

ANÁLISIS DE RENTABILIDAD ECONÓMICA Y DESARROLLO DE ECUACIONES ALOMÉTRICAS DE LOS BOSQUES ALUVIALES DE *Calycophyllum spruceanum* (BENTHAM) HOOKER F. EX SCHUMANN "CAPIRONA" PARA DETERMINACIÓN DEL VALOR MADERABLE Y DEL CARBONO ALMACENADO PARA SERVICIOS DE REDD¹

Erasmo Otárola Acevedo² Percy Martínez Davila³

RESUMEN

El árbol de capirona crece de manera natural en suelos aluviales de la ribera de los ríos de agua blanca de la Amazonía, formando bosques bastante homogéneos y monoespecíficos. En esta especie se dan dos condiciones que le dan un alto potencial para proveer servicios de almacenamiento de carbono, tales como tener un rápido crecimiento y una alta densidad de madera, ambos factores están positivamente correlacionados con la capacidad de almacenamiento de carbono de este tipo de bosque, por otro lado la madera de esta especie tiene un buen valor y una demanda creciente en el mercado. Por lo tanto este estudio busca valorizar ambos aspectos el bien maderable y servicio ambiental del REDD. Para estimar el potencial maderable de esta especie se desarrolló ecuaciones de volumen total y comercial utilizando información de 92 árboles apeados de *Calycophyllum spruceanum* procedentes de dos bosques capironales ubicados en el distrito de Jenaro Herrera, cuenca del río Ucayali, Loreto. Se ajustaron las ecuaciones y se generaron tablas de doble entrada, que permiten estimar el volumen total con corteza (VTCC), el volumen comercial (VC).

Para estimar los servicios ambientales en términos de almacenamiento de carbono para REDD se calculó la biomasa total de cada componente del bosque que aporta carbono (fuste – diferentes alturas, ramas, ramillas, hojas, raíces, sotobosque, necromasa mayor y menor, suelo – dos profundidades). Para determinar la fracción de carbono de cada componente se tomó muestras de tejido o materia orgánica para su análisis de laboratorio (método de cenizas y análisis de materia orgánica del suelo).

No se encontraron diferencias significativas en la fracción de carbono entre las partes del árbol, obteniéndose un promedio de 45.59 por ciento para ambos bosques. Se encontró en el bosque Tina 407.06 toneladas de biomasa por ha y 690.37 toneladas de CO₂ equivalente por hectárea, en el bosque de Cedro Isla se encontró 225.14 toneladas de biomasa y 384.22 toneladas de CO₂ equivalente por hectárea. El análisis financiero indican que el bosque Tina con manejo es más rentable para la opción de producción de madera y carbono a un turno de 30 años un VAN de US\$ 9505.4, (*i*=5%). El bosque Cedro Isla sin manejo en la producción de madera y carbono a un turno de 40 años (*i*=5%) es de US\$ 5022.8, a US\$ 40 la tonelada de CO₂ equivalente.

PALABRAS CLAVE: Deforestación Evitada, almacenamiento de carbono, capirona, modelo alométrico, tablas de volumen, servicios ambientales, ecuaciones de volumen, análisis financiero, bosques inundables.

1 Reducción de emisiones derivadas de la deforestación y degradación

2 Director de iniciativa REDD de la World Wildlife Fund Inc WWF – Perú, Trinidad Moran 853, telf: 440 5550 Lince, erasmo.otorola@wwfperu.org.pe

3 Investigador del IIAP, Av. José A. Quiñones km. 2.5–Iquitos, Teléf. 265516 Fax: 265527, pmartinez@iap.org.pe

RETURN OF THE INVESTMENT ANALYSIS AND DEVELOPMENT OF ALOMETRIC EQUATIONS OF FLOODING FOREST OF *Calycophyllum spruceanum* (BENTHAM) HOOKER F. EX SCHUMANN "CAPIRONA" IN ORDER TO DETERMINE WOOD VALUE AS WELL AS STORED CARBON FOR REDD SERVICE

ABSTRACT

Capirona tree grows naturally on flooding soils next to white river basin in Amazonia, constituting homogeneous and monospecific forest. In this two species two conditions to be considered as potential value tree in order to provide store carbon service, such as its fast growing feature as well as a high wood density. Both factors are positively correlated with carbon store capacity. In the other hand, wood has a very good and high demand in local, national and international markets. In this sense, the present study search for value both aspects wood and environmental services of REDD. In order to estimate the wood potential total volume and commercial equation were developed using information of 92 trees proceeded from two Capirona forest located in the Jenaro Herrera district, by the Ucayali River, Loreto. Equations were fixed and double input tables were generated. These tables let estimate total volume with certainty (VTCC) and commercial volume (VC).

In order to estimate environmental services in terms of carbon store for REDD the total biomass were calculated of each forest component which provide carbon (trunk, different height, branches, little branches, leaves, roots, low forest, major and minor death mass, two deep soil). In order to determine each component of carbon fraction tissue or organic matter were taken as samples to be analyzed in lab (ashes method and organic matter analysis).

No significant differences in the carbon fraction were fund. An average of 45,59% were obtained for both forest sites. In the Tina forest 407,06 tons per hectare of biomass were fund and 690,37 tons of CO₂ which is an equivalent per hectare. In the Cedro Isla forest 225,14 tons of biomass and 384,22 tons of CO₂ per hectare, were fund. The financial analysis indicates that Tina forest with proper management is profitable for wood and carbon production option in a turn of 30 years. A VAN of US\$ 9505,4, (i=5%) was calculated. The Cedro Isla forest without proper management of wood and carbon in a turn of 40 years is possible to perform. A i=5% is equal to US\$ 5022,8, which signify US\$ 40 per ton of CO₂.

1. INTRODUCCIÓN

Desde hace algún tiempo se reconoce la importancia de los bosques como generadores de bienes y servicios tales como productos forestales, conservación de recursos naturales como el suelo y el agua, protección de belleza escénica, reservorios de biodiversidad, fijación y almacenamiento de carbono.

Sobre este último punto se reconoce que las masas forestales juegan un papel importante en los ciclos biogeoquímicos a nivel de la biosfera y en particular en el ciclo global del carbono (Dixon *et al.*, 1994). Dicho ciclo afecta la concentración atmosférica del dióxido de carbono, que se considera un gas clave en el efecto de invernadero. La concentración creciente de CO₂ en la atmósfera contribuye al calentamiento del planeta y por consiguiente, al cambio climático (Brown, 1996).

En este contexto, se reconoce que existe una relación entre la velocidad del crecimiento de los bosques, la densidad de su madera y el servicio ambiental que prestan en términos de fijación y almacenamiento de carbono. Los bosques de capirona son reconocidos por su potencial valor como fijador de CO₂, su alta productividad primaria, su rápido crecimiento, así como la densidad de su madera, impulsan al investigador analizar esta posibilidad, teniendo en cuenta que el mantenimiento de reservas de carbono en los bosques se ha convertido en un servicio ambiental reconocido globalmente, que puede tener un valor económico considerable para países en vías de desarrollo.

Por estas potencialidades, este estudio se avocó a investigar los servicios ambientales de esta especie expresados en términos de almacenamiento de carbono para servicios de reducción de emisiones por deforestación y degradación, probándose metodologías adecuadas y replicables en los bosques aluviales de Loreto.

El presente estudio es pionero en la Amazonía en el análisis de este tipo de servicios y se enmarca en las nuevas negociaciones dentro del protocolo de Kyoto para incorporar los servicios ambientales de REDD en las transacciones de créditos de carbono post 2012, la hoja de ruta planteada en la COP de Bali, refiere a la necesidad de contar con información científica y verificable que respalte estos tipos de proyecto.

El objetivo central del estudio fue elaborar tablas de volumen total, comercial y cuantificar el servicio ambiental en almacenamiento de carbono a fin de contribuir al mejoramiento tecnológico y a la valorización integral del aprovechamiento de capirona en bosques aluviales de la Región Loreto.

2. OBJETIVO GENERAL

Valoración de los bienes y servicios ambientales de almacenamiento de carbono de los bosques de *Calycophyllum spruceanum* (Bentham) Hooker f. ex. Schumann "capiroña" en el área aluvial inundable de la cuenca baja del río Ucayali, región Loreto.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Desarrollar ecuaciones alométricas específicas para Capiroña para determinar con mayor precisión el potencial maderable, la biomasa acumulada y el carbono almacenado por esta especie.
2. Determinar el valor maderable y el valor de los servicios ambientales de REDD por unidad de área de los bosques capironales de la planicie aluvial inundable de la cuenca baja del río Ucayali, Loreto.

4. MATERIALES Y METODOS

Se desarrolló ecuaciones de volumen total y comercial utilizando información de 92 árboles apeados de *Calycophyllum spruceanum* procedentes de dos bosques capironales. Se probaron quince modelos de regresión escogiéndose el de mejor ajuste en base al coeficiente de determinación e índice de furnival. Se ajustaron las ecuaciones y se generaron tablas de doble entrada, que permiten estimar el volumen total con corteza y el volumen comercial.

Para estimar los servicios ambientales en términos de almacenamiento de carbono se realizó un inventario de stock de carbono en 2 bosques capironales; el bosque de Tina con cierto manejo y bosque de Cedro Isla, sin manejo. Se instalaron en cada uno de ellos una parcela de 5000 m² (50 m x 100 m), donde se calcularon la biomasa total de cada componente que aporta carbono (fuste – diferentes alturas, ramas, ramillas, hojas, raíces, sotobosque, necromasa mayor y menor, suelo – dos profundidades) (ver figura 1). Para determinar la fracción de carbono de cada componente se tomó muestras de tejido o materia orgánica para su análisis en laboratorio (método de cenizas y análisis de materia orgánica del suelo). Se realizó un análisis de sensibilidad de la rentabilidad de ambas opciones probando las opciones de sólo madera y madera mas carbono a diferentes precios de mercado para la tonelada de CO₂.

5. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Para volumen total con corteza el modelo logarítmico resultó el de mejor ajuste con R² ajustado de 98 por ciento e índice de furnival de 0.368 para

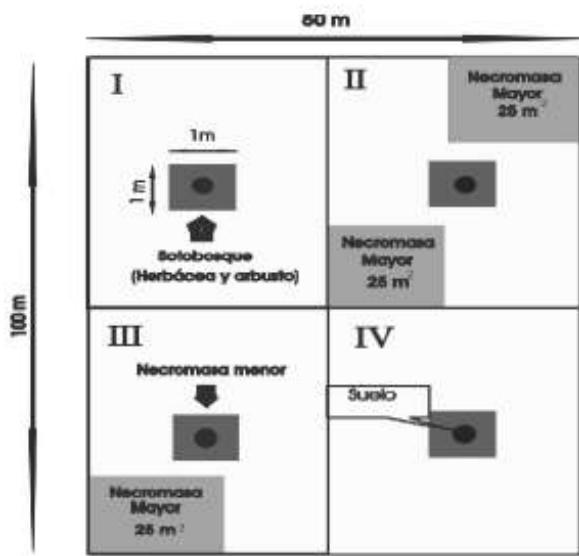


Figura 1. Esquema de la muestra de 5000 m², con cuatro sub parcelas y cuatro mini parcelas utilizadas para el inventario de carbono de cada uno de los componentes del bosque capironales.

