# PROPIEDADES TECNOLOGICAS Y USOS DE LA MADERA DE 40 ESPECIES DEL BOSQUE NACIONAL ALEXANDER VON HUMBOLDT

M.S. Antonio Aróstegui V. <sup>1</sup> M.S. Víctor R. González F. <sup>2</sup> Ing. Alberto Sato A. <sup>3</sup>

#### RESUMEN

En el presente trabajo se incluyen los resultados de los estudios de las características anatómicas y de los ensayos de las propiedades físicas, mecánicas, secado, preservación y trabajabilidad de la madera de 40 especies más abundantes del Bosque Nacional Alexander von Humboldt (Pucallpa).

Así mismo se presentan los usos probables de la madera de las 40 especies, determinadas basándose en el análisis y evaluación de las características y propiedades tecnológicas estudiadas

### **INTRODUCCION**

La utilización racional de nuestros bosques tropicales heterogéneos, requiere del empleo de un sistema de aprovechamiento, económico, integral y permanente. Para el desarrollo adecuado de este sistema se necesita del apoyo de una investigación forestal en distintas áreas, desde la evaluación del bosque, extracción, industrialización, silvicultura, hasta la comercialización de los productos forestales.

El área de investigación de gran incidencia en el aprovechamiento integral del gran número de especies, de los bosques tropicales, corresponde a los Estudios Tecnológicos, cuyos objetivos entre los más importantes podemos mencionar:

- 1. Determinar los usos probables de la madera basándose en las propiedades tecnológicas de cada una de las especies forestales.
- 2. Encontrar valores tecnológicos que nos permitirán su clasificación, normalización y por tanto una adecuada comercialización.
- 3. Así mismo, los resultados de los estudios tecnológicos permitirán la introducción de nuevas especies en el mercado nacional y de exportación.

El presente estudio, trata sobre las Características Anatómicas, Propiedades Físicas - Mecánicas, Secado, Preservación y Trabajabilidad de la madera de 40 especies del Bosque Nacional Alexander von Humboldt (Pucallpa). Basándose en el análisis y evaluación de las propiedades tecnológicas obtenidas, se determinaron los usos probables.

Los ensayos tecnológicos se realizaron en los Laboratorios del Departamento de Industrias Forestales de la Universidad Nacional Agraria - La Molina, con muestras de maderas recolectadas de 5 árboles por especie y procedentes del Bosque Nacional Alexander von Humboldt (Pucallpa).

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Profesor Principal T. C. del Dpto. Industrias Forestales UNA - La Molina.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Profesor Principal T.C. del Dpto. Industrias Forestales UNA - La Molina.

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Profesor Asociado T.P. del Dpto. Industrias Forestales UNA - La Molina

El presente trabajo fue realizado de acuerdo a lo especificado en los términos de referencia en el Contrato entre el Ministerio de Agricultura - Dirección General Forestal y de Investigación Agraria y la Universidad Nacional Agraria - La Molina.

#### REVISION BLIOGRAFICA

La zona seleccionada para el estudio tecnológico de la madera de 40 especies, está localizada dentro del Bosque Nacional Alexander von Humboldt de una extensión de 645,000 Has. El bosque, está ubicado en una zona, con una precipitación anual de 2,000 mm., correspondiente a las formaciones ecológicas: Bosque Húmedo Tropical y Bosque Húmedo Subtropical (5), (8).

En cuanto al nivel de precisión de los resultados, según Noack (9) para los fines prácticos de un estudio de orientación sobre las propiedades tecnológicas, es suficiente tener ± 15% de precisión del valor promedio. Para ello se necesitan solamente 5 árboles seleccionados al azar.

En lo que respecta a la extensión del muestreo, Pearson y otros (11) han demostrado que las variaciones de las propiedades entre árboles son más significativas que las variaciones dentro de un árbol, así que se obtiene una precisión de valores promedios mayor si se incluye más árboles y menos muestras de cada árbol.

Noack (9) indica, que en la práctica está demostrado claramente que lo más económico es tomar 2 muestras de cada árbol. Si se toma 2 muestras es posible, también estimar la variación de las propiedades dentro de los árboles.

En el estudio sobre las Características Tecnológicas de la Madera de 145 Especies del País - Vol. I (2) se encuentra una recopilación de las características anatómicas, propiedades físico-mecánicas, secado, preservación y trabajabilidad de la madera. Los resultados que se indican, corresponden a muestras procedentes de un solo árbol, por lo que se consideran estudios preliminares y no representativas de la especie.

Si bien es cierto que existe mucha información sobre un gran número de especies (2), sin embargo estos resultados no corresponden a muestras representativas de la especie por lo que no son comparables. Con estudios más completos de estas especies consideramos que se logre diversificar sus usos y por lo tanto ampliar su mercado.

### **MATERIALES Y METODOS**

## Selección de Especies

En base al criterio de abundancia, se seleccionaron 40 especies según el inventario exploratorio del Bosque Nacional Alexander von Humboldt (5).

En el cuadro No. 1, se presentan las especies estudiadas, en orden alfabético del nombre común. La identificación científica en el bosque se efectuó en base a las características morfológicas y organolépticas de las especies. Posteriormente estas especies fueron confirmadas en su identificación en el Laboratorio de Dendrología del Depto. de Manejo Forestal, con la ayuda de nuestros patrones de herbario y material bibliográfico existente.

## CUADRO No 1 ESPECIES SELECCIONADAS DEL BOSQUE NACIONAL "ALEXANDER VON HUMBOLDT"

#### No. NOMBRE NOMBRE CIENTIFICO **COMUN** 1. Almendro Caryocar glabrum (Aubl) Pers. 2. Caoba Swietenía macrophylla G. King. in Hook 3. Caimito Peuteria sp. Guatteria decurrens Q. E. Fries 4. Carahuasca 5. Catahua Amarilla Hura crepitans L. 6. Caucho Masha Sapium marmieri Huber 7. Copaiba Copaifera officinalis L. 8. Cumala blanca Virola sp. 9. Charichuela Rheedia sp. 10. Chimicua Pseudolmedia laevis (R. y P.) Macbr. Estoraque *Myroxylon peruiferum* L. 11. 12. Huacamayo Caspi Sickingia sp. (Simira Aubl) 13. Hualaja Zantoxylon sp. Ormosia schunkei Ludd. 14. Huayruro 15. Huimba Ceiba samauma (Mart.) Schum 16. Lupuna *Chorisia integrifolia* Ulbr. 17. Machin Zapote Matisia bicolor Ducke 18. Manchinga Brosimum sp. 19. Machimango Schweilera sp. 20. Mashonaste Clarisia racemosa R. v P. 21. Maquizapa Apeiba membranacea Spruce y Schum Ñagcha Nectandra sp. 22. Moena Negra Pterocarpus sp. 23. Palisangre 24. Brosimum utile (H.B.K.) Pitt Panguana 25. Pashaco Albizzia sp. 26. Paujil Ruro Pterygota sp. 27. Bombax paraense Ducke Punga 28. Quinilla Colorada Manilkara bidentata (A.D.C.) A. Chew. 29. Quina-Quina Lucuma sp. Guarea kunthiana Adr. Juss 30. Requia 31. Sacha Vaca Trophis sp. Micuna 32. Shiringa Hevea sp. Tabebuia serratifolia (Vahl) Nicholson 33. Tahuarí 34. Tamamuri Ogcodeia sp. 35. Ubos Spondias mombin L. 36. Uchumullaca Trichilia sp. 37. Terminalia oblonga R. y P. Eichler in Yacushapana Mart. 38. Yanchama Poulsenia armata (Miq) Standl. 39. Yutubanco

Heisteria sp.

Matisia cordata H. y B.

40.

Zapote

### Muestras de madera

En el bosque se seleccionaron 5 árboles al azar de cada especie. De cada árbol se prepararon 2 probetas para cada una de las propiedades tecnológicas. En total se emplearon 10 repeticiones por especie. Esta extensión del muestreo se consideró suficiente para obtener resultados con una precisión de  $\pm$  15% con respecto al promedio y para un nivel de confianza del 95%.

### **Equipos y otros materiales**

Las descripciones de los equipos y materiales empleados se indican en el Vol. II (3).

Estos equipos y accesorios, corresponden a los Laboratorios de Anatomía, de propiedades físicas, mecánicas, secado, preservación y procesamiento de la madera.

## Normas y métodos

La Colección de muestras, preparación de probetas, ensayos tecnológicos y procesamiento de datos, se realizaron basándose en los Métodos y Especificaciones empleados en los Estudios Tecnológicos de Madera. Vol. II(3).

La Colección de muestras se realizó de acuerdo a la Norma ITINTEC-PR-251. 008 (3) que se basa en el muestreo estadístico al azar con las limitaciones que se presentan en los bosques tropicales en lo que respecta a la accesibilidad de los bosques y a la existencia de inventarios de las zonas. El muestreo al azar comprende: Muestreo de las áreas, de los árboles, de las trozas dentro de cada árbol y de las viguetas o listones de cada troza. La colección comprende las actividades de selección y marcado de árboles, (Foto Nº 1) talado, (Foto Nº 2), trozado, aserrío (Foto Nº 3 y 4), tratamiento y transporte.

La preparación de probetas (Foto Nº 5 y 6) y los ensayos correspondientes a las Areas de Anatomía, Propiedades Físicas - Mecánicas, Secado, Preservación y Trabajabilidad, se encuentran descritas en las Normas y Métodos. Vol. II. (3).

Los ensayos mecánicos, se realizaron con maderas en condición verde, o sea con un contenido de humedad superior al punto de saturación de las fibras.

Los ensayos de trabajabilidad y preservación se efectuaron con maderas en condición seca al aire, con un contenido de humedad del 14% al 16%,

Los resultados obtenidos de los ensayos mecánicos fueron analizados por árboles y por especie, mediante un programa del análisis de varianza, con un diseño experimental completamente randorizado. Para cada especie se calcularon el promedio, los límites de confianza y el coeficiente de variación total.

Los ensayos de trabajabilidad se realizaron basándose en las Normas ASTM-D-1666-64, con las modificaciones que presentan en el Vol. II. Normas y Métodos (3).

Los ensayos de secado natural y artificial, los tratamientos de preservación en Inmersión en frío y vacío-presión, se realizaron según las especificaciones que se presentan en el Vol. II. Métodos y Especificaciones Empleados en los Estudios Tecnológicos de Maderas (3).



FOTO Nº 1 SELECCIÓN Y MARCADO DE ÁRBOLES



FOTO Nº 2 TALADO DE ÁRBOLES



FOTO N° 3 TROZADO DEL FUSTE

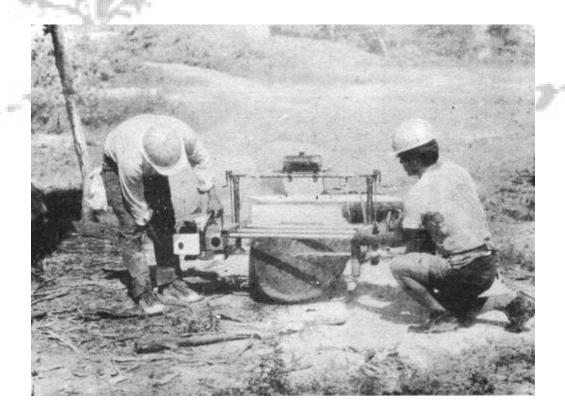


FOTO N ° 4 ASERRIO DE TROZAS

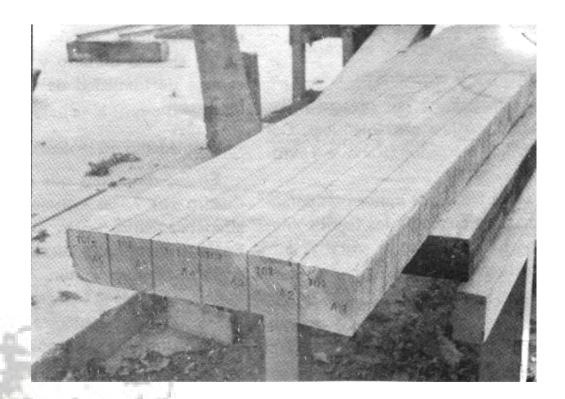


FOTO Nº 5 MARCADO DE TABLON CENTRAL

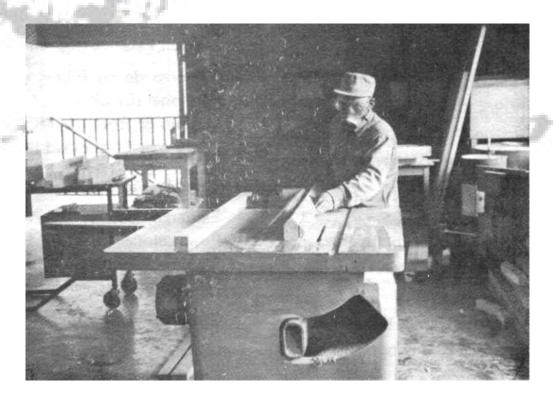


FOTO N° 6 PREPARACION DE PROBETAS PARA LOS DIFERENTES ENSAYOS TECNOLOGICOS

### **RESULTADOS**

Los resultados obtenidos de los ensayos de laboratorio, que se presentan, corresponden a las Areas de Anatomía, Propiedades Físicas, Propiedades Mecánicas, Secado, Preservación, y Trabajabilidad.

#### Anatomía

En el Cuadro Nº. 2, se presentan las siguientes características organolépticas: Color, Olor, Brillo, Veteado, Grano y Textura.

En el Cuadro Nº. 3, se indican las características macroscópicas, de los tejidos xilemáticos, observadas a simple vista y con ayuda de una lupa de 10x.

En el Cuadro Nº 4, se presentan las características anatómicas observadas a nivel Microscópico de los elementos xilemáticos, vasos, fibras, radios y parénquima.

En el Cuadro Nº 5, se presentan los valores estadísticos de las mediciones de los elementos anatómicas.

## Propiedades físicas

En el Cuadro Nº 6, se presentan los valores obtenidos de las siguientes propiedades físicas:

## a) Peso Unitario.

(Kg/m³) calculado basándose en la densidad saturada. (Peso Húmedo/Volumen Húmedo).

## b) Densidad

- Densidad Básica (DB) basada en peso seco al horno (PSH) y Volumen Húmedo (VH).
- Densidad Anhidra. (DA), basada en peso (PSH) y Volumen seco al horno (VSH).

#### c) Contracción

De condición húmeda a seco al horno.

- Contracción Radial (DR).
- Contracción Tangencial (CT).
- Contracción Volumétrica (CV).
- Relación de Contracción Tangencial/Radial (T/R).

#### d)Contenido de Humedad. CH %

En la Columna No. 2 del Cuadro Nº 6 en cada Cuadrícula, el número superior corresponde al peso unitario y el inferior al porcentaje de humedad de las probetas antes del ensayo.

### Propiedades mecánicas

En los resultados que se presentan en el Cuadro Nº 7, las especies están ordenadas alfabéticamente, según el nombre común. En la primera columna del Cuadro, se presenta el nombre común. En la segunda columna aparece el contenido de humedad en %.En las siguientes columnas se indica los valores de las propiedades mecánicas. En cada cuadrícula, el número superior corresponde al promedio general, el número del centro es el límite de confianza (± p) en Kg y el inferior es el coeficiente de variación (CV) en %.

En el Cuadro se incluyen las siguientes propiedades mecánicas.

## a) Flexión Estática (kg/cm²)

- Esfuerzo de las Fibras en el Límite proporcional (EFLP)
- Módulo de Ruptura (MOR)
- Módulo de Elasticidad (MOE).

## b) Compresión Paralela al Grano (kg/cm²)

- Esfuerzo de las Fibras en el Límite proporcional (EFLP)
- Máxima Resistencia (MRC)
- Módulo de Elasticidad (MOE)

## c) Compresión Perpendicular al Grano (kg/cm²)

• Esfuerzo de las Fibras en el limite Proporcional (EFLP)

## d) Dureza (kg/cm<sup>2</sup>)

- Carga máxima Lados
- Carga máxima Extremos

## e) Cizallamiento Paralelo al Grano (kg/cm²)

• Radial y Tangencial (Promedio)

## f) Clivaje (kg/cm)

• Radial y Tangencial (Promedio)

## g) Tensión Perpendicular al Grano (kg/cm²)

• Radial y Tangencial (Promedio)

## h) Tenacidad (kg-m)

• Radial y Tangencial (Promedio)

## i) Extracción de Clavos (kg por clavo)

• Extremos y Lados.

ublifor

## CUADRO No.2 CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS

		COI	LOR		OLOI	В	RILL	O	VF	ETEA	DO	G	RAN	О	TE	XTU	RA
								_									
No. NOMBRE COMUN	Blanco	Amarillo	Rojo	Característico	Característico	Alto	Medio	sin Brillo	Arcos Superpuestos	Bandas paralelas	Jaspeado	Recto	oblicuo	Entrecruzado	Fina	Media	Gruesa
1 2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1. Almendro		X					X			X				X		X	
2. Caoba			X		X	X			X			X				X	
3. Caimito			X				X						X		X		
4. Carahuasca			X			X				X		X					X
<ol><li>Caucho Masha</li></ol>		X					X			X		X				X	
6. Catahua A.		X					X				X			X			X
7. Copaiba				X	X	X			X			X				X	
8. Cumala B.			X				X					X				X	
9. Charichuelo		X						X		X				X		X	
10. Chimicua			X				X			X				X		X	
11. Estoraque				X	X	X			X					X	X		
12. Huacamayo C.			X				X			X		X			X		
13. Hualaja		X					X			X		X				X	
14. Huayruro			X					X		X				X			X
15. Huimba			X				X				X	X					X
16. Lupuna	X						X					X					X
17. Machin Z.	X							X			X	X				X	
18. Manchinga		X				X								X	X		
19. Machimango		X						X				X				X	
20. Mashonaste				X		X			X					X		X	
21. Maquisapa Ñ.	X						X			X		X					X
22. Moena N.		X			X	X				X				X		X	
23.Palisangre				X				X	X					X	X		
24. Panguana	X					X				X				X			X
25. Pashaco			X				X		X					X			X
26. PaujilR.	X						X			X				X		X	
27. Punga	-		X		100			X				X					X
28. Quinilla C.			X			-88		X	_		Æ.	X			X		
29. Quina Quina			X				X							X	X		
30. Requia			X		X		X		X			X				X	
31. Sacha Vaca M.		X					X		X	X				X			X
32. Shiringa			X				X		X				X				X
33. Tahuarí					X		X		X		l				X	X	
34. Tamamuri	X						X			X				X		X	
35. Ubos	X					X				X	l	X					X
36. Uchumullaca			X				X						X		X		
37. Yacushapana		X			X	X			X	X				X		X	
38. Yanchama		X			X	X				X				X			X
39. Yutubanco		X						X				X			X		
40. Zapote		X					X				X	X					X
то. Дарок		Λ					Λ			<u> </u>	Λ	Λ					Λ

## CUADRO No.3 CARACTERISTICAS MACROSCOPICAS

			PAR	ENQU	JIMA					I	ORO	S			RA	OIO
	V]	ISI	APO	OTR	PAR	ATR		V]	ISI	POl	ROS	POI	ROS		Vl	SI
									0.3							
No. NOMBRE COMUN	Simple vista	Con lupa de 10x	Reticulado	Bamdeado	Vasicentrico	Aliforme confluente	Marginal	Visible simple vista	Visible con lupa de 10	Solitarios	Múltiples radiales	Difusa	Semicircular	Inclusiones	A simple vista	Con lupa de 10 x
1. Almendro	X	X	X		X		1		X	X	X		• • •			X
2. Caoba	X						X		X	X	X	X	X			X
3. Caimito		X	X						X	X	X		X			X
4. Carahuasca		X	X						X	X	X	X			X	
5. Caucho Masha									X	X	X		X	X		X
6. Catahua A.		X		X					X	X	X	X				X
7. Copaiba	X				X		X	X	X	X	X	X				X
8. Cumala B.									X	X	X	X				X
9. Charichuelo		X				X		X	X	X	X	X		X		X
10. Chimicua	X					X			X	X	X	X		X		X
11. Estoraque		X			X				X	X	X	X		X		X
12. Huacamayo C.	- 16				-1-				X	-11	X	X		-1-		X
13. Hualaja	X	1				X		X			X	X				X
14. Huayruro	X					X		X		X	X	X		X		X
15. Huimba		X	X			-11		X		X	X	X		X	X	-11
16. Lupuna		X					X	X		X	X	X		X	X	
17. Machin Z.		X	X				71	X		X	71	71	X	71	71	
18. Manchinga		X	71			X		7.	X	X	X	X	7.			X
19. Machimango		X	X			-11		X		X	X	X		X		X
20. Mashonaste	X		- 11			X		7.		X	X	X		X	X	71
21. Maquisapa Ñ.	X						X	X		X	X	X			X	
22. Moena N.	-	X			X				X	X	X	X		X	-11	X
23.Palisangre		X		X	-1-				X	X	X		X	X		X
24. Panguana	X					X		X		X	X	X		X		X
25. Pashaco	X					X		X		X	X	X		X	X	
26. PaujilR.	X					X			X	X	X	X				X
27. Punga		X	X	-		AL.		X		X	X	X		X		X
28. Quinilla C.		X	X						X	X	X			X		X
29. Quina Quina		X		X					X		X	X		X		X
30. Requia		X				X			X	X	X	X		X		X
31. Sacha Vaca M.	X					X		X		X	X	X		X		
32. Shiringa		X	X						X	X	X		X	X		X
33. Tahuarí		X				X			X	X	X	X		X		X
34. Tamamuri		X				X			X	X	X	X		X		X
35. Ubos								X			X	X			X	
36. Uchumullaca		X		X				_	X		X	X				X
37. Yacushapana	X					X		X			X		X			X
38. Yanchama								X		X	X	X			X	
39. Yutubanco		X	X						X		X	X				X
40. Zapote		X	X					X		X	X		X		X	
				<u> </u>												

VISI = Visibilidad APOTR. = Apotraqueal PARAT = Paratraqueal POROSI = Porosidad

#### CUADRO No. 4 CARACTERISTICAS MICROSCOPICAS

													C	ARA	CTI	ERIS	STIC	AS 1	MIC	ROS	COI	PICA	S												
			VA	SOS							FIB	RAS	S	FIB	RA			RA	DIO	S					PAI	REN	QUI	MA			0.0	ARA	ACT.		
No. NOMBRE COMUN	Exclusivo solitario(1)	Mult.Rad.de 2 o más (2)	Dist. Rad. Oblicuo	Dist. Tangencial	Perf.simple	Abundante tilides	Depost. Inclus. Gomas	Menos de 5 mm	Menos de 10 por mm	Más de 50 por mm	Diam.tange.x 50 u	Dima. Tange.por 100u	Diam. Tang.x 200u	Septados	Comunmente 1 m.m	Exclusivos uniseriados	Comunmente mult.	Homógeneos	Heterogeneos tipo I	Heterogeneos tipo II	Células tipo baldosas	Células envolventes	Estratificado	Predominantemente apotraqueal	Difuso	Predominantemente paratraqueal	Vasicéntrico	Aliforme o Confluente	Bandeado	Estratificado	Marginal	Floema incluida	Canis.Vert.Lin.Tang.	Cristales(CO3) Ca	Gomas
Código de la tarjeta	1	2	3	4	6	7	10	11	14	16	17	18	19	20	21	22	23	25	28	29	30	33	34	35	36	39	41								
1 2	3	4	5	6	_ 7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
1. Almendro		X	X	Ŧ	X		7		X			X							X					X											
2. Caoba		X				7			7					X			X		X												X				X
3. Caimito	J	X	7					H	X			X					X			X				X											X
4. Carahuasca		X		ï	X		X	X					X		X		X							X											
5. Caucho Masha	X			ř			J	X				X				X		X						X	X										·
6. Catahua A.	X				X		X	X				X			X	X										X		X							X
7. Copaiba	X				X			X				X					X			X						X	X		X					X	X
8. Cumala B.									X			X					X							X	X										X
9. Charichuelo		X			X	٦.			X			X					X								d	X		X							
10. Chimicua	X			-	-			X				X			X		X								Г	X		X						X	
11. Estoraque	-	X	X		X		X			X		X			8	7	X	Ŧ	1			- 1	X	A		X	X							X	
12. Huacamayo C.		X			X					X	X				X		X							X									Ш		
13. Hualaja		X			X				X				X				X				X	X				X		X	X						
14. Huayruro	X						X	X				X				X												X							
15. Huimba	X					X		X					X				X		X					X						X					X
16. Lupuna	X							X					X				X			X	X			X						X					
17. Machin Z.		X						X				X			X		X							X											
18. Manchinga		X				X						X					X		X							X		X						X	
19. Machimango	X							X				X					X			X				X										X	
20. Mashonaste	X								X			X					X			X						X			X	X			Ш		

(1) Predomina solitarios

(2) Predomina múltiples radiales de 2 o más.

