

UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE DE DIOS

FACULTAD DE INGENIERÍA

**CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL Y
MEDIO AMBIENTE**



**“DETERMINACIÓN DEL FACTOR DE FORMA DE
Dipteryx micrantha Harms (Shihuahuaco) EN EL CONSOLIDADO
OTORONGO - PROVINCIA DE TAHUAMANU”**

TESIS

Para optar el título profesional de INGENIERO FORESTAL

PRESENTADO POR:

**DAVID OVALLE FOCORI
Bachiller en Ingeniería Forestal y Medio Ambiente**

**ASESOR
Ing. Msc. Américo Quevedo Guevara**

PUERTO MALDONADO – MADRE DE DIOS

PERÚ - 2008



UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE DE DIOS

FACULTAD DE INGENIERÍA

**CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL Y
MEDIO AMBIENTE**

TESIS


**"DETERMINACIÓN DEL FACTOR DE FORMA DE *Dipteryx micrantha* Harms
(SHIHUAHUACO) EN EL CONSOLIDADO OTORONGO - PROVINCIA DE
TAHUAMANU"**

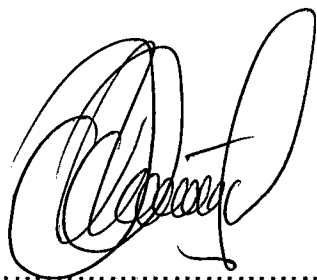
PRESENTADO POR:


DAVID OVALLE FOCORI
Bachiller en Ingeniería Forestal y Medio Ambiente

Tesis sustentada y aprobada por el jurado y patrocinador de la presente
investigación.


.....
Ing. Mishari García Roca
Presidente del Jurado


.....
Ing. Gabriel Alarcón Aguirre
Miembro del Jurado


.....
Ing. Emer R. Rosales Solórzano
Secretario del jurado


.....
Ing. Msc. Américo Quevedo Guevara
Asesor

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación se lo dedico a toda mi familia, que ha sido el pilar en el cual me he sostenido para hacerle frente a los retos planteados.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios "UNAMAD" alma máter de la formación y a los docentes por sus enseñanzas para formar profesionales de éxito, de igual modo un agradecimiento al coordinador de la Facultad de Ingeniería Ing. Msc. Carlos Maldonado Tito. A la empresa Forestal Otorongo SAC (Consolidado Otorongo) que gracias al convenio con la UNAMAD me ha permitido levantar el registro de datos en el que se sustenta la presente y a los profesionales que me han dado las pautas para la culminación de esta investigación.

RESUMEN

La presente investigación se realizó con el objetivo de determinar el coeficiente mórfico de *Dipteryx micrantha* Harms por ser una de las variables que expresa la forma del árbol y que se define como la razón entre un diámetro superior del fuste y un diámetro de referencia, por lo tanto aproxima mejor el volumen del fuste cuando el árbol está en pie, aspecto importante en la planificación de empresas dedicadas al aprovechamiento maderable.

También se tuvo como finalidad desarrollar una función de volumen para facilitar los cálculos de volumen de esta especie forestal. La investigación se realizó tomando una muestra representativa de 140 árboles a partir de los datos del censo comercial que se realizó para el POA (Plan Operativo Anual) 2008 de 3195.867 ha del Consolidado Otorongo que tiene una extensión de 75628.1 ha ubicado en la Provincia de Tahuamanu de la Región Madre de Dios. El registro de los datos se recopiló de cada individuo de la muestra en el momento en que la empresa concesionaria efectuó los trabajos de tala y apeado de los árboles de la especie en estudio por lo que las mediciones de las variables diámetro y altura comercial se realizaron directamente.

El coeficiente mórfico que se obtuvo fue de 0.79, con una reducción del fuste en un 21.4%. Para la función volumen se evaluó dos modelos conocidos, la ecuación de variable combinada (Spurr) y la ecuación logarítmica (Schumacher-Hall); la función de volumen fue determinada mediante un análisis de regresión lineal con la variable volumen que dependió de las variables independientes diámetro y

altura, resultando la función de volumen Ecuación Logarítmica ya que tuvo un mejor ajuste para la especie en estudio, siendo el volumen (V) en metros cúbicos, diámetro (D) en centímetros y altura comercial (H) en metros:

$$v = \ln v = -8.8491 + 1.9696 * \ln D + 0.7390 * \ln H$$

ABSTRACT

The investigation was made with the objective of determine the coefficient morfic of *Dipteryx micrantha* Harms for to be one of the variable than mind the shape of the reason between a diameter superior of trunk an one diameter of reference any way help to approximate the volume of trunk wen the tree is live. This way very important help in the planification of companies dedicates to take advantage of wood. Also is had as finality develop a function of the specie fore to be easy the calculation of volume of that forest specie.

The work was made taking a pease of representative of one hundred forty trees of the beganing of dates of commercial census that made for POA (Plan Operate Annual) two thousand eight (2008) of 3195.867 ha Consolidado Otorongo than have a extention of 75628.1 ha located in the province of Tahuamanu of Madre de Dios, Perú.

The register of dates is copied of each little of pease in the moment in the company concessionary made the works of cut off of trees of the specie in study is this way the side variable diameter and commercial high was made directly. The coefficient morfic that is put on point was of 0.79 with one reduction of trunk in a 21.4 %. For the function of volume is studied two models as knows, the equation of variable share (Spurr) and the equation logarithmic (Schumacher-Hall) the function of volume was determinate doing the analyze of regression with the variable volume than belong of variable independent diameter and high, giving the function of volume equation logarithmic, than had a better representation for the specie studied being the volume (v) in cubic meters, diameter (D) in centimeters and high commercial (H) in meters: $v = \ln v = -8.8491 + 1.9696 * \ln D + 0.7390 * \ln H$

ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTOS	3
RESUMEN	4
ABSTRACT	6
ÍNDICE	7
LISTA DE CUADROS	11
LISTA DE FOTOS	13
1. JUSTIFICACIÓN	14
2. OBJETIVOS	15
2.1. Objetivo General	15
2.2. Objetivos Específicos	15
3. ANTECEDENTES TEÓRICOS	15
3.1. Descripción Botánica de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms (Shihuahuaco)	15
3.1.1. Clasificación Científica	15
3.1.2. Distribución y Hábitat	16
3.1.3. Usos	16
3.2. Coeficiente Mórfico	17
3.2.1. Factores de Forma	17
3.2.1.1. Factor de Forma Verdadero	19
3.2.1.2. Factor de Forma Falso o Artificial	20
3.2.2. Funciones de Volumen (tablas)	21

	Pág.
3.2.2.1. Funciones de Volumen Local o Tarifas	22
3.2.2.2. Funciones de Volumen General	22
3.2.3. Tamaño de la Muestra	25
4. MATERIALES Y MÉTODOS	26
4.1. Lugar de Ejecución	26
4.1.1. Ubicación Política del Área de Estudio	26
4.2. Ubicación de la Parcela de Corta Anual del Consolidado Otorongo	26
4.3. Coordenadas del Consolidado Otorongo	27
4.3.1. Ubicación Geográfica del Consolidado Otorongo	29
4.4. Accesibilidad	30
4.5. Clima	31
4.6. Tipo de Bosque	31
4.7. Hidrografía	32
4.7.1. Ríos Principales	32
4.7.2. Ríos Secundarios	32
4.8. Fisiografía	32
4.9. Especies Forestales Presentes en el Área y que se Aprovechan	33
4.10. Materiales Herramientas y Equipos	35
4.10.1. Materiales	35
4.10.2. Herramientas	35
4.10.3. Equipos	35
4.10.4. Maquinaria	35

	Pág.
4.11. Metodología	36
4.11.1. Seccionamiento del fuste Aprovechable	37
4.11.2. Técnicas de Muestreo	38
4.11.2.1. Población y Tamaño de la Muestra	38
4.11.2.2. Distribución de Frecuencias de la Muestra	41
4.11.3. Procesamiento de Datos	43
4.11.3.1. Coeficiente Mórfico	44
4.11.3.2. Determinación del Volumen Real	44
4.11.3.3. Determinación del Volumen del Cilindro	45
4.11.3.3.1. Fórmula del Cilindro	45
4.11.3.3.2. Fórmula del Área Basal	46
4.11.3.4. Determinación del Ahusamiento	46
4.11.3.5. Prueba de los Dos Modelos Matemáticos	46
4.11.3.5.1. Modelo Spurr (Variable Combinada)	46
4.11.3.5.2. Modelo Schumacher-Hall (Ecuación Logarítmica)	47
4.11.4. Análisis Estadístico	48
4.11.4.1. Selección del Modelo Matemático	48
4.11.4.1.1. Bondades de Ajuste para la Ecuación Variable Combinada	48
4.11.4.1.1.1. Coeficiente de Determinación (R^2)	48
4.11.4.1.1.2. Coeficiente de correlación (R)	49
4.11.4.1.1.3. Error Estándar de Estimación (SYX)	49
4.11.4.1.1.4. Prueba de Análisis de Varianza (ANOVA)	50

	Pág.
4.11.4.1.2. Bondades de Ajuste para la Ecuación Logarítmica	51
4.11.4.1.2.1. Coeficiente de Determinación (R^2)	51
4.11.4.1.2.2. Coeficiente de Correlación (R)	51
4.11.4.1.2.3. Error Estándar de Estimación (SYXZ)	51
4.11.4.1.2.4. Prueba de Análisis de Varianza (ANOVA)	52
5. RESULTADOS Y DISCUSIONES	52
5.1. Coeficiente Mórfico de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms	52
5.2. Espesor de Albura y Corteza	53
5.3. Ahusamiento por Clase Diamétrica	54
5.4. Criterios en la Selección del Mejor Modelo Matemático	54
5.4.1. Coeficiente de Determinación (R^2)	55
5.4.2. Coeficiente de Correlación (R)	55
5.4.3. Error Estándar de Estimación (SYXZ)	57
5.4.4. Prueba de Análisis de Varianza (ANOVA)	57
5.4.5. Análisis de Dispersión de Residuos	57
5.4.5.1. Dispersión de Residuos de los Dos Modelos Matemáticos	58
5.4.5.2. Gráfico de los Modelos Matemáticos	60
5.5. El Modelo Matemático Seleccionado	63
6. CONCLUSIONES	64
7. RECOMENDACIONES	65
8. BIBLIOGRAFÍA	66
9. ANEXOS	73

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro N° 01: Coordenadas UTM para la Parcela de Corta Anual del POA 2008	26
Cuadro N° 02: Coordenadas UTM para el consolidado Otorongo (Zona 19L WGS 84)	27
Cuadro N° 03: Acceso Terrestre al Consolidado Otorongo	30
Cuadro N° 04: Acceso Fluvial a la Consolidado Otorongo	30
Cuadro N° 05: Tipos de Bosque	31
Cuadro N° 06: Especies Forestales Aprovechables en el Área del Consolidado Otorongo	33
Cuadro N° 07: Tabla de Distribución de Frecuencias de la Población de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms	39
Cuadro N° 08: Distribución de Frecuencias Absolutas y Relativas Según Clases Diamétricas de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms	41
Cuadro N° 09: ANOVA para la Tendencia Lineal	50
Cuadro N° 10: ANOVA para la Tendencia Curvilínea	52
Cuadro N° 11: Resumen del Cálculo del Coeficiente Mórfico de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms	52
Cuadro N° 12: Resumen del Cálculo del Porcentaje de Corteza y Albura de <i>Dipteryx micrantha</i> harms	53
Cuadro N° 13: Resultados de las Pruebas de Precisión de los Modelos Probados	56

LISTA DE FOTOS

	Pág.
Foto N° 01: Limpieza alrededor de árbol de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms.	74
Foto N° 02: Apertura de trochas de escape en la tala de árboles de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms.	74
Foto N° 03: Corte de aletas de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms para debilitar el fuste y realizar la tala dirigida.	75
Foto N° 04: Corte final de aletas para el tumbado de <i>Dipteryx micrantha</i> H.	75
Foto N° 05: <i>Dipteryx micrantha</i> Harms tumbado.	76
Foto N° 06: Limpieza alrededor del fuste para medición de diámetros en rollos o trozas cada dos metros.	76
Foto N° 07: Medición de Diámetros cada dos metros con cinta diamétrica	77
Foto N° 08: Medición de diámetros cada dos metros en todo el fuste Comercial.	77
Foto N° 09: Marcado del fuste cada dos metros y medición de diámetro con cinta diamétrica.	78
Foto N° 10: Medición de diámetros cada dos metros en el fuste comercial de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms.	78
Foto N° 11: Medición del diámetro con wincha metálica.	79
Foto N° 12: Registro de la base de datos de los individuos tumbados de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms.	79

LISTA DE CUADROS DE ANEXOS

	Pág.
Cuadro N° 01: Tabla de Volumen Comercial para <i>Dipteryx micrantha</i> Harms (Shihuahua)	86
Cuadro N° 02: Ajuste de Datos de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms para la Variable Combinada	91
Cuadro N° 03: Residuos de la Variable Combinada de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms	94
Cuadro N° 04: Ajuste de Datos <i>Dipteryx micrantha</i> Harms para la Ecuación Logarítmica	97
Cuadro N° 05: Residuos de la Ecuación Logarítmica de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms	100
Cuadro N° 06: Cálculo del Ahusamiento de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms	103
Cuadro N° 07: Volumen Real Sub Total de Árboles de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms	106
Cuadro N° 08: Volumen Real Total de Árboles de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms	109
Cuadro N° 09: Datos de Campo Utilizados para Determinar el Volumen Real de Árboles de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms	112
Cuadro N° 10: Volumen de Corteza y albura de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms	117
Cuadro N° 11: Cálculo del Coeficiente Mórfico de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms	122

1. JUSTIFICACIÓN

La especie forestal *Dipteryx micrantha* Harms (Shihuahuaco) se va aprovechando con mayor intensidad en estos últimos años. Su mercado va en aumento sobre todo en el continente asiático, por lo que se necesita mayor información específica y confiable para cálculos de volumen. Así mismo con el censo comercial se logra conocer la cantidad de árboles por especie, su localización, y lo más importante las variables que ayudan a cuantificar el volumen aprovechable de las especies forestales. El coeficiente mórfico es una variable que expresa la forma del fuste, ajustando mejor el volumen maderable en pie de los árboles censados, de igual modo la función volumen de cada especie forestal maderable es la que debe manejarse, ya que ésta varía de una especie a otra, con el presente trabajo de investigación se pretende brindar ésta información que es necesaria para la especie en estudio. La presente investigación permitirá a la empresa concesionaria tener mejor conocimiento del stock maderable para una mejor proyección económica del recurso; cumpliendo con el objetivo comercial de la empresa, realizando predicciones mas confiables de productividad volumétrica comercializable. En la actualidad para los cálculos de volúmenes de madera, se utiliza un coeficiente de forma (F) general de 0.65, (Resolución Jefatural N° 109-2003-INRENA), aplicado a todas las especies, por cuanto puede llevar a subestimación o sobreestimación de volúmenes de madera, para resolver este problema se realizó el presente estudio, investigación que deberá llevar a estudios específicos de las otras especies amazónicas, de modo que se obtengan coeficientes mórficos propios de las especies forestales que se aprovechan.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

- Determinar el coeficiente mórfico de la especie forestal *Dipteryx micrantha* Harms.

2.2. Objetivos Específicos

- Determinar el ahusamiento para la especie *Dipteryx micrantha* Harms.
- Probar el modelo matemático de variable combinada (Spurr) y ecuación logarítmica (Schumacher-Hall).
- Elaborar la tabla de volumen de la especie *Dipteryx micrantha* Harms.

3. ANTECEDENTES TEÓRICOS

3.1. Descripción Botánica de *Dipteryx micrantha* Harms (Shihuahuaco)

3.1.1. Clasificación Científica

Reino	:	Plantae.
División	:	Fanerógama/Magnoliophyta.
Clase	:	Magnoliopsida.
Orden	:	Fabales.
Familia	:	Fabaceae.
Género	:	<i>Dipteryx</i> .
Especie	:	<i>D. micrantha</i> .
Nombre Binomial	:	<i>Dipteryx micrantha</i> Harms.

(Reynel C, R. T. Pennington, T. D. Pennington, C. Flores, A. Daza, 2003).

Árbol caducifolia de fuste recto a cilíndrico, altura de 20 a 40 m, DAP (diámetro a la altura del pecho) de 150 cm en promedio (59 pulg.), copa globosa y amplia, raíz pivotante y ramificada. (Angulo, 2008).

Corteza externa lenticelada, color marrón claro a grisáceo o verdusco; presenta escamas de ritidoma que desprenden aisladamente dejando huellas impresas (“martillado”), las lenticelas de 2-4 mm de diámetro.

Corteza interna granular, color amarillo pálido, con gránulos de color blanquecino y amarillo oscuro. (Reynel C, R. T. Pennington, T. D. Pennington, C. Flores, A. Daza, 2003).

3.1.2. Distribución y Hábitat

Es una especie común en zonas de bosque húmedo tropical y bosque seco subtropical. Se encuentra en Colombia, Bolivia y en Perú en los departamentos Loreto, Huanuco, San Martín y Ucayali (INIA-OIMT, 1996). Se le observa en ámbitos con pluviosidad elevada y constante, aunque también en zonas con una estación seca marcada; es una especie con tendencia esciófita, presente en bosques primarios, en suelos arcillosos a limosos, fértiles y bien drenados, con pedregosidad baja a media. (Reynel C, R. T. Pennington, T. D. Pennington, C. Flores, A. Daza, 2003).

3.1.3. Usos

La madera es de muy buena calidad, extraordinariamente dura y pesada, de color blanquecino en la albura y marrón amarillento o rojizo en el duramen cuando seca, con grano entrecruzado y textura media a gruesa, también con veteado de arcos superpuestos.

Es apta para el torneado, tiene buena durabilidad (cuando no está en contacto con el suelo) y es resistente a la humedad. Con ella se elaboran parquet, elementos de la construcción que requieren mucha resistencia y perduración,

tales como puntales y vigas, mangos de herramientas, postes y chapas decorativas (INIA-OIMT, 1996).

En otros países de Sudamérica se le aprovecha por el contenido de Cumarina de la semilla. Esta sustancia tiene uso industrial en perfumería. (Reynel C, R. T. Pennington, T. D. Pennington, C. Flores, A. Daza, 2003)

3.2. Coeficiente Mórfico (F) o Factor de Forma

3.2.1. Factores de Forma

A continuación se presentan dos conceptos sobre factor de forma que son muy claros:

Los factores de forma son razones entre el volumen de un árbol y el volumen de cierto cilindro (García, 1995). Se le conoce también como coeficiente mórfico. Se determinan los siguientes factores de forma o coeficientes mórficos a partir de la formula (Malleux y Montenegro, 1971):

$$F = \frac{\text{Volúmen del árbol}}{\text{Volúmen del cilindro}}$$

Un coeficiente de forma F se define como la relación numérica entre un diámetro menor del fuste o sección y un diámetro mayor, que normalmente es el diámetro a la altura del pecho. Algunos coeficientes mórficos son los siguientes:

Schiffel (1899) $k_s = \frac{d_{0.5}}{d}$

Jonson (1910) $k_j = \frac{d_{0.5(h-1.3)}}{d}$

Girard (1939) $k_G = \frac{d_{u 17 . 3}}{d}$

$$\text{Gieruszinski (1959)} \quad k_{GIG} = \frac{(d_{0.5})^2}{d}$$

$$\text{Zimmerle (1950)} \quad k_z = \frac{d_5}{d}$$

$$\text{Pollanschutz (1961)} \quad k_p = \frac{d_{0.3}}{d}$$

Donde:

$d_{0.5}$ = diámetro en la mitad del fuste, cm.

$d_{0.5(h-1.3)}$ = diámetro a la mitad, entre 1.3 m y la altura total del árbol, cm.

$d_{u\ 17.3}$ = diámetro sin corteza, a 17.3 pies (equivalente al final de una troza de 16 pies + tocón, cm.)

$d_{0.3}$ = diámetro a tres décimos de la altura desde el suelo, cm.

d_5 = diámetro a cinco metros de altura, cm.

La necesidad de describir la variación del diámetro a lo largo del fuste dio lugar a diversos métodos para expresar el ahusamiento o conicidad. Estos se llaman series de ahusamiento y se basan en la división relativa o absoluta del fuste (Prodan, Peters, Cox y Real. 1997). Según los autores K = Coeficiente mórfico (F). Midiendo el Dap y la altura de un árbol y conociendo su factor de forma, podemos determinar el volumen de ese árbol. Sin embargo, hay un problema y es que el factor de forma F de un árbol recién se conoce cuando se conoce su volumen. Obviamente, no tiene sentido medir el volumen de un árbol para calcular su factor de forma, para luego determinar el mismo volumen que ya se conoce, por lo que es necesario determinar un valor promedio del coeficiente aplicable a todos los árboles de interés. Para su cálculo se selecciona una muestra de árboles del conjunto de interés, a cada uno se le mide el DAP, la altura y el volumen, y con

esos datos se estima el F promedio. Finalmente, se aplica este F promedio a todos los árboles de interés. En consecuencia, una vez determinado el F promedio, la fórmula a aplicar es: $V = G * H * F$; donde volumen (V), altura (H), factor de forma (F). (Sagpya Forestal, 2006).

Según Pressler y Kunze (1873), si el diámetro del cilindro de referencia se mide a una altura relativa, el factor de forma se denomina real o verdadero; si se mide a una altura absoluta, el factor de reducción se llama falso o artificial.

3.2.1.1. Factor de Forma Verdadero

El factor de forma en especial real o verdadero, no es solo un factor de reducción, sino también una expresión para la forma del árbol.

El volumen del fuste se calcula con cinco secciones de largo L con la fórmula de HOHENADL:

$$v = \frac{\pi}{4} \cdot \ell \cdot (d_{0.1}^2 + d_{0.3}^2 + d_{0.5}^2 + d_{0.7}^2 + d_{0.9}^2)$$

Factorizando por $d_{0.1}^2$ se obtiene:

$$v = \frac{\pi}{4} \cdot d_{0.1}^2 \cdot \ell \cdot \left[1 + \left(\frac{d_{0.3}}{d_{0.1}} \right)^2 + \left(\frac{d_{0.5}}{d_{0.1}} \right)^2 + \left(\frac{d_{0.7}}{d_{0.1}} \right)^2 + \left(\frac{d_{0.9}}{d_{0.1}} \right)^2 \right]$$

Reemplazando $\ell = 0.2h$

$$v = \frac{\pi}{4} d_{0.1}^2 h \cdot 0.2 (1 + k_{0.3}^2 + k_{0.5}^2 + k_{0.7}^2 + k_{0.9}^2)$$

La expresión

$$\frac{\pi}{4} \cdot d_{0.1}^2 \cdot h = w_{0.1}$$

Corresponde al volumen de un cilindro de diámetro $d_{0.1}$ y largo h , $w_{0.1}$

Por lo tanto se deduce que

$$0.2(1+k_{0.3}^2+k_{0.54}^2+k_{0.7}^2+k_{0.9}^2)=f_{0.1}$$

$f_{0.1} = F$ Es un factor por el cual se multiplica el volumen del cilindro para obtener el volumen efectivo del fuste. HOHENALD denomina a la expresión anterior factor de forma real o verdadera.

$$v = w_{0.1} \cdot f_{0.1} = \frac{\pi}{4} d_{0.1}^2 \cdot h \cdot f_{0.1}$$

El F es, en consecuencia, un factor de reducción del volumen del cilindro y que debe ser visto como un indicador de la forma fustal. (Prodan, Peters, Cox y Real. 1997).

3.2.1.2. Factor de Forma Falso o Artificial

Los factores de forma falsos no permiten una representación directa de la forma geométrica del fuste; porque debido a su referencia al diámetro (d), contienen un elemento distorsionante. (Prodan, Peters, Cox y Real. 1997).

En contraposición al factor de forma falso, el factor de forma verdadero o real es una caracterización de la forma geométrica del fuste.

Sin embargo, tiene el defecto de requerir un diámetro de referencia que se encuentra a una distancia variable desde la base y por lo tanto difícil de medir.

El factor de forma falso, por su parte, se refiere al diámetro (d), el cual se puede medir fácil y cómodamente tanto en madera volteada como en árboles en pie, pero caracteriza solo muy burdamente la forma fustal. (Prodan, Peters, Cox y Real. 1997).

3.2.2. Funciones de Volumen (Tablas)

Las mediciones necesarias para cubicar un árbol y calcular su volumen son costosas y lentas. Es de interés entonces el poder estimar el volumen indirectamente a través de variables más fáciles de medir, como el DAP y altura. Las relaciones que permiten lograr esto son las funciones de volumen por árbol, llamadas también tablas por razones históricas (García, 1995). Para medir los árboles tienen que ser talados, entonces el trabajo de medir se puede efectuar eficientemente, luego los cálculos de volumen para cada sección aprovechable se hacen después en gabinete utilizando, sea la fórmula de Smalian, Huber o la del cilindro. (Bruce – Schumacher, 1966). Las funciones de volumen se obtienen por regresión lineal, usando una muestra de árboles en los que se mide el volumen y las variables predictoras. El volumen puede ser total, comercial, aserrado, etc. Una vez teniendo la función, el volumen de otros árboles se puede estimar conociendo solo el valor de los predictores (García, 1995). La estimación del volumen del árbol individual es un problema relevante en dendrometría e inventarios forestales. La dificultad en la determinación directa del volumen mediante la cubicación de secciones hace conveniente contar con expresiones matemáticas que, basadas en una muestra objetivamente seleccionada y cuidadosamente medida, permitan estimar el volumen de los árboles sobre la base de mediciones simples. (Prodan, Peters, Cox y Real. 1997). En general el contenido volumétrico del fuste se considera función de las variables diámetro a la altura del pecho d , altura total o altura del fuste hasta su bifurcación h y alguna expresión de la forma f . (Prodan, Peters, Cox y Real. 1997). Las funciones de volumen más usadas son de: Volumen local o tarifas y volumen general.

3.2.2.1. Funciones de Volumen Local o Tarifas

Las funciones de volumen local o tarifas relacionan el volumen del árbol con solo una variable dependiente, generalmente el diámetro normal o de referencia "d" o transformaciones y potencias de esta misma variable. El calificativo de local se debe a que estas funciones son de aplicación limitada al área, para la cual es aplicable la relación diámetro/altura implícita en el modelo de volumen; generalmente una cierta clase de edad y un mismo sitio (Prodan, Peters, Cox y Real. 1997).

3.2.2.2. Funciones de Volumen General

Se denominan funciones generales de volumen los modelos que estiman el volumen con dos o más dimensiones del árbol, por lo general el diámetro y la altura total o comercial h y en algunos casos como expresión de la forma; corrientemente se utilizan en Estados Unidos e incluyen como predictor, además del diámetro y altura, el cociente de forma de Girard (Hush et al. 1982).

Las funciones generales de volumen son de aplicación más amplia que las locales, debido a que la relación diámetro-altura esta explícita en el modelo, lo que facilita su uso para clases de edad y sitio diferentes (Prodan, Peters, Cox y Real. 1997). Con la presente investigación se formula elaborar una función (tabla) de volumen general.

Los modelos de ecuación para la función volumen más conocidos y utilizados son:

Ecuación de las variables combinadas. $v = a + bD^2H$

Ecuación logarítmica o de Schumacher-Hall. $v = aD^b H^c$

De las cuales se selecciona la que indique una menor desviación estándar. (Ferreira, 1990).

La tabla oficial del Perú fue aprobada mediante resolución Ministerial N° 01048-79/AADGFF, en el año 1979, la fórmula general utilizada para calcular el volumen sin corteza basada en series de ahusamiento desarrollada por Credo (1970) es:

$$V = \frac{(D_0 * B * F * 0.60)^2}{4} * 0.60 + \frac{(D_0 * B * F * 1.20)^2}{4} * 1.20 + \frac{(D_0 * B * F * 1.80)^2}{4} * 1.80$$

Donde: V=volumen(m³), D0=Diámetro de referencia(m), B=porcentaje de corteza, F=factor de ahusamiento.

Para el presente estudio se utilizó dos modelos matemáticos de funciones de volumen, el modelo matemático denominado ecuación variable combinada (Spurr) y ecuación logarítmica (Schumacher-Hall), que son importantes y muy reconocidas en las investigaciones de este tipo.

De una investigación de las ecuaciones y tablas de volumen comerciales con y sin corteza para *Peltogyne mexicana* Martines, una especie amenazada del estado de Guerrero, México; se ajustaron mediante regresión nueve modelos, para estimar el volumen comercial con y sin corteza, siendo el modelo de la variable combinada (Ordinaria) la elegida ya que conjugó un buen indicador de ajuste y una gran sencillez por tener el menor número de variables, por lo que a partir de ésta se construyeron las tablas de volumen locales que estiman el volumen con y sin corteza para la especie en mención, hasta un diámetro mínimo aprovechable de 20 cm, o bien se puede realizar estimaciones con la aplicación directa de las siguientes ecuaciones siguientes $vcc = 0.021015 + 0.000027435(d^2h)$, y $vsc = 0.017627 + 0.000025916(d^2h)$. Donde vcc= volumen con corteza (m³), vsc=volumen sin corteza (m³), d=diámetro (cm), h=altura comercial (m). (Chapingo, 2002).

Una función de volumen ajustada para *Guazuma crinita* Mart (Bolaina) en la región de Ucayali desarrollado por Estrada (1996); en la que fueron registrados 122 árboles, donde el modelo de Schumacher-Hall fue el que tuvo un mejor ajuste, para volumen en metros cúbicos, diámetro en centímetros, y altura en metros: $v = \log v = -1.5429 + 1.5496 \log D + 0.9753 \log H$.

A partir de 212 individuos de una plantación de clones de álamos se probaron tres modelos: el primero fue el resultante de la selección de variables independientes (diámetro y altura, sus transformaciones y combinaciones) utilizando el índice Cp de Mallows, el segundo fue el de Schumacher y el tercero el de variable combinada de coeficiente mórfico variable. El modelo de Schumacher con ponderaciones resultó elegido por presentar mayor R^2 y menores residuos:

$v = 0.0000521044 * d^{2.57624} * h^{0.146171}$ (Quebracho, 2002). De una investigación sobre el desarrollo y uso de ecuaciones de volumen, para la elección del mejor modelo matemático, se observa una gran cantidad de indicadores de calidad de ajuste de los modelos. Los más utilizados fueron el coeficiente de determinación (R^2), que mostró valores entre 0,84 y 0,99; la prueba de Furnival; el análisis de residuales (ANARE); la prueba de t de "Student"; el error estándar de estimación. (Universidad Nacional de la Plata, 1999). Así mismo para seleccionar el modelo que mejor representa la estimación las dos herramientas ampliamente utilizadas son el coeficiente de determinación (R^2) y el error estándar de estimación. El primero es ampliamente utilizado para medir la bondad de ajuste de una regresión y mide la proporción o porcentaje de la variación en "y" explicada por el modelo de regresión (Gujarati, 1992). El segundo mide la desviación estándar de los valores de "y" con respecto a la línea de regresión estimada. (Flandez, 1998).

El método más conducente en la elaboración de tablas volumétricas para el *podocarpus rospigliosi* es el analítico o matemático empleando el modelo de Schumacher, que se ajusta matemáticamente mejor que el modelo de la variable combinada. (Morales, 1975).

3.2.3. Tamaño de la Muestra

Contrariamente a lo que ocurre cuando se desea seleccionar una muestra para estimar un cierto parámetro, no existe en el caso de regresiones una expresión explícita para determinar el tamaño muestral " n " de árboles tipo necesarios para obtener una precisión dada. Cuanto mayor sea el número, mas precisa será la estimación. La experiencia en la construcción de modelos fustales indica que el número de árboles "muestra" necesario para construir un buen modelo es cercano a los 500 árboles bien distribuidos sobre la población objetivo. Sin embargo, la calidad de los ajustes estará influida también por otros factores tales como la distribución de la frecuencia diamétrica observada, la relación altura - diámetro, la extensión del área geográfica en que se aplicaran los modelos y la necesidad de agrupar especies en bosques mixtos. Según Lanly (1974) se han construido ecuaciones de volumen para una especie o grupo de especies con incluso 100 ó menos árboles tipo o muestra. Una consideración de mucho interés corresponde a la distribución diamétrica de los árboles muestra. Si se actúa con un muestreo objetivo y parcelas convencionales, la distribución resultante será representativa; esto es, proporcional a la presencia de árboles de una cierta especie y diámetro en el bosque (Prodan, Peters, Cox y Real. 1997). Fórmula para el tamaño de muestra en muestreo aleatorio simple, cuando la variable es continua y cuando el tamaño de la población (N) es grande, ($n < 0.05N$):

$$n = \frac{z^2 \sigma^2}{E^2} \text{ (Pérez, 1995)}$$

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Lugar de Ejecución

4.1.1. Ubicación Política del Área de Estudio

Departamento : Madre de Dios

Provincia : Tahuamanu

Distrito : Iberia

Consolidado : Otorongo

POA (Plan Operativo Anual) : 2008

El área de estudio se encuentra ubicada en la parcela de corta anual 2008 del Consolidado Otorongo que comprende los contratos de concesión forestal maderable 17-TAH/C-J-043-02-INRENA Forestal Otorongo (A) SAC, 17-TAH/C-J-042-02-INRENA Forestal Otorongo (B) SAC, 17-TAH/C-J-044-02-INRENA Forestal Río Piedras S.A.C., 17-TAH/C-J-017-02-INRENA Forestal Portillo S.R.L. Sector "A", 17-TAH/C-J-009-03-INRENA Forestal Monago S.R.L. El área del consolidado en conjunto es de una extensión de 75, 628 ha.

4.2. Ubicación de la Parcela de Corta Anual del Consolidado Otorongo

Cuadro N° 01: Coordenadas UTM para la PCA del POA 2008

VÉRTICES	X	Y
V1	437566	8729249
V2	433857	8729249
V3	433857	8738707
V4	434216	8737823
V5	437568	8737804

Fuente: PGMF del Consolidado Otorongo, 2007



El área de la Parcela de Corta Anual tiene 3195.867 ha con un perímetro de 26048.577 metros lineales.