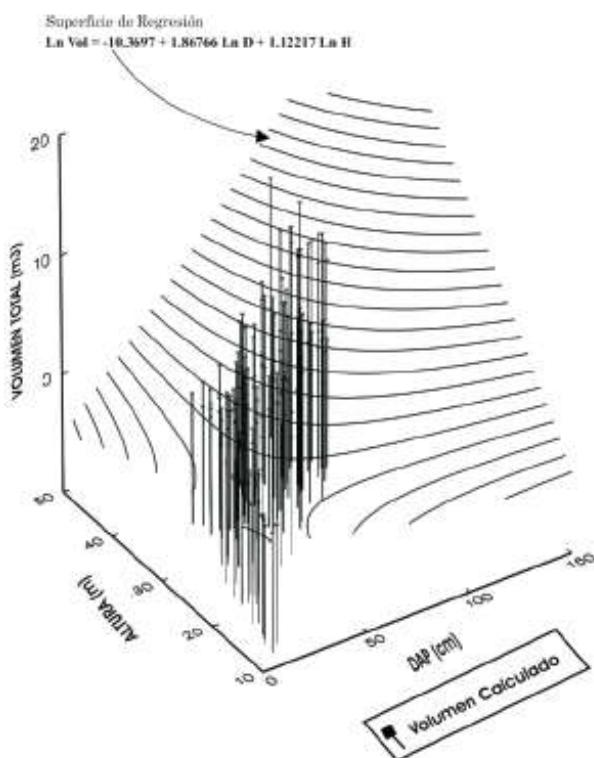


Figura 2. Volumen comercial sin corteza versus la superficie de regresión con modelo logarítmico de *Calycophyllum spruceanum* "capiroña".

todos los sitios. Para el volumen comercial también el modelo logarítmico resultó el de mejor ajuste, con un R² ajustado de 98 por ciento e índice de furnival de 0.169 (Ver Figura 2).

Las ecuaciones desarrolladas fueron:

a) volumen total en metros cúbicos:

$$\text{Ln(Vtotal)} = -10.00761 + 1.86549 \times \text{Ln(D)} + 1.06278 \times \text{Ln(H)}$$

R² Ajustado: 0.9849

C.V.: 21.398

Índice de Furnival: -0.368554

Donde:

Ln (Vtotal): Volumen total

D: Diámetro Altura del Pecho

H: Altura total

b) volumen comercial en metros cúbicos:

$$\text{Ln(VCsc)} = -10.03697 + 1.86766 \times \text{Ln(D)} + 1.12217 \times \text{Ln(H)}$$

R² Ajustado: 0.9850

C.V.: 24.010

Índice de Furnival: -0.34220

Donde:

Vtotal: Volumen total

D: Diámetro altura del pecho

H: Altura total

No se encontraron diferencias significativas en la fracción de carbono entre las partes del árbol y entre bosques (manejado y sin manejo), obteniéndose un promedio de 45.59 por ciento para ambos bosques. Entre componentes del bosque si se encontraron diferencias, la necromasa mayor y la necromasa menor presentan una fracción de carbono del orden de 44 por ciento y 41 por ciento respectivamente, arbustos 42 por ciento y herbáceas 41 por ciento. En el análisis de suelo se encontraron diferencias entre los bosques; el bosque de Tina contiene 0.31 por ciento de carbono (0-20 cm) y 0.29 por ciento (20-40 cm) y el bosque de Cedro Isla contiene 0.26 por ciento (0-20 cm) y 0.25 por ciento (20-40 cm) (ver Tabla 01).

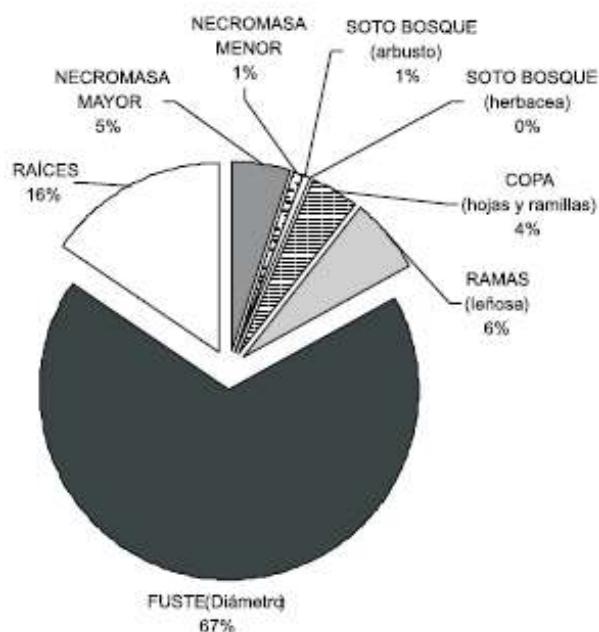


Figura 2. Aporte relativo en carbono para cada componente del bosque Tina.

En la figura 3 y 4 contiene el aporte relativo en porcentaje de las toneladas de carbono por hectárea para cada componente del bosque, encontrando que el componente herbáceo es el que tiene el menor porcentaje con respecto a los demás, y el componente con mayor porcentaje de carbono es el fuste.

Entre los bosques Tina y Cedro Isla, se encontró diferencias respecto a la biomasa, esto puede explicarse porque en el bosque Tina, durante sus 30 años de existencia, se realizaron algunas actividades de manejo como mantenimientos y raleos lo que permitió que los árboles de capirona se desarrollen mejor, tanto en diámetro como en altura, por lo que el bosque manejado almacena una mayor cantidad de carbono. Los valores estimados de carbono por unidad de área que se encontraron en los bosques Tina y Cedro Isla fueron de 690.37 y 383.64 toneladas de CO₂ por hectárea (ver Tabla 2 y 3), estos valores son similares con los resultados encontrados por la Red de Asesores Forestales de la ACDI para un bosque tropical húmedo que 175 toneladas de carbono por hectárea (RAFA, 2000). En otro estudio realizado en bosques tropicales en áreas experimentales administrados por el CATIE (Tirimbina y Corinto) el promedio encontrado fue 642 toneladas de CO₂ por hectárea para Corinto y 253 toneladas de CO₂ por hectárea para Tirimbina (Segura 1999). Por otra parte Brown (1998), citado por Andrasko (1990), señala que el bosque tropical húmedo promedia entre 568 y 587 toneladas de CO₂ por ha de biomasa en pie, en América Latina y Asia, y en África alcanza 686 toneladas de CO₂ por ha.

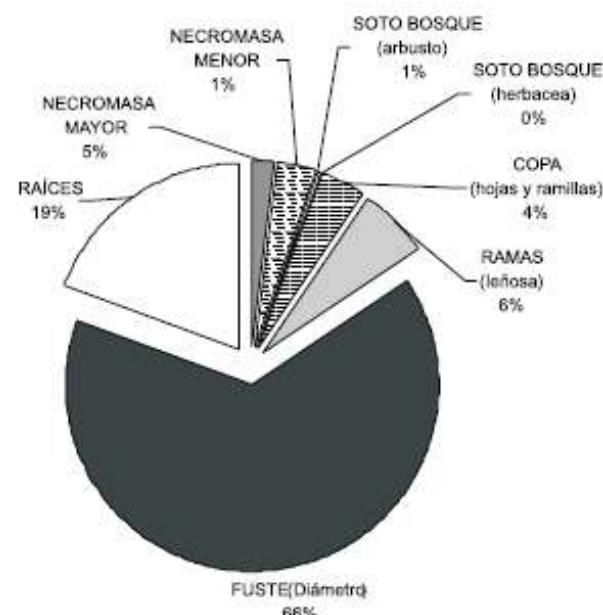


Figura 4. Aporte relativo en carbono de los componentes del bosque Cedro Isla.

La Tabla 3 se muestra los resultados obtenidos de la cantidad de biomasa y carbono almacenado en la parcela del bosque de Cedro Isla, registrando una biomasa total de 225.14 t/ha, describiendo diferencias en la cantidad de biomasa por componente en el bosque, el cual fuste con 141.12 t/ha aporta la mayor biomasa en el bosque con 62 por ciento a comparación de los demás componentes, las raíces con una biomasa de 32.68 t/ha contribuye con 14 por ciento, la biomasa en ramas es de 13.07 t/ha con 6 por ciento, la biomasa de copa proporciona 8.97 t/ha aportando 4 por ciento, la necromasa menor con una biomasa de 7.41 t/ha contribuye con 3 por ciento, cabe recalcar que la biomasa de los componentes necromasa mayor, arbustos y herbáceas solo aportaron el 5.6 t/ha con 2.3 por ciento y la biomasa de suelo a dos profundidades es de 16.24 t/ha con 9 por ciento. El porcentaje promedio de carbono del árbol de capirona es de 45.78 por ciento, se puede decir que no se encontró diferencia del contenido de carbono con respecto a la altura en el fuste y entre componentes arbóreos fuste, ramas, raíces y copa. Este bosque presenta un total 384.22 tCO₂/ha.

El análisis financiero indica que el bosque Tina con manejo es más rentable para la opción de producción de madera+carbono a un turno de 30 años con VAN de US\$ 9,505.4, (i=5%). El bosque Cedro Isla sin manejo en la producción de madera+carbono a un turno de 40 años (i=5%) es US\$ 5,022.8, a US\$ 40 la tonelada de carbono, el análisis de sensibilidad financiera se puede observar en la Tabla 4.

Tabla 1. Fracción de carbono promedio de los bosques Tina y Cedro Isla.

COMPONENTES DEL BOSQUE	FRACCIÓN DE CARBONO (%)		
	BOSQUE TINA	BOSQUE C. ISLA	PROMEDIOS (%)
Necromasa mayor	43	44	44
Necromasa menor	42	41	41
Soto bosque (arbusto)	43	41	42
Soto bosque (herbáceas)	40	41	41
Copa (hojas y ramillas)	45	45	45
Ramas (leñosas)	45	45	45
Fuste	45	46	45
Raíz	45	45	45
Promedio Total			44

Tabla 2. Biomasa de carbono almacenado por componentes del bosque Tina..

COMPONENTES DEL BOSQUE	ÁREA DE MUESTREO (m ²)	Nº DE MUESTRA	DENSIDAD SECA (Kg/m ³)	PESO SECO (Kg)	%C	BIOMASA (t/ha)	tC/ha
Necromasa mayor	75	II		148.07	43.80	9.743	31.709
Necromasa menor	4	IV		1.47	42.40	3.676	5.716
Arbustos	4	IV		0.85	42.65	2.136	3.340
Herbáceas	4	IV		0.02	41.15	0.073	0.110
Copa	5000	I		8.29	44.92	16.599	27.346
Ramas	5000	I	736	12.07	45.80	24.155	40.572
Fuste de árbol	5000	I	716	130.44	45.84	260.885	438.552
Raíces	5000	I	745	30.20	45.91	60.413	101.699
Suelo (0-20 cm)	0.00045	III	932	0.63	31.00	9.88	21.083
(20-40 cm)	0.00045	III	932	0.58	29.00	9.50	20.240
TOTAL						407.06	690.367

Tabla 3. Biomasa de carbono almacenado por componente del bosque Cedro Isla.

