

**CUANTIFICACION DE LA PRODUCCIÓN DE LEÑA EN UN RODAL DE
Gmelina arborea ROXB. EN NICOYA-GUANACASTE,
COSTA RICA**

Dietmar [✓]Rose
y
Rodolfo Salazar

El presente trabajo es parte de las actividades del
Proyecto Leña y Fuentes Alternas de Energía

PROYECTO CATIE/ROCAP No.596-0089

La reproducción de este trabajo fue realizada con el apoyo del
Programa Suizo de Cooperación para el Desarrollo, DDA, por
medio de INFORAT: Información y Documentación Forestal para
América Tropical.

**CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA, CATIE
Departamento de Recursos Naturales Renovables
Turrialba, Costa Rica, 1983**

CONTENIDO

	Página
RESÚMEN	ii
SUMMARY	ii
INTRODUCCION	1
METODOLOGIA	2
RESULTADOS	3
3.1 RELACIONES INDIVIDUALES	6
3.2 TABLAS DE VOLUMEN Y PESOS	6
3.3 PRODUCCION DE LEÑA	7
CONCLUSIONES	7
BIBLIOGRAFIA	8
ANEXOS	

ROSE, D.* y SALAZAR R.**. Cuantificación de la producción de leña en un rodal de *Gmelina arborea* Roxb. en Nicoya - Guanacaste, Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 17 p.

RESUMEN

El presente estudio es una cuantificación de la producción de leña de un rodal de *Gmelina arborea* Roxb. de 5,4 años de edad en Nicoya-Guanacaste, Costa Rica.

El análisis se realizó en base a 56 árboles, en los que quedaron representados la mayoría de los diámetros existentes. Con una densidad de 777 árboles/ha se detectó un total de biomasa seca al horno de la parte aérea de $6,96 \times 10^4$ kg/ha, del cual el 91,5% puede ser aprovechado para leña. En total se desarrollaron 9 tablas de volumen y peso de dos y una entrada.

SUMMARY

This is a quantification of the firewood production in a 5,4 plantation of *Gmelina arborea* Roxb. in Nicoya-Guanacaste, Costa Rica.

The assessment was done using 56 trees representing all the diameters. The total biomass over ground (oven dry) was $6,96 \times 10^4$ kg/ha with a density of 777 trees/ha; the 91,5% of this total can be used as firewood.

Nine volume and weight tables of two and one ways were developed.

* Ph.D. Consultor en Análisis de Sistemas, CATIE, Turrialba, Costa Rica.
Profesor Universidad de Minnesota, College of Forestry.

** Ph.D. Consultor en Biometría, CATIE, Turrialba, Costa Rica.

CUANTIFICACION DE LA PRODUCCION DE LEÑA EN UN RODAL DE
Gmelina arborea Roxb. EN NICOYA-GUANACASTE,
COSTA RICA

1. INTRODUCCION

El establecimiento y manejo de plantaciones con especies exóticas, es otra de las alternativas para suplir parte de la demanda creciente de leña. Desde este punto de vista la identificación y cuantificación de especies prometedoras, es parte del proceso para fomentar el establecimiento de plantaciones comerciales.

Aunque el comportamiento de las especies está en parte condicionado por las características del sitio, una técnica de cuantificación puede ser aplicada indistintamente al sitio.

Una de las especies forestales de los trópicos caracterizada por su rápido crecimiento y amplio rango de adaptación es *Gmelina arborea* Roxb. originaria de Asia Tropical. Una amplia descripción sobre su distribución natural y características silviculturales es presentada por Lamb (5).

Greaves (3) en una revisión bibliográfica de 209 citas, resume la mayoría de la información existente sobre esta especie hasta 1979.

El presente estudio pretende evaluar la producción de leña de un rodal de 5,4 años de *Gmelina arborea* en Hojancha de Nicoya, Costa Rica; y desarrollar una metodología que permita cuantificar dicha producción.

La plantación fue establecida en La Libertad de Hojancha, Nicoya a 10° 3' de latitud norte, 85° 25' de longitud oeste y 350 msnm. Ecológicamente el sitio corresponde a la zona de vida bosque tropical húmedo (sistema Holdridge) (4), y se caracteriza por tener una precipitación anual de 2.223 mm distribuida de mayo a noviembre; la temperatura media anual es de 27°C. Los suelos son de origen ígneo y sedimentario con profundidades mayores a un metro. Estos suelos se clasifican como Alfisoles o Inceptisoles según el mapa de asociaciones de subgrupos (Haplustalfs) (1).

El área del rodal es de 0,75 ha y fue plantado a una densidad aproximada de 1.111 árboles/ha; aunque por problemas de sobrevivencia durante los primeros meses después de establecido el rodal; según muestreo realizado en cuatro puntos de la plantación con Bitterlich usando un factor de 4 (m²/ha) la densidad al momento de la cosecha era de 777 árboles/ha.

2. METODOLOGIA

Fueron seleccionados 56 árboles en forma individual a lo largo del rodal, tratando de que quedaran representados todos los diámetros (DAP). Para cada árbol se midieron las siguientes variables:

- DAP (mm) con calibrador
- Diámetro (con corteza y sin corteza) a intervalos variables hasta 10 cm de diámetro mínimo aproximadamente
- Altura total del árbol (dm)

De la parte no-comercial del árbol (la copa) se midieron:

- Peso verde total
- Peso verde de las ramas gruesas después de remover las hojas y ramas menores (< 2,5 cm)

Adicionalmente, se tomaron muestras de 23 discos de madera de cinco árboles, nueve muestras de madera de las ramas y tres muestras de las hojas para calcular el contenido de agua y peso seco del fuste, ramas y hojas. También se determinó la relación peso seco/peso verde, que fue utilizada para determinar la gravedad específica de la madera verde, parámetro que a su vez fue utilizado para generar la siguiente variable:

- Peso verde del fuste = volumen x gravedad específica.
Una vez calculado el peso verde del fuste se calculó el peso verde total del árbol y peso verde total de leña de la siguiente manera:
- Peso verde total del árbol = peso verde del fuste + peso verde de la copa total
- Peso verde de leña total = peso verde del fuste + peso verde de ramas

Los pesos secos se determinaron multiplicando los pesos verdes por las respectivas relaciones de peso seco/peso verde.

