agrícola abarca una gama de operaciones diversas: por ejemplo el engorde del ganado, la silvicultura, los cultivos de plantas anuales o perennes, el cultivo de huertos y plantaciones, la floricultura y la acuicultura (incluyendo las piscifactorías). Entre esta diversidad se pueden encontrar ciertas características comunes:

(a) *Capacidad de cambio.* Tanto las plantas como los animales vivos son capaces de experimentar transformaciones biológicas;

(b) *Administración del cambio.* La administración facilita las transformaciones biológicas, promoviendo o al menos estabilizando, las condiciones necesarias para que el proceso tenga lugar (por ejemplo, niveles de nutrición, humedad, temperatura, fertilidad y luminosidad). Tal administración distingue a la actividad agrícola de otras actividades. Por ejemplo, no constituye

actividad agrícola la cosecha de recursos no administrados previamente (tales como la pesca en el océano y la tala de bosques naturales); y

(c) *Valorización del cambio*. Tanto el cambio cualitativo (por ejemplo calidad genética, densidad, maduración, contenido graso, proteico y fortaleza de la fibra) como el cuantitativo (por ejemplo, número de crías, peso, metros cúbicos, longitud o diámetro de la fibra y número de brotes) conseguido por la transformación biológica, es objeto de valorización y control como una función rutinaria de la administración.

7 La transformación biológica da lugar a los siguientes tipos de resultados:

(a) cambios en los activos, a través de (i) crecimiento (un incremento en la cantidad o una mejora en la calidad de cierto animal o planta); (ii) degradación (una disminución en la cantidad o un deterioro en la calidad del animal o planta); o (iii) procreación (obtención de plantas o animales vivos adicionales), o bien

(b) obtención de productos agrícolas, tales como látex, hojas de té, lana y leche.

Definiciones generales

8 Los siguientes términos se usan en la presente Norma con el significado que a continuación se especifica:

Un *mercado activo* es aquel en el que se dan todas las condiciones siguientes:

(a) los ítems comercializados en el mercado son homogéneos;

(b) compradores o vendedores interesados se pueden encontrar normalmente, y

(c) los precios están disponibles para el público.

Valor de libros es el monto por el que se reconoce un activo en el balance general.

Valor justo es el monto por el cual puede ser intercambiado un activo o pagado un pasivo, entre partes interesadas y debidamente informadas, que realizan una transacción libre.

Subvenciones gubernamentales son las definidas en la NIC 20 *Contabilización de las Subvenciones Gubernamentales e Información a Revelar sobre Ayudas Gubernamentales*.

9 El valor justo de un activo se basa en su actual ubicación y condición. Como consecuencia de ello, por ejemplo, el valor justo del ganado vacuno en una granja es el precio del mismo en el mercado pertinente, menos el costo del transporte y otros costos derivados de llevar las reses a ese mercado.

Reconocimiento y Valorización

10 Una entidad debe reconocer un activo biológico o un producto agrícola sólo cuando:

(a) la entidad controla el activo como resultado de hechos pasados;

(b) es probable que fluyan a la entidad beneficios económicos futuros asociados con el activo; y

(c) el valor justo o el costo del activo puedan ser valorizados en forma fiable.

11 En la actividad agrícola, el control puede ponerse en evidencia mediante, por ejemplo, la propiedad legal del ganado vacuno y el marcado con hierro o por otro medio de las reses en el momento de su adquisición, nacimiento o destete. Los beneficios futuros se evalúan, normalmente, por la valorización de los atributos físicos significativos.

12 Un activo biológico debe ser valorizado, tanto en el momento de su reconocimiento inicial como en la fecha de cada balance general, según su valor justo menos los costos estimados hasta el punto de venta, excepto en el caso, descrito en el párrafo 30, en que el valor justo no pueda ser determinado con fiabilidad.

13 Los productos agrícolas cosechados de los activos biológicos de una entidad deben ser valorizados, en el punto de cosecha, según su valor justo menos los costos estimados hasta el punto de venta. Tal valorización es el costo en esa fecha, cuando se aplique la NIC 2 *Existencias*, u otra Norma de Contabilidad que sea aplicable.

14 Los costos hasta el punto de venta incluyen las comisiones a los intermediarios y comerciantes, los cargos que correspondan a las agencias reguladoras y a las bolsas o mercados organizados de productos, así como los impuestos y gravámenes que recaen sobre las transferencias. Los costos en el punto de venta excluyen los transportes y otros costos necesarios para llevar los activos al mercado, los cuales se rebajan del valor justo del activo (ver párrafo 9).

15 La determinación del valor justo de un activo biológico o de un producto agrícola puede verse facilitada al agrupar los activos biológicos o los productos agrícolas de acuerdo con sus atributos más significativos, por ejemplo, por edad o calidad. Una entidad selecciona los atributos que correspondan con los usados en el mercado como base para la fijación de los precios.

16 A menudo las entidades realizan contratos para vender sus activos biológicos o productos agrícolas en una fecha futura. Los precios de estos contratos no son necesariamente pertinentes a la hora de determinar el valor justo, ya que el valor justo refleja el mercado corriente, en el que un comprador y un vendedor interesados acordarían una transacción. Como consecuencia de lo anterior, no se ajustará el valor justo de un activo biológico ni de un producto agrícola, como resultado de la existencia de un contrato del tipo descrito. En algunos casos, el contrato para la venta de un activo biológico, o de un producto agrícola, puede ser un contrato oneroso, según se ha definido en la NIC 37 *Provisiones, Pasivos Contingentes y Activos Contingentes*. La citada NIC 37 es aplicable a los contratos onerosos.

17 Si existe un mercado activo para un determinado activo biológico o para un producto agrícola, el precio de cotización en tal mercado es la base adecuada para la determinación del valor justo del activo en cuestión. Si una entidad tuviera acceso a diferentes mercados activos, utiliza el más pertinente. Por ejemplo, si una entidad tiene acceso a dos mercados activos, usará el precio existente en el mercado en el que espera operar.

18 Si no existe un mercado activo, una entidad utiliza uno o más de los siguientes datos para determinar el valor justo:

(a) el precio de la transacción más reciente en el mercado, siempre que no haya habido un cambio significativo en las circunstancias económicas entre la fecha de la transacción y la del balance general:

(b) los precios de mercado para activos similares, ajustados de manera que reflejen las diferencias que pudiesen existir, y

(c) las referencias del sector, tales como el valor de los cultivos de un huerto expresado en función de envases estándar para exportación, fanegas o hectáreas, o el valor del ganado expresado en kilogramos de carne.

19 En algunos casos, las fuentes de información enumeradas en el párrafo 18 pueden sugerir diferentes conclusiones sobre el valor justo de un activo biológico o de un producto agrícola. Una entidad considera las razones de tales diferencias, a fin de llegar a la estimación más fiable del valor justo, dentro de un rango relativamente estrecho de estimaciones razonables.

20 En algunas circunstancias, pueden no estar disponibles precios o valores determinados por el mercado para un activo biológico en su condición actual. En tales casos, una entidad utiliza, para determinar el valor justo, el valor actual de los flujos netos de efectivo esperados del activo, descontados a una tasa antes de impuestos a la renta determinada por el mercado.

21 El objetivo del cálculo del valor actual de los flujos netos de efectivo esperados es determinar el valor justo del activo biológico en su ubicación y condición actuales. Una entidad considera esto al determinar tanto los flujos de efectivo estimados como la tasa de descuento adecuados que van a utilizar. La condición actual de un activo biológico excluye cualquier incremento en el valor por causa de su transformación biológica adicional, así como por actividades futuras de la entidad, tales como las relacionadas a mejorar la futura transformación biológica, cosecha y venta.

22 Una entidad no incluye flujos de efectivo por financiamiento de los activos, impuestos o para restituir los activos biológicos después de la cosecha (por ejemplo, los costos de replantar los árboles en una plantación forestal después de la tala de los mismos).

23 Al acordar el precio de una transacción libre, los vendedores y compradores interesados y debidamente informados, consideran la posibilidad de variaciones en los flujos de efectivo. De ello se desprende, que el valor justo refleja la posibilidad que se produzcan tales variaciones. De acuerdo con esto, una entidad incorpora las expectativas de posibles variaciones en los flujos de efectivo en los propios flujos de efectivo esperados, o en la tasa de descuento o en alguna combinación de ambos. Al determinar la tasa de descuento, una entidad aplica hipótesis uniformes con las que ha utilizado en la estimación de los flujos de efectivo esperados, con el fin de evitar el efecto de que algunas hipótesis se dupliquen o se ignoren.