4.3. Coordenadas del Consolidado Otorongo

Cuadro N° 02: Coordenadas UTM del Consolidado Otorongo

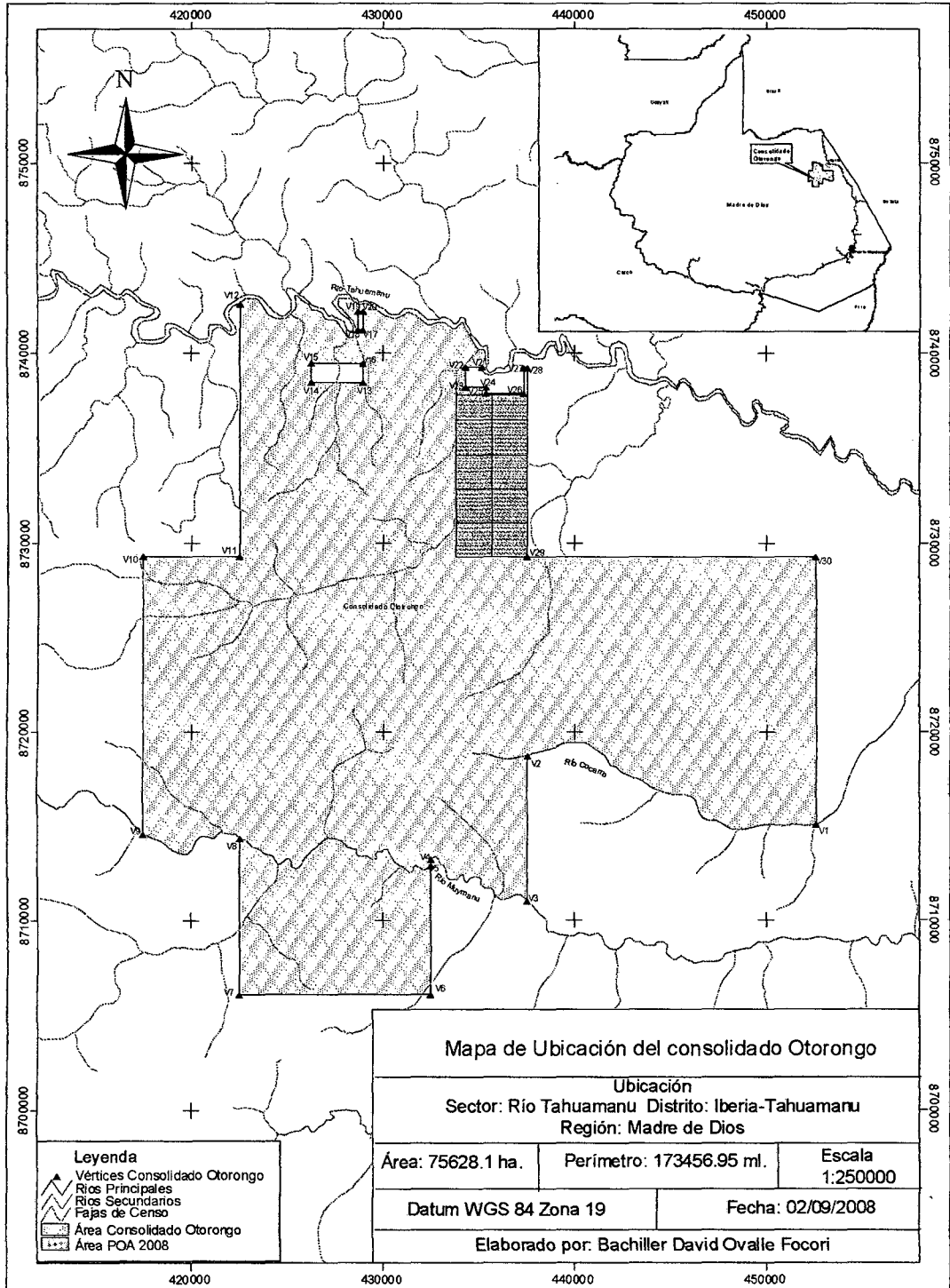
Punto	Este (E)	Norte (N)	Referencia
V1	452,557	8'715,097	
V2	437,563	8'718,743	Del V1 al V2 : Río Cocama
V3	437,561	8'711,044	
V4	432,558	8'713,240	Del V3 al V4 : Río Muymanu
V5	432,534	8'712,939	Del V4 al V5 : Río Muymanu
V6	432,558	8'706,061	
V7	422,557	8'706,061	
V8	422,557	8'714,386	
V9	417,557	8'714,619	Del V8 al V9 : Río Muymanu
V10	417,557	8'729,249	
V11	422,557	8'729,249	
V12	422,557	8'742,594	
V13	428,979	8'738,491	
V14	426,279	8'738,490	
V15	426,279	8'739,490	
V16	428,979	8'739,491	
V17	429,002	8'741,203	
V18	428,702	8'741,203	

V19	428,702	8'742,203	
V20	429,002	8'742,203	
V21	435,176	8'739,230	Del V12 al V21 : Río Tahuamanu
V22	434,359	8'739,230	
V23	434,359	8'738,230	
V24	435,359	8'738,230	
V25	435,359	8'737,850	
V26	437,382	8'737,850	
V27	437,382	8'739,200	
V28	437,569	8'739,200	
V29	437,566	8'729,249	
V30	452,557	8'729,249	

Datum Horizontal: WGS 84.
Zona: 19L

Fuente: PGMF del Consolidado Otorongo, 2007

4.3.1. Ubicación Geográfica del Consolidado Otorongo



Fuente: David Ovalle, 2008

4.4. Accesibilidad

El acceso a la concesión es principalmente por vía terrestre, que empieza por la carretera interoceánica en el tramo de Puerto Maldonado Iberia y que luego tiene un desvío pasando el Centro Poblado de Alerta a la margen izquierda de esta carretera, siguiendo una vía principal que pasa por las concesiones que conforman el consolidado, a continuación se detalla la accesibilidad.

a) Rutas o vías de acceso terrestre a la concesión

Cuadro N° 03: Acceso Terrestre al Consolidado Otorongo

Punto de referencia (Carretera, etc.)	Distancia (Km.)	Tiempo (Horas)	Tipo de Vehículo
Puerto Maldonado – Predio Agrícola Alemania	130	3	Camioneta doble tracción
Predio agrícola Alemania – Inicio de la concesión Forestal Otorongo “B”	18	0.5	Camioneta doble tracción

Fuente: PGMF del Consolidado Otorongo, 2007

b) Rutas o vías de acceso fluvial a la concesión

Cuadro N° 04: Acceso Fluvial al Consolidado Otorongo

Punto de Referencia	Tiempo	Tipo de Embarcación
Río Muymanu, partiendo desde el centro poblado de Alerta, llegando al punto, 437,561 E y 8'711,044 N en la concesión Forestal Portillo “A”	8 Horas	Canoa de 10 m, con motor fuera de borda Brig Straton 16 HP

Fuente: PGMF del Consolidado Otorongo, 2007

4.5. Clima

El promedio anual de la temperatura es 25,5 grados centígrados, siendo el mes más caluroso noviembre y el mes de menor temperatura junio, en este mes y julio pueden llegar algunos vientos fríos del Sur, lo que puede hacer bajar la temperatura unos grados, pero como se observa en la tabla la temperatura varía muy poco en los diferentes meses. La precipitación alcanza un total anual de 1373 milímetros, los meses de mayor precipitación son enero y febrero, y los de menor son julio y agosto. Anualmente llueve un promedio de 62 días, es decir un total de 23 mm/día de precipitación que se presenta en forma de lluvia o llovizna (PGMF del Consolidado Otorongo, 2007).

4.6. Tipo de Bosque

Cuadro N° 05: Tipos de Bosque

Tipo de bosque	Área (ha)	%
1. Bosque alto de colinas bajas	17,265.35	22.82%
2. Bosque medio de colinas bajas	55,971.53	74.00%
3. Bosque bajo de colinas bajas	2,391.28	3.16%
Total	75,628.16	100.00%

Fuente: INRENA, 2003

4.7. Hidrografía

4.7.1. Ríos Principales

Río Tahuamanu, es uno de los límites de la parte norte de la concesión Forestal Otorongo "A". El recorrido de este río es de Oeste-Este siendo de tipo meándrico. Este es el río con mayor caudal, siendo navegable durante todo el año. Río Muymanu, Este río atraviesa las concesiones de Forestal Río Piedras Y Forestal Monago, de Este a Oeste. Es navegable durante los meses de invierno (enero, febrero, marzo), más no en la época de verano. (PGMF del Consolidado Otorongo, 2007).

4.7.2. Ríos Secundarios

Río Cocama: También conocido como río Santa Cruz es tributario del río Tahuamanu. Es el límite natural por la parte sur, de la concesión Forestal Otorongo "B". Río Titimanu: Este río también es tributario del río Tahuamanu. Atraviesa las concesiones Forestal Río Piedras y Forestal Otorongo "A". (PGMF del Consolidado Otorongo, 2007).

4.8. Fisiografía

El paisaje colinoso, tiene como unidad fisiográfica representativa a las colinas bajas, caracterizadas por presentar ondulaciones cuyas alturas en su mayoría no sobrepasan los 200 m y, por lo tanto, no llegan a alcanzar magnitudes para ser denominadas cerros o montañas. Han sido originadas por acción tectónica, habiendo intervenido también, en la última fase de su modelado el efecto erosivo de la precipitación Pluvial. Estas colinas están conformadas por rocas

sedimentarias (principalmente lutitas y limonitas y, en menor proporción, areniscas). (ONERN, 1977).

4.9. Especies Forestales Presentes en el Área y que se Aprovechan

En el siguiente cuadro se presenta los valores de abundancia, área basal, así como volumen comercial de las especies, a partir de 20 cm. de DAP; presentes en el área de estudio.

Cuadro N° 06: Especies Forestales Aprovechables en el Área del Consolidado Otorongo

Especie	Abundancia		Área basal		Volumen	
	No/ha	%	m ² /ha	%	m ³ /ha	%
Achihua	0.214	0.8	0.048	0.9	0.345	0.8
Ana caspi	0.367	1.4	0.187	3.4	1.657	3.7
Azucar huayo	0.788	2.9	0.282	5.1	2.789	6.3
Caoba	0.08	0.3	0.051	0.9	0.457	1
Capirona	0.654	2.4	0.096	1.7	0.733	1.7
Catahua	0.471	1.8	0.217	3.9	1.702	3.8
Cedro	0.559	2.1	0.089	1.6	0.628	1.4
Copaiba	0.116	0.4	0.058	1.1	0.545	1.2
Cumala	1.008	3.8	0.092	1.7	0.591	1.3
Estoraque	0.898	3.3	0.171	3.1	1.357	3.1
Huimba	0.596	2.2	0.2	3.6	1.475	3.3
Ishpingo	0.405	1.5	0.128	2.3	1.066	2.4

Lupuna	2.865	10.7	0.608	11	4.663	10.5
Manchinga	0.788	2.9	0.446	8.1	3.959	8.9
Mashonaste	1.318	4.9	0.224	4.1	1.708	3.9
Moena	2.747	10.2	0.377	6.8	2.774	6.3
Oje	0.207	0.8	0.11	2	0.787	1.8
Palo bastón	0.632	2.4	0.112	2	0.881	2
Pashaco	7.231	26.9	0.773	14	5.332	12
Pumaquiro	0.206	0.8	0.06	1.1	0.529	1.2
Quillabordon	0.773	2.9	0.122	2.2	1.038	2.3
Quinilla	1.524	5.7	0.333	6.1	2.842	6.4
Requia	0.795	3	0.1	1.8	0.583	1.3
Shihuahuaco	0.581	2.2	0.459	8.3	4.567	10.3
Tahuari	1.03	3.8	0.161	2.9	1.268	2.9
TOTAL	26.853	100	5.504	100	44.276	100

Fuente: PGMF del Consolidado Otorongo, 2007

En el cuadro N° 06 se puede apreciar las especies forestales que existen en los bosques naturales del Consolidado Otorongo según el inventario forestal para el Plan de General de Manejo Forestal. De las 25 especies forestales maderables y comerciales se tiene un volumen promedio de 44.28 m³ rollizo por hectárea. La especie *Dipteryx micrantha* Harms (Shihuahuaco) tiene una abundancia de 0.581 individuos por hectárea, representa un área basal de 0.459 m² por hectárea y un volumen de 4.567 m³ por hectárea.

4.10. Materiales Herramientas y Equipos

4.10.1. Materiales:

- Cinta de agua.
- Plumón indeleble.
- Pilas Duracell.
- Cuaderno de campo.
- Útiles de escritorio (lápiz, papel bond A4 80 gr., tablero)
- Piedra de esmeril

4.10.2. Herramientas:

- Machete
- Limatón.

4.10.3. Equipos:

- Wincha de 5m.
- Wincha de 50m.
- Cinta diamétrica.
- Brújula Suunto.
- GPS Garmin 12 XL.
- Computadora Pentium IV.
- Cámara Fotográfica Digital.
- Prensa Botánica.

4.10.4. Maquinaria:

- Motosierra Husqvarna 070

4.11. Metodología

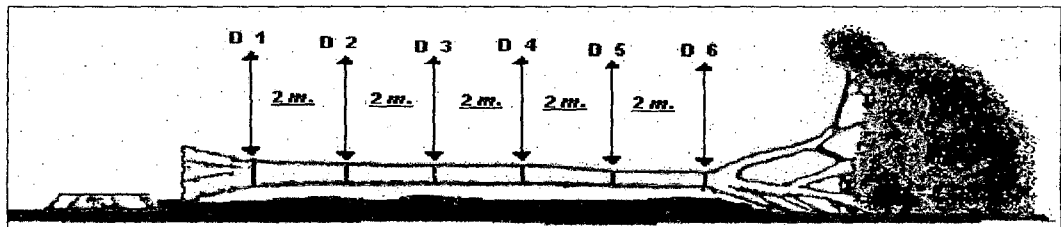
Los datos fueron recabados durante las actividades de aprovechamiento de la empresa (BOLFOR, 2003). De modo que las medidas que se tomaron de cada fuste de los árboles fueron de forma directa (ver figura N° 01). El objetivo fue la estimación del volumen real aprovechable, evitando las estimaciones problemáticas de la altura comercial, la suposición de un factor de forma y el efecto de saneamiento, que en la práctica, muchas veces, causan grandes errores en las estimaciones y no permiten planificar la oferta maderable con suficiente exactitud. (BOLFOR, 2001). El registro de la información de las variables de diámetros y longitudes se llevó a cabo en el mes de Julio del 2008, época del año en que la empresa concesionaria realiza los trabajos de aprovechamiento. Por lo que la metodología planificada tuvo que adecuarse a la dinámica del trabajo que tiene la empresa en esta fase del aprovechamiento forestal, de modo que la empresa prosiga con sus actividades diarias. En los individuos de la muestra se midió la altura del tocón, la longitud de la sección con aletas, luego se midió treinta centímetros después de la sección que presentaba aletas para dividir el fuste comercial en secciones continuas de dos metros de longitud, midiendo los diámetros en tales divisiones con la cinta diamétrica. Se midió la corteza en el inicio de la primera sección así como en el extremo final de la última sección aprovechable; luego se midió la longitud de la copa. Se tomó medidas dasométricas de los diámetros cada dos metros de longitud a lo largo del fuste comercial, así como grosor de corteza y albura en el fuste comercial y ramas aprovechables, también se midió el diámetro y longitud de las secciones de fuste

que presentaban hueco, además se consideró las ramas aprovechables. Para la identificación de la especie se tomo muestras botánicas de los árboles evaluados. Luego de tomar los datos de la muestra representativa de la especie forestal se procedió a realizar el trabajo de gabinete para procesar los datos recopilados, obteniendo los resultados del factor de forma a través de los cálculos estadísticos que sustentan el presente trabajo, así como una función de volumen que mejor se ajusta a los datos dasométricos de la especie forestal en estudio, los modelos matemáticos probados fueron variable combinada (Spurr) y ecuación Logarítmica (Schumacher-Hall) para la validez de la función volumen, mediante el análisis de regresión lineal; resultando una tabla de volumen de la especie forestal estudiada.

4.11.1. Seccionamiento del Fuste Aprovechable

El fuste comercial se dividió en secciones de dos metros, y en cada división se procedió a medir el diámetro con una cinta diamétrica y wincha usando cada instrumento adecuadamente, ésta división en la parte final tuvo longitudes distintas por el truncamiento del fuste por el inicio de la copa, se consideró las ramas aprovechables en los árboles que contaban con las mismas, también se registró las medidas de hueco en los árboles que tenían este defecto. A continuación se muestra la figura N° 01 que explica este procedimiento. También ver Anexo N° 03.

Figura N° 01: Medición de la Variable Diámetro en el Fuste Comercial



Fuente: David Ovalle, 2008

4.11.2. Técnicas de Muestreo

4.11.2.1. Población y Tamaño de la Muestra

La población esta representada por todos los árboles censados de la parcela de corta en la que se trabaja para el aprovechamiento forestal, siendo un total de 845 árboles, el muestreo tomó en cuenta la variación de las clases diamétricas de todos los elementos de la población.

El tamaño de la muestra para evaluar las variables dasométricas de diámetros y alturas fueron calculados con la fórmula del muestreo aleatorio simple, cuando la variable es continua y cuando el tamaño de la población (N) es grande,

($n < 0.05N$):

$$n = \frac{z^2 \sigma^2}{E^2} \text{ (Pérez, 1995)}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra.

E = Error al estimar la media poblacional. Es la distancia o separación entre un extremo del intervalo y el centro del mismo, se tiene: $E = z\sigma_x$

σ = Desviación estándar poblacional.

Z = Coeficiente de confianza, que depende del nivel de confianza asumido. El nivel de confianza para esta investigación será 95%, Por tabla de Distribución normal $z = 1.96$. (Pérez, 1995).

**Cuadro N° 07: Tabla de Distribución de Frecuencias de la Población de
Dipteryx micrantha Harms**

Clase Diamétrica (cm)	xi	fi	Fi	hi	Hi	hi%
70-91	80,5	272	272	0,322	0,322	32,189
91-112	101,5	282	554	0,334	0,656	33,373
112-133	122,5	170	724	0,201	0,857	20,118
133-154	143,5	76	800	0,090	0,947	8,994
154-175	164,5	22	822	0,026	0,973	2,604
175-196	185,5	16	838	0,019	0,992	1,893
196-217	206,5	2	840	0,002	0,994	0,237
217-238	227,5	2	842	0,002	0,997	0,237
238-259	248,5	2	844	0,002	0,999	0,237
259-280	269,5	0	844	0,000	0,999	0,000
280-301	290,5	1	845	0,001	1,000	0,118
Total		845		1		100

Fuente: David Ovalle, 2008

Donde:

Xi = Marca de clase

hi = Frecuencia relativa

fi = Frecuencia absoluta

Hi = Frecuencia relativa acumulada

Fi = Frecuencia absoluta acumulada

hi% = Frecuencia porcentual

Media Aritmética

$$\bar{x} = 107$$

Desviación Estándar

$$\sigma = s = 27.4$$

Cálculo del Tamaño de Muestra

$$n = \frac{(1.96)^2 * (27.4)^2}{(4.60)^2} \rightarrow n = 136.30$$

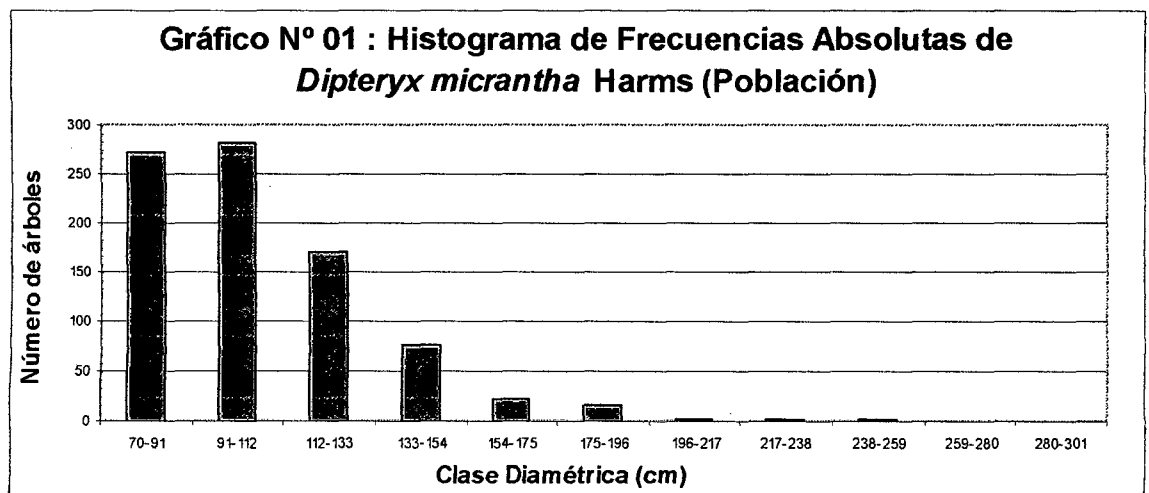
Donde:

n = Tamaño de la muestra

$z = 1.96$; Con un nivel de confianza del 95%

$$\sigma = s = 27.4$$

$E = 4.3\%$ de \bar{x} ; $E = 4.60$ Por razones de un mejor aprovechamiento de las muestras preparadas que superan el "n" calculado se optó redondear el tamaño de muestra a 140 individuos.



Fuente: David Ovalle, 2008

En el gráfico N° 01 se puede apreciar la distribución de clases diamétricas, el mayor número de árboles se concentran en las clases diamétricas de 70 - 91, 91 - 112 y 112 - 133 centímetros que representan las clases diamétricas con diámetros menores y el menor número de árboles en las clases diamétricas de 196 - 217, 238 - 259 y 260 - 301 centímetros con diámetros mayores, con un histograma con la forma de una "J "invertida. El uso de la estadística sirvió para medir el tamaño de la muestra en base a la información del DAP que se registraron durante el censo de la PCA de la zafra 2008 del Consolidado Otorongo.

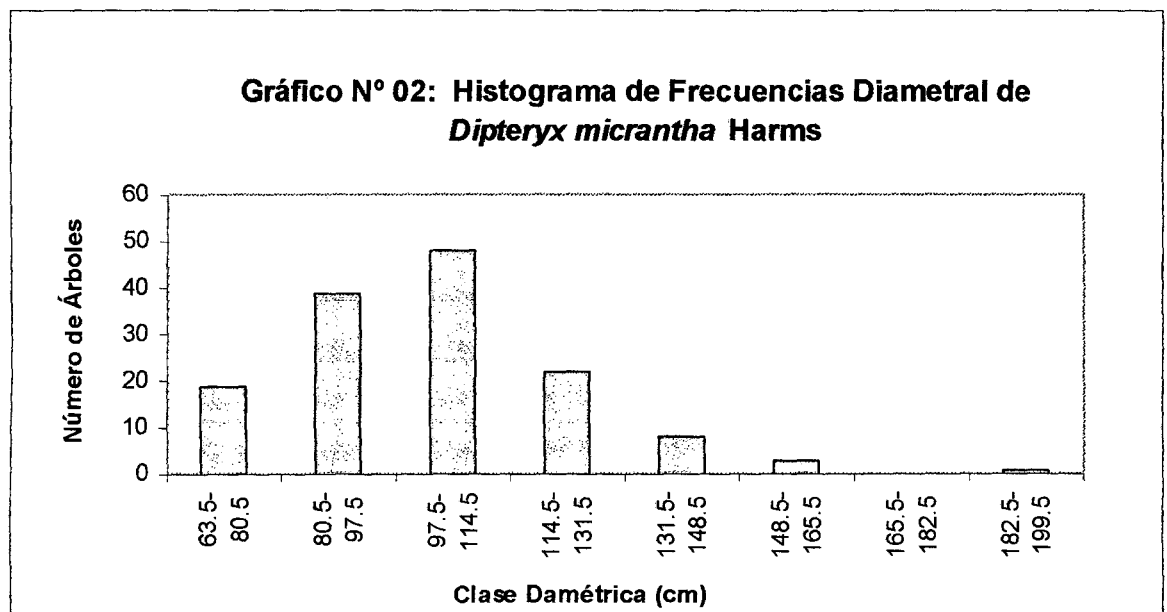
4.11.2.2. Distribución de Frecuencias de la Muestra

Cuadro N° 08: Distribución de Frecuencias Absolutas y Relativas según Clases Diamétricas de la Muestra de *Dipteryx micrantha* Harms

Clase Diamétrica (cm.)	Clase (cm.)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulada	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa Acumulada	Frecuencia Porcentual %	Frecuencia Porcentual Acumulada %
63,5-80,5	72	19	19	0,14	0,14	13,57	13.57
80,5-97,5	89	39	58	0,28	0,41	27,86	41.43
97,5-114,5	106	48	106	0,34	0,76	34,29	75.71
114,5-131,5	123	22	128	0,16	0,91	15,71	91.43
131,5-148,5	140	8	136	0,06	0,97	5,71	97.14
148,5-165,5	157	3	139	0,02	0,99	2,14	99.29
165,5-182,5	174	0	139	0,00	0,99	0,00	99.29
182,5-199,5	191	1	140	0,01	1,00	0,71	100.00
Total		140		1,00		100,00	

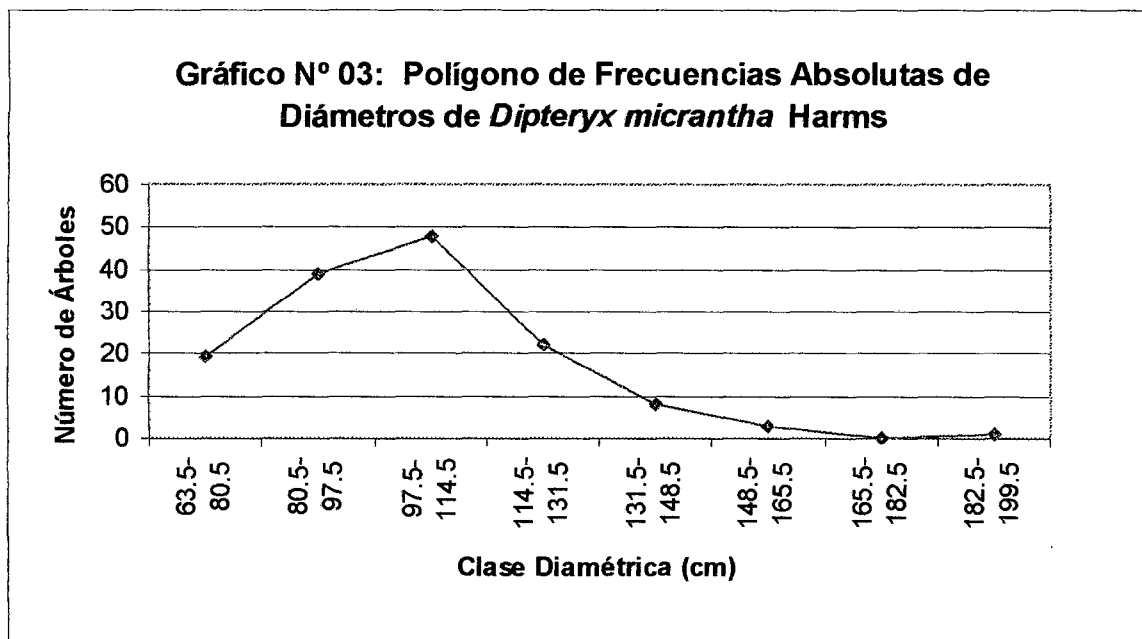
Fuente: David Ovalle

En la presente tabla de distribución de frecuencias por clases diamétricas de la muestra evaluada, los individuos que representan a las clases diamétricas menores están en mayor cantidad en comparación a los que representan a las clases diamétricas altas. Esto puede notarse de mejor forma en la frecuencia porcentual acumulada en donde el 91.43% de los diámetros son menores a 131,5cm.



Fuente: David Ovalle

En el histograma de frecuencias se puede observar la interpretación de la tabla de distribución de frecuencias, que el mayor número de árboles pertenecen a las clases diamétricas menores, mientras que la clase diamétrica con mayor frecuencia absoluta es la clase diamétrica que va de 97,5 cm. a 114,5 cm. con 48 individuos de *Dipteryx micrantha* Harms (Shihuahuaco). Esto también se puede observar en el polígono de frecuencias ojiva que se presenta a continuación.



Fuente: David Ovalle

De mejor forma se puede observar con el gráfico del polígono de frecuencia absoluta la tendencia de los individuos a concentrarse en las clases diamétricas menores, sucediendo lo opuesto en las clases diamétricas con mayor diámetro.

4.11.3. Procesamiento de Datos

Con la información registrada se calculó el coeficiente mórfico, el porcentaje de corteza, el ahusamiento por clase diamétrica. Para determinar la función volumen de la especie *Dipteryx micrantha* Harms se puso a prueba dos modelos matemáticos conocidos: variable combinada (Spurr) y ecuación logarítmica (Schumacher – Hall), mediante análisis de regresión lineal. Para estas estimaciones se utilizó fórmulas de dasometría que se detallan en el siguiente ítem. La base de datos se digitalizó utilizando una computadora Pentium IV, ejecutando los programas de Excel 2003 para hojas de cálculo, Word 2003 como procesador de texto, Arc View GIS 3.3 soporte de mapas, SPSS 14 para las

estimaciones estadísticas y Photoshop CS2 para los gráficos. A continuación se detalla las fórmulas utilizadas para los cálculos de la presente investigación.

4.11.3.1. Coeficiente Mórico

- Para la determinación del coeficiente mórico (F) (Malleux y Montenegro, 1971)

Fórmula de Malleux:

$$F = \frac{VRCm^3}{VCm^3}$$

La sumatoria de la media de razones es:

$$F = \frac{\sum \left(\frac{VRCm^3}{VCm^3} \right)}{n}$$

Donde:

F = Coeficiente Mórico

$VRCm^3$ = Volumen Real del árbol con corteza

VCm^3 = Volumen del Cilindro

n = Tamaño de la muestra

4.11.3.2. Determinación del Volumen Real

Se utilizó la fórmula modificada de Smalian (FAO, 1974), porque calcula el volumen tomando en cuenta la longitud de las secciones del fuste y el área basal..

- a) Fórmula de Smalian, cuando la sección tiene una sola longitud o troza sin considerar tocón.

$$Vm^3 = \frac{(AB_1m^2 + AB_2m^2) * Lm}{2}$$

- b) Fórmula de Smalian, cuando las secciones tienen las mismas longitudes, sin considerar tocón.

$$Vm^3 = Lm * \frac{(AB_1m^2 + 2AB_2m^2 + 2AB_3m^2 \dots 2AB_nm^2 + AB_nm^2)}{2}$$

- c) Fórmula de Smalian, cuando la ultima sección es menor a las anteriores.

$$Vm^3 = \frac{(AB_1m^2 + 2AB_2m^2 + 2AB_3m^2 \dots 2AB_nm^2) + (ABm^2_{n-1} + ABm^2_n)}{2} * L'm$$

Donde:

Vm^3 = Volumen

AB_1m^2, AB_2m^2 = Área Basal de las secciones

Lm = Longitud

$L'm$ = Longitud de la ultima troza

4.11.3.3. Determinación del Volumen del Cilindro

Para determinar F es necesario calcular el volumen del cilindro, para este cálculo se utilizó las siguientes expresiones matemáticas:

4.11.3.3.1. Fórmula del Cilindro

$$VCm^3 = ABm^2 * Lm$$

Donde:

VCm^3 = Volumen del cilindro

ABm^2 = Áreas m^2 = AB = Área Basal

Lm^2 = Longitud

4.11.3.3.2. Fórmula del Área Basal

$$AB = \pi * r^2 \rightarrow AB = \frac{D^2 * \pi}{4} \rightarrow AB = 0.7854 * D^2$$

Donde:

AB = Área Basal

r = Radio

D = Diámetro (Malleux y Montenegro, 1971)

4.11.3.4. Determinación del Ahusamiento

Para determinar el ahusamiento de los árboles de *Dipteryx micrantha* Harms (Shihuahuaco) se utilizó la siguiente expresión matemática:

$$AHUS = \frac{DI_{cm} - DF_{cm}}{HC - HA} = AHUS \text{ cm/m}$$

AHUS = Ahusamiento

DI = Diámetro a inicio de primera sección evaluada

DF = Diámetro final

HC = Altura Comercial

HA = Adición de Altura de sección con presencia de aleta + altura de tocón

4.11.3.5. Prueba de los dos Modelos Matemáticos

Los dos modelos matemáticos se ponen a prueba mediante el análisis de regresión mediante el método de mínimos cuadrados.

4.11.3.5.1. Modelo Variable Combinada (Spurr)

$$V = a + b(D^2H) \text{ (Spurr, 1952)}$$

4.11.3.5.2. Modelo Ecuación Logarítmica (Schumacher-Hall)

$$V = \ln V = a + b \ln D + c \ln H \quad (\text{Schumacher, 1933})$$

Donde:

V = Volumen en m³

D = DAP en cm.

H = Altura comercial en m

a, b, c = Constantes la suma algebraica de las desviaciones de los valores individuales de Y respecto a los valores correspondientes de y es cero:

$$\sum [Y(X) - y(x)] = 0$$

Obtención de las constantes a y b

$y_1 = a + bx_1$	$x_1 y_1 = ax_1 + bx_1^2$
$y_2 = a + bx_2$	$x_2 y_2 = ax_2 + bx_2^2$
·	·
·	·
$y_n = a + bx_n$	$x_n y_n = ax_n + bx_n^2$

$$\sum Y = na + b \sum X \dots \dots \dots (1)$$

$$\sum XY = a \sum X + b \sum X^2 \dots \dots \dots (2)$$

Resolviendo las dos ecuaciones simultáneamente se obtiene las constantes "a" y "b" que también se les conoce como coeficientes de línea de ajuste.

$$a = \frac{\sum Y}{n} - b \frac{\sum X}{n} \quad (\text{Aliaga, 2002})$$

$$b = \frac{n\sum(XY) - \sum X \sum Y}{n\sum X^2 - (\sum X)^2} \text{ (Aliaga, 2002)}$$

Para ajustar el mejor modelo matemático del volumen se utilizó los siguientes criterios basados en la estadística:

- Coeficiente de determinación (R^2).
- Coeficiente de correlación (R).
- Error estándar de estimación (syx).
- Distribución de Residuos (análisis gráfico).

4.11.4. Análisis Estadístico

El procedimiento para determinar el mejor modelo matemático sometido a regresión lineal se basa en las cifras de las bondades de ajuste como el coeficiente de determinación, coeficiente de correlación, error estándar de estimación, dispersión de residuos y el análisis de varianza.

4.11.4.1. Selección del Modelo Matemático

4.11.4.1.1. Bondades de Ajuste para la Ecuación

Variable Combinada

4.11.4.1.1.1 Coeficiente de Determinación (R^2)

El coeficiente de determinación es un número que varía entre 0 y 1 y representa la proporción de la desviación total en los valores de “y” que es explicada por la ecuación de ajuste a la regresión. Si su valor tiende a cero se dice que esta ecuación no explica la variación de la variable dependiente y; si todos los puntos caen sobre la ecuación de ajuste, entonces su valor es uno porque $\hat{y} = y_i$ o lo que

es lo mismo $\sum_i (\hat{y}_i - \bar{y})^2 = \sum_i (y_i - \bar{y})^2$ y la ecuación de ajuste explica totalmente la variación en los valores de “y” (Aliaga, 2002).

Se explica en función al estadígrafo que expresa, la afinidad entre dos variables cuando ellas están relacionadas por una línea recta.

$$R^2 = \frac{b[n \sum xy - \sum x \sum y]}{n \sum y^2 - (\sum y)^2} \quad (\text{Aliaga, 2002})$$

4.11.4.1.1.2. Coeficiente de Correlación (R)

Es el estadígrafo que mide el grado de asociación o afinidad entre las variables relacionadas, no es más que la raíz cuadrada del coeficiente de determinación y se define:

$$R = \sqrt{\frac{b[n \sum xy - \sum x \sum y]}{n \sum y^2 - (\sum y)^2}} \quad (\text{Aliaga, 2002})$$

4.11.4.1.1.3. Error Estándar de Estimación (SYX)

Llamado también desviación estándar de regresión, es una medida de esparcimiento alrededor de una línea de regresión. Es la desviación estándar de los valores observados, con respecto a los valores estimados por la línea de regresión.

De regresión lineal simple.

$$s_{yx} = \sqrt{\frac{\sum y^2 - a \sum y - b \sum xy}{n - 2}} \quad (\text{Aliaga, 2002})$$

4.11.4.1.1.4 Prueba de Análisis de Varianza (ANOVA)

Se realiza con la intención de verificar la tendencia lineal o curvilínea de los datos sometidos a prueba de ajuste con los modelos propuestos.