CUA	DRO Nº 5 VALORES	ESTADIS	TIC	COS DE L	AS MEDI	CIO	ONES DE	LOS ELEN	ÆN	TOS AN	ATOMICO	S	(micras)
		Diámetro de l		_	Longitu	1d (	de Vasos	Longitu	ıd d	e Fibras	Longitue	d d	e Radios
1.	Almendro	172	±	30	602	±	125	2532	±	555	501	±	104
				101			118			125			118
2.	Caímito	147	±	144	504	±	94	1444	±	293	500	±	77
				55			107			116			88
3.	Caoba	152	±	16	462	±		11613	±	140	468	±	101
			Ш	59			45			49			123
4.	Cara Huasca	195	±	27	452	±		1787	±	112	2032	±	278
	G 1 4 77	107		79	450		95	1.405		36	410		78
5.	Catahua Amarilla	197	±	68	473	±		1485	±	276	418	±	107
	C 1 M 1	170		196	700		77	2020		106	617		146
6.	Caucho Masha	179	±	29	792	±		2030	±	122	617	±	1121
	C 7	1.40		93	244		23	1.405	<u>.</u>	34	441		104
/.	Copaiba	149	±	13	344	±		1405	±	215	441	±	22
	C 1 D1	146		52	1162	_	87	1010	<u>.</u>	87	00.4	-	157
δ.	Cumala Blanca	146	±	25	1163	±		1812	±	161	894	±	5212
0	Charishaala	105	H	99 13	570	_	87 48	22.49	١.	51 291	1200		135
9.	Charichuelo	125	±	62	579	±	48	2248	±	74	1388	±	504 207
10	Chimicua	152		23	251	_		1442	-		90.4		
10.	Chimicua	153	±	23 87	351	±	70	1443	<u> </u>	281 111	894	±	29 82
11	Estoraque	127		7	260	±	41	1175	±	159	228	_	4
11.	Estoraque	127	Ŧ	32	200		90	11/3	=	77	220	I	10
12	Huacamayo Caspi	73	+	10	705	±	156	2035	±	237	728	+	141
14.	Tiuacaniayo Caspi	13	÷	107	703	÷	126	2033	Ė	68	720	÷	110
13	Hualaja	158	+	22	425	±	45	1530	±	107	451	+	85
15.	Tiudiaja	130	-	79	723	÷	60	1330	Ė	40	731	Ė	107
14	Huayruro	189	+	13	399	±		1928	±	369	391	+	104
11.	Tiudytuio	107	_	40	377	_	71	1720	<u> </u>	80	371	_	151
15	Huimba	233	+	25	397	±		2436	+	449	1171	+	339
10.	Tuniou	233	H	60	371	_	38	2.130	_	103	11/1	-	165
16.	.Lupuna	222	+	34	412	+		2209	±	174	1165	+	167
			Ē	87	- 4	ā	68	7 6	d	45		F	82
17.	Machimango Blanco	177	±	44	422	±	55	1597	±	251	468	±	69
				143			74			90			116
18.	Machin Zapote	175	±	11	666	±		2444	±	403	2193	±	607
			П	34			98			94			198
19.	Manchinga	107	±	7	291	±		1384	±	81	436	±	93
			П	36			64			33			122
20.	Maquizapa Ñagcha	148	±	19	474	±	_	1700	±	226	579	±	44
			П	74			87			76			44
21.	Mashonaste	179	±	27	280	±		1641	±	101	578	±	119
			П	55			64			35			117
22.	Moena Negra	148	±	11	485	±		1420	±	186	432	±	31
			П	41			47			75			41
23.	Palisangre	124	±	32	235	±		1056	±	149	209	±	16
				48			73			80			42

	Panguana	210	±	28	417	±	59	1487	±	140	648	±	107
				75			80			54			94
25.	Pashaco	214	±	49	307	±	41	1416	±	275	418	±	148
				129			76			111			202
26.	Paujil Ruro	165	±	113	289	±	24	1354	±	153	561	±	41
				391			48			64			45
27.	Punga	199	±	16	511	±	69	2149	±	150	1264	±	596
	-			46			77			40			269
28.	Quina Quina	124	±	18	572	±	65	1530	±	136	524	±	85
	-			84			64			51			93
29.	Quinilla Colorada	114	±	15	697	±	59	1709	±	294	338	±	89
				74			46			98			152
30.	Requia	133	±	19	543	±	27	1640	±	108	394	±	47
				80			28			37			82
31.	Sacha Vaca Micuna	203	±	16	322	±	47	1466	±	310	602	±	203
				44			84			120			192
32.	Shiringa	190	±	21	624	±	121	1820	±	52	620	±	79
	-			63			93			17			72
33.	Tahuarí	116	±	16	282	±	40	1318	±	68	240	±	75
				62			80			29			138
34.	Tamamuri	102	±	16	282	±	40	1318	±	68	240	±	75
				62									
34.	Tamamuri	102	±	25	309	±	70	1095	±	282	531	±	137
	1.01-140-110			137			128			147			147
35.	Ubos	207	±	29	451	±	63	1631	±	236	690	±	179
	Jen 11/ 1	6.4		78			81			83			148
36.	Uchumullaca	106	±	11	550	±	39	1271	±	54	337	±	90
	BOLL FOR	100		59			41			24			152
37.	Yacushapana	169	±	21	366	±	73	1654	±	290	330	±	64
				71			114			100			111
38.	Yanchama	192	±	17	393	±	33	1639	±	208	592	±	118
77		100		39			47			73			88
39.	Yutubanco	90	±	22	841	±	120	2539	±	212	847	±	178
	EF-A IN			136			81			45			120
40.	Zapote	191	±	39	867	±	61	2362	±	302	2115	±	637
	146			118			40			73			172

NOTA - En cada cuadrícula, el número superior izquierdo indica el promedio general (X); el de la derecha los límites de confianza (±p), y el inferios el coeficiente de variación (cv1)

## CUADRO Nº 6 VALORES DE PROPIEDADES FISICAS

	Peso Unitario	Dens	sidad		Contr (Húmeda a s	acción	
	kg/m <sup>3</sup>				(mumeda a s	eco ai norno)	1
NOMBRE COMUN	Contenido de Humedad %	(Básica) peso seco al Horno Vol. Verde	Peso seco al horno y V. Seco al horno	Radial (R)	Tangencial (T)	Relación (T/R)	Volumétrica (V)
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Almendro	1149	0,65	0,77	5,51	11,45	2,24	15,69
		0,04		1,80	2,69		5,20
	77	20	11	91	65		92
2. Caoba	660	0,43	0,47	3,17	5,54	1,80	8,78
		0,04	0,04	0,38	0,61		1,53
2.01.1	54	26	24	33	31	1.61	48
3. Caimito	95	0,60	0,67	4,42	7,18	1,64	10,79
	50	0,04	0,05	0,82	1,40		1,72
4. Carahuasca	59 811	22 0,52	24 0,59	52 3,91	54 7,98	2.06	44 11.55
4. Caranuasca	811	0,52	0,59	3,91 0,84	7,98 1,55	2,06	11,55 2,26
470 476 47	55	52	0,12 57	60	1,55 54		2,26 54
5. Catahua Amarilla	713	0,43	0,48	3,65	6,26	1,78	9,00
J. Catalida Allialilla	/13	0,43	0,13	1,14	0,20	1,76	2,21
	64	73	78	86	43		68
6. Caucho Masha	615	0,40	0,44	3A3	6,75	2,03	8,97
o. Cadeno ividisha	UI3	0,05	0,05	0,71	1,18	2,03	2,20
	61	41	36	57	49		68
7. Copaiba	870	0,56	0,62	3,79	7,17	1,99	9,89
ed it and	20	0,07	0,09	0,32	0,71	,	0,70
STATE OF THE PARTY OF	54	39	40	23	28		20
8. Curnala Blanca	846	0,45	0,53	4,45	9,87	1,96	13,43
162		0,06	0,07	1,77	0,88		1,10
10.00	85	38	40	110	25		23
9. Charichuelo	1022	0,60	0,71	3,85	12,40	3,31	15,45
75		0,07	0,07	0,81	1,43		2,04
	71	34	30	58	32	100	37
10. Chimicua	1038	0,69	0,81	4,76	10,43	2,25	14,80
			0,04	0,60	1,11	# T	1,39
	49	13	17	37	30	4.60	26
11. Estoraque	1071	0,81	0,91	4,43	6,85	1,68	10,65
	21	11	0,05	1,15	1,18		1,99
12. Uha samaya Cassi	31 1025	11	17	72	48	2.62	52
12. Huacamayo Caspi	1023	0,65	0,75	4,00	9,90	2,63	13,08
	56	11	12	0,20 14	0,81 23		1,10 23
13. Hualaja	837	0,47	0,54	4,29	7,98	1,96	11,45
19. Huaiaja	0.57	0,47	0,34	1,14	1,69	1,50	2,92
	76	67	77	74	59		71
14. Huayruro	1068	0,57	0,64	3,70	7,94	2,17	10,48
	1000	0,07	0,10	0,92	2,73	=,* '	3,30
	88	35	44	69	95		87
15. Huimba	1098	0,56	0,65	5,86	8,72	1,53	12,92
		0,05	0,07	1,56	2,71		3,45
	94	28	32	74	86		74
16. Lupuna	655	0,28	0,32	3,10	9,01	2,98	10,69
		0,05	0,06	0,54	2,84		2,49
	133	58	54	48	88		65

17.	Machin Zapote	963	0.52	0.61	5.13	10.71	2.08	14.59
			0.04	0.04	0.71	2.42		2.98
		84	24	18	38	63		57
18.	Manchinga	1040	0.68	0.78	4.29	7.97	2.11	12.07
			0.04	0.06	0.91	2.04		2.50
		52	17	23	15	71		57
19.	Machimango Blanco	1136	0.72	0.83	5.44	8.25	1.59	12.96
			0.04	0.05	0.63	0.93		1.99
		57	18	17	32	31		43
20.	Mashonaste	1140	0.59	0.64	2.80	6.34	2.27	8.38
			0.05	0.05	0.31	1.38		0.87
		94	26	26	31	60		29
21.	Maquizapa Ñagcha	589	0.27	0.30	2.63	6.67	2.77	8.44
			0.04	0.05	1.08	1.38		1.96
		114	45	49	114	57		64
22.	Moena Negra	728	0.47	0.53	3.83	6.70	1.77	10.04
			0.04	0.05	1.08	1.38		1.96
		114	45	49	114	57		64
22.	Moena Negra	728	0.47	0.53	3.83	6.70	1.77	10.04
			0.04	0.05	0.52	0.81		1.97
		52	23	27	38	34		55
23.	Palisangre	1155	0.70	0.78	3.81	6.49	1.81	9.97
			0.04	0.05	0.32	1.12		1.29
	200 miles	65	17	18	23	48		36
24.	Panguana	760	0.47	0.52	3.95	6.55	1.71	9.48
	F. 1		0.04	0.05	0.54			1.52
	STATE NO.	61	25	29	38	54		44
25.	Pashaco	853	0.45	0.50	3.21	7.25	2.48	9.49
	308		0.17	0.21	0.43	2.45		2.58
. 7	Ed all	95	108	117	37	94		75
26.	Paujil Ruro	1025	0.62	0.72	4.22	9.34	2.26	12.79
	CALL A SE	100		0.04	0.57	1.09		1.01
		63	13	16	37	32		22
27.	Punga	770	0.39	0.45	3.63	10.06	2.90	12.93
	17.11		0.04	0.06	0.90	0.77		1.31
	- 24	94	35	39	69	21		28
28.	Quinilla Colorada	1279	0.87	1.04	6.76	11.01	1.66	15.78
	and the state of t		0.04	0.07	1.52	1.01		1.87
	-	46	16	19	62	25		33
29.	Quina Quina	1146	0.74	0.87	5.08	10.01	2.07	14.18
				0.06	0.52	1.81		2.55
		54	13	21	28	50		50
30.	Requia	1066	0.60	0.70	5.59	10.14	1.84	14.96
			0.08	0.11	1.06	2.00		2.60
		80	37	45	53	55		48
31.	Sacha Vaca Micuna	859	0.44	0.49	3.17	9.36	3.28	11.49
					0.82	1.50		1.23
		96	18	15	72	45		30
32.	Shiringa	932	0.53	0.59	3.01	6.79	2.40	8.95
			0.04	0.04	0.70	0.46		1.16
		73	21	19	64	19		861

33.	Tahuari	1242	0.92	1.07	5.69	8.88	1.61	13.85
			0.05	4.00	1.78	2.32		286.00
		34	17	11	87	72		57
34.	Tamamuri	984	0.66	0.75	4.89	8.25	1.89	12.50
				0.04	1.60	1.70		1.93
		49	11	14	91	57		42
35.	Ubos	772	0.35	0.40	3.18	7.44	2.52	10.03
			0.05	0.06	1.04	1.79		3.37
		114	42	47	90	67		93
36.	Uchumullaca	1085	0.69	0.81	6.35	9.98	1.60	15.31
					1.13	1.20		1.44
		57	8	10	49	33		26
37.	Yacushapana	1019	0.73	0.83	4.93	8.59	1.76	12.34
			0.05	0.05	0.60	0.82		0.76
		41	20	19	34	26		17
38.	Yanchama	783	0.44	0.50	4.46	7.00	1.59	10.79
			0.04	0.04	0.76	0.92		1.41
		76	22	25	47	36		36
39.	Yutubanco	1146	0.71	0.84	5.09	10.95	2.21	14.60
			0.04	0.04	0.76	0.66		0.88
		60	14	13	31	17		17
40.	Zapote	919	0.43	0.49	3.81	8.97	2.47	11.79
		62.78	0.05	0.07	1.71	2.17		2.48
	H	112	38	44	125	67		58
	7000							

Nota.- En cada cuadrícula el número superior indica el promedio general (x), el medio son los límites de confianza (±p), y el inferior el coeficiente de variación. En la columna N°2, el número superior corresponde al peso unitario y el inferior al CH%



## Cuadro Nº 7 VALORES DE LAS PROPIEDADES MECANICAS

	dad	FLEX	ION ESTA	TICA	COMPR	RESION PAR	RALELA	cular	DUR	EZA					EXTRAC CLA	CIÓN DE VOS
NOMB RE COMUN	Contenido de Humedad	Esfuerzo al Límite proporcional	Modulo de Ruptura	Modulo de elasticidad	Esfuerzo al Límite proporcional	Máxima resistencia	Modulo de elasticidad	Compresión perpendicular E.F.L.P.	Extremos	Lados	Cizallamiento	Clivaje	Clivaje Tensión perpendicular	Tenacidad	Extremos	Lados
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1. A lmendro	77	407	687	131.8	259	320	159.0	78	495	583	98	70	60	3.4	94	129
		149	180	29	125	144	36	39	154	332	31	19	20	1.1	38	34
		41	30	25	55	51	26	57	35	46	52	43	33	73	45	31
2. Caoba	53	328	524	94.2	240	292	109.5	58	304	298	68	46	42	1.9	69	102
		63	95	12	57	64	18	35	63	52	20	13	6	0.4	22	14
		22	21	13	27	25	19	68	23	20	47	47	22	47	36	16
3. Caimito	58	483	765	123.5	364	403	145.2	88	547	546	110	80	70	2.8	127	156
		131	118	9	63	47	15	9	28	60	10	8	8	1.0	7	13
		31	18	9	20	13	12	12	6	12	14	17	17	85	7	9
4. Carahuasca	55	362	620	122.9	260	328	141.8	45	347	375	72	45	44	3.0	83	114
		93	154	28	55	62	30	14	86	187	16	12	10	2.1	27	36
		29	28	26	24	21	24	36	28	57	35	42	39	158	36	132
5. Catalhua A marilla	64	215	387	62.8	116	177	68.4	26	237	241	52	34	33	2.0	55	75
		116	180	34	77	86	47	8	109	124	17	12	16	1.6	27	31
		61	53	62	75	55	78	37	52	59	54	56	78	182	56	47
6. Caucho Masha	60	273	403	94.1	170	209	102.5	31	183	136	47	24	28	1.2	37	54
		101	85	6	61	40	17	11	39	37	19	5	10	0.5	12	20
		42	24	7	41	22	19	41	24	31	63	35	57	95	35	43
7. Copaiba	54	378	681	118.4	293	373	110.8	72	444	477	103	61	56	2.6	116	143
		31	76	16	67	75	30	11	86	77	18	11	16	0.5	19	21
		9	13	16	26	23	31	17	22	18	28	28	45	44	18	17
8. Cumala Blanca	85	297	447	106.5	185	209	114.3	37	239	212	52	29	28	0.9	39	59
		54	57	8	16	21	17	12	49	21	6	14	8	0.4	14	14
		21	14	8	10	11	24	37	23	11	20	78	44	112	40	26
9. Charichuelo	71	443	717	123.7	280	340	144.8	69	526	552	84	62	55	4.6	94	132
		109	205	29	73	83	20	8	163	219	11	7	7	1.9	17	16
10 01 1	40	28	32	26	30	28	16	13	35	45	21	18	21	97	20	14
10. Chimicua	49	557	905	157.4	372	461	170.5	94	672	735	113	76	71	4.0	147	188
		118	125	12	55	35	20	9	82	120	6	10	11	0.6	22	12
		24	16	9	17	9	14	11	14	19	9	21	26	34	17	7

11.	Estoraque	31	910	1440	179.2	557	723	200.1	157	1217	1246	166	93	82	6.8	217	225
	1		108	78	27	95	43	38	41	174	211	28	16	14	0.6	35	38
			13	6	17	19	7	22	64	16	19	28	28	28	21	18	19
12.	Huacamayo Caspi	55	492	829	131.5	321	328	139.9	90	630	670	104	75	71	4.6	116	154
	, ,		55	136	26	61	74	31	17	72	59	8	16	13	1.4	15	7
			13	19	23	22	22	26	22	13	10	13	34	29	72	15	5
13.	Hualaja	76	345	551	97.7	261	299	128.8	57	345	361	73	53	46	2.2	90	117
			108	148	25	39	46	22	7	118	171	7	7	10	0.7	23	24
			35	31	30	17	17	19	14	39	54	15	22	37	71	32	23
14.	Huayruro	87	435	706	121.8	291	279	144.2	68	525	561	85	53	47	3.1	91	129
			56	46	28	89	37	26	20	105	111	12	9	7	0.9	22	29
			15	7	26	34	11	21	34	23	23	22	28	22	70	28	26
15.	Huimba	94	375	602	108.6	311	357	126.1	68	426	432	78	60	52	2.3	91	110
			121	129	15	83	91	23	51	35	47	14	9	14	0.4	27	10
		1	37	24	15	30	29	21	86	9	12	28	24	44	42	34	10
16.	Lupuna	133	153	232	47.5	109	125	54.2	17	114	120	28	21	20	1.1	21	38
			68	84	16	44	42	16	7	43	52	10	8	11	0.5	7	13
			50	41	38	46	38	34	47	42	49	55	62	86	109	37	38
17.	Machin Zapote	84	340	552	131.1	197	262	146.5	45	327	352	67	103	45	2.0	66	97
			65	83	41	63	52	26	21	76	66	13	38	12	0.5	21	24
			22	17	36	37	23	20	53	27	21	30	60	43	55	36	28
18.	Manchinga	52	544	874	122.8	367	438	133.1	102	756	741	123	74	66	4.5	170	199
			208	142	9	109	81	15	26	109	124	14	11	12	2.5	27	24
			43	18	8	34	21	13	29	16	19	18	23	28	129	18	14
19.	Machimango Blanco	56	518	923	132.9	357	462	159.8	102	763	834	106	83	73	5.1	161	169
			70	208	38	93	98	23	27	148	126	13	25	12	2.1	32	25
			15	26	32	30	24	17	30	22	17	20	48	27	96	22	17
20.	Mashonaste	94	593	926	139.3	475	536	149.5	76	615	690	100	66	55	2.9	119	147
			135	236	29	73	92	21	15	153	141	15	4	10	0.6	22	23
			26	29	24	18	20	16	23	28	23	23	12	29	48	2111	17
21.	Maquizapa Ñagcha	113	149	272	45.4	127	152	61.0	14	151	131	32	24	20	1.0	31	50
			67	126	27	30	40	22	5	63	52	9	7	6	0.4	15	31
			51	53	67	27	30	42	40	47	45	45	45	46	93	56	69
22.	Moena Negra	52	390	628	111.3	284	339	132.6	57	384	361	89	50	47	2.2	85	126
			86	76	11	36	30	21	10	46	54	15	8	4	0.6	15	25
			26	14	12	15	10	18	21	14	17	28	26	12	56	20	23
23.	Palisangre	64	651	1102	139.4	439	547	153.0	127	998	1052	135	89	75	5.9	183	199
			178	120	21	110	69	24	41	154	135	15	16	6	1.6	29	23
<u> </u>			31	12	17	29	14	19	37	17	15	135	29	14	61	18	13