24 Los costos pueden, en ocasiones, aproximarse al valor justo, especialmente cuando:

(a) haya tenido lugar poca transformación biológica desde que se incurrió en los primeros costos (por ejemplo, para semillas de árboles frutales plantadas inmediatamente antes de la fecha del balance general); o

(b) no se espera que sea importante el impacto de la transformación biológica en el precio (por ejemplo, para las fases iniciales de crecimiento de los pinos en una plantación con un ciclo de producción de 30 años).

25 Los activos biológicos están, a menudo, físicamente adheridos a la tierra (por ejemplo los árboles de una plantación forestal). Pudiera no existir un mercado separado para los activos adheridos a la tierra, pero puede existir un mercado activo para los activos combinados, esto es, para el paquete compuesto por los activos biológicos, los terrenos no preparados y las mejoras efectuadas en dichos terrenos. Al determinar el valor justo de los activos biológicos, una entidad puede utilizar la información relativa a este tipo de activos combinados. Por ejemplo, se puede llegar al valor justo de los activos biológicos restando del valor justo que corresponda a los activos combinados, el valor justo de los terrenos sin preparar y de las mejoras efectuadas en dichos terrenos.

Ganancias y pérdidas

26 Una ganancia o pérdida surgida por causa del reconocimiento inicial de un activo biológico a su valor justo, menos los costos estimados en el punto de venta, así como la surgida por cambio en el valor justo menos los costos estimados hasta el punto de su venta, debe incluirse en el estado de resultados del ejercicio contable en que ocurra.

27 Puede surgir una pérdida tras el reconocimiento inicial de un activo biológico, por ejemplo, a causa de deducir los costos estimados en el punto de venta, al determinar el monto del valor justo, para un activo biológico en cuestión. Puede surgir una ganancia tras el reconocimiento inicial de un activo biológico, por ejemplo, a causa del nacimiento de un ternero.

28 Una ganancia o pérdida surgida por el reconocimiento inicial de un producto agrícola, que se contabiliza según su valor justo, menos los costos estimados hasta el punto de venta, se deben incluir en el estado de resultados del ejercicio en que ocurra.

29 Puede surgir una ganancia o una pérdida, tras el reconocimiento inicial del producto agrícola, como consecuencia de su cosecha.

Imposibilidad de determinar en forma fiable el valor justo

30 Se presume que el valor justo de un activo biológico se puede determinar en forma fiable. No obstante, esta presunción puede ser refutada solamente en el momento del reconocimiento inicial de un activo biológico para el que no estén disponibles precios o valores fijados por el mercado y para los cuales se haya determinado claramente que no son fiables otras estimaciones alternativas del valor justo. En tal caso, estos activos biológicos deben ser valorizados según su costo menos la amortización acumulada y cualquier pérdida acumulada por deterioro del valor. Una vez que el valor justo de tales activos biológicos se pueda determinar con fiabilidad, una entidad debe proceder a valorizarlos según su valor justo, menos los costos estimados hasta el punto de venta. Una vez que el activo biológico no corriente cumpla con los criterios para ser clasificado como mantenido para la venta (o esté incluido en un grupo enajenable de elementos, clasificado como mantenido para la venta) de acuerdo con la NIIF 5 *Activos No Corrientes Mantenidos para la Venta y Operaciones Descontinuadas*, se presume que el valor justo se puede medir en forma fiable.

31 La presunción del párrafo 30 solo puede ser refutada en el momento del reconocimiento inicial. Una entidad que hubiera valorizado previamente el activo biológico a su valor justo menos los costos estimados hasta el punto de venta, continuará haciéndolo así hasta el momento de su venta.

32 En todos los casos, una entidad valoriza el producto agrícola en el punto de cosecha, a su valor justo menos, los costos estimados hasta el punto de venta. Esta Norma refleja el punto de vista que el valor justo del producto agrícola en el punto de su cosecha se puede determinar siempre en forma fiable.

33 Al determinar el costo, la amortización acumulada y las pérdidas acumuladas por deterioro del valor, la entidad aplicará la NIC 2 *Existencias*, la NIC 16 *Activo Fijo*, y la NIC 36 *Deterioro del Valor de los Activos*.

Subvenciones Gubernamentales

34 Las subvenciones gubernamentales incondicionales, relacionadas con un activo biológico que se valoriza a su valor justo, menos los costos estimados hasta el punto de venta, deben ser reconocidas como ingresos sólo cuando tales subvenciones se conviertan en cobrables.

35 Si una subvención gubernamental relacionada con un activo biológico que se valoriza a su valor justo menos, los costos estimados hasta el punto de venta está condicionada, incluyendo la situación en que la subvención exige que la entidad no emprenda determinadas actividades agrícolas, una entidad debe reconocer la subvención gubernamental como un ingreso sólo cuando se hayan cumplido las condiciones impuestas por la subvención gubernamental.

36 Los términos y las condiciones de las subvenciones gubernamentales pueden ser muy variadas. Por ejemplo, una determinada subvención gubernamental puede exigir a una entidad trabajar la tierra en una ubicación determinada por un período de cinco años, y devolver toda la subvención recibida si trabaja la tierra por un período inferior a cinco años. En este caso, la subvención gubernamental no se reconoce como ingreso hasta que hayan transcurrido los cinco años. No obstante, si la subvención gubernamental permite retener parte de la subvención de acuerdo al tiempo transcurrido, la entidad reconoce como ingreso la subvención gubernamental en proporción al tiempo transcurrido.

37 Si la subvención gubernamental se relaciona con un activo biológico, que se valoriza al costo menos cualquier amortización acumulada y pérdidas por deterioro del valor acumuladas (ver el párrafo 30), se aplica la NIC 20 *Contabilización de las Subvenciones Gubernamentales e Información a Revelar sobre Ayudas Gubernamentales*.

38 Esta Norma exige un tratamiento diferente del previsto en la NIC 20 si la subvención gubernamental se relaciona con un activo biológico valorizado a su valor justo menos los costos estimados en el punto de venta, o si la subvención gubernamental exige que una entidad no realice una actividad agrícola específica. La NIC 20 se aplica sólo a las subvenciones gubernamentales relacionadas con los activos biológicos que se valoricen a su costo menos cualquier amortización acumulada y pérdidas por deterioro del valor acumuladas.

Información a revelar

39 [Eliminado en texto original en inglés.]

General

40 Una entidad debe revelar la ganancia o pérdida acumulada surgida durante el ejercicio actual por el reconocimiento inicial de los activos biológicos y los productos agrícolas, así como por los cambios en el valor justo, menos los costos estimados hasta el punto de venta de los activos biológicos.

41 Una entidad debe presentar una descripción de cada grupo de activos biológicos.

42 La revelación exigida en el párrafo 41 puede ser en forma de una descripción narrativa o cuantitativa.

43 Se recomienda a una entidad presentar una descripción cuantitativa de cada grupo de activos biológicos, distinguiendo entre los que se tienen para consumo y los que se tienen para producir frutos, o bien entre los maduros y los que están por madurar, según corresponda. Por ejemplo, una entidad puede revelar el valor de libros de los activos biológicos consumibles y de los que se tienen para producir frutos, por grupo de activos. Una entidad puede, además, dividir esos valores de libros entre activos maduros y los que están por madurar. Estas clasificaciones proporcionan información que puede ser de ayuda al evaluar la oportunidad de los flujos de efectivo futuros. Una entidad revela las bases que ha empleado para hacer tales clasificaciones.

44 Son activos biológicos consumibles los que van a ser cosechados como productos agrícolas o vendidos como activos biológicos. Son ejemplos de activos biológicos consumibles las

cabezas de ganado de las que se obtiene la carne, o las que se tienen para vender, así como los peces en las piscifactorías, los cultivos, tales como el maíz o el trigo, y los árboles que se tienen en crecimiento para producir madera. Son activos biológicos para producir todos los que sean distintos a los de tipo consumible por ejemplo, el ganado para la producción de leche, las vides, los árboles frutales y los árboles de los que se cortan ramas para leña, mientras que el árbol permanece. Los activos biológicos para producir no son productos agrícolas, sino que se regeneran por sí mismos.

45 Los activos biológicos pueden ser clasificados como maduros o por madurar. Los activos biológicos maduros son aquellos que han alcanzado las condiciones para su cosecha (en el caso de activos biológicos consumibles), o son capaces de producir cosechas en forma regular (en el caso de los activos biológicos para producir).