Se utilizaron programas* de computación para estimar el volumen de árboles individuales por cubicación de las secciones individuales, y para derivar modelos de regresión que permitirán estimar el volumen en función de DAP y altura, y para generar tablas de volumen y peso con modelos lineales más adecuados. Se utilizó el índice de Furnival (2), el coeficiente de determinación (R^2) y el análisis del comportamiento del residual para seleccionar el modelo con mejor ajuste.

* Se utilizaron los programas INTMREF, INTSCAT, y ESTIREG adaptados por la Sra. H. Palmer a la computadora del CATIE.

3. RESULTADOS

El contenido promedio de agua de las diferentes partes del árbol varía entre 50,9 y 59,1%. Es posible que el porcentaje menor de agua en ramas y hojas se deba a una mayor deshidratación de éstos tejidos en la época seca, que fue cuando se realizó la evaluación. A continuación se presentan los datos:

MUESTRAS	Contenido de agua (%)	Peso seco/peso verde (%)
Madera (tronco)	59,1 ± 13	40,9 ± 05
Ramas	50,9 ± 09	49,1 ± 08
Hojas	53,8 ± 11	46,2 ± 03
Ramas + hojas	52,8 ± 09	47,2 ± 07

Se encontró que la gravedad específica de la madera verde es de 1,106 g/cm³ y de 0,62 para madera seca.

El Cuadro 1 presenta los parámetros de dispersión de las variables directas y derivadas. Los resultados fueron generados en base a 52 árboles ya que no se midió el peso de la copa a cuatro árboles.

Los siguientes cinco modelos de regresión lineal fueron seleccionados después de probar un total de 15.

- 1- $Y = a + b \cdot D^2$
- 2- $\text{LN } Y = a + b \cdot \text{LN } D + \text{LN } A$
- 3- $Y/D^2 = a + b/D^2 + c \cdot A/D^2 + d \cdot A$
- 4- $Y/D^2 = a + b/D^2 + c \cdot A/D + d \cdot A$
- 5- $Y/D^2 = a + b/D^2 \cdot A + c/A + d/D$

Donde:

Y = variable dependiente, de volumen o peso

LN = logaritmo natural

a, b, c, d = constantes

D = DAP

D² = DAP²

A = altura total

Cuadro 1. Parámetros de dispersión de las variables por árbol.

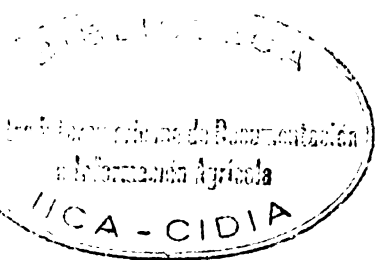
No.	Variable	Promedio	Error estandar	CV (%)
1	Diámetro al pecho (cm)	17,6	0,92	37,9
2	Altura total (m)	14,5	0,40	20,0
3	Peso verde de la copa, parte leña (kg)	36,6	4,62	90,9
4	Peso seco de la copa, parte leña (kg)	14,9	1,89	90,9
5	Peso verde de la copa total (kg)	47,9	5,85	88,0
6	Peso seco de la copa total (kg)	22,6	2,76	88,0
7	Peso verde del fuste (kg)	163,9	21,30	93,7
8	Peso seco del fuste (kg)	67,0	8,71	93,7
9	Peso verde del árbol total (kg)	211,8	26,34	89,7
10	Peso seco del árbol total (kg)	89,6	11,10	89,3
11	Peso verde del fuste y copa, parte leña (kg)	200,6	25,19	90,6
12	Peso seco de fuste y copa, parte leña (kg)	82,0	10,30	90,6
13	Volumen con corteza del fuste (m ³) hasta 10 cm diámetro mínimo	0,148	0,019	93,7
14	Volumen sin corteza del fuste (m ³) hasta 10 cm diámetro mínimo	0,118	0,016	100,2

Para determinar el grado de asocio entre las distintas variables se generó una matriz de correlación simple (Cuadro 2), la cual indica que existe una alta correlación entre todas las 14 variables estudiadas. Este tipo de asocio permitirá en futuras evaluaciones reducir el número de variables a evaluar, y considerar únicamente las más relevantes.

Var.†	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	1.000													
2	0.702***	1.000												
3	0.827***	0.479***	1.000											
4	0.827***	0.479***	1.000***	1.000										
5	0.837***	0.483***	0.991***	0.991***	1.000									
6	0.837***	0.483***	0.991***	0.991***	1.000***	1.000								
7	0.925***	0.709***	0.811***	0.811***	0.827***	0.827***	1.000							
8	0.925***	0.709***	0.811***	0.811***	0.827***	0.827***	1.000***	1.000						
9	0.934***	0.681***	0.876***	0.876***	0.891***	0.891***	0.992***	0.992***	1.000					
10	0.934***	0.676***	0.883***	0.898***	0.898***	0.898***	0.990***	0.990***	1.000***	1.000				
11	0.934***	0.687***	0.869***	0.869***	0.881***	0.881***	0.994***	0.994***	0.999***	0.999***	1.000			
12	0.934***	0.687***	0.869***	0.869***	0.881***	0.881***	0.994***	0.994***	0.999***	0.999***	1.000***	1.000		
13	0.925***	0.709***	0.811***	0.811***	0.827***	0.827***	1.000***	1.000***	0.992***	0.990***	0.994***	0.994***	1.000	
14	0.906***	0.689***	0.806***	0.806***	0.821***	0.821***	0.996***	0.996***	0.987***	0.985***	0.990***	0.990***	0.996***	1.000

*** Significativo al 0.1 % de probabilidad

† Variables del Cuadro 1



Los anteriores modelos matemáticos fueron utilizados para preparar las tablas de volumen, tablas de peso verde y seco de varias partes del árbol. Se presentan tablas de dos entradas en función de DAP y altura, y de una entrada en función de DAP.

3.1 RELACIONES INDIVIDUALES

- a) Peso verde total de la copa en función de peso verde de leña de la copa.