24.	Panguana	61	373	617	111.9	270	320	129.9	53	357	372	80	46	46	1.9	73	102
			120	140	40	80	71	25	7	73	79	9	13	5	1.1	16	25
			37	26	41	33	25	23	16	23	24	16	44	18	129	25	28
25.	Pashaco	95	309	508	91.6	238	273	110.7	55	335	334	82	49	46	2.8	82	112
			193	316	52	132	144	63	41	223	301	40	34	20	2.4	60	80
			71	71	64	63	60	65	84	76	102	79	112	71	193	83	82
26.	Paujil Ruro	63	526	859	146.2	383	441	161.4	97	644	620	110	76	70	2.7	152	189
			76	51	15	41	48	25	10	117	163	7	11	12	1.1	24	18
			16	7	12	12	12	17	12	21	30	11	23	28	97	18	11
27.	Punga	94	222	348	78.1	127	169	80.5	23	181	205	42	33	27	1.9	35	63
			48	57	15	33	34	15	5	27	52	9	5	10	0.5	8	13
			25	18	22	30	23	22	24	17	29	35	25	57	62	25	23
28.	Quinilla Colorada	46	684	1204	184.4	476	608	196.2	140	927	1090	135	84	80	6.6	141	142
			154	161	18	96	87	39	18	1155	98	8	14	21	0.6	18	63
			26	15	11	23	16	23	14	19	10	9	28	43	22	14	50
29.	Quina Quina	53	537	897	164.5	363	435	299.9	100	767	795	110	64	63	51.0	152	166
			119	81	27	72	72	24	29	137	156	15	9	14	1.1	8	17
			25	10	18	23	19	93	33	20	22	21	23	37	47	6	12
30.	Requia	79	461	750	153.9	313	384	168.7	67	232	579	93	56	54	3.6	98	127
			92	102	25	38	38	22	13	98	120	17	12	10	1.1	11	23
			22	16	18	13	11	15	22	21	24	30	35	30	68	13	21
31.	Sacha Vaca Micuna	96	315	511	98.1	236	267	110.1	41	290	286	62	41	35	2.0	69	93
			38	43	13	16	24	14	9	45	70	10	6	4	0.8	23	24
			14	10	16	8	10	15	25	18	28	27	4	21	88	39	29
32.	Shiringa	73	247	472	92.3	192	238	108.9	53	313	306	72	47	42	16.0	70	103
			73	57	27	49	41	23	12	71	96	2	7	11	0.6	8	16
22	T. 1 .	34	34	14	34	29 653	19	24	25	26	36	5 152	24 95	41 79	90	12	18
33.	Tahuari	34	872	1436	198.2		786	223.2	128	1066	1403				6.5		
			106 14	366 29	28 16	216 38	174 25	18 10	36 32	354 38	208 16	18 19	16 27	18 36	1.2 44		
2.4	Tamamuri						437									1.47	170
34.	1 ататип		456 41	874 69	140.2 13	345 46	437	156.1 13	80	636 91	596 153	115 7	51 22	61 18	2.9 1.6	147 17	21
			10	9	11	15	11	10	15	16	29	9	68	47	1.6	13	14
25	Ubos	113	246	400	80.1	142	204	96.2	25	196	199	54	39	35	1.7	42	62
33.	ODOS	113	63	54	21	50	42	96.2	7	196	42	5	5	35	0.5	15	11
			29	15	30	40	23	17	29	10	24	16	18	16	67	40	20
		<u> </u>	29	13	30	40	23	1 /	29	10	24	10	18	10	0/	40	20

36. Uchumallaca	57	479	837	133.9	308	384	157.4	84	658	706	106	63	58	4.4	142	165
		108	64	25	48	48	19	24	68	70	9	8	8	1.3	16	20
		26	9	22	18	14	14	32	12	11	13	20	23	66	13	14
37. Yacushapana	40	530	807	126.8	387	472	194.1	96	739	768	111	62	54	5.3	162	194
		126	170	19	76	68	129	16	154	119	12	16	21	1.5	31	27
		27	24	17	22	16	76	19	24	18	17	42	62	67	22	16
38. Yanchama	76	343	1509	79.4	238	288	96.2	36	314	283	69	38	35	1.9	72	103
		48	61	13	44	33	83	7	39	39	8	6	6	0.4	24	17
		16	14	19	21	13	10	23	14	15	69	26	27	52	38	19
39. Yutubanco	59	528	871	1421.0	368	426	162.3	-101	729	757	99	80	64	5.4	146	167
		48	137	26	49	62	11	20	96	106	13	14	13	0.7	15	13
		10	18	21	15	17	8	21	15	16	20	28	33	29	12	9
40. Zapote	111	286	488	89.2	184	239	108.5	40	286	272	55	39	34	2.1	53	85
		39	55	15	49	26	28	13	29	43	9	13	9	0.5	11	6
		15	13	19	30	13	29	36	12	18	27	53	44	49	24	8

Unidades: Col. 2: %; Cols. 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 12 y 14: Kg/cm<sup>2</sup>; Cols. 5 y 6: Kg/cm<sup>2</sup> x 1000; Col. 13: Kg/cm; Col. 15 Kg.-m; Cols. 16 y 17: Kg. x cl Nota.- Cada cuadrícula en el No. Superior es el promedio general (X), el medio es el límite de confianza (±p) en kg. Y el inferior es el coeficiente de variación (CV) en gr.

~ Publifor

#### Secado

Los resultados del secado natural se presentan en el Cuadro Nº 8, en el cual se incluyen para cada especie el Contenido de humedad inicial y final, el tiempo de secado al aire hasta alcanzar el contenido de humedad de equilibrio ( $15 \pm 2\%$  de humedad) presencia de defectos de forma y apreciación de manchas por ataque de hongos.

En cuanto al secado artificial, en el Cuadro Nº 9, se presenta el comportamiento de la madera de las 40 especies, en los tres programas de secado al horno, cuyas condiciones se indican a continuación.

Programa	Temperatura		Tiempo deS ecado	Densidad Básica
	Inicial	Final	(días)	
1. Suave	40°C	60°C	7	Mayor de 0.70
2. Moderado	48.5°C	70.5°C	5	de 0.50 a 0.70
3. Fuerte	57°C	70.5°C	3	Menor de 0.50

#### Preservación

Los ensayos se efectuaron en albura y duramen para encontrar la absorción y penetración, con tres métodos de tratamiento y con dos productos preservadores; como se indica a continuación:

- Inmersión, con sales y pentaclorofenol
- Baño caliente-frío, con pentaclorofenol
- Vacío-Presión, con sales

ď.

Todas las especies fueron ensayadas por el método de inmersión con sales. Las especies que resultaron con una absorción mala o regular (menor de 8Kg de sal/m³ de madera), fueron tratadas por el método de Inmersión con pentaclorofenol. Las especies que resultaron con el tratamiento anterior con una absorción mala o regular (menos de 7Kg. de penta seco por m³ de madera), fueron tratadas por el método de baño caliente-frío, con pentaclofenol. Por último, aquellas especies que resultaron con una absorción regular y mala en el tratamiento anterior, fueron tratadas por el método de vacío-presión con sales.

En el Cuadro Nº 10, se presentan los valores estadísticos de absorción: En cada cuadrícula, el Nº superior indica el promedio de la especie; el Nº del centro, es el límite de confianza (± q) y el Nº inferior es el coeficiente de variación para 0.05 de probabilidades.

En el Cuadro No. 11, se incluyen los resultados de penetración obtenidos en 03 tratamientos de preservación. Estos resultados se indican en el Cuadro de acuerdo a la siguiente simbología.

Pt = Penetración total

Pr = Penetración parcial regular

Pi = Penetración parcial irregular

Pn = Penetración nula.

## CUADRO Nº 8 TIEMPO Y DEFECTOS DE SECADO NATURAL

Especies	Contenio Hume		Tiempo de Secado	Defectos Forma	Manchas
	Inicial	Final	Dias	rorma	
Almendro	40	15	150	*	*
Caoba	60	14	110		
Caimito	40	14	110	*	
Carahuasca	65	14	120		*
Catahua Amarilla	50	14	120		
Caucho Masha	80	15	115		*
Copaiba	45	17	115		
Cumala Blanca	75	14	110		*
Charichuelo	50	14	120		
Chimicua	45	17	150	*	
Estoraque	40	15	220		
Huacamayo Caspi	50	12	120		
Hualaja	60	14	100	*	*
Huayruro	60	13	180		
Huimba	80	13	110		
Lupuna	90	14	90		*
Machin Zapote	60	14	200		*
Manchinga	55	16	140	*	*
Machimango	50	17	130	707 10 1	100
Mashonaste	50	15	100	$II \rightarrow II$	
Maquizapa Ñagcha	70	15	90	5-5-9	*
Moena Negra	45	15	90	*	*
Palisangre	50	15	150	*	
Panguana	50	15	100		*
Pashaco	70	13	110		
Paujil Ruro	38	13	70		*
Punga	80	13	120		*
Quinilla Colorada	40	15	210		
Quina Quina	50	14	150		
Requia	50	14	120	*	
Sacha Vaca Micuna	60	14	90		
Shiringa	so	13	100		*
Tahuarí	50	13	250		
Ubos	80	13	110		*
Uchumullaca.	50	14	150	*	
Yacushapana	40	15	100		
Yanchama	65	17	120		*
Yutubanco	40	15	110		
Zapote	80	15	100	*	*

<sup>\*</sup> Indica la presencia del defecto de forma y/o de mancha

## CUADRO Nº 9 COMPORTAMIENTO DE LAS ESPECIES AL SECADO ARTIFICIAL

т.	Pro	ograma de Sec	ado	C	Comportamiento			
Especies	Suave	Moderado	Fuerte	Bueno	Regular	Malo		
Almendro	-	*	-		*			
Caoba	-	-	*	*				
Calmito	-	*	-	*				
Carahuasca	-	*	-	*				
CatahuaAmarilla	-	-	*		*			
Caucho Masha	-	-	*	*				
Copaiba		*	-		*			
Cumala Blanca	<b>3</b>	-	*	*				
Charichuelo	75) - ·	*	-	*	*			
Chimicua	44	*	-		*			
Estoraque	*	-	-	*				
Huacamayo Caspi	100	*	-		*			
Hualaja	S. 6	-	*		*			
Huayruro	7.3	*	-	*				
Huimba	367-11	*	-	*				
Lupuna		-	-	*				
Machin Zapote	_	*	-	*				
Manchinga	-	*	-		*			
Machimango	*	-	-		*			
Mashonaste	-	*		*	2012/03/			
Maquizapa Ñagcha	-	28.25	*	*	1 1			
Moena Negra	The same of	*	KAL I	*	$\mathcal{X} = \mathcal{X}$			
Palisangre	-	*			28			
Panguana	-	*		*	-			
Pashaco	-	*	-	*				
Paujil Ruro	-	*	-	*				
Punga	-	-	*	*				
Quinilla Colorada	*	-	-	*				
Quina Quina	*	-	-	*				
Requia	-	*	-			*		
Sacha Vaca Micuna	-	*	-		*			
Shiringa	-	*	-	*				
T ahuarí	*	-	-		*			
Ubos	-	-	*	*				
Uchumullaca	-	*	-		*			
Yacushapana	*	-	-	*				
Yanchama	-	*	-	*				
Yutubanco	*	-	-		*			
Zapote	-	*	-	*				

<sup>\*</sup> Indica que los programas de secado a que se someten las diferentes especies y su comportamiento en cada uno de ellos

## CUADRO No. 10 VALORES ESTADISTICOS DE ABSORCION POR TRATAMIENTOS DE INMERSION, BAÑO CALIENTE-FRIO Y VACIO-PRESION

	INMERSION BAÑO CALIENTE Y FRIO					VACIO-	PRESION	
		ales		clorofenol		lorofenol		ales
Especies				Duramen				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Almendro	4.4	3.6	1.6	1.7	1.5	0.4	4.8	3.9
	±1.2	±0.5	±1.8	±3.5	±0.7	±0.2	±0.4	±0.3
	23.0	12.0	45.0	64.0	35.0	53.0	7.0	14.0
Caoba	2.1	3.9	2.7	2.4	2.6	1.5	8.6	5,0
	±0.4	±0.5	±1.4	±1.2	±1.4	±0.6	±0.8	±2.3
	16.0	22.0	41.0	52.0	43.0	34.0	6.0	37.0
Caimito	9.5	7.7	7.2	7.8				
	±1.2	±0.3	$\pm 3.4$	±0.9				
Carahuasca	5.4	6.5	11.0	10.2				
E11.75.27	±3.5	±1.7	±3.1	±0.9	*	*	*	*
	53.0	20.0	21.0	8.0				
Catahua Amarilla	2.8	1.6	7.5	4.0	11.5	9.3		
1000	±2.3	±1.3	±3.7	±2.7	±4.3	±0.8	*	*
- SECTION SEC.	65.0	48.0	64.0	62.0	30.0	8.0		
Caucho Masha	29.0	23.6						
With Later Co.	±5.7	±4.1	*	*	*	*	*	*
	8.0	7.0						
Copaiba	6.2	3.8	7.7	3.8	7.5	2.9	8.7	4.3
7109-4-1706	±1.2	±1.0	±3.2	±1.3	±1.7	±0.7	±0.5	±0.8
10 EV	15.0	24.0	26.0	32.0	22.0	14.0	3.0	23.0
Cumala Blanca	13.7	8.2						
	±4.4	±1.2	*	*	*	*	*	*
1.4	26.0	12.0						
Charichuelo	8.0	6.7	5.1	5.1	8.6	8.5	45.00	
C.III. Tell de la Company	±6.3	±3.6			±1.5	±0.8	9 11	36.75
40	32.0	22.0		-48. H	16.0	9.0	r «	1 11
Huimba	17.1	9.0			10.0	7.0	1100	
Tumou	±6.0	±0.3	*	*	*	*	*	*
	29.0	21.0						
Lupuna	9.5	10.6						
Барина	±3.2	±6.0	*	*	*	*	*	*
	21.0	23.0						
Machin Zapote	6.8	7.5	9.0 -	8.3				
Macinii Zapote	±4.4	±4.1	±3.4	±2.1	*	*	*	*
	si	34.0	30.0	$\frac{12.1}{23.0}$				
Manchinga	7.0	3.6	9.4	8.9				
Manchinga	±0.8	±1.0		6.9 ±1.2	*	*	*	*
			±1.5		•	•	•	•
Maahimanaa	9.0	23.0	15.0	18.0	7.4	2.1	9.0	4.2
Machimango	8.2	3.2	5.6	3.2	7.4	2.1	8.9	4.2
	±2.9	±0.9	±2.6	±1.2	±1.1	±1.3	±1.1	±1.1
3.6.1	14.0	11.0	44.0	32.0	14.0	25.0	11.0	16.0
Mashonaste	11.1	4.8	7.9	2.4	8.9	1.8	9.6	5.1
	±0.5	±0.7	±1.5	±J. 8	±1.1	±0.4	±0.9	±1.0
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	35.0	12.0	39.0	18.0	11.0	12.0	13.0	20.0
Maquizapa Ñagcha	12.0	7.3	8.4	7.3	8.9	7.2		
	±1.0		±1.4		±1.1	±0.5	*	*
	5.0		10.0	2.5	12.0	39.0		
Moena Negra	7.4	4.2	9.7	8.6				
	±1.8	±1.3	±4.5	±3.2	*	*	*	*
	20.0	20.0	37.0	35.0				

## CUADRO No. 10 VALORES ESTADISTICOS DE ABSORCION POR TRATAMIENTOS DE INMERSION, BAÑO CALIENTE-FRIO Y VACIO-PRESION

	I	INMERSION BAÑO CALIENTE Y FRIO						PRESION
	S	ales	Penta	clorofenol	Pentac	clorofenol	S	ales
Especies	Albura	Duramen	Albura	Duramen	Albura	Duramen	Albura	Duramen
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Palisangre	7.1	2.7	4.4	4.3	5.7	4.9	6.8	5.2
	±2.8	±0.7	±1.2	±0.6	±1.5	±0.6	±3.7	±0.8
	16.0	10.0	12.0	23.0	18.0	27.0	8.0	23.0
Panguana	13.2	4.9	14.1	10.9				
	±1.2	±1.7	12.6	±1.2	*	*	*	*
	7.0	22.0	15.0	9.0				
Pashaco	11.8	7.3	11.4	7.8				
	$\pm 2.1$	±1.5	±2.5	±3,5	*	*	*	*
	14.0	17.0	33.0	27.0				
Paujil Ruro	15.3	10.2						
	±3.2	±5.6	*	*	*	*	*	*
ALC: N	17.0	24.0						
Punga	9.6	9.2						
All the text	±1.3	±1.2	*	*	*	*	*	*
164	11.0	8.0						
Quinilla Colorada	3.3	2.6		1.4	4.6	0.3	62.0	5.2
	±1.3	±0.8		±1.5	±0.9	±0.7	±0.4	±0.2
But I stuff-	32.0	26.0		47.0	29.0	25.0	4.0	7.0
Quina Quina	4.7	3.7	4.2	4.0	4.9	4.0	5.9	4.7
	±3.3	±3.2	±1.5	±1.8	±1.9	±1.3	±0.9	±0.3
167	57.0	25.0	22.0	25.0	38.0	26.0	13.0	6.0
Requia	7.3	5.7	3.8	3.2	4.6	3.5	7.6	63.0
requiu	±4.3	±6.7	±0.8	±2.8	±2.7	±0.6	±1.0	±2.6
75	47.0	18.0	20.0	35.0	32.0	30.0	11.0	29.0
Sacha Vaca M.	11.3	8.2	20.0	33.0	32.0	30.0	11.0	27.0
Saciia vaca ivi.	±3.2	±0.7	*	*	*	*	*	*
	18.0	5.0				2.1		
Shiringa	17.0	13.3						
Silitiliga	±2.4	±2.6	*	*	*	*	*	*
	±2.4 9.0	±2.0 12.0		•	••	•	•	•
Tolonomi			2.7	1.4	2.6	1.0	4.0	2.1
Tahuari	2.8	1.6	2.7	1.4	2.6	1.8	4.8	2.1
	±2.7	±0.6					1-0.8	±0.2
T 71	39.0	23.0	0.5	0.0			10.0	10.0
Ubos	3.5	5.1	9.5	8.8	*	*	*	*
	±4.4	±2.0	±2.6	±2.3	*	r	~	4
CI: :	79.0	25.0	24.0	28.0	10.2	0.6		
Chimicua	4.2	2.6	4.9	4.1	10.2	9.6		ala.
	±1.6	±1.9	±3.8	±5.2	±3.5	±1.4	*	*
_	31.0	58.0	37.0	43.0	44.0	21.0		
Estoraque	1.4	1.9		1.3	2.3	0.2	6.5	3.1
		±1.3		±1.9	±2.4	±0.2	±0.8	±0.4
**		40.0	4.5	33.0	25.0	24.0	7.0	16.0
Huacamayo Caspi	4.4	4.5	12.4	2.2	7.4	7.7		
	±0.8	±0.9	±1.7	±2.8	±1.1	±0.4	*	*
	15.0	16.0	17.0		18.0	6.0		
Hualaja	8.7	4.9	8.3	6.7	9.3	6.5	9.9	7.3
	1.0	±1.3	1.5	±2.1			±0.8	±0.4
	10.0	22.0	16.0	21 -			7.0	6.0

## CUADRO No. 10 VALORES ESTADISTICOS DE ABSORCION POR TRATAMIENTOS DE INMERSION, BAÑO CALIENTE-FRIO Y VACIO-PRESION

	I	INMERSION			ALIENT	E Y FRIO	VACIO-PRESION		
	S	Sales	Pentaclorofenol		Pentac	clorofenol	Sales		
Especies	Albura	Duramen	Albura	Duramen	Albura	Duramen	Albura	Duramen	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Huayruro	6.1	3.0	5.8	5.2	5.5	5.9	7.8	6.2	
	±0.8	±3.2	$\pm 2.1$	±1.5	±1.3	±0.9	±1.1	±0.4	
	9.0	65.0	12.0	18.0	32.0	32.0	8.0	6.0	
Uchumullaca	7.1	4.3	11.4	8.0					
	±1.7	$\pm .0.5$	±4.9	±3.9	*	*	*	*	
	16.0	1 //	38 U	30 N					

ublifor



CUADRO N°11 RESULTADOS DE PENETRACION EN TRESTRATAMIENTOS DE PRESERVACION

TRATAMIENTO		INMERSION		BAÑO (	CALIENTE	Y FRIO	VACIO -	PRESIOIN
	Sa	ales	Pentac	lorofenol	Pentac	iorofenol	Sa	ales
Especies	Albura	Duramen	Albura	Duramen	Albura	Duramen	Albura	Duramen
Alemendro	Pi	Pi	Pi	Pn	Pi	Pn	Pi	Pi
Caoba	Pn	Pn	Pi	Pi	Pi	Pi	Pr	Pr
Caimito	Pt	Pi	Pt	Pt	*	*	*	*
Carahuasca	Pr	Pi	Pt	Pt	*	*	*	*
Catahua Amarilla	Pi	Pn	Pi	Pi	Pt	Pr	*	*
Caucho Masha	Pt	Pt	*	*	*	*	*	*
Copaiba	Pr	Pi	Pt	Pi	Pi	Pi	Pr	Pr
Cumala Blanca	Pr	Pr	*	*	*	*	*	*
Charichuelo	Pr	Pi	Pt	Pr	Pt	Pt	*	*
Chimicua	Pi	Pn	Pr	Pi	Pt	Pr	*	*
Estoraque	Pn	Pn	Pn	Pn	Pi	Pn	Pi	Pn
Huacamayo Caspi	Pi	Pi	Pi	Pn	Pr	Pr	*	*
Hualaja	Pt	Pi	Pi	Pi	Pi	Pi	Pr	Pi
Huayruro	Pt	Pi	Pi	Pi	Pi	Pi	Pi	Pi
Huimba	Pt	Pr	*	*	*	*	*	*
Lupuna	Pt	Pt	*	*	*	*	*	*
Machin Zapote	Pr	Pr	Pt	Pr	Pr	*	*	*
Manchinga	Pr	Pi	Pr	Pi	*	*	*	*
Machimango	Pr	Pi	Pi	Pi	Pr	Pi	Pt	Pi
Mashonaste	Pt	Pi	Pi	Pi	Pi	Pi	Pt	Pt
Maquisapa Ñagcha	Pt	Pt	Pr	Pr	*	*	*	*
Moena Negra	Pr	Pi	Pi	Pi	*	*	*	*
Palisangre	Pi	Pn	Pi	Pn	Pi	Pi	Pr	Pi
Panguana	Pt	Pi	Pr	Pr	*	*	*	*
Pashaco	Pt	Pt	Pr	Pr	*	*	*	*
Paujil Ruro	Pt	Pt	*	*	*	*	*	*
Punga	Pt	Pt	*	*	*	*	*	*
Quinilla Colorada	Pi	Pn	Pi	Pn	Pi	Pn	Pi	Pr
Quina Quina	Pi	Pi	Pi	Pn	Pi	Pi	Pi	Pi
Requia	Pi	Pi	Pi	Pi	Pi	Pi	Pr	Pi
Sacha Vaca Micuna	Pt	Pr	*	*	*	*	*	*
Shiringa	Pt	Pt	*	*	*	*	*	*
Tahuari	Pn	Pn	Pi	Pn	Pi	Pn	Pi	Pn
Ubos	Pi	Pi	Pt	Pr	*	*	*	*
Uchumullaca	P	Pi	Pt	P	*	*	*	*
Yacuchapana	Pi	Pi	Pr	Pr	Pt	Pr	*	*
Yanchama	Pi	Pi	Pt	Pr	*	*	*	*
Yutubanco	Pt	Pr	Pi	Pi	Pi	Pi	Pi	Pr
Zapote	Pt	Pt	*	*	*	*	*	*

<sup>\*</sup> Especies que se comportaron bien, al tratamiento anterior, mostrando penetración total o regular en albura y duramen.