46 Si no es revelada dentro de la información publicada con los estados financieros, la entidad debe describir:

- (a) la naturaleza de sus actividades relativas a cada grupo de activos biológicos; y
- (b) las valorizaciones o estimaciones no financieras, de las cantidades físicas de:
 - (i) cada grupo de activos biológicos al final del período; y
 - (ii) la producción agrícola del período.

47 Una entidad debe revelar los métodos y las hipótesis significativas aplicadas en la determinación del valor justo de cada grupo de productos agrícolas en el punto de cosecha, así como de cada grupo de activos biológicos.

48 Una entidad debe revelar el valor justo, menos los costos estimados en el punto de venta, de los productos agrícolas cosechados durante el período, determinados en el punto de cosecha.

49 Una entidad debe revelar:

- (a) la existencia y el valor de libros de los activos biológicos sobre cuya titularidad exista alguna restricción, así como el valor de libros de los activos biológicos entregados en garantía de obligaciones asumidas;
- (b) el monto de los compromisos asumidos para desarrollar o adquirir activos biológicos; y
- (c) las estrategias de administración del riesgo financiero relacionado con la actividad agrícola.

50 Una entidad presentará una conciliación de los cambios en el valor de libros de los activos biológicos entre el comienzo y el final del período actual. Tal conciliación incluirá lo siguiente:

- (a) la ganancia o pérdida surgida de cambios en el valor justo menos los costos estimados en el punto de venta;
- (b) los incrementos debidos a compras;
- (c) las disminuciones debidas a ventas y los activos biológicos clasificados como mantenidos para la venta (o incluidos en un grupo enajenable de elementos clasificado como mantenidos para la venta) de acuerdo con la NIIF 5;
- (d) las disminuciones por cosechas;

(e) los incrementos resultantes de combinaciones de negocios;

(f) diferencias netas de cambio derivadas de la traducción de los estados financieros a una moneda de presentación diferente, así como las que se derivan de la traducción de un negocio en el extranjero a la moneda de presentación de la entidad informante; y

(g) otros cambios.

51 El valor justo menos los costos estimados hasta el punto de venta, para los activos biológicos, puede variar por causa de cambios físicos, así como por causa de cambios en los precios de mercado. La revelación por separado de los cambios físicos y de los cambios en los precios es útil en la evaluación del rendimiento del período actual y de las perspectivas futuras, en particular cuando el ciclo productivo se extiende más allá de un año. En tales casos, se recomienda a una entidad que revele, por grupos o de otra manera, el monto del cambio en el valor justo menos los costos estimados en el punto de venta, que se han incluido en el estado de resultados debido tanto a los cambios físicos como a los cambios en los precios. Esta información es, por lo general, menos útil cuando el ciclo de producción es menor a un año (por ejemplo, cuando la actividad consiste en la crianza de pollos o el cultivo de cereales).

52 La transformación biológica resulta en una variedad de cambios de tipo físico - crecimiento, degradación, producción y procreación, cada uno de los cuales es observable y valorizable. Cada uno de esos cambios físicos tiene una relación directa con los beneficios económicos futuros. Un cambio en el valor justo de un activo biológico debido a su cosecha, es también un cambio de tipo físico.

53 La actividad agrícola a menudo está expuesta a riesgos naturales como los que tienen relación con el clima, enfermedades y otros. Si se produjera una situación de este tipo, que diera lugar a un monto significativo de gastos o ingresos, se revelará la naturaleza y el monto del mismo, de acuerdo con lo establecido en la NIC 1 *Presentación de Estados Financieros*. Entre los ejemplos de tales situaciones, están la aparición de una enfermedad virulenta, inundaciones, sequías o heladas importantes y una plaga de insectos.

Revelaciones adicionales para activos biológicos cuyo valor justo no puede ser determinado con fiabilidad

54 Si una entidad valoriza los activos biológicos a su costo menos la amortización acumulada y las pérdidas acumuladas por deterioro del valor (ver el párrafo 30), debe revelar para tales activos biológicos:

(a) una descripción de los activos biológicos;

(b) una explicación de la razón por la cual no se puede determinar con fiabilidad el valor justo;

(c) si es posible, el rango de estimaciones entre las cuales es altamente probable que se encuentre el valor justo;

(d) el método de amortización utilizado;

(e) las vidas útiles o los tipos de amortización utilizados; y

(f) el valor bruto de libros y la amortización acumulada (a la que se agregarán las pérdidas acumuladas por deterioro del valor), tanto al principio como al final del período.

55 Si una entidad, durante el período actual, valoriza los activos biológicos a su costo, menos la amortización acumulada y las pérdidas acumuladas por deterioro del valor (ver el párrafo 30), debe revelar cualquier ganancia o pérdida que haya reconocido por causa de la enajenación de tales activos biológicos y, en la conciliación exigida por el párrafo 50, debe revelar por separado los montos relacionados con esos activos biológicos. Además, la conciliación debe incluir los siguientes montos que, relacionados con tales activos biológicos, se hayan incluido en el estado de resultados:

- (a) pérdidas por deterioro del valor;
- (b) reversos de las pérdidas por deterioro del valor; y
- (c) amortización.

56 Si durante el período actual, una entidad ha podido determinar con fiabilidad el valor justo de activos biológicos que con anterioridad había valorizado al costo menos la amortización acumulada y las pérdidas acumuladas por deterioro del valor, debe revelar, en relación con tales activos biológicos:

- (a) una descripción de los activos biológicos;
- (b) una explicación de las razones por las que el valor justo es ahora medible con fiabilidad; y
- (c) el efecto del cambio.

Subsidios gubernamentales

57 Una entidad debe revelar la siguiente información, relacionada con la actividad agrícola cubierta por esta Norma:

- (a) la naturaleza y alcance de los subsidios gubernamentales reconocidos en los estados financieros;
- (b) Las condiciones no cumplidas y otras contingencias relativas a los subsidios gubernamentales; y
- (c) las disminuciones significativas esperadas en el nivel de los subsidios gubernamentales.

Fecha de Vigencia

58 Esta Norma tendrá vigencia para los estados financieros que cubran períodos que comiencen el o con posterioridad al 1 de enero de 2009.

59 En esta Norma no se establecen disposiciones transitorias. La adopción de esta Norma se contabilizará de acuerdo con la NIC 8 *Políticas Contables, Cambios en las Estimaciones Contables y Errores*.

5.4 Anexo 4: SFAS 157

SFAS 157: Medición de Valor Razonable

Esta Norma fue emitida en Septiembre de 2006 por parte del Financial Accounting Standards Board, y se recomienda su lectura para mejor comprender tan importante conceptualización.

Objetivo:

1. Esta Norma define el valor razonable, establece un marco para la medición del valor razonable y amplía las revelaciones acerca de las mediciones de valor razonable. Donde sea aplicable, esta Norma simplifica y codifica una guía relacionada con los Principios Contables Generalmente Aceptados (PCGA).

NORMAS DE REPORTE Y CONTABILIDAD FINANCIERA

Alcance

2. Esta Norma aplica bajo otros pronunciamientos contables que requieren o permiten mediciones de valor razonable, excepto por que:

a. Esta Norma no aplica bajo los pronunciamientos contables relativos a transacciones de pagos basados en acciones: Norma FASB 123 (revisada en 2004), *Pagos Basados en Acciones*, y las correspondientes interpretaciones relativas a este tipo de operaciones.

b. Esta Norma no elimina las excepciones de practicabilidad de las mediciones de valor razonable contenidas en los pronunciamientos contables en el alcance de esta Norma.

3. Esta Norma no aplica a pronunciamientos contables que requieran o permitan mediciones similares al valor razonable pero cuyo fin no sea la obtención de un valor razonable, incluyendo lo siguiente:

a. Pronunciamientos contables que permitan mediciones basadas en, o utilizadas como, evidencia objetiva de valor razonable del vendedor.

b. ARB Nro 43, Capítulo 4, "Precio del Inventario".

4. El Apéndice D lista los pronunciamientos del Accounting Principles Board (APB) y los FASB existentes a la fecha de esta Norma que están en el alcance de esta Normativa.

Medición

Definición de Valor Razonable

5. El Valor Razonable es el precio que se recibiría al vender un activo o que se pagaría al transferir un pasivo en una transacción ordenada entre los participantes del mercado en la fecha de medición.