COMPONENTES DEL BOSQUE	ÁREA DE MUESTREO (m ²)	Nº DE MUESTRA	DENSIDAD SECA (g/m ³)	PESO SECO (Kg)	%C	BIOMASA (t/ha)	tC/ha
Necromasa mayor	75	II		34.77	44.33	4.63	7.517
Necromasa menor	4	IV		2.96	41.55	7.41	11.293
Arbustos	4	IV		0.26	41.34	0.66	0.990
Herbáceas	4	IV		0.12	42.14	0.31	0.477
Copa	5000	I		4.48	44.79	8.97	14.740
Ramas	5000	I	0.7469	6.53	45.66	13.06	21.853
Fuste de árbol	5000	I	0.7259	70.56	45.96	141.12	237.816
Raíces	5000	I	0.7351	16.34	45.85	32.68	54.926
Suelo (0-20 cm)	0.00045	III	0.9450	0.57	26.00	8.31	17.710
(20-40 cm)	0.00045	III	0.9450	0.57	25.00	7.93	16.903
TOTAL						225.14	384.223

%C = Porcentaje de carbono, t/ha = Tonelada por hectárea, tC/ha = Tonelada de carbono por hectárea

Tabla 4. Valor Actual Neto del bosque Tina con manejo y el bosque Cedro Isla sin manejo.

ESCENARIO DE VALORACIÓN	VALOR US\$ / t Co2	BOSQUE	TASA	VAN	TIR
Solo Madera	0	Con Manejo*	5%	3124.1	
			8%	1262.0	
			10%	677.6	18
			12%	350.7	
			5%	1106.3	
	5	Sin Manejo**	8%	324.4	
			10%	129.6	14
			12%	37.3	
			5%	3921.8	
			8%	1604.4	19
Madera + Carbono Almacenado	10	Con Manejo*	10%	875.0	
			12%	465.6	
			5%	1595.8	
			8%	482.9	
			10%	205.7	15
	15	Sin Manejo**	12%	74.3	
			5%	4719.4	
			8%	1946.8	
			10%	1072.4	20
			12%	580.5	
Madera + Carbono Almacenado	20	Con Manejo*	5%	2085.4	
			8%	641.5	
			10%	281.7	15
			12%	111.3	
			5%	5517.1	
	15	Sin Manejo**	8%	2289.2	
			10%	1269.7	21
			12%	695.5	
			5%	2575.0	
			8%	800.0	
Madera + Carbono Almacenado	20	Con Manejo*	10%	357.8	16
			12%	148.2	
			5%	6314.8	
			8%	2631.6	
			10%	1467.1	21
	20	Sin Manejo**	12%	810.4	
			5%	3064.5	
			8%	958.5	
			10%	433.8	16
			12%	185.2	

* Bosque de 30 años denominado TINA

** Bosque de 40 años denominado Cedro Isla

6. CONCLUSIONES

Se encontró que el factor de forma real para la especie *Calycophyllum spruceanum* tiene una alta variabilidad con valores que varían entre 0.26 y 0.63 esto implica que el uso directo de un factor de forma promedio estimaría los volúmenes con una alta probabilidad de error, por lo que su utilización en el campo no es recomendable.

En los árboles de capirona "*Calycophyllum spruceanum*" no se encontraron diferencias significativas en la fracción de carbono almacenada a diferentes alturas del fuste, en las ramas, las raíces, en la copa y entre árboles, encontrándose un promedio de 45 por ciento para todos los componentes del árbol.

Otros componentes no arbóreos del bosque de capirona presentaron diferencias en la fracción de carbono almacenado en su biomasa como la necromasa mayor con 44 por ciento, necromasa menor con 41 por ciento , arbustos con 42 por ciento, herbáceas con 41 por ciento y suelo con sólo 0.28 por ciento.

Entre bosques de capirona (manejado y no manejado) no se encontraron diferencias significativas en la fracción de carbono presente en su biomasa arbórea total y por componente del bosque, salvo en el componente suelo que si presentó diferencias.

En cuanto al almacenamiento total de carbono entre bosques, si se encontraron diferencias significativas, el bosque de Tina con manejo almacenó un total de 690.37 t de CO₂ por hectárea mientras que el bosque de Cedro Isla almacenó 384.22 t de CO₂ por hectárea. Sin embargo, en términos relativos la proporción del aporte de cada uno de los componentes del bosque fue similar.

Los valores actuales netos indican que en el bosque Tina la producción de madera con tratamientos silviculturales es rentable a un ciclo de corta de 30 años, usando una tasa de descuento de 5 por ciento alcanzan un VAN de US\$ 9505.4, resultando ser mayores en un 89 por ciento en comparación con el bosque de Cedro Isla donde no se realizaron tratamientos silviculturales y tuvo un ciclo de corta de 40 años, con una tasa de descuento similar alcanzan un VAN US\$ 5022.8.

El ingreso calculado en el análisis financieros del bosque Tina (con tratamientos silviculturales) por madera mas los servicios ambientales por almacenamiento de carbono, presenta buenos resultados, obteniendo US\$ 18,040.99 de ingresos directos y un valor actual neto de US\$ 465.64 (año cero) a una tasa de descuento 12 por ciento, lo que contrasta con los resultados del bosque Cedro Isla (sin tratamientos silviculturales) para los mismos tipos de

ingreso que alcanzan US\$ 11,622.25, y un valor actual neto de US\$ 74.30. Esto permite inferir que el manejo de los bosques capironales, es una actividad rentable.

La rentabilidad en términos de VAN del bosque sin manejo (Cedro Isla) considerando la producción de madera y carbono, recién a un valor mínimo de US\$ 25 la tonelada de CO₂ alcanza a la rentabilidad del bosque con manejo forestal (Tina) vendiendo sólo madera, esto a pesar que este último escenario es 10 años menor.

A pesar de la diferencia de edad entre estos dos bosques, existe una diferencia importante entre la rentabilidad del bosque manejado que considera sólo venta de madera versus el bosque sin manejo, de hasta un 4 por ciento de TIR, esta diferencia se mantiene cuando se considera la venta de carbono a lo largo de toda la sensibilidad probada de precios de carbono.

La tasa interna de retorno del bosque manejado (Tina) se incrementa en 5 por ciento cuando se incluye la venta de carbono almacenado a un precio de US\$ 40 la tonelada de CO₂, a US\$ 20 este incremento es de sólo 3 por ciento.

La tasa interna de retorno (TIR) del bosque sin manejo (Cedro Isla al final del ciclo de corta de 40 años) incluyendo la venta de carbono a un precio de US\$ 40 la tonelada de CO₂, es equivalente al TIR del Bosque con manejo (Tina al final del ciclo de corta de 30 años) que venda sólo madera. En otras palabras, el incremento de la rentabilidad del aprovechamiento maderable de un bosque de capirona sin manejo al incluir la venta de carbono para REDD es equivalente al efecto positivo del manejo a lo largo de 30 años, en la rentabilidad de la actividad forestal en este tipo de bosques.

La ecuación general para estimar biomasa desarrollada Brown (1997) para árboles de bosques tropicales, sub estima la biomasa real de la especie capirona, por lo que el cálculo será más real utilizando las ecuaciones desarrolladas en este estudio.

8. BIBLIOGRAFÍA

- BERENSON, M. LEVINE, D. 1992. Estadística básica en administración. Conceptos básicos. Cuarta edición 950 p.
- BONILLA, J. 1967. Comparación de ecuaciones para la construcción de tablas de volúmenes estándar de Pino marítimo (*Pinus pinaster*) primera edición Rosgal S.A 29 p.
- BRUCE, D. SHUMACHER F. 1965. Medición forestal. Ed Herrera S.A. México, 474 p.
- CAILLIEZ. 1980. Estimación de volumen forestal y precisión de rendimiento con referencia especial a los trópicos. 156 p.
- CUNIBERTTI, R. 1973. Tabla de volumen para

- cubicar madera de cetico (*Cecropia* sp.) en Pucallpa, tesis ingeniero forestal: UNA la Molina. 96 p.
- ENCARNACIÓN, F. 1993. El bosque y las formaciones vegetales en la llanura Amazónica del Perú. P 95-114.
- INRENA, 1997. Maderas para el manejo del Bosque Nacional Alexander Von Humboldt. Pucallpa, Perú, 113 p.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONIA PERUANA, 2000. Zonificación ecológica económica del área de influencia de la carretera Iquitos Nauta. Tomo III, Medio biológico.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LAMAZONIA PERUANA, 2002. Centro de Información Geográfica de la Amazonía Peruana. Zonificación de los bosques forestales.
- FREITAS, A. 1996. Caracterización florística y estructural de cuatro comunidades de la llanura aluvial inundable en la zona Jenaro Herrera. Amazonía Peruana.
- FREITAS, A. 1997. Caracterización de 6 tipos de bosques con fines de manejo forestal en la zona de San Miguel; río Marañon.
- FURNIVAL, G. 1961. An index for comparing equations used in constructing volume tables. Forest Science. 7(4): 337-341
- GAUTIER L., SPICHIGER R. 1986. Ritmos de reproducción en el estrato arbóreo del Arboretum Jenaro Herrera (provincia de Requena, departamento de Loreto, Perú) Contribución al estudio de la flora y de la vegetación de la Amazonía peruana. Conservatorio y jardín botánico de Ginebra, Organización Suiza para el desarrollo y la cooperación, Instituto de investigaciones de la Amazonía peruana. 16 p.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONIA PERUANA-IIAP, 2000. Zonificación ecológica económica del área de influencia de la carretera Iquitos-Nauta. Tomo III, Medio Biológico.
- JADAN, P. V. 1975. Tablas de volúmenes de algunas especies del noroccidente ecuatoriano. Quito, Dirección General de Derecho Forestal. 33 p.
- KARTTUNEN, H. 1995. Curvas polinómicas de conicidad para *Pinus oocarpa*. Helsinki; University. Knowledge service. CEMAPIF; Siguatepeque, Honduras 16 p.
- LOETSCH, F.; HALLER, K. 1973. Forest inventory. Volumen II. English by K. F. Panzer. BLV Verlagsgesellschaft Munzen Bren Wrien, Germany. 458 p.
- LOPEZ P, FREITAS D. 1990. Geographical aspects of forested Wetlands the lower Ucayali, Peruvian Amazonia, Forest Ecol. Man. 33/34 – 157-168.
- NEBEL, G. 2000. *Minquartia guiaensis* Aubl.: Uso, ecología y manejo en forestería y agroforestería. Folia Amazónica. Vo. 10(1-2). Pag 201-224.
- ORTIZ, E. 1993. Técnicas para la estimación del crecimiento y rendimiento de árboles individuales y bosques. Departamento de Ingeniería Forestal. Instituto Tecnológico de Costa Rica. N. 16. Cartago, Costa Rica. 71 p.
- OTAROLA, A. et al. 2001a. Tablas de volumen total, comercial y de corteza de Marupá (Simarouba amara Aublet) para plantaciones en Loreto, Perú. Artículo Científico 18 p.
- OTAROLA, A. et al. 2001b. Tablas de volumen total y comercial de Tornillo (Cedrelinga cateniformis Ducke) en Loreto. Artículo Científico 11 p.
- OTAROLA, A. FREITAS, A. (eds), 2000. Documento en preparación. Tablas de Volumen Total y Comercial de Tornillo (Cedrelinga catenaeformis Ducke) en Loreto.
- ROJAS, M. 1990. Tablas de Volumen aplicables a cortinas rompevientos de *Cupresus lusitania* Miller. En el valle Central, Costa Rica. Tesis de grado de Licenciatura en Ciencias Forestales. Universidad Nacional. Escuela de Ciencias Ambientales. Heredia, Costa Rica. 69 p.
- SEGURA, M. 1997. Almacenamiento y fijación de carbono en *Quercus costaricensis*, en un bosque de altura de la cordillera de Talamanca, Costa Rica. Tesis de Licenciatura. Escuela Ciencias Ambientales. Facultad de Ciencias de la Tierra y el Mar. Universidad Nacional. Costa Rica, Heredia. 147 p.
- UGALDE, OTÁROLA. 1984. Tablas de Volumen Para *Eucalyptus camaldulensis* en Nicaragua. Vol 34, N° 3, 377-384 p.
- VASQUEZ, W. UGALDE, L. 1995. Tablas de Volúmenes y de Productos de *Eucalyptus grandis* en Costa Rica, 23 p