## Trabajabilidad

Los resultados que se presentan, corresponden a los ensayos de Cepillado, Taladrado, Moldurado y Torneado, con muestras de madera en condición seca al aire (15% de Contenido de humedad).

Los ensayos de cepillado se realizaron con ángulos de corte de 35° (Normal), 30°, 25° y 20°, para todas las especies.

En el Cuadro No. 12, se presentan los grados promedios obtenidos en los ensayos de cepillado y moldurado.

En cada Cuadrícula para el cepillado, el Nº de la parte superior izquierda corresponde para el Grano Arrancado, Nº de la parte superior derecho, para el Grano Astillado; para el Nº inferior izquierdo, del Grano Levantado y el Nº inferior derecho, para Vellosidad. El Nº de la parte central, corresponde al promedio general de los defectos de mayor incidencia en los 5 árboles de la especie.

En el Cuadro No. 13 se incluyen los valores obtenidos de los ensayos de taladrado y torneado. En cada cuadrícula, los valores superiores izquierda y derecha, corresponden a los grados promedios de ruptura, grano levantando respectivamente. Los números de la parte inferior izquierda y derecha, a los grados promedios de grano comprimido y vellosidad respectivamente. El número de la parte central indica el promedio de los defectos de mayor incidencia en los 5 árboles de la especie para ensayos de taladrado.

La descripción de los valores de cada cuadrícula se indica al final de los Cuadros 12 y 13.



CUADRO No. 12 RE	SULTADOS	PROMEDIOS DE	LOS ENSA YOS DE	CEPILLA DO Y MO	LDURA DO		
		C	EPILLADO		MOI	LDURADO	
NOMBRE COMUN		Ang	ulos de Corte	Tuongrangal	Longitudinal		
	35°	30°	25°	20°	Trans vers al	Longitudinai	
1	2	3	4	5	6	7	
Almendro	3.25 1.00	2.40 1.00	1.70 1.00	1.55 1.00	1.50 1.00	1.25 2.00	
	3.25	2.24	1.85	1.70	1.93	1.77	
E-	1.00 1.00	1.00 1.00	1.40 1.00	1.90 1.00	2.05   1.00	1.15	
Caimito	1.22 1.00	1.00 1.00	1.02 1.00	1.02 1.00	2.63 2.84	1.00 1.68	
100	1.29	1.00	1.02	1.02	2.88	1.39	
The state of the s	1.00 1.17	1.00 1.00	1.00 1.00	1.00 1.00	2.00 1.05	1.32	
Caoba	2.88 1.00	2.91 1.00	2.95 1.00	2.93 1.00	1.33 1.27	1.53 1.00	
-00790-	2.88	2.91	2.95	2.93	1.57	1.59	
16A	1.00 1.28	1.00 1.00	1.00 1.00	1.00 1.00	1.00 1.87	1.80	
Carahuasca	1.07   1.00	1.00 1.00	1.05 1.00	1.07 1.00	2.00   2.89	1.00 2.00	
\$2.7.7.	1.53	1.17	1.25	1.09	2.77	1.53	
200	2.00 1.07	1.35 1.00	1.47 1.00	1.00 1.05	2.32 1.84	1.79	
Catahua Amarilla	2.38   1.00	2.26 1.00	2.48 1.00	2.35 1.00	1.59 1.82	1.00 1.00	
.77%	2.38	2.26	2.48	2.35	2.02	1.61	
	1.00 1.00	1.00 1.00	1.00 1.00	1.00 1.00	1.00 2.41	2.29	
Caucho Masha	1.22   1.00	1.02 1.40	1.10 2.00	1.05 1.00	1.63 3.42	1.11 1.80	
	1.28	1.65	1.86	1.40	3.28	1.48	
	1.00 1.20	1.95 1.62	1.17 1.22	1.40	2.79 1.53	1.79	
Copaiba	1.94 1.00	1.73 1.21	1.36 1.00	1.63 1.00	2.35 1.85	1.00 1.10	
14000	2.08	1.69	1.66	1.44	2.50	1.05	
	1.18 1.42	1.00 1.00	1.91 1.00	1.44 1.00	1.55 1.10	1.00	
Cumala Blanca	1.17   1.00	1.02 1.00	1.00 1.80	1.00 1.00	1.75 3.25	1.00 1.60	
	1.58	1.06	1.64	1.00	3.03	1.30	
	1.87   1.07	1.02 1.00	1.00 1.00	1.00 1.00	2.85 1.65	1.20	
Charichuelo	2.10   1.00	1.55 1.00	1.53 1.00	1.37 1.11	1.00   1.26	1.05 1.11	
	2.10	1.55	1.50	1.40	1.22	1.06	
	1.00 1.00	1.11 1.00	1.15 1.00	1.11 1.00	1.00 1.00	1.00	
Chimicua	3.28   1.00	2.23 1.00	2.43 1.00	2.23 1.00	1.61 1.17	1.11 1.22	
	3.28	2.40	2.50	2.30	1.77	1.47	
	1.18 1.00	1.43 1.00	1.23 1.00	1.20 1.00	1.00 1.61	1.78	
Estoraque	3.10   1.00	2.80 1.00	2.63 1.00	2.43 1.00	1.00 1.00	1.10 1.00	
	3.10	2.83	2.63	2.43	1.60	1.10	
	1.00   1.00	1.20 1.00	1.00 1.00	1.00 1.00	2.00   1.00	1.00	

Huacamayo Caspi	1.92 1.13	1.39	1.31	1.13	1.16	1.39	1.00	1.55	1.35	1.00	1.00
	2.02	1.60		1.3	37	1.53		2.3	25		1.00
	1.00 1.00	1.00	1.00	1.22	1.00	1.47	1.00	2.00	1.00		1.00
Hualaja	1.81 1.00	0.52	1.29	1.18	2.00	1.55	1.00	1.65	3.25	1.60	1.80
	2.00	1.77		1.8	35	166.00	)	3.	18		1.92
	1.34 1.71	1.39	1.02	1.47	1.07	1.42	1.00	2.00	1.20		2.10
Hayruro	2.41 1.00	2.25	1.00	2.13	1.00	1.56	1.00	1.55	1.75	1.10	2.35
	2.67	2.25		2.4	41	1.88		2.3	27		1.55
	2.06 1.00	2.06	1.00	2.00	1.00	1.88	1.00	2.85	1.00		1.00
Huimba	1.15 1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.79	1.84	1.00	1.95
	1.50	1.35		1.0	06	1.19		2.0	04		1.47
	1.67 1.10	1.65	1.07	1.10	1.02	1.25	1.15	2.00	1.47		1.05
Lupuna	1.18 1.00	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.30	2.25	1.60	1.00
	1.18	1.05		1.2	20	1.50		1.9	95		1.82
1000	1.00 1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	2.00	1.00	2.00	3.15		1.95
Machin Zapote	1.80 1.00		1.00	1.53	1.00	1.25	1.00	2.31	3.00	1.06	1.00
164	1.70	1.82		2.0		1.64		3.0	00		1.50
and the same	1.48 1.00		1.73	1.60	1.13	1.73	1.08	1.00	3.00		2.00
Manchinga	2.75 1.00		1.00	2.50	1.00	2.72	1.00	2.10	2.20	1.00	1.55
0.000	2.75	2.60		2.5	52	2.63		2.4	43		1.00
405.4	1.00 1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.02	1.00	2.00	1.05		2.10
Machimango Blanco	1.33 1.00		1.00	1.20	1.00	1.15	1.00	2.00	1.15	1.05	1.00
0.000	1.33	1.15		1.2	20	1.15		2.0	06		1.06
	1.00 1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.40	1.00		1.00
Mashonaste	2.90 1.00		1.00	2.34		2.10	1.00	2.47	1.84	1.00	2.00
	2.91	2.45		2.4		1.12		2.			1.50
	1.02 1.00		1.00	1.23	1.00		1.00		1.00		1.11
Maquisapa Ñagcha	1.00 1.00		1.00	1.00		1.00	1.00		1.60		2.25
	2.49	1.90		2.0		2.18	E di	2.			1.90
. 40	4.00 1.00		1.00	2.85		3.15	1.00	3.70	1.05		1.70
Moena Negra	3.07 1.00		1.20	1.50		1.52	1.00	1.66	2.40	1.15	1.95
	3.07	2.25		1.9		1.93		2.4	40		2.03
	1.25 1.00		1.00	1.30		1.05	1.00	2.45	2.00		1.00
Palisangre	2.70 1.00		1.00	1.60	1.00	1.85	1.00	1.35	1.30	1.10	1.00
	2.70	2.13		1.0		1.85		1.4			1.10
	1.00 1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00		1.00

Panguana	3.18 1.00	2.55	1.00	2.20	1.00	1.90	1.00	1.55	2.60	1.50	1.00
	3.18	2.55		2.	20	2.05		2.0	66		1.50
	1.00 1.00	1.35	1.00	1.65	1.00	1.85	1.10	1.55	1.00		1.00
Pashaco	1.90 1.00	2.35	1.00	2.00	1.00	1.90	1.05	1.60	2.35	1.25	1.10
	1.90	2.35		2.	10	2.24		2.:	51		1.42
	1.00 1.00	1.00	1.00	1.30	1.00	2.00	1.05	2.70	2.30		1.50
Paujil Ruro	2.55 1.00	2.05	1.00	1.70	1.00	1.60	1.00	1.85	2.40	1.00	1.00
	2.55	2.05		1.	70	1.60		2	34		1.00
	1.05 1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.05	1.00	1.85	1.00		1.00
Punga	1.38 1.00		1.00	1.00		1.00	1.00	1.40	2.15	1.40	1.05
	1.44	1.00		1.	00	1.30		2.	12		1.45
	1.00 1.18	1.00	1.00	1.00		1.60	1.00	2.00	2.35		1.00
Quinilla Colorada	1.40 1.00	1.10			1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00
200	1.40	1.53		1.		1.50		1.3	23		1.00
	1.00 1.00	1.95	1.00	2.00		1.50	1.00	1.00	1.00		1.00
Quina Quina	1.62 1.05	1.40	1.00	1.37		1.42	1.00	2.86		1.00	1.00
400,000	1.77	1.40		1.		1.41		2.9			1.00
455	1.00 1.10	1.00		1.05		1.00	1.00	2.00	1.00		1.43
Requia	1.90 1.00	1.30		1.05		1.05	1.00	1.80	1.84	1.10	1.15
<b>東のサ</b> カー	1.90	1.14		1.		1.10		2.			1.15
0.000	1.00 1.00	1.00	1.00	1.00		1.15	1.00	2.00	1.00		1.00
Sacha Vaca Micuna	1.81 1.00	1.78		1.68		1.50	1.00	1.85		1.00	
945	1.99	2.01		2.		1.86		2.			1.78
	2.00 1.81	2.00	2.18	2.00		2.06	1.59	2.85	1.80		2.35
Shiringa	1.08 1.00	1.50		1.05		1.30	1.00	1.70		1.16	
	1.45	1.50		1.		1.65		2.4			1.20
	1.00 1.80	1.00			1.20	1.92	1.00	2.55	1.00		1.10
Tahuarí	1.82 1.00	1.32			1.00	1.40	1.00	2.07			1.27
3844	1.82	1.32		2.		1.40	# -u	2.0		100	1.21
	1.00 1.05	1.00			1.00	1.00	1.00	1.66	1.00	,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	1.00
Tamamuri	1.06 1.00	1.14			1.00	1.00	1.00	100			
	1.54	2.00			86	1.50					
	2.19 1.00	3.00			1.00	2.00	1.00				
Ubos	1.83 1.00	1.70			1.00	1.60	1.00	1.33	3.22	1.22	1.06
	1.99	1.98		1.		1.99			90		1.55
	1.30 1.10	1.65	1.35	1.68	1.05	1.68	1.10	2.00	3.11		1.72

Uchumullaca	1.65 1.00	1.30 1.00	1.10 1.00	1.15 1.00	2.80 2.55	1.00 1.00
Ochumunaca						
	1.65	1.30	1.10	1.15	2.85	1.00
	1.00 1.00	1.00 1.00	1.00 1.00	1.10 1.00	2.00 1.00	1.00
Yacushapana	2.32 1.00	220 1.00	2.00 1.00	1.92 1.00	2.22 2.22	1.39 1.66
	2.32	2.30	2.02	1.96	2.48	1.75
	1.00 1.00	1.00 1.00	1.02 1.00	1.02 1.00	2.00 1.00	1.22
Yanchama	2.45 1.07	2.40 1.00	2.02 1.00	1.97 1.00	2.44 3.11	1.11 2.55
100	2.55	2.47	2.34	2.17	3.05	1.95
alida, C	1.85 1.17	2.07 1.02	2.00 1.78	2.10 1.22	2.72 1.85	2.56
Yutubanco	1.94 1.00	1.38 1.00	1.38 1.00	1.31 1.13	1.60 1.10	1.00 1.00
100,000	1.94	1.38	1.53	1.35	1.83	1.00
164	1.00 1.00	1.00 1.00	1.00 1.00	1.00 1.00	1.35 1.00	1.00
Zapote	1.38 1.00	1.20 1.00	1.30 1.00	1.05 1.00	1.33 2.13	1.13 1.00
40000	1.71	1.56	1.73	1.66	2.11	1.33
0.00	1.60 1.08	1.63 1.13	1.80 1.10	1.68 1.23	2.00 2.00	1.20

Nota: en cada cuadricula se presentan los valores promedios según se indica



#### **MOLDURADO TRANSVERSAL** LONGITUDINAL Grano Grano Grano Astillado Astillado Arrancado Arrancado (X) $(\overline{X})$ $(\overline{X})$ $(\overline{X})$ Promedio General (x) Promedio General $(x\overline{)}$ Grano Vellosidad Vellos Levantado $(\overline{X})$ $(\overline{X})$ $(\overline{X})$

El promedio general indica, el promedio de los defectos de mayor incidencia en 5 árboles de la especie

CUADRO No.13 RESULTADOS PROMEDIOS DE LOS ENSAYOS DE TALADRADO
Y TORNEADO

Nombre Común	Tala	drado	I Torn	ieado
Nombre Comun	1600rpm	2700rpm	950 rpm1	2700 rpm
1	2	3	4	5
Almendro	2.40 1.45	2.05 1.40	1.00 1.05	
711menaro	2.54	2.05	1.75	
	1.00 1.65	1.00 1.40	2.25 2.06	
Caoba	1.42 1.42	1.80 1.60	1.20 2.32	1.72 1.88
Caoba	1.62	1.91	2.24	1.86
	1.00 1.14	1.00 1.60	1.52 1.00	1.20 1.00
Caimito	2.75 2.00	2.80 2.00	1.25 1.00	1.20 1.00
Camino	2.76	2.80	1.8	
	1.00 1.00	1.00 1.00	2.00 1.80	
Carahuasca	2.11 2.00	2.50 2.00	2.10 1.15	
Caranasca	2.21	2.57	2.53	
	1.00 2.00	1.00 2.00	2.26 2.31	
Catahua Amarilla	1.56 1.00	1.64 2.00	1.56 2.04	1.28 1.92
	1.56	1.81	2.08	1.95
No. of the last	2.12 1.00	1.00 1.00	1.48 1.00	1.52 1.12
Caucho Masha	2.85 2.80	2.94 3.60	1.60 2.05	1.32 1.12
Caucho Masha	2.83 2.80	3.20	2.52	
- Al-	1.00 2.10	1.00 2.20	2.25 1.65	
Copaiba	2.10 1.00	2.25 2.00	1.00 1.10	
Copaida	2.18	2.36	1.66	
Garage and	1.00 1.85	1.00 2.00	2.00 1.25	
Cumala Blanca	3.30 3.25	3.20 2.80	1.70 1.00	
Cumara Branca	3.24	3.14	1.85	
The second second	1.00 2.40	1.00 2.45	2.30 2.20	
Charichuelo	2.05 1.00	2.00 1.00	1.00 1.25	
Charlendelo	2.05	2.20	1.82	
AS.	1.00 1.00	1.00 1.00	2.15 2.30	
Chimicua	1.56 1.00	1.64 2.00	1.24 1.64	1.28 1.80
Chimicaa	1.56	1.81	2.12	1.98
	2.12 1.00	1.00 1.00	2.75 1.00	2.52 1.00
Estoraque	1.18 1.00	1.50 1.00	1.00 1.76	1.00 1.48
Estoraque	1.15	1.56	1.60	1.43
	1.00 1.00	1.00 1.00	1.16 1.00	1.24 1.00
Huacamayo Caspi	2.80 2.00	2.85 2.00	1.25 1.10	1.2. 1.00
Traubamay o Caspr	2.80	2.85	1.80	
	1.00 2.00	1.00 2.05	2.00 1.60	
Hualaja	2.95 1.20	2.95 2.80	1.35 1.05	
	2.95	2.98	1.84	
	1.40 1.25	1.35 2.95	2.00 1.55	
Huayruro	1.50 1.90	1.90 2.25	1.15 2.69	
	1.77	2.21	2.21	
	1.60 1.00	1.00 1.00	2.38 1.00	
Huimba	2.35 2.20	2.50 2.20	1.05 1.00	
	2.53	2.40	1.62	
	1.00 2.00	1.00 1.90	2.00 1.20	
Lupuna	1.00 2.00	1.30 2.90	1.00 1.00	
	1.71	2.26	2.20	
	1.00 1.80	1.05 1.95	3.00 2.35	
Machin Zapote	1.35 2.00	1.58 2.00	1.36 1.36	1.44 1.16
£	1.88	1.82	1.75	1.16
	1.75 2.00	1.83 2.00	1.84 1.04	1.24 1.16

Revista Forestal del Perú			v. 10(1-2):1-86
Manchinga	2.45 2.00	2.60 2.00	1.40 1.25
2	2.49	2.60	1.98
	1.00 2.00	1.00 2.00	2.00 1.40
Machimango Blanco	2.20 1.25	2.00 1.00	1.00 1.10
	2.10	2.04	1.72
	1.00 1.00	1.00 1.00	2.15 2.10
Maslionaste	2.25 2.00	2.72 2.00	1.00 1.00
	2.25	2.80	1.60
	1.00 2.00	1.00 2.00	2.00 2.10
Maquizapa Ñagcha	2.50 2.95	2.20 2.80	1.35 1.11
	2.68 1.10 2.05	2.60 1.00 2.15	2.14 2.70 1.35
Moena Negra	2.60 2.00	2.85 2.00	1.10 1.00
Widena Negra	2.40	2.85	1.67
	1.00 1.80	1.00 2.35	2.00 2.00
Palisangre	2.20 1.00	2.40 1.00	1.05 1.05
	2.20	2.40	1.38
2000 W. 特達	1.00 1.00	1.00 1.00	1.40 1.90
Panguana	1.85 2.00	1.05 2.30	1.10m 1.00
Similar To Carlo	2.03	2.40	1.38
-0.0	1.00 1.00	1.00 1.00	2.20 1.40
Pashaco	1.90 2.70	2.10 2.80	1.11 1.05
\$2.00 m	2.38	2.34	2.41
Share I small to I	1.45 1.00	1.80 1.00	2.89 1.05
Paujil Ruro	3.10 2.25	2.50 2.15	1.10 1.15
and T. Harrier	3.19 1.00 1.00	2.66 1.00 1.00	1.72 2.00 1.35
Punga	1.00 1.00	1.90 2.00	1.00 1.00
Tunga	1.63	1.95	1.66
	1.00 1.20	1.10 1.45	2.10 2.45
Quinilla Colorada	1.37 1.00	1.75 1.00	1.00 1.00 1.00 1.00
and the same of th	1.30	1.25	1.00
	1.00 1.00	1.00 1.00	1.00 1.00 1.00 1.00
Quina Quina	3.16 2.00	3.05 2.00	1.42 1.26
	3.17	3.05	2.17
	1.00 2.25	1.00 3.00	2.63 2.78
Requia	3.15 2.35	2.38 2.78	1.30 1.65
	3.17	2.62	2.05
Sacha Vaca Micuna	1.00 1.10 2.80 2.25	1.06 1.00 2.50 2.40	2.15 1.25 1.78 1.42
Sacila v aca ivilculia	2.80 2.23	2.67	2.29
	1.00 2.00	1.00 2.55	2.68 2.10
Shiringa	2.15 2.15	2.40 2.85	1.25 1.15
2 8	2.26	2.69	1.67
	1.00 1.00	1.10 1.00	1.50 1.40
Tahuarí	2.12 2.00	2.40 2.00	1.00 1.30
	2.13	2.50	1.68
	1.00 2.25	1.00 2.00	2.00 2.05
Tamamuri			3.08 2.25
			4.25
111	2 2 2 2 7 9	2.56 2.79	2.08 1.75
Ubos	2.33 2.78	2.56 2.78 2.70	1.39 2.04 2.39
	2.72 1.00 2.11	1.00 3.33	2.78 1.00
Uchumullaca	3.05 1.70	2.90 1.10	1.10 1.00
	3.09	2.95	1.62
	1.00 1.00	1.00 1.00	1.75 2.35

Revista Forestal del Perú			v. 10(1-2	):1-86
Yacushapana	2.44 2.00	2.87 2.00	1.60 1.10	
	2.50	2.85	2.03	
	1.00 1.77	1.00 2.25	2.00 1.60	
Yanchama	2.85 2.94	3.22 2.77	2.16 0.88	
	3.11	3.10	2.79	
	1.00 2.15	1.00 2.22	2.11 2.27	
Yutubanco	1.33 1.00	1.55 1.00	1.42 1.04	
	1.38	1.55	1.40	
	1.00 2.15	1.00 1.00	1.42 1.85	
Zapote	1.26 1.17	1.81 1.37	1.52 1.44	1.04 1.52
	1.50	1.87	1.95	1.73
	1.00 1.45	1.50 1.50	2.00 2.00	1.84 1.88

Nota.- En cada cuadrícula se presentan los valores promedios según se indica

TALAD	TALADRADO		TORNEADO		
Ruptura	Grano Levantado	Gran Astillado	Grano Arrancado		
(x)	(x)	(x)	(x)		
Promedic	Promedio General		Promedio General		
(x	(x)		(x)		
Grano Comprimido	Vellosidad	Grano Levantado	Vellosidad		
(x)	(x)	(x)	(x)		
any and any	70	0 0 Bo 7.	3 Fr		

## 5. DISCUSION DE LOS RESULTADOS

La discusión de los resultados obtenidos en cada una de las áreas estudiadas comprende:

- Representación gráfica de los valores promedios de los resultados de los ensayos de laboratorio, en las áreas de Anatomía, Propiedades Físico-Mecánicas, Secado y Preservación.
- Agrupamiento de las especies por rangos en cada una de las características tecnológicas basándose en los gráficos.
- Análisis de los resultados en conjunto de todas las especies para cada una de las características tecnológicas.
- Presentación de todas las características analizadas y evaluadas de acuerdo a su clasificación y relacionada con el uso.