El Activo o Pasivo

6. Una medición de valor razonable se precisa para un activo o un pasivo en particular. Por lo tanto, la medición debiera considerar los atributos específicos del activo o pasivo, por ejemplo: la condición y/o ubicación del activo o pasivo y las restricciones, si las hubiera, respecto de la venta o uso del activo a la fecha de la medición. El activo o pasivo podría considerarse individualmente (por ejemplo, un instrumento financiero o un activo operativo) o formando parte de un grupo de activos y/o pasivos (por ejemplo, un grupo de activos, una unidad de reporte o un negocio). Si el activo o pasivo se considera individualmente o como un grupo de activos y/o pasivos, dependerá de su unidad de cuenta. La unidad de cuenta determina lo que se mide por referencia al nivel al que el activo o pasivo es agregado (o desagregado) para propósitos de aplicar otros pronunciamientos contables. La unidad de cuenta para el activo o pasivo debiera determinarse de acuerdo con las provisiones de otros pronunciamientos contables, excepto por lo provisto en párrafo 27.

El Precio

7. Una medición de valor razonable supone que el activo o pasivo es intercambiado en una transacción ordenada entre participantes del mercado para vender el activo o transferir el pasivo en la fecha de la medición. Una transacción ordenada es una transacción que supone una exposición en el mercado en el período anterior a la fecha de medición, para permitir actividades de marketing usuales y habituales en transacciones que involucran a los activos o pasivos; no es una transacción forzada (por ejemplo, una liquidación o una venta obligadas). La transacción de venta del activo o transferencia del pasivo es una transacción hipotética en la fecha de medición, considerada desde la perspectiva de un participante del mercado que controla el activo o adeuda el pasivo. Por lo tanto, el objetivo de una medición de valor razonable es determinar el precio que se recibiría al vender el activo o lo que se pagaría al transferir el pasivo en la fecha de medición (un precio de salida).

El Mercado Principal (o el más ventajoso).

8.- Una medición de valor razonable supone que la transacción para vender el activo o transferir el pasivo ocurre en el mercado principal del activo o pasivo o, en ausencia de un mercado principal, el mercado más ventajoso para el activo o pasivo. El mercado principal es el mercado en el cual la entidad que reporta vendería el activo o transferiría el pasivo con el mayor volumen y nivel de actividad para el activo o pasivo. El mercado más ventajoso es el mercado en el cual la entidad que reporta vendería el activo o transferiría el pasivo por el precio que maximiza el monto a ser recibido por el activo o minimiza el monto que sería pagado para transferir el pasivo, considerando los costos de transacción en los respectivos mercados. En cualquier caso, el mercado principal (o el más ventajoso), así como los participantes del mercado, debieran considerarse desde la perspectiva de la entidad que reporta, habida cuenta de las diferencias entre entidades de actividades diversas. Si hay un mercado principal para el activo o pasivo, la medición del valor razonable estará representada por el precio en ese mercado (ya sea que ese precio pueda observarse directamente o bien se determine utilizando una técnica de valuación), incluso si el precio en un mercado diferente es potencialmente más ventajoso en la fecha de medición.

9. El precio en el mercado principal (o en el mercado más ventajoso) utilizado para medir el valor razonable del activo o pasivo no se ajustará por los costos de transacción. Los costos de transacción representan los costos directos incrementales para vender el activo o transferir el pasivo en el mercado principal (o más ventajoso) de dicho activo o pasivo. Los costos de transacción no son un atributo del activo o pasivo; más bien, son específicos de la transacción y diferirán dependiendo de cómo efectúe la transacción la entidad que reporta. Sin embargo, los costos de transacción no incluyen los costos en que se incurriría para transportar el activo o pasivo hacia (o desde) su mercado principal (o más ventajoso). Si la ubicación es un atributo del activo o pasivo (como sería en el caso de un commodity), el precio en el mercado principal (o más ventajoso) utilizado para medir el valor razonable del activo o pasivo se ajustará por los costos, si existen, en que se incurriría para trasladar el activo o pasivo hacia (o desde) su mercado principal (o más ventajoso).

Participantes de Mercado

10. Los participantes del mercado son los compradores y vendedores en el mercado principal (o más ventajoso) del activo o pasivo, y que a la vez:

a. Son independientes de la entidad que reporta; es decir, no son partes relacionadas.

b. Están informados, con una comprensión razonable del activo, del pasivo, o de la transacción, en base a la información disponible, incluyendo la información que podría obtenerse a través de los procedimientos usuales y habituales

c. Tienen la capacidad de transar el activo o pasivo relacionado.

d. Están dispuestos a transar el activo o pasivo; esto es, están motivados y no forzados o compelidos a hacerlo.

11. El valor razonable del activo o pasivo se determinará en base a los supuestos que los participantes del mercado utilizarían en la apreciación del activo o pasivo. Al desarrollar estos supuestos, la entidad que reporta no necesita identificar a los participantes específicos del mercado. Más bien, la entidad que reporta debiera identificar las características que distingan generalmente a los participantes del mercado, considerando factores específicos relativos a (a) el activo o pasivo, (b) el mercado principal (o más ventajoso) para el activo o pasivo y (c) los participantes del mercado con quienes la entidad que reporta transaría en ese mercado.

Aplicación a los activos

12. Una medición de valor razonable supone el mejor y óptimo uso del activo por los participantes del mercado, considerando que el uso del activo es físicamente posible, legalmente permitido y financieramente factible en la fecha de medición. En términos amplios, el mejor y óptimo uso de un activo por los participantes del mercado que maximizaría el valor del activo o grupo de activos dentro del cual el activo se utilizaría. El mejor y óptimo uso está determinado en base al uso del activo por los participantes del mercado, incluso si el uso entendido del activo por parte de la entidad que reporta es diferente.

13. El mejor y óptimo uso del activo establece la premisa de la valuación utilizada para medir el valor razonable del activo. Específicamente:

a. *In-use (en-uso)*. El mejor y óptimo uso del activo es *in-use* si el activo proveyera el máximo valor a los participantes del mercado principalmente a través de su uso en combinación con otros activos como un grupo (ya sea instalado, o configurado para su uso). Por ejemplo, ese sería el caso para ciertos activos no financieros. Si el mejor y óptimo uso del activo es *in-use*, el valor razonable del activo se medirá utilizando la premisa *in-use* de valuación. Al usar una premisa *in-use* de valuación, el valor razonable del activo es determinado en base al precio que se recibiría en una transacción corriente al vender el activo suponiendo que se utilizaría en conjunto con otros activos como un grupo, y que aquellos activos estarían disponibles para los participantes del mercado. Generalmente, los supuestos acerca del mejor y óptimo uso del activo debieran ser consistentes para todos los activos del grupo dentro del cual sería utilizado.

b. *In-exchange (en-cambio)*: El mejor y óptimo uso del activo es *in-exchange* si el activo proveyera el máximo valor a los participantes del mercado principalmente sobre una base individual. Por ejemplo, ese sería el caso para un activo financiero. Si el mejor y óptimo uso del activo es *in-exchange*, el valor razonable del activo se medirá utilizando una premisa de valuación *in-exchange*. Al utilizar una premisa de valuación *in-exchange*, el valor razonable del activo es determinado en base al precio que se recibiría en una transacción corriente al vender el activo individualmente.

14. Puesto que el mejor y óptimo uso del activo es determinado en base a su uso por los participantes del mercado, la medición de valor razonable considera los supuestos que los participantes del mercado utilizarían en la apreciación del activo, ya sea utilizando una premisa de valuación *in-use* o *in-exchange*.

Aplicación a los Pasivos

15. Una medición de valor razonable supone que el pasivo es transferido a un participante del mercado en la fecha de medición (la obligación con la contraparte continúa; no es cancelada) y que el riesgo de incumplimiento relacionado con ese pasivo es el mismo antes y después de su transferencia. El riesgo de incumplimiento se refiere al riesgo de que la obligación no será satisfecha y afecta al valor por el cual el pasivo es transferido. Por lo tanto, el valor razonable del pasivo reflejará el riesgo de incumplimiento relacionado con ese pasivo. El riesgo de incumplimiento incluye, pero no se limita a, el riesgo de crédito de la propia entidad. La entidad que reporta considerará el efecto de su riesgo de crédito (calidad crediticia) sobre el valor razonable del pasivo en todos los períodos en que el pasivo se mida a valor razonable. Ese efecto puede diferir, dependiendo del pasivo, por ejemplo, si el pasivo es una obligación de entregar efectivo (un pasivo financiero) o una obligación de entregar bienes o servicios (un pasivo no financiero), o de las mejoras en los plazos del crédito relacionado, si las hubiera.