Cuadro N° 09: ANOVA Para la Tendencia Lineal

FV	GL	SC	CM	F
Regresión	1	$\frac{(SPC_{xy})^2}{SCC_x}$	$\frac{SCC}{G.L.}$	
Residuo	$n - 2$	$SCC - bSPC_{xy}$		
Total	$n - 2$	SCC_y		

Fuente: Spiegel, 2003

Donde:

FV=Fuente de la Varianza

GL=Grados libertad

SC=Suma de cuadrados

CM=Media cuadrática

F=Cociente

y = Variable dependiente

zx = Variables independientes

a,b,c = Coeficientes de regresión

SPC = Suma de productos corregidos de variables analizadas

SCC = Suma de cuadrados corregidos de variables analizadas

n = Número de datos

4.11.4.1.2 Bondades de Ajuste para la Ecuación Logarítmica

4.11.4.1.2.1 Coeficiente de Determinación (R^2)

Se deduce de la fórmula del “coeficiente de correlación” a “coeficiente de correlación parabólica” ejecutando operaciones, factorizando y sustrayendo expresiones por ecuaciones normales se obtiene:

$$R^2 = \frac{a \sum y + b \sum xy + c \sum zy - n(y)^2}{\sum y^2 - n(y)^2}$$

4.11.4.1.2.2 Coeficiente de Correlación (R)

$$R = \sqrt{\frac{a \sum y + b \sum xy + c \sum zy - n(y)^2}{\sum y^2 - n(y)^2}}$$

4.11.4.1.2.3 Error Estándar de Estimación (SYXZ)

De regresión lineal múltiple.

$$s_{yxz} = \sqrt{\frac{\sum y^2 - a \sum y - b \sum xy - c \sum zy}{\frac{n-3}{y}}}$$

4.11.4.1.2.4 Prueba de Análisis de Varianza (ANOVA)

Cuadro N° 10: ANOVA para la Tendencia Curvilínea

FV	GL	SC	CM	F
Regresión	$n - 2$	$SCC_y - bSPC_{xy}$		
Residuo	$n - 3$	$\frac{SCC_y - bSPC_{xy}}{CSPC_{zy}}$	$\frac{SCC}{G.L.}$	
Total	1	Por sustracción	$\frac{SCC}{G.L.}$	

Fuente: Spiegel, 2003

5. RESULTADOS Y DISCUSIONES

5.1. Coeficiente Mórfico de *Dipteryx micrantha* Harms

Cuadro N° 11: Resumen del Cálculo del Coeficiente Mórfico de

Dipteryx micrantha Harms

Especie	Rango Coeficiente Mórfico (0,3 - 1)	Coeficiente Mórfico	% de Reducción del Fuste
<i>Dipteryx micrantha</i> Harms	(1=100%)	0.79	21.4%

Fuente: David Ovalle, 2008

Como se puede apreciar en el cuadro, el coeficiente mórfico de la especie en estudio que fue identificada es 0.79. Lo que indica una reducción del diámetro a lo largo del fuste en un 21.4%. El coeficiente mórfico puede variar en el rango de 0.3 a 1, siendo uno de los índices que representan la forma del árbol. El coeficiente mórfico de la especie estudiada supera al establecido por el Instituto Nacional de

Recursos Naturales mediante Resolución Jefatural N° 109-2003-INRENA, en donde indica que: el volumen comercial (Vc) se obtendrá en base a la altura comercial del fuste y utilizando un factor de forma de 0.65.

Se ha notado que el coeficiente mórfico de las especies tropicales que tienen clases diametrales altas, superan la cifra de 0.65, puede ser por varios factores, el estado del bosque, la edad de los árboles, las características fenotípicas y genotípicas, propios de las especies de la selva amazónica.

5.2. Espesor de Albura y Corteza

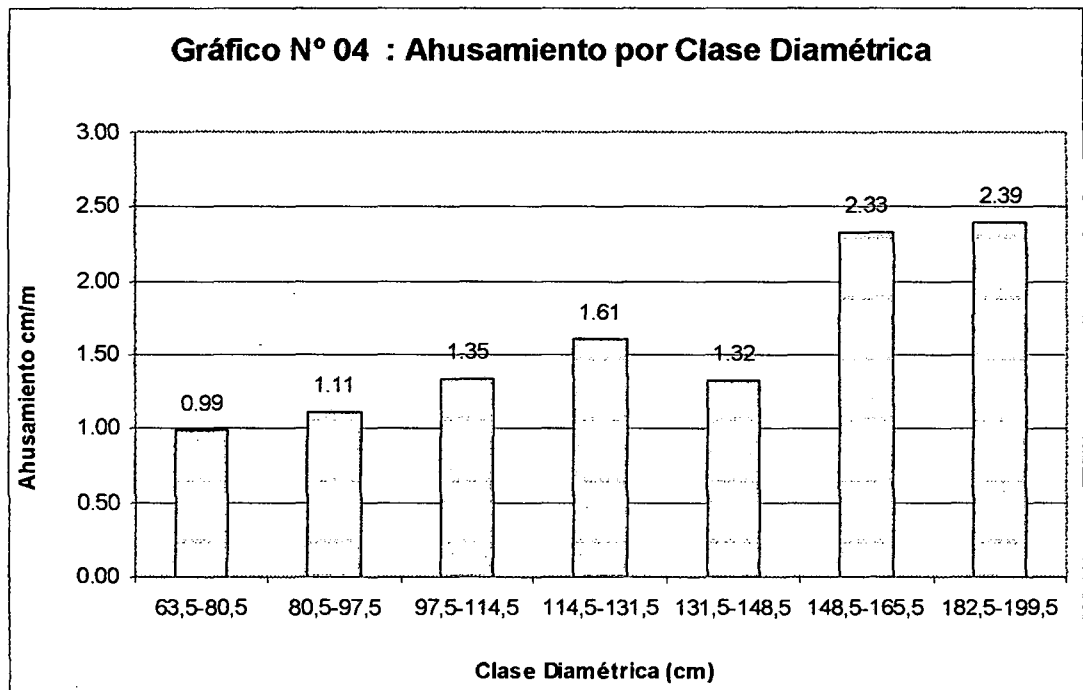
Cuadro N° 12: Resumen del Cálculo del Porcentaje de Corteza y Albura de *Dipteryx micrantha* Harms

Espece	Espesor de Corteza (cm.)	Espesor de Albura (cm.)	Porcentaje % del Volumen de Corteza	Porcentaje % del volumen de Albura	% Volumen Corteza y Albura
<i>Dipteryx micrantha</i> H.	1.48	3.83	3.40%	18.83%	22.23%

Fuente: David Ovalle, 2008

En el cuadro N° 12 se resume el porcentaje de corteza que representa el 3.40% con respecto al volumen real y el porcentaje de albura que representa al 18% del volumen real. En consecuencia el porcentaje de corteza mas albura es 22.23%. Para los cálculos de volumen sin corteza i/o sin albura utilizando la función de volumen que representa a *Dipteryx micrantha* Harms, simplemente se debe restar el porcentaje de volumen de corteza i/o albura al volumen que resulte, ya que la función de volumen de la especie estudiada que se desarrolló es para calcular volúmenes de árboles en pie con corteza y albura.

5.3. Ahusamiento por Clase Diamétrica



Fuente: David Ovalle, 2008

El promedio de ahusamiento es 1.30 cm./m, es decir la reducción promedio del fuste en *Dipteryx micrantha* Harms es 1.30 cm. por cada metro. En el gráfico N° 04 se puede observar el ahusamiento por clase diamétrica, la clase diamétrica de 63.5 - 80.5 que es la primera clase con diámetros menores tiene una reducción del fuste de 0.99 cm./m; mientras que la última clase diamétrica 182.5 - 199.5 tiene un ahusamiento de 2.39 cm./m, es decir a mayor clase diamétrica se tiene un aumento en el ahusamiento.

5.4. Criterios en la Selección del Mejor Modelo Matemático

El análisis de regresión efectuado con el modelo de la ecuación de variable combinada (Spurr) y la ecuación logarítmica (Schumacher-Hall) se hizo con el fin de seleccionar la función de volumen que mejor se ajuste para *Dipteryx micrantha* Harms, tuvo como bondades de ajuste al coeficiente de correlación de

Pearson (R), el coeficiente de determinación (R^2), el error estándar de estimación (syx) y (syxz), análisis de varianza (ANOVA); que determinaron el grado de relación entre la variable dependiente volumen (m^3) y variables independientes: diámetro (cm) y altura (m).

En el cuadro N° 13 se presenta un resumen de los criterios para la selección del mejor modelo matemático.

5.4.1. Coeficiente de Determinación (R^2)

El coeficiente de determinación mediante la regresión de la ecuación de variable combinada toma el valor de 0.900, para la regresión de la ecuación logarítmica $R^2=0.927$, lo que indica que el 90% de la variación del volumen (m^3) está explicada por las dimensiones de diámetro y altura en el caso de la regresión de la ecuación de variable combinada, así como el 93% de la variación del volumen (m^3) está explicada por las dimensiones de diámetro y altura, en la regresión de la ecuación logarítmica. El que el coeficiente de determinación de la ecuación logarítmica es más alto, indicando una mayor relación entre la variable dependiente volumen y las variables independientes diámetro y altura.

5.4.2. Coeficiente de Correlación (R)

El coeficiente de correlación mide el grado de relación entre las variables comúnmente denotado por "R", en el modelo de Spurr, $R=0.944$ y en el modelo de Schumacher-Hall, $R=0.963$. Lo que indica una correlación muy alta, la relación entre las variables también es de ésta magnitud y que es totalmente positiva en los dos modelos matemáticos. Tal aseveración se puede verificar en la tabla N° 13 donde se presenta un resumen de los coeficientes de ambos modelos llevados a

regresión y los estadísticos que miden el grado de relación entre la variable dependiente y las variables independientes en ambos modelos probados.

Cuadro N° 13: Resultados de las Pruebas de Precisión de los Modelos Probados

Ecuación	Coeficientes			R	R ²	SYX	SYXZ	F
	a	b	c					
Variable Combinada V = a + b*(D²*H)	1.215	5.386*10 ⁻⁵		0.944	0.900	1.433		1238.434
Logarítmica LnV = a + b*Ln(D) + cLn(H)	-8.849	1.970	0.739	0.963	0.927		0.110	871.526

Fuente: David Ovalle, 2008

En el presente cuadro se muestran los coeficientes de regresión y las bondades de ajuste de los dos modelos matemáticos llevados a regresión. Para la ecuación variable combinada $a = 1.215$, $b = 5.386 * 10^{-5}$, $R^2 = 0.900$, $R = 0.944$, $SYX = 1.433$, $F = 1238.434$. Para la ecuación logarítmica los coeficientes de regresión son: $a = -8.849$, $b = 1.970$, $c = 0.739$; las bondades de ajuste son: $R^2 = 0.927$, $R = 0.963$, $SYXZ = 0.110$, $F = 871.526$. Para ambos modelos la prueba t-Student 95% representada por su nivel crítico de significancia, aplicada a cada uno de los coeficientes, para verificar la presencia de coeficientes de regresión no significativos; resultó 0.000, lo que indica que si existe relación lineal significativa entre la variable dependiente y las variables independientes en ambos modelos. También se realizó la prueba de hipótesis de los coeficientes de correlación de ambos modelos para probar $H_0 : \rho = 0$ contra $H_1 : \rho \neq 0$ (Córdova, 1999), mediante la prueba t-Student, resultando el estadístico $t = 11.05$ para la variable

combinada y $t=11.27$ para la ecuación logarítmica siendo el más alto, rechazando H_0 y aceptando H_1 .

5.4.3. Error Estándar de Estimación

También llamado error típico, en el modelo de la ecuación de variable combinada $SYX = 1.433$, mientras que en el modelo de la ecuación logarítmica se obtuvo $SYXZ = 0.110$. Éste estadístico indica como esta la desviación típica de las distancias existentes entre las puntuaciones en la variable dependiente (volumen m^3) y los pronósticos efectuados con la recta y curva de regresión, midiendo la dispersión de los valores del volumen alrededor de la función de ajuste. Se puede notar que el error estándar de estimación es ínfimo en ambos modelos llevados a regresión por lo que ambos modelos tienen casi la misma posibilidad de ser seleccionados.

5.4.4. Prueba de Análisis de Varianza (ANOVA)

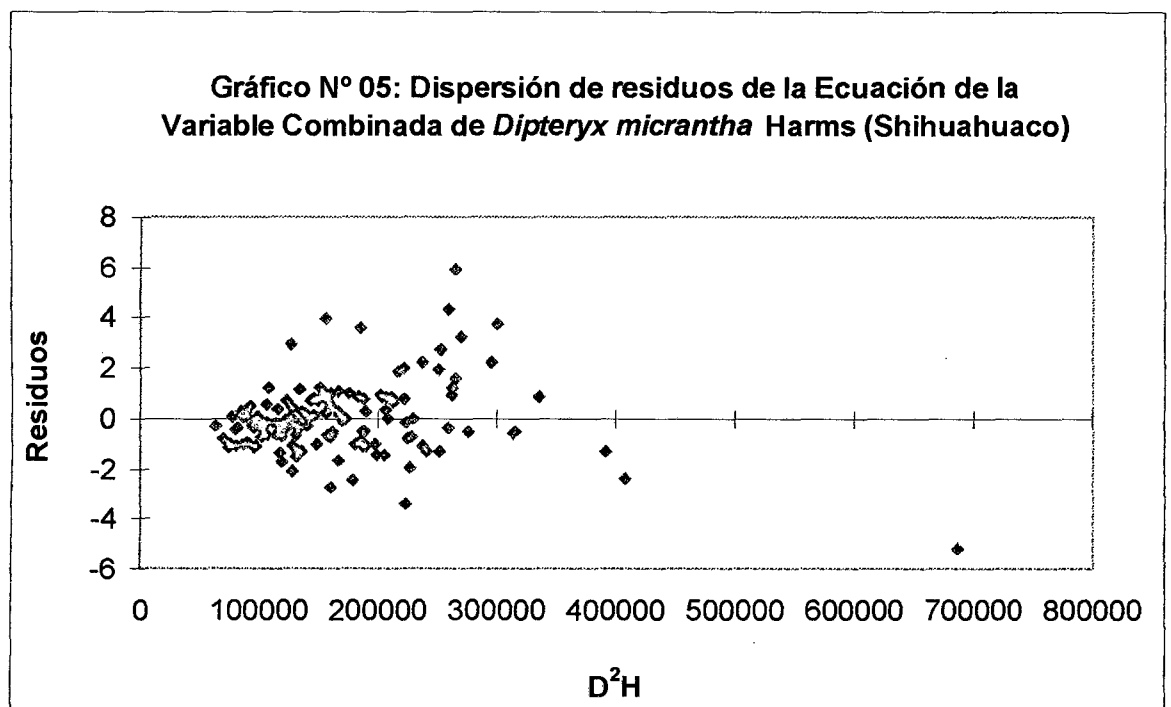
El cociente F calculado para el modelo de ecuación de variable combinada, resultó igual a 1238.434, para la ecuación logarítmica 871.526. Se puede observar que son valores muy altos, lo cual indica una relación lineal altamente significativa entre la variable dependiente volumen y las variables independientes diámetro y altura para los dos modelos matemáticos probados.

5.4.5. Análisis de Dispersión de Residuos

Se puede observar en gráfico N° 05, 06, 07, la distribución espacial de los residuos que resulta de la diferencia de los valores observados y los pronosticados. El análisis de dispersión de residuos está relacionado con el error estándar de estimación que mide la relación entre la gráfica de la función resultado de la regresión a la nube de puntos, también se puede observar en

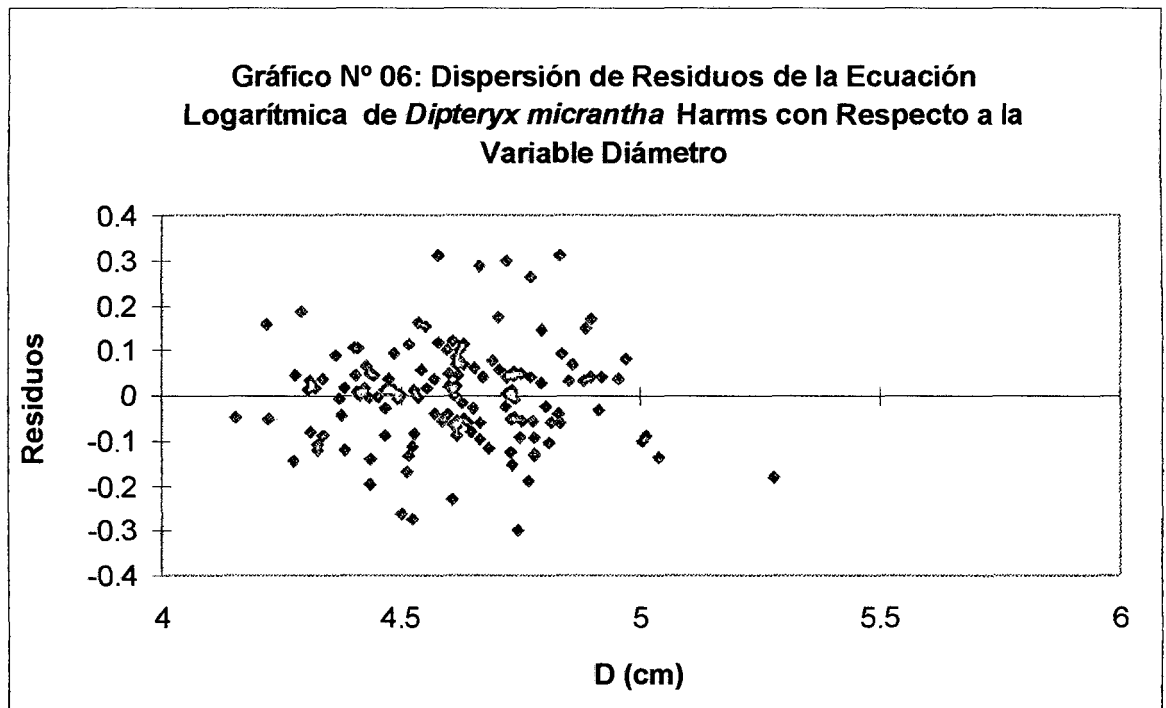
ambos gráficos los casos con residuos grandes, esto ayuda a detectar casos atípicos, que en ambos gráficos es muy ínfimo tales casos; por lo que la dispersión de residuos en ambos modelos indica un alto grado de relación al ajuste de regresión.

5.4.5.1. Dispersión de Residuos de los Dos Modelos Matemáticos



Fuente: David Ovalle, 2008

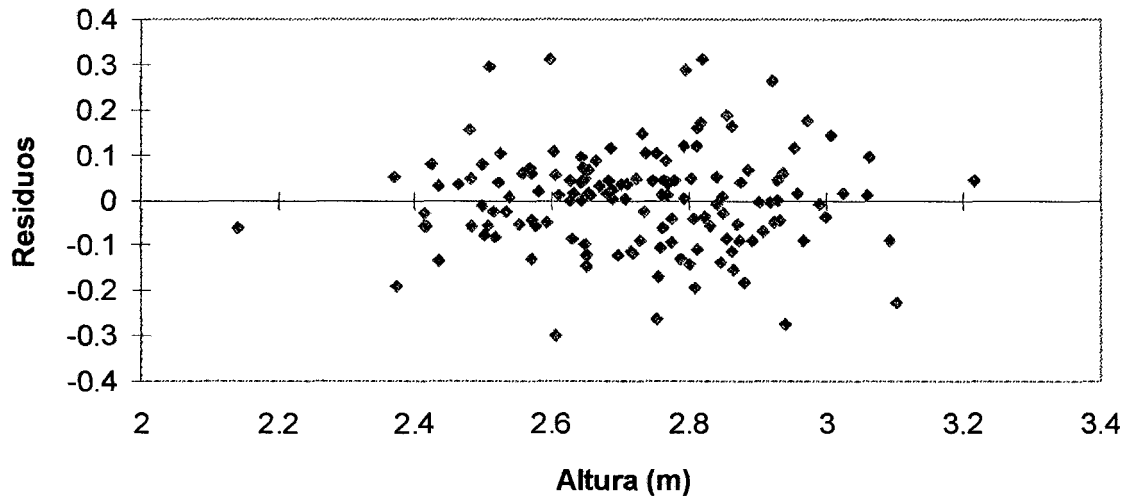
Los residuos de la ecuación de variable combinada se distribuyen de forma proporcional sin residuos atípicos, Uno de los puntos de los residuos se ubica distanciado del grupo de residuos, esto se debe a que en la medición de las variables en los individuos del muestreo se encontró un árbol de *Dipteryx micrantha* Harms con un diámetro alto con referencia a los otros individuos muestreados. Pero se puede observar que se mantiene alineado en la proyección de los residuos de que están alejados de este punto.



Fuente: David Ovalle, 2008

La Ecuación Logarítmica toma en cuenta dos variables independientes para el análisis de regresión una variable dependiente que viene a ser el volumen y dos variables independientes que son el diámetro y la altura, para la dispersión de residuos se presenta dos gráficos de dispersión como se pueden observar en el gráfico N° 06 y N° 07 para una visualización de cómo va la distribución de los residuos para éste modelo, en el gráfico N° 06, se toma en cuenta la distribución de residuos con respecto a la variable independiente diámetro, residuos que mantienen uniformidad en el plano. En el gráfico N° 07 se puede observar la dispersión de residuos del modelo de la Ecuación Logarítmica con la segunda variable independiente siendo ésta la altura. Puede notarse una similitud en la dispersión de residuos con respecto al gráfico N° 06.

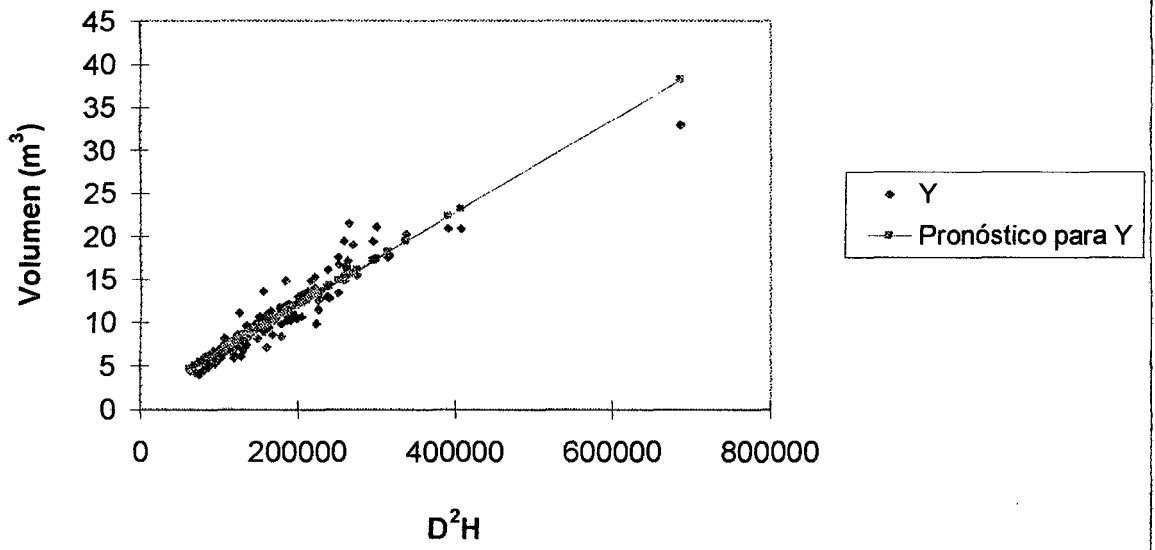
Gráfico N° 07: Dispersión de Residuos de la Ecuación Logarítmica de *Dipteryx micrantha* Harms con Respecto a la Variable Altura



Fuente: David Ovalle, 2008

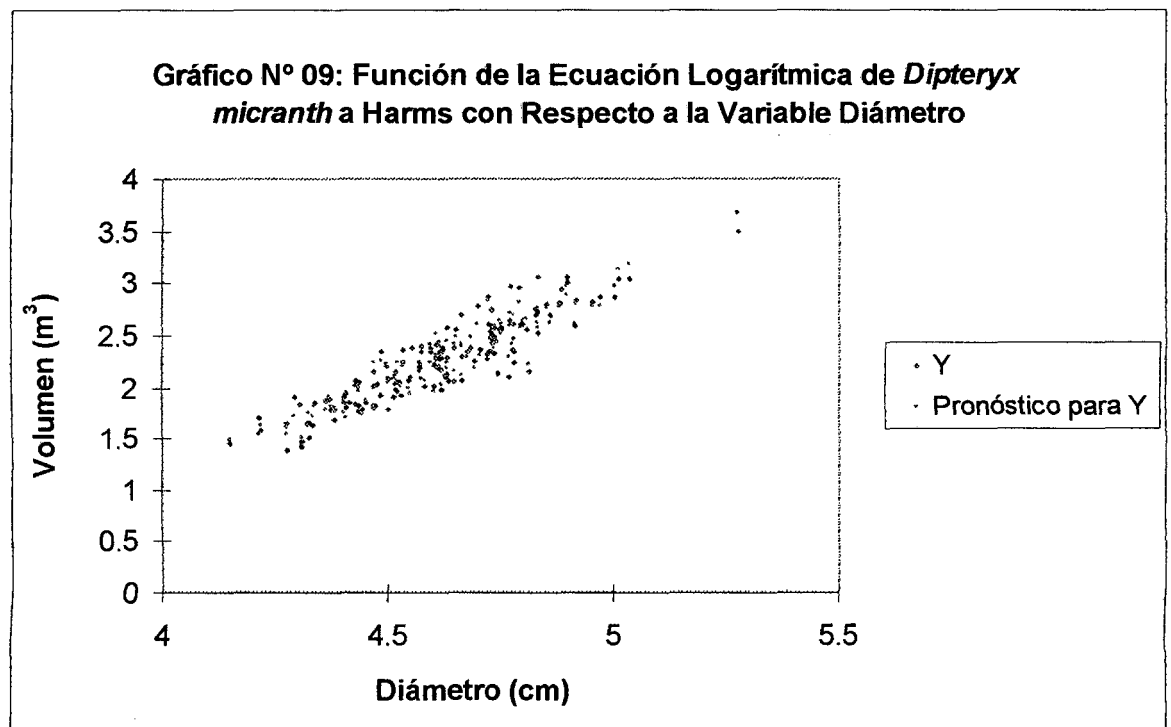
5.4.5.2. Gráfico de los Modelos Matemáticos

Gráfico N° 08: Función de la Variable Combinada Modelo I Spurr de *Dipteryx micrantha* Harms (Shihuahua)



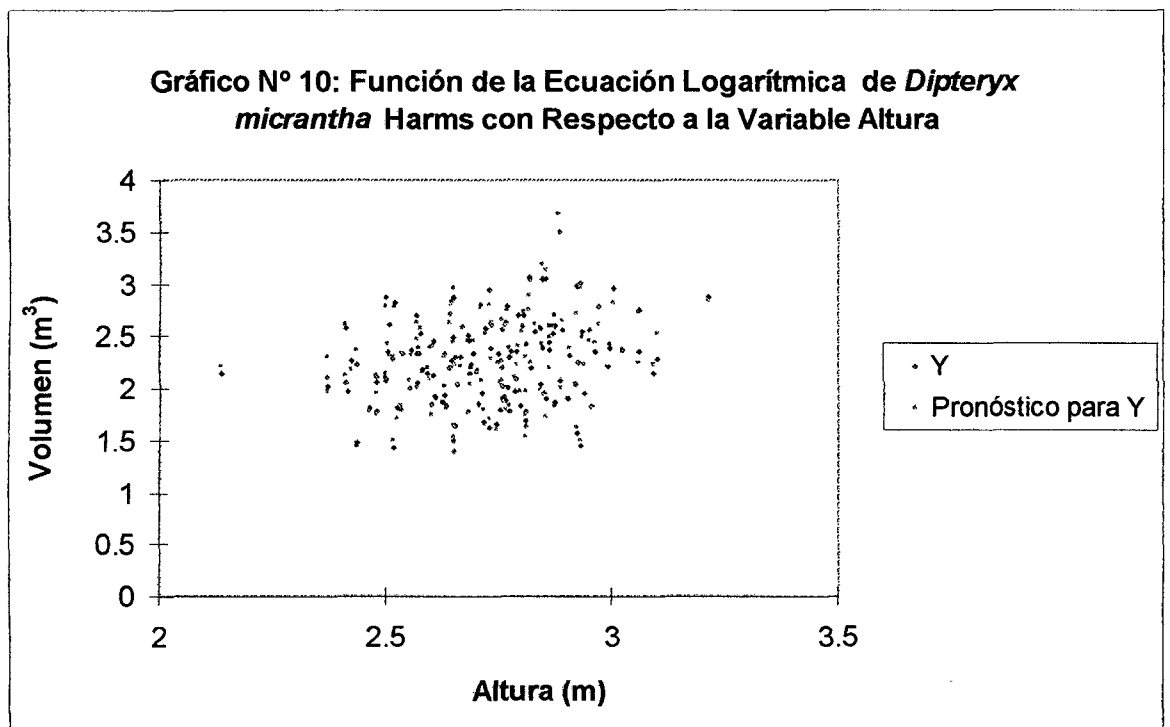
Fuente: David Ovalle, 2008

Se tiene la gráfica de la función volumen para la especie *D. micrantha* Harms con el modelo de la Ecuación de la variable combinada donde se nota una tendencia lineal creciente de los datos, la tendencia lineal es alta, con este gráfico se puede corroborar los estadísticos calculados $R=0.944$, $R^2=0.900$, un error estándar de estimación muy pequeño y un análisis de varianza que brinda un F altamente significativo. También se puede observar que el volumen aumenta cuando el diámetro y altura se incrementan, por lo que la relación es directamente proporcional. Esta relación positiva de las variables permite inferir volúmenes estimados tan solo obteniéndose valores de los diámetros y alturas, como lo aseveran Credo (1970), Malleux y Montenegro (1971).



Fuente: David Ovalle, 2008

La gráfica de la función volumen para el modelo de Ecuación Logarítmica (Schumacher-Hall) se divide en dos gráficos, en éste primer gráfico de la función se conjuga con la variable independiente diámetro que explica de mejor forma los estadísticos calculados que midieron la bondad de ajuste para la función Logarítmica, pues este modelo también obtuvo altos índices que determinan la alta relación entre las variables y que indican que la variable dependiente volumen es explicada por las variables independientes diámetro, altura.



Fuente: David Ovalle, 2008

En el presente gráfico se combina la variable dependiente volumen con la variable independiente altura, se nota una gráfica con los puntos mas expandidos. El modelo de Ecuación logarítmica toma en cuenta dos variables independientes por lo que es bueno analizar la gráfica con las dos variables para tener una mayor cobertura del comportamiento de cada variable independiente con el volumen.

5.5. El Modelo Matemático Seleccionado

Para los modelos: ecuación variable combinada (Spurr) y ecuación logarítmica (Schumacher-Hall), se hizo la medición de los estadísticos que determinan la elección de un modelo de regresión. Cabe señalar que en esta investigación se tomó en cuenta dos variables independientes que fueron diámetro y altura con una variable dependiente que fue volumen. Por lo que la regresión adecuada para estas variables es la regresión lineal múltiple por tener mas de una variable independiente, para la regresión del modelo de Spurr se adecuó los datos uniendo en la variable independiente el diámetro y altura, para efectuar la regresión lineal $V = a + b(D^2H)$, donde se obtuvo los estadísticos que se resumen en la tabla N° 13. El modelo de ecuación logarítmica probado toma en cuenta tres variables una dependiente y dos variables independientes, dicha ecuación es $\ln V = a + b\ln(D) + c\ln(H)$, donde D representa al diámetro en centímetros y H la altura en metros. Tomando en cuenta los estadísticos que han medido el grado de afinidad entre la variable dependiente y las variables independientes se afirma que ambos modelos tienen una gran posibilidad de selección por su buen ajuste y dado que las variables independientes fueron mas de una se elige el modelo de ecuación logarítmica por tener como resultado altas bondades de ajuste y representar a la variable dependiente y a las variables independientes que se ajustan a una regresión lineal múltiple. El modelo de Ecuación Logarítmica (Schumacher-Hall) para la especie *Dipteryx micrantha* Harms es:

$$v = \ln v = -8.8491 + 1.9696 * \ln D + 0.7390 * \ln H .$$

En anexo N° 04 se presenta la tabla de volumen desarrollada a partir de la función de volumen de *Dipteryx micrantha* Harms.

El modelo Schumacher-Hall también fue elegido por: Ferreira (1990), Estrada (1996), Morales (1975) y en la revista Quebracho (2002).

6. CONCLUSIONES

6.1. Mediante la presente investigación para las condiciones climáticas y de sitio del Consolidado Otorongo, ubicado en la provincia de Tahuamanu, provincia de Madre de Dios, se determinó el coeficiente mórfico de *Dipteryx micrantha* Harms igual a 0.79, con un porcentaje de reducción del fuste en un 21.4%.

6.2. El ahusamiento promedio del fuste para árboles de *Dipteryx micrantha* Harms (Shihuahuaco) es 1.30 cm/m.

6.3. El modelo matemático que mejor se ajusta para la función volumen de la especie *Dipteryx micrantha* Harms es la ecuación logarítmica Schumacher-Hall siendo V volumen en metros cúbicos, D diámetro en centímetros y H altura comercial en metros:

$$V = \ln V = -8.8491 + 1.9696 * \ln D + 0.7390 * \ln H$$

6.4. La tabla de volumen confeccionada a partir de la función de volumen de la especie *Dipteryx micrantha* Harms se puede ver en el cuadro N° 01 del anexo N° 04.

7. RECOMENDACIONES

- 7.1. Para las condiciones climáticas y de sitio del Consolidado Otorongo, ubicado en la provincia de Tahuamanu, se recomienda al ente del estado encargado de la administración del recurso forestal INRENA y a la empresa concesionaria el uso del coeficiente mórfico de 0.79 para los cálculos de volumen en pie de la especie *Dipteryx micrantha* Harms.
- 7.2. Se recomienda el uso de la tabla volumétrica de la especie forestal maderable *Dipteryx micrantha* Harms basada en el modelo matemático elegido mediante la presente investigación.
- 7.3. Realizar investigaciones en este tema, de todas las especies que se aprovechan con intensidad en nuestra región, para que la información que se maneje sea la mas próxima a la real, lo que conlleva a tener resultados óptimos y pronosticados para el éxito de las empresas dedicadas al aprovechamiento forestal maderable, también para el control y administración del recurso por parte del estado.
- 7.4. Sería ideal que se firmen convenios entre la universidad y las empresas privadas, ONGs, Instituciones públicas y demás organismos para la realización de tesis en este tema, para contar con información específica de cada especie forestal maderable que se aprovecha en nuestra región.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Aliaga C., Aliaga Valdez C. Estadística para Negocios con Excel. Ediciones e impresiones Gráficas América S.R.L. Lima, Perú. 2002. Pág. 353.
2. Angulo, W. Investigador en Silvicultura de plantaciones. Email: wangulo@inia.gob.pe. [en línea]: [fecha de consulta: 18 Octubre 2008]. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Dipteryx_micrantha.
3. BOLFOR. Tablas Volumétricas del Fuste Aprovechable de Diferentes Especies don Base en Mediciones de Trozas en el Rodeo y Aserradero. Santa Cruz, Bolivia. Abril 2001.
4. BOLFOR. Tablas Volumétricas para Yesquero Blanco (*Cariniana ianeirensis*), Ochoó (*Hura crepitans*) Y Saúco (*Zanthoxylum sp.*) en Bolivia. Santa Cruz, Bolivia. Abril 2003.
5. Bruce, D. y Schumacher, F. Medición Forestal. Editorial Henero S. A. México. 1966. Pág. 459.
6. Chapingo: Ecuaciones y Tablas de Volúmenes Comerciales con y sin Corteza para *Peltogine mexicana* Martinez, una especie Amenazada del estado de Guerrero, México. México. 8(002). Diciembre 2002. ISSN: 0186-3231.

7. Córdova, M. Estadística Inferencial. Editorial Moshera. Lima, Perú. 1999. Pág. 263-343
8. Credo, V. Seminario sobre extracción Forestal "uso de la nueva tabla de cubicación de madera rolliza". 1970. Pucallpa. Pág. 285.
9. Daza, J. Análisis Estadístico con SPSS 14. Grupo Editorial Megabyte. Lima, Perú. 2006. 607p.
10. Estrada, R. P. Estudio Comparativo de dos Modelos Estadísticos para Tabla de Volumen Comercial de *Guazuma crinita* Mart. (Bolaina Blanca) en la Zona de San Alejandro. Tesis (Ingeniero forestal). Pucallpa, Perú: Universidad Nacional de Ucayali, Facultad de Ciencias Forestales. 1996. 117p.
11. FAO: Manual de Inventarios Forestales, con Especial referencia a los Bosques Tropicales Heterogéneos. Estudios FAO: Montes N° 27. Roma. 1974. Pág. 195-200.
12. Flandez S. Evaluación de la Exactitud de Funciones de Volumen de *Nothofagus glauca* y *Nothofagus obliqua* en las provincias de Talca y Linares. Tesis (Licenciado en Ciencias forestales). Talca, Chile:

Universidad de Talca, Facultad de Ciencias Forestales, Escuela de Ingeniería Forestal. 1998. 50p.