## Anatomía

Del análisis de los resultados, de la representación gráfica de las dimensiones de los elementos anatómicos y de los rangos de clasificación, podemos deducir lo siguiente:

## Características Organolépticas

En cuanto al color de la madera, el 42% de las especies estudiadas, corresponden al color rojo (rosado pálido o rojo oscuro). El 13%, al color característico ó sea maderas de veteado llamativo producido por el color. Con respecto al veteado, el 35% corresponden a maderas con veteado jaspeado y en arcos superpuestos.

Con relación al grano se puede deducir que el 45% de las especies, corresponden a maderas con grano entrecruzado y el 45% a grano recto, y el 7% a grano oblicuo. Esta característica está relacionada con el comportamiento de la madera con el trabajo con máquinas de carpintería.

Con respecto a la textura, se deduce que el 27.5% de las especies estudiadas corresponden a las maderas de textura fina, el 40% de textura media y el 32.5% de textura gruesa. Esta característica está relacionada con el acabado de la madera.

## Características Macro y Microscópicas

Del análisis de las dimensiones de los elementos anatómicos se puede deducir lo siguiente:

El diámetro de los poros según la Figura 5, y el Cuadro No. 14 está relacionado con la textura de la madera, los poros clasificados como muy pequeños y pequeños (27.5%) corresponden a las especies de textura fina; los poros como mediano (40%) corresponden a la textura media y los poros grandes, a la textura gruesa (32.5%)

En cuanto a la longitud de los vasos según la Figura 6 y el Cuadro No. 15 se puede observar que varía desde 240 micras Palisangre clasificado como muy corto, hasta 1250 micras (Cumala Blanca) clasificado como muy largo.

Con relación a la longitud de las fibras se deduce según la Figura 7 y el Cuadro No. 16 que el 25% de las especies estudiadas corresponden a las maderas con fibras largas y muy largas. La longitud de las fibras en las maderas estudiadas, varía desde 1050 en (Palisangre) clasificada como muy corta, hasta 2,550 micras (Yutubanco) clasificada como muy larga.

Además, las Figuras 8 y 9 se encuentran graficados los promedios de diámetro total de las fibras y altura de los radios respectivamente. En los Cuadros Nos. 17 y 18, se presentan los rangos de clasificación y el porcentaje del número de especies para cada grupo.

CUADRO NO. 14 CLASIFICACION DE LOS POROS SEGÚN SU DIAMETRO

Grupo	Rango	Clasificación	1	Epe	cies	Textura
Nº	Micras (u)			$N^o$	%	pro-
1	Menos de 100	Muy pequeños	(MP)	2	5	Fina
2	De 101 á 140	Pequeño	(P)	9	22.5	
3	De 141 á 180	Medianos	(M)	16	40	Medio
4	De 181 á 220	Grande	(G)	11	27.5	Gruesa
5	Más de 221	Muy Grande	(MG)	2	5	

g 100°

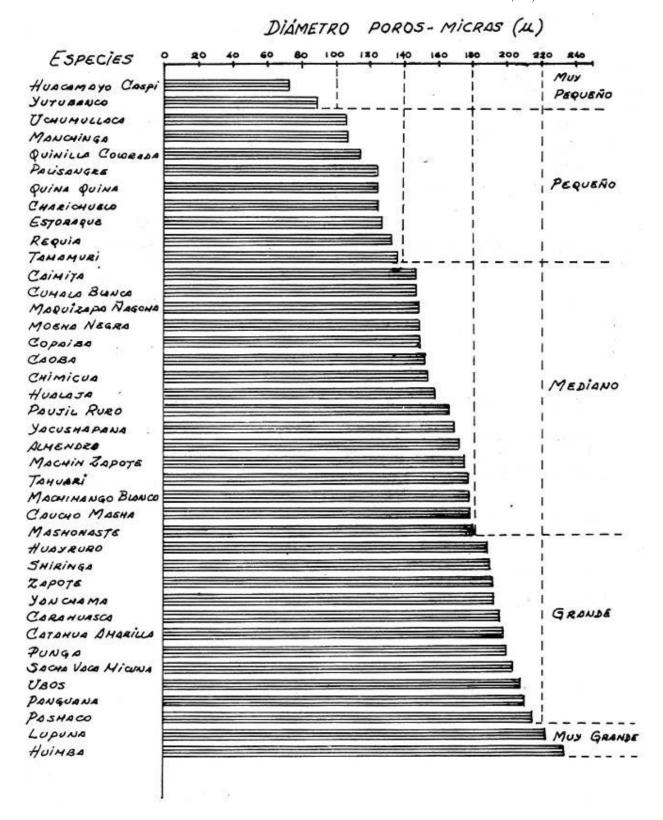


FIGURA Nº 5: DIAMETRO PROMEDIO DE LOS POROS

CUADRO No. 15 CLASIFICACION DE LOS VASOS SEGUN LA LONGITUD

Grupo	Rango	Clasificación		Epec	cies
Nº	Micras (u)			$N^o$	%
1	Menos de 300	Muy corto	(MC)	6	15
2	De 301 a 500	Cortos	(C)	20	50
3	De 500 a 700	Medianos	(M)	9	22.5
4	De 701 a 900	Largo	(L)	4	10
5	Mas de 901	Muy largo	(ML)	1	2.5

### CUADRO No. 16 CLASIFICACION DE LAS FIBRAS SEGUN SU LONGITUD

Grupo	Rango	Clasificación		Epec	cies
N°	Micras (u)			$N^o$	<b>%</b>
1	Menos de 1200	Muy corta	(MC)	3	7.5
2	De1201 a 1600	Corta	(C)	15	37.5
3	De 1601 a 2000	Mediana	(M)	12	30
4	De 2001 a 2400	Larga	(L)	6	15
5	Mas de 2401	Muy larga	(ML)	4	10

### CUADRO No. 17 CLASIFICACION DE LAS FIBRAS SEGUN SU DIAMETRO TOTAL

Grupo	Rango	Clasificación	Epec	eies
Nº	Micras (u)	- H-	N°	%
1	Menos de 15	Muy pequeñ (MP)	10	25
2	De 16 a 20	Pequeño (P)	12	30
3	De 21 a 25	Medianos (M)	10	25
4	De 26 a 30	Grande (G)	6	15
5	Mas de 31	Muy Grande (MG)	2	5

### CUADRO No. 18 CLASIFICACION DE LOS RADIOS SEGUN SU ALTURA

Grupo	Rango	Clasifica	Clasificación		cies
$N^o$	Micras (u)			$N^o$	%
1	Menos de 400	Muy corto	(MC)	9	22.5
2	De 401 a 800	Cortos	(C)	20	50
3	De 801 a 1200	Medianos	(M)	6	15
4	De 1201 a 1600	Largo	(L)	3	5
5	Mas de 1601	Muy largo	(ML)	3	7.5

i w

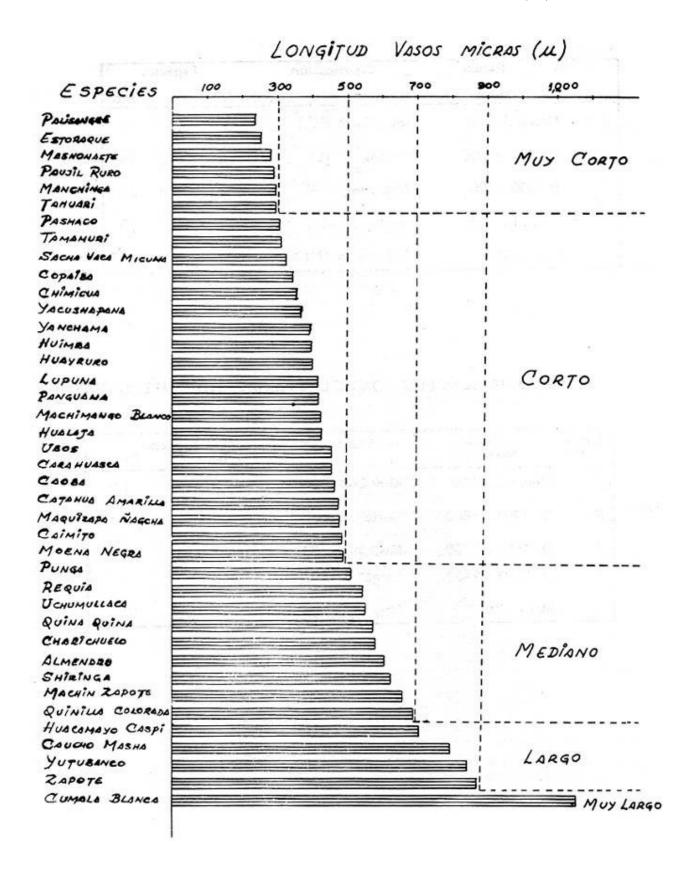


FIGURA Nº 6: LONGITUD PROMEDIO DE LOS VASOS

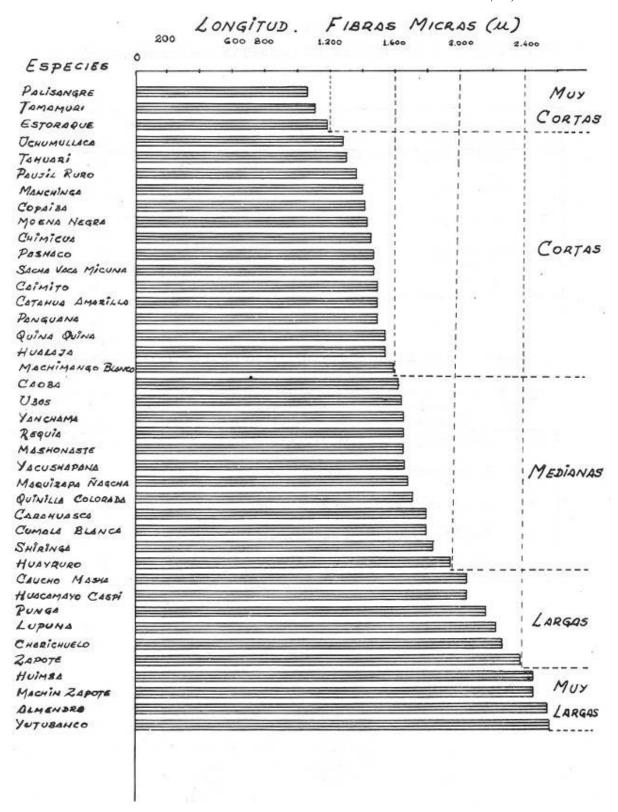


FIGURA Nº 7: LONGITUD DE LAS FIBRAS

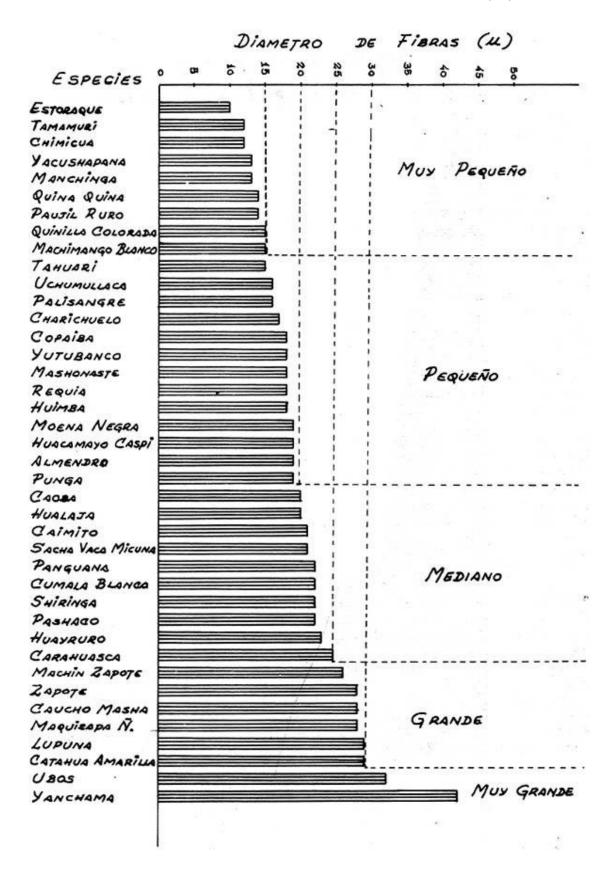


FIGURA Nº 8: DIAMETRO PROMEDIO DE LAS FIBRAS

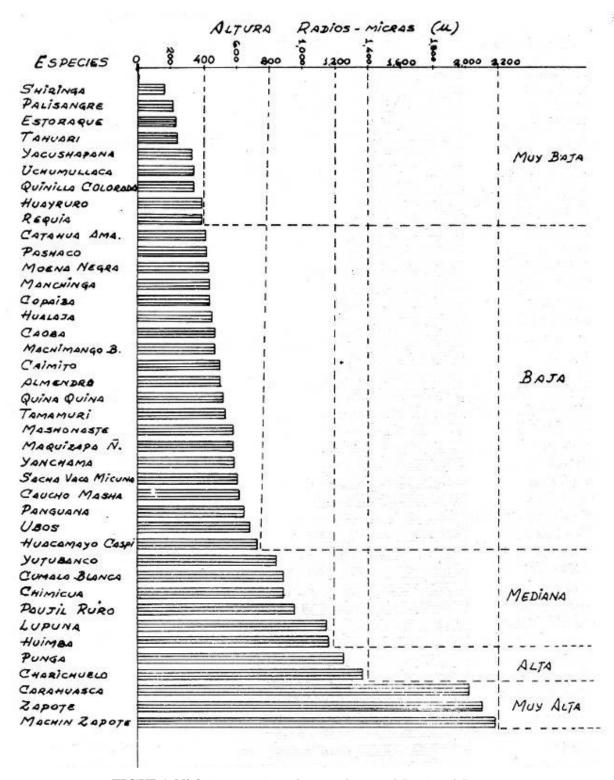


FIGURA Nº 9: ALTURA PROMEDIO DE LOS RADIOS

## Propiedades Físicas

#### Densidad Básica

Del análisis de los valores promedios (Fig. Nº 10) y de los rangos de clasificación (Cuadro Nº 19) se deduce, que la densidad básica varía desde 0.27 (Maquizapa Ñagcha) clasificada como madera de densidad muy baja, hasta 0.92 (Tahuarí) que corresponde al grupo de maderas de densidad muy alta.

Además podemos observar, que el 50% de las especies estudiadas, corresponden a las maderas clasificadas como de densidad media. El 37.5% de las especies, se encuentran dentro del grupo de maderas de densidad alta y muy alta. Esta característica está relacionada con la resistencia mecánica de la madera.

### Contracción Volumétrica

Del análisis de los valores promedio (Fig. Nº 11) y de los rangos de clasificación (Cuadro Nº 20), se deduce que la contracción volumétrica varía desde 8.2% (Mashonaste) clasificada como muy baja, hasta 15.8% (Quinilla Colorada), clasificada como muy alta. Además podemos observar que el 72.5% de las especies están clasificadas en los grupos de media y muy baja.

### Relación de Contracción Tangencial / Radial (T/R)

De la observación de los Valores promedios (Fig. Nº 12) y de los rangos de clasificación (Cuadro Nº 21) se deduce que la relación T/R varía desde 1.51 (Huimba), que corresponde al grupo de maderas de buena estabilidad, hasta 3.6 (Charichuelo) que se encuentra en el grupo de maderas inestables. Esta característica está muy relacionado con el comportamiento al secado y usos de la madera.

### Propiedades mecánicas

Del análisis de los valores promedios (Fig. 13) y de los rangos de clasificación (Cuadro Nº 22), se deduce que la resistencia a la flexión estática varía desde 232 Kg/cm² (Lupuna), hasta, 1,440 (Estoraque). Además podemos observar que el 75% de las especies estudiadas corresponden a las maderas clasificadas como de resistencia media, alta y muy alta. En general se puede indicar que la clasificación en base a la resistencia a la flexión estática, está relacionada con la clasificación según la densidad básica.

Conforme al análisis de los valores promedios (Fig. 14) y según los rangos de clasificación (Cuadro No. 23), se deduce, que la resistencia a la comprensión paralela al grano, varía desde 125 Kg/ cm² (Lupuna), hasta 786 Kg/cm² (Tahuarí). En general se puede indicar que clasificación basándose en la resistencia a la comprensión paralela al grano, está relacionada con la clasificación según la densidad.

De la misma forma si continuamos analizando los valores promedios que se presentan graficadas (Figuras 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22) y según los rangos de Clasificación (Cuadros N° 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30) de las otras propiedades mecánicas, se deduce que la menor resistencia corresponde a las maderas de baja densidad (Lupuna y Maquizapa Ñagcha) clasificadas como de resistencia mecánica muy baja.

La mayor resistencia corresponde a las maderas de alta densidad como el Estoraque y Tahuarí, clasificadas como de resistencia muy alta.

Además podemos indicar que más del 70% de las especies estudiadas corresponden a las maderas clasificadas según su resistencia mecánica desde media y muy alta.

### CUADRO No. 19 CLASIFICACION SEGUN LA DENSIDAD BASICA

Grupo	Rango	Clasificación		Epec	cies
$N^o$	Micras (u)			$N^{o}$	%
1	Menos de 0.30	Muy baja	(MB)	2	5
2	De 0.31 a 0.40	Baja	(B)	3	7.5
3	De 0.41 a 060	Media	(M)	20	50
4	De 0.61 a 0.80	Alta	(A)	12	30
5	Mas de 0.81	Muy alta	(MA)	13	7.5

### CUADRO No. 20 CLASIFICACION SEGUN LA CONTRACCION VOLUMETRICA

Grupo	Rango	Clasificación		Epe	cies
$N^{o}$	Micras (u)			$N^o$	<b>%</b>
1	Menos de 9	Muy baja	(MB)	6	15
2	De 9.1 a 11	Baja	(B)	11	27.5
3	De 11.1 a 13	Media	(M)	12	30
4	De 13.1 a 15	Alta	(A)	7	17.5
5	Mas de 15.1	Muy alta	(MA)	4	10

### CUADRO No. 21 CLASIFICACION SEGUN LA RELACION DE CONTRACCION TANGENCIAL Y RADIAL (T/R)

Grupo	Rango	Clasific	cación	Estabilid	lad	Epe	cies
$N^o$	(T/R) %					$N^o$	%
1	Menos de 1.5	Muy baja	(MB)	Muy estable	(ME)		
2	De 1.51 a 2.0	Baja	(B)	Estable	(E)	22	50
3	De 2.1 a 2.5	Media	(M)	Mod. Estable	(ME)	13	32.5
4	De 2.51 a 3	Alta	(A)	Inestable	(I)	5	12.5
5	Mayor de 3.1	Muy alta	(MA)	Muy inestable	(MI)	2	5

### 'UADRO No. 22 CLASIFICACION SEGUN LA RESISTENCIA A LA FLEXION ESTATIC.

Grupo	Rango	Clasific	Clasificación		cies
$N^o$	(kg/cm <sup>2</sup> )			$N^o$	%
1	Menor de 300	Muy baja	(MB)	2	5
2	De 301 a 500	Baja	(B)	8	20
3	De 501 a 700	Media	(M)	13	32.5
4	De 701 a 900	Alta	(A)	12	30
5	Mayor de 901	Muy alta	(MA)	5	12.5