En el Cuadro 2 se puede observar que existe una alta correlación entre el peso verde total de la copa y el peso verde de leña de la misma. Si existe interés en cuantificar la biomasa de la copa en evaluaciones futuras, sin necesidad de recurrir a la medición de la copa total:

$$Y = 1,9247 + 1,25551. X$$

Y = peso verde total de la copa (kg)

X = peso verde de leña de la copa (kg)

$$R^2 = 98\%***$$

Syx² = 0,0005 variación de la regresión

- b) Altura total en función de DAP

En los casos en que se dificulta medir la altura total, o no se dispone de suficientes datos con respecto a esta variable, el siguiente modelo de regresión lineal permite hacer las estimaciones necesarias en base al DAP.

$$\text{LN } Y = 1,7027 + 0,3453 \text{ LN } X$$

Y = altura total (m)

X = DAP (cm)

$$R^2 = 47\%***$$

Syx² = 0,027

3.2 TABLAS DE VOLUMEN Y PESOS

Los ajustes de los modelos de regresión lineal obtenidos para generar tablas de volumen y peso de una y dos entradas son bastante altos; y esto permite predecir con suficiente confiabilidad el volumen y el peso de las diferentes partes del árbol. Los resultados se presentan en los Cuadros 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 adjuntos.

3.3 PRODUCCION DE LEÑA

Los resultados indican que en la región de Hojancha de Nicoya, una hectárea de *Gmelina* de 5,4 años de edad y con una densidad de 777 árboles/ha puede producir hasta $6,37 \times 10^4$ kg de leña seca (peso seco al horno). El peso seco de biomasa de la parte aérea es de $6,96 \times 10^4$ kg/ha. La producción de leña seca por hectárea por año puede ser estimada en $1,18 \times 10^4$ kg.

4. CONCLUSIONES

De acuerdo a la metodología empleada para cuantificar la producción de leña se puede concluir que:

- 1- Es posible estimar la altura de los árboles en base a DAP con una precisión aceptable. La falta de un mejor ajuste se debe posiblemente a la presencia de muchos árboles replantados tardíamente, y que no lograron un buen desarrollo.
- 2- La estimación de volumen, peso verde y seco tanto total como parcial para las diferentes partes del árbol puede lograrse con bastante precisión utilizando DAP y altura total, o simplemente DAP.
- 3- Dentro de las especies hasta ahora estudiadas, para la zona de Hojancha Nicoya, la *Gmelina arborea* puede considerarse como una de las especies con más alto rendimiento por hectárea por año.
Aunque la densidad a la hora de la cosecha puede considerarse como baja por problemas de resiembra, el rendimiento se estima en $1,18 \times 10^4$ kg/ha/año de leña (peso seco al horno).
- 4- El 65,9% de la biomasa seca contenida en la copa del árbol puede ser aprovechada para leña; esto equivale al 16,6% de la biomasa seca de la parte aérea del árbol.
- 5- Las tablas desarrolladas para estimar el peso de leña tanto del fuste, árbol total y la copa, permitirán realizar estimaciones con bastante precisión, para plantaciones creciendo en condiciones similares. Será interesante comprobarlas en plantaciones creciendo bajo otras condiciones de suelo y clima.
- 6- Desde el punto de vista de producción de leña para la zona, esta especie puede considerarse como muy prometedora; por tanto sería conveniente continuar con evaluaciones a diferentes edades, para determinar la edad a la que se puede obtener mayor rendimiento.

- 7- La alta capacidad de rebrote presenta otra alternativa de estudio, para determinar un sistema de manejo que permita aumentar el rendimiento de futuras cosechas.

5. BIBLIOGRAFIA

1. CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. Caracterización de sistemas agrícolas de Hojancha, Guanacaste, Costa Rica. Serie: Materiales de Enseñanza No.14. 1982. 76 p.
2. FURNIVAL, G.M. An index for comparing equations used in volume tables. For. Sci. 7(4):337-341. 1961.
3. GREAVES, A. *Gmelina arborea*. Commonwealth Agricultural Bureaux. Annotated bibliography No.F 20. 1980. 63 p.
4. HOLDRIDGE, L.R. Life zone ecology, (rev. ed.) San José, Costa Rica, Tropical Science Center. 1967. 206 p.
5. LAMB, A.F.A. Fast growing timber trees of the lowland tropics "*Gmelina arborea*". No.1 Common. For. Inst. Dept. of For. Univ. of Oxford. 1968. 31 p.

CUADRO 3. TABLA DE VOLUMEN CON COEFICIENTE FN $\frac{1}{3}$ PARA *Gmelina arborea* HASTA 10 CM DIAMETRO MINIMO
 FN FUNCION DE 2 Y 1 VARIABLES

DIAM. (CM)	ALTURA (M)										(VER NOTA)	
	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23		
5	0.04	0.03	0.02	0.01	0.00	-	-	-	-	-	-	-
6	0.04	0.03	0.02	0.02	0.01	-	-	-	-	-	-	-
7	0.04	0.03	0.03	0.02	0.01	0.00	-	-	-	-	-	-
8	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	-	-	-	-	-
9	0.04	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
10	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
11	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
12	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
13	0.04	0.04	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
14	0.04	0.04	0.05	0.06	0.06	0.07	0.07	0.08	0.08	0.09	0.09	0.09
15	0.04	0.05	0.06	0.06	0.07	0.08	0.08	0.09	0.10	0.11	0.11	0.11
16	0.04	0.05	0.06	0.07	0.07	0.09	0.10	0.11	0.12	0.13	0.13	0.13
17	0.04	0.05	0.07	0.08	0.10	0.11	0.11	0.13	0.14	0.16	0.17	0.17
18	0.04	0.05	0.07	0.08	0.11	0.13	0.13	0.15	0.17	0.18	0.20	0.20
19	0.03	0.06	0.08	0.10	0.12	0.15	0.17	0.19	0.21	0.23	0.23	0.23
20	0.03	0.06	0.09	0.11	0.14	0.16	0.17	0.21	0.24	0.27	0.27	0.27
21	0.03	0.06	0.09	0.12	0.15	0.19	0.21	0.24	0.27	0.30	0.30	0.30
22	0.03	0.07	0.10	0.13	0.17	0.20	0.23	0.27	0.30	0.34	0.34	0.34
23	0.03	0.07	0.11	0.15	0.18	0.22	0.26	0.30	0.34	0.37	0.37	0.37
24	0.03	0.07	0.12	0.16	0.20	0.24	0.28	0.33	0.37	0.41	0.41	0.41
25	0.03	0.08	0.12	0.17	0.22	0.26	0.31	0.36	0.41	0.45	0.45	0.45
26	0.03	0.08	0.13	0.18	0.24	0.29	0.34	0.39	0.44	0.48	0.48	0.48
27	0.03	0.08	0.14	0.20	0.25	0.31	0.37	0.43	0.48	0.54	0.54	0.54
28	0.03	0.09	0.15	0.21	0.27	0.34	0.40	0.46	0.52	0.58	0.58	0.58
29	0.03	0.09	0.16	0.23	0.29	0.36	0.43	0.50	0.56	0.63	0.63	0.63
30	0.02	0.10	0.17	0.24	0.32	0.39	0.46	0.54	0.61	0.68	0.68	0.68