Anexo 01: Tabla de volumen Comercial (m³) por árbol de *Cedro blanco* (*Podocarpus* spp.) "capirona" "capirona"

	Altura (m)																																
	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62		
12	0.0181	0.0487	0.0453	0.0490	0.0227	0.0164	0.0501	0.0539																									
12	0.0156	0.0499	0.0507	0.0689	0.0657	0.0650	0.0569	0.0793	0.0845	0.0848	0.0951	0.0938																					
13	0.0182	0.0681	0.0740	0.0880	0.0860	0.0860	0.0860	0.0581	0.0581	0.0581	0.0581	0.0581	0.1104	0.1167																			
14	0.0115	0.0894	0.0907	0.1045	0.1045	0.1045	0.1045	0.1123	0.1200	0.1282	0.1362	0.1443	0.1524	0.1524	0.1606																		
15	0.0113	0.0918	0.0924	0.1094	0.1094	0.1094	0.1094	0.1123	0.1156	0.1356	0.1546	0.1758	0.1758	0.1811	0.1811	0.2028	0.2132																
16	0.1145	0.1231	0.1469	0.1469	0.1469	0.1469	0.1469	0.1469	0.1469	0.1469	0.1469	0.1469	0.1469	0.1469	0.1469	0.1469	0.1469	0.1469	0.1469	0.1469	0.1469	0.1469	0.1469	0.1469	0.1469	0.1469	0.1469	0.1469	0.1469	0.1469			
17	0.1038	0.1222	0.1350	0.1350	0.1350	0.1350	0.1350	0.1350	0.1350	0.1350	0.1350	0.1350	0.1350	0.1350	0.1350	0.1350	0.1350	0.1350	0.1350	0.1350	0.1350	0.1350	0.1350	0.1350	0.1350	0.1350	0.1350	0.1350	0.1350	0.1350			
18	0.1285	0.1384	0.1384	0.1384	0.1384	0.1384	0.1384	0.1384	0.1384	0.1384	0.1384	0.1384	0.1384	0.1384	0.1384	0.1384	0.1384	0.1384	0.1384	0.1384	0.1384	0.1384	0.1384	0.1384	0.1384	0.1384	0.1384	0.1384	0.1384	0.1384			
19	0.0113	0.0894	0.0907	0.1045	0.1045	0.1045	0.1045	0.1123	0.1200	0.1282	0.1362	0.1443	0.1524	0.1524	0.1606	0.1606	0.1606	0.1606	0.1606	0.1606	0.1606	0.1606	0.1606	0.1606	0.1606	0.1606	0.1606	0.1606	0.1606	0.1606	0.1606		
20	0.1392	0.1523	0.1655	0.1788	0.1788	0.1788	0.1788	0.1822	0.2058	0.2311	0.2489	0.2688	0.2889	0.2889	0.3030																		
21	0.1325	0.1668	0.1813	0.1899	0.1899	0.1899	0.1899	0.2106	0.2154	0.2449	0.2554	0.2755	0.2857	0.2910	0.3016	0.3116	0.3200	0.3283	0.3386	0.3481	0.3560	0.3620	0.3700	0.3780									
22	0.1063	0.1818	0.1977	0.2148	0.2148	0.2148	0.2148	0.2321	0.2486	0.2747	0.2848	0.3038	0.3238	0.3436	0.3536	0.3750	0.3934	0.4118															
23	0.1897	0.1977	0.2148	0.2336	0.2336	0.2336	0.2336	0.2513	0.2712	0.2892	0.3088	0.3277	0.3471	0.3566	0.3660	0.4259	0.4459	0.4659															
24	0.1957	0.2148	0.2336	0.2513	0.2513	0.2513	0.2513	0.2712	0.2892	0.3088	0.3277	0.3471	0.3566	0.3660	0.3863	0.4259	0.4459	0.4659															
25	0.2112	0.2318	0.2510	0.2712	0.2712	0.2712	0.2712	0.3128	0.3321	0.3516	0.3746	0.3937	0.4169	0.4366	0.4566	0.4762	0.4962	0.5162	0.5362	0.5562	0.5762	0.5962	0.6162	0.6362	0.6562	0.6762	0.6962	0.7162	0.7362	0.7562	0.7762		
26	0.2484	0.2701	0.2919	0.3126	0.3126	0.3126	0.3126	0.3346	0.3541	0.3741	0.3941	0.4141	0.4341	0.4541	0.4741	0.4941	0.5141	0.5341	0.5541	0.5741	0.5941	0.6141	0.6341	0.6541	0.6741	0.6941	0.7141	0.7341	0.7541	0.7741			
27	0.2667	0.2888	0.3132	0.3346	0.3346	0.3346	0.3346	0.3543	0.3745	0.3945	0.4145	0.4345	0.4545	0.4745	0.4945	0.5145	0.5345	0.5545	0.5745	0.5945	0.6145	0.6345	0.6545	0.6745	0.6945	0.7145	0.7345	0.7545	0.7745	0.7945			
28	0.3102	0.3552	0.3662	0.3857	0.3857	0.3857	0.3857	0.4113	0.4370	0.4628	0.4888	0.5152	0.5412	0.5662	0.5912	0.6162	0.6412	0.6662	0.6912	0.7162	0.7412	0.7662	0.7912	0.8162	0.8412	0.8662	0.8912	0.9162	0.9412				
29	0.3512	0.3579	0.3848	0.4149	0.4149	0.4149	0.4149	0.4484	0.4686	0.4987	0.5287	0.5587	0.5887	0.6187	0.6487	0.6787	0.7087	0.7387	0.7687	0.7987	0.8287	0.8587	0.8887	0.9187	0.9487	0.9787	0.1087	0.1387	0.1687				
30	0.3815	0.4009	0.4188	0.4471	0.4471	0.4471	0.4471	0.4678	0.4971	0.5271	0.5571	0.5871	0.6171	0.6471	0.6771	0.7071	0.7371	0.7671	0.7971	0.8271	0.8571	0.8871	0.9171	0.9471	0.9771	0.1071	0.1371	0.1671	0.1971				
31	0.4054	0.4359	0.4605	0.4914	0.4914	0.4914	0.4914	0.5218	0.5518	0.5818	0.6118	0.6418	0.6718	0.7018	0.7318	0.7618	0.7918	0.8218	0.8518	0.8818	0.9118	0.9418	0.9718	0.1018	0.1318	0.1618	0.1918	0.2218					
32	0.4624	0.4922	0.5238	0.5728	0.5728	0.5728	0.5728	0.6036	0.6336	0.6636	0.6936	0.7236	0.7536	0.7836	0.8136	0.8436	0.8736	0.9036	0.9336	0.9636	0.9936	0.1036	0.1336	0.1636	0.1936	0.2236	0.2536	0.2836	0.3136	0.3436			
33	0.4898	0.5145	0.5445	0.5845	0.5845	0.5845	0.5845	0.6152	0.6452	0.6752	0.7052	0.7352	0.7652	0.7952	0.8252	0.8552	0.8852	0.9152	0.9452	0.9752	0.1052	0.1352	0.1652	0.1952	0.2252	0.2552	0.2852	0.3152	0.3452				
34	0.5275	0.5572	0.5770	0.6178	0.6178	0.6178	0.6178	0.6485	0.6785	0.7085	0.7385	0.7685	0.7985	0.8285	0.8585	0.8885	0.9185	0.9485	0.9785	0.1085	0.1385	0.1685	0.1985	0.2285	0.2585	0.2885	0.3185	0.3485	0.3785				
35	0.5852	0.6229	0.6530	0.6722	0.6722	0.6722	0.6722	0.7030	0.7330	0.7630	0.7930	0.8230	0.8530	0.8830	0.9130	0.9430	0.9730	0.1080	0.1380	0.1680	0.1980	0.2280	0.2580	0.2880	0.3180	0.3480	0.3780						
36	0.6168	0.6576	0.6984	0.7402	0.7402	0.7402	0.7402	0.7710	0.8010	0.8310	0.8610	0.8910	0.9210	0.9510	0.9810	0.1080	0.1380	0.1680	0.1980	0.2280	0.2580	0.2880	0.3180	0.3480	0.3780	0.4080	0.4380	0.4680					
37	0.6771	0.7071	0.7471	0.7871	0.7871	0.7871	0.7871	0.8179	0.8479	0.8779	0.9079	0.9379	0.9679	0.9979	0.1079	0.1379	0.1679	0.1979	0.2279	0.2579	0.2879	0.3179	0.3479	0.3779	0.4079	0.4379	0.4679	0.4979					
38	0.7319	0.7619	0.8019	0.8419	0.8419	0.8419	0.8419	0.8727	0.9027	0.9327	0.9627	0.9927	0.1027	0.1327	0.1627	0.1927	0.2227	0.2527	0.2827	0.3127	0.3427	0.3727	0.4027	0.4327	0.4627	0.4927	0.5227						
39	0.7319	0.7619	0.8019	0.8419	0.8419	0.8419	0.8419	0.8727	0.9027	0.9327	0.9627	0.9927	0.1027	0.1327	0.1627	0.1927	0.2227	0.2527	0.2827	0.3127	0.3427	0.3727	0.4027	0.4327	0.4627	0.4927	0.5227						
40	0.7319	0.7619	0.8019	0.8419	0.8419	0.8419	0.8419	0.8727	0.9027	0.9327	0.9627	0.9927	0.1027	0.1327	0.1627	0.1927	0.2227	0.2527	0.2827	0.3127	0.3427	0.3727	0.4027	0.4327	0.4627	0.4927	0.5227						
41	0.7319	0.7619	0.8019	0.8419	0.8419	0.8419	0.8419	0.8727	0.9027	0.9327	0.9627	0.9927	0.1027	0.1327	0.1627	0.1927	0.2227	0.2527	0.2827	0.3127	0.3427	0.3727	0.4027	0.4327	0.4627	0.4927	0.5227						
42	0.7319	0.7619	0.8019	0.8419	0.8419	0.8419	0.8419	0.8727	0.9027	0.9327	0.9627	0.9927	0.1027	0.1327	0.1627	0.1927	0.2227	0.2527	0.2827	0.3127	0.3427	0.3727	0.4027	0.4327	0.4627	0.4927	0.5227						
43	0.7319	0.7619	0.8019	0.8419	0.8419	0.8419	0.8419	0.8727	0.9027	0.9327	0.9627	0.9927	0.1027	0.1327	0.1627	0.1927	0.2227	0.2527	0.2827	0.3127	0.3427	0.3727	0.4027	0.4327	0.4627	0.4927	0.5227						
44	0.7319	0.7619	0.8019	0.8419	0.8419	0.8419	0.8419	0.8727	0.9027	0.9327	0.9627	0.9927	0.1027	0.1327	0.1627	0.1927	0.2227	0.2527	0.2827	0.3127	0.3427	0.3727	0.4027	0.4327	0.4627	0.4927	0.5227						
45	0.7319	0.7619	0.8019	0.8419	0.8419	0.8419	0.8419	0.8727	0.9027	0.9327	0.9627	0.9927	0.1027	0.1327	0.1627	0.1927	0.2227	0.2527	0.2827	0.3127	0.3427	0.3727	0.4027	0.4327	0.4627	0.4927	0.5227						
46	0.7319	0.7619	0.8019	0.8419	0.8419	0.8419	0.8419	0.8727	0.9027	0.9327	0.9627	0.9927	0.1027	0.1327	0.1627	0.1927	0.2227	0.2527	0.2827	0.3127	0.3427	0.3727	0.4027	0.4327	0.4627	0.4927	0.5227						
47	0.7319	0.7619	0.8019	0.8419	0.8419	0.8419	0.8419	0.8727	0.9027	0.9327	0.9627	0.9927	0.1027	0.1327	0.1627	0.1927	0.2227	0.2527	0.2827	0.3127	0.3427	0.3727	0.4027	0.4327	0.4627	0.4927	0.5227						
48	0.7319	0.7619	0.8019	0.8419	0.8419	0.8419	0.8419	0.8727	0.9027	0.9327	0.9627	0.9927	0.1027	0.1327	0.1627	0.1927	0.2227																