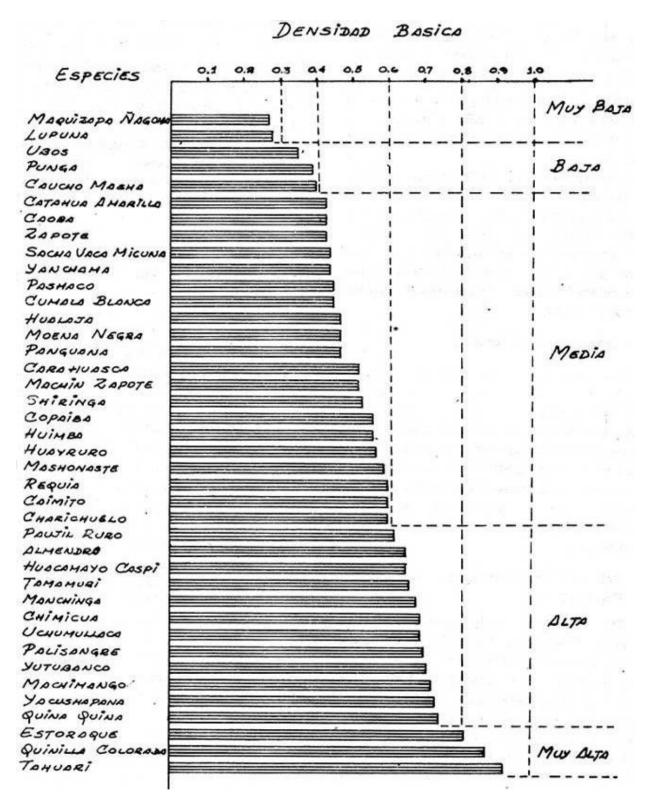


FIGURA Nº 10: DENSIDAD BASICA PROMEDIO

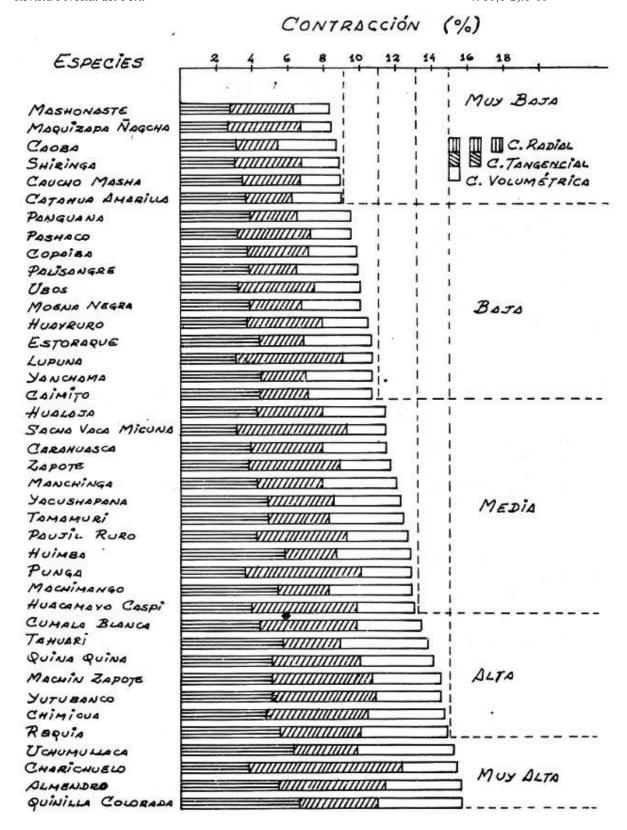


FIGURA Nº 11: CONTRACCION VOLUMETRICA PROMEDIO

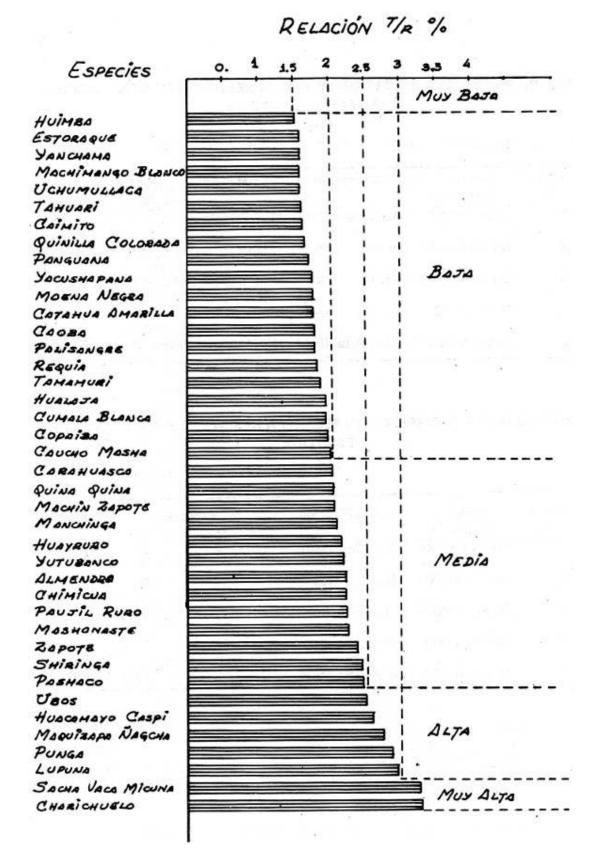


FIGURA Nº 12: RELACION DE CONTRACCION TANGENCIAL/RADIAL (T/R) PROMEDIO

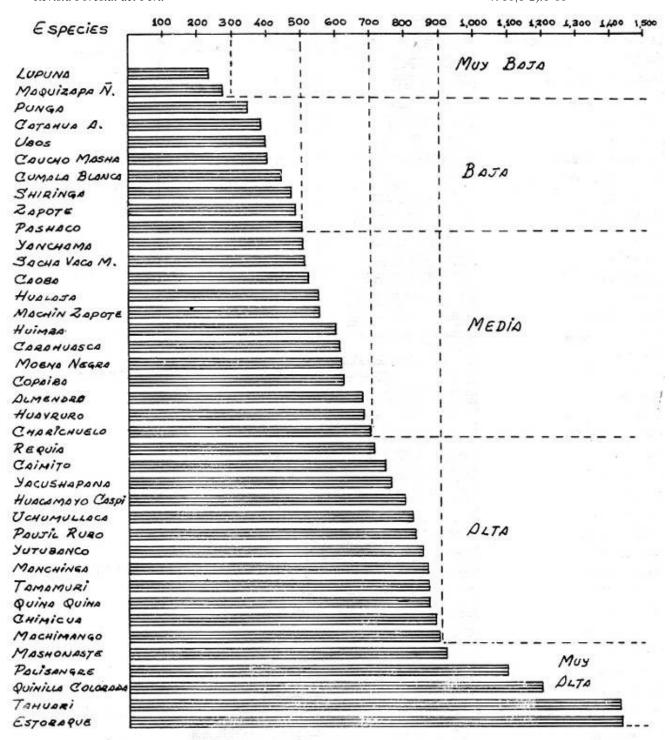


FIGURA Nº 13: FLEXION ESTATICA (MODULO DE RUPTURA)

# CUADRO No. 23 CLASIFICACION SEGUN LA RESISTENCIA A LA COMPRENSION

Grupo	Rango	Clasificación		Epec	cies
$N^o$	(kg/cm <sup>2</sup> )			$N^o$	%
1	Menor de 200	Muy baja	(MB)	4	10
2	De 201 a 300	Baja	(B)	11	27.5
3	De 301 a 400	Media	(M)	11	27.5
4	De 401 a 500	Alta	(A)	9	27.5
5	Mayor de 501	Muy alta	(MA)	5	12.5

# CUADRO No. 24 CLASIFICACION SEGUN LA RESISTENCIA A LA COMPRENSION

Grup	Rango	Clasificación		Epe	cies
Nº	(kg/cm <sup>2</sup> )			$N^o$	<b>%</b>
1	Menor de 25	Muy baja	(MB)	4	10
2	De 26 a 50	Baja	(B)	8	20
3	De 51 a 75	Media	(M)	11	27.5
4	De 76 a 100	Alta	(A)	10	25
5	Mayor de 100	Muy alta	(MA)	7	17.5

## CUADRO No.25 CLASIFICACION SEGUN LA RESISTENCIA A LA DUREZA (LADOS Y EXTREMOS)

Grupo	Rango				Epecies			
		Clasific	ación	Lad	los	Extre	emos	
Nº	(kg/cm2)			$N^{o}$	%	$N^o$	%	
1	Menor de 200	Muy baja	(MB)	4	10	5	12.5	
2	De 201 a 400	Baja	(B)	14	35	13	32.5	
3	De 401 a 600	Media	(M)	8	20	7	17.5	
4	De 601 a 800	Alta	(A)	9	22.5	11	27.5	
5	Mayor de 801	Muy alta	(MA)	5	12.5	4	10	

# CUADRO No. 26 CLASIFICACION SEGUN LA RESISTENCIA AL CIZALLAMIENTO PARALELO AL GRANO

Grupo	Rango	Clasific	ación	Epe	cies
$N^{o}$	(kg/cm <sup>2</sup> )			$N^o$	%
1	Menor de 30	Muy baja	(MB)	2	5
2	De 31 a 60	Baja	(B)	6	15
3	De 61 a 90	Media	(M)	13	32.5
4	De 91 a 120	Alta	(A)	14	35
5	Mayor de 121	Muy alta	(MA)	5	12.5

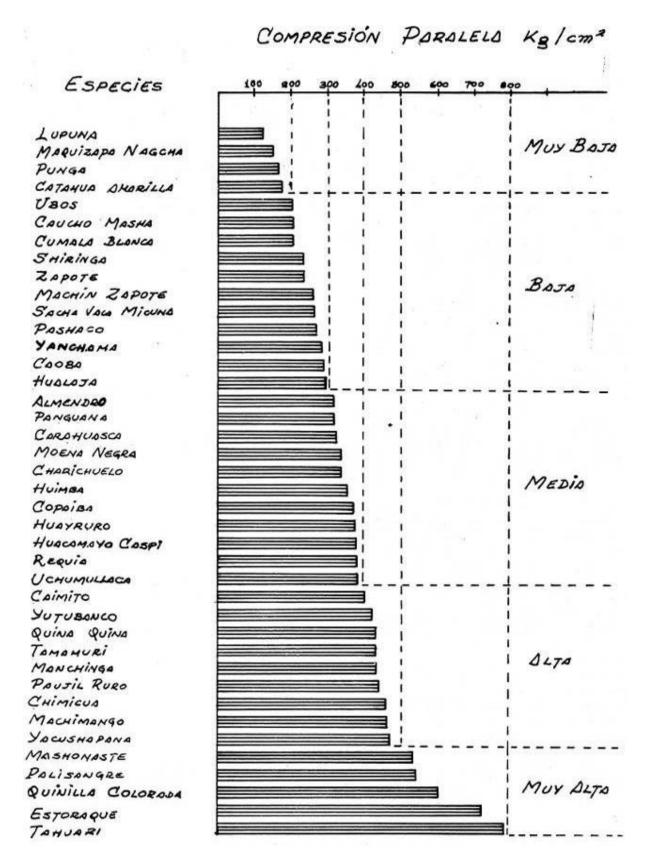


FIGURA Nº 14: COMPRESION PARALELA AL GRANO (MODULO DE RUPTURA) PROMEDIO

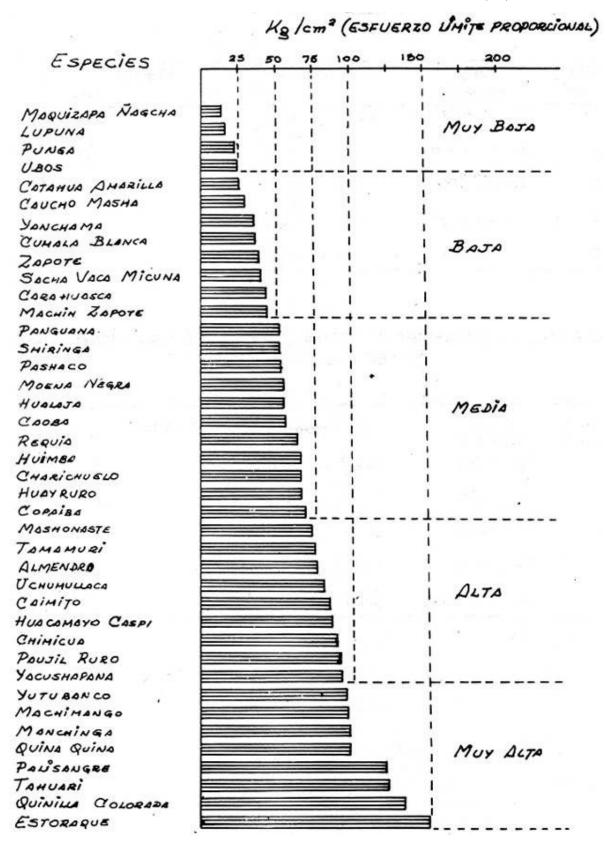


FIGURA Nº 15: COMPRESION PERPENDICULAR AL GRANO PROMEDIO

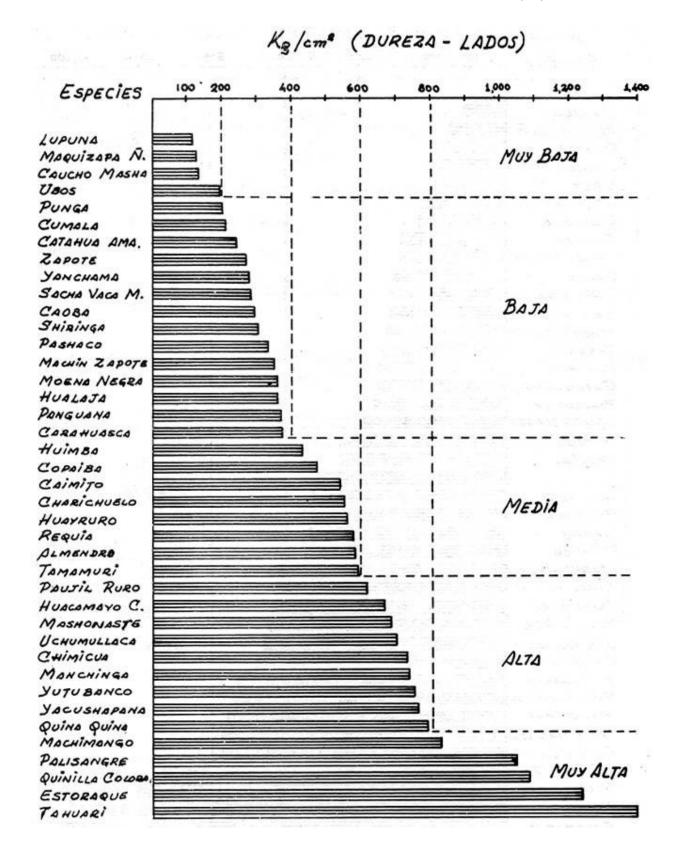


FIGURA Nº 16: DUREZA PROMEDIO (LADOS)

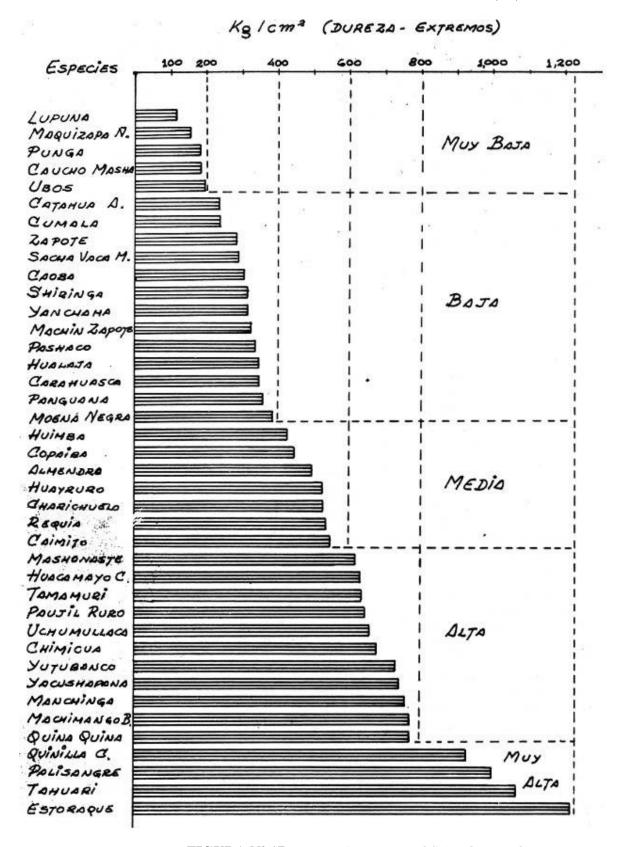


FIGURA Nº 17: DUREZA EXTREMOS (PROMEDIO)

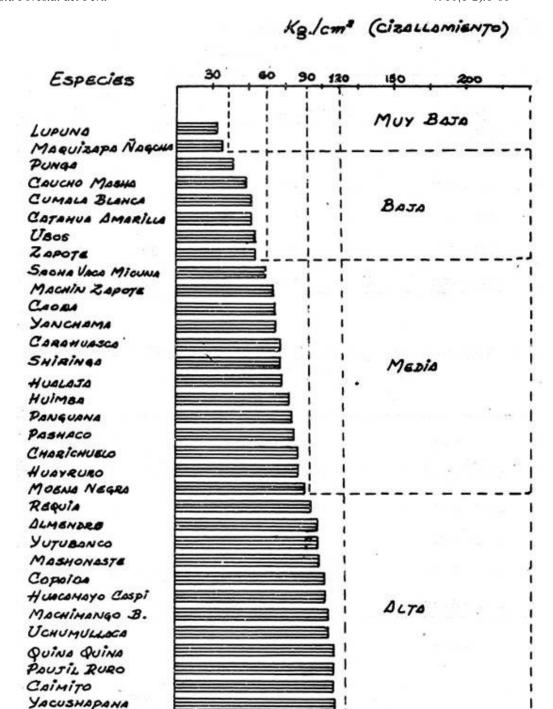


FIGURA Nº 18: CIZALLAMIENTO PARALELO AL GRANO PROMEDIO

MUY ALTA

QUÍNILLA COLDERADO

CHIMICUA TAMAMURI MANUNINGA POLISANGA

Tamuari Estoraque

CUADRO No. 27 CLASIFICACION SEGUN LA RESISTENCIA AL CLIVAJE

Grupo		Clasific	ación	Epec	cies
$N^o$	(kg/cm² ancho)			$N^o$	%
1	Menor de 20	Muy baja	(MB)	0	0
2	De 21 a 40	Baja	(B)	9	22.5
3	De 41 a 60	Media	(M)	12	30
4	De 61 a 80	Alta	(A)	13	32.5
5	Mayor de 81	Muy alta	(MA)	6	15

CUADRO No. 28 CLASIFICACION SEGUN LA RESISTENCIA A LA TENSION PERPENDICULAR AL GRANO

Grupo	Rango	Clasific	<b>Epecies</b>		
Nº	(kg/cm <sup>2</sup> )				%
1	Menor de 20	Muy baja	(MB)	2	5
2	De 21 a 40	Baja	(B)	8	20
3	De 41 a 60	Media	(M)	17	42.5
4	De 61 a 80	Alta	(A)	12	30
5	Mayor de 81	Muy alta	(MA)	1	2.5

### CUADRO No. 29 CLASIFICACION SEGUN LA RESISTENCIA A LA TENACIDAD

	Grupo	Rango	Clasific	Epecies		
14000	Nº	kg-m	- W.A. I	$\sigma = \mu + \mu$	Nº	%
	1	Menor de 1	Muy baja	(MB)	2	5
	2	De 1.1 a 2	Baja	(B)	11	27.5
	3	De 2.1 a 3	Media	(M)	11	27.5
	4	De 3.1 a 4	Alta	(A)	4	10
	5	Mayor de 4.1	Muy alta	(MA)	12	30

CUADRO No. 30 CLASIFICACION SEGUN SU RESISTENCIA A LA EXTRACCION DE CLAVOS (LADOS)

Grupo	Rango	Clasific	ación	Epec	cies
$N^o$	kg x clavo			$N^o$	<b>%</b>
1	Menor de 50	Muy baja	(MB)	2	5
2	De 51 a 100	Baja	(B)	8	20
3	De 101 a 150	Media	(M)	16	40
4	De 151 a 200	Alta	(A)	12	30
5	Mayor de 201	Muy alta	(MA)	2	5