Valor Razonable en el Reconocimiento Inicial

16. Cuando se adquiere un activo o se asume un pasivo en una transacción de intercambio de dicho activo o pasivo, el precio de la transacción representa el precio pagado para adquirir el activo o recibido para asumir el pasivo (un precio de entrada). Por otro lado, el valor razonable del activo o pasivo representa el precio que se recibiría al vender el activo o se pagaría al transferir el pasivo (un precio de salida). Conceptualmente, los precios de entrada y los precios de salida son diferentes. Las entidades no necesariamente venden los activos a los precios pagados para adquirirlos. En forma similar, las entidades no necesariamente transfieren los pasivos a los precios recibidos al asumirlos.

17. En muchos casos el precio de transacción igualará al precio de salida y, por lo tanto, representa el valor razonable del activo o pasivo en el reconocimiento inicial. Al determinar si un precio de transacción representa el valor razonable del activo o pasivo en el reconocimiento inicial, la entidad que reporta considerará factores específicos de la transacción y del activo o pasivo. Por ejemplo, un precio de transacción podría no representar el valor razonable de un activo o pasivo en el reconocimiento inicial si:

- a. La transacción es entre partes relacionadas.
- b. La transacción ocurre bajo coacción o el vendedor es forzado a aceptar el precio en la transacción. Por ejemplo, ese pudiera ser el caso si el vendedor está experimentando una dificultad financiera.
- c. La unidad de cuenta representada por el precio de transacción es diferente de la unidad de cuenta para el activo o pasivo medido a valor razonable. Por ejemplo, ese podría ser el caso si el activo o pasivo medido a valor razonable es sólo uno de los elementos de la transacción, incluyendo dicha transacción derechos y privilegios no declarados que debieran medirse separadamente, o si el precio de transacción incluye costos de transacción.
- d. El mercado en que ocurre la transacción es diferente del mercado en que la entidad que reporta vendería el activo o transferiría el pasivo, esto es, el mercado principal o el más ventajoso. Por ejemplo, aquellos mercados podrían ser diferentes si la entidad que reporta es un intermediario de títulos que transa en diferentes mercados, dependiendo de si la contraparte es un cliente minorista (mercado minorista) u otro intermediario de títulos (mercado de corretaje).

Técnicas de Valuación

18. Debiera utilizarse técnicas de valuación consistentes con el enfoque de mercado, con el enfoque de ingresos y/o con el enfoque de costos para medir el valor razonable. Los aspectos claves de estos enfoque se resumen a continuación:

Enfoque de mercado: El enfoque de mercado utiliza precios y otra información relevante generada por las transacciones de mercado que involucran activos o pasivos idénticos o comparables (incluyendo un negocio). Por ejemplo, las técnicas de valuación consistentes con el enfoque de mercado a menudo utilizan múltiplos de mercado derivado de un conjunto de parámetros comparables. Los múltiplos pueden encontrarse en rangos para cada múltiplo de parámetros comparables. La selección de en qué lugar dentro del rango cae el múltiplo adecuado, requiere de un juicio, considerando los factores específicos de la medición (cualitativos y cuantitativos). Las técnicas de valuación consistentes con el enfoque de mercado incluyen la apreciación por matriz. La apreciación por matriz es una técnica matemática utilizada principalmente para valuar instrumentos de deuda sin descansar exclusivamente en precios cotizados para instrumentos específicos, sino más bien apoyándose en la relación de los instrumentos con otros instrumentos cotizados comparables.

Enfoque de Ingreso: El enfoque de ingresos utiliza técnicas de valuación para convertir montos futuros (por ejemplo, flujos de efectivo o resultados) en un sólo monto corriente (descontado). La medición está basada en el valor indicado por las expectativas corrientes de mercado respecto de aquellos montos futuros. Esas técnicas de valuación incluyen técnicas de valor presente; modelos de precios de opciones, tales como la fórmula de Black-Scholes-Merton (un modelo cerrado) y un modelo binomial (un modelo de lattice), que incorporan técnicas de valor presente y el modelo de resultados multiperiodicos, que es utilizado para medir el valor razonable de ciertos activos intangibles.

Enfoque de Costo. El enfoque de costo está basado en el monto que se requeriría corrientemente para reemplazar la capacidad de servicio de un activo (a menudo referido como costo de reposición corriente). Desde la perspectiva de un participante del mercado (vendedor), el precio que se recibiría por el activo se determina en base al costo para un participante del mercado (comprador) de adquirir o construir un activo sustituto de utilidad comparable, ajustado por obsolescencia. La obsolescencia comprende el deterioro físico, la obsolescencia funcional (tecnológica) y la obsolescencia económica (externa) y es más amplia que la depreciación para propósitos de reporte financiero (una distribución de costo histórico) o para propósitos tributarios (basada en vidas específicas del servicio).

19. Técnicas de valuación apropiadas según las circunstancias y para las cuales los datos suficientes están disponibles se utilizarán para medir el valor razonable. En algunos casos una única técnica de valuación será adecuada (por ejemplo, al valuar un activo o pasivo utilizando precios cotizados en un mercado activo para activos y pasivos idénticos). En otros casos, múltiples técnicas de valuación serán adecuadas (por ejemplo, como podría ser el caso al valorizar una unidad de reporte). Si se utilizan múltiples técnicas de valuación para medir el valor razonable, los resultados (las respectivas indicaciones de valor razonable) se evaluarán y ponderarán, como es apropiado, considerando la razonabilidad del rango indicado por aquellos resultados. Una medición de valor razonable es el punto más representativo dentro de ese rango del valor razonable en las circunstancias.

20. Las técnicas de valuación utilizadas para medir el valor razonable debieran aplicarse consistentemente. Sin embargo, un cambio en una técnica de valuación o de su aplicación (por ejemplo, un cambio en su ponderación cuando se utilizan técnicas múltiples de valuación) es

adecuado si el cambio resulta en una medición igual o más representativa del valor razonable de acuerdo a las circunstancias. Ese podría ser el caso si, por ejemplo, se desarrollan nuevos mercados, se dispone de nueva información, no se cuenta con información que previamente estaba disponible o se mejoran las técnicas de valuación. Las revisiones que resultan de un cambio en las técnicas de valuación o de su aplicación deben considerarse como un cambio en una estimación contable (SFAS 154: Contabilización de Cambios y Corrección de Errores, párrafo 19). Las provisiones de revelación del SFAS 154 para un cambio en la estimación contable no se requieren en caso de las revisiones que resultan de un cambio en una técnica de valuación o de su aplicación.

***Inputs* (entradas) a las Técnicas de Valuación**

21. En esta Norma *inputs* se refiere ampliamente a los supuestos que los participantes del mercado utilizarían en la apreciación del activo o pasivo, incluyendo los supuestos acerca del riesgo, por ejemplo: el riesgo inherente en una técnica particular de valuación utilizada para medir el valor razonable (como un modelo de precio) y/o el riesgo inherente en los inputs de la técnica de valuación. Los inputs pueden ser observables o no observables:

- a. Los *inputs observables* son aquellos que reflejan los supuestos que los participantes del mercado utilizarían en la apreciación, desarrollados en base a datos de mercado obtenidos de fuentes independientes de la entidad que reporta.
- b. Los *inputs no observables* son aquellos que reflejan los supuestos propios de la entidad que reporta acerca de las premisas que los participantes del mercado utilizarían en la apreciación del activo o pasivo, desarrollados en base a la mejor información disponible en las circunstancias.

Las técnicas de valuación utilizadas para medir el valor razonable maximizarán el uso de inputs observables y minimizarán el uso de inputs no observables.

5.5 Anexo 5: Modelos Biomasa

Cubicación de árboles individuales

El volumen de un árbol en pie se calcula de la siguiente manera:

$$V = AB * H * F$$

Donde:

V = Volumen del árbol en m³

AB = Área basal en m²

H = Altura o longitud del árbol en m

F = Factor o coeficiente de forma

F se determina empíricamente, es diferente para cada diámetro y especie (Ver la Tabla 1). Se calcula por:

$$F = Vr / Vc$$

Donde:

Vr = Volumen real de ese árbol (Calculado al trocear el árbol física o imaginariamente).

Vc = Volumen cilíndrico de ese árbol, considerando su área basal a 1.3 m de altura.