Modelo No. 8: $\ln V = -10,3697 + 1,86766 \ln D + 1,12217 \ln H$

Índice de Furnival = 0,3422

卷之三

Anexo 01: Tabla de volumen Comercial (m³) por árbol de *Catayophyllum spruceanum* " capirona "

	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	
53	1.9879	2.0460	2.1345	2.2234	2.3127	2.4024	2.4925	2.5820	2.6736	2.7647	2.8561	2.9487	3.0407	3.1390	3.2376	3.3361	3.4371	3.5381	3.6393	3.7362	3.8356		
54	2.0275	2.1187	2.2104	2.3024	2.3949	2.4876	2.5810	2.6746	2.7686	2.8629	2.9576	3.0526											
55	2.0982	2.1926	2.2874	2.3827	2.4794	2.5745	2.6710	2.7679	2.8651	2.9627	3.0607	3.1590	3.2576										
56	2.1702	2.2676	2.3657	2.4643	2.5632	2.6626	2.7624	2.8624	2.9614	3.0614	3.1654	3.2671	3.3693										
57	2.2429	2.3439	2.4452	2.5471	2.6494	2.7521	2.8526	2.9588	3.0626	3.1671	3.2718	3.3769	3.4824	3.5881									
58	2.3170	2.4212	2.5259	2.6312	2.7368	2.8430	2.9495	3.0565	3.1639	3.2717	3.3789	3.4884	3.5973	3.7066	3.8162	3.9262							
59	2.3921	2.4986	2.6079	2.7165	2.8256	2.9352	3.0452	3.1557	3.2665	3.3776	3.4895	3.6016	3.7140	3.8269	3.9400	4.0536	4.1675						
60	2.4684	2.5795	2.6911	2.8032	2.9157	3.0289	3.1423	3.2563	3.3707	3.4865	3.6008	3.7164	3.8325	3.9469	4.0657	4.1829	4.3004	4.4183					
61	2.5458	2.6603	2.7754	2.8910	3.0072	3.1238	3.2408	3.3584	3.4764	3.5948	3.7137	3.8329	3.9526	4.0727	4.1932	4.3140	4.4352	4.5568	4.6787				
62	2.6243	2.7424	2.8610	2.9802	3.0989	3.2201	3.3408	3.4619	3.5836	3.7057	3.8202	3.9511	4.0745	4.1985	4.3224	4.4411	4.5720	4.6973	4.8140	4.9490			
63	2.7039	2.8255	2.9478	3.0706	3.1939	3.3178	3.4424	3.5670	3.6923	3.8181	3.9443	4.0710	4.1981	4.3234	4.4547	4.5856	4.7187	4.8513	4.9842	5.1176	5.2513	5.3856	
64	2.7846	2.9099	3.0358	3.1622	3.2892	3.4168	3.5449	3.6754	3.8025	3.9320	4.0620	4.1925	4.3234	4.4547	4.5856	4.7187	4.8513	4.9842	5.1176	5.2513	5.3856	5.5199	
65	2.8684	2.9954	3.1250	3.2551	3.3869	3.5172	3.6490	3.7814	3.9142	4.0476	4.1814	4.3157	4.4504	4.5856	4.7213	4.8573	4.9838	5.1307	5.2660	5.4056	5.5437	5.6921	
66	2.9493	3.0820	3.2154	3.3463	3.4838	3.6188	3.7545	3.8907	4.0274	4.1646	4.3023	4.4405	4.5792	4.7183	4.8578	4.9978	5.1382	5.2791	5.4203	5.5620	5.7040	5.8465	
67	3.0333	3.1696	3.3069	3.4441	3.5831	3.7220	3.8615	4.0015	4.1421	4.2834	4.4248	4.5670	4.7096	4.8527	4.9967	5.1412	5.2494	5.3747	5.5747	5.7204	5.8665	6.0130	
68	3.1184	3.2588	3.3897	3.5413	3.6833	3.8284	3.9698	4.1138	4.2583	4.4034	4.5490	4.6861	4.8417	4.9888	5.1364	5.2844	5.4242	5.5848	5.7311	5.8829	6.0311	6.1876	
69	3.2046	3.4866	3.4897	3.6382	3.7654	3.8322	4.0796	4.2275	4.3761	4.5256	4.6748	4.8249	4.9755	5.1267	5.2763	5.4304	5.5830	5.7361	5.8895	6.0435	6.1978	6.3526	
70	3.4400	3.5889	3.7363	3.8086	3.9039	4.1907	4.3427	4.4852	4.6484	4.8021	4.9663	5.1111	5.2693	5.4221	5.5784	5.7351	5.8923	6.0499	6.2081	6.3696	6.5256		
71	3.5324	3.6852	3.8387	3.9829	4.1477	4.3032	4.4593	4.6159	4.7732	4.9310	5.0894	5.2483	5.4077	5.5677	5.7281	5.8891	6.0505	6.2124	6.3747	6.5375	6.7008		
72	3.7627	3.9403	3.9462	4.2575	4.4171	4.5773	4.7381	4.8895	5.0615	5.2241	5.3872	5.5508	5.7150	5.8797	6.0449	6.2108	6.3768	6.5434	6.7105	6.8781			
73	3.8813	3.9813	4.0431	4.2055	4.3686	4.5138	4.6740	4.8176	4.9697	5.1274	5.2893	5.4578	5.6957	6.0700	6.1884	6.3023	6.4382	6.5397	6.7142	6.8857	7.0576		
74	3.9613	4.1472	4.3138	4.4810	4.6490	4.8176	4.9699	5.1167	5.2897	5.4625	5.6377	5.8140	6.0011	6.1768	6.3455	6.5238	6.7026	6.8826	7.0616	7.2422	7.4230		
75	4.2526	4.4233	4.5948	4.7670	4.9309	5.1135	5.2897	5.4625	5.6302	5.8032	5.9580	6.1395	6.3096	6.4865	6.6520	6.8233	6.9944	7.1678	7.3395	7.5043	7.6899		
76	4.3590	4.5340	4.7099	4.8894	5.0535	5.2445	5.4201	5.6030	5.7933	5.9585	6.1405	6.3223	6.5044	6.6870	6.8544	7.0343	7.2043	7.3846	7.5645	7.7385	7.9236		
77	4.6461	4.8283	5.0072	5.1688	5.3711	5.5540	5.7377	5.9220	6.1069	6.2824	6.4795	6.6652	6.8525	7.0463	7.2267	7.4176	7.6070	7.7970	7.9872				
78	4.7594	4.9440	5.1293	5.3153	5.5021	5.6895	5.8776	5.9564	6.2558	6.4459	6.6365	6.8278	7.0196	7.2120	7.4050	7.5985	7.7925	7.9872					
79	4.8740	5.0630	5.2526	5.4433	5.6265	5.8065	6.0162	6.2125	6.4065	6.6011	6.7963	6.9822	7.1866	7.3857	7.5833	7.7815	7.9802	8.1785					
80	4.9899	5.1834	5.3777	5.5727	5.7685	5.9650	6.1622	6.3602	6.5587	6.7580	6.9587	7.1584	7.3595	7.5612	7.7586	7.9685	8.1699	8.3739					
81	5.3050	5.5039	5.7035	5.8954	5.9039	5.9345	5.9933	5.7791	5.9585	5.1405	5.3223	5.5044	5.6870	5.7523	5.8264	5.9154	5.9854	6.1534	6.3167	6.5049			
82	5.4280	5.6315	5.8257	6.0408	6.2465	6.4531	6.6451	6.8603	6.8863	7.0769	7.2663	7.4982	7.7069	7.9181	8.1500	8.3424	8.5355	8.7365	8.9381	9.1376	9.3324		
83	5.7604	5.9693	6.1791	6.3896	6.5965	6.8016	6.9716	7.1791	7.3628	7.5593	7.8386	8.0747	8.3135	8.5531	8.7934	8.9944	9.1511	9.3276	9.5186	9.7171	9.9099		
84	5.8907	6.1044	6.3188	6.5341	6.7501	6.9501	7.1598	7.3645	7.5699	7.8145	8.0037	8.2469	8.4908	8.7355	8.9809	9.2271	9.4740	9.7216	9.9699	10.1728			
85	6.2408	6.4801	6.6801	6.9010	7.1228	7.3450	7.5882	7.7920	8.0166	8.2418	8.4677	8.6943	8.9215	9.1494	9.3778								
86	6.3795	6.6027	6.8277	7.0534	7.2799	7.5072	7.7353	7.9541	8.1936	8.4238	8.6547	8.8853	9.1185	9.3514	9.5849								
87	6.7468	6.9767	7.2074	7.4208	7.6362	7.8593	8.0747	8.3175	8.5311	8.7591	9.0041	9.2174	9.4895	9.7185	9.9185	10.079	10.343	10.607	10.872				
88	6.8924	7.1272	7.3292	7.5198	7.7164	8.0037	8.2469	8.4268	8.6899	8.9197	9.1703	9.4217	9.6738	9.9266	10.180	10.434	10.792	11.151					
89	7.0394	7.2792	7.5198	7.7164	8.0037	8.2469	8.4268	8.6899	8.9197	9.1703	9.4217	9.6738	9.9266	10.180	10.434	10.792	11.151	11.513	11.872				
90	7.4327	7.6795	7.9251	8.1725	8.4268	8.6899	8.9197	9.1703	9.4217	9.6738	9.9266	10.180	10.434	10.792	11.151	11.513	11.872						
91	7.5877	7.8386	8.0903	8.3429	8.5984	8.8506	9.1057	9.3615	9.6181	9.8615	10.165	10.4657	10.751	11.046	11.342	11.641	11.944	12.233					
92	8.0012	8.2572	8.5150	8.7736	9.0332	9.2835	9.5446	9.7495	10.034	10.343	10.647	10.957	11.285	11.641	11.944	12.233							
93	8.1634	8.4256	8.6898	8.9526	9.2174	9.4895	9.7495	10.034	10.343	10.647	10.957	11.285	11.641	11.944	12.233								
94	8.3281	8.5956	8.8639	9.1332	9.4034	9.6744	9.9462	10.219	10.525	10.825	11.126	11.417	11.703	12.001									
95	8.6903	9.2194	9.4895	9.7495	10.034	10.343	10.647	10.957	11.285	11.641	11.944	12.233											
96	9.1150	9.3986	9.6851	9.9851	10.285	10.597	10.905	11.212	11.525	11.838	12.147	12.454											
97	9.2194	9.5814	9.8725	10.1725	10.4744	10.785	11.1065	11.417	11.723	12.031	12.339	12.647											
98	9.5814	9.7848	10.061	10.359	10.665	10.967	11.275	11.589	11.891	12.201	12.511	12.821											
99	9.7848	10.252	10.555	10.860	11.165	11.471	11.778	12.085	12.394	12.704													