13. Ferreira, O. Manual de Inventarios Forestales. Centro Nacional de Investigación Forestal Aplicada. Sguatepeque. Honduras. 1990. Pág. 99.

14. García, O. Apuntes de Mensura Forestal. Universidad Austral de Chile. Chile. 1995. Pág. 23-35.

15. Girard, J. W. Timber cruising. For. Serv. US-Dept. of Agr. 1939.

16. Gieruszinski, T. Promiar drzew i drzewostanow (Messung der Baume and Waldbestande). Warszawa. 1959.

17. Gujarati, D. Econometría. New York: McGraw-Hill. Segunda Edición. 1992. 591 p.

18. Husch, H. B.; Millar, C. I.; Beers, T. N. Forest Mensuration. John Wiley & Sons. 1982. 402 p.

19. Husch, H. B. Forest Mensuration and statistus. New York. Roma – Press. 1963. 474 p.

20. INIA-OIMT Manual de Identificación de Especies Forestales de la Región Andina. Instituto Nacional de Investigación Agraria-Perú y Organización Internacional de las Maderas Tropicales, Proyecto PD 150/91. Lima, Perú. 1996. 489p.
21. Lanly, J. P. Manual de Inventario Forestal, con especial referencia a los bosques mixtos tropicales. FAO, Roma. 1974.
22. Mackay, E. Dasometría. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Madrid, España. 1970. 120 p.
23. Malleux, J. Montenegro, E. Manual de Dasometría, Universidad Nacional La Molina, Proyecto FAO-UNDP. 1971. Pág. 76-107.
24. Morales, M. Elaboración de Tablas Volumétricas para *Podocarpus rospigliosi* en la Zona de Raimondi y Junin.: Tesis (Ingeniero Forestal). Perú: Universidad Nacional del Centro del Perú. 1975. Pág. 57.
25. Normas Legales. VI Taller Administración y Control Forestal y de Fauna Silvestre. Intendencia Forestal y de Fauna Silvestre. INRENA. Lineamientos para Elaborar el Plan General de Manejo Forestal (PGMF) para Concesiones Forestales con fines Maderables. Resolución Jefatural N° 109-2003-INRENA. Cusco. 2003.

26. ONERN. Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales. Inventario, evaluación e integración de los recursos naturales de la zona Iberia – Iñapari. 1977. Pág. 36.
27. Plan General de Manejo Forestal (PGMF) del Consolidado Otorongo para el Aprovechamiento de 75,628.1 Hectáreas de Bosques de Producción en el Departamento de Madre de Dios. Puerto Maldonado, Madre de Dios. Perú. 2007. Pág 7-15.
28. Pérez L. A. Estadística Básica. Lima, Perú. 1995. Pág. 440-444
29. Pollanschutz, F. Eine neue form bzu. Kubierungsfunktion. Bericht Sufro Wien. Bd 2/25. 1961.
30. Pressler ; Kunze, M. Die holzmebkunde in ihrem ganzen umfange, 1. Bd. Holzwirtschaftl. Taf. Nach metrischen Mab. Div. Angange; 2 Bd . lehrbuch der Holzmebkunst (V. Kunze), Berlin. 1873.
31. Prodan, Peters, Cox y Real. Mensura Forestal. San José, Costa Rica: Deutsche Gesellschaff fur Technische Zusammenarbeit (CTZ) GMBH: Instituto Iberoamericano de cooperación para la Agricultura, (IICA). 1997. 586p.

32. Quebracho: Tabla de volumen de doble entrada para álamos de la zona de riego de Santiago del Estero, Argentina. Argentina. 9:95-1050. Junio 2002.
33. Reynel C, R. T. Pennington, T. D. Pennington, C. Flores, A. Daza. Árboles Útiles de la Amazonía Peruana. Darwin Initiative projet 09/017 ICRAF, International Center for Research in Agroforestry. Lina, Perú. 2003. Pag: 227-230.
34. Sagpya Forestal: Determinación del volumen de madera en pie, en bosques y rodales. Argentina. 1(38). Junio 2006.
35. Sánchez, C. Elaboración de una tabla de volumen estándar para *Swietenia macrophylla* G. King. En San Martín - Saposoa. Tesis Ingeniero Forestal. UNAP – Iquitos. 1985. 107 p.
36. Schiffel. 1899. Form und inhalt der fichte. Mitt. A. d. forestall. Versuchswesen Osterreichs. H. 24p.
37. Schumacher, F. X. and S. H. Hall. 1933. Logarithmic expression of timber tree volume. Journal of Agr. Research 47: 719-724.
38. Spiegel, M. R. Schiller, J. Srinivasan, R. Probabilidad y Estadística. 2º Edición. McGraw-Hill. México. 2003. 416p.

39. Spurr, S. H. Forest inventory. Ronald Press. Co., New York. 1952. 416p.
40. Universidad Nacional de la Plata: Desarrollo y Uso de Ecuación de Volumen y Tablas de Volumen en la República Argentina. Argentina. 1999.
41. Zimmerle, H. Durchmessermessung in 5m hobe beim stehenden holz von rotbuche. Silva 24, 1936. u. hozcbl., Nr107/10. 1950.

9. ANEXOS
ANEXO N° 01: FOTOGRAFÍAS DE LA INVESTIGACIÓN



Foto N° 01: Limpieza alrededor de árbol de *Dipteryx micrantha* Harms.



Foto N° 02: Apertura de trochas de escape en la tala de árboles de *Dipteryx micrantha* Harms.



Foto N° 03: Corte de aletas de *Dipteryx micrantha* Harms para debilitar el fuste y realizar la tala dirigida.



Foto N° 04: Corte final de aletas para el tumbado de *Dipteryx micrantha* Harms.



Foto Nº 05: *Dipteryx micrantha* Harms tumbado.



Foto Nº 06: Limpieza alrededor del fuste para medición de diámetros en rollos o trozas cada dos metros.

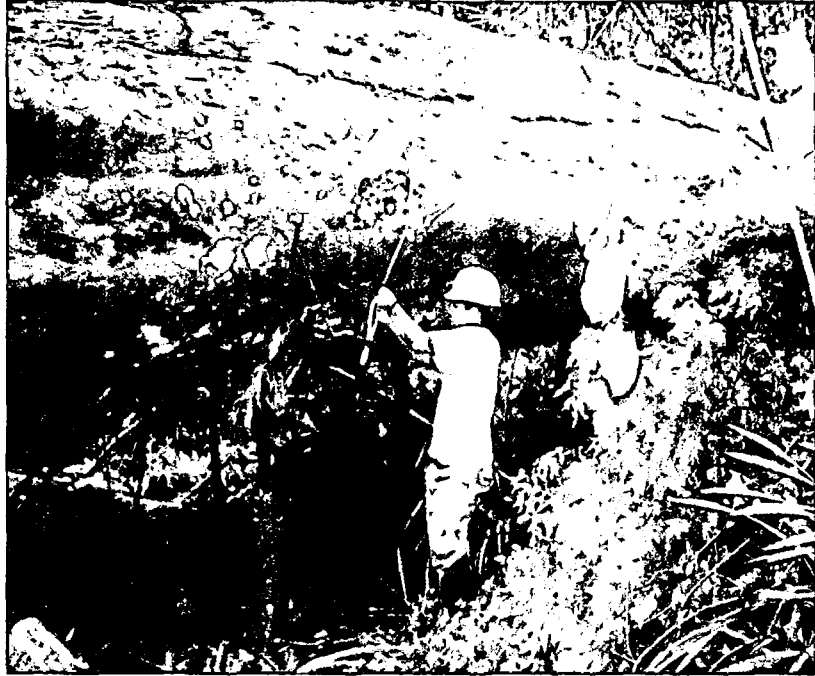


Foto N° 07: Medición de Diámetros cada dos metros con cinta Diamétrica.



Foto N° 08: Medición de diámetros cada dos metros en todo el fuste comercial.



Foto N° 09: Marcado del fuste cada dos metros y medición de diámetro con cinta diamétrica.



Foto N° 10: Medición de diámetros cada dos metros de las secciones en el fuste comercial de *Dipteryx micrantha* Harms.

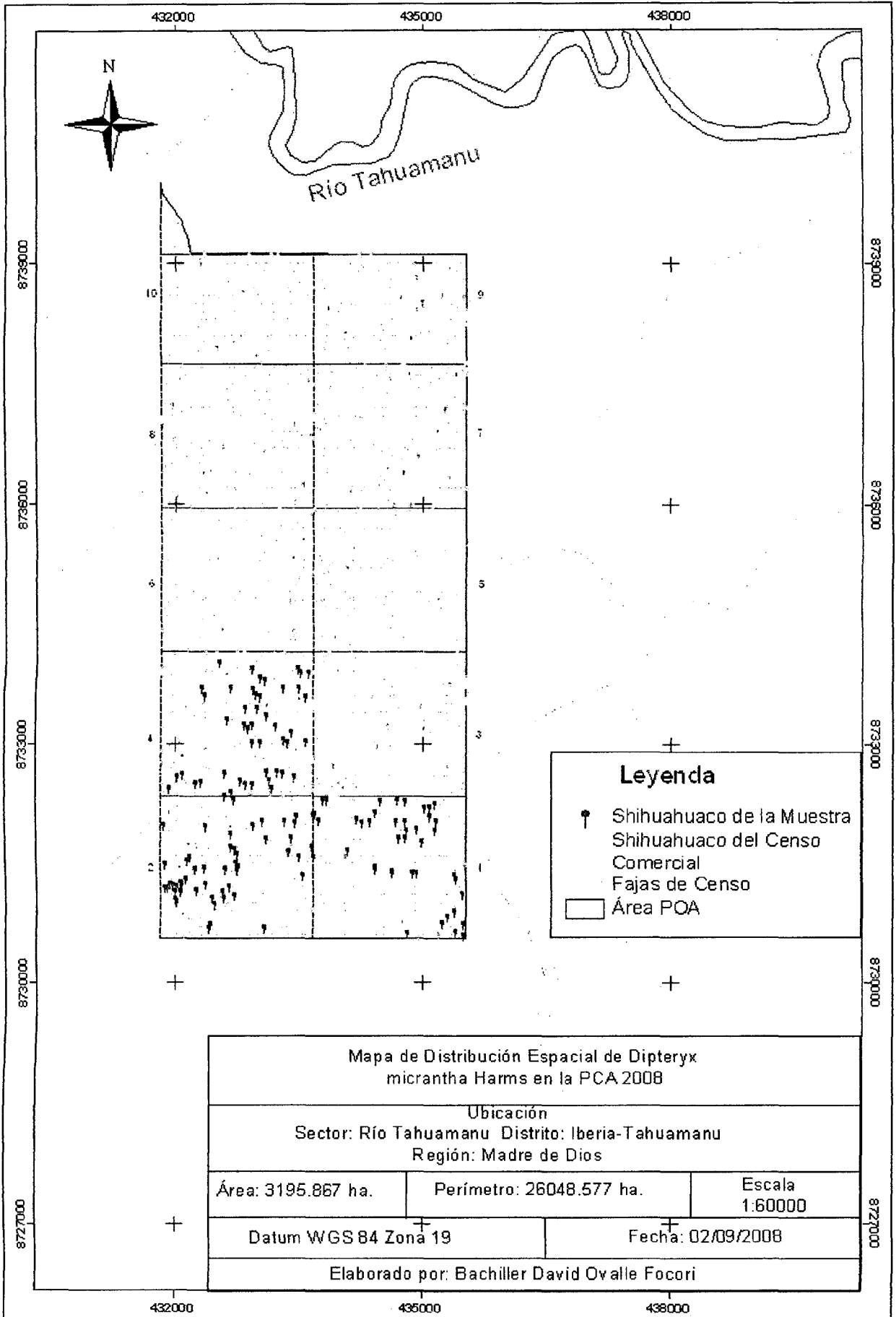


Foto Nº 11: Medición del diámetro con wincha metálica.



Foto Nº 12: Registro de la base de datos de los individuos tumbados de *Dipteryx micrantha* Harms.

**ANEXO N° 02: MAPA DE DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE *Dipteryx micrantha*
Harms**



ANEXO N° 03: GRÁFICOS DE LA METODOLOGÍA EMPLEADA EN LA INVESTIGACIÓN

GRÁFICO N° 01: MEDICIONES DE DIÁMETROS EN EL FUSTE COMERCIAL

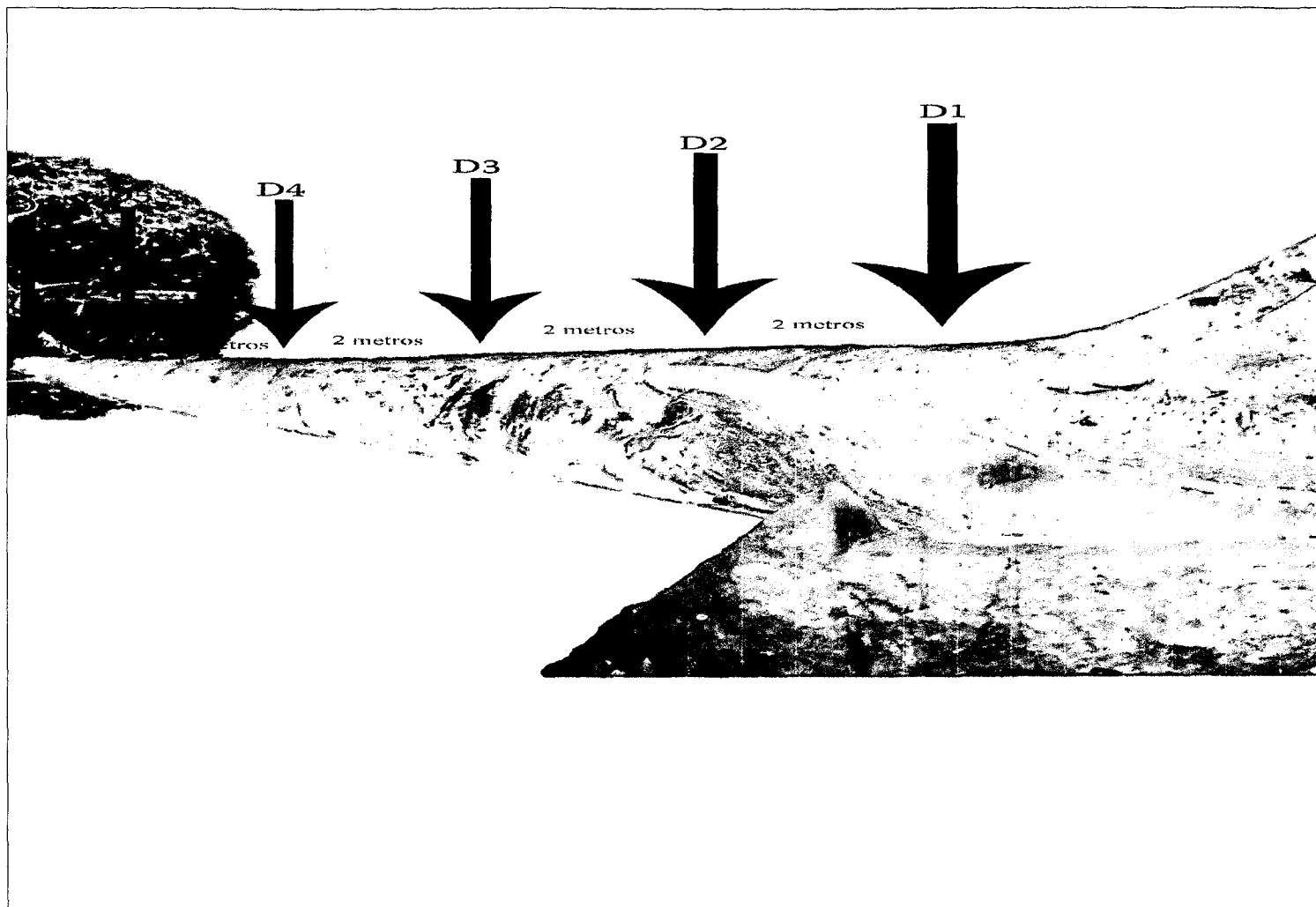
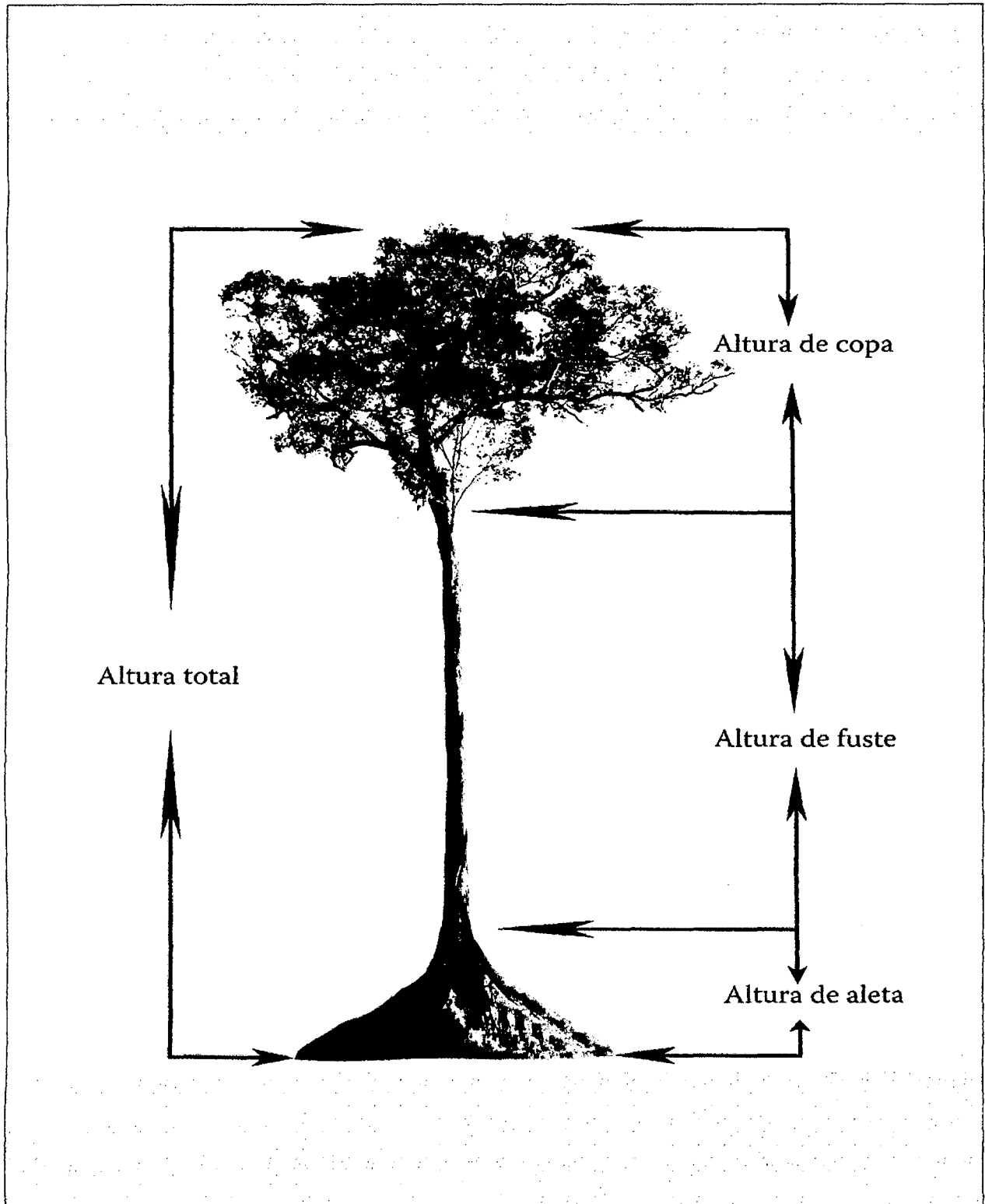


GRÁFICO N° 02: MEDICIONES DE ALTURAS



ANEXO N° 04: TABLAS Y BASE DE DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

**Cuadro N° 01: Tabla de Volumen Comercial para *Dipteryx micrantha* Harms
(Shihuahucos)**

D cm	Altura Comercial (m)																							
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
64	1.17	1.44	1.70	1.95	2.18	2.41	2.63	2.84	3.05	3.25	3.45	3.64	3.83	4.02	4.20	4.39	4.57	4.74	4.92	5.09	5.26	5.43	5.59	
65	1.20	1.49	1.75	2.01	2.25	2.48	2.71	2.93	3.14	3.35	3.56	3.76	3.95	4.15	4.34	4.52	4.71	4.89	5.07	5.25	5.42	5.59	5.76	
66	1.24	1.53	1.81	2.07	2.32	2.56	2.79	3.02	3.24	3.45	3.66	3.87	4.07	4.27	4.47	4.66	4.85	5.04	5.22	5.41	5.59	5.76	5.94	
67	1.28	1.58	1.86	2.13	2.39	2.64	2.88	3.11	3.34	3.56	3.77	3.99	4.20	4.40	4.60	4.80	5.00	5.19	5.38	5.57	5.75	5.94	6.12	
68	1.31	1.63	1.92	2.19	2.46	2.71	2.96	3.20	3.43	3.66	3.89	4.10	4.32	4.53	4.74	4.94	5.14	5.34	5.54	5.73	5.92	6.11	6.30	
69	1.35	1.67	1.97	2.26	2.53	2.79	3.05	3.29	3.53	3.77	4.00	4.22	4.45	4.66	4.88	5.09	5.29	5.50	5.70	5.90	6.10	6.29	6.48	
70	1.39	1.72	2.03	2.32	2.60	2.87	3.14	3.39	3.64	3.88	4.11	4.35	4.57	4.80	5.02	5.23	5.45	5.66	5.86	6.07	6.27	6.47	6.67	
71	1.43	1.77	2.09	2.39	2.68	2.96	3.22	3.49	3.74	3.99	4.23	4.47	4.70	4.93	5.16	5.38	5.60	5.82	6.03	6.24	6.45	6.66	6.86	
72	1.47	1.82	2.15	2.46	2.75	3.04	3.31	3.58	3.84	4.10	4.35	4.59	4.83	5.07	5.30	5.53	5.76	5.98	6.20	6.42	6.63	6.84	7.05	
73	1.51	1.87	2.21	2.52	2.83	3.12	3.41	3.68	3.95	4.21	4.47	4.72	4.97	5.21	5.45	5.68	5.92	6.14	6.37	6.59	6.81	7.03	7.25	
74	1.55	1.92	2.27	2.59	2.90	3.21	3.50	3.78	4.06	4.33	4.59	4.85	5.10	5.35	5.60	5.84	6.08	6.31	6.54	6.77	7.00	7.22	7.44	
75	1.59	1.97	2.33	2.66	2.98	3.29	3.59	3.88	4.17	4.44	4.71	4.98	5.24	5.49	5.75	5.99	6.24	6.48	6.72	6.95	7.19	7.41	7.64	
76	1.64	2.02	2.39	2.73	3.06	3.38	3.69	3.99	4.28	4.56	4.84	5.11	5.38	5.64	5.90	6.15	6.40	6.65	6.90	7.14	7.38	7.61	7.84	
77	1.68	2.08	2.45	2.80	3.14	3.47	3.78	4.09	4.39	4.68	4.96	5.24	5.52	5.79	6.05	6.31	6.57	6.82	7.08	7.32	7.57	7.81	8.05	
78	1.72	2.13	2.51	2.88	3.22	3.56	3.88	4.19	4.50	4.80	5.09	5.38	5.66	5.94	6.21	6.48	6.74	7.00	7.26	7.51	7.76	8.01	8.26	
79	1.77	2.19	2.58	2.95	3.30	3.65	3.98	4.30	4.61	4.92	5.22	5.52	5.80	6.09	6.37	6.64	6.91	7.18	7.44	7.70	7.96	8.21	8.47	
80	1.81	2.24	2.64	3.02	3.39	3.74	4.08	4.41	4.73	5.04	5.35	5.65	5.95	6.24	6.53	6.81	7.08	7.36	7.63	7.90	8.16	8.42	8.68	
81	1.86	2.30	2.71	3.10	3.47	3.83	4.18	4.52	4.85	5.17	5.48	5.79	6.10	6.39	6.69	6.98	7.26	7.54	7.82	8.09	8.36	8.63	8.89	
82	1.90	2.35	2.77	3.17	3.56	3.92	4.28	4.63	4.97	5.30	5.62	5.94	6.25	6.55	6.85	7.15	7.44	7.73	8.01	8.29	8.57	8.84	9.11	
83	1.95	2.41	2.84	3.25	3.64	4.02	4.39	4.74	5.09	5.42	5.75	6.08	6.40	6.71	7.02	7.32	7.62	7.91	8.20	8.49	8.77	9.05	9.33	
84	1.99	2.47	2.91	3.33	3.73	4.12	4.49	4.85	5.21	5.55	5.89	6.22	6.55	6.87	7.18	7.49	7.80	8.10	8.40	8.69	8.98	9.27	9.55	
85	2.04	2.52	2.98	3.41	3.82	4.21	4.60	4.97	5.33	5.68	6.03	6.37	6.70	7.03	7.35	7.67	7.98	8.29	8.60	8.90	9.19	9.49	9.78	
86	2.09	2.58	3.05	3.49	3.91	4.31	4.70	5.08	5.45	5.82	6.17	6.52	6.86	7.19	7.52	7.85	8.17	8.48	8.80	9.10	9.41	9.71	10.01	
87	2.14	2.64	3.12	3.57	4.00	4.41	4.81	5.20	5.58	5.95	6.31	6.67	7.02	7.36	7.70	8.03	8.36	8.68	9.00	9.31	9.62	9.93	10.24	
88	2.18	2.70	3.19	3.65	4.09	4.51	4.92	5.32	5.71	6.09	6.46	6.82	7.18	7.53	7.87	8.21	8.55	8.88	9.20	9.53	9.84	10.16	10.47	
89	2.23	2.76	3.26	3.73	4.18	4.61	5.03	5.44	5.84	6.22	6.60	6.97	7.34	7.70	8.05	8.40	8.74	9.08	9.41	9.74	10.07	10.39	10.71	
90	2.28	2.82	3.33	3.81	4.27	4.71	5.14	5.56	5.97	6.36	6.75	7.13	7.50	7.87	8.23	8.58	8.93	9.28	9.62	9.96	10.29	10.62	10.94	
91	2.33	2.89	3.40	3.90	4.37	4.82	5.26	5.68	6.10	6.50	6.90	7.29	7.67	8.04	8.41	8.77	9.13	9.48	9.83	10.18	10.52	10.85	11.18	
92	2.38	2.95	3.48	3.98	4.46	4.92	5.37	5.81	6.23	6.64	7.05	7.44	7.83	8.22	8.59	8.96	9.33	9.69	10.05	10.40	10.74	11.09	11.43	
93	2.44	3.01	3.55	4.07	4.56	5.03	5.49	5.93	6.36	6.79	7.20	7.61	8.00	8.39	8.78	9.16	9.53	9.90	10.26	10.62	10.98	11.33	11.67	
94	2.49	3.08	3.63	4.15	4.65	5.14	5.60	6.06	6.50	6.93	7.35	7.77	8.17	8.57	8.97	9.35	9.73	10.11	10.48	10.85	11.21	11.57	11.92	

///...Cuadro N° 01

D cm	Altura Comercial (m)																						
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
95	2.54	3.14	3.71	4.24	4.75	5.24	5.72	6.18	6.64	7.08	7.51	7.93	8.35	8.75	9.15	9.55	9.94	10.32	10.70	11.08	11.45	11.81	12.17
96	2.59	3.21	3.78	4.33	4.85	5.35	5.84	6.31	6.77	7.22	7.66	8.10	8.52	8.94	9.35	9.75	10.15	10.54	10.92	11.31	11.68	12.06	12.43
97	2.65	3.27	3.86	4.42	4.95	5.46	5.96	6.44	6.91	7.37	7.82	8.26	8.70	9.12	9.54	9.95	10.35	10.75	11.15	11.54	11.93	12.31	12.68
98	2.70	3.34	3.94	4.51	5.05	5.58	6.08	6.58	7.06	7.52	7.98	8.43	8.87	9.31	9.73	10.15	10.57	10.97	11.38	11.78	12.17	12.56	12.94
99	2.76	3.41	4.02	4.60	5.15	5.69	6.21	6.71	7.20	7.68	8.14	8.60	9.05	9.49	9.93	10.36	10.78	11.20	11.61	12.01	12.41	12.81	13.20
100	2.81	3.48	4.10	4.69	5.26	5.80	6.33	6.84	7.34	7.83	8.31	8.77	9.23	9.68	10.13	10.56	11.00	11.42	11.84	12.25	12.66	13.07	13.47
101	2.87	3.54	4.18	4.78	5.36	5.92	6.45	6.98	7.49	7.98	8.47	8.95	9.42	9.88	10.33	10.77	11.21	11.65	12.07	12.50	12.91	13.33	13.73
102	2.92	3.61	4.26	4.88	5.47	6.03	6.58	7.11	7.63	8.14	8.64	9.12	9.60	10.07	10.53	10.98	11.43	11.87	12.31	12.74	13.17	13.59	14.00
103	2.98	3.68	4.35	4.97	5.57	6.15	6.71	7.25	7.78	8.30	8.80	9.30	9.79	10.26	10.73	11.20	11.65	12.10	12.55	12.99	13.42	13.85	14.27
104	3.04	3.76	4.43	5.07	5.68	6.27	6.84	7.39	7.93	8.46	8.97	9.48	9.97	10.46	10.94	11.41	11.88	12.34	12.79	13.24	13.68	14.12	14.55
105	3.09	3.83	4.51	5.16	5.79	6.39	6.97	7.53	8.08	8.62	9.14	9.66	10.16	10.66	11.15	11.63	12.10	12.57	13.03	13.49	13.94	14.39	14.83
106	3.15	3.90	4.60	5.26	5.90	6.51	7.10	7.67	8.23	8.78	9.32	9.84	10.36	10.86	11.36	11.85	12.33	12.81	13.28	13.74	14.20	14.66	15.11
107	3.21	3.97	4.68	5.36	6.01	6.63	7.23	7.82	8.39	8.95	9.49	10.02	10.55	11.06	11.57	12.07	12.56	13.05	13.53	14.00	14.47	14.93	15.39
108	3.27	4.05	4.77	5.46	6.12	6.75	7.37	7.96	8.54	9.11	9.67	10.21	10.74	11.27	11.79	12.29	12.79	13.29	13.78	14.26	14.74	15.21	15.67
109	3.33	4.12	4.86	5.56	6.23	6.88	7.50	8.11	8.70	9.28	9.84	10.40	10.94	11.48	12.00	12.52	13.03	13.53	14.03	14.52	15.01	15.48	15.96
110	3.39	4.19	4.95	5.66	6.34	7.00	7.64	8.26	8.86	9.45	10.02	10.59	11.14	11.68	12.22	12.75	13.27	13.78	14.28	14.78	15.28	15.77	16.25
111	3.45	4.27	5.03	5.76	6.46	7.13	7.77	8.40	9.02	9.62	10.20	10.78	11.34	11.89	12.44	12.98	13.50	14.03	14.54	15.05	15.55	16.05	16.54
112	3.51	4.35	5.12	5.86	6.57	7.25	7.91	8.55	9.18	9.79	10.38	10.97	11.54	12.11	12.66	13.21	13.74	14.28	14.80	15.32	15.83	16.34	16.84
113	3.58	4.42	5.22	5.97	6.69	7.38	8.05	8.70	9.34	9.96	10.57	11.16	11.75	12.32	12.88	13.44	13.99	14.53	15.06	15.59	16.11	16.62	17.13
114	3.64	4.50	5.31	6.07	6.80	7.51	8.19	8.86	9.50	10.13	10.75	11.36	11.95	12.54	13.11	13.68	14.23	14.78	15.33	15.86	16.39	16.91	17.43
115	3.70	4.58	5.40	6.18	6.92	7.64	8.34	9.01	9.67	10.31	10.94	11.55	12.16	12.75	13.34	13.91	14.48	15.04	15.59	16.14	16.68	17.21	17.74
116	3.76	4.66	5.49	6.28	7.04	7.77	8.48	9.17	9.83	10.49	11.13	11.75	12.37	12.97	13.57	14.15	14.73	15.30	15.86	16.41	16.96	17.50	18.04
117	3.83	4.74	5.58	6.39	7.16	7.90	8.62	9.32	10.00	10.67	11.32	11.95	12.58	13.19	13.80	14.39	14.98	15.56	16.13	16.69	17.25	17.80	18.35
118	3.89	4.82	5.68	6.50	7.28	8.04	8.77	9.48	10.17	10.85	11.51	12.16	12.79	13.42	14.03	14.64	15.23	15.82	16.40	16.98	17.54	18.10	18.66
119	3.96	4.90	5.77	6.61	7.40	8.17	8.92	9.64	10.34	11.03	11.70	12.36	13.01	13.64	14.27	14.88	15.49	16.09	16.68	17.26	17.84	18.41	18.97
120	4.02	4.98	5.87	6.72	7.53	8.31	9.06	9.80	10.51	11.21	11.89	12.56	13.22	13.87	14.50	15.13	15.75	16.35	16.95	17.55	18.13	18.71	19.29
121	4.09	5.06	5.97	6.83	7.65	8.45	9.21	9.96	10.69	11.40	12.09	12.77	13.44	14.10	14.74	15.38	16.01	16.62	17.23	17.84	18.43	19.02	19.60
122	4.16	5.14	6.06	6.94	7.78	8.58	9.36	10.12	10.86	11.58	12.29	12.98	13.66	14.33	14.98	15.63	16.27	16.90	17.52	18.13	18.73	19.33	19.92
123	4.23	5.23	6.16	7.05	7.90	8.72	9.52	10.29	11.04	11.77	12.49	13.19	13.88	14.56	15.23	15.88	16.53	17.17	17.80	18.42	19.04	19.65	20.25
124	4.29	5.31	6.26	7.17	8.03	8.86	9.67	10.45	11.21	11.96	12.69	13.40	14.10	14.79	15.47	16.14	16.80	17.44	18.09	18.72	19.34	19.96	20.57
125	4.36	5.39	6.36	7.28	8.16	9.00	9.82	10.62	11.39	12.15	12.89	13.62	14.33	15.03	15.72	16.40	17.06	17.72	18.37	19.02	19.65	20.28	20.90
126	4.43	5.48	6.46	7.39	8.29	9.15	9.98	10.79	11.57	12.34	13.09	13.83	14.56	15.27	15.97	16.65	17.33	18.00	18.66	19.32	19.96	20.60	21.23