$V/D^2 = -0.00025 + 0.07083/D^2 - 0.00572 X A/D + 0.00005 X A$ $V = -0.05034 + 0.00056 M D^2$

$R^2 = 0.648888$; F.I. = 0.025

$R^2 = 0.858888$; F.I. = 0.047

NOTA: LA TABLA DE VOLUMEN DE UNA ENTRADA ES LA ULTIMA COLUMNA A LA DERECHA

CUADRO 4. TABLA DE VOLUMEN TOTAL SIN CORTEZA EN M³ PARA *Gmelina arborea* HASTA 10 CM DIAMETRO MINIMO EN FUNCION DE ? Y I VARIABLES

DIAM. (CM)	ALTURA (M)										(VER NOTA)	
	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23		
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	-
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-
7	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-
8	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	-
9	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	-
10	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	-
11	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.00
12	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.01
13	0.01	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.06	0.03
14	0.02	0.02	0.03	0.04	0.04	0.05	0.05	0.06	0.06	0.07	0.08	0.04
15	0.02	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	0.06	0.07	0.07	0.08	0.09	0.05
16	0.02	0.03	0.04	0.05	0.05	0.07	0.07	0.08	0.08	0.10	0.11	0.07
17	0.03	0.04	0.05	0.06	0.06	0.07	0.08	0.09	0.09	0.10	0.11	0.08
18	0.03	0.05	0.06	0.07	0.07	0.08	0.09	0.10	0.12	0.13	0.14	0.10
19	0.04	0.05	0.07	0.08	0.10	0.11	0.11	0.12	0.14	0.15	0.17	0.12
20	0.04	0.06	0.08	0.09	0.11	0.13	0.14	0.14	0.16	0.17	0.19	0.14
21	0.05	0.07	0.09	0.11	0.12	0.14	0.16	0.16	0.18	0.20	0.22	0.16
22	0.06	0.08	0.10	0.12	0.14	0.16	0.18	0.18	0.20	0.22	0.24	0.18
23	0.06	0.09	0.11	0.13	0.16	0.18	0.20	0.20	0.23	0.25	0.27	0.20
24	0.07	0.10	0.12	0.15	0.18	0.20	0.23	0.23	0.25	0.28	0.30	0.23
25	0.08	0.11	0.14	0.17	0.20	0.22	0.25	0.25	0.28	0.31	0.34	0.25
26	0.09	0.12	0.15	0.18	0.22	0.25	0.28	0.28	0.31	0.34	0.37	0.28
27	0.10	0.13	0.17	0.20	0.24	0.27	0.31	0.31	0.34	0.38	0.41	0.30
28	0.10	0.14	0.18	0.22	0.26	0.30	0.34	0.34	0.38	0.41	0.45	0.33
29	0.11	0.15	0.20	0.24	0.29	0.33	0.37	0.37	0.41	0.45	0.49	0.36
30	0.13	0.17	0.22	0.27	0.31	0.36	0.40	0.40	0.45	0.49	0.54	0.39

LN V = -12.362 + 2.5706 X LN D + 0.95692 X LN A
 $R^2=948***$; F.I.=0.023
V = -0.05704 + 0.00049 X D²
 $R^2=848***$; F.I.=0.043