DAP (cm)

Anexo 02: Tabla de volumen Total (m³) por árbol de *Calycophyllum spruceanum*⁴⁴ capirona⁴⁵

ID	Nº	d ₄₅	d ₄₀	d ₃₅	d ₃₀	d ₂₅	d ₂₀	d ₁₅	d ₁₀	d ₅	d ₀	Altura total (m)																
												10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70				
10	0.0509	0.0418	0.0331	0.0281	0.0251	0.0236	0.0216	0.0201	0.0185	0.0169	0.0153	0.0143	0.0134	0.0125	0.0116	0.0107	0.0098	0.0089	0.0079	0.0069	0.0059	0.0049	0.0039	0.0029				
11	0.0625	0.0571	0.0518	0.0465	0.0407	0.0359	0.0305	0.0267	0.0229	0.0193	0.0165	0.0143	0.0123	0.0103	0.0083	0.0065	0.0047	0.0031	0.0021	0.0011	0.0005	0.0003	0.0001	0.0000				
12	0.0617	0.0572	0.0527	0.0476	0.0418	0.0368	0.0322	0.0287	0.0242	0.0202	0.0170	0.0148	0.0126	0.0104	0.0082	0.0062	0.0042	0.0022	0.0012	0.0006	0.0003	0.0001	0.0000	0.0000				
13	0.0716	0.0783	0.0644	0.0606	0.0572	0.0537	0.0502	0.0466	0.0430	0.0395	0.0367	0.0339	0.0311	0.0284	0.0256	0.0229	0.0201	0.0173	0.0143	0.0113	0.0083	0.0053	0.0023	0.0013	0.0003			
14	0.0863	0.0896	0.0769	0.0693	0.0653	0.0611	0.0574	0.0537	0.0499	0.0462	0.0425	0.0390	0.0353	0.0316	0.0280	0.0244	0.0207	0.0171	0.0135	0.0105	0.0075	0.0045	0.0015	0.0005	0.0001			
15	0.0955	0.1019	0.0919	0.0870	0.0816	0.0770	0.0735	0.0699	0.0659	0.0619	0.0579	0.0539	0.0497	0.0456	0.0415	0.0374	0.0333	0.0292	0.0251	0.0210	0.0167	0.0126	0.0085	0.0044	0.0014			
16	0.1085	0.1149	0.1143	0.1138	0.1106	0.1064	0.1044	0.1015	0.0975	0.0939	0.0895	0.0854	0.0814	0.0774	0.0734	0.0693	0.0652	0.0611	0.0569	0.0528	0.0487	0.0446	0.0405	0.0364	0.0323			
17	0.1182	0.1286	0.1392	0.1496	0.1548	0.1666	0.1745	0.1839	0.1945	0.2053	0.2162	0.2263	0.2363	0.2462	0.2561	0.2660	0.2759	0.2858	0.2957	0.3056	0.3155	0.3254	0.3353	0.3452	0.3551			
18	0.1514	0.1515	0.1548	0.1559	0.1583	0.1613	0.1643	0.1673	0.1704	0.1734	0.1764	0.1794	0.1824	0.1854	0.1884	0.1914	0.1944	0.1974	0.2004	0.2034	0.2064	0.2094	0.2124	0.2154	0.2184	0.2214		
19	0.1484	0.1583	0.1713	0.1845	0.1945	0.2046	0.2137	0.2237	0.2337	0.2437	0.2537	0.2637	0.2737	0.2837	0.2937	0.3037	0.3137	0.3237	0.3337	0.3437	0.3537	0.3637	0.3737	0.3837	0.3937	0.4037		
20	0.1600	0.1742	0.1845	0.2020	0.2172	0.2315	0.2462	0.2607	0.2753	0.2900	0.3047	0.3194	0.3341	0.3488	0.3635	0.3782	0.3930	0.4078	0.4226	0.4374	0.4522	0.4670	0.4818	0.4966	0.5113	0.5261		
21	0.1752	0.1998	0.2064	0.2221	0.2379	0.2537	0.2696	0.2856	0.3015	0.3176	0.3337	0.3499	0.3660	0.3815	0.3975	0.4130	0.4288	0.4446	0.4604	0.4762	0.4919	0.5076	0.5234	0.5392	0.5550	0.5708		
22	0.1911	0.2091	0.2252	0.2425	0.2595	0.2748	0.2891	0.3115	0.3269	0.3421	0.3574	0.3724	0.3874	0.4024	0.4174	0.4324	0.4474	0.4624	0.4774	0.4924	0.5074	0.5224	0.5372	0.5520	0.5668	0.5816		
23	0.2077	0.2281	0.2446	0.2630	0.2809	0.3002	0.3155	0.3355	0.3554	0.3753	0.3954	0.4155	0.4354	0.4554	0.4754	0.4954	0.5153	0.5353	0.5553	0.5753	0.5953	0.6153	0.6353	0.6553	0.6753	0.6953		
24	0.2248	0.2448	0.2648	0.2848	0.3049	0.3249	0.3449	0.3649	0.3849	0.4049	0.4249	0.4449	0.4649	0.4849	0.5049	0.5249	0.5449	0.5649	0.5849	0.6049	0.6249	0.6449	0.6649	0.6849	0.7049	0.7249		
25	0.2406	0.2641	0.2858	0.3075	0.3294	0.3513	0.3733	0.3953	0.4173	0.4393	0.4613	0.4833	0.5053	0.5273	0.5493	0.5713	0.5933	0.6153	0.6373	0.6593	0.6813	0.7033	0.7253	0.7473	0.7693	0.7913		
26	0.2610	0.2842	0.3077	0.3309	0.3544	0.3779	0.4016	0.4254	0.4492	0.4731	0.5071	0.5411	0.5751	0.6091	0.6431	0.6771	0.7111	0.7451	0.7791	0.8131	0.8471	0.8811	0.9151	0.9491	0.9831	0.1021		
27	0.2949	0.3299	0.3550	0.3802	0.4055	0.4340	0.4630	0.4916	0.5201	0.5484	0.5804	0.6184	0.6564	0.6944	0.7324	0.7704	0.8084	0.8464	0.8844	0.9224	0.9604	0.9984	0.1034	0.1074	0.1114	0.1154	0.1194	
28	0.3770	0.4066	0.4344	0.4633	0.4924	0.5215	0.5507	0.5806	0.6106	0.6404	0.6704	0.7004	0.7304	0.7604	0.7904	0.8204	0.8504	0.8804	0.9104	0.9404	0.9704	0.1014	0.1054	0.1094	0.1134	0.1174		
29	0.4231	0.4628	0.4916	0.5201	0.5505	0.5805	0.6107	0.6406	0.6707	0.7007	0.7307	0.7607	0.7907	0.8207	0.8507	0.8807	0.9107	0.9407	0.9707	0.1027	0.1067	0.1107	0.1147	0.1187	0.1227	0.1267	0.1307	
30	0.4903	0.5393	0.5781	0.6176	0.6567	0.6956	0.7347	0.7737	0.8127	0.8517	0.8907	0.9297	0.9687	0.1007	0.1027	0.1047	0.1067	0.1087	0.1107	0.1127	0.1147	0.1167	0.1187	0.1207	0.1227	0.1247	0.1267	0.1287
31	0.4904	0.5394	0.5782	0.6177	0.6568	0.6958	0.7348	0.7738	0.8128	0.8518	0.8908	0.9298	0.9688	0.1008	0.1028	0.1048	0.1068	0.1088	0.1108	0.1128	0.1148	0.1168	0.1188	0.1208	0.1228	0.1248	0.1268	0.1288
32	0.5299	0.5789	0.6178	0.6576	0.6966	0.7356	0.7746	0.8136	0.8526	0.8916	0.9306	0.9696	0.1009	0.1029	0.1049	0.1069	0.1089	0.1109	0.1129	0.1149	0.1169	0.1189	0.1209	0.1229	0.1249	0.1269	0.1289	
33	0.5320	0.5789	0.6179	0.6576	0.6967	0.7357	0.7747	0.8137	0.8527	0.8917	0.9307	0.9697	0.1009	0.1029	0.1049	0.1069	0.1089	0.1109	0.1129	0.1149	0.1169	0.1189	0.1209	0.1229	0.1249	0.1269	0.1289	
34	0.6234	0.6624	0.7014	0.7404	0.7794	0.8184	0.8574	0.8964	0.9354	0.9744	0.1014	0.1054	0.1094	0.1134	0.1174	0.1214	0.1254	0.1294	0.1334	0.1374	0.1414	0.1454	0.1494	0.1534	0.1574	0.1614		
35	0.6580	0.6973	0.7365	0.7755	0.8145	0.8535	0.8925	0.9315	0.9705	0.1015	0.1055	0.1095	0.1135	0.1175	0.1215	0.1255	0.1295	0.1335	0.1375	0.1415	0.1455	0.1495	0.1535	0.1575	0.1615	0.1655		
36	0.6918	0.7370	0.7766	0.8150	0.8540	0.8930	0.9320	0.9710	0.1016	0.1056	0.1096	0.1136	0.1176	0.1216	0.1256	0.1296	0.1336	0.1376	0.1416	0.1456	0.1496	0.1536	0.1576	0.1616	0.1656	0.1696		
37	0.6987	0.7371	0.7767	0.8151	0.8541	0.8931	0.9321	0.9711	0.1017	0.1057	0.1097	0.1137	0.1177	0.1217	0.1257	0.1297	0.1337	0.1377	0.1417	0.1457	0.1497	0.1537	0.1577	0.1617	0.1657	0.1697		
38	0.7087	0.7467	0.7857	0.8247	0.8637	0.9027	0.9417	0.9807	0.1018	0.1058	0.1098	0.1138	0.1178	0.1218	0.1258	0.1298	0.1338	0.1378	0.1418	0.1458	0.1498	0.1538	0.1578	0.1618	0.1658	0.1698		
39	0.7187	0.7567	0.7957	0.8347	0.8737	0.9127	0.9517	0.9907	0.1019	0.1059	0.1099	0.1139	0.1179	0.1219	0.1259	0.1299	0.1339	0.1379	0.1419	0.1459	0.1499	0.1539	0.1579	0.1619	0.1659	0.1699		
40	0.7901	0.8033	0.8427	0.8817	0.9207	0.9597	0.9987	0.1020	0.1060	0.1100	0.1140	0.1180	0.1220	0.1260	0.1300	0.1340	0.1380	0.1420	0.1460	0.1500	0.1540	0.1580	0.1620	0.1660	0.1700	0.1740		
41	0.8069	0.8269	0.8666	0.9056	0.9446	0.9836	0.1021	0.1061	0.1101	0.1141	0.1181	0.1221	0.1261	0.1301	0.1341	0.1381	0.1421	0.1461	0.1501	0.1541	0.1581	0.1621	0.1661	0.1701	0.1741	0.1781		
42	0.8087	0.8267	0.8664	0.9054	0.9445	0.9835	0.1022	0.1062	0.1102	0.1142	0.1182	0.1222	0.1262	0.1302	0.1342	0.1382	0.1422	0.1462	0.1502	0.1542	0.1582	0.1622	0.1662	0.1702	0.1742	0.1782		
43	0.8483	0.8772	0.9162	0.9552	0.9942	0.1023	0.1063	0.1103	0.1143	0.1183	0.1223	0.1263	0.1303	0.1343	0.1383	0.1423	0.1463	0.1503	0.1543									