///...Cuadro Nº 01

D cm	Altura Comercial (m)																						
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
127	4.50	5.57	6.56	7.51	8.42	9.29	10.14	10.96	11.76	12.54	13.30	14.05	14.78	15.51	16.22	16.92	17.61	18.29	18.96	19.62	20.28	20.92	21.56
128	4.57	5.65	6.67	7.63	8.55	9.43	10.29	11.13	11.94	12.73	13.51	14.27	15.01	15.75	16.47	17.18	17.88	18.57	19.25	19.93	20.59	21.25	21.90
129	4.64	5.74	6.77	7.75	8.68	9.58	10.45	11.30	12.12	12.93	13.72	14.49	15.25	15.99	16.72	17.44	18.16	18.86	19.55	20.23	20.91	21.58	22.24
130	4.71	5.83	6.87	7.86	8.81	9.73	10.61	11.47	12.31	13.13	13.93	14.71	15.48	16.24	16.98	17.71	18.43	19.15	19.85	20.54	21.23	21.91	22.58
131	4.78	5.92	6.98	7.98	8.95	9.88	10.77	11.65	12.50	13.33	14.14	14.93	15.71	16.48	17.24	17.98	18.71	19.44	20.15	20.86	21.55	22.24	22.92
132	4.86	6.01	7.08	8.10	9.08	10.02	10.94	11.82	12.68	13.53	14.35	15.16	15.95	16.73	17.50	18.25	19.00	19.73	20.46	21.17	21.88	22.58	23.27
133	4.93	6.10	7.19	8.23	9.22	10.17	11.10	12.00	12.87	13.73	14.57	15.39	16.19	16.98	17.76	18.53	19.28	20.03	20.76	21.49	22.21	22.92	23.62
134	5.00	6.19	7.30	8.35	9.36	10.33	11.26	12.18	13.07	13.93	14.78	15.61	16.43	17.23	18.02	18.80	19.57	20.32	21.07	21.81	22.54	23.26	23.97
135	5.08	6.28	7.40	8.47	9.49	10.48	11.43	12.36	13.26	14.14	15.00	15.85	16.67	17.49	18.29	19.08	19.86	20.62	21.38	22.13	22.87	23.60	24.32
136	5.15	6.37	7.51	8.60	9.63	10.63	11.60	12.54	13.45	14.35	15.22	16.08	16.92	17.74	18.56	19.36	20.15	20.93	21.69	22.45	23.20	23.94	24.68
137	5.22	6.46	7.62	8.72	9.77	10.79	11.77	12.72	13.65	14.55	15.44	16.31	17.16	18.00	18.83	19.64	20.44	21.23	22.01	22.78	23.54	24.29	25.04
138	5.30	6.56	7.73	8.85	9.91	10.94	11.94	12.90	13.84	14.76	15.66	16.55	17.41	18.26	19.10	19.92	20.74	21.54	22.33	23.11	23.88	24.64	25.40
139	5.38	6.65	7.84	8.97	10.06	11.10	12.11	13.09	14.04	14.98	15.89	16.78	17.66	18.52	19.37	20.21	21.03	21.84	22.65	23.44	24.22	25.00	25.76
140	5.45	6.74	7.95	9.10	10.20	11.26	12.28	13.27	14.24	15.19	16.11	17.02	17.91	18.79	19.65	20.50	21.33	22.16	22.97	23.77	24.57	25.35	26.13
141	5.53	6.84	8.07	9.23	10.34	11.41	12.45	13.46	14.44	15.40	16.34	17.26	18.16	19.05	19.93	20.79	21.63	22.47	23.29	24.11	24.91	25.71	26.50
142	5.61	6.93	8.18	9.36	10.49	11.57	12.63	13.65	14.65	15.62	16.57	17.50	18.42	19.32	20.20	21.08	21.94	22.78	23.62	24.45	25.26	26.07	26.87
143	5.68	7.03	8.29	9.49	10.63	11.74	12.80	13.84	14.85	15.84	16.80	17.75	18.68	19.59	20.49	21.37	22.24	23.10	23.95	24.79	25.61	26.43	27.24
144	5.76	7.13	8.41	9.62	10.78	11.90	12.98	14.03	15.06	16.06	17.03	17.99	18.93	19.86	20.77	21.67	22.55	23.42	24.28	25.13	25.97	26.80	27.62
145	5.84	7.23	8.52	9.75	10.93	12.06	13.16	14.22	15.26	16.28	17.27	18.24	19.19	20.13	21.05	21.96	22.86	23.74	24.61	25.47	26.32	27.17	28.00
146	5.92	7.32	8.64	9.88	11.08	12.23	13.34	14.42	15.47	16.50	17.50	18.49	19.46	20.41	21.34	22.26	23.17	24.06	24.95	25.82	26.68	27.54	28.38
147	6.00	7.42	8.76	10.02	11.23	12.39	13.52	14.61	15.68	16.72	17.74	18.74	19.72	20.68	21.63	22.56	23.48	24.39	25.29	26.17	27.04	27.91	28.76
148	6.08	7.52	8.87	10.15	11.38	12.56	13.70	14.81	15.89	16.95	17.98	18.99	19.98	20.96	21.92	22.87	23.80	24.72	25.63	26.52	27.41	28.28	29.15
149	6.16	7.62	8.99	10.29	11.53	12.73	13.88	15.01	16.10	17.17	18.22	19.24	20.25	21.24	22.21	23.17	24.12	25.05	25.97	26.88	27.77	28.66	29.54
150	6.25	7.73	9.11	10.42	11.68	12.89	14.07	15.21	16.32	17.40	18.46	19.50	20.52	21.52	22.51	23.48	24.44	25.38	26.31	27.23	28.14	29.04	29.93
151	6.33	7.83	9.23	10.56	11.84	13.06	14.25	15.41	16.53	17.63	18.70	19.76	20.79	21.81	22.80	23.79	24.76	25.71	26.66	27.59	28.51	29.42	30.33
152	6.41	7.93	9.35	10.70	11.99	13.24	14.44	15.61	16.75	17.86	18.95	20.01	21.06	22.09	23.10	24.10	25.08	26.05	27.01	27.95	28.89	29.81	30.72
153	6.49	8.03	9.47	10.84	12.15	13.41	14.63	15.81	16.96	18.09	19.19	20.27	21.34	22.38	23.40	24.41	25.41	26.39	27.36	28.32	29.26	30.20	31.12
154	6.58	8.14	9.60	10.98	12.30	13.58	14.82	16.02	17.18	18.33	19.44	20.54	21.61	22.67	23.71	24.73	25.74	26.73	27.71	28.68	29.64	30.59	31.52
155	6.66	8.24	9.72	11.12	12.46	13.75	15.01	16.22	17.40	18.56	19.69	20.80	21.89	22.96	24.01	25.05	26.07	27.07	28.07	29.05	30.02	30.98	31.93
156	6.75	8.35	9.84	11.26	12.62	13.93	15.20	16.43	17.63	18.80	19.94	21.07	22.17	23.25	24.32	25.36	26.40	27.42	28.43	29.42	30.40	31.37	32.33
157	6.83	8.45	9.97	11.40	12.78	14.11	15.39	16.64	17.85	19.04	20.20	21.33	22.45	23.54	24.62	25.69	26.73	27.77	28.79	29.79	30.79	31.77	32.74
158	6.92	8.56	10.09	11.55	12.94	14.28	15.58	16.84	18.07	19.27	20.45	21.60	22.73	23.84	24.93	26.01	27.07	28.12	29.15	30.17	31.17	32.17	33.16

///...Cuadro Nº 01

D cm	Altura Comercial (m)																						
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
159	7.01	8.67	10.22	11.69	13.10	14.46	15.78	17.06	18.30	19.52	20.70	21.87	23.01	24.14	25.25	26.33	27.41	28.47	29.51	30.54	31.56	32.57	33.57
160	7.09	8.77	10.35	11.84	13.27	14.64	15.97	17.27	18.53	19.76	20.96	22.14	23.30	24.44	25.56	26.66	27.75	28.82	29.88	30.92	31.96	32.98	33.99
161	7.18	8.88	10.47	11.98	13.43	14.82	16.17	17.48	18.76	20.00	21.22	22.42	23.59	24.74	25.87	26.99	28.09	29.18	30.25	31.31	32.35	33.39	34.41
162	7.27	8.99	10.60	12.13	13.59	15.00	16.37	17.70	18.99	20.25	21.48	22.69	23.88	25.04	26.19	27.32	28.44	29.53	30.62	31.69	32.75	33.79	34.83
163	7.36	9.10	10.73	12.28	13.76	15.19	16.57	17.91	19.22	20.49	21.74	22.97	24.17	25.35	26.51	27.66	28.78	29.89	30.99	32.08	33.15	34.21	35.25
164	7.45	9.21	10.86	12.43	13.93	15.37	16.77	18.13	19.45	20.74	22.01	23.25	24.46	25.66	26.83	27.99	29.13	30.26	31.37	32.47	33.55	34.62	35.68
165	7.54	9.32	10.99	12.58	14.10	15.56	16.97	18.35	19.69	20.99	22.27	23.53	24.76	25.97	27.16	28.33	29.48	30.62	31.75	32.86	33.95	35.04	36.11
166	7.63	9.43	11.12	12.73	14.26	15.74	17.18	18.57	19.92	21.24	22.54	23.81	25.05	26.28	27.48	28.67	29.84	30.99	32.13	33.25	34.36	35.46	36.54
167	7.72	9.54	11.26	12.88	14.43	15.93	17.38	18.79	20.16	21.50	22.81	24.09	25.35	26.59	27.81	29.01	30.19	31.36	32.51	33.65	34.77	35.88	36.98
168	7.81	9.66	11.39	13.03	14.60	16.12	17.59	19.01	20.40	21.75	23.08	24.38	25.65	26.90	28.14	29.35	30.55	31.73	32.89	34.04	35.18	36.30	37.42
169	7.90	9.77	11.52	13.19	14.78	16.31	17.79	19.23	20.64	22.01	23.35	24.66	25.95	27.22	28.47	29.70	30.91	32.10	33.28	34.44	35.59	36.73	37.86
170	7.99	9.89	11.66	13.34	14.95	16.50	18.00	19.46	20.88	22.26	23.62	24.95	26.26	27.54	28.80	30.04	31.27	32.48	33.67	34.85	36.01	37.16	38.30
171	8.08	10.00	11.79	13.49	15.12	16.69	18.21	19.68	21.12	22.52	23.90	25.24	26.56	27.86	29.14	30.39	31.63	32.85	34.06	35.25	36.43	37.59	38.74
172	8.18	10.12	11.93	13.65	15.30	16.88	18.42	19.91	21.36	22.78	24.17	25.53	26.87	28.18	29.47	30.74	32.00	33.23	34.45	35.66	36.85	38.03	39.19
173	8.27	10.23	12.07	13.81	15.47	17.08	18.63	20.14	21.61	23.04	24.45	25.83	27.18	28.50	29.81	31.10	32.36	33.61	34.85	36.07	37.27	38.46	39.64
174	8.37	10.35	12.20	13.96	15.65	17.27	18.84	20.37	21.86	23.31	24.73	26.12	27.49	28.83	30.15	31.45	32.73	34.00	35.25	36.48	37.70	38.90	40.09
175	8.46	10.47	12.34	14.12	15.83	17.47	19.06	20.60	22.10	23.57	25.01	26.42	27.80	29.16	30.49	31.81	33.11	34.38	35.65	36.89	38.13	39.34	40.55
176	8.56	10.58	12.48	14.28	16.01	17.67	19.27	20.83	22.35	23.84	25.29	26.71	28.11	29.49	30.84	32.17	33.48	34.77	36.05	37.31	38.56	39.79	41.01
177	8.65	10.70	12.62	14.44	16.19	17.86	19.49	21.07	22.60	24.11	25.57	27.01	28.43	29.82	31.18	32.53	33.85	35.16	36.45	37.73	38.99	40.23	41.47
178	8.75	10.82	12.76	14.60	16.37	18.06	19.71	21.30	22.86	24.37	25.86	27.32	28.74	30.15	31.53	32.89	34.23	35.55	36.86	38.15	39.42	40.68	41.93
179	8.85	10.94	12.90	14.77	16.55	18.26	19.92	21.54	23.11	24.65	26.15	27.62	29.06	30.48	31.88	33.26	34.61	35.95	37.27	38.57	39.86	41.13	42.39
180	8.94	11.06	13.05	14.93	16.73	18.47	20.14	21.78	23.37	24.92	26.44	27.92	29.38	30.82	32.23	33.62	34.99	36.35	37.68	39.00	40.30	41.59	42.86
181	9.04	11.18	13.19	15.09	16.91	18.67	20.37	22.01	23.62	25.19	26.73	28.23	29.71	31.16	32.59	33.99	35.38	36.74	38.09	39.43	40.74	42.04	43.33
182	9.14	11.31	13.33	15.26	17.10	18.87	20.59	22.26	23.88	25.47	27.02	28.54	30.03	31.50	32.94	34.36	35.76	37.15	38.51	39.86	41.19	42.50	43.81
183	9.24	11.43	13.48	15.42	17.28	19.08	20.81	22.50	24.14	25.74	27.31	28.85	30.36	31.84	33.30	34.74	36.15	37.55	38.93	40.29	41.63	42.96	44.28
184	9.34	11.55	13.62	15.59	17.47	19.28	21.04	22.74	24.40	26.02	27.61	29.16	30.68	32.18	33.66	35.11	36.54	37.95	39.35	40.72	42.08	43.43	44.76
185	9.44	11.68	13.77	15.76	17.66	19.49	21.26	22.98	24.66	26.30	27.90	29.47	31.01	32.53	34.02	35.49	36.93	38.36	39.77	41.16	42.54	43.89	45.24
186	9.54	11.80	13.92	15.92	17.85	19.70	21.49	23.23	24.92	26.58	28.20	29.79	31.34	32.88	34.38	35.87	37.33	38.77	40.19	41.60	42.99	44.36	45.72
187	9.64	11.93	14.06	16.09	18.04	19.91	21.72	23.48	25.19	26.86	28.50	30.10	31.68	33.23	34.75	36.25	37.72	39.18	40.62	42.04	43.45	44.83	46.21
188	9.74	12.05	14.21	16.26	18.23	20.12	21.95	23.72	25.45	27.15	28.80	30.42	32.01	33.58	35.11	36.63	38.12	39.60	41.05	42.49	43.90	45.31	46.70
189	9.85	12.18	14.36	16.43	18.42	20.33	22.18	23.97	25.72	27.43	29.10	30.74	32.35	33.93	35.48	37.01	38.52	40.01	41.48	42.93	44.37	45.78	47.19
190	9.95	12.31	14.51	16.61	18.61	20.54	22.41	24.22	25.99	27.72	29.41	31.06	32.69	34.28	35.85	37.40	38.93	40.43	41.91	43.38	44.83	46.26	47.68

///...Cuadro N° 01

D cm	Altura Comercial (m)																						
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
191	10.05	12.43	14.66	16.78	18.80	20.75	22.64	24.47	26.26	28.01	29.71	31.38	33.03	34.64	36.23	37.79	39.33	40.85	42.35	43.83	45.30	46.74	48.17
192	10.16	12.56	14.82	16.95	19.00	20.97	22.88	24.73	26.53	28.29	30.02	31.71	33.37	35.00	36.60	38.18	39.74	41.27	42.79	44.28	45.76	47.23	48.67
193	10.26	12.69	14.97	17.13	19.19	21.18	23.11	24.98	26.81	28.59	30.33	32.03	33.71	35.36	36.98	38.57	40.15	41.70	43.23	44.74	46.23	47.71	49.17
194	10.37	12.82	15.12	17.30	19.39	21.40	23.35	25.24	27.08	28.88	30.64	32.36	34.06	35.72	37.36	38.97	40.56	42.12	43.67	45.20	46.71	48.20	49.68
195	10.47	12.95	15.27	17.48	19.59	21.62	23.58	25.49	27.36	29.17	30.95	32.69	34.40	36.08	37.74	39.36	40.97	42.55	44.11	45.66	47.18	48.69	50.18
196	10.58	13.08	15.43	17.65	19.79	21.84	23.82	25.75	27.63	29.47	31.26	33.02	34.75	36.45	38.12	39.76	41.38	42.98	44.56	46.12	47.66	49.18	50.69
197	10.68	13.22	15.58	17.83	19.98	22.06	24.06	26.01	27.91	29.76	31.58	33.36	35.10	36.82	38.50	40.16	41.80	43.42	45.01	46.58	48.14	49.68	51.20
198	10.79	13.35	15.74	18.01	20.18	22.28	24.30	26.27	28.19	30.06	31.89	33.69	35.45	37.18	38.89	40.57	42.22	43.85	45.46	47.05	48.62	50.18	51.71
199	10.90	13.48	15.90	18.19	20.39	22.50	24.55	26.53	28.47	30.36	32.21	34.03	35.81	37.56	39.28	40.97	42.64	44.29	45.91	47.52	49.11	50.68	52.23
200	11.01	13.61	16.06	18.37	20.59	22.72	24.79	26.80	28.75	30.66	32.53	34.36	36.16	37.93	39.67	41.38	43.06	44.73	46.37	47.99	49.60	51.18	52.75

Análisis de Regresión de la Variable Combinada
Cuadro N° 02: Ajuste de Datos de *Dipteryx micrantha* Harms (shihuahuaco) para la Variable Combinada

Nº	H	D	D ² H X'	VOLUMEN Y(m ³)	(D ² H)V X'Y	(D ² H) ² X' ²	V ² Y ²
1	17.2	154	407915.200	20.820	8492735.793	166394810391.040	433.466
2	11.95	85	86338.750	5.932	512133.437	7454379751.563	35.185
3	8.49	123	128445.210	8.565	1100170.555	16498171971.944	73.364
4	11.17	136	206600.320	13.197	2726552.183	42683692224.102	174.167
5	15.8	100	158000.000	9.011	1423668.699	24964000000.000	81.190
6	16.3	90	132030.000	7.993	1055369.828	17431920900.000	63.895
7	18.2	79	113586.200	6.649	755268.978	12901824830.440	44.213
8	15.4	121.8	228462.696	13.523	3089587.687	52195203463.588	182.882
9	17.85	196	685725.600	32.957	22599333.301	470219598495.360	1086.152
10	12.2	104	131955.200	7.907	1043374.587	17412174807.040	62.521
11	18.5	84	130536.000	7.614	993878.423	17039647296.000	57.970
12	18.7	93	161736.300	9.392	1519098.787	26158630737.690	88.218
13	14.15	72	73353.600	3.999	293314.280	5380750632.960	15.989
14	10.7	99.5	105932.675	7.482	792640.798	11221731632.656	55.988
15	14.7	99.5	145533.675	9.196	1338294.208	21180050559.006	84.562
16	18	115.5	240124.500	12.803	3074413.877	57659775500.250	163.927
17	14.2	75.2	80301.568	5.131	412003.314	6448341823.259	26.324
18	14.65	91.5	122653.463	8.539	1047363.629	15043871863.239	72.918
19	14.16	75.5	80715.540	4.501	363307.034	6514998397.492	20.260
20	19.4	101	197899.400	10.418	2061749.497	39164172520.360	108.538
21	15.8	88	122355.200	7.537	922134.511	14970794967.040	56.799
22	15.21	115.7	203608.513	13.041	2655319.373	41456426525.350	170.075
23	18.75	63.5	75604.688	4.249	321260.915	5716068771.973	18.056
24	18.63	68	86145.120	4.816	414889.658	7420981699.814	23.196
25	12.45	142	251041.800	16.650	4179733.814	63021985347.240	277.208
26	18.92	92	160138.880	7.074	1132754.868	25644460887.654	50.036
27	21.38	88.6	167832.145	10.375	1741196.917	28167628828.168	107.633
28	19.25	74.1	105698.093	6.232	658759.364	11172086758.139	38.844
29	17.36	73.1	92765.070	6.690	620611.330	8605358137.893	44.758
30	22	87	166518.000	8.505	1416164.770	27728244324.000	72.328
31	15.85	81.8	106056.154	6.755	716373.965	11247907801.272	45.626
32	15.09	92	127721.760	7.027	897479.932	16312847977.498	49.376
33	17.14	84.4	122094.390	7.664	935744.648	14907040167.148	58.739
34	13.15	125.5	207115.788	12.344	2556700.868	42896949431.745	152.382
35	18.85	104.7	206635.397	12.701	2624560.931	42698187086.712	161.326
36	13.2	101.1	134919.972	8.743	1179559.950	18203398844.481	76.434
37	16	106	179776.000	9.870	1774391.355	32319410176.000	97.417
38	13.34	102.5	140153.375	8.443	1183297.985	19642968523.891	71.282
39	15.34	132.5	269312.875	18.940	5100799.553	72529424640.766	358.726
40	13.86	92.6	118846.174	6.867	816059.700	14124412979.361	47.149
41	16.09	101.4	165436.736	10.431	1725664.866	27369313750.683	108.805
42	12.17	102	126616.680	8.094	1024878.906	16031783654.222	65.518
43	13.83	85.8	101811.481	6.407	652321.084	10365577704.138	41.052
44	11.19	101.1	114375.340	7.174	820503.424	13081718377.241	51.463
45	17.73	76.5	103760.393	6.403	664343.577	10766219051.754	40.994
46	13.52	114	175705.920	11.663	2049269.493	30872570323.046	136.027
47	19.53	110	236313.000	16.136	3813239.763	55843833969.000	260.383
48	11.29	109	134136.490	9.594	1286904.526	17992597949.520	92.045
49	17.34	150	390150.000	20.921	8162506.994	152217022500.000	437.707

///...Cuadro N° 02

Nº	H	D	D ² H X'	VOLUMEN Y(m ³)	(D ² H)V X'Y	(D ² H) ² X' ²	V ² Y ²
50	13.49	81.5	89603.953	6.339	567966.966	8028868303.622	40.178
51	18.29	101	186576.290	10.168	1897125.488	34810711990.164	103.390
52	20.61	95	186005.250	10.717	1993381.829	34597953027.563	114.850
53	17.53	113.5	225825.843	11.404	2575299.436	50997311140.835	130.049
54	11.94	94.7	107078.995	8.176	875519.937	11465911084.547	66.853
55	15.61	72.1	81147.180	5.210	422752.495	6584864838.182	27.141
56	12.9	110.5	157512.225	10.648	1677228.414	24810101024.451	113.385
57	16.61	100	166100.000	11.217	1863217.972	27589210000.000	125.831
58	14.37	100.8	146008.397	9.887	1443650.842	21318451936.106	97.762
59	14.1	100.8	143265.024	9.614	1377371.291	20524867101.721	92.432
60	22.25	100	222500.000	9.826	2186378.414	49506250000.000	96.559
61	24.9	112.5	315140.625	17.665	5566873.789	99313613525.391	312.043
62	13.52	115	178802.000	8.357	1494311.790	31970155204.000	69.845
63	15.41	101.8	159697.528	10.798	1724424.247	25503300577.069	116.598
64	14.99	82.6	102273.172	6.342	648596.212	10459801792.760	40.218
65	21.32	113.5	274649.570	15.520	4262649.993	75432386301.185	240.880
66	12.16	144	252149.760	17.554	4426344.778	63579501468.058	308.158
67	12.24	118.7	172457.806	10.516	1813481.265	29741694712.367	110.576
68	17.51	93	151443.990	10.554	1598407.700	22935282107.120	111.396
69	14.14	114	183763.440	11.971	2199852.922	33769001880.634	143.308
70	15.68	90	127008.000	5.961	757038.352	16131032064.000	35.528
71	13.08	114	169987.680	10.292	1749579.078	28895811351.782	105.933
72	14.24	92.3	121314.690	7.667	930150.375	14717253912.744	58.787
73	11.95	103.1	127023.840	7.812	992259.647	16135055801.322	61.021
74	13.59	88.5	106440.278	6.824	726365.319	11329532674.277	46.569
75	16.5	113.5	212557.125	13.310	2829059.611	45180531388.266	177.147
76	17.13	114	222621.480	13.067	2908896.503	49560323357.390	170.735
77	15.93	128	260997.120	16.219	4233118.294	68119496648.294	263.057
78	14.14	149	313922.140	17.538	5505699.630	98547109982.180	307.596
79	16.37	106	183933.320	14.727	2708817.547	33831466206.222	216.890
80	12.39	74.5	68767.598	4.136	284433.561	4728982465.922	17.108
81	16.23	91.5	135881.618	7.198	978084.543	18463813974.416	51.812
82	14.69	113.5	189240.253	11.696	2213263.310	35811873166.264	136.785
83	13.84	107	158454.160	10.357	1641059.212	25107720821.306	107.261
84	14.18	102.4	148688.077	9.927	1476012.772	22108144182.483	98.543
85	14.03	125.8	222033.729	15.166	3367359.509	49298976902.459	230.007
86	14.81	113.2	189778.894	10.311	1956804.525	36016028759.686	106.316
87	13.07	119	185084.270	10.307	1907750.931	34256187001.433	106.244
88	16.03	79.5	101313.608	5.911	598830.079	10264447064.664	34.936
89	13.05	129	217165.050	14.745	3202128.234	47160658941.503	217.419
90	12.65	112.5	160101.563	10.328	1653457.154	25632510314.941	106.658
91	14.62	113.5	188338.495	12.138	2285989.682	35471388698.865	147.323
92	15.15	80	96960.000	5.315	515385.946	9401241600.000	28.254
93	15.67	99	153581.670	10.358	1590808.861	23587329359.989	107.290
94	15.77	122.5	236648.563	12.848	3040420.552	56002542133.316	165.067
95	15.92	118	221670.080	13.914	3084261.155	49137624367.206	193.592
96	11.15	106	125281.400	7.839	982105.154	15695429185.960	61.453
97	20.03	99	196314.030	10.776	2115512.944	38539198374.841	116.126
98	14.06	137	263892.140	17.032	4494498.286	69639061553.780	290.074
99	13.91	83.5	96983.998	6.216	602869.876	9405895771.080	38.641
100	20.2	120.8	294771.328	19.283	5684183.593	86890135810.884	371.848

///...Cuadro N° 02

Nº	H	D	D ² H X'	VOLUMEN Y(m ³)	(D ² H)V X'Y	(D ² H) ² X' ²	V ² Y ²
101	17.24	104.4	187904.966	10.822	2033536.343	35308276397.785	117.119
102	15.32	76.3	89188.291	5.037	449226.555	7954551215.825	25.370
103	17.27	82.1	116406.881	6.996	814352.365	13550561874.304	48.940
104	15.87	78.5	97794.908	6.522	637776.664	9563843932.934	42.531
105	16.61	67.8	76353.512	5.424	414125.345	5829858855.817	29.417
106	13.44	97	126456.960	10.962	1386192.199	15991362732.442	120.160
107	12.37	112	155169.280	9.770	1516012.088	24077505455.718	95.454
108	19.14	102.5	201089.625	13.001	2614349.081	40437037282.641	169.024
109	17.93	83.6	125312.053	7.912	991428.149	15703110576.950	62.595
110	16.77	125.5	264131.693	21.376	5646195.308	69765550982.915	456.952
111	17.48	108	203886.720	10.708	2183315.520	41569794592.358	114.671
112	14.6	80	93440.000	5.915	552671.159	8731033600.000	34.984
113	12.6	87	95369.400	6.003	572526.087	9095322456.360	36.039
114	13.06	94	115398.160	7.806	900853.397	13316735331.386	60.941
115	12.82	97.8	122621.249	7.446	912990.438	15035970657.272	55.437
116	14.05	100.5	141908.513	8.874	1259251.553	20138025919.963	78.742
117	16.6	84.5	118528.150	5.867	695404.908	14048922342.423	34.422
118	12.28	112.5	155418.750	13.518	2100931.505	24154987851.563	182.733
119	15.74	91	130342.940	6.708	874380.399	16989282007.844	45.001
120	15.95	87	120725.550	7.425	896372.984	14574658422.803	55.129
121	14.89	96.3	138085.244	8.827	1218919.122	19067534638.157	77.921
122	16.45	84.5	117457.113	6.163	723852.025	13796173276.838	37.979
123	10.72	117.5	148003.000	8.183	1211158.952	21904888009.000	66.967
124	15.01	132	261534.240	16.517	4319802.861	68400158692.378	272.817
125	19.91	89.5	159484.078	9.069	1446334.147	25435170976.026	82.244
126	18.58	118	258707.920	19.470	5037067.103	66929787870.726	379.084
127	16.96	116	228213.760	12.773	2915077.255	52081520253.338	163.161
128	11.75	87.5	89960.938	6.141	552450.381	8092970275.879	37.712
129	18.72	134	336136.320	20.164	6777976.461	112987625623.142	406.602
130	14.44	121	211416.040	13.442	2841752.441	44696741969.282	180.674
131	17.7	119	250649.700	13.403	3359543.507	62825272110.090	179.650
132	12.5	82	84050.000	6.055	508901.310	7064402500.000	36.660
133	11.41	119	161577.010	9.303	1503120.177	26107130160.540	86.542
134	16.3	97	153366.700	10.404	1595561.855	23521344668.890	108.234
135	16.63	75.5	94795.158	5.132	486445.743	8986121885.450	26.333
136	16.73	134	300403.880	21.142	6351010.449	90242491119.054	446.966
137	16.82	96.5	156632.045	9.012	1411504.204	24533597520.882	81.209
138	11.4	74.5	63272.850	4.352	275382.146	4003453547.123	18.942
139	16.55	125	258593.750	14.770	3819313.136	66870727539.063	218.140
140	17.65	113	225372.850	12.549	2828309.642	50792921517.123	157.489
Total			23644408.761	1443.639	291008100.916	4869477437449.260	17711.574

Cuadro N° 03: Residuos de la Variable Combinada de *Dipteryx micrantha* Harms

N°	H	D	D ² H X'	Volumen Esimado (m ³)	Volumen Real (m ³)	Residuo Ve-Vr
1	17.2	154	407915.200	23.186	20.820	2.3662040372988700
2	12	85	86338.750	5.865	5.932	-0.0662335670117065
3	8	123	128445.210	8.133	8.565	-0.4319280150316160
4	11	136	206600.320	12.343	13.197	-0.8543101772862230
5	16	100	158000.000	9.725	9.011	0.7146691713525270
6	16	90	132030.000	8.326	7.993	0.3330358209390010
7	18	79	113586.200	7.333	6.649	0.6837304695658550
8	15	122	228462.696	13.520	13.523	-0.0029159790357785
9	18	196	685725.600	38.149	32.957	5.1925523576217100
10	12	104	131955.200	8.322	7.907	0.4153797290537510
11	19	84	130536.000	8.246	7.614	0.6321496424109780
12	19	93	161736.300	9.926	9.392	0.5340317964625520
13	14	72	73353.600	5.166	3.999	1.1674058916382600
14	11	100	105932.675	6.921	7.482	-0.5616940975925380
15	15	100	145533.675	9.054	9.196	-0.1419955445405860
16	18	116	240124.500	14.149	12.803	1.3451705293697200
17	14	75	80301.568	5.540	5.131	0.4095688500348270
18	15	92	122653.463	7.821	8.539	-0.7177997316173250
19	14	76	80715.540	5.563	4.501	1.0614876358201400
20	19	101	197899.400	11.874	10.418	1.4561060981097100
21	16	88	122355.200	7.805	7.537	0.2688078531283560
22	15	116	203608.513	12.182	13.041	-0.8595208859216080
23	19	64	75604.688	5.287	4.249	1.0380686175536700
24	19	68	86145.120	5.855	4.816	1.0388412498808300
25	12	142	251041.800	14.737	16.650	-1.9129435404815500
26	19	92	160138.880	9.840	7.074	2.7668559708331600
27	21	89	167832.145	10.255	10.375	-0.1198275613781960
28	19	74	105698.093	6.908	6.232	0.6757045635074440
29	17	73	92765.070	6.212	6.690	-0.4785667065598630
30	22	87	166518.000	10.184	8.505	1.6794488667268100
31	16	82	106056.154	6.927	6.755	0.1727858659188340
32	15	92	127721.760	8.094	7.027	1.0675599052121200
33	17	84	122094.390	7.791	7.664	0.1271889487971900
34	13	126	207115.788	12.371	12.344	0.0263778773675121
35	19	105	206635.397	12.345	12.701	-0.3565999233193330
36	13	101	134919.972	8.482	8.743	-0.2605601748764670
37	16	106	179776.000	10.898	9.870	1.0281080749024600
38	13	103	140153.375	8.764	8.443	0.3211040003215050
39	15	133	269312.875	15.721	18.940	-3.2193320544180500
40	14	93	118846.174	7.616	6.867	0.7498226695546050
41	16	101	165436.736	10.126	10.431	-0.3051803613620670
42	12	102	126616.680	8.035	8.094	-0.0594684465256705
43	14	86	101811.481	6.699	6.407	0.2916811039295750
44	11	101	114375.340	7.376	7.174	0.2017579591945280
45	18	77	103760.393	6.804	6.403	0.4011289004869930
46	14	114	175705.920	10.679	11.663	-0.9841650532497720
47	20	110	236313.000	13.943	16.136	-2.1931012387179300
48	11	109	134136.490	8.440	9.594	-1.1540888454014100
49	17	150	390150.000	22.229	20.921	1.3077399160155000
50	13	82	89603.953	6.041	6.339	-0.2973266248973740
51	18	101	186576.290	11.264	10.168	1.0962996812730100
52	21	95	186005.250	11.234	10.717	0.5168336883307420

///...Cuadro N° 03

N°	H	D	D ² H X'	Volumen Esimado (m ³)	Volumen Real (m ³)	Residuo Ve-Vr
53	18	114	225825.843	13.378	11.404	1.9745199671550100
54	12	95	107078.995	6.983	8.176	-1.1938486331576600
55	16	72	81147.180	5.586	5.210	0.3761152271926510
56	13	111	157512.225	9.699	10.648	-0.9492845695383550
57	17	100	166100.000	10.162	11.217	-1.0559377304547300
58	14	101	146008.397	9.079	9.887	-0.8081070507664130
59	14	101	143265.024	8.932	9.614	-0.6825676778095460
60	22	100	222500.000	13.199	9.826	3.3728831755372300
61	25	113	315140.625	18.189	17.665	0.5243450641410910
62	14	115	178802.000	10.846	8.357	2.4883043148127700
63	15	102	159697.528	9.817	10.798	-0.9814025814064810
64	15	83	102273.172	6.724	6.342	0.3818930749079310
65	21	114	274649.570	16.008	15.520	0.4878388545629710
66	12	144	252149.760	14.796	17.554	-2.7581417004370600
67	12	119	172457.806	10.504	10.516	-0.0115560852616987
68	18	93	151443.990	9.372	10.554	-1.1823344429201200
69	14	114	183763.440	11.113	11.971	-0.8582227273909240
70	16	90	127008.000	8.056	5.961	2.0953957701298200
71	13	114	169987.680	10.371	10.292	0.0785185134842035
72	14	92	121314.690	7.749	7.667	0.0820488216009503
73	12	103	127023.840	8.057	7.812	0.2452035980279000
74	14	89	106440.278	6.948	6.824	0.1239835567046200
75	17	114	212557.125	12.664	13.310	-0.6458797819017250
76	17	114	222621.480	13.206	13.067	0.1392880180928130
77	16	128	260997.120	15.273	16.219	-0.9462039616164760
78	14	149	313922.140	18.123	17.538	0.5850205778858670
79	16	106	183933.320	11.122	14.727	-3.6051311273098900
80	12	75	68767.598	4.919	4.136	0.7828748887785610
81	16	92	135881.618	8.534	7.198	1.3358356111283500
82	15	114	189240.253	11.408	11.696	-0.2876406215127840
83	14	107	158454.160	9.750	10.357	-0.6069888155559690
84	14	102	148688.077	9.224	9.927	-0.7032318306804120
85	14	126	222033.729	13.174	15.166	-1.9917929303780500
86	15	113	189778.894	11.437	10.311	1.1259220901415700
87	13	119	185084.270	11.184	10.307	0.8765603599580970
88	16	80	101313.608	6.672	5.911	0.7613534722880220
89	13	129	217165.050	12.912	14.745	-1.8331820390059700
90	13	113	160101.563	9.838	10.328	-0.4891275880034200
91	15	114	188338.495	11.359	12.138	-0.7783555659226590
92	15	80	96960.000	6.438	5.315	1.1220700829171300
93	16	99	153581.670	9.487	10.358	-0.8708123251476160
94	16	123	236648.563	13.961	12.848	1.1135368465451700
95	16	118	221670.080	13.155	13.914	-0.7591436430526490
96	11	106	125281.400	7.963	7.839	0.1237611513988640
97	20	99	196314.030	11.789	10.776	1.0127171940060100
98	14	137	263892.140	15.429	17.032	-1.6028237289505000
99	14	84	96983.998	6.439	6.216	0.2226328704981930
100	20	121	294771.328	17.092	19.283	-2.1914151046617800
101	17	104	187904.966	11.336	10.822	0.5138062970205600
102	15	76	89188.291	6.019	5.037	0.9820892747828280
103	17	82	116406.881	7.485	6.996	0.4892182862673770
104	16	79	97794.908	6.482	6.522	-0.0390847230331524