Otras formas de conocer el volumen de los árboles son utilizando tabla de volúmenes. Estas son una expresión tabulada que establece los volúmenes de árboles de acuerdo a uno o más de sus dimensiones fáciles de medir, tales como diámetro normal, la altura y la forma. Las tablas de volúmenes aplicables a una sola especie se conocen como tablas específicas y para tablas aplicables a varias especies se conocen como tablas compuestas.

También hay tablas que se basan en la extensión del área geográfica de aplicación. De manera que podemos clasificarlas en dos categorías: tablas estándar y tablas locales.

Tabla 1. Se muestran ejemplos de coeficientes de forma para distintas categorías de diámetros.

DN	F
10	0.70
15	0.65
20	0.63
25	0.61
30	0.60
35	0.58
40	0.56
50	0.53

Las tablas estándar están elaboradas para satisfacer los requerimientos de áreas forestales relativamente grandes. Las tablas locales consideran solamente arbolado de carácter estrictamente local.

Cubicación de trozas, leñas y madera aserrada

La cubicación de trocería se hace con la utilización de los modelos siguientes

a) Smalian: $V = L * (S_1 + S_2) / 2$

b) Huber: $V = S_m * L$

Donde:

V = Volumen de la troza en metros cúbicos

L = Longitud de la troza en m

S1 = Área de la sección de menor grosor de la troza en metros cuadrados

S2 = Área de la sección de mayor grosor de la troza en metros cuadrados

S_m = Área de la sección media de la troza en metros cuadrados

En la Sierra Norte de Puebla, en México, la troza de medidas comerciales se cubica utilizando la fórmula de Huber.

Las leñas se cubican apilándolas y midiendo sus dimensiones de ancho, longitud y alto de la pila de leña, ya sea en raja o en brazuelo. Se llama brazuelo a la troza de cortas dimensiones resultante de trocear ramas y puntas de árboles, que no son lo suficientemente gruesas como para obtener raja.

Para la cubicación de la leña se aplica la siguiente fórmula:

$$V = l * a * h * Ca$$

Donde:

V = Volumen de leñas en m³

l = longitud de la pila de leña en m

a = ancho de la pila de leña en m

h = alto de la pila en m

Ca = coeficiente de apilamiento (0.7 si es leña en raja o 0.5 si es brazuelo)

La cubicación de madera aserrada se realiza utilizando la siguiente ecuación

$$V = (A * G * L) / 12$$

Donde:

V = volumen de la pieza en Pies Tablares

A = ancho de la pieza en pulgadas

G = grosor de la pieza aserrada en pulgadas

L = longitud de la pieza aserrada en pies

Un pie tablar es una medida inglesa de volumen para madera aserrada, equivalente a una pieza cuadrada de madera de 1 pie de largo por 1 pie de ancho por 1 pulgada de grosor. En el sistema métrico decimal un pie tablar equivale a 0.00236 m³, un pie es igual a 30.48 cm y una pulgada equivale a 2.54 cm.

Por ejemplo: una tabla de 6 pulgadas de ancho, 2 pulgadas de grueso y 8 pies de largo, tendrá un volumen de 8 PT (pies tablares).

5.6 Anexo 6: Norma medición Logs JAS.

Log Grade	Small end Diameter (mm)	Maximum Large end Diameter (mm)	Maximum Knot size (mm)	Length (m)	Percentage allowed	Sweep
Pruned peelers	300+	No limit	0	4.0, 6.0	Shippers option	d/4
Japan A	200-340	800	d/3 up to 150 mm max Excessive number of large knots not permitted	4.0 8.0 12.0	10% max balance 50% min	d/4 d/2 d
Japan J	200-260	No limit	d/3 up to 150 mm max Excessive number of large knots not permitted	4.0 8.0 12.0	10% max balance 50% min	d/4 d/2 d
Korea K	200-260	No limit	d/3 up to 150 mm max Excessive number of large knots not permitted	3.6 5.4 7.3 11.0	balance 10% max balance 40% min	d/4 d/4 d/2 d
Pulp (Japan)	100+	No limit	No limit	4.0, 6.0, 8.0	Shipper's option	No limit

Note: d= small end diameter

* Sweep is the maximum deviation from straightness along the length of the log.

5.7 Anexo 7: Tabla precios rollizos

Fecha	01-09-2006	01-12-2006	01-03-2007	01-06-2007	01-09-2007	01-12-2007	01-03-2008	01-06-2008
Pruned								
Low	173	153	144	112	101	99	121	117
Hi	178	232	230	133	114	169	165	157
Average	175,5	192,5	187	122,5	107,5	134	143	137
Average over 12 quarters:	170,0909 09	173,4545 45	174,6363 64	170,2916 67	162,9583 33	159,2916 67	158	154,4166 67
A Grade								
Low	104	106	115	96	93	76	92	93
Hi	119	111	122	120	109	101	96	98
Average	111,5	108,5	118,5	108	101	88,5	94	95,5
12-quarter average	90	91,75	94	95,125	97,125	97,66666 67	98,29166 67	98,75
J Grade								
Low	98	99	114	107	90	74	80	70
Hi	102	101	120	118	106	78	85	84
Average	100	100	117	112,5	98	76	82,5	77
12-quarter average	77,08333 33	79,45833 33	82,16666 67	85,5	88,125	88,83333 33	89,375	89,45833 33
K Grade								
Low	87	93	107	90	72	59	76	70
Hi	111	110	111	108	88	77	82	87
Average	99	101,5	109	99	80	68	79	78,5
12-quarter average	76,54166 67	78,41666 67	80,83333 33	82,625	84,29166 67	84,95833 33	84,45833 33	85,41666 67
Pulp								
Low	65	73	59	57	45	46	64	58
Hi	84	84	78	70	62	64	67	62
Average	74,5	78,5	68,5	63,5	53,5	55	65,5	60
12-quarter average	53,58333 33	56,58333 33	57,79166 67	59,41666 67	60,20833 33	60,75	61,54166 67	62,08333 33
	38961	39052	39142	39234	39326	39417	39508	39600
Average over 12 quarters								
Pruned	170,0909 09	173,4545 45	174,6363 64	170,2916 67	162,9583 33	159,2916 67	158	154,4166 67
A Grade	90	91,75	94	95,125	97,125	97,66666 67	98,29166 67	98,75
J Grade	77,08333 33	79,45833 33	82,16666 67	85,5	88,125	88,83333 33	89,375	89,45833 33
K Grade	76,54166 67	78,41666 67	80,83333 33	82,625	84,29166 67	84,95833 33	84,45833 33	85,41666 67
Pulp	53,58333 33	56,58333 33	57,79166 67	59,41666 67	60,20833 33	60,75	61,54166 67	62,08333 33
Average	93,45984 85	95,93257 58	97,88560 61	98,59166 67	98,54166 67	98,3	98,33333 33	98,025

All grades average per quarter	112,1	116,2	120	101,1	88	84,3	92,8	89,6
---------------------------------------	-------	-------	-----	-------	----	------	------	------