NOTA: LA TABLA DE VOLUMEN DE UNA ENTRADA ES LA ULTIMA COLUMNA A LA DERECHA

CUADRO 5. TABLA DE PESO VERDE DE LA COPA COMERCIAL EN KG X 10 PARA *Cmelina arborea* IN FUNCION DE 2 Y 1 VARIABLES

DIAM. (CM)	ALTURA (M)										(VER NOTAS)	
	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23		
5	0.40	0.68	0.56	0.44	0.32	0.20	0.08	-	-	-	-	-
6	0.87	0.73	0.59	0.45	0.32	0.18	0.04	-	-	-	-	-
7	0.96	0.81	0.66	0.51	0.35	0.20	0.05	-	-	-	-	-
8	1.08	0.92	0.75	0.57	0.42	0.26	0.10	-	-	-	-	0.15
9	1.23	1.05	0.88	0.71	0.53	0.36	0.18	0.01	-	-	-	0.35
10	1.40	1.22	1.04	0.86	0.67	0.47	0.31	0.13	-	-	-	0.59
11	1.50	1.41	1.23	1.04	0.85	0.67	0.48	0.29	0.11	-	-	0.84
12	1.82	1.64	1.45	1.26	1.07	0.88	0.67	0.50	0.31	0.12	-	1.12
13	2.04	1.89	1.70	1.51	1.32	1.13	0.94	0.75	0.56	0.37	-	1.43
14	2.35	2.16	1.98	1.79	1.60	1.41	1.23	1.04	0.95	0.66	-	1.76
15	2.65	2.47	2.29	2.11	1.92	1.74	1.56	1.37	1.19	1.01	-	2.11
16	2.98	2.81	2.63	2.46	2.28	2.10	1.93	1.75	1.58	1.40	-	2.49
17	3.34	3.17	3.01	2.84	2.67	2.51	2.34	2.17	2.00	1.84	-	2.89
18	3.72	3.56	3.41	3.25	3.10	2.94	2.79	2.63	2.48	2.32	-	3.32
19	4.13	3.99	3.84	3.70	3.56	3.42	3.28	3.14	3.00	2.86	-	3.77
20	4.55	4.44	4.31	4.19	4.06	3.94	3.91	3.69	3.56	3.44	-	4.24
21	5.02	4.91	4.81	4.70	4.60	4.47	4.39	4.28	4.17	4.07	-	4.74
22	5.50	5.42	5.34	5.25	5.17	5.08	5.00	4.91	4.83	4.75	-	5.27
23	6.02	5.96	5.89	5.83	5.77	5.71	5.65	5.59	5.53	5.47	-	5.82
24	6.55	6.52	6.48	6.45	6.41	6.34	6.35	6.31	6.28	6.24	-	6.37
25	7.12	7.11	7.08	7.10	7.09	7.02	7.09	7.07	7.07	7.06	-	6.94
26	7.71	7.73	7.76	7.78	7.80	7.83	7.95	7.98	7.90	7.93	-	7.61
27	8.32	8.39	8.44	8.50	8.55	8.61	8.67	8.73	8.78	8.84	-	8.26
28	8.96	9.06	9.15	9.24	9.34	9.43	9.52	9.62	9.71	9.80	-	8.93
29	9.63	9.76	9.89	10.03	10.16	10.29	10.42	10.55	10.68	10.81	-	9.62
30	10.33	10.50	10.67	10.84	11.01	11.18	11.36	11.53	11.70	11.87	-	10.34

$P/D^2 = 0.01005 + 0.8503A/D^2 - 0.71506 X A/D + 0.00059 X A$
 $R^2 = 0.999999$; F.I.=1.27
 $P = -0.63394 + 0.01219 X D^2$
 $R^2 = 0.999999$; F.I.=1.75

NOTA: LA TABLA DE PESO DE UNA ENTRADA ES LA ULTIMA COLUMNA A LA DERECHA

1978
1979
1980
1981
1982

CUADRO 6. TABLA DE PESO VERDE DE LA COPA TOTAL EN KG X 10 PARA *Gmelina arborea* EN FUNCION DE 2 Y 1 VARIABLES

DIAM. (CM)	ALTURA (M)										(VER NOTA)
	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	
5	1.13	0.98	0.84	0.69	0.54	0.37	0.24	0.09	-	-	-
6	1.22	1.05	0.88	0.71	0.54	0.37	0.20	0.03	-	-	-
7	1.33	1.15	0.96	0.77	0.60	0.40	0.21	0.03	-	-	0.05
8	1.48	1.28	1.08	0.88	0.68	0.48	0.27	0.07	-	-	0.29
9	1.66	1.45	1.24	1.03	0.81	0.60	0.39	0.17	-	-	0.55
10	1.98	1.66	1.44	1.21	0.99	0.77	0.55	0.33	0.11	-	0.84
11	2.12	1.90	1.67	1.44	1.22	0.99	0.76	0.54	0.31	0.09	1.17
12	2.40	2.17	1.94	1.72	1.49	1.26	1.03	0.90	0.57	0.34	1.53
13	2.71	2.48	2.26	2.03	1.80	1.57	1.34	1.12	0.89	0.66	1.92
14	3.05	2.83	2.61	2.38	2.16	1.93	1.71	1.49	1.26	1.04	2.35
15	3.43	3.21	3.00	2.78	2.56	2.34	2.13	1.91	1.69	1.48	2.80
16	3.84	3.63	3.42	3.22	3.01	2.80	2.60	2.39	2.18	1.97	3.28
17	4.28	4.08	3.89	3.69	3.50	3.31	3.11	2.92	2.73	2.53	3.80
18	4.75	4.57	4.39	4.22	4.04	3.86	3.68	3.50	3.33	3.15	4.35
19	5.25	5.09	4.94	4.78	4.62	4.46	4.30	4.14	3.98	3.83	4.93
20	5.79	5.65	5.52	5.38	5.24	5.11	4.97	4.84	4.70	4.56	5.54
21	6.36	6.25	6.14	6.03	5.91	5.80	5.69	5.58	5.47	5.36	6.14
22	6.96	6.88	6.79	6.71	6.63	6.55	6.46	6.38	6.30	6.22	6.85
23	7.59	7.54	7.49	7.44	7.39	7.34	7.29	7.23	7.18	7.13	7.55
24	8.26	8.24	8.23	8.21	8.17	8.18	8.16	8.14	8.13	8.11	8.29
25	8.96	8.98	9.00	9.02	9.04	9.06	9.08	9.10	9.12	9.15	9.06
26	9.69	9.75	9.81	9.87	9.93	9.99	10.06	10.12	10.18	10.24	9.85
27	10.45	10.55	10.66	10.77	10.87	10.98	11.08	11.19	11.29	11.40	10.68
28	11.24	11.40	11.55	11.70	11.85	12.00	12.16	12.31	12.46	12.61	11.54
29	12.07	12.27	12.48	12.68	12.88	13.08	13.28	13.48	13.69	13.89	12.43
30	12.93	13.19	13.44	13.70	13.95	14.21	14.46	14.71	14.97	15.22	13.36

$P/D^2 = 0.01233 + 1.1470/D^2 - 0.01870 \times A/D + 0.00076 \times A$
 $R^2 = 40\%^{***}; F.I. = 1.42$
 $P = -0.7206 + 0.01564 \times D^2$
 $R^2 = 75\%^{***}; F.I. = 2.11$

NOTA: LA TABLA DE PESO DE UNA ENTRADA ES LA ULTIMA COLUMNA A LA DERECHA

CUADRO 7. TABLA DE PESO VEHDL DEL FUJTE EN KG X 10 PARA *Guadua arborea* HASTA 10 CM DIAMETRO MINIMO EN FUNCION DE 2 Y 1 VARIABLES