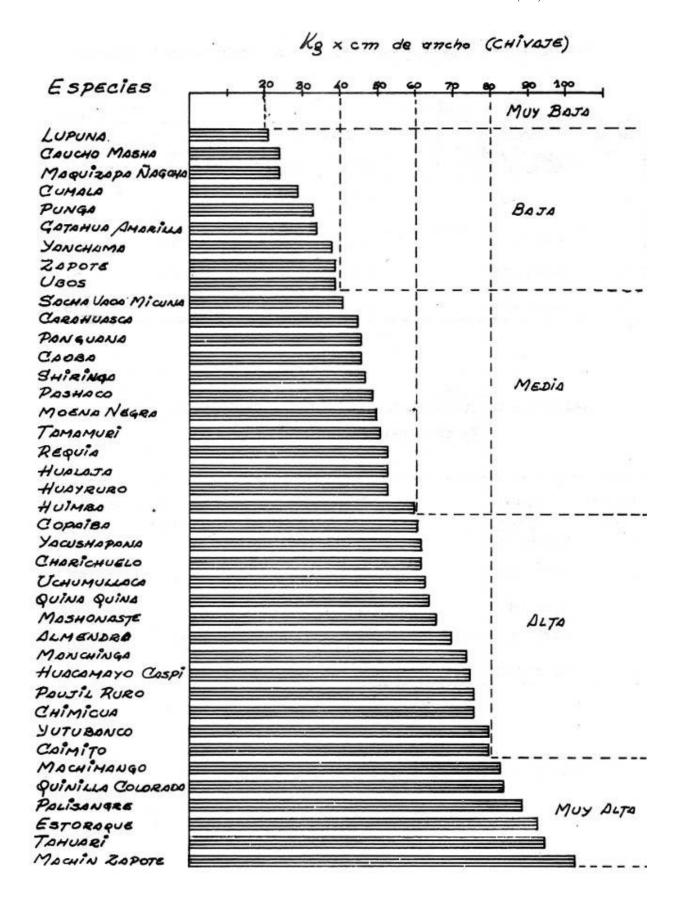


FIGURA Nº 19: CLIVAJE PROMEDIO

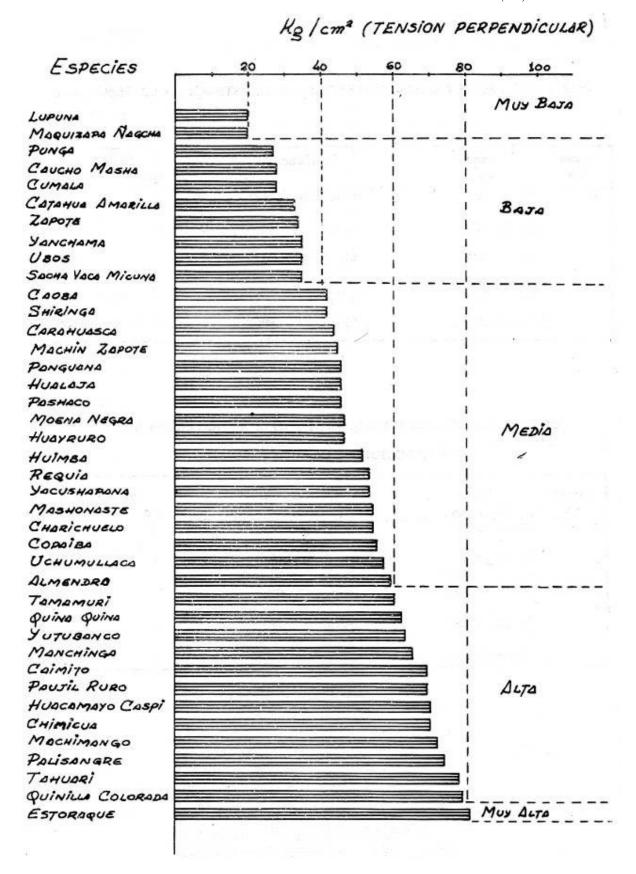


FIGURA Nº 20: TENSION PERPENDICULAR AL GRANO PROMEDIO

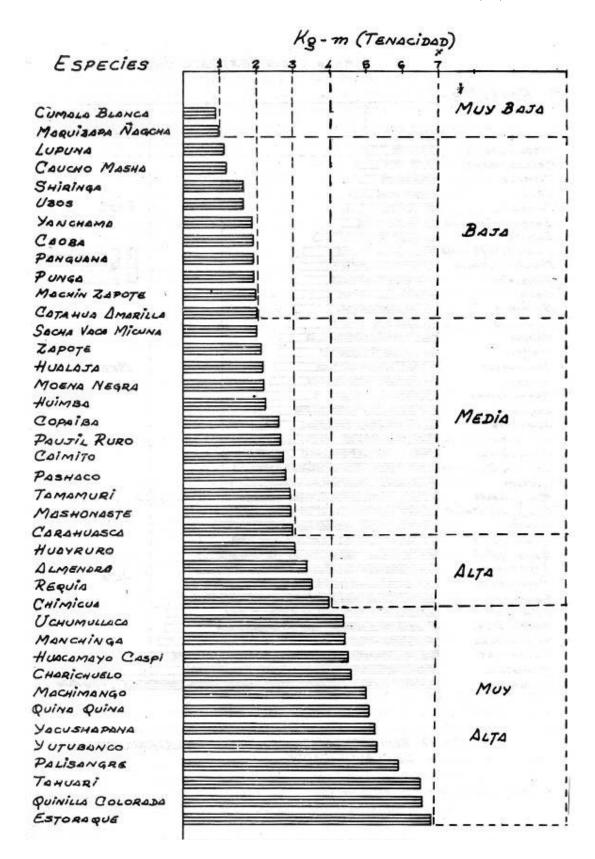


Figura 21: TENACIDAD PROMEDIO

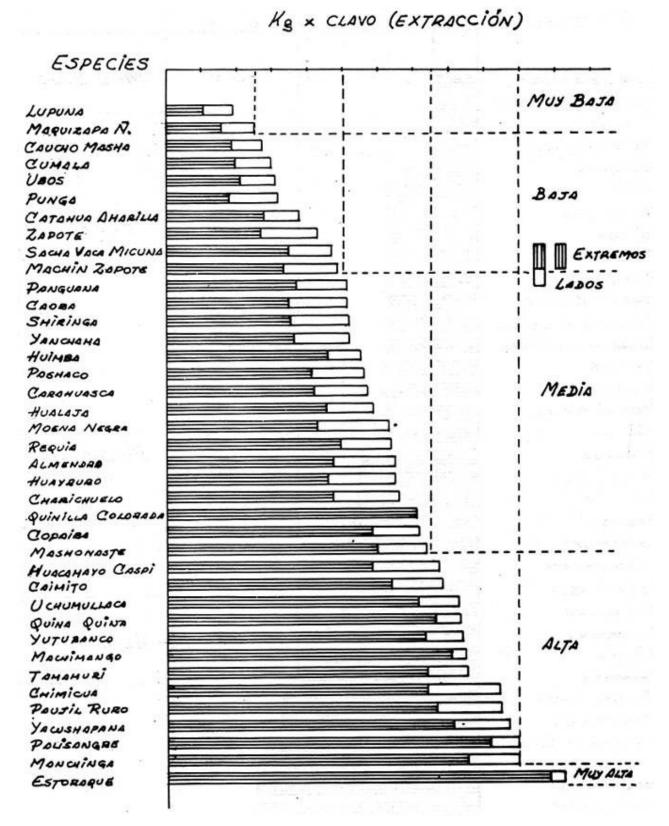


FIGURA Nº 22: REPRESENTACION GRAFICA DE LA EXTRACCION DE CLAVOS (LADOS)

### Secado

En cuanto al secado al aire, la Fig. 23 se presentan los promedios de la velocidad de secado. En el Cuadro Nº 31, se indican los rangos de clasificación y frecuencia en Número y Porcentaje de las especies.

En la Fig. 24 se presentan las curvas de secado natural promedio para cada especie en donde se pueden apreciar los valores de la humedad inicial, humedad final y el tiempo de secado.

Analizando éstas curvas se observan las tendencias en las fases del secado de cada especie; es decir desde el estacionamiento, hasta la obtención del punto de saturación de las fibras (30% de humedad) y desde este punto, hasta el equilibrio higroscópico, en la zona de la Molina ( $15 \pm 2\%$  de humedad).

Relacionando la velocidad (Fig. 23) y las tendencias de secado (Fig. 24) con la densidad básica se deduce que en general las especies de mayor densidad básica, son las que alcanzan el equilibrio higroscópico con mayor lentitud. También observa que la mayoría de las especies llegaron a 25 -30% de humedad a los 50 días de estacionamiento.

Indicando con ello, que el período de secado puede estar comprendido entre 3 y 4 meses, sólo en el caso de maderas muy pesadas, se justificaría el secado por más de 6 meses.

Con respecto al Secado Artificial, de análisis de los resultados obtenidos, se deduce, que los programas empleados par el secado de la madera, fueron los más adecuados. Se presentaron pocos defectos de secado, como grietas, rajaduras y deformaciones.

El programa suave se empleó para maderas de alta densidad, tales como Estoraque, Quinilla Colorada, Tahuarí, Quina Quina, Yacushapana, Machimango, y Yutubanco.

Los resultados encontrados fueron de regular a bueno. Así mismo, para los programas moderado y fuerte, según se puede observar en el Cuadro Nº 9.

Con respecto al Secado Artificial, del análisis de los resultados obtenidos, se deduce, que los programas empleados para el secado de la madera fueron, los más adecuados. Se presentaron pocos defectos de secado, como grietas, rajaduras y deformaciones.

El programa suave se empleó para maderas de alta densidad, tales como Estoraque, Quinilla Colorada, Tahuarí, Quina Quina, Yacushapana, Machimango, y Yutubanco.

Los resultados encontrados fueron de regular a bueno. Así mismo, para los programas moderado y fuerte, según se puede observar en el Cuadro Nº 9.

CUADRO No. 31 CLASIFICACION SEGUN LA VELOCIDAD DE SECADO NATURAI

Grupo	Clasificación	Rango	Frecuencia		
N			N	<b>%</b>	
1	Secado Rápido	Menos de 105 días	12	30	
2	Secado Moderado	106 a 150 días	71	43	
3	Secado Lento	Más de 150 días	10	27	

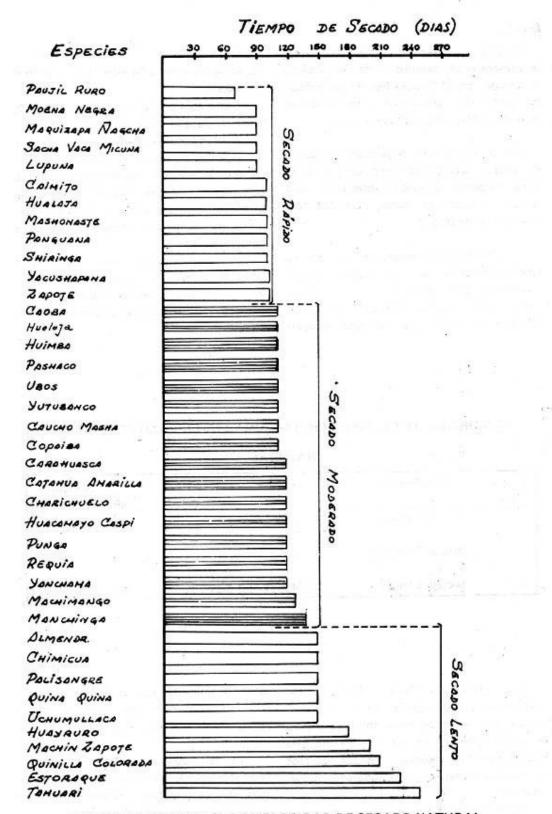
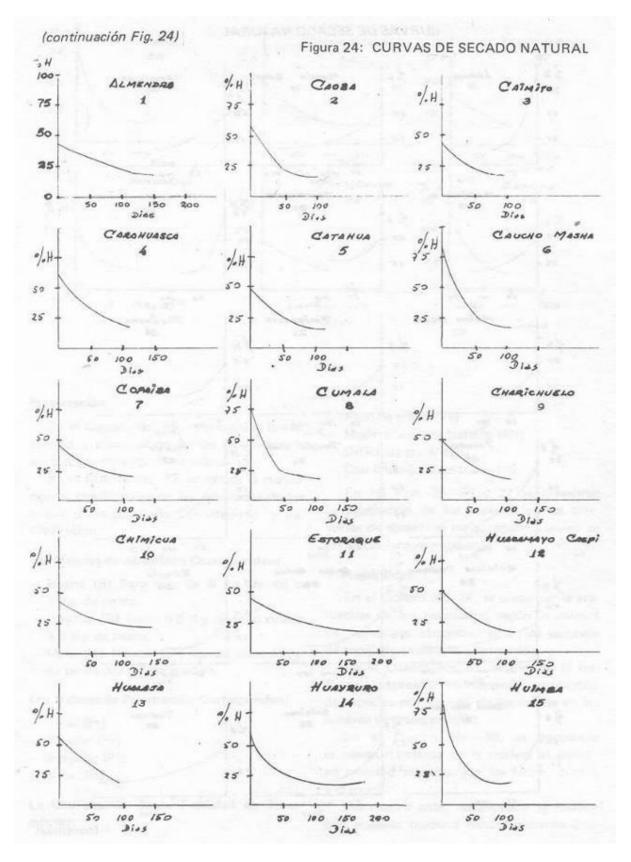
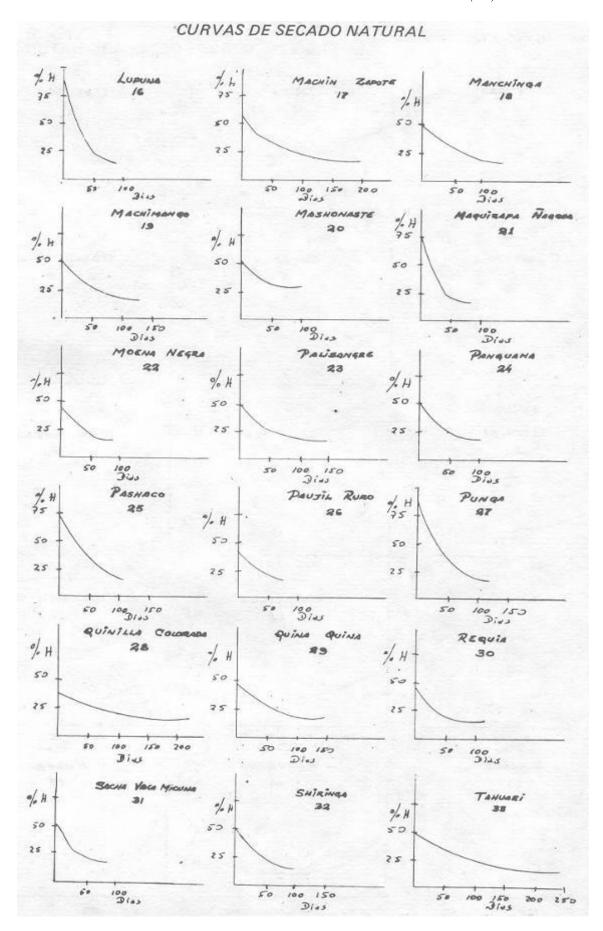
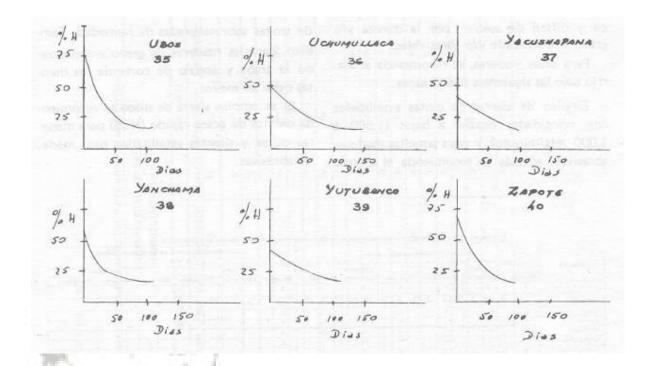


FIGURA 23: PROMEDIO DE VELOCIDAD DE SECADO NATURAL







### Preservación

En el Cuadro Nº 32, se presentan la evaluación y clasificación de los resultados de los tratamientos por inmersión.

En el Cuadro Nº 33, se indica la evaluación y clasificación de los resultados de los tratamientos por baño Caliente-Frío y Vacío - Presión.

Los Valores de Absorción Corresponden:

- Buena (B) Para más de 8 Kg. de sal o 7 Kg. de penta.
- Regular (R) Entre 6-8 Kg. de sal o cuatro a 6 Kg. de penta.
- Mala (M) Menos de 6 Kg. de sal o 4 Kg. de penta por m<sup>3</sup> de madera.

Los Valores de Penetración Corresponden:

- Total (Pt)
- Regular (Pr)
- Irregular (Pi)
- Nula (Pn)

La Clasificación de su Facilidad de Tratamiento:

- Fácil de tratar (Ft)
- Moderadamente tratable (Mt)
- Difícil de tratar (Dt)
- Casi imposible de tratar (lt)

En las Fig. 25, 26 y 27 se presentan la agrupación de las especies en las categorías de absorción mala, regular y buena en los tratamientos empleados.

### Trabajabilidad

En el Cuadro No. 34, se presentan la evaluación de los resultados, según la calidad de superficie obtenida, para los ensayos de cepillado taladrado y torneado.

En el Cuadro No. 35, se indican la frecuencia expresada en número y porcentaje de especies por calidad de superficie en los ensayos de trabajabilidad.

En el Cuadro No. 36, se encuentra el comportamiento de la madera al aserrío en relación al contenido de sílice, dureza y grano.

Del cuadro antes mencionado se deduce que aquellas maderas moderadamente difícil y difícil de aserrar, por la dureza y/o grano entrecruzado y/o abrasividad.

Para estas maderas, se recomienda al aserrío bajo las siguientes condiciones:

- Empleo de sierras de cintas estellitadas con velocidades medias a bajas (1,500 á 1,000 mts/minuto) y para aquellas maderas abrasivas, además se recomienda el aserrío de trozas sobresaturadas de humedad. también para las maderas de grano entrecruzado la traba y ángulo de corte de los dientes debe ser mayor.

Si se emplea sierra de disco se recomienda dientes de acero rápido (HSS) para maderas duras y dientes estellitados para maderas abrasivas.



## CUADRO No. 32 EVALUACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE TRATAMIENTOS DE PRESERVACIÓN POR BAÑO CALIENTE-FRIO Y VACIO PRESION

		CON	SALES HIDRO	OSOLUBLES	S AL 5%		CON PENTACLOROFENOL EN SOLUCIÓN DE ACEITE AL 5%						
<b>ESPECIES</b>		ALBURA	A 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	500	DURAMEN			ALBURA			DURAMEN		
	Absorción	Penetración	Clasificación	Absorción	Penetración	Clasificación	Absorción	Penetración	Clasificación	Absorción	Penetración	Clasificación	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Alniendro	M	Pi	Dt	M	Pi	Dt	M	Pi	Dt	M	Pn	It	
Caoba	M	Pn	It	M	Pn	It	M	Pi	Mt	M	Pi	Dt	
Caimito	В	Pi	Ft	R	Pi	Dt	В	Pt	Ft	В	Pt	Ft	
Carahuasca	M	Pi	Dt	R	Pi	Dt	В	Pt	Ft	В	Pt	Ft	
Catahua Amarilla	M	Pi	Dt	M	Pn	It	В	Pi	Mt	R	Pi	Dt	
Caucho Masha	В	Pt	Ft	В	Pt	Ft	+	+	+	+	+	+	
Copaiba	R	Pi	Mt	M	Pi	Dt	В	Pi	Ft	M	Pi	Mt	
Cumala Blanca	В	Pi	Ft	В	Pi	Ft	+	+	+	+	+	+	
Charichuelo	R	Pi	Mt	R	Pi	Dt	R	Pi	Mt	R	Pi	Mt	
Chimicua	M	Pi	Dt	M	Pn	It	R	Pi	Mt	R	Pi	Dt	
Estoraque	M	Pn	It	M	Pn	It	+	+	+	+	+	+	
Huacamayo Caspi	M	Pi	Dt	M	Pi	Dt	M	Pi	Dt	M	Pn	It	
Hualaja	В	Pt	Ft	M	Pi	Dt	В	Pi	Mt	R	Pi	Dt	
Huayruro	R	Pt	Mt	M	Pi	Dt	R	Pi	Dt	R	Pi	Dt	
Huimba	В	Pt	Ft	В	Pt	Ft	+	+	+	+	+	+	
Lupuna	В	Pt	Ft	В	Pt	Ft	+	+	+	+	+	+	
Machin Zapote	R	Pi	Mt	R	Pi	Mt	В	Pt	Ft	В	Pi	Ft	
Machinga	R	Pi	Mt	M	Pi	Dt	В	Pi	Ft	В	Pi	Mt	
Machimango	В	Pi	Ft	M	Pi	Dt	R	Pi	Mt	M	Pi	Dt	
Mashonaste	В	Pt	Ft	M	Pi	Dt	В	Pi	Mt	M	Pi	Dt	

# CUADRO No. 32 EVALUACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE TRATAMIENTOS DE PRESERVACIÓN POR BAÑO CALIENTE-FRIO Y VACIO PRESION

		CON	SALES HIDRO	OSOLUBLE	S AL 5%		CON PENTACLOROFENOL EN SOLUCIÓN DE ACEITE AL 5%						
ESPECIES	ALBURA			DURAMEN			ALBURA			DURAMEN			
	Absorción	Penetración	Clasificación	Absorción	Penetración	Clasificación	Absorción	Penetración	Clasificación	Absorción	Penetración	Clasificación	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Maqusapa Ñaccha	В	Pt -	Ft Ft	R	Pt	Mt	В	Pi	Ft	В	Pi	Ft	
Moena Negra	R	Pr	Mt	M	Pi	Dt	В	Pi	Mt	В	Pi	Mt	
Palisangre	R	Pi	Dt	M	Pn	It	R	Pi	Mt	Rt	Pn	Dt	
Panguana	В	Pt	Ft	R	Pt	Dt	В	Pr	Ft	В	Pt	Ft	
Pashaco	В	Pt	Ft	R	Pt	Mt	В	Pi	Ft	В	Pi	Ft	
Paujil Ruro	В	Pt	Ft	R	Pt	Mt	+	+	+	+	+	+	
Punga	В	Pt	Ft	В	Pt	Ft	+	+	+	+	+	+	
Quinilla Colorada	M	Pi	Dt	M	Pn	It	+	Pi	Rt	M	Pr	Mt	
Quina Quina	M	Pi	Dt	M	Pi	Dt	R	Pi	Dt	R	Pn	It	
Requia	R	Pi	Dt	M	Pi	Dt	M	Pi	Dt	M	Pi	Dt	
Sacha Vaca Micuna	В	Pt	Ft	В	Pi	Ft	+	+ 40	+	+	+	+	
Shiringa	В	Pt	Ft	В	Pt	Ft	+	+ -	-	+	+	+	
Tahuari	M	Pn	It	M	Pn	It	M	Pi	Dt	M	Pn	It	
Ubos	M	Pi	Dt	M	Pi	Dt	В	Pt	Ft	В	Pi	Ft	
Uchumullaca	R	Pr	Mt	M	Pi	Dt	В	Pt	Ft	В	Pi	Ft	
Yacushapana	M	Pi	Dt	M	Pi	Dt	R	Pi	Mt	R	Pi	It	
Yanchama	M	Pi	Dt	M	Pi	Dt	В	Pt	Ft	В	Pi	Ft	
Yutubanco	R	Pt	Ft	R	Pi	Mt	M	Pi	Dt	M	Pi	Dt	
Zapote	В	Pt	Ft	В	Pt	Ft	+	+	+	+	+	+	

<sup>(+)</sup> Se comportaron bien en el tratamiento anterior (Albura y Duramen)

## CUADRO No. 33 EVALUACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS DE PRESERVACIÓN POR BAÑO CALIENTE-FRIO Y VACIO PRESION

		BAÑO CALIENTE-FRIO CON PENTACLOROFENOL EN SOLUCION DE ACEITE AL 5%							VACIO-PRESION CON SALES HIDROSOLUBLES AL 5%						
		ALBURA	4 1 1 1	DURAMEN				ALBURA			DURAMEN	1			
	Absorción	Penetración	Clasificación	Absorción	Penetración	Clasificación	Absorción	Penetración	Clasificación	Absorción	Penetración	Clasificación			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
Almendro	M	Pi	Dt	M	Pn	It	M	FI	Di	M	Pi	Dt			
Caoba	M	Pi	Dt	M	Pi	Dt	В	Pi	Ft	. M	Pr	Mt			
Catahua Amarilla	В	Pt	Ft	В	Pr	Ft	+	+	+	+	+	+			
Copaiba	В	Pi	Mt	M	Pi	Dt	В	Pr	Ft	M	Pr	Mt			
Charichuelo	В	Pt	Ft	R	Pt	Ft	+	+	+	+	+	+			
Chimicua	В	Pt	Ft	В	Pr	Ft	+	+	+	+	+	+			
Estoraque	M	Pi	Dt	M	Pn	It	R	Pi	Dt	M	Pn	It			
Huacamayo Caspi	В	Pr	Ft	В	Pr	Ft	+	+	+	+	+	+			
Hualaja	В	Pi	Dt	R	Pi	Dt	В	Pr	Ft	R	Pi	Mt			
Huayruro	R	Pi	Dt	R	Pi	Dt	R	Pr	Ft	R	Pi	Mt			
Machimango	В	Pr	Ft	M	Pi	Dt	В	Pt	Ft	M	Pi	Di			
Mashonaste	В	Pi	Rt	M	Pi	Dt	В	Pt	Ft	M	Pr	Ri.			
Palisangre	R	Pi	Dt	R	Pi	Dt	R	Pr	Rt	M	Pi	Mt			
Quinilla Colorada	R	Pi	Dt	M	Pn	It	R	Pi	Rt	M	Pr	Mt			
Quina Quina	R	Pi	Dt	R	Pi	Dt	M	Pi	Dt	M	Pi	Dt			
Requia	R	Pi	Dt	M	Pi	Dt	R	Pr	Rt	R	Pi	Mt			
Tahuari	M	Pi	Dt	M	Pn	It	M	Pi	Dt	M	Pn	It			
Yacushapana	В	Pt	Ft	В	Pi	Ft	+	+	+	+	+	+			
Yutubanco	R	Pi	Mt	R	Pi	Mt	В	Pi	Mt	M	Pr	Mt			