5.8 Anexo 8: Costos plantación

Results of Operations

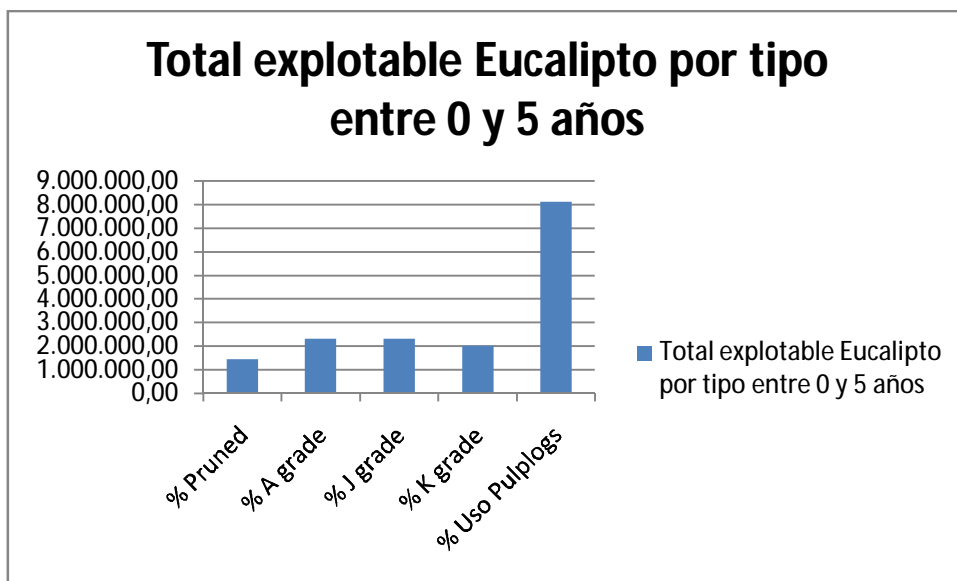
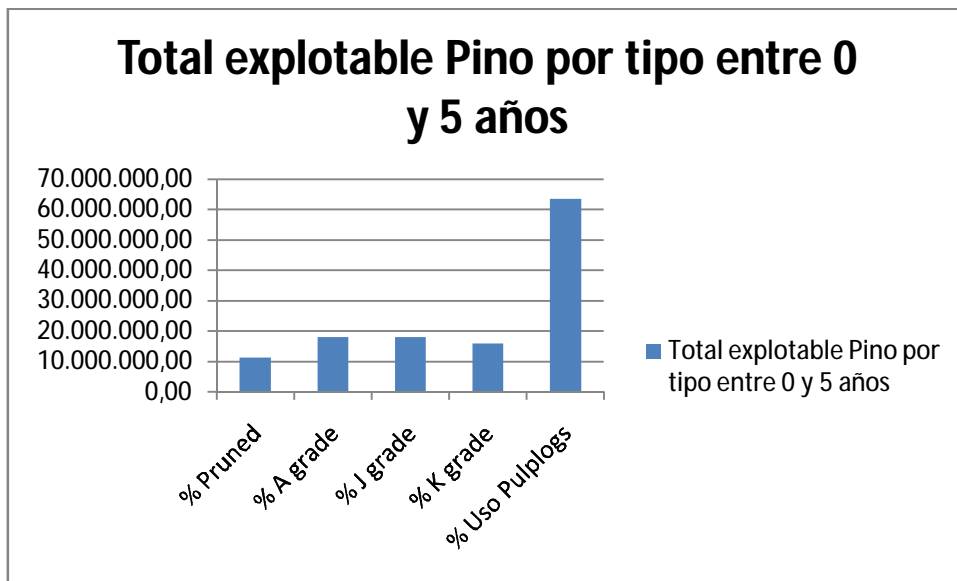
The following table provides a breakdown of our sales revenue and volumes, cost of sales and administration and selling expenses for the last three years.

	Year ended December 31,					
	2005		2006		2007	
	Sales	Volume	Sales	Volume	Sales	Volume
	(in millions of U.S.\$, except where indicated)					
Sales Revenue						
<i>Pulp</i>						
Bleached pulp ⁽¹⁾	U.S.\$ 829.2	1,639	U.S.\$1,071.6	1,849	U.S.\$1,526.0	2,287
Unbleached pulp ⁽¹⁾	161.9	356	186.2	356	203.6	324
Total	991.2	1,995	1,257.8	2,205	1,729.6	2,611
<i>Wood Products</i>						
Sawn timber ⁽²⁾	433.4	2,425	495.0	2,512	550.2	2,650
Remanufactured wood products ⁽²⁾	215.9	360	231.2	430	219.9	390
Total	649.3	2,785	726.2	2,942	770.1	3,040
<i>Plywood and Fiberboard panels</i>						
Plywood and Fiberboard panels	588.3	2,046	721.2	2,397	853.4	2,455
Other					0.9	
Total	588.3		721.2		854.3	
<i>Forestry Products</i>						
Sawlogs (net) ⁽²⁾	51.3	1,457	56.5	1,474	69.6	1,544
Pulplogs ⁽²⁾	7.3	254	7.9	239	3.5	149
Posts	21.8	88	7.8	34	0.9	4
Chips	7.1	109	7.7	178	9.0	150
Other					0.7	
Total	87.5	1,908	79.9	1,925	83.7	1,847
<i>Other</i>	57.7	—	65.0	—	139.0	—
Total sales revenue	U.S.\$2,373.9		U.S.\$2,850.0		U.S.\$3,576.7	
Cost of Sales, exclusive of depreciation						
Forestry labor costs	199.3		248.9		317.5	
Timber	339.2		412.9		559.4	
Port costs	17.3		22.4		29.6	
Freight and other transportation costs	311.5		330.4		354.2	
Other costs of sales	521.0		611.4		848.0	
Total cost of sales	\$ 1,388.3		\$ 1,626.0		\$ 2,108.7	
Gross margins	41.5%		42.9%		41.2%	
Depreciation	170.3		187.0		240.3	
Administration and Selling Expenses						
Wages and salaries	57.0		71.0		77.7	
Other administration and selling expenses	123.3		158.2		202.2	
Total selling and administrative expenses	\$ 180.4		\$ 229.2		\$ 279.9	
Total operating costs and expenses	\$ 1,739.0		\$ 2,042.3		\$ 2,628.9	
Operating margin	26.7%		28.3%		26.5%	

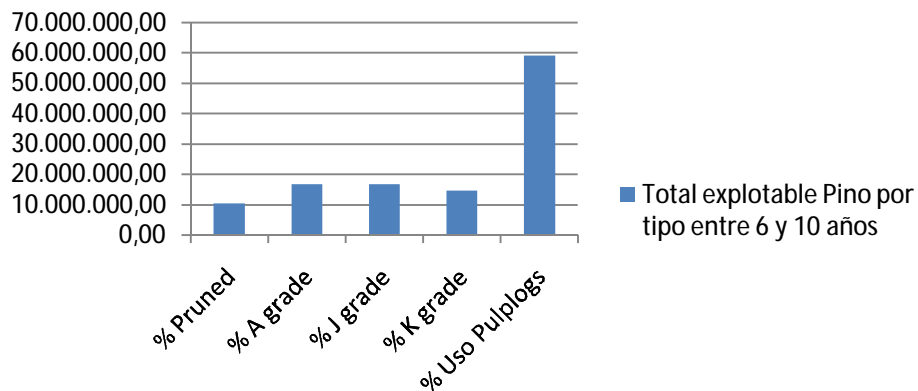
⁽¹⁾ Volumes measured in thousands of metric tons.

⁽²⁾ Volumes measured in thousands of cubic meters.

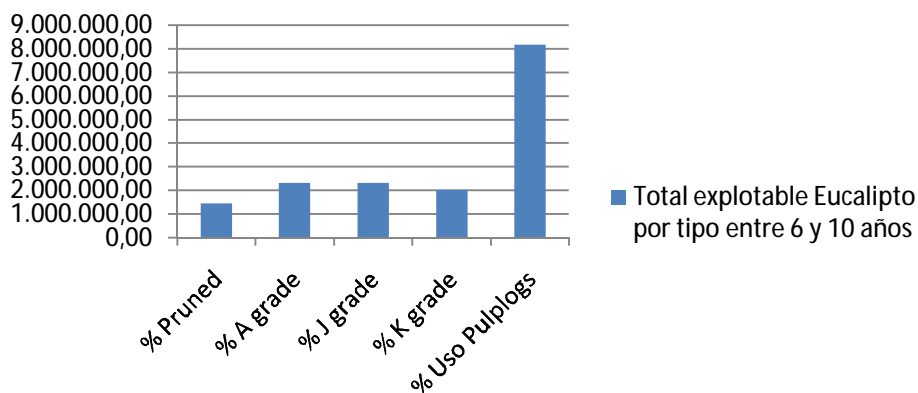
5.9 Anexo 9: Gráficos valor de plantaciones por tipo y edad.