DIAM. (CM)	ALTURA (M)										(VER NOTA)
	5	7	9	11	11	15	17	19	21	23	
5	0.22	0.33	0.44	0.55	0.66	0.77	0.88	1.01	1.13	1.25	-
6	0.34	0.50	0.66	0.82	1.00	1.17	1.35	1.53	1.71	1.89	-
7	0.48	0.70	0.93	1.17	1.41	1.66	1.91	2.16	2.42	2.68	-
8	0.65	0.95	1.26	1.58	1.91	2.24	2.59	2.93	3.28	3.63	-
9	0.85	1.24	1.65	2.06	2.49	2.93	3.37	3.82	4.24	4.74	-
10	1.08	1.57	2.09	2.62	3.16	3.72	4.28	4.85	5.43	6.02	0.39
11	1.34	1.95	2.59	3.25	3.93	4.61	5.31	6.02	6.74	7.47	1.71
12	1.63	2.38	3.16	3.96	4.78	5.62	6.47	7.33	8.21	9.07	3.16
13	1.95	2.85	3.79	4.75	5.73	6.73	7.75	8.79	9.84	10.90	4.74
14	2.31	3.37	4.48	5.61	6.78	7.96	9.17	10.39	11.63	12.89	6.45
15	2.70	3.94	5.23	6.56	7.92	9.31	10.72	12.15	13.60	15.07	9.28
16	3.12	4.56	6.06	7.60	9.17	10.77	12.41	14.06	15.74	17.44	10.25
17	3.58	5.24	6.95	8.71	10.52	12.36	14.23	16.13	18.06	20.01	12.33
18	4.08	5.96	7.91	9.92	11.97	14.07	16.20	18.36	20.53	22.77	14.55
19	4.61	6.73	8.94	11.21	13.53	15.90	18.31	20.75	23.23	25.74	16.89
20	5.18	7.56	10.04	12.59	15.20	17.86	20.56	23.31	26.09	28.91	19.36
21	5.78	8.45	11.21	14.06	16.97	19.94	22.76	26.03	29.14	32.29	21.95
22	6.42	9.39	12.46	15.62	18.86	22.16	25.51	24.02	32.37	35.87	24.67
23	7.10	10.38	13.78	17.27	20.85	24.50	28.21	31.98	35.80	39.66	27.52
24	7.82	11.43	15.17	19.02	22.96	26.94	31.07	35.22	39.42	43.68	30.49
25	8.58	12.54	16.54	20.36	25.18	29.57	34.08	38.63	43.24	47.91	33.59
26	9.38	13.70	18.19	22.40	27.52	32.34	37.24	42.21	47.25	52.35	36.82
27	10.21	14.92	19.81	24.83	29.98	35.22	40.56	45.98	51.47	57.02	40.17
28	11.09	16.20	21.51	26.96	32.55	38.25	44.04	49.92	55.88	61.92	43.65
29	12.01	17.54	23.29	27.19	35.24	41.41	47.68	54.05	60.51	67.04	47.25
30	12.96	18.94	25.14	31.52	38.05	44.71	51.49	58.36	65.33	72.39	50.99

LN PE = -6.952 + 2.264 X LN D + 1.127 X LN A

P = -5.9489 + 0.06326 X D²

R²=94%; F.I.=2.85

R²=84%; F.I.=5.40

NOTA: LA TABLA DE PESO DE UNA ENTRADA ES LA ULTIMA COLUMNA A LA DERECHA

CUADRO 8. TABLA DE PESO VERDE DEL ARBOL TOTAL EN KG X 10 PARA *Gmelina arborea* EN FUNCION DE 2 Y 1 VARIABLES

DIAM. (CM)	ALTURA (M)											(VER NOTA)		
	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25			
5	1.37	1.01	0.65	0.29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	1.35	1.01	0.66	0.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	1.40	1.10	0.80	0.50	0.19	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	1.51	1.28	1.05	0.92	0.59	0.36	0.13	-	-	-	-	-	-	-
9	1.68	1.55	1.43	1.30	1.17	1.04	0.91	0.74	0.65	0.53	-	-	-	-
10	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93
11	2.22	2.34	2.54	2.70	2.86	3.02	3.18	3.34	3.50	3.66	3.81	3.97	4.13	4.29
12	2.58	2.92	3.27	3.62	3.97	4.31	4.66	5.01	5.36	5.70	6.05	6.40	6.75	7.10
13	3.00	3.56	4.13	4.69	5.25	5.82	6.39	6.95	7.51	8.07	8.64	9.20	9.77	10.33
14	3.48	4.29	5.10	5.91	6.72	7.53	8.34	9.15	9.96	10.77	11.58	12.39	13.20	14.01
15	4.03	5.12	6.20	7.28	8.37	9.45	10.53	11.61	12.70	13.78	14.87	15.95	17.04	18.12
16	4.64	6.03	7.42	8.80	10.19	11.57	12.96	14.35	15.73	17.12	18.51	19.90	21.29	22.68
17	5.32	7.03	8.75	10.47	12.19	13.91	15.62	17.34	19.06	20.78	22.50	24.22	25.94	27.66
18	6.05	8.13	10.21	12.29	14.37	16.44	18.52	20.60	22.68	24.76	26.84	28.92	31.00	33.08
19	6.85	9.32	11.79	14.25	16.72	19.19	21.66	24.12	26.59	29.06	31.53	34.00	36.47	38.94
20	7.71	10.60	13.49	16.37	19.25	22.14	25.01	27.91	30.80	33.68	36.57	39.46	42.35	45.24
21	8.64	11.97	15.30	18.64	21.97	25.30	28.63	31.97	35.30	38.63	41.96	45.29	48.62	51.95
22	9.62	13.43	17.74	21.05	24.86	28.67	32.48	36.28	40.09	43.90	47.71	51.52	55.33	59.14
23	10.67	14.99	19.30	23.61	27.93	32.24	36.55	40.87	45.18	49.49	53.80	58.11	62.42	66.73
24	11.79	16.63	21.48	26.33	31.17	35.02	40.87	45.71	50.56	55.41	60.26	65.11	70.00	74.89
25	12.96	18.37	23.78	29.19	34.50	40.01	45.41	50.92	56.23	61.64	67.05	72.46	77.87	83.28
26	14.20	20.20	26.20	32.20	38.20	44.20	50.20	56.20	62.20	68.20	74.20	80.20	86.20	92.20
27	15.50	22.12	28.74	35.36	41.98	48.60	55.22	61.84	68.46	75.08	81.70	88.32	94.94	101.56
28	16.86	24.13	31.40	38.67	45.74	53.20	60.47	67.74	75.01	82.28	89.55	96.82	104.09	111.36
29	18.23	26.23	34.19	42.12	50.07	58.02	65.97	73.91	81.86	89.81	97.76	105.71	113.66	121.61
30	19.77	28.43	37.08	45.73	54.39	63.04	71.69	80.35	89.00	97.65	106.30	114.95	123.60	132.25