Anexo 02: Tabla de volumen Total (m³) por árbol de *Cathcoptiphyllum praecepsum*" capirona"

	Altura total (m)																			
	25	20	25	20	28	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
53	2,9100	2,2913	2,6333	2,4032	2,3113	2,0397	2,0762	2,1930	2,0579	2,0910	2,0762	2,0762	2,0762	2,0762	2,0762	2,0762	2,0762	2,0762	2,0762	
54	2,2263	2,3210	2,4180	2,5112	2,6867	2,7023	2,7981	2,8842	2,9664	3,0868	3,1833	3,2891								
55	2,8038	2,4019	2,3062	2,5987	2,8974	2,8956	2,9940	3,0945	3,1943	3,2942	3,3943	3,4946								
56	2,8826	2,4840	2,5856	2,6875	2,7899	2,8920	2,9945	3,0973	3,2093	3,2634	3,4668	3,5103	3,6141	3,7180						
57	2,4835	2,5674	2,6724	2,7777	2,8853	2,8891	3,0651	3,2011	3,5077	3,4143	3,5212	3,6382	3,7154	3,8428	3,9503					
58	2,5438	2,6320	2,7666	2,8693	2,9784	3,0876	3,0669	3,1971	3,4168	3,5269	3,6373	3,7478	3,8586	3,9695	4,0806	4,1919				
59	2,0063	2,7380	2,8500	2,9623	3,0749	3,1877	3,3067	3,4140	3,5275	3,6412	3,7551	3,8693	3,9816	4,0981	4,2128	4,3277	4,4428			
60	2,7998	2,8252	2,9468	3,0567	3,1728	3,2092	3,4039	3,5227	3,6399	3,7572	3,8747	3,9925	4,1105	4,2286	4,3470	4,4656	4,5843	4,7032		
61	2,7647	2,9136	3,0329	3,1524	3,2722	3,3022	3,5125	3,6331	3,7538	3,8748	3,9961	4,1175	4,2392	4,3511	4,4631	4,5835	4,7033			
62	2,8808	3,0034	3,1283	3,2495	3,3739	3,4967	3,6207	3,7450	3,8695	3,9942	4,1192	4,2443	4,3668	4,4854	4,6012	4,7273	4,8505	4,9733		
63	2,9680	3,0944	3,2210	3,3479	3,4752	3,8026	3,7304	3,8884	3,9867	4,1152	4,2440	4,3728	4,5031	4,6316	4,7612	4,8811	5,0211	5,1514	5,2818	5,4102
64	3,0565	3,1866	3,3170	3,4678	3,5788	3,7101	3,8416	3,9735	4,1056	4,2379	4,5705	4,5033	4,6264	4,7697	4,9032	5,0369	5,1708	5,3050	5,4393	5,5715
65	3,1462	3,2801	3,4144	3,5489	3,6838	3,8189	3,9544	4,0901	4,2260	4,3623	4,4987	4,6355	4,7724	4,9096	5,0471	5,1847	5,3226	5,4606	5,5989	5,7350
66	3,2371	3,3749	3,5130	3,6515	3,7993	3,9302	4,0666	4,2082	4,3481	4,4883	4,6287	4,7694	4,9103	5,0515	5,1929	5,3345	5,4793	5,6184	5,7597	5,9007
67	3,3392	3,4769	3,6130	3,7553	3,8980	4,0411	4,1844	4,3280	4,4718	4,6160	4,7604	4,9051	5,0500	5,1952	5,3406	5,4863	5,6321	5,7782	5,9246	5,0686
68	3,6225	3,5682	3,7142	3,8606	3,9873	4,1543	4,3016	4,4492	4,5971	4,7453	4,8938	5,0425	5,1915	5,3408	5,4903	5,6400	5,7900	5,9402	6,0906	6,2387
69	3,5170	3,6667	3,8168	3,9672	4,1179	4,2690	4,4204	4,5721	4,7241	4,8763	5,0289	5,1818	5,3349	5,4882	5,6418	5,7957	5,9498	6,1042	6,2587	6,4109
70	3,7665	3,9206	4,0751	4,2298	4,3851	4,5406	4,6965	4,8526	5,0090	5,1637	5,3227	5,4860	5,6375	5,7953	5,9534	6,1117	6,2702	6,4290	6,5853	6,7473
71	3,8674	4,0257	4,1844	4,3434	4,5027	4,6624	4,8224	4,9827	5,1433	5,3042	5,4654	5,6269	5,7887	5,9507	6,1130	6,2756	6,4384	6,6014	6,7619	6,9249
72	4,1721	4,3210	4,4799	4,6217	4,7856	4,9499	5,1144	5,2793	5,4445	5,6160	5,7917	5,9417	6,1080	6,2746	6,4415	6,6086	6,7579	6,9406	7,1113	7,2794
73	4,2338	4,4069	4,5744	4,7422	4,9104	5,0789	5,2477	5,4216	5,6116	5,7584	5,9262	6,0952	6,2672	6,4382	6,6084	6,7808	6,9252	7,1215	7,2987	7,4681
74	4,3488	4,5202	4,6920	4,8661	5,0366	5,2094	5,3826	5,5561	5,7200	5,9041	6,0786	6,2533	6,4283	6,6037	6,7793	6,9551	7,1312	7,3046	7,6611	
75	4,6548	4,8169	4,9674	5,1122	5,2935	5,4572	5,6172	5,7816	5,9495	6,1152	6,3090	6,4827	6,6670	6,8511	6,9512	7,1115	7,3121	7,5121	7,7121	7,9121
76	4,7598	4,9313	5,1721	5,3284	5,5181	5,6712	5,8324	5,9956	6,1632	6,3343	6,5163	6,7086	6,8986	7,0917	7,2848	7,4878	7,6872	7,8858	8,0857	8,2854
77	5,6530	5,8907	6,1321	6,3187	6,4582	6,6217	6,8030	7,0016	7,1709	7,3584	7,5437	7,7345	7,9347	8,1349	8,3439	8,5439	8,7439	8,9439	9,1439	9,3439
78	5,1761	5,3660	5,5663	5,7422	5,9104	5,0789	5,2477	5,4216	5,6116	5,7815	5,9644	6,1573	6,3644	6,5645	6,7644	6,9645	7,1645	7,3645	7,5645	7,7645
79	5,3066	5,4951	5,6899	5,8852	6,0889	6,2769	6,4733	6,6700	6,8671	7,0645	7,2622	7,4603	7,6645	7,8645	7,9587	8,0563	8,1551	8,2531	8,3531	8,4531
80	6,3464	6,5906	7,1953	7,4205	7,6660	7,8719	8,0982	8,3269	8,5519	8,7793	9,0071	9,2351	9,4596	9,6664	9,8664	10,0659	10,2659	10,4659	10,6659	10,8659
81	6,7574	5,9313	6,1122	6,3712	6,5716	6,7823	7,0485	7,3146	7,5985	7,8741	8,1545	8,4355	8,7408	9,0243	9,3225	9,6410	9,9461	10,1440	10,3431	10,5421
82	7,0455	7,2397	7,5341	7,7544	7,9544	8,2298	8,4955	8,7650	9,0455	9,3293	9,6172	9,9050	10,1931	10,4811	10,7791	11,0771	11,3751	11,6731	11,9711	12,2701
83	7,4366	7,6763	7,9781	8,2391	8,4533	8,6678	8,8237	9,0861	9,3138	9,5289	9,7664	10,0111	10,2562	10,5093	10,7593	11,0093	11,2593	11,5093	11,7593	12,0093
84	7,5850	7,8378	8,0951	8,3398	8,5770	8,8284	9,0790	9,3214	9,5777	9,8394	10,1041	10,3652	10,6353	10,9038	11,1741	11,4477	11,7181	12,0081	12,2981	12,5881
85	8,0659	8,2554	8,5063	8,7577	9,0295	9,3250	9,5777	9,8394	10,1041	10,3652	10,6353	10,9038	11,1741	11,4477	11,7181	12,0081	12,2981	12,5881	12,8781	
86	8,1717	8,5274	8,6685	8,8623	9,1242	9,3865	9,6492	9,9123	10,1911	10,4545	10,7123	11,0704	11,4388	11,7074	12,0081	12,2981	12,5881	12,8781	13,1681	
87	8,6059	8,7762	9,0429	9,3101	9,5777	9,8455	10,1242	10,4044	10,6822	10,9644	11,2447	11,5232	11,8117	12,0917	12,3717	12,6517	12,9317	13,2117	13,4917	
88	8,9530	9,2251	9,4977	9,7707	10,0444	10,3118	10,5939	10,8767	11,1514	11,4388	11,7223	12,0117	12,3017	12,5917	12,8817	13,1717	13,4617	13,7517	14,0417	
89	10,6690	10,9666	11,2723	11,5811	11,8899	12,1977	12,5066	12,8197	13,1273	13,4389	13,7577	14,0766	14,3956	14,7145	15,0335	15,3535	15,6735	16,0035	16,3235	