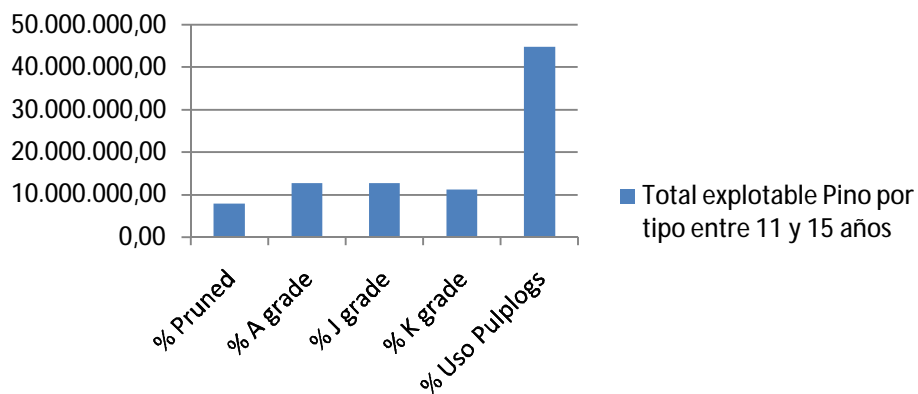
Total explotable Pino por tipo entre 6 y 10 años



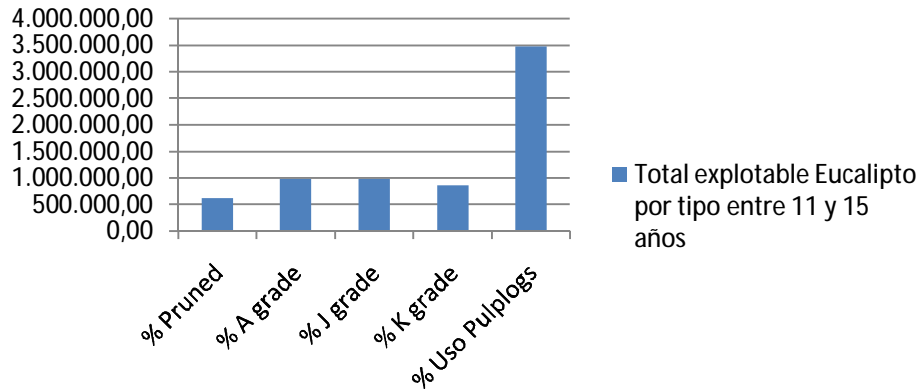
Total explotable Eucalipto por tipo entre 6 y 10 años



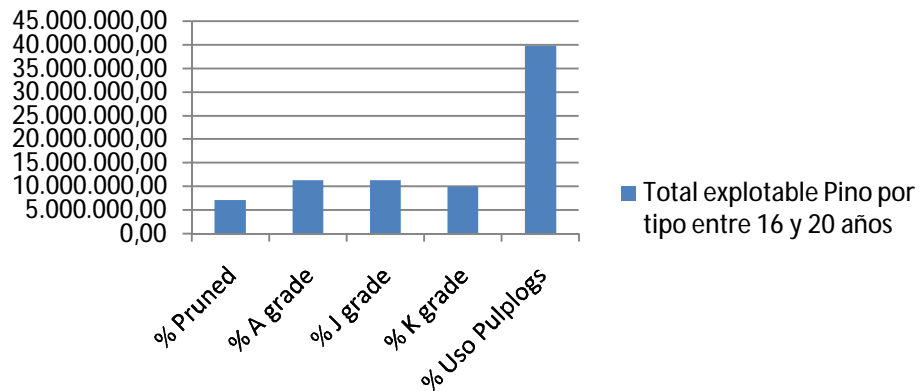
Total explotable Pino por tipo entre 11 y 15 años



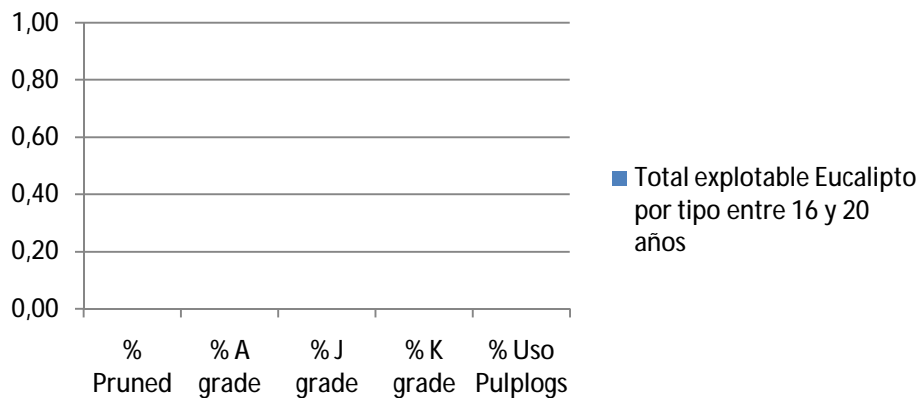
Total explotable Eucalipto por tipo entre 11 y 15 años



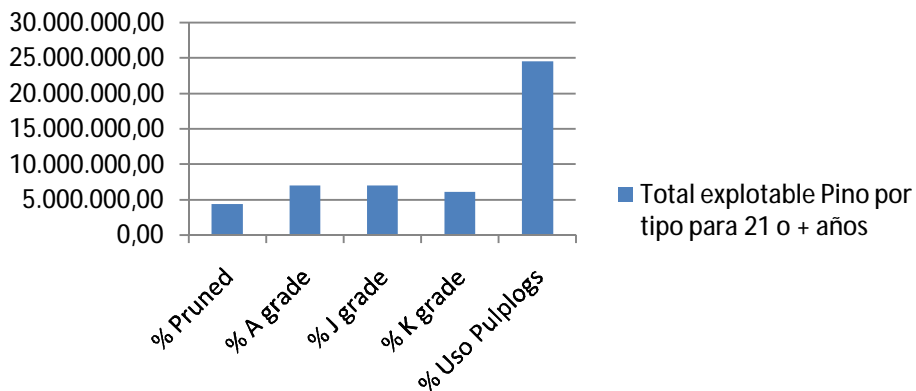
Total explotable Pino por tipo entre 16 y 20 años



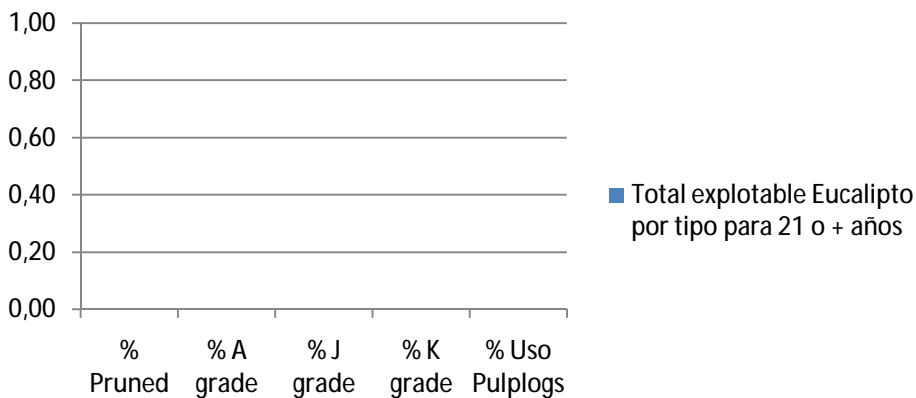
Total explotable Eucalipto por tipo entre 16 y 20 años



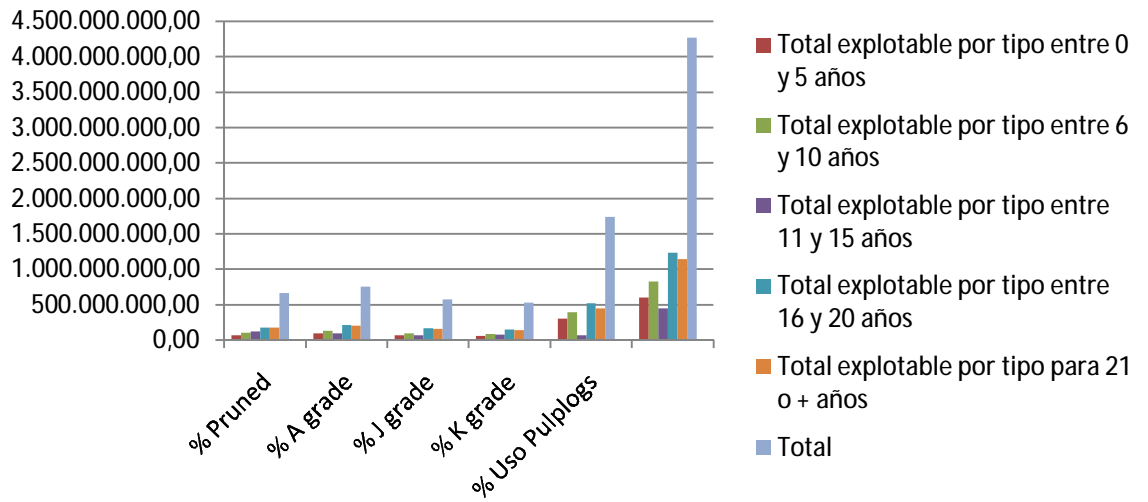
Total explotable Pino por tipo para 21 o + años



Total explotable Eucalipto por tipo para 21 o + años



Total plantaciones Pino



Total plantaciones Eucalipto