///...Cuadro N° 03

N°	H	D	D ² H X'	Volumen Esimado (m ³)	Volumen Real (m ³)	Residuo Ve-Vr
105	17	68	76353.512	5.328	5.424	-0.0961680048405746
106	13	97	126456.960	8.026	10.962	-2.9354983819156600
107	12	112	155169.280	9.573	9.770	-0.1972895060658110
108	19	103	201089.625	12.046	13.001	-0.9548085883271490
109	18	84	125312.053	7.965	7.912	0.0529314875174665
110	17	126	264131.693	15.442	21.376	-5.9347880196129400
111	17	108	203886.720	12.197	10.708	1.4882887725409300
112	15	80	93440.000	6.248	5.915	0.3332093848739790
113	13	87	95369.400	6.352	6.003	0.3485997241483860
114	13	94	115398.160	7.431	7.806	=-0.3758519490100270
115	13	98	122621.249	7.820	7.446	0.3740612229786750
116	14	101	141908.513	8.859	8.874	-0.0151683207454560
117	17	85	118528.150	7.599	5.867	1.7322118905624800
118	12	113	155418.750	9.586	13.518	-3.9316764004939100
119	16	91	130342.940	8.236	6.708	1.5272708166859200
120	16	87	120725.550	7.718	7.425	0.2926873026260690
121	15	96	138085.244	8.653	8.827	-0.1747043765824900
122	16	85	117457.113	7.542	6.163	1.3788340864446400
123	11	118	148003.000	9.187	8.183	1.0034357017008100
124	15	132	261534.240	15.302	16.517	-1.2154107168635600
125	20	90	159484.078	9.805	9.069	0.7363343236152620
126	19	118	258707.920	15.150	19.470	-4.3205732858487700
127	17	116	228213.760	13.507	12.773	0.7336043154805440
128	12	88	89960.938	6.061	6.141	-0.0804643613549407
129	19	134	336136.320	19.320	20.164	-0.8444323074889550
130	14	121	211416.040	12.602	13.442	-0.8392143665067610
131	18	119	250649.700	14.715	13.403	1.3121491451139700
132	13	82	84050.000	5.742	6.055	-0.3125788166442080
133	11	119	161577.010	9.918	9.303	0.6150842900650880
134	16	97	153366.700	9.476	10.404	-0.9279006160923710
135	17	76	94795.158	6.321	5.132	1.1893710115966400
136	17	134	300403.880	17.395	21.142	-3.7462429000039400
137	17	97	156632.045	9.652	9.012	0.6399575587863140
138	11	75	63272.850	4.623	4.352	0.2707801985332660
139	17	125	258593.750	15.143	14.770	0.3738204316161390
140	18	113	225372.850	13.354	12.549	0.8045700660320080
Total			23644408.761	1443.639	1443.639	-0.000000000007452

Análisis de Regresión de la Ecuación Logarítmica
Cuadro N° 04: Ajuste de Datos *Dipteryx micrantha* Harms (Shihuahuaco) para la Ecuación Logarítmica

N°	H	D	V Y(m3)	X Ln D	Z Ln H	Y Ln V	X ²	Z ²	Y ²	XY	XZ	ZY
1	17.2	154	20.820	5.037	2.845	3.036	25.371	8.094	9.217	15.292	14.330	8.637
2	11.95	85	5.932	4.443	2.481	1.780	19.737	6.154	3.169	7.909	11.021	4.416
3	8.49	123	8.565	4.812	2.139	2.148	23.157	4.575	4.613	10.335	10.293	4.594
4	11.17	136	13.197	4.913	2.413	2.580	24.134	5.824	6.656	12.675	11.855	6.226
5	15.8	100	9.011	4.605	2.760	2.198	21.208	7.618	4.833	10.124	12.710	6.068
6	16.3	90	7.993	4.500	2.791	2.079	20.248	7.791	4.321	9.353	12.560	5.802
7	18.2	79	6.649	4.369	2.901	1.895	19.092	8.418	3.589	8.278	12.678	5.497
8	15.4	121.8	13.523	4.802	2.734	2.604	23.063	7.477	6.783	12.507	13.131	7.121
9	17.85	196	32.957	5.278	2.882	3.495	27.858	8.306	12.216	18.448	15.212	10.073
10	12.2	104	7.907	4.644	2.501	2.068	21.570	6.257	4.276	9.603	11.618	5.172
11	18.5	84	7.614	4.431	2.918	2.030	19.632	8.513	4.121	8.994	12.928	5.923
12	18.7	93	9.392	4.533	2.929	2.240	20.544	8.576	5.017	10.153	13.274	6.560
13	14.15	72	3.999	4.277	2.650	1.386	18.290	7.021	1.921	5.927	11.332	3.672
14	10.7	99.5	7.482	4.600	2.370	2.013	21.161	5.618	4.050	9.258	10.903	4.770
15	14.7	99.5	9.196	4.600	2.688	2.219	21.161	7.225	4.923	10.207	12.365	5.964
16	18	115.5	12.803	4.749	2.890	2.550	22.556	8.354	6.501	12.109	13.727	7.370
17	14.2	75.2	5.131	4.320	2.653	1.635	18.664	7.040	2.674	7.064	11.462	4.339
18	14.65	91.5	8.539	4.516	2.684	2.145	20.397	7.206	4.600	9.686	12.124	5.757
19	14.16	75.5	4.501	4.324	2.650	1.504	18.698	7.025	2.263	6.505	11.461	3.987
20	19.4	101	10.418	4.615	2.965	2.344	21.299	8.793	5.492	10.816	13.685	6.949
21	15.8	88	7.537	4.477	2.760	2.020	20.047	7.618	4.079	9.043	12.357	5.575
22	15.21	115.7	13.041	4.751	2.722	2.568	22.572	7.409	6.595	12.201	12.932	6.990
23	18.75	63.5	4.249	4.151	2.931	1.447	17.231	8.592	2.093	6.005	12.168	4.241
24	18.63	68	4.816	4.220	2.925	1.572	17.804	8.554	2.471	6.633	12.341	4.598
25	12.45	142	16.650	4.956	2.522	2.812	24.560	6.359	7.910	13.938	12.497	7.092
26	18.92	92	7.074	4.522	2.940	1.956	20.447	8.645	3.827	8.846	13.295	5.752
27	21.38	88.6	10.375	4.484	3.062	2.339	20.107	9.379	5.473	10.490	13.732	7.164
28	19.25	74.1	6.232	4.305	2.958	1.830	18.537	8.747	3.348	7.878	12.733	5.412
29	17.36	73.1	6.690	4.292	2.854	1.901	18.420	8.146	3.612	8.157	12.250	5.425
30	22	87	8.505	4.466	3.091	2.141	19.944	9.555	4.582	9.560	13.804	6.617
31	15.85	81.8	6.755	4.404	2.763	1.910	19.398	7.635	3.649	8.413	12.170	5.278
32	15.09	92	7.027	4.522	2.714	1.950	20.447	7.366	3.801	8.816	12.272	5.292
33	17.14	84.4	7.664	4.436	2.841	2.037	19.674	8.074	4.148	9.033	12.603	5.787
34	13.15	125.5	12.344	4.832	2.576	2.513	23.351	6.638	6.316	12.145	12.450	6.475
35	18.85	104.7	12.701	4.651	2.937	2.542	21.633	8.623	6.460	11.822	13.658	7.464
36	13.2	101.1	8.743	4.616	2.580	2.168	21.308	6.658	4.701	10.009	11.911	5.594
37	16	106	9.870	4.663	2.773	2.290	21.748	7.687	5.242	10.677	12.930	6.348
38	13.34	102.5	8.443	4.630	2.591	2.133	21.436	6.712	4.551	9.877	11.995	5.527
39	15.34	132.5	18.940	4.887	2.730	2.941	23.879	7.455	8.651	14.373	13.343	8.031
40	13.86	92.6	6.867	4.528	2.629	1.927	20.505	6.912	3.712	8.724	11.905	5.065
41	16.09	101.4	10.431	4.619	2.778	2.345	21.336	7.718	5.498	10.831	12.833	6.514
42	12.17	102	8.094	4.625	2.499	2.091	21.390	6.245	4.373	9.672	11.558	5.226
43	13.83	85.8	6.407	4.452	2.627	1.857	19.820	6.900	3.450	8.269	11.695	4.879
44	11.19	101.1	7.174	4.616	2.415	1.970	21.308	5.832	3.883	9.096	11.148	4.759
45	17.73	76.5	6.403	4.337	2.875	1.857	18.812	8.267	3.447	8.053	12.471	5.339
46	13.52	114	11.663	4.736	2.604	2.456	22.432	6.782	6.034	11.634	12.334	6.397
47	19.53	110	16.136	4.700	2.972	2.781	22.095	8.832	7.734	13.072	13.970	8.265
48	11.29	109	9.594	4.691	2.424	2.261	22.009	5.875	5.113	10.608	11.371	5.481
49	17.34	150	20.921	5.011	2.853	3.041	25.106	8.140	9.246	15.236	14.295	8.675
50	13.49	81.5	6.339	4.401	2.602	1.847	19.365	6.770	3.410	8.126	11.450	4.805

///...Cuadro Nº 04

Nº	H	D	V	X	Z	Y	X ²	Z ²	Y ²	XY	XZ	ZY
			Y(m ³)	Ln D	Ln H	Ln V						
51	18.29	101	10.168	4.615	2.906	2.319	21.299	8.447	5.379	10.704	13.413	6.741
52	20.61	95	10.717	4.554	3.026	2.372	20.738	9.155	5.625	10.801	13.779	7.177
53	17.53	113.5	11.404	4.732	2.864	2.434	22.390	8.202	5.924	11.517	13.551	6.971
54	11.94	94.7	8.176	4.551	2.480	2.101	20.709	6.150	4.415	9.562	11.285	5.211
55	15.61	72.1	5.210	4.278	2.748	1.651	18.302	7.551	2.724	7.061	11.756	4.535
56	12.9	110.5	10.648	4.705	2.557	2.365	22.137	6.539	5.595	11.129	12.032	6.049
57	16.61	100	11.217	4.605	2.810	2.417	21.208	7.896	5.844	11.133	12.941	6.793
58	14.37	100.8	9.887	4.613	2.665	2.291	21.281	7.103	5.250	10.570	12.295	6.107
59	14.1	100.8	9.614	4.613	2.646	2.263	21.281	7.002	5.122	10.441	12.207	5.989
60	22.25	100	9.826	4.605	3.102	2.285	21.208	9.625	5.222	10.523	14.287	7.089
61	24.9	112.5	17.665	4.723	3.215	2.872	22.306	10.335	8.246	13.562	15.184	9.232
62	13.52	115	8.357	4.745	2.604	2.123	22.514	6.782	4.508	10.074	12.357	5.529
63	15.41	101.8	10.798	4.623	2.735	2.379	21.372	7.480	5.661	11.000	12.644	6.508
64	14.99	82.6	6.342	4.414	2.707	1.847	19.483	7.330	3.412	8.153	11.950	5.001
65	21.32	113.5	15.520	4.732	3.060	2.742	22.390	9.361	7.519	12.975	14.478	8.390
66	12.16	144	17.554	4.970	2.498	2.865	24.699	6.241	8.210	14.240	12.415	7.158
67	12.24	118.7	10.516	4.777	2.505	2.353	22.816	6.274	5.536	11.239	11.964	5.893
68	17.51	93	10.554	4.533	2.863	2.357	20.544	8.195	5.553	10.681	12.976	6.746
69	14.14	114	11.971	4.736	2.649	2.482	22.432	7.017	6.163	11.758	12.546	6.576
70	15.68	90	5.961	4.500	2.752	1.785	20.248	7.576	3.187	8.033	12.385	4.913
71	13.08	114	10.292	4.736	2.571	2.331	22.432	6.610	5.435	11.042	12.177	5.994
72	14.24	92.3	7.667	4.525	2.656	2.037	20.476	7.055	4.149	9.217	12.019	5.410
73	11.95	103.1	7.812	4.636	2.481	2.056	21.490	6.154	4.226	9.529	11.500	5.099
74	13.59	88.5	6.824	4.483	2.609	1.920	20.097	6.809	3.688	8.609	11.698	5.011
75	16.5	113.5	13.310	4.732	2.803	2.588	22.390	7.859	6.700	12.248	13.265	7.256
76	17.13	114	13.067	4.736	2.841	2.570	22.432	8.070	6.605	12.172	13.455	7.301
77	15.93	128	16.219	4.852	2.768	2.786	23.542	7.663	7.763	13.519	13.431	7.713
78	14.14	149	17.538	5.004	2.649	2.864	25.039	7.017	8.205	14.333	13.255	7.588
79	16.37	106	14.727	4.663	2.795	2.690	21.748	7.815	7.234	12.543	13.036	7.519
80	12.39	74.5	4.136	4.311	2.517	1.420	18.583	6.335	2.016	6.120	10.850	3.573
81	16.23	91.5	7.198	4.516	2.787	1.974	20.397	7.767	3.896	8.914	12.586	5.501
82	14.69	113.5	11.696	4.732	2.687	2.459	22.390	7.221	6.048	11.636	12.715	6.608
83	13.84	107	10.357	4.673	2.628	2.338	21.835	6.904	5.465	10.923	12.278	6.142
84	14.18	102.4	9.927	4.629	2.652	2.295	21.427	7.032	5.268	10.624	12.275	6.087
85	14.03	125.8	15.166	4.835	2.641	2.719	23.374	6.976	7.393	13.146	12.769	7.182
86	14.81	113.2	10.311	4.729	2.695	2.333	22.365	7.265	5.444	11.034	12.747	6.289
87	13.07	119	10.307	4.779	2.570	2.333	22.840	6.607	5.442	11.149	12.284	5.996
88	16.03	79.5	5.911	4.376	2.774	1.777	19.147	7.698	3.157	7.775	12.140	4.930
89	13.05	129	14.745	4.860	2.569	2.691	23.618	6.599	7.241	13.077	12.484	6.912
90	12.65	112.5	10.328	4.723	2.538	2.335	22.306	6.440	5.451	11.027	11.985	5.925
91	14.62	113.5	12.138	4.732	2.682	2.496	22.390	7.195	6.232	11.812	12.693	6.696
92	15.15	80	5.315	4.382	2.718	1.671	19.202	7.388	2.791	7.321	11.910	4.541
93	15.67	99	10.358	4.595	2.752	2.338	21.115	7.572	5.465	10.742	12.645	6.433
94	15.77	122.5	12.848	4.808	2.758	2.553	23.118	7.607	6.519	12.276	13.261	7.042
95	15.92	118	13.914	4.771	2.768	2.633	22.759	7.659	6.932	12.561	13.203	7.287
96	11.15	106	7.839	4.663	2.411	2.059	21.748	5.815	4.240	9.603	11.246	4.965
97	20.03	99	10.776	4.595	2.997	2.377	21.115	8.983	5.652	10.924	13.773	7.125
98	14.06	137	17.032	4.920	2.643	2.835	24.206	6.987	8.038	13.948	13.005	7.494
99	13.91	83.5	6.216	4.425	2.633	1.827	19.579	6.931	3.338	8.085	11.649	4.810
100	20.2	120.8	19.283	4.794	3.006	2.959	22.984	9.034	8.757	14.187	14.410	8.895
101	17.24	104.4	10.822	4.648	2.847	2.382	21.606	8.107	5.672	11.070	13.235	6.781
102	15.32	76.3	5.037	4.335	2.729	1.617	18.789	7.448	2.614	7.008	11.830	4.412

///...Cuadro N° 04

N°	H	D	V	X	Z	Y	X ²	Z ²	Y ²	XY	XZ	ZY
			Y(m ³)	Ln D	Ln H	Ln V						
103	17.27	82.1	6.996	4.408	2.849	1.945	19.430	8.117	3.784	8.575	12.558	5.542
104	15.87	78.5	6.522	4.363	2.764	1.875	19.037	7.642	3.516	8.181	12.061	5.184
105	16.61	67.8	5.424	4.217	2.810	1.691	17.779	7.896	2.859	7.129	11.849	4.751
106	13.44	97	10.962	4.575	2.598	2.394	20.928	6.751	5.733	10.954	11.886	6.221
107	12.37	112	9.770	4.718	2.515	2.279	22.264	6.327	5.195	10.755	11.868	5.733
108	19.14	102.5	13.001	4.630	2.952	2.565	21.436	8.713	6.579	11.876	13.666	7.571
109	17.93	83.6	7.912	4.426	2.886	2.068	19.590	8.332	4.278	9.155	12.776	5.970
110	16.77	125.5	21.376	4.832	2.820	3.062	23.351	7.950	9.378	14.798	13.625	8.634
111	17.48	108	10.708	4.682	2.861	2.371	21.922	8.186	5.622	11.101	13.396	6.784
112	14.6	80	5.915	4.382	2.681	1.777	19.202	7.188	3.159	7.789	11.748	4.765
113	12.6	87	6.003	4.466	2.534	1.792	19.944	6.420	3.212	8.004	11.315	4.541
114	13.06	94	7.806	4.543	2.570	2.055	20.642	6.603	4.223	9.336	11.674	5.280
115	12.82	97.8	7.446	4.583	2.551	2.008	21.003	6.508	4.031	9.201	11.691	5.121
116	14.05	100.5	8.874	4.610	2.643	2.183	21.254	6.983	4.766	10.064	12.183	5.769
117	16.6	84.5	5.867	4.437	2.809	1.769	19.685	7.893	3.131	7.850	12.465	4.971
118	12.28	112.5	13.518	4.723	2.508	2.604	22.306	6.290	6.781	12.299	11.845	6.531
119	15.74	91	6.708	4.511	2.756	1.903	20.348	7.597	3.623	8.586	12.433	5.246
120	15.95	87	7.425	4.466	2.769	2.005	19.944	7.670	4.019	8.953	12.368	5.552
121	14.89	96.3	8.827	4.567	2.701	2.178	20.862	7.294	4.743	9.947	12.335	5.882
122	16.45	84.5	6.163	4.437	2.800	1.819	19.685	7.842	3.307	8.068	12.424	5.092
123	10.72	117.5	8.183	4.766	2.372	2.102	22.719	5.627	4.419	10.020	11.307	4.986
124	15.01	132	16.517	4.883	2.709	2.804	23.842	7.337	7.865	13.693	13.226	7.596
125	19.91	89.5	9.069	4.494	2.991	2.205	20.198	8.947	4.861	9.909	13.443	6.595
126	18.58	118	19.470	4.771	2.922	2.969	22.759	8.539	8.814	14.164	13.940	8.675
127	16.96	116	12.773	4.754	2.831	2.547	22.597	8.014	6.489	12.109	13.457	7.211
128	11.75	87.5	6.141	4.472	2.464	1.815	19.996	6.071	3.294	8.116	11.017	4.472
129	18.72	134	20.164	4.898	2.930	3.004	23.989	8.583	9.024	14.713	14.349	8.800
130	14.44	121	13.442	4.796	2.670	2.598	23.000	7.129	6.751	12.461	12.805	6.938
131	17.7	119	13.403	4.779	2.874	2.596	22.840	8.257	6.737	12.404	13.733	7.458
132	12.5	82	6.055	4.407	2.526	1.801	19.419	6.379	3.243	7.936	11.130	4.548
133	11.41	119	9.303	4.779	2.434	2.230	22.840	5.927	4.974	10.659	11.635	5.430
134	16.3	97	10.404	4.575	2.791	2.342	20.928	7.791	5.486	10.715	12.769	6.537
135	16.63	75.5	5.132	4.324	2.811	1.635	18.698	7.903	2.675	7.072	12.156	4.597
136	16.73	134	21.142	4.898	2.817	3.051	23.989	7.937	9.310	14.944	13.798	8.596
137	16.82	96.5	9.012	4.570	2.823	2.199	20.881	7.967	4.833	10.046	12.898	6.205
138	11.4	74.5	4.352	4.311	2.434	1.471	18.583	5.922	2.163	6.340	10.491	3.579
139	16.55	125	14.770	4.828	2.806	2.693	23.313	7.876	7.250	13.001	13.550	7.556
140	17.65	113	12.549	4.727	2.871	2.530	22.348	8.241	6.399	11.959	13.571	7.262
Total				645.778	381.417	314.955	2984.011	1043.535	731.345	1462.698	1758.835	860.274

**Cuadro Nº 05: Residuos de la Ecuación Logarítmica de
Dipteryx micrantha Harms (Shihuahuaco)**

Nº	H	D	D ² H	Volumen Estimado	Volumen real (m ³)	Residuo Ve-Vr
1	17.2	154	407915.200	23.912	20.820	3.091860946
2	11.95	85	86338.750	5.667	5.932	-0.264643390
3	8.49	123	128445.210	9.115	8.565	0.549250492
4	11.17	136	206600.320	13.606	13.197	0.408823888
5	15.80	100	158000.000	9.594	9.011	0.583746771
6	16.30	90	132030.000	7.978	7.993	-0.015521703
7	18.20	79	113586.200	6.695	6.649	0.045918340
8	15.40	121.8	228462.696	13.883	13.523	0.359422662
9	17.85	196	685725.600	39.519	32.957	6.562284281
10	12.20	104	131955.200	8.562	7.907	0.654850911
11	18.50	84	130536.000	7.647	7.614	0.033462551
12	18.70	93	161736.300	9.419	9.392	0.026970821
13	14.15	72	73353.600	4.630	3.999	0.631671686
14	10.70	99.5	105932.675	7.122	7.482	-0.360134151
15	14.70	99.5	145533.675	9.007	9.196	-0.189101116
16	18.00	115.5	240124.500	14.032	12.803	1.228567250
17	14.20	75.2	80301.568	5.058	5.131	-0.073162855
18	14.65	91.5	122653.463	7.617	8.539	-0.922419006
19	14.16	75.5	80715.540	5.087	4.501	0.585659849
20	19.40	101	197899.400	11.387	10.418	0.968790156
21	15.80	88	122355.200	7.459	7.537	-0.077808004
22	15.21	115.7	203608.513	12.432	13.041	-0.609262891
23	18.75	63.5	75604.688	4.451	4.249	0.202156951
24	18.63	68	86145.120	5.070	4.816	0.253747199
25	12.45	142	251041.800	16.050	16.650	-0.599255418
26	18.92	92	160138.880	9.301	7.074	2.227433593
27	21.38	88.6	167832.145	9.453	10.375	-0.922009595
28	19.25	74.1	105698.093	6.152	6.232	-0.080772682
29	17.36	73.1	92765.070	5.549	6.690	-1.141296591
30	22.00	87	166518.000	9.314	8.505	0.809486222
31	15.85	81.8	106056.154	6.474	6.755	-0.280502562
32	15.09	92	127721.760	7.869	7.027	0.842382561
33	17.14	84.4	122094.390	7.296	7.664	-0.368466678
34	13.15	125.5	207115.788	13.103	12.344	0.758974002
35	18.85	104.7	206635.397	11.966	12.701	-0.735303330
36	13.20	101.1	134919.972	8.583	8.743	-0.159169316
37	16.00	106	179776.000	10.862	9.870	0.991600662
38	13.34	102.5	140153.375	8.888	8.443	0.445333908
39	15.34	132.5	269312.875	16.340	18.940	-2.600093818
40	13.86	92.6	118846.174	7.485	6.867	0.618654425
41	16.09	101.4	165436.736	9.994	10.431	-0.436858881
42	12.17	102	126616.680	8.226	8.094	0.131283709
43	13.83	85.8	101811.481	6.431	6.407	0.023651970
44	11.19	101.1	114375.340	7.597	7.174	0.423212460
45	17.73	76.5	103760.393	6.164	6.403	-0.238706736
46	13.52	114	175705.920	11.068	11.663	-0.594889494
47	19.53	110	236313.000	13.538	16.136	-2.597963336
48	11.29	109	134136.490	8.869	9.594	-0.725379756
49	17.34	150	390150.000	22.840	20.921	1.918791376
50	13.49	81.5	89603.953	5.706	6.339	-0.633129989
51	18.29	101	186576.290	10.902	10.168	0.733671428

///...Cuadro Nº 05

Nº	H	D	D ² H	Volumen Estimado	Volumen real (m ³)	Residuo Ve-Vr
52	20.61	95	186005.250	10.555	10.717	-0.162260657
53	17.53	113.5	225825.843	13.295	11.404	1.890980143
54	11.94	94.7	107078.995	7.007	8.176	-1.169524467
55	15.61	72.1	81147.180	4.992	5.210	-0.217235864
56	12.9	110.5	157512.225	10.054	10.648	-0.594331455
57	16.61	100	166100.000	9.955	11.217	-1.262008974
58	14.37	100.8	146008.397	9.086	9.887	-0.801289631
59	14.1	100.8	143265.024	8.960	9.614	-0.654471586
60	22.25	100	222500.000	12.356	9.826	2.529947209
61	24.9	112.5	315140.625	16.934	17.665	-0.730728549
62	13.52	115	178802.000	11.260	8.357	2.902863591
63	15.41	101.8	159697.528	9.756	10.798	-1.042510611
64	14.99	82.6	102273.172	6.333	6.342	-0.008891668
65	21.32	113.5	274649.570	15.364	15.520	-0.156177363
66	12.16	144	252149.760	16.214	17.554	-1.340726674
67	12.24	118.7	172457.806	11.136	10.516	0.620035367
68	17.51	93	151443.990	8.973	10.554	-1.581816413
69	14.14	114	183763.440	11.441	11.971	-0.530023491
70	15.68	90	127008.000	7.752	5.961	1.791931894
71	13.08	114	169987.680	10.801	10.292	0.508429537
72	14.24	92.3	121314.690	7.588	7.667	-0.079596219
73	11.95	103.1	127023.840	8.289	7.812	0.477152810
74	13.59	88.5	106440.278	6.748	6.824	-0.076556496
75	16.5	113.5	212557.125	12.713	13.310	-0.596603194
76	17.13	114	222621.480	13.184	13.067	0.117112974
77	15.93	128	260997.120	15.697	16.219	-0.522330795
78	14.14	149	313922.140	19.386	17.538	1.848068313
79	16.37	106	183933.320	11.047	14.727	-3.680481683
80	12.39	74.5	68767.598	4.489	4.136	0.353103975
81	16.23	91.5	135881.618	8.216	7.198	1.017658466
82	14.69	113.5	189240.253	11.667	11.696	-0.028627052
83	13.84	107	158454.160	9.940	10.357	-0.416875223
84	14.18	102.4	148688.077	9.281	9.927	-0.646234240
85	14.03	125.8	222033.729	13.811	15.166	-1.355355666
86	14.81	113.2	189778.894	11.676	10.311	1.365257202
87	13.07	119	185084.270	11.747	10.307	1.439590150
88	16.03	79.5	101313.608	6.172	5.911	0.261143870
89	13.05	129	217165.050	13.755	14.745	-0.990182363
90	12.65	112.5	160101.563	10.266	10.328	-0.061637288
91	14.62	113.5	188338.495	11.626	12.138	-0.511884737
92	15.15	80	96960.000	5.993	5.315	0.677668150
93	15.67	99	153581.670	9.349	10.358	-1.009072241
94	15.77	122.5	236648.563	14.289	12.848	1.441093132
95	15.92	118	221670.080	13.367	13.914	-0.547069523
96	11.15	106	125281.400	8.317	7.839	0.478013434
97	20.03	99	196314.030	11.209	10.776	0.432568697
98	14.06	137	263892.140	16.363	17.032	-0.668907481
99	13.91	83.5	96983.998	6.122	6.216	-0.094466621
100	20.2	120.8	294771.328	16.692	19.283	-2.591373205
101	17.24	104.4	187904.966	11.139	10.822	0.316745385
102	15.32	76.3	89188.291	5.505	5.037	0.467793878
103	17.27	82.1	116406.881	6.948	6.996	-0.047825641

///...Cuadro Nº 05

Nº	H	D	D ² H	Volumen Estimado	Volumen real (m ³)	Residuo Ve-Vr
104	15.87	78.5	97794.908	5.975	6.522	-0.546211528
105	16.61	67.8	76353.512	4.631	5.424	-0.793110687
106	13.44	97	126456.960	8.017	10.962	-2.944351626
107	12.37	112	155169.280	10.009	9.770	0.239234808
108	19.14	102.5	201089.625	11.606	13.001	-1.394778927
109	17.93	83.6	125312.053	7.403	7.912	-0.509153572
110	16.77	125.5	264131.693	15.683	21.376	-5.693429802
111	17.48	108	203886.720	12.030	10.708	1.321899173
112	14.6	80	93440.000	5.832	5.915	-0.083170387
113	12.6	87	95369.400	6.169	6.003	0.166250044
114	13.06	94	115398.160	7.378	7.806	-0.428194806
115	12.82	97.8	122621.249	7.869	7.446	0.423061556
116	14.05	100.5	141908.513	8.884	8.874	0.010191251
117	16.6	84.5	118528.150	7.142	5.867	1.274697149
118	12.28	112.5	155418.750	10.043	13.518	-3.474733622
119	15.74	91	130342.940	7.945	6.708	1.237152780
120	15.95	87	120725.550	7.344	7.425	-0.081071134
121	14.89	96.3	138085.244	8.526	8.827	-0.301719648
122	16.45	84.5	117457.113	7.094	6.163	0.931257074
123	10.72	117.5	148003.000	9.896	8.183	1.712669118
124	15.01	132	261534.240	15.960	16.517	-0.557017264
125	19.91	89.5	159484.078	9.148	9.069	0.079335031
126	18.58	118	258707.920	14.984	19.470	-4.486504235
127	16.96	116	228213.760	13.543	12.773	0.769461207
128	11.75	87.5	89960.938	5.926	6.141	-0.215375349
129	18.72	134	336136.320	19.355	20.164	-0.809334163
130	14.44	121	211416.040	13.067	13.442	-0.374362029
131	17.7	119	250649.700	14.698	13.403	1.294745070
132	12.5	82	84050.000	5.458	6.055	-0.596386788
133	11.41	119	161577.010	10.625	9.303	1.322279537
134	16.3	97	153366.700	9.246	10.404	-1.157474296
135	16.63	75.5	94795.158	5.729	5.132	0.597030810
136	16.73	134	300403.880	17.812	21.142	-3.329238152
137	16.82	96.5	156632.045	9.367	9.012	0.355770974
138	11.4	74.5	63272.850	4.221	4.352	-0.130998596
139	16.55	125	258593.750	15.409	14.770	0.639510241
140	17.65	113	225372.850	13.246	12.549	0.696937028
Total			23644408.761	1437.050	1443.639	-6.589242882

Cuadro N° 06: Cálculo del Ahusamiento de *Dipteryx micrantha* Harms

N°	H	D Inicio	D Final	Ahusamiento Cm/m
1	17.2	154	111.8	2.45
2	11.95	85	69.8	1.27
3	8.49	123	102	2.47
4	11.17	136	126.5	0.85
5	15.8	100	78.5	1.36
6	16.3	90	72	1.10
7	18.2	79	64.8	0.78
8	15.4	121.8	97	1.61
9	17.85	196	153.3	2.39
10	12.2	104	83.3	1.70
11	18.5	84	63.7	1.10
12	18.7	93	70.7	1.19
13	14.15	72	50.2	1.54
14	10.7	99.5	86.7	1.20
15	14.7	99.5	85.7	0.94
16	18	115.5	97.2	1.02
17	14.2	75.2	57.6	1.24
18	14.65	91.5	78	0.92
19	14.16	75.5	55.1	1.44
20	19.4	101	73.8	1.40
21	15.8	88	75.1	0.82
22	15.21	115.7	96.6	1.26
23	18.75	63.5	47.8	0.84
24	18.63	68	48.5	1.05
25	12.45	142	113.7	2.27
26	18.92	92	57.8	1.81
27	21.38	88.6	61.2	1.28
28	19.25	74.1	58.6	0.81
29	17.36	73.1	64.2	0.51
30	22	87	64.5	1.02
31	15.85	81.8	66.5	0.97
32	15.09	92	61	2.05
33	17.14	84.4	69.3	0.88
34	13.15	125.5	95	2.32
35	18.85	104.7	80	1.31
36	13.2	101.1	85.7	1.17
37	16	106	87.8	1.14
38	13.34	102.5	83.6	1.42
39	15.34	132.5	118.5	0.91
40	13.86	92.6	74	1.34
41	16.09	101.4	80	1.33
42	12.17	102	83	1.56
43	13.83	85.8	71.5	1.03
44	11.19	101.1	85.6	1.39
45	17.73	76.5	63.3	0.74
46	13.52	114	100.2	1.02
47	19.53	110	93.5	0.84
48	11.29	109	99.8	0.81
49	17.34	150	114	2.08
50	13.49	81.5	75.3	0.46
51	18.29	101	76.8	1.32
52	20.61	95	70	1.21

///...Cuadro N° 06

N°	H	D Inicio	D Final	Ahusamiento Cm/m
53	17.53	113.5	81	1.85
54	11.94	94.7	84.5	0.85
55	15.61	72.1	59	0.84
56	12.9	110.5	87	1.82
57	16.61	100	85.7	0.86
58	14.37	100.8	88.7	0.84
59	14.1	100.8	85.8	1.06
60	22.25	100	59.5	1.82
61	24.9	112.5	81.5	1.24
62	13.52	115	82	2.44
63	15.41	101.8	85	1.09
64	14.99	82.6	64.8	1.19
65	21.32	113.5	86	1.29
66	12.16	144	130.2	1.13
67	12.24	118.7	97.4	1.74
68	17.51	93	85	0.46
69	14.14	114	96	1.27
70	15.68	90	67.1	1.46
71	13.08	114	90.4	1.80
72	14.24	92.3	69.7	1.59
73	11.95	103.1	83.1	1.67
74	13.59	88.5	75	0.99
75	16.5	113.5	97	1.00
76	17.13	114	93.4	1.20
77	15.93	128	108.1	1.25
78	14.14	149	114.1	2.47
79	16.37	106	81	1.53
80	12.39	74.5	61.4	1.06
81	16.23	91.5	69.4	1.36
82	14.69	113.5	95.1	1.25
83	13.84	107	82.2	1.79
84	14.18	102.4	88.3	0.99
85	14.03	125.8	111.6	1.01
86	14.81	113.2	83.8	1.99
87	13.07	119	96.8	1.70
88	16.03	79.5	63.1	1.02
89	13.05	129	115.5	1.03
90	12.65	112.5	95.1	1.38
91	14.62	113.5	96.8	1.14
92	15.15	80	59.9	1.33
93	15.67	99	88	0.70
94	15.77	122.5	93.1	1.86
95	15.92	118	91	1.70
96	11.15	106	82	2.15
97	20.03	99	67	1.60
98	14.06	137	115.3	1.54
99	13.91	83.5	69	1.04
100	20.2	120.8	101.8	0.94
101	17.24	104.4	83.1	1.24
102	15.32	76.3	55.8	1.34
103	17.27	82.1	62.9	1.11
104	15.87	78.5	67.6	0.69