Anexo 3: Tabla de Biomasa (tn) por árbol de *Cathayophyllum spruceanum* "capirona"

Modelo No. 8: $\ln V = -10.1743 + 1.86547 \ln D + 1.06293 \ln H$

Anexo 3: Tabla Biomasa (tn) por árbol de *Calyptophyllum spruceanum* "capiroona"

	Altura total (m)																						
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	
53	1.9493	2.0328	2.1160	2.1994	2.2830	2.3667	2.4507	2.5348	2.6191	2.7035	2.7881	2.8720	2.9564	2.9874	3.1693	3.2777	3.3719	3.4851	3.5827	3.6918	3.9250	4.0283	
54	2.0180	2.1049	2.1911	2.2774	2.3640	2.4507	2.5376	2.6247	2.7161	2.8064	2.8968	2.9876	3.0897	3.1934	3.2905	3.3877	3.4851	3.5827	3.6918	3.7008	3.8818	3.9250	4.0283
55	2.0893	2.1782	2.2674	2.3567	2.4463	2.5360	2.6260	2.7151	2.8050	2.8954	2.9859	3.0897	3.1934	3.2905	3.3877	3.4851	3.5827	3.6918	3.7008	3.8818	3.9250	4.0283	4.2948
56	2.1607	2.2527	2.3449	2.4373	2.5299	2.6218	2.7158	2.8050	2.8954	2.9859	3.0897	3.1934	3.2905	3.3877	3.4851	3.5827	3.6918	3.7008	3.8818	3.9250	4.0283	4.2948	
57	2.2332	2.3263	2.4226	2.5191	2.6148	2.7108	2.8059	2.9033	2.9868	3.0865	3.1934	3.2905	3.3877	3.4851	3.5827	3.6918	3.7008	3.8818	3.9250	4.0283	4.2948	4.2948	
58	2.3069	2.4051	2.5035	2.6022	2.7011	2.8002	2.8995	2.9890	3.0887	3.1966	3.2987	3.3990	3.4994	3.6000	3.7008	3.8818	3.9250	4.0283	4.2948	4.2948	4.2948	4.2948	
59	2.3816	2.4850	2.5846	2.6865	2.7886	2.8809	2.9894	3.0962	3.1991	3.3023	3.4056	3.5091	3.6126	3.7167	3.8207	3.9250	4.0283	4.2948	4.2948	4.2948	4.2948	4.2948	
60	2.4575	2.5621	2.6669	2.7721	2.8774	2.9830	3.0868	3.1948	3.3010	3.4074	3.5141	3.6241	3.7343	3.8446	3.9552	3.8851	3.9851	4.0850	4.1577	4.2655	4.3741	4.5105	
61	2.5344	2.6423	2.7505	2.8589	2.9675	3.0764	3.1855	3.2948	3.4044	3.5141	3.6241	3.7343	3.8446	3.9552	4.0659	4.1768	4.2879	4.3991	4.5095	4.6105	4.7245	4.7845	
62	2.6125	2.7237	2.8352	2.9469	3.0589	3.1711	3.2866	3.3963	3.5062	3.6224	3.7321	3.8489	3.9559	4.0651	4.1768	4.2879	4.3991	4.5095	4.6105	4.7245	4.7845	4.7845	
63	2.6916	2.8052	2.9211	3.0362	3.1516	3.2672	3.3831	3.5156	3.6156	3.7321	3.8489	3.9559	4.0651	4.1768	4.2879	4.3991	4.5095	4.6105	4.7245	4.7845	4.7845	4.7845	
64	2.7719	2.8849	3.0082	3.1267	3.2455	3.3646	3.4840	3.6035	3.7234	3.8434	3.9637	4.0841	4.2046	4.3257	4.4468	4.5681	4.6896	4.8113	4.9331	5.0552	5.1774	5.2997	
65	2.8532	2.9747	3.0984	3.2185	3.3408	3.4634	3.5862	3.7093	3.8326	3.9562	4.0800	4.2040	4.3262	4.4527	4.5773	4.7022	4.8272	4.9525	5.0779	5.2035	5.3293	5.4553	
66	2.9356	3.0626	3.1859	3.3115	3.4373	3.5634	3.6958	3.8165	3.9433	4.0705	4.1979	4.3254	4.4533	4.5813	4.7056	4.8380	4.9667	5.0955	5.2246	5.3538	5.4833	5.6129	
67	3.0192	3.1477	3.2765	3.4057	3.5351	3.6648	3.7946	3.9148	4.0463	4.1863	4.3173	4.4485	4.5806	4.7117	4.8436	4.9757	5.1080	5.2405	5.3732	5.5062	5.6393	5.7726	
68	3.1038	3.2359	3.3683	3.5011	3.6342	3.7675	3.9011	4.0350	4.1892	4.3096	4.4318	4.5732	4.7083	4.8437	4.9793	5.1151	5.2511	5.3874	5.5238	5.6605	5.7973	5.9343	
69	3.1895	3.3252	3.4613	3.5978	3.7345	3.8715	4.0088	4.1464	4.2843	4.4224	4.5608	4.6894	4.8383	4.9774	5.1167	5.2663	5.3981	5.5381	5.6763	5.8167	5.9573	6.0882	
70	3.4157	3.5555	3.6956	3.8361	3.9768	4.1179	4.2592	4.4008	4.5427	4.6848	4.8273	4.9699	5.1128	5.2559	5.3983	5.5428	5.6887	5.8307	5.9750	6.1194	6.2641		
71	3.5073	3.6508	3.7947	3.9389	4.0835	4.2283	4.3734	4.5188	4.6646	4.8105	4.9567	5.1032	5.2499	5.3969	5.5441	5.6915	5.8392	5.9871	6.1352	6.2835	6.4320		
72	3.7473	3.8850	4.0431	4.1914	4.3401	4.4890	4.6383	4.7878	4.9378	5.0877	5.2381	5.3887	5.5395	5.6806	5.8420	5.9935	6.1453	6.2974	6.4496	6.6020			
73	3.8450	3.9866	4.1485	4.3007	4.4532	4.6060	4.7592	4.9192	5.0526	5.2023	5.3746	5.5281	5.6839	5.8493	5.9943	6.1483	6.3055	6.4615	6.6177	6.7741			
74	3.9439	4.0893	4.2551	4.4121	4.5677	4.7244	4.8815	5.0369	5.1966	5.3469	5.5126	5.6713	5.8290	5.9891	6.1483	6.3079	6.4676	6.6276	6.7878	6.9483			
75	4.2032	4.3630	4.5231	4.6835	4.8442	5.0063	5.1667	5.3284	5.4903	5.6526	5.8151	6.9779	6.1409	6.3042	6.4678	6.6316	6.7957	6.9589	7.1244				
76	4.3084	4.4721	4.6362	4.8007	4.9654	5.1305	5.2969	5.4616	5.6277	5.7940	5.9605	6.1274	6.2945	6.4619	6.6296	6.7975	6.9657	7.1340	7.3027				
77	4.5825	4.7507	4.9192	5.0960	5.2672	5.4267	5.5965	5.7668	5.9376	6.1077	6.2787	6.4498	6.6215	6.7933	6.9653	7.1376	7.3102	7.4828					
78	4.6942	4.8664	5.0390	5.1920	5.3552	5.5210	5.6852	5.8569	5.9072	6.0816	6.2565	6.4316	6.6071	6.7928	6.9598	7.1359	7.3115	7.4883	7.6553				
79	4.8071	4.9834	5.1602	5.3373	5.5148	5.6826	5.8566	5.9872	6.0491	6.2279	6.3983	6.5683	6.7660	6.9458	7.1261	7.3066	7.4873	7.6883					
80	4.9212	5.1018	5.2827	5.4640	5.6457	5.8277	6.0101	6.1928	6.3755	6.5591	6.7427	6.9266	7.1108	7.2953	7.4801	7.6651	7.8504	8.0360					
81	5.1915	5.2214	5.4006	5.5921	5.8007	6.0954	6.3171	6.5163	6.7128	6.9008	7.1775	7.4660	7.6392	7.8267	8.0284	8.2205	8.4148						
82	6.1775	5.3423	5.5317	5.7216	5.9118	6.1024	6.2834	6.4847	6.6763	6.8683	7.0665	7.2631	7.4660	7.6392	7.8267	8.0284	8.2205	8.4148					
83	6.5663	6.8879	7.1100	7.3325	7.5554	7.7788	8.0023	8.2263	8.4507	8.7882	9.1841	9.5095	9.8005	9.9557	9.9557	9.9557	9.9557	9.9557	9.9557	9.9557	9.9557		
84	7.0330	7.2567	7.4869	7.7145	7.9425	8.1708	8.3996	8.6287	8.8581	9.0883	9.3181	9.5444	9.7982	10.052	10.307	10.562	10.817	11.073					
85	7.1795	7.4109	7.6428	7.8752	8.1079	8.3410	8.5745	8.8084	9.0426	9.2772	9.5211	9.7462	9.9781	10.251	10.510	10.770	11.031	11.291					
86	8.0302	8.2814	8.5332	8.7853	9.0379	9.2929	9.5444	9.7982	10.052	10.307	10.562	10.817	11.073	11.331	11.591	11.851	12.111						
87	8.1866	8.4448	8.7015	8.9586	9.1335	9.3961	9.6591	9.9226	10.187	10.451	10.715	11.073	11.331	11.591	11.851	12.111	12.371						
88	8.7780	9.0437	9.2156	9.4879	9.7099	9.9776	10.2457	10.5457	10.8457	11.1457	11.4457	11.7457	12.0457	12.3457	12.6457	12.9457	13.2457						
89	9.1130	9.3940	9.6675	9.9455	10.224	10.503	10.782	11.062	11.342	11.623	11.904	12.185	12.485	12.785	13.085	13.385	13.685						