$P/D^2 = -0.00472 + 2.3867/D^2 - 0.07201 \times A/D + 0.00729 \times A$ $P = -6.3426 + 0.07811 \times D^2$

$R^2=99\%*$; F.I.=2.99

$R^2=93\%*$; F.I.=5.18

NOTA: LA TABLA DE PESO DE UNA ENTRADA ES LA ULTIMA COLUMNA A LA DERECHA

CUADRO 9. TABLA DE PESO SECO DEL ARJOL TOTAL EN KG X 10 PARA *Gmelina arborea*
EN FUNCION DE 2 Y 1 VARIABLES

DIAM. (CM)	ALTURA (M)										(VER NOTA)	
	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23		
5	0.63	0.47	0.32	0.16	0.01	-	-	-	-	-	-	-
6	0.63	0.48	0.33	0.17	0.02	-	-	-	-	-	-	-
7	0.66	0.52	0.39	0.25	0.12	-	-	-	-	-	-	-
8	0.71	0.60	0.50	0.39	0.28	0.18	0.07	-	-	-	-	-
9	0.79	0.73	0.62	0.59	0.53	0.45	0.40	0.33	0.27	0.20	0.03	0.03
10	0.90	0.87	0.81	0.86	0.85	0.84	0.92	0.91	0.80	0.78	0.65	0.65
11	1.04	1.09	1.14	1.19	1.24	1.30	1.35	1.40	1.45	1.50	1.34	1.34
12	1.20	1.33	1.46	1.59	1.72	1.84	1.97	2.10	2.23	2.15	2.10	2.10
13	1.40	1.61	1.83	2.05	2.26	2.48	2.69	2.91	3.13	3.34	2.93	2.93
14	1.62	1.93	2.25	2.57	2.88	3.20	3.52	3.83	4.15	4.47	3.81	3.81
15	1.86	2.29	2.72	3.15	3.58	4.01	4.44	4.87	5.30	5.73	4.77	4.77
16	2.14	2.69	3.25	3.90	4.36	4.91	5.46	6.02	6.57	7.12	5.79	5.79
17	2.44	3.13	3.82	4.51	5.20	5.89	6.59	7.28	7.97	8.66	6.88	6.88
18	2.77	3.61	4.45	5.29	6.13	6.97	7.81	8.65	9.48	10.32	8.03	8.03
19	3.13	4.13	5.13	6.13	7.13	8.13	9.13	10.13	11.13	12.13	9.25	9.25
20	3.52	4.69	5.96	7.03	8.20	9.38	10.55	11.72	12.89	14.06	10.53	10.53
21	3.93	5.29	6.64	8.00	9.36	10.71	12.07	13.42	14.78	16.14	11.88	11.88
22	4.37	5.93	7.49	9.03	10.58	12.14	13.69	15.24	16.79	18.35	13.30	13.30
23	4.94	6.60	8.36	10.12	11.89	13.65	15.41	17.17	18.93	20.69	14.78	14.78
24	5.34	7.32	9.30	11.28	13.26	15.24	17.23	19.21	21.19	23.17	16.33	16.33
25	5.96	8.08	10.29	12.50	14.72	16.93	19.14	21.36	23.57	25.78	17.94	17.94
26	6.41	9.97	11.33	13.79	16.25	18.70	21.16	23.62	26.08	28.54	19.62	19.62
27	6.99	9.71	12.42	15.14	17.85	20.56	23.28	25.93	28.71	31.42	21.36	21.36
28	7.60	10.58	13.57	16.55	19.53	22.51	25.50	29.48	31.46	34.44	23.18	23.18
29	8.24	11.50	14.76	18.02	21.29	24.55	27.91	31.08	34.34	37.60	25.05	25.05
30	8.90	12.45	16.01	19.56	23.12	26.67	30.23	33.78	37.34	40.89	27.00	27.00

$P/D^2 = -0.00115 + 1.0512/D^2 - 0.03062 X A/D + 0.00299 X A$ $P = -2.6392 + 0.03292 X D^2$

$R^2=78\%$; F.I.=1.27

$R^2=92\%$; F.I.=2.17

NOTA: LA TABLA DE PESO DE UNA ENTRADA ES LA ULTIMA COLUMNA A LA DERECHA

CUADRO 10. TABLA DE PESO VERDE DEL FUSTE Y DE LA COPA COMERCIAL EN KG X 10 PARA *Gmelina atborea* EN FUNCION DE 2 Y 1 VARIABLES