<sup>(+)</sup> Se comportaron bien en el tratamiento anterior (Albura y Duramen)

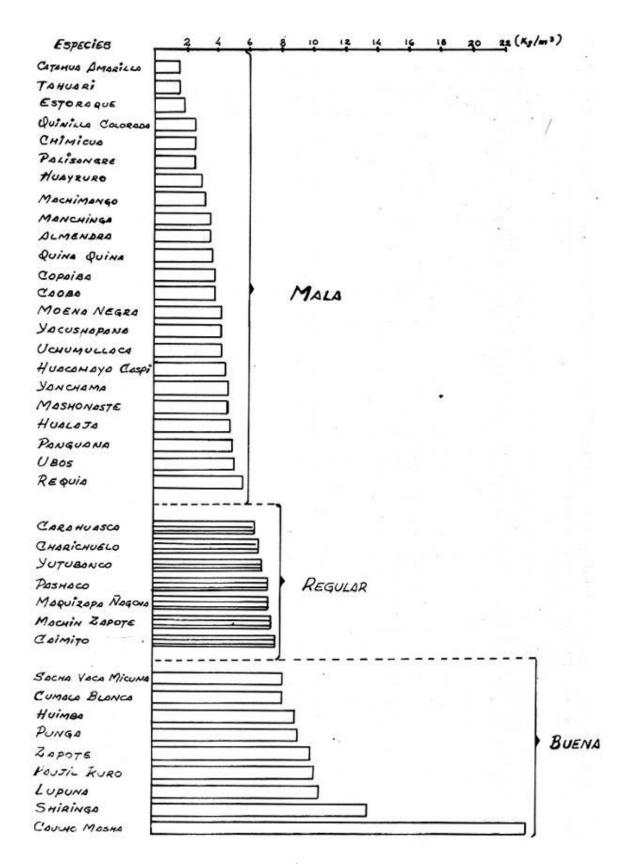


FIGURA Nº 25: PROMEDIO DE ABSORCIÓN EN DURAMEN EN INMERSION CON SALES

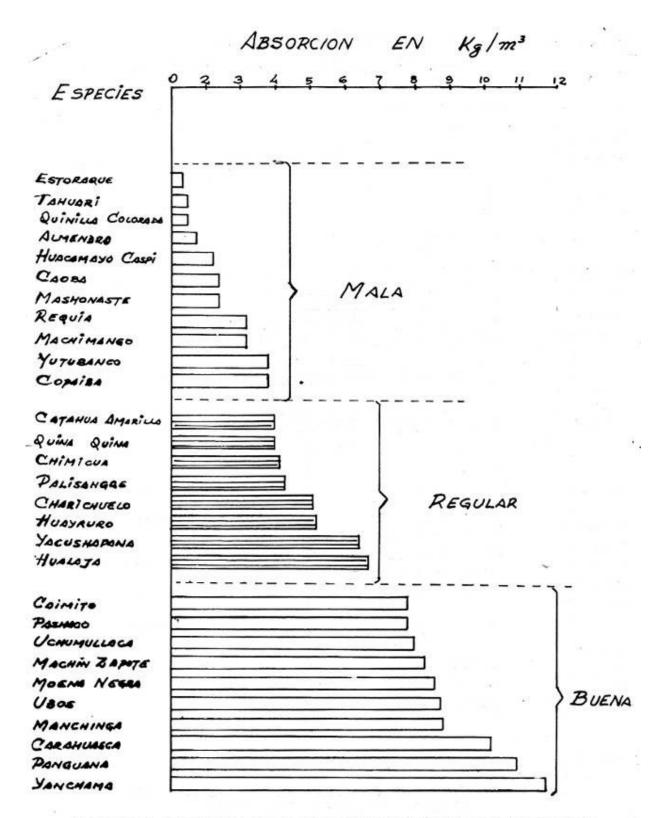


FIGURA 26: PROMEDIO DE ABSORCION EN DURAMEN POR INMERSION CON PENTACLOROFENOL

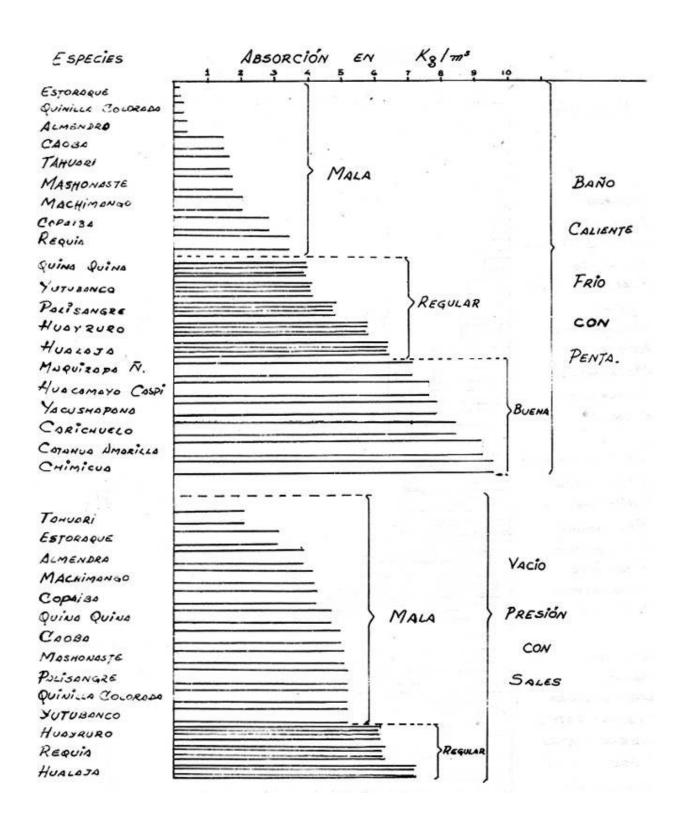


FIGURA Nº 27: PROMEDIO DE ABSORCIÓN POR BAÑO CALIENTE-FRIO CON PENTA Y VACIO-PRESION CON SALES, EN DURAMEN

# CUADRO N º 34 EVALUACION SEGÚN LA CALIDAD DE ACABADO EN LOS ENSAYOS DE TRABAJABILIDAD

Especies	Cepillado			Mold.			Talad	Irado	Torneado	
-	35°	<b>30</b> °	25°	<b>20</b> °	T	${f L}$	1600	2700	950	2700
							rpm	rpm	rpm	rpm
Almendro	R	В	В	В	В	В	В	В	В	-
Caoba	R	R	R	R	В	В	В	В	В	В
Caimito	E	E	E	R	R	E	R	R	В	-
Carahuasca	В	E	E	E	R	E	В	R	В	-
Catahua	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В
Amarilla		March.	2 4	4.						
Caucho Masha	E	В	В	E	R	E	R	R	В	-
Copaiba	В	В	В	E	В	E	В	В	В	-
Cumala Blanca	В	Е	В	E	R	E	R	R	В	-
Charichuelo	В	В	E	E	E	E	В	В	В	-
Chimicua	R	В	В	В	В	E	В	В	В	В
Estoraque	R	R	R	В	В	E	E	В	В	E
Huacamayo	В	В	Е	E	В	E	R	R	В	-
Caspi										
Hualaja	В	В	В	В	R	$\mathbf{B}$	R	R	В	-
Huayruro	R	В	В	В	В	В	В	В	В	-
Huimba	E	Е	Е	E	В	E	В	В	В	-
Lupuna	E	Е	E	E	В	В	В	В	В	-
Machin Zapote	В	В	В	В	R	E	В	В	В	E
Manchinga	R	R	В	В	В	E	В	R	В	-
Machimango	E	E	E	E	В	E	В	В	В	-
Blanco										
Mashonaste	R	В	В	В	R	E	В	R	В	-
Maquizapa	В	В	В	B.	R	В	R	R	В	-
Ñagcha										
Moena Negra	R	В	В	В	В	В	В	R	В	-
Palisangre	R	В	В	В	E	E	В	В	E	-
Panguana	R	R	В	В	R	E	В	В	В	-

Pashaco	В	В	В	В	В	E	В	В	В	-
Paujil Ruro	R	R	В	В	В	E	R	R	В	-
Punga	E	E	E	$\mathbf{E}$	В	E	В	В	В	-
Quinilla	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Colorada										
Quina Quina	В	E	E	E	R	E	R	R	В	-
Requia	В	E	E	E	В	E	R	R	В	-
Sacha Vaca	В	E	E	E	R	В	R	R	В	-
Micuna	- 1		1464							
Shiringa	Е	E	Е	В	В	E	В	R	В	-
Tahuarí	В	Е	В	E	В	E	В	В	В	-
Tamamuri	E	В	В	E	-	-	-	-	M	-
Ubos	В	В	В	В	R	В	R	R	В	-
Uchumullaca	В	E	E	E	R	E	R	В	В	-
Yacushapana	В	B	В	В	В	В	В	R	В	-
Yanchama	В	E	В	В	R	В	R	R	R	-
Yutubanco	В	Е	E	E	В	E	E	В	E	-
Zapote	В	В	В	В	В	E	E	В	В	В

T = Transversal L = Longitud E = Excelente B = Buena R = Regular M = Mala

## CUADRO N ° 35 FRECUENCIA EN NUMERO Y PORCENTAJE DE ESPECIES, POR CALIDAD DE SUPERFICIE EN LOS ENSAYOS DE TRABAJABILIDAD

ENSAYO		GRADOS DE CALIDAD									
		EXCEL	ENTE	BUE	BUENO		REGULAR		O	MUY _ MALO	
		No	%	No	%	No	%	No	%	MALO	
	35°	09	23	20	50	11	27	-		-	
CEPILLADO	30°	16	40	19	48	05	12	-		-	
	25°	15	37	23	57	02	06	-			
	20°	18	45	20	50	02	05	-			
MOLDURADO	Transversal	03	07	22	56	14	17	-			
MOLDUKADO	Longitudinal	27	69	12	31	-	-	-			
TALADRADO	1600 r.p.m.	04	10	22	56	13	34	-			
	2700 r.p.m.	01	20	20	51	18	46	-			
TORNEADO	950 r.p.m.	03	08	35	88	01	02	01	0	2 -	



CUADRO No. 36 COMPORTAMIENTO DE LA MADERA AL ASERRIO EN RELACION AL CONTENIDO DE SILICE, DUREZA Y GRANO

NOMBRE COMÚN	ASERRIO FACIL MOD. DIF. DIFICIL	CENIZA %	SILICE %	DUREZA	GRANO	OBSERVACIONES
Almendro	X	1.15	% 0.19	M	E	
Caoba	Α	0.90	0.13	M	0	
Caimito	X	1.84	0.30	В	R	
Carahuasca	X	1.70	0.10	В	R	
Catahua Amarilla	A	1.78	0.13	В	E	
Caucho Masha	The Table	1.01	0.06	MB	R	
Copaiba		1.37	0.13	M	R	
Cumala Blanca	X	1.15	0.08	В	R	
Charichuelo	X	2.06	0.15	M	E	
Chimicua	X	2.69	0.20	D	E	
Estoraque	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1.68	0.16	MD	E	
Huacamayo Caspi	X	2.61	0.66	D	R	
Hualaja	X	2.72	0.06	В	R	
Huayruro	X	1.20	0.14	M	E	
Huimba	X	2.64	0.24	M	R	
Lupuna	X	3.22	0.10	MB	R	
Machin Zapote	X	4.47	0.07	В	R	
Machinga	X	2.99	0.38	D	E	
Machimango B.	X	2.01	0.78	MD	R	Algo abrasiva
Mashonaste	x	2.03	0.93	D	E	
Maquizapa Ñagcha	X	3.64	0.81	MB	R	
Moena Negra	X	1.41	0.13	В	E	
Palisangre	X	2.60	0.07	MD	E	
Panguana	X	0.44	0.06	В	E	
Pashaco	X	0.77	0.03	В	E	
Paujil Ruro	X	1.93	0.62	D	E	
Punga	X	2.85	0.33	B+B	R	
Quinilla Colorada	X	1.79	0.19	MD	R	
Quina Quina		2.81	2.19	D	E	Abrasiva

Revista Forestal del Perú			v. 10(1	!-2):1-86			
Requiá	X		1.70	0.22	M	R	
Sacha Vaca Micuna		X	2.34	0.88	В	E	
Shiringa	X		1.10	0.06	В	D	
Tahuarí	X		0.56	0.28	MD	E	
Tamamuri		X			M	E	Muy abrasiva
Ubos	40.04		0.84	0.07	MB	R	
Uchumujlaca	X		1.98	0.53	D	D	
Yacushapana	X		4.13	0.30	D	E	
Yanchama	- Th	X	4.75	3.82	В	E	Muy abrasiva
Yutubanco	X		5.15	0.02	D	R	
Zapote	X		5.85	0.15	В	R	

Publifor

MD = Muy duro

D = Duro

M = Media

B =Blanda

MB = Muy blanda

R = Grano recto

E = Grano entrecruzado

O = Grano oblicuo

#### **CONCLUSIONES**

En base a la extensión del muestreo (5 árboles/especie), los valores obtenidos, tienen una precisión de ± 15% con respecto al promedio, para una probabilidad del 95%.

De acuerdo al análisis y evaluación de las características tecnológicas estudiadas (Anatomía, Propiedades Físico-Mecánicas, Secado, Preservación y Trabajabilidad) se determinaron los principales usos probables de la madera de las 40 especies del Bosque Nacional Alexander von Humboldt - Pucallpa, (Cuadro N° 37) que se presentan a continuación:

#### **Estructuras:**

Columnas, vigas, viguetas, pilotes y otros.

Almendro (Secado adecuado y corte radial)

Caimito (Preservada)
Carahuasca (Preservada)

Copaíba (Albura preservada)

Charichuelo (Preservada)

Estoraque

Huacamayo caspi (Preservada)
Hualaja (Preservada)
Huayruro (Preservada)
Huimba (Preservada)
Machin Zapote (Preservada)
Manchinga (Preservada)
Machimango Blanco (Preservada)

Mashonaste (Albura preservada)

Moena Negra (Preservada)
Panguana. (Preservada)
Paujil Ruro (Preservada)
Requia (Preservada)

Sacha Vaca Micuna (Preservada, secado adecuado corte radial, aserrío de madera sobresaturada,

ublifor

sierras de cintas con dientes estellitados.)

Yanchama. (Aserrío con madera sobresaturada y con sierras de cinta con dientes

estellitados.)

#### **Encofrados:**

Caimito (Preservada)
Carahuasca (Preservada)

Copaiba

Hualaja (Preservada)
Machin Zapote (Preservada)
Moena Negra (Preservada)
Requia (Preservada)
Shiringa (Preservada)
Zapote (Preservada)

Carpintería de Obra: Puertas, ventanas, marcos, zócalos, empotrados

Caimito

Caoba

Carahuasca (Tratada)

Caucho masha (Preservada)

Copaiba (Albura preservada)

Cumala (Preservada)
Hualaja (Preservada)
Huayruro (Preservada)
Huimba (Preservada)
Machin zapote (Preservada)

Moena negra (Preservada y corte radial preferiblemente)
Panguana (Preservada y corte radial preferiblemente)

Requia (Preservada)

## Obras Interiores: Tabiquería, cielo raso.

Caimito (Preservada)
Carahuasca (Tratada)
Catahua Amarilla (Preservada)

Caucho Masha(Preservada)

Cumala Blanca (Preservada)

Huacamayo Caspi

Hualaja (Preservada)
Huayruro (Preservada)
Huimba (Preservada)
Machin Zapote (Preservada)
Maquizapa Ñagcha (Preservada)

difor

Moena Negra (Preservada)
Pashaco (Preservada)
Punga (Preservada)
Requia (Preservada)
Shiringa (Preservada)
Ubos (Preservada)
Zapote (Preservada)

## **Obras Exteriores:** Paredes exteriores.

Almendro (Tratada)
Caimito (Preservada)
Carahuasca (Preservada)

Copaiba

Cumala (Preservada) Huacamayo caspi (Preservada) Hualaja (Preservada) Huayruro (Preservada) Huimba (Preservada) Machin zapote (Preservada) Moena negra (Preservada) Requia (Preservada)

Pisos: Parquet, pasos de escalera, pisos machihembrados.

Caimito (Tratada) para machihembrado

Caoba (Pasos de escalera)

Copaiba (Parquet, pasos de escalera)
Estoraque (Parquet y pasos de escalera)
Palisangre (Parquet y pasos de escalera)
Quinilla Colorada (Parquet y pasos de escalera).

Requia (Machihembrado)

Tahuarí (Parquet)

Uchumullaca (Machihembrado)

Yacushapana (Parquet y pasos de escalera) Yutubanco (Parquet y pasos de escalera). difor

**Chapas:** Decorativas y compensadas

Almendro (corte radial)
Caoba (Decorativa)
Carahuasca (Compensada)

Copaiba (Decorativa y compensada)

Cumala (Compensada)
Estoraque (Decorativas)
Lupuna (Compensada)

Moena Negra (Radial)

Palisangre (Decorativas, duramen)

Panguana (Compensada)

Punga (Compensada)

Quinilla Colorada (Decorativa)
Tahuarí (Decorativa)
Ubos (Compensada)
Yacushapana (Decorativa)
Zapote (Compensada)

#### **Durmientes:**

Charichuelo (Preservada)

Chimicua (Preservada a presión)

Huacamayo Casí (Preservada) Manchinga (Preservada) Machimango Blanco (Preservada)

Mashonaste (Preservada - Albura)

Paujil Ruro (Preservada)

Quina Quina (Preservada y aserrío con sierra cinta dientes estellitados y madera húmeda o

ublifor

sobresaturada).

Tamamurí (Preservada, con sierra cinta estellitada, aserrío con madera sobresaturada).

Uchumullaca (Preservada) Yutubanco (Preservada)

#### Mangos de Herramientas:

Caimito

Carahuasca

Huacamayo caspi

Requia

Publifor

## Instrumentos científicos y profesionales:

Caoba

Estoraque

Huacamayo Caspi

Mchimango Blanco

Palisangre

Quinilla Colorada

Uchumullaca

Yacushapana

Yutubanco

#### Ebanistería:

Caimito (Preservada)

Caoba

Copaiba

Panguana

Moena Negra

Requia

Yacushapana

## Carrocerías:

Almendro

Caimito (Tratada) Carahuasca (Tratada)

Copaiba

Huacamayo Caspi

Hualaja (Preservada)
Huayruro (Preservada)
Huimba (Preservada)
Mashonaste (Preservada)
Moena Negra (Preservada)
Panguana (Preservada)
Requia (Preservada)

Construcciones pesadas: Puentes, bóvedas, costillas de torres

Almendro

Chimicua (Preservada)

Estoraque Manchinga

Manchimango Blanco (Preservada)

Palisangre (Albura preservada)

Paujil Ruro (Preservada)

Quinilla Colorada (Aserrío con madera húmeda, con sierras de dientes estellitados y velocidad

de la cinta baja)

Quina Quina (Aserrío con madera húmeda, con sierras de dientes estellitados y velocidad

Publifor

de la cinta baja.

Uchumullaca (Preservada)
Yutubanco (Preservada)

Cajonería: Envases livianos

Caimito

Carahuasca

Catahua

Caucho Masha

Cumala Blanca

Hualaja

Huayruro

Huimba

Lupuna

Machin zapote

Panguana

Pashaco

Punga

Shiringa

Ubos

Zapote

## Cajonería: (Envases pesados) y Parihuelas

Almendro

Caimito

Charichuelo

Huacamayo caspi

Manchinga

Machimango Blanco

Mashonaste

Panguana

Paujil Ruro

Uchumullaca

## Artesanía:

Caoba (Grabado pirograbado)

Estoraque (Torneado) Huacamayo caspi (Torneado)

Maquizapa Ñagcha (pirograbados)

Palisangre (Torneado)
Quinuilla Colorada (Torneado)
Tahuarí (Torneado)

Uchumullaca (Torneado) Yacushapana (Torneado)

Yutubanco (Torneado)

Publifor

Mobiliario General: Bancas, mesas, reposteros, armarios, carpetas, muebles pintados.

Caimito (Preservada)
Ca rah uasca (Preservada)
Catahua Amarilla (Preservada)
Caucho Masha (Preservada)
Cumala Blanca (Preservada)

Huacamayo caspi (Preservada)

Hualaja (Preservada) Huayruro (Preservada) Huimba (Preservada) Lupuna (Preservada) Machin zapote (Preservada) Moena negra (Preservada) Panguana (Preservada) Pashaco (Preservada) Punga (Preservada) (Preservada) Requia Shiringa (Preservada) Ubos (Preservada) Zapote (Preservada)

Publifor

#### **BIBLIOGRAFIA**

- **1. ANONIMO, 1974** Wood Hand book. Wood as an Engineering Material, Forest Product Laboratory Madison. 411 Págs.
- **2. AROSTEGUI, V. A. y OTROS. 1976** Estudios Tecnológicos de Maderas del Perú. Características Tecnológicas y Usos de la Madera de 145 Especies del País. Vol. I. Universidad Nacional Agraria La Molina, Ministerio de Agricultura. Lima 483 Págs.
- **3. AROSTEGUI, V. A.** 1975 Estudio Tecnológico de Maderas del Perú. Vol. II. Métodos y Especificaciones Empleados en los Estudios Tecnológicos de Maderas. Universidad Nacional Agraria La Molina, Ministerios de Agricultura. Lima 104 Págs.
- **4. DAVID, B. E. y OTROS. 1971 Estudio** de Mercado y Comercialización de Productos Forestales del Perú Universidad Nacional Agraria La Molina, Ministerio de Agricultura. Lima Perú. 1971 326 Págs.
- **5. GUERRA** S.W. 1971 Inventario Forestal Exploratorio del Bosque Nacional de Von Humboldt. Vol. I -A- Dirección General Forestal de Caza y Tierra. Lima Perú, 32 Págs.
- **6. INDUPERU,** 1979 Revisión y Actualización del Estudio de Factibilidad Proyecto Alexander von Humboldt (III parte).
- **7. LAO, M: R.** 1971 Catálogo Preliminar de las Especies Forestales del Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina 161 Págs.
- **8. MALLEUX J.** 1975 Mapa Forestal del Perú (Memoria Explicativa) Universidad Nacional Agraria La Molina Lima 161 Págs.
- 9. NOAKC DETLEF. Evaluación de Propiedades de Maderas Tropicales, Hamburgo.
- **10. O.N.E.R.R.** 1978 Inventario, Evaluación e Integración de los Recursos Naturales de la Zona de Pucallpa Abujoc. Perú 1978.
- **11. PEARSON R.G. and E.J. WILLIAMS,** 1958. A Review of Methodn for the Sampling of Timber, For, Prod. Journ. (8). 263/268.