///...Cuadro N° 06

N°	H	D Inicio	D Final	Ahusamiento Cm/m
105	16.61	67.8	60.8	0.42
106	13.44	97	89.7	0.54
107	12.37	112	87.6	1.97
108	19.14	102.5	87	0.81
109	17.93	83.6	71.8	0.66
110	16.77	125.5	108.7	1.00
111	17.48	108	81.5	1.52
112	14.6	80	65	1.03
113	12.6	87	72.7	1.13
114	13.06	94	80.3	1.05
115	12.82	97.8	77.8	1.56
116	14.05	100.5	83.5	1.21
117	16.6	84.5	57.3	1.64
118	12.28	112.5	94.4	1.47
119	15.74	91	66	1.59
120	15.95	87	67.5	1.22
121	14.89	96.3	81.3	1.01
122	16.45	84.5	61.9	1.37
123	10.72	117.5	83.4	3.18
124	15.01	132	110.7	1.42
125	19.91	89.5	71	0.93
126	18.58	118	101	0.91
127	16.96	116	92.7	1.37
128	11.75	87.5	75.8	1.00
129	18.72	134	103.2	1.65
130	14.44	121	103	1.25
131	17.7	119	92.1	1.52
132	12.5	82	75	0.56
133	11.41	119	97.5	1.88
134	16.3	97	81	0.98
135	16.63	75.5	51	1.47
136	16.73	134	121	0.78
137	16.82	96.5	76	1.22
138	11.4	74.5	65.8	0.76
139	16.55	125	93.7	1.89
140	17.65	113	85.9	1.54
Promedio				1.30

Cuadro N° 07: Volumen Real Sub Total de Árboles de *Dipteryx micrantha* Harms

N°	Volumen por sección aprovechable (m ³)													Volumen Sub total sin aleta (m ³)
	v1	v2	v3	v4	v5	v6	v7	v8	v9	v10	v11	v12	v13	
1	3.56	3.10	2.53	2.24	2.15	2.07	2.07	2.02	1.18					20.93
2	1.02	0.91	0.87	0.82	0.79	0.75								5.15
3	2.24	2.03	1.97	1.90	0.42									8.57
4	2.82	2.70	2.63	2.59	2.59	1.50								14.84
5	1.42	1.27	1.24	1.13	1.04	1.02	1.01	0.89						9.01
6	1.24	1.17	1.12	0.99	0.86	0.83	0.83	0.83	0.12					7.99
7	0.91	0.81	0.77	0.73	0.68	0.68	0.68	0.67	0.66	0.07				6.65
8	2.22	2.04	1.95	1.91	1.81	1.71	1.67	1.10						14.41
9	5.69	5.08	4.57	4.20	4.00	3.87	3.80	3.76	3.44					38.39
10	1.57	1.39	1.31	1.24	1.18	1.12	0.11							7.91
11	1.05	0.99	0.93	0.84	0.79	0.77	0.74	0.67	0.67	0.16				7.61
12	1.24	1.10	1.02	0.96	0.92	0.90	0.96	1.07	0.95	0.28				9.39
13	0.74	0.68	0.65	0.55	0.49	0.45	0.41	0.03						4.00
14	1.56	1.49	1.43	1.35	1.24	0.42								7.48
15	1.37	1.26	1.30	1.24	1.21	1.19	1.21	0.42						9.20
16	1.93	1.71	1.60	1.54	1.52	1.52	1.50	1.48						12.80
17	0.84	0.78	0.78	0.77	0.72	0.63	0.55	0.05						5.13
18	1.32	1.32	1.25	1.16	1.09	1.05	1.03	0.32						8.54
19	0.81	0.70	0.66	0.62	0.59	0.56	0.51	0.04						4.50
20	1.56	1.34	1.16	1.11	1.05	1.00	0.96	0.85	0.80	0.59				10.42
21	1.16	1.07	1.00	0.93	0.89	0.87	0.85	0.77						7.54
22	2.04	1.93	1.78	1.65	1.59	1.63	1.54	0.87						13.04
23	0.60	0.54	0.50	0.47	0.45	0.42	0.40	0.38	0.36	0.13				4.25
24	0.68	0.60	0.55	0.55	0.53	0.50	0.48	0.42	0.38	0.12				4.82
25	3.07	2.71	2.43	2.31	2.14	2.06	0.46							15.18
26	1.21	0.97	0.80	0.73	0.68	0.66	0.63	0.60	0.56	0.25				7.07
27	1.24	1.23	1.13	1.03	0.99	0.95	0.91	0.88	0.84	0.75	0.43			10.37
28	0.82	0.75	0.69	0.66	0.64	0.62	0.59	0.57	0.55	0.33				6.23
29	0.80	0.76	0.76	0.73	0.72	0.70	0.70	0.73	0.69	0.11				6.69
30	1.13	1.03	0.95	0.91	0.84	0.78	0.76	0.72	0.70	0.68				8.50
31	1.00	0.93	0.89	0.87	0.84	0.80	0.77	0.67						6.75
32	1.24	1.09	0.99	0.90	0.89	0.86	0.72	0.33						7.03
33	1.07	0.96	0.91	0.88	0.87	0.87	0.85	0.81	0.44					7.66
34	2.36	2.12	1.88	1.75	1.68	1.66	0.89							12.34
35	1.69	1.59	1.41	1.35	1.37	1.32	1.26	1.15	1.10	0.45				12.70
36	1.50	1.42	1.39	1.30	1.22	1.21	0.71							8.74
37	1.72	1.63	1.45	1.32	1.29	1.24	1.22							9.87
38	1.48	1.29	1.25	1.25	1.21	1.19	0.77							8.44
39	2.68	2.58	2.55	2.48	2.42	2.39	2.34	1.51						18.94
40	1.22	1.06	0.99	0.96	0.95	0.89	0.79							6.87
41	1.56	1.51	1.42	1.28	1.23	1.23	1.13	1.03	0.05					10.43
42	1.56	1.46	1.38	1.27	1.20	1.14	0.09							8.09
43	1.09	1.00	0.96	0.92	0.87	0.83	0.74							6.41
44	1.50	1.35	1.26	1.20	1.17	0.69								7.17
45	0.88	0.83	0.78	0.71	0.68	0.67	0.66	0.64	0.55					6.40
46	1.97	1.83	1.74	1.69	1.64	1.60	1.20							11.66
47	1.89	1.83	1.73	1.65	1.60	1.66	1.66	1.58	1.48	1.05				16.14
48	1.83	1.77	1.70	1.65	1.62	1.02								9.59
49	3.13	2.68	2.57	2.50	2.31	2.14	2.12	2.08	1.37					20.92

///...Cuadro Nº 07

Nº	Volumen por sección aprovechable (m³)													Volumen Sub total sin aleta (m³)	
	v1	v2	v3	v4	v5	v6	v7	v8	v9	v10	v11	v12	v13		
50	1.02	0.96	0.93	0.93	0.92	0.91	0.67								6.34
51	1.43	1.26	1.21	1.13	1.07	1.03	1.01	0.97	0.93	0.13					10.17
52	1.33	1.17	1.13	1.14	1.09	1.06	1.00	0.95	0.86	0.76	0.23				10.72
53	1.74	1.46	1.38	1.31	1.27	1.20	1.14	1.10	0.80						11.40
54	1.48	1.52	1.42	1.34	1.27	1.14									8.18
55	0.79	0.74	0.71	0.68	0.65	0.62	0.58	0.45							5.21
56	1.88	1.80	1.73	1.63	1.54	1.48	0.59								10.65
57	1.56	1.52	1.46	1.39	1.34	1.26	1.18	1.17	0.35						11.22
58	1.57	1.50	1.42	1.35	1.30	1.27	1.25	0.23							9.89
59	1.53	1.44	1.41	1.35	1.30	1.30	1.23	0.06							9.61
60	1.40	1.20	1.09	0.95	0.86	0.82	0.76	0.71	0.67	0.65	0.65	0.07			9.83
61	1.89	1.73	1.58	1.49	1.47	1.40	1.33	1.33	1.33	1.31	1.22	1.10	0.47		17.66
62	1.85	1.60	1.52	1.42	1.37	1.33	0.89								9.99
63	1.60	1.58	1.48	1.38	1.33	1.29	1.28	0.85							10.80
64	1.03	0.94	0.89	0.85	0.83	0.77	0.70	0.33							6.34
65	1.91	1.73	1.56	1.48	1.44	1.40	1.38	1.37	1.29	1.19	0.77				15.52
66	3.20	3.07	2.88	2.75	2.74	2.70	0.21								17.55
67	2.08	1.86	1.69	1.59	1.58	1.53	0.18								10.52
68	1.34	1.28	1.23	1.21	1.18	1.18	1.14	1.12	0.86						10.55
69	2.01	1.88	1.75	1.68	1.59	1.50	1.47	0.10							11.97
70	1.18	1.09	1.02	0.92	0.86	0.81	0.75	0.60							7.23
71	1.97	1.84	1.69	1.47	1.33	1.30	0.70								10.29
72	1.30	1.19	1.10	1.04	1.01	0.98	0.94	0.10							7.67
73	1.58	1.43	1.32	1.24	1.17	1.08									7.81
74	1.21	1.11	1.04	0.97	0.90	0.89	0.71								6.82
75	1.95	1.78	1.64	1.56	1.52	1.51	1.50	1.49	0.37						13.31
76	1.89	1.73	1.58	1.45	1.43	1.42	1.40	1.39	0.78						13.07
77	2.48	2.30	2.19	2.09	1.78	1.73	1.87	1.78							16.22
78	3.15	2.70	2.52	2.42	2.34	2.20	2.08	0.14							17.54
79	3.63	3.40	1.43	1.38	1.28	1.18	1.15	1.09	0.19						14.73
80	0.81	0.71	0.67	0.63	0.60	0.60	0.12								4.14
81	1.17	0.98	0.91	0.87	0.84	0.81	0.77	0.76	0.09						7.20
82	1.89	1.73	1.66	1.55	1.48	1.46	1.43	0.49							11.70
83	1.78	1.75	1.63	1.47	1.37	1.29	1.06								10.36
84	1.62	1.53	1.43	1.37	1.34	1.29	1.23	0.11							9.93
85	2.44	2.35	2.23	2.09	2.03	2.02	1.98	0.03							15.17
86	1.83	1.60	1.48	1.36	1.27	1.20	1.13	0.45							10.31
87	1.95	1.61	1.51	1.49	1.49	1.48	0.79								10.31
88	0.97	0.88	0.78	0.71	0.66	0.64	0.63	0.63	0.01						5.91
89	2.53	2.36	2.24	2.21	2.17	2.13	1.10								14.75
90	1.88	1.73	1.64	1.59	1.55	1.47	0.46								10.33
91	1.95	1.84	1.73	1.61	1.55	1.51	1.49	0.46							12.14
92	0.91	0.78	0.74	0.69	0.64	0.62	0.60	0.33							5.32
93	1.51	1.46	1.40	1.36	1.36	1.31	1.25	1.02							10.66
94	2.15	1.87	1.73	1.60	1.47	1.41	1.39	1.21							12.85
95	2.17	2.13	2.10	1.89	1.63	1.44	1.32	1.25							13.91
96	1.68	1.53	1.42	1.37	1.22	0.62									7.84
97	1.43	1.29	1.21	1.15	1.11	1.03	0.98	0.96	0.85	0.73	0.01				10.78
98	2.83	2.64	2.51	2.39	2.28	2.20	2.12	0.06							17.03

///...Cuadro Nº 07

Nº	Volumen por sección aprovechable (m³)													Volumen Sub total sin aleta (m³)
	v1	v2	v3	v4	v5	v6	v7	v8	v9	v10	v11	v12	v13	
99	1.06	1.01	0.93	0.87	0.83	0.79	0.72							6.22
100	2.22	2.07	1.98	1.94	1.89	1.88	1.87	1.86	1.76	1.65	0.16			19.28
101	1.58	1.39	1.32	1.30	1.23	1.13	1.11	1.10	0.67					10.82
102	0.85	0.76	0.69	0.64	0.62	0.59	0.55	0.33						5.04
103	1.01	0.94	0.90	0.87	0.80	0.73	0.69	0.65	0.40					7.00
104	0.95	0.90	0.87	0.84	0.80	0.76	0.73	0.67						6.52
105	0.71	0.69	0.68	0.67	0.66	0.64	0.60	0.59	0.18					5.42
106	1.45	1.39	1.34	1.32	1.31	1.29	0.91							9.02
107	1.89	1.77	1.68	1.59	1.39	1.22	0.22							9.77
108	1.61	1.54	1.45	1.37	1.30	1.28	1.30	1.27	1.21	0.67				13.00
109	1.02	0.92	0.89	0.88	0.88	0.88	0.84	0.81	0.78					7.91
110	2.41	2.32	2.23	2.14	2.06	2.00	1.95	1.89	0.72					17.71
111	1.57	1.31	1.29	1.28	1.23	1.13	1.06	1.05	0.77					10.71
112	0.97	0.91	0.86	0.80	0.77	0.74	0.69	0.20						5.91
113	1.09	0.99	0.98	0.94	0.90	0.86	0.25							6.00
114	1.37	1.31	1.24	1.18	1.11	1.05	0.54							7.81
115	1.41	1.25	1.18	1.14	1.06	1.01	0.40							7.45
116	1.55	1.42	1.27	1.20	1.18	1.13	1.10	0.03						8.87
117	0.97	0.81	0.76	0.71	0.67	0.65	0.60	0.54	0.16					5.87
118	1.92	1.83	1.74	1.60	1.49	1.43	0.20							10.22
119	1.19	0.98	0.88	0.84	0.78	0.74	0.70	0.59						6.71
120	1.11	1.02	0.99	0.95	0.91	0.86	0.83	0.75						7.42
121	1.39	1.29	1.22	1.16	1.10	1.10	1.09	0.47						8.83
122	1.05	0.93	0.80	0.69	0.66	0.65	0.63	0.61	0.14					6.16
123	1.85	1.40	1.22	1.13	1.09	0.39								7.08
124	2.70	2.48	2.24	2.14	2.05	1.98	1.95	0.97						16.52
125	1.16	1.02	0.97	0.94	0.92	0.87	0.83	0.82	0.79	0.75				9.07
126	2.18	2.12	1.95	1.82	1.76	1.70	1.65	1.62	1.60	0.46				16.87
127	1.94	1.68	1.53	1.46	1.40	1.38	1.37	1.35	0.65					12.77
128	1.16	1.11	1.06	1.02	0.98	0.80								6.14
129	2.65	2.41	2.31	2.28	2.24	2.17	1.97	1.80	1.73	0.61				20.16
130	2.19	1.98	1.85	1.80	1.77	1.76	1.72	0.37						13.44
131	1.88	1.63	1.64	1.57	1.49	1.40	1.34	1.32	1.13					13.40
132	1.04	1.01	0.98	0.96	0.93	0.91	0.22							6.05
133	1.93	1.63	1.58	1.56	1.54	1.06								9.30
134	1.46	1.43	1.42	1.37	1.24	1.14	1.11	1.07	0.16					10.40
135	0.87	0.81	0.71	0.61	0.56	0.52	0.48	0.44	0.13					5.13
136	2.76	2.66	2.60	2.55	2.53	2.47	2.38	2.34	0.84					21.14
137	1.34	1.21	1.17	1.09	1.00	0.98	0.94	0.91	0.37					9.01
138	0.85	0.82	0.78	0.73	0.69	0.48								4.35
139	2.24	2.01	1.96	1.90	1.82	1.62	1.44	1.40	0.38					14.77
140	1.76	1.52	1.49	1.46	1.44	1.38	1.30	1.22	0.96					12.55

Cuadro N° 08: Volumen Real Total de Árboles de *Dipteryx micrantha* Harms

N°	Volumen por sección aprovechable en rama (m ³)				Volumen rama aprovechable (m ³)	V de hueco (m ³)	V Total (m ³)
	V1	V2	V3	V4			
1						0.113	20.820
2	0.594	0.184			0.778		5.932
3							8.565
4						1.640	13.197
5							9.011
6							7.993
7							6.649
8						0.882	13.523
9						5.434	32.957
10							7.907
11							7.614
12							9.392
13							3.999
14							7.482
15							9.196
16							12.803
17							5.131
18							8.539
19							4.501
20							10.418
21							7.537
22							13.041
23							4.249
24							4.816
25	1.418	0.056			1.473		16.650
26							7.074
27							10.375
28							6.232
29							6.690
30							8.505
31							6.755
32							7.027
33							7.664
34							12.344
35							12.701
36							8.743
37							9.870
38							8.443
39							18.940
40							6.867
41							10.431
42							8.094
43							6.407
44							7.174
45							6.403
46							11.663
47							16.136
48							9.594
49							20.921
50							6.339

///... Cuadro N° 08

N°	Volumen por sección aprovechable en rama (m ³)				Volumen rama aprovechable (m ³)	V de hueco (m ³)	V Total (m ³)
	V1	V2	V3	V4			
51							10.168
52							10.717
53							11.404
54							8.176
55							5.210
56							10.648
57							11.217
58							9.887
59							9.614
60							9.826
61							17.665
62						1.629	8.357
63							10.798
64							6.342
65							15.520
66							17.554
67							10.516
68							10.554
69							11.971
70						1.272	5.961
71							10.292
72							7.667
73							7.812
74							6.824
75							13.310
76							13.067
77							16.219
78							17.538
79							14.727
80							4.136
81							7.198
82							11.696
83							10.357
84							9.927
85							15.166
86							10.311
87							10.307
88							5.911
89							14.745
90							10.328
91							12.138
92							5.315
93						0.306	10.358
94							12.848
95							13.914
96							7.839
97							10.776
98							17.032
99							6.216

///...Cuadro N° 08

N°	Volumen por sección aprovechable en rama (m ³)				Volumen rama aprovechable (m ³)	V de hueco (m ³)	V Total (m ³)
	V1	V2	V3	V4			
100							19.283
101							10.822
102							5.037
103							6.996
104							6.522
105							5.424
106	0.962	0.891	0.091		1.944		10.962
107							9.770
108							13.001
109							7.912
110	1.182	1.146	1.027	0.307	3.662		21.376
111							10.708
112							5.915
113							6.003
114							7.806
115							7.446
116							8.874
117							5.867
118	1.250	1.167	0.884		3.301		13.518
119							6.708
120							7.425
121							8.827
122							6.163
123	0.555	0.536	0.016		1.107		8.183
124							16.517
125							9.069
126	1.082	1.047	0.469		2.599		19.470
127							12.773
128							6.141
129							20.164
130							13.442
131							13.403
132							6.055
133							9.303
134							10.404
135							5.132
136							21.142
137							9.012
138							4.352
139							14.770
140							12.549

Cuadro N° 09: Datos de Campo Utilizados para Determinar el Volumen Real de Árboles de *Dipteryx micrantha* Harms

N°	Código	h tocon (m)	Aletas no aprov. (m)	Aletas aprov. Cm	Hueco (cm)		d a cada 2m en el fuste (cm)														HC	H Copa	H Total	Observaciones
					d1	d2	d1	d2	d3	d4	d5	d6	d7	d8	d9	d10	d11	d12	d13	d14				
1	B2-L6-50	0.8	0	165	18	20	154	147	134	120	119	115	114.7	115	112	111.8					17.2	28	47.95	Sección con hueco
2	B2-L7-43	0.595	1.4	166			85	76	76	73	71.5	70.1	69.8								11.95	19	34.905	
3	B2-L7-44	0.65	3.74	155			123	116	111.5	112.7	107	102									8.49	26	40.73	
4	B2-L7-46	0.83	2.53	377	69	49	136	132	130	129	128	129	126.5								11.17	28	46.6	Sección con hueco
5	B 2-L8-4	0.58	2.77	85			100	90	90	88	81.5	81	80	80	78.5						15.8	23	43.3	
6	B2-L6-54	0.62	4.5	130			90	87.5	85	84.1	75	73	72.5	73	72	72					16.3	22	45.02	
7	B2-L6-48	0.49	3.7	0			79	73	71	69.2	66.7	65.3	66	65.5	64.7	64.8	64.8				18.2	18	40.69	
8	B2-L15-43	0.5	3.4	0	51	55	121.8	116	112	111	109.3	105.5	103	103	97						15.4	30	49.6	Sección con hueco
9	B2-L15-35	1	3	0	71	53	196	184.5	175	166	161	158	156	155.1	154.3	153.3					17.85	38	60.15	Sección con hueco
10	B2-L5-37	0.75	1.41	210			104	95.8	92.3	90	87.5	85.5	83.6	83.3							12.2	28	44.76	
11	B2-L5-34	0.76	2.25	140			84	79.5	79.5	74.5	72	70.2	69.5	67.8	66.1	64.3	63.7				18.5	15	38.21	
12	B2-L5-30	0.65	0	330			93	85	82	79	77	75.8	75.2	81.3	84	71.8	70.7				18.7	21	43.95	
13	B2-L6-27	0.6	1.83	0			72	65	66.7	61.8	57	54.7	52	50.3	50.2						14.15	18	34.88	
14	B2-L6-31	0.84	1.43	50			99.5	99.5	95.5	95.3	89.8	87.9	86.7								10.7	29	42.77	
15	B2-L15-20	0.57	2.39	103			99.5	87.4	91.9	89.8	88	87.4	87	88.2	85.7						14.7	26	44.99	
16	B2-L15-7	0.7	3.4	0			115.5	106.3	102.3	99.8	98.3	98.3	98.6	96.8	97.2						18	24	46.4	
17	B2-L16-65	0.59	3.4	0			75.2	71.3	70	70.9	69	66	61	57.8	57.6						14.2	21	39.49	
18	B2-L5-51	0.67	2.01	0			91.5	91.8	91.4	86.9	85.2	81.7	81.6	80.3	78						14.65	22	39.63	
19	B2-L5-54	0.49	0.97	0			75.5	68.4	65.4	64.4	61.5	61	58.5	55.7	55.1						14.16	19	34.92	
20	B2-L6-58	0.77	0	0			101	98	86.5	85	83	80.5	79.1	77.5	70	73	73.8				19.4	21	41.47	
21	B2-L7-26	0.79	1.48	100			88	83.5	81.4	78	76.2	74.2	74.8	72.5	75.1						15.8	20	39.37	
22	B2-L7-36	0.94	3.91	200			115.7	112.5	109.2	104	101	100	104	94.3	96.6						15.21	25	47.36	
23	B2-L7-47	0.78	2.01	0			63.5	60.4	56.8	55.5	53.9	52.7	50.8	50.5	48.2	47.1	47.8				18.75	14	35.84	
24	B2-L7-48	0.58	1.01	0			68	63.6	60.3	58.1	60	56	56.5	54.4	49.5	49.4	48.5				18.63	16	36.52	
25	B2-L7-50	0.74	2.68	408			142	137.5	125	124	118.5	115	114	113.7							12.45	26	46.25	
26	B2-L9-44	0.57	1.91	145			92	83.7	73.3	69.5	66.6	64.7	64.5	62.6	60.5	58.7	57.8				18.92	26	49.15	
27	B2-L9-41	0.42	2.19	145			88.6	89.1	87.6	82.3	79.4	79.1	76.4	76.2	73.2	73.1	65	61.2			21.38	17	42.74	
28	B2-L9-29	0.48	1.54	70			74.1	70.5	67.5	65.2	64.6	63.1	62.7	60.2	60.4	58	58.6				19.25	20	42.27	
29	B2-L9-23	0.53	2.17	350			73.1	69.5	69.4	69.5	67.3	68.1	65.2	68	68.2	64.2					17.36	20	43.86	
30	B2-L9-22	0.52	2.22	280			87	83	78.9	76.8	75.5	70.8	69.7	69.1	66.5	67.2	64.5				22	21	48.84	
31	B2-L9-37	0.49	2.32	190			81.8	77.9	75.7	74.5	74.3	71.8	70.8	69	66.5						15.85	20	40.86	

///...Cuadro N° 09

N°	Código	h tocon (m)	Aletas no aprov. (m)	Aletas aprov. Cm	Hueco (cm)		d a cada 2m en el fuste (cm)														HC	H Copa	H Total	Observaciones
					d1	d2	d1	d2	d3	d4	d5	d6	d7	d8	d9	d10	d11	d12	d13	d14				
32	B2-L9-14	0.29	1.75	80			92	85.7	81	77.9	73.5	76.7	71.5	64	61						15.09	19	37.23	
33	B2-L10-3	0.4	2.89	280			84.4	80.3	76.3	75.7	74.4	74.5	74.3	72.7	71.2	69.3					17.14	18	41.53	
34	B2-L11-44	0.4	2.54	80			125.5	119.8	112.5	106.3	104.8	102.3	103.3	95							13.15	23.5	40.69	
35	B2-L11-31	0.49	1.39	150			104.7	103	98.5	91.3	94.4	92.3	90.7	88.1	83.2	84.3	80				18.85	14	36.53	
36	B2-L12-45	0.68	5.03	80			101.1	94.6	95.3	92.5	89.2	87.3	88	85.7							13.2	24	44.01	
37	B2-L12-50	0.37	3.87	170			106	103.5	100.05	92	91.5	89.8	88.1	87.8							16	23	45.24	
38	B2-L14-24	0.74	2.87	120			102.5	91.5	89.5	89.2	89	86.4	88	83.6							13.34	20	38.45	
39	B2-L13-19	0.61	2.48	200			132.5	128.5	128	126.8	124.5	123.6	122.9	121.1	118.5						15.34	27	47.73	
40	B2-L16-75	0.69	0	130			92.6	83.9	80.2	78.6	78.1	77.1	73.5	74							13.86	23.5	39.65	
41	B2-L12-84	0.56	6.162	0			101.4	98.1	97.8	92.3	88.1	89.1	88	81.5	80.1	80					16.09	19	42.112	
42	B2-L13-9	0.65	2.14	280			102	97.1	95.5	91.7	88.1	87	83.3	83							12.17	21	39.06	
43	B2-L11-19	0.27	1.92	100			85.8	80.8	78.9	77.4	75.5	73.1	72.2	71.5							13.83	22	39.32	
44	B2-L11-10	0.29	2.21	130			101.1	94.5	90.6	88.4	86.7	86.2	85.6								11.19	25	40.29	
45	B2-L8-48	0.51	3.54	60			76.5	73	72.6	68.6	66.2	65.4	64.9	64.6	63.5	63.3					17.73	16	38.68	
46	B2-L18-24	0.72	1.54	70			114	109.7	106	104.2	103.4	101.1	100.6	100.2							13.52	26	42.78	
47	B2-L18-16	0.66	2.74	280			110	109.6	106	104	101	100.7	105.2	100.5	100.2	93.7	93.5				19.53	20	46.03	
48	B4-L1-11	0.23	5.81	160			109	107.1	105	103	101.9	101.3	99.8								11.29	25	44.23	
49	B4-L2-15	0.29	2.59	125			150	132.3	129	127	125.4	117.2	116.5	115.9	114.5	114					17.34	21	42.77	
50	B4-L2-13	0.52	4.4	140			81.5	79.5	77	76.6	77.3	76.1	76	75.3							13.49	18	38.11	
51	B4-L2-9	0.56	0	130			101	90.1	89.3	86.1	83.3	81.4	80.3	79.9	77.1	77	76.8				18.29	22	42.45	
52	B4-L3-17	0.89	3.235	210			95	89	83.3	86.5	83.8	82.6	81.4	78.2	77.4	70.8	68.6	70			20.61	21.5	48.635	
53	B4-L3-21	0.88	2.16	130			113.5	97.2	95.5	92.1	90.4	89.3	85.8	84.7	82.4	81					17.53	19	41.17	
54	B4-L3-22	0.62	2.08	120			94.7	99.6	97.3	93.1	91.4	88.5	84.5								11.94	27	43.14	
55	B4-L2-3	0.47	1.87	120			72.1	69.9	67.5	66.6	65.1	63.5	61.7	59.7	59						15.61	19	38.45	
56	B4-L2-4	0.35	2.78	130			110.5	108.5	105.5	104.3	99.3	98.8	95.4	87							12.9	23	40.63	
57	B4-L2-8	0.48	1.96	130			100	99.3	97.2	95.4	92.5	92.3	86.8	86.3	86.1	85.7					16.61	22	42.65	
58	B4-L1-42	0.44	2.76	90			100.8	99.1	96.6	93.6	91.5	90.5	89.3	89	88.7						14.37	21	39.77	
59	B4-L1-24	0.45	2.89	0			100.8	96.5	94.8	94.6	91	90.8	91.1	86	85.8						14.1	25	42.74	
60	B4-L3-7	0.53	2.22	60			100	89	86	80.4	74.9	73.4	70.9	68.4	66.2	64.3	64	60	59.5		22.25	16	41.9	
61	B4-L3-5	0.42	1.985	130			112.5	107	102.9	97.9	97	96.5	92.5	91.7	92	92.3	90.5	85.5	82	81.5	24.9	18	46.905	
62	B4-L3-9	1.05	3.05	175	70	74	115	102	100	96.5	93.8	93.1	91	82							13.52	22	41.67	Sección con hueco

Celdas sombreadas secciones con presencia de hueco.

HT=h tocon+h Aleta no Aprovechable+h Aleta Aprovechable+0.2+HC+H Copa

///...Cuadro N° 09

N°	Código	h tocon (m)	Aletas no aprov. (m)	Aletas aprov. Cm	Hueco (cm)		d a cada 2m en el fuste (cm)														HC	H Copa	H Total	Observaciones
					d1	d2	d1	d2	d3	d4	d5	d6	d7	d8	d9	d10	d11	d12	d13	d14				
63	B4-L3-3	0.6	2.465	140			101.8	100.2	100.1	94.1	93.4	90.8	90.7	90.1	85						15.41	19	39.175	
64	B2-L15-59	0.53	2.645	40			82.6	79.3	75.8	74.4	73.1	71.9	68.3	65.3	64.8						14.99	23	41.865	
65	B2-L15-78	0.69	2.33	140			113.5	107.3	102.3	97.3	96.8	94.4	94.3	93.4	93.1	88.1	86.3	86			21.32	20	46.04	
66	B1-L11-3	0.78	2.91	250			144	141.5	138.3	132.5	132.3	131.7	130.3	130.2							12.16	32	50.65	
67	B1-L11-14	0.69	2.26	150			118.7	111.5	106.4	101.1	100.2	100.1	97.5	97.4							12.24	28	44.99	
68	B1-L13-31	0.73	3.3	180			93	92	88.7	88.5	87	86.7	86.5	84.1	85	85					17.51	21	44.64	
69	B1-L13-32	0.88	2.51	310			114	112	106.8	104	102.8	98.4	97.2	96.1	96						14.14	22	42.93	
70	B1-L13-36	0.44	1.57	190	40	50	90	83.5	83	78.5	74.3	73.7	70	68	67.1						15.68	18	37.89	Sección con hueco
71	B1-L9-33	0.72	2.44	160			114	110	106.5	101	92.6	91.1	90.7	90.4							13.08	23	41.14	
72	B1-L9-34	0.53	2.155	120			92.3	89.9	84.5	82.5	80.4	79.8	78	77.1	69.7						14.24	22	40.425	
73	B1-L15-15	0.65	3.24	240			103.1	97.5	93.3	90	87.4	84.9	83.1								11.95	24	42.54	
74	B1-L15-10	0.36	1.705	120			88.5	87	81.4	81.1	75.9	75.4	75.3	75							13.59	19	36.155	
75	B1-L1-23	0.55	2.1	230			113.5	109.5	103.2	101	98.5	98.1	97.8	97.5	97.1	97					16.5	26	47.75	
76	B1-L1-32	0.56	2.28	140			114	105.5	104.4	96.5	95.5	95.3	94.8	94.1	93.7	93.4					17.13	25	46.67	
77	B1-L1-35	0.24	0	382			128	123.1	118.8	117.5	113.1	100.09	109.8	108.5	108.1						15.93	26	46.29	
78	B1-L2-57	0.42	2.02	100			149	134	128.1	125	123	121	115.7	114.6	114.1						14.14	31	48.88	
79	B1-L2-49	0.52	3.17	250			106	198	96.1	94.5	93	87.5	86.1	85.1	81.4	81					16.37	24	46.86	
80	B2-L2-27	0.68	2.215	80			74.5	69.2	65.5	64.9	61.9	61.8	61.5	61.4							12.39	22	38.385	
81	B2-L2-16	0.52	1.78	110			91.5	80.9	77.1	75.2	73.4	73.1	70.4	69.8	69.5	69.4					16.23	20	39.93	
82	B2-L2-12	0.95	2.315	150			113.5	105.9	104.1	101.4	97.4	96.9	95.7	95.3	95.1						14.69	21	40.755	
83	B1-L16-40	0.99	3.045	210			107	106	104.9	98.8	95	92	89.2	82.2							13.84	26	46.275	
84	B1-L16-29	0.66	2.99	170			102.4	100.7	96.8	94	93	92	88.9	88.3	88.3						14.18	24	43.83	
85	B1-L16-7	0.91	4.33	120			125.8	123.7	120.8	117.3	113.5	114	112.7	111.6	111.6						14.03	23	43.77	
86	B1-L17-39	0.79	3.25	80			113.2	102.9	98.9	95	90.9	88.6	85.9	84.1	83.8						14.81	21	40.95	
87	B1-L17-37	0.93	2.1	160			119	103.6	98.7	97.4	97.3	97.2	97	96.8							13.07	21	39	
88	B1-L17-42	0.62	1.62	220			79.5	77.9	71.7	69.1	65.1	64.4	63.5	63.5	63.1	63.1					16.03	22	42.77	
89	B1-L18-8	0.82	2.7	210			129	125	120	119	118	117	116	115.5							13.05	31	49.97	
90	B1-L18-12	1.2	2.45	190			112.5	106.4	103.4	101	100.4	98	95.7	95.1							12.65	24	42.5	
91	B1-L18-22	0.72	2.15	230			113.5	109.5	107.1	102.5	100.1	98.3	97.8	97.1	96.8						14.62	21	41.09	
92	B1-L15-2	0.54	1.35	110			80	72.5	68.6	68.3	64.5	63.6	62.5	60.6	59.9						15.15	20	38.44	
93	B1-L15-12	0.4	2.55	70	22	29	99	97.3	95.2	93.4	93	93	89.5	88.6	88						15.67	22	41.62	Sección con hueco

Celdas sombreadas secciones con presencia de hueco.