DIAM. (CM)	ALTURA (M)										(VER NOTA)	
	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23		
5	1.04	0.70	0.37	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-
6	1.00	0.69	0.38	0.06	-	-	-	-	-	-	-	-
7	1.33	0.76	0.49	0.23	-	-	-	-	-	-	-	-
8	1.11	0.92	0.72	0.53	0.34	0.15	-	-	-	-	-	-
9	1.25	1.16	1.07	0.98	0.87	0.80	0.71	0.62	0.53	-	-	-
10	1.44	1.48	1.52	1.56	1.60	1.65	1.67	1.73	1.77	1.81	1.21	-
11	1.59	1.89	2.09	2.29	2.49	2.69	2.89	3.09	3.29	3.49	2.78	-
12	2.00	2.39	2.77	3.16	3.55	3.93	4.32	4.71	5.09	5.48	4.50	-
13	2.36	2.96	3.57	4.17	4.77	5.37	5.97	6.58	7.19	7.78	6.36	-
14	2.78	3.63	4.47	5.32	6.16	7.01	7.86	8.70	9.55	10.39	8.38	-
15	3.26	4.38	5.49	6.61	7.73	8.84	9.96	11.08	12.20	13.31	10.54	-
16	3.79	5.21	6.62	8.04	9.46	10.87	12.29	13.71	15.13	16.54	12.86	-
17	4.38	6.12	7.97	9.81	11.66	13.50	15.35	17.19	19.04	20.88	15.32	-
18	5.02	7.13	9.23	11.33	13.43	15.53	17.63	19.73	21.83	23.93	17.94	-
19	5.73	8.21	10.70	13.18	15.67	18.15	20.64	23.12	25.61	28.09	20.70	-
20	6.48	9.38	12.28	15.18	18.07	20.97	23.87	26.77	29.66	32.56	23.61	-
21	7.30	10.64	13.97	17.31	20.65	23.99	27.33	30.67	34.00	37.34	26.67	-
22	8.17	11.98	15.78	19.59	23.40	27.20	31.01	34.92	39.62	42.43	29.88	-
23	9.10	13.40	17.70	22.01	26.31	30.62	34.92	39.22	43.53	47.83	33.24	-
24	10.08	14.91	19.74	24.57	29.40	34.22	39.05	43.88	48.71	53.54	36.75	-
25	11.12	16.50	21.88	27.27	32.65	38.03	43.41	48.79	54.18	59.56	40.41	-
26	12.22	18.18	24.14	30.11	36.07	42.03	48.00	53.96	59.92	65.89	44.22	-
27	13.37	19.94	26.52	33.09	39.66	46.23	52.81	59.38	65.95	72.52	48.17	-
28	14.58	21.79	29.00	36.21	43.42	50.63	57.94	65.05	72.26	79.47	52.28	-
29	15.84	23.72	31.60	39.47	47.35	55.23	63.10	70.98	78.86	86.73	56.54	-
30	17.17	25.74	34.31	42.88	51.45	60.02	68.59	77.16	85.73	94.30	60.94	-

$P/D^2 = -0.00699 + 2.040/D^2 - 0.006836 \times A/D + 0.00704 \times A$ $P = -6.2556 + 0.07466 \times D^2$

$R^2=0.919^{***}$; F.I.=2.86

$R^2=0.938^{***}$; F.I.=4.97

NOTA: LA TABLA DE PESO DE UNA ENTRADA ES LA ULTIMA COLUMNA A LA DERECHA

CUADRO 11. TABLA DE PESO SECU DEL FUSILE Y DE LA COPA COMERCIAL EN KG X 10 PARA Gmelina arborea EN FUNCION DE 2 Y 1 VARIABLES

DIAM. (CM)	ALTURA (M)										(VER NOTA)	
	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23		
5	0.42	0.29	0.13	0.02	-	-	-	-	-	-	-	-
6	0.41	0.28	0.13	0.03	-	-	-	-	-	-	-	-
7	0.42	0.31	0.20	0.09	-	-	-	-	-	-	-	-
8	0.45	0.38	0.33	0.22	0.14	0.06	-	-	-	-	-	-
9	0.51	0.47	0.44	0.40	0.36	0.33	0.23	0.25	0.22	0.18	-	-
10	0.59	0.61	0.62	0.64	0.66	0.67	0.69	0.71	0.72	0.74	0.50	-
11	0.69	0.77	0.89	0.94	1.02	1.10	1.18	1.26	1.35	1.43	1.14	-
12	0.82	0.98	1.13	1.29	1.45	1.61	1.77	1.93	2.08	2.24	1.84	-
13	0.97	1.21	1.46	1.71	1.95	2.20	2.44	2.69	2.94	3.18	2.60	-
14	1.14	1.48	1.81	2.18	2.52	2.87	3.21	3.56	3.90	4.25	3.43	-
15	1.33	1.79	2.23	2.70	3.16	3.62	4.07	4.53	4.99	5.44	4.31	-
16	1.55	2.13	2.71	3.29	3.87	4.45	5.03	5.61	6.19	6.77	5.26	-
17	1.79	2.50	3.22	3.93	4.65	5.36	6.07	6.79	7.50	8.21	6.27	-
18	2.06	2.91	3.77	4.63	5.49	6.35	7.21	8.07	8.93	9.79	7.34	-
19	2.34	3.36	4.37	5.39	6.41	7.42	8.44	9.46	10.47	11.49	8.47	-
20	2.65	3.84	5.02	6.21	7.39	8.58	9.76	10.95	12.13	13.32	9.65	-
21	2.99	4.35	5.72	7.08	8.45	9.81	11.18	12.54	13.91	15.27	10.91	-
22	3.34	4.90	6.46	8.01	9.57	11.13	12.68	14.24	15.80	17.35	12.22	-
23	3.72	5.48	7.24	9.00	10.76	12.52	14.28	16.04	17.80	19.56	13.60	-
24	4.12	6.10	8.07	10.05	12.02	14.00	15.97	17.95	19.92	21.90	15.03	-
25	4.55	6.75	9.94	11.15	13.35	15.55	17.76	19.96	22.16	24.36	16.53	-
26	5.00	7.44	9.87	12.31	14.75	17.19	19.63	22.07	24.51	26.95	19.08	-
27	5.47	8.16	10.84	13.53	16.22	18.91	21.60	24.29	26.97	29.66	19.70	-
28	5.96	8.91	11.89	14.81	17.76	20.71	23.66	26.61	29.56	32.51	21.38	-
29	6.48	9.70	12.92	16.15	19.37	22.59	25.81	29.03	32.25	35.47	23.12	-
30	7.02	10.53	14.03	17.54	21.04	24.55	28.05	31.56	35.06	38.57	24.92	-

$P/D^2 = -0.00296 + 0.0343/D^2 - 0.02796 \times A/D + 0.00287 \times A$ $P = -2.5595 + 0.03054 \times D^2$

$R^2 = 0.81^{***}$; F.I.=1.17

$R^2 = 0.93^{***}$; F.I.=2.03

NOTA: LA TABLA DE PESO DE UNA ENTRADA ES LA ULTIMA COLUMNA A LA DERECHA