HT=h tocon+h Aleta no Aprovechable+h Aleta Aprovechable+0.2+HC+H Copa

///...Cuadro N° 09

N°	Código	h tocon (m)	Aletas no aprov. (m)	Aletas aprov. Cm	Hueco (cm)		d a cada 2m en el fuste (cm)														HC	H Copa	H Total	Observaciones
					d1	d2	d1	d2	d3	d4	d5	d6	d7	d8	d9	d10	d11	d12	d13	d14				
94	B1-L15-19	0.72	2.4	150			122.5	111.5	107	103	99	94.8	94.5	93.8	93.1						15.77	24	44.69	
95	B1-L15-20	0.6	1.985	140			118	117	116	115	104.4	99.2	92	91	91						15.92	26	46.205	
96	B1-L15-29	0.89	3.22	320			106	101	96.1	94.3	92.2	84	82								11.15	21	39.76	
97	B1-L14-6	0.62	1.685	180			99	92	89.5	86	85.3	83	79.3	78.8	77.9	69.5	67	67			20.03	23	47.435	
98	B1-L14-15	0.7	2.53	210			137	131.3	128	125	121.5	119.4	117.2	115.4	115.3						14.06	27	46.69	
99	B1-L14-18	1	1.02	160			83.5	81	79.5	74.6	74	71.5	70	69							13.91	21	38.83	
100	B1-L18-40	0.71	3.12	70			120.8	117.1	112.4	111.9	110.1	109.4	109.3	109.2	108.5	103.1	102.1	101.8			20.2	23	48.03	
101	B1-L18-43	0.88	4.82	190			104.4	96	92	91.1	90.6	86.2	83.8	84.1	83.3	83.1					17.24	24	49.14	
102	B1-L9-41	0.53	0.99	140			76.3	70.9	68.5	64.1	63.6	61.8	60.9	57.5	55.8						15.32	21	39.54	
103	B1-L9-40	0.72	1.245	110			82.1	78.3	76.8	74.9	73.9	69.1	67.4	65.2	63.1	62.9					17.27	18	38.635	
104	B1-L9-48	0.54	0.65	240			78.5	76.7	74.8	74.1	71.8	71.3	68.1	67.9	67.6						15.87	16	35.76	
105	B1-L9-49	0.62	1.475	180			67.8	66.5	66.3	65.4	65.1	64.9	62.3	61.7	61.1	60.8					16.61	17	37.805	
106	B1-L8-58	0.85	2.11	240			97	95	93	92	91.5	91.3	90	89.7							13.44	24	43.1	
107	B1-L8-60	0.61	2.8	110			112	107.2	105	102	99.5	88.7	87.8	87.6							12.37	28	45.18	
108	B1-L6-60	0.43	2.41	140			102.5	100	98.1	94.3	92.7	89.5	90.9	90.7	88.8	86.5	87				19.14	21	44.68	
109	B1-L4-44	0.78	1.28	210			83.6	77.9	75.2	75.1	74.8	75	74.5	72	71.9	71.8					17.93	22	44.39	
110	B1-L3-36	0.72	2.36	170			125.5	122	121	117.5	116	113	112.5	110.5	108.9	108.7					16.77	18	39.85	
111	B4-L7-23	0.93	1.29	110			108	92	90.8	90.7	89.5	87.7	82.3	82	81.8	81.5					17.48	22	43.1	
112	B4-L7-26	0.56	0	140			80	76.9	75.1	72.5	70	69.6	67.3	65	65						14.6	20	36.86	
113	B4-L7-35	0.64	0	260			87	79.5	79.3	78.5	76.4	74.8	72.9	72.7							12.6	23	39.14	
114	B4-L7-36	0.76	1.645	160			94	92.9	89.9	88	85.3	83	80.5	80.3							13.06	22	39.365	
115	B4-L7-38	0.8	1.645	260			97.8	91.4	87.3	86.3	83.8	80.8	79.2	77.8							12.82	23	41.165	
116	B4-L8-9	0.95	1.845	140			100.5	98	92	87.6	87.5	85.5	84.2	83.5	83.5						14.05	29	47.545	
117	B4-L9-26	0.57	1.41	110			84.5	73	70.8	68.4	65.7	64.8	64	59.4	57.8	57.3					16.6	19	38.98	
118	B4-L9-16	0.47	1.025	150			112.5	108.7	107.2	103.5	98.5	96.4	94.5	94.4							12.28	20	35.575	
119	B4-L9-15	0.44	0.285	100			91	83	75	74.5	71.6	69.5	68.2	65.7	66						15.74	23	40.765	
120	B4-L9-13	0.71	0	220			87	81.5	79.5	79.5	76.4	75.5	72.7	72.4	67.5						15.95	21	40.16	
121	B4-L10-28	0.47	0	250			96.3	92.1	89.3	87.3	84.3	83.4	84.2	82.1	81.3						14.89	20	38.16	
122	B4-L10-22	0.45	1.78	180			84.5	79	75	67.4	64.8	65	64.1	62.9	62.1	61.9					16.45	24	44.78	
123	B4-L11-10	0.58	2.53	300			117.5	99.5	89.5	86.5	83.1	83.2	83.4								10.72	22	39.13	
124	B4-L11-8	1.03	1.89	0			132	130	121.5	117.3	116	112.7	111.9	111	110.7						15.01	28	46.23	

Celdas sombreadas secciones con presencia de hueco.

HT=h tocon+h Aleta no Aprovechable+h Aleta Aprovechable+0.2+HC+H Copa

///...Cuadro N° 09

N°	Código	h tocon (m)	Aletas no aprov. (m)	Aletas aprov. Cm	Hueco (cm)		d a cada 2m en el fuste (cm)														HC	H Copa	H Total	Observaciones
					d1	d2	d1	d2	d3	d4	d5	d6	d7	d8	d9	d10	d11	d12	d13	d14				
125	B4-L13-13	0.65	0	120			89.5	82	79.5	77.5	77	76	73	72.5	72	70.2	71				19.91	20	42.06	
126	B4-L13-12	1.16	3.74	0			118	117.7	114.5	108.4	107	104.9	103	102	101.1	101	101				18.58	29	52.78	
127	B4-L14-21	0.3	2.25	150			116	106.5	100.5	97.2	95.6	93.5	94	92.5	93	92.7					16.96	23	44.31	
128	B4-L14-15	0.87	1.97	180			87.5	84.5	83.8	80.5	81	77	75.8								11.75	25	41.69	
129	B4-L14-11	0.24	0	350			134	126	121.5	121	119.9	118.8	116.1	108	106	104.1	103.2				18.72	29	51.76	
130	B4-L16-15	1.05	0	220			121	115	109.3	107.9	106.4	106.2	105.8	103.2	103						14.44	28	45.99	
131	B4-L16-14	0.64	3.005	150			119	100	103.6	100.7	99.2	95.7	93	91.8	91.8	92.1					17.7	25	48.145	
132	B4-L16-6	0.66	1.77	180			82	80.8	79.4	78.7	77.6	76.5	75.7	75							12.5	22	39.03	
133	B4-L16-3	0.56	2.19	240			119	102.7	101	99.8	99.4	98.5	97.5								11.41	28	44.86	
134	B4-L16-2	0.64	0	190			97	96	95	95	92	86	84.4	83.6	81.4	81					16.3	23	42.14	
135	B4-L14-35	0.38	1.207	170			75.5	73	70.8	64	61	58	57	54	51.5	51					16.63	17	37.217	
136	B4-L14-28	0.31	2.515	150			134	131	129.5	128	127	126.8	124	122.3	121.6	121					16.73	28	49.355	
137	B4-L13-2	0.78	1.66	140			96.5	88.3	87	85.9	80.6	79	78.8	75.9	76.3	76					16.82	21	41.96	
138	B4-L15-8	0.54	1.98	80			74.5	72.7	71.7	69.5	66.8	66	65.8								11.4	20	35.02	
139	B4-L15-9	0.61	0	190			125	114	112.5	111	109	106	97	94.5	94	93.7					16.55	23	42.36	
140	B4-L13-29	0.47	2.58	230			113	99	97.7	97	96	95.7	92	90	86.5	85.9					17.65	25	48.3	

Celdas sombreadas secciones con presencia de hueco.

HT=h tocon+h Aleta no Aprovechable+h Aleta Aprovechable; d1=HC; H Copa

Cuadro Nº 10: Volumen de Corteza y albura de *Dipteryx micrantha* Harms

Nº	HC (m)	D - Inicio con Corteza (cm)	V fuste con corteza y albura (m³)	V rama con corteza y Albura (cm)	Espesor Corteza y Albura (cm)	Espesor Corteza (cm)	V fuste sin corteza y Albura (m³)	V fuste sin Corteza (m³)	V rama sin corteza y Albura (cm)	V rama sin corteza (m³)	V corteza y Albura (m³)	V corteza (m³)	% Volumen corteza y Albura	% Corteza
1	17.2	154	23.860	0	5.55	1.9	20.041	23.183	0	0	3.819	0.677	16.007	2.922
2	11.95	85	5.623	0.787	5	1.5	4.264	5.407	0.554	0.752	1.592	0.251	24.838	4.080
3	8.49	123	8.439	0	5.4	1	6.897	8.290	0	0	1.543	0.149	18.278	1.802
4	11.17	136	15.113	0	5.3	1.9	12.770	14.678	0	0	2.342	0.434	15.500	2.959
5	15.8	100	9.885	0	5.4	1.6	7.637	9.533	0	0	2.248	0.351	22.737	3.684
6	16.3	90	8.399	0	5.45	1.7	6.291	8.051	0	0	2.108	0.349	25.103	4.333
7	18.2	79	7.390	0	4.65	0.9	5.602	7.206	0	0	1.788	0.184	24.196	2.551
8	15.4	121.8	14.476	0	6.2	2.2	11.380	13.900	0	0	3.096	0.576	21.384	4.147
9	17.85	196	42.763	0	6.55	1.2	36.588	42.177	0	0	6.174	0.586	14.439	1.388
10	12.2	104	8.404	0	5.9	1.8	6.419	8.084	0	0	1.984	0.320	23.613	3.958
11	18.5	84	7.924	0	4.1	1.7	6.262	7.564	0	0	1.662	0.361	20.974	4.768
12	18.7	93	9.839	0	4.7	1.8	7.709	9.411	0	0	2.130	0.428	21.650	4.548
13	14.15	72	4.149	0	4.35	1.3	3.051	3.974	0	0	1.097	0.175	26.450	4.395
14	10.7	99.5	7.284	0	5.8	1.2	5.582	7.098	0	0	1.702	0.187	23.367	2.629
15	14.7	99.5	9.900	0	5.55	1.6	7.669	9.561	0	0	2.231	0.339	22.537	3.547
16	18	115.5	15.990	0	6.25	1.2	12.452	15.631	0	0	3.538	0.359	22.126	2.295
17	14.2	75.2	4.917	0	4.75	1.3	3.611	4.727	0	0	1.306	0.191	26.567	4.034
18	14.65	91.5	8.264	0	6	1.2	6.090	8.032	0	0	2.175	0.232	26.314	2.893
19	14.16	75.5	4.742	0	4.8	1	3.450	4.598	0	0	1.292	0.144	27.241	3.135
20	19.4	101	11.639	0	5.8	1.4	8.754	11.269	0	0	2.885	0.370	24.783	3.282
21	15.8	88	8.253	0	5.45	1.4	6.194	7.972	0	0	2.059	0.281	24.946	3.524
22	15.21	115.7	13.460	0	6.35	1.6	10.432	13.058	0	0	3.028	0.403	22.497	3.084
23	18.75	63.5	4.561	0	4.55	1.1	3.191	4.382	0	0	1.370	0.179	30.030	4.074
24	18.63	68	4.965	0	4.55	1.8	3.535	4.663	0	0	1.430	0.302	28.804	6.479
25	12.45	142	15.983	2.776	6.6	1	12.853	15.734	2.201	2.711	3.705	0.314	19.751	1.700
26	18.92	92	8.336	0	5.7	1	5.992	8.115	0	0	2.345	0.221	28.124	2.725
27	21.38	88.6	9.420	0	5.35	1.5	6.921	9.047	0	0	2.499	0.374	26.531	4.129
28	19.25	74.1	6.656	0	5.25	1.7	4.716	6.319	0	0	1.940	0.337	29.146	5.328
29	17.36	73.1	6.426	0	4.75	1.5	4.770	6.148	0	0	1.655	0.278	25.762	4.518
30	22	87	9.915	0	4.15	1.3	7.861	9.577	0	0	2.054	0.337	20.714	3.523
31	15.85	81.8	6.845	0	4.65	1.1	5.235	6.643	0	0	1.609	0.202	23.511	3.034

///...Cuadro Nº 10

Nº	HC (m)	D - Inicio con Corteza (cm)	V fuste con corteza y albura (m³)	V rama con corteza y Albura (cm)	Espesor Corteza y Albura (cm)	Espesor Corteza (cm)	V fuste sin corteza y Albura (m³)	V fuste sin Corteza (m³)	V rama sin corteza y Albura (cm)	V rama sin corteza (m³)	V corteza y Albura (m³)	V corteza (m³)	% Volumen corteza y Albura	% Corteza
32	15.09	92	6.936	0	4.75	1.2	5.320	6.720	0	0	1.616	0.216	23.294	3.213
34	13.15	125.5	12.554	0	5.25	1.3	10.276	12.259	0	0	2.277	0.294	18.141	2.401
35	18.85	104.7	12.626	0	5.25	1	9.918	12.354	0	0	2.708	0.272	21.447	2.201
36	13.2	101.1	9.044	0	4.25	1.9	7.473	8.680	0	0	1.571	0.364	17.373	4.196
37	16	106	11.799	0	5.8	1.1	9.143	11.533	0	0	2.656	0.266	22.509	2.310
38	13.34	102.5	9.072	0	4.1	1.1	7.543	8.858	0	0	1.528	0.213	16.848	2.407
39	15.34	132.5	18.976	0	6.15	1.7	15.439	18.465	0	0	3.537	0.511	18.641	2.765
40	13.86	92.6	7.553	0	6.35	1.2	5.426	7.337	0	0	2.128	0.216	28.168	2.945
41	16.09	101.4	10.396	0	5.25	1.2	8.128	10.123	0	0	2.268	0.273	21.813	2.700
42	12.17	102	8.178	0	5.4	1.3	6.380	7.950	0	0	1.798	0.228	21.988	2.871
43	13.83	85.8	6.719	0	4.9	1.4	5.149	6.482	0	0	1.570	0.237	23.368	3.657
44	11.19	101.1	7.659	0	5.65	1.3	5.917	7.447	0	0	1.742	0.212	22.745	2.844
45	17.73	76.5	6.804	0	4.05	1.7	5.318	6.477	0	0	1.485	0.327	21.833	5.047
46	13.52	114	12.180	0	4.25	1.2	10.323	11.909	0	0	1.857	0.271	15.243	2.279
47	19.53	110	15.880	0	5.2	1.1	12.800	15.539	0	0	3.080	0.342	19.398	2.198
48	11.29	109	9.665	0	5.55	2	7.719	9.298	0	0	1.946	0.367	20.134	3.944
49	17.34	150	23.729	0	6.1	1.2	19.546	23.300	0	0	4.184	0.429	17.631	1.843
50	13.49	81.5	6.512	0	4	1.3	5.251	6.298	0	0	1.261	0.214	19.367	3.401
51	18.29	101	11.353	0	4.8	1.2	9.033	11.049	0	0	2.320	0.304	20.431	2.755
52	20.61	95	11.017	0	4.6	1.4	8.697	10.647	0	0	2.320	0.371	21.059	3.482
53	17.53	113.5	13.021	0	5	1.1	10.481	12.728	0	0	2.540	0.293	19.508	2.301
54	11.94	94.7	7.529	0	5.35	1.6	5.838	7.262	0	0	1.691	0.266	22.458	3.669
55	15.61	72.1	5.268	0	5.4	1.3	3.675	5.061	0	0	1.593	0.207	30.237	4.088
56	12.9	110.5	9.880	0	5.45	1.4	7.819	9.602	0	0	2.061	0.278	20.858	2.897
57	16.61	100	11.247	0	6.25	1.2	8.422	10.958	0	0	2.824	0.289	25.113	2.636
58	14.37	100.8	10.132	0	4.25	1.8	8.396	9.751	0	0	1.736	0.381	17.137	3.911
59	14.1	100.8	9.640	0	4.35	1.1	7.926	9.414	0	0	1.714	0.226	17.780	2.400
60	22.25	100	11.114	0	5.9	1.4	8.069	10.728	0	0	3.046	0.387	27.403	3.606
61	24.9	112.5	18.401	0	6.4	1.5	13.865	17.836	0	0	4.536	0.565	24.650	3.166
62	13.52	115	10.302	0	4.45	1.1	8.525	10.074	0	0	1.778	0.229	17.255	2.271

///...Cuadro Nº 10

Nº	HC (m)	D - Inicio con Corteza (cm)	V fuste con corteza y albura (m³)	V rama con corteza y Albura (cm)	Espesor Corteza y Albura (cm)	Espesor Corteza (cm)	V fuste sin corteza y Albura (m³)	V fuste sin Corteza (m³)	V rama sin corteza y Albura (cm)	V rama sin corteza (m³)	V corteza y Albura (m³)	V corteza (m³)	% Volumen corteza y Albura	% Corteza
63	15.41	101.8	10.558	0	5.85	1.2	8.079	10.289	0	0	2.480	0.270	23.484	2.620
64	14.99	82.6	6.395	0	6.5	1	4.338	6.222	0	0	2.057	0.172	32.167	2.770
65	21.32	113.5	16.661	0	5.15	1.8	13.398	16.065	0	0	3.263	0.596	19.585	3.709
67	12.24	118.7	11.223	0	5.75	2	8.961	10.812	0	0	2.262	0.412	20.154	3.807
68	17.51	93	10.893	0	6.55	1.1	7.922	10.626	0	0	2.971	0.268	27.272	2.519
69	14.14	114	12.244	0	5.45	1.4	9.834	11.920	0	0	2.410	0.324	19.684	2.721
70	15.68	90	7.599	0	5.15	1.7	5.736	7.273	0	0	1.862	0.325	24.506	4.473
71	13.08	114	10.730	0	4.55	1.3	8.904	10.459	0	0	1.826	0.271	17.015	2.593
72	14.24	92.3	7.338	0	5.65	1.2	5.433	7.122	0	0	1.905	0.216	25.955	3.030
73	11.95	103.1	8.135	0	5.55	1.7	6.311	7.841	0	0	1.824	0.294	22.424	3.755
74	13.59	88.5	7.133	0	5.35	1.1	5.388	6.943	0	0	1.745	0.191	24.464	2.746
75	16.5	113.5	14.356	0	4.1	1.5	12.206	13.949	0	0	2.150	0.406	14.975	2.912
76	17.13	114	14.468	0	4.9	1.3	11.863	14.107	0	0	2.605	0.360	18.008	2.555
77	15.93	128	17.436	0	5.75	1.4	14.204	17.025	0	0	3.232	0.411	18.534	2.415
78	14.14	149	19.219	0	5.1	1.1	16.354	18.899	0	0	2.865	0.320	14.906	1.694
79	16.37	106	11.240	0	6.05	1.8	8.519	10.811	0	0	2.721	0.429	24.208	3.964
80	12.39	74.5	4.493	0	5.2	1.7	3.223	4.271	0	0	1.270	0.222	28.268	5.198
81	16.23	91.5	8.250	0	4.15	1.4	6.636	7.966	0	0	1.615	0.285	19.570	3.573
82	14.69	113.5	12.551	0	4.1	1.3	10.655	12.240	0	0	1.896	0.311	15.106	2.540
83	13.84	107	9.728	0	6	1.9	7.416	9.341	0	0	2.311	0.387	23.761	4.141
84	14.18	102.4	10.125	0	5.15	1.7	8.056	9.767	0	0	2.069	0.358	20.438	3.663
85	14.03	125.8	15.526	0	5.6	0.9	12.734	15.291	0	0	2.792	0.235	17.981	1.534
86	14.81	113.2	11.285	0	4.7	1.4	9.234	10.967	0	0	2.051	0.319	18.176	2.904
87	13.07	119	11.951	0	5.55	1.3	9.619	11.665	0	0	2.332	0.286	19.516	2.454
88	16.03	79.5	6.400	0	5.45	1.1	4.593	6.204	0	0	1.807	0.196	28.238	3.158
89	13.05	129	15.318	0	6.5	1	12.233	15.068	0	0	3.085	0.250	20.137	1.656
90	12.65	112.5	10.705	0	4.8	7	8.816	9.310	0	0	1.889	1.395	17.642	14.986
91	14.62	113.5	12.696	0	5.2	2.1	10.309	12.194	0	0	2.387	0.502	18.803	4.117
92	15.15	80	5.822	0	4.6	1.1	4.391	5.640	0	0	1.431	0.182	24.575	3.221
93	15.67	99	10.759	0	4.65	1.1	8.725	10.508	0	0	2.034	0.252	18.904	2.395

///...Cuadro Nº 10

Nº	HC (m)	D - Inicio con Corteza (cm)	V fuste con corteza y albura (m³)	V rama con corteza y Albura (cm)	Espesor Corteza y Albura (cm)	Espesor Corteza (cm)	V fuste sin corteza y Albura (m³)	V fuste sin Corteza (m³)	V rama sin corteza y Albura (cm)	V rama sin corteza (m³)	V corteza y Albura (m³)	V corteza (m³)	% Volumen corteza y Albura	% Corteza
94	15.77	122.5	14.393	0	4.15	1.7	12.262	13.943	0	0	2.131	0.450	14.806	3.230
95	15.92	118	13.654	0	6.05	4	10.675	12.629	0	0	2.979	1.025	21.817	8.119
96	11.15	106	7.738	0	5.95	1.6	5.903	7.477	0	0	1.835	0.261	23.717	3.493
97	20.03	99	10.837	0	4.7	1.3	8.522	10.501	0	0	2.316	0.337	21.368	3.208
98	14.06	137	17.573	0	5.3	1.7	14.744	17.103	0	0	2.829	0.470	16.099	2.751
99	13.91	83.5	6.352	0	5.35	1.4	4.694	6.121	0	0	1.658	0.231	26.096	3.776
101	17.24	104.4	11.901	0	5.1	2	9.452	11.398	0	0	2.449	0.502	20.576	4.407
102	15.32	76.3	5.249	0	4.65	1.3	3.875	5.045	0	0	1.374	0.205	26.178	4.056
103	17.27	82.1	7.130	0	5.35	1.4	5.180	6.857	0	0	1.949	0.273	27.339	3.977
104	15.87	78.5	6.651	0	5	1.5	4.955	6.381	0	0	1.696	0.270	25.505	4.237
105	16.61	67.8	5.394	0	6	1.3	3.568	5.178	0	0	1.825	0.216	33.842	4.170
106	13.44	97	9.199	1.978	6.05	1.7	6.968	8.867	1.425	1.897	2.783	0.413	24.902	3.837
107	12.37	112	9.677	0	4.3	1.9	8.081	9.312	0	0	1.596	0.365	16.492	3.919
108	19.14	102.5	13.496	0	5.55	1.8	10.519	12.988	0	0	2.977	0.508	22.058	3.911
109	17.93	83.6	8.502	0	4.95	1	6.473	8.284	0	0	2.028	0.217	23.859	2.625
110	16.77	125.5	18.061	3.507	5.4	1.4	14.883	17.632	2.802	3.379	3.882	0.556	18.001	2.648
111	17.48	108	12.325	0	5.3	1.5	9.722	11.938	0	0	2.603	0.387	21.123	3.243
112	14.6	80	6.027	0	4.95	1.1	4.494	5.846	0	0	1.534	0.182	25.446	3.105
113	12.6	87	6.310	0	5.3	1.2	4.746	6.122	0	0	1.564	0.188	24.788	3.075
114	13.06	94	7.791	0	4.9	1.7	6.137	7.490	0	0	1.654	0.301	21.225	4.019
115	12.82	97.8	7.762	0	4.8	1.5	6.157	7.499	0	0	1.605	0.263	20.672	3.506
116	14.05	100.5	9.340	0	4.95	1.1	7.438	9.118	0	0	1.902	0.222	20.364	2.435
117	16.6	84.5	6.554	0	5.05	1.3	4.820	6.316	0	0	1.734	0.238	26.462	3.771
118	12.28	112.5	10.322	3.408	5.8	1.3	8.137	10.064	2.674	3.324	2.918	0.342	21.257	2.554
119	15.74	91	7.618	0	5.75	1.7	5.549	7.292	0	0	2.069	0.326	27.153	4.476
120	15.95	87	7.476	0	6.6	1.4	5.139	7.207	0	0	2.337	0.269	31.255	3.726
121	14.89	96.3	9.222	0	5.9	1.9	6.934	8.831	0	0	2.288	0.390	24.811	4.421
122	16.45	84.5	6.923	0	4.65	1.1	5.275	6.716	0	0	1.647	0.206	23.796	3.075
123	10.72	117.5	8.495	1.127	6.1	1.2	6.557	8.294	0.792	1.078	2.273	0.251	23.621	2.673
124	15.01	132	17.360	0	5.9	1.7	14.148	16.877	0	0	3.212	0.483	18.502	2.862

///... Cuadro Nº 10

Nº	HC (m)	D - Inicio con Corteza (cm)	V fuste con corteza y albura (m³)	V.rama con corteza y Albura (cm)	Espesor Corteza y Albura (cm)	Espesor Corteza (cm)	V fuste sin corteza y Albura (m³)	V fuste sin Corteza (m³)	V.rama sin corteza y Albura (cm)	V.rama sin corteza (m³)	V corteza y Albura (m³)	V corteza (m³)	% Volumen corteza y Albura	% Corteza
125	19.91	89.5	10.071	0	5.25	1.5	7.608	9.698	0	0	2.463	0.373	24.456	3.846
126	18.58	118	17.497	2.572	4.7	1.6	14.622	16.989	2.035	2.472	3.412	0.608	17.000	3.122
127	16.96	116	14.504	0	5.1	1.8	11.807	14.008	0	0	2.697	0.496	18.594	3.541
128	11.75	87.5	6.152	0	6.8	1.9	4.274	5.869	0	0	1.879	0.283	30.539	4.822
129	18.72	134	20.681	0	5.05	1.1	17.308	20.299	0	0	3.372	0.382	16.307	1.881
130	14.44	121	14.226	0	5.2	1.3	11.707	13.898	0	0	2.519	0.328	17.709	2.362
131	17.7	119	15.487	0	4.85	1.7	12.772	14.993	0	0	2.716	0.495	17.535	3.301
132	12.5	82	6.050	0	5.8	2.1	4.394	5.730	0	0	1.656	0.319	27.371	5.573
133	11.41	119	10.501	0	5.5	1.4	8.475	10.231	0	0	2.026	0.270	19.291	2.638
135	16.63	75.5	5.225	0	5.8	1.1	3.484	5.045	0	0	1.741	0.180	33.316	3.571
136	16.73	134	21.360	0	6.6	1.3	17.166	20.927	0	0	4.194	0.433	19.634	2.071
137	16.82	96.5	9.827	0	4.45	1.6	7.904	9.466	0	0	1.923	0.361	19.573	3.816
138	11.4	74.5	4.406	0	5.85	1.7	3.059	4.195	0	0	1.347	0.211	30.575	5.029
139	16.55	125	15.543	0	5.45	1.1	12.599	15.232	0	0	2.944	0.311	18.942	2.043
140	17.65	113	13.710	0	6.45	1.4	10.384	13.327	0	0	3.326	0.383	24.260	2.876
Promedio													22.235	3.400

Cuadro N° 11: Cálculo del Coeficiente Mórfo de *Dipteryx micrantha* Harms

N°	Altura (m)	D inicio (cm)	V real (m³)	V cilindro (m³)	Factor de forma	% de Reducción
1	17.2	154	20.820	32.038	0.650	35.014
2	11.95	85	5.932	6.781	0.875	12.526
3	8.49	123	8.565	10.088	0.849	15.095
4	11.17	136	13.197	16.226	0.813	18.668
5	15.8	100	9.011	12.409	0.726	27.389
6	16.3	90	7.993	10.370	0.771	22.915
7	18.2	79	6.649	8.921	0.745	25.465
8	15.4	121.8	13.523	17.943	0.754	24.633
9	17.85	196	32.957	53.857	0.612	38.807
10	12.2	104	7.907	10.364	0.763	23.705
11	18.5	84	7.614	10.252	0.743	25.735
12	18.7	93	9.392	12.703	0.739	26.060
13	14.15	72	3.999	5.761	0.694	30.594
14	10.7	99.5	7.482	8.320	0.899	10.066
15	14.7	99.5	9.196	11.430	0.805	19.549
16	18	115.5	12.803	18.859	0.679	32.111
17	14.2	75.2	5.131	6.307	0.814	18.649
18	14.65	91.5	8.539	9.633	0.886	11.356
19	14.16	75.5	4.501	6.339	0.710	28.998
20	19.4	101	10.418	15.543	0.670	32.972
21	15.8	88	7.537	9.610	0.784	21.574
22	15.21	115.7	13.041	15.991	0.816	18.448
23	18.75	63.5	4.249	5.938	0.716	28.440
24	18.63	68	4.816	6.766	0.712	28.816
25	12.45	142	16.650	19.717	0.844	15.557
26	18.92	92	7.074	12.577	0.562	43.759
27	21.38	88.6	10.375	13.182	0.787	21.294
28	19.25	74.1	6.232	8.302	0.751	24.924
29	17.36	73.1	6.690	7.286	0.918	8.175
30	22	87	8.505	13.078	0.650	34.972
31	15.85	81.8	6.755	8.330	0.811	18.908
32	15.09	92	7.027	10.031	0.700	29.951
33	17.14	84.4	7.664	9.589	0.799	20.076
34	13.15	125.5	12.344	16.267	0.759	24.114
35	18.85	104.7	12.701	16.229	0.783	21.737
36	13.2	101.1	8.743	10.597	0.825	17.496
37	16	106	9.870	14.120	0.699	30.097
38	13.34	102.5	8.443	11.008	0.767	23.300
39	15.34	132.5	18.940	21.152	0.895	10.457
40	13.86	92.6	6.867	9.334	0.736	26.437
41	16.09	101.4	10.431	12.993	0.803	19.721
42	12.17	102	8.094	9.944	0.814	18.605
43	13.83	85.8	6.407	7.996	0.801	19.873
44	11.19	101.1	7.174	8.983	0.799	20.141
45	17.73	76.5	6.403	8.149	0.786	21.433
46	13.52	114	11.663	13.800	0.845	15.485
47	19.53	110	16.136	18.560	0.869	13.058
48	11.29	109	9.594	10.535	0.911	8.933
49	17.34	150	20.921	30.642	0.683	31.724
50	13.49	81.5	6.339	7.037	0.901	9.930
51	18.29	101	10.168	14.654	0.694	30.611
52	20.61	95	10.717	14.609	0.734	26.642

///...Cuadro Nº 11

Nº	Altura (m)	D inicio (cm)	V real	V cilindro (m ³)	Factor de forma	% de Reducción
53	17.53	113.5	11.404	17.736	0.643	35.703
54	11.94	94.7	8.176	8.410	0.972	2.778
55	15.61	72.1	5.210	6.373	0.817	18.257
56	12.9	110.5	10.648	12.371	0.861	13.926
57	16.61	100	11.217	13.045	0.860	14.013
58	14.37	100.8	9.887	11.467	0.862	13.778
59	14.1	100.8	9.614	11.252	0.854	14.556
60	22.25	100	9.826	17.475	0.562	43.769
61	24.9	112.5	17.665	24.751	0.714	28.631
62	13.52	115	8.357	14.043	0.595	40.488
63	15.41	101.8	10.798	12.543	0.861	13.909
64	14.99	82.6	6.342	8.033	0.790	21.049
65	21.32	113.5	15.520	21.571	0.720	28.050
66	12.16	144	17.554	19.804	0.886	11.358
67	12.24	118.7	10.516	13.545	0.776	22.365
68	17.51	93	10.554	11.894	0.887	11.265
69	14.14	114	11.971	14.433	0.829	17.056
70	15.68	90	5.961	9.975	0.598	40.246
71	13.08	114	10.292	13.351	0.771	22.908
72	14.24	92.3	7.667	9.528	0.805	19.530
73	11.95	103.1	7.812	9.976	0.783	21.700
74	13.59	88.5	6.824	8.360	0.816	18.370
75	16.5	113.5	13.310	16.694	0.797	20.274
76	17.13	114	13.067	17.485	0.747	25.269
77	15.93	128	16.219	20.499	0.791	20.878
78	14.14	149	17.538	24.655	0.711	28.866
79	16.37	106	14.727	14.446	1.019	-1.945
80	12.39	74.5	4.136	5.401	0.766	23.419
81	16.23	91.5	7.198	10.672	0.674	32.553
82	14.69	113.5	11.696	14.863	0.787	21.311
83	13.84	107	10.357	12.445	0.832	16.780
84	14.18	102.4	9.927	11.678	0.850	14.995
85	14.03	125.8	15.166	17.439	0.870	13.032
86	14.81	113.2	10.311	14.905	0.692	30.823
87	13.07	119	10.307	14.537	0.709	29.093
88	16.03	79.5	5.911	7.957	0.743	25.719
89	13.05	129	14.745	17.056	0.865	13.549
90	12.65	112.5	10.328	12.574	0.821	17.868
91	14.62	113.5	12.138	14.792	0.821	17.945
92	15.15	80	5.315	7.615	0.698	30.200
93	15.67	99	10.358	12.062	0.859	14.129
94	15.77	122.5	12.848	18.586	0.691	30.875
95	15.92	118	13.914	17.410	0.799	20.082
96	11.15	106	7.839	9.840	0.797	20.330
97	20.03	99	10.776	15.419	0.699	30.109
98	14.06	137	17.032	20.726	0.822	17.825
99	13.91	83.5	6.216	7.617	0.816	18.392
100	20.2	120.8	19.283	23.151	0.833	16.707
101	17.24	104.4	10.822	14.758	0.733	26.670
102	15.32	76.3	5.037	7.005	0.719	28.095
103	17.27	82.1	6.996	9.143	0.765	23.482
104	15.87	78.5	6.522	7.681	0.849	15.093

///...Cuadro Nº 11

Nº	Altura (m)	D inicio (cm)	V real	V cilindro (m ³)	Factor de forma	% de Reducción
105	16.61	67.8	5.424	5.997	0.904	9.555
106	13.44	97	10.962	9.932	1.104	-10.369
107	12.37	112	9.770	12.187	0.802	19.832
108	19.14	102.5	13.001	15.794	0.823	17.682
109	17.93	83.6	7.912	9.842	0.804	19.613
110	16.77	125.5	21.376	20.745	1.030	-3.044
111	17.48	108	10.708	16.013	0.669	33.127
112	14.6	80	5.915	7.339	0.806	19.405
113	12.6	87	6.003	7.490	0.801	19.853
114	13.06	94	7.806	9.063	0.861	13.868
115	12.82	97.8	7.446	9.631	0.773	22.689
116	14.05	100.5	8.874	11.145	0.796	20.383
117	16.6	84.5	5.867	9.309	0.630	36.976
118	12.28	112.5	13.518	12.207	1.107	-10.742
119	15.74	91	6.708	10.237	0.655	34.471
120	15.95	87	7.425	9.482	0.783	21.693
121	14.89	96.3	8.827	10.845	0.814	18.607
122	16.45	84.5	6.163	9.225	0.668	33.196
123	10.72	117.5	8.183	11.624	0.704	29.601
124	15.01	132	16.517	20.541	0.804	19.589
125	19.91	89.5	9.069	12.526	0.724	27.599
126	18.58	118	19.470	20.319	0.958	4.178
127	16.96	116	12.773	17.924	0.713	28.735
128	11.75	87.5	6.141	7.066	0.869	13.085
129	18.72	134	20.164	26.400	0.764	23.620
130	14.44	121	13.442	16.605	0.810	19.050
131	17.7	119	13.403	19.686	0.681	31.914
132	12.5	82	6.055	6.601	0.917	8.279
133	11.41	119	9.303	12.690	0.733	26.693
134	16.3	97	10.404	12.045	0.864	13.630
135	16.63	75.5	5.132	7.445	0.689	31.076
136	16.73	134	21.142	23.594	0.896	10.393
137	16.82	96.5	9.012	12.302	0.733	26.746
138	11.4	74.5	4.352	4.969	0.876	12.419
139	16.55	125	14.770	20.310	0.727	27.279
140	17.65	113	12.549	17.701	0.709	29.102
Total			10.312	13.265	0.786	21.435

CONSTANCIA DE IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES VEGETALES

El que suscribe, **Blgo. HERNANDO HUGO DUEÑAS LINARES**, especialista en identificación taxonómica de especímenes y productos de flora y fauna silvestre con Certificado de Inscripción N° 011; Registro de Personas Naturales y jurídicas Habilitadas para realizar Certificación de identificación Taxonómica de Especímenes y Productos de Flora y Fauna Silvestre; en el Ministerio de Agricultura, Instituto Nacional de Recursos Naturales, Intendencia Forestal y de Fauna Silvestre.

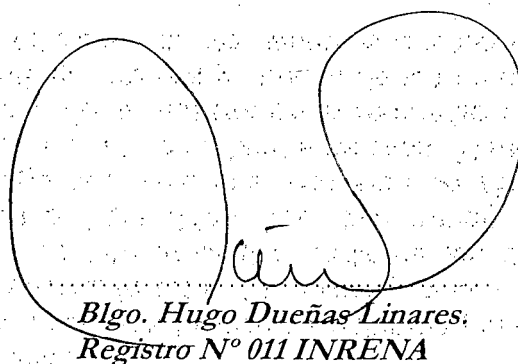
Certifica, que el espécimen presentado por el Bach. Ing. Forest. **DAVID OVALLE FOCORI**, para su identificación corresponde a la especie:

Dipteryx micrantha Harms

Sinónimia: *Coumarouma micrantha* (Harms.) Ducke

Se expide la presente constancia a solicitud del interesado para los fines que considere conveniente.

Puerto Maldonado, 03 de Octubre de 2008



Blgo. Hugo Dueñas Linares.
Registro N° 011 INRENA