

## PLANILLA PARA ENSAYO DE FLEXIÓN ESTÁTICA

<b>Nombre Común:</b> Toborocho blanco <b>Nombre Científico:</b> ( <i>Chorisia Insignis HBK</i> ) <b>Velocidad de carga:</b> 2,5mm/min <b>Procedencia:</b> Comunidad de Cototo Norte, municipio de Villa Montes <b>Estado:</b> Seco al aire <b>Ejecutor:</b> Marco Antonio Alfaro S. <b>Fecha:</b> 15/12/2021								
Árbol	Probeta	Peso de la probeta (gr)	Luz (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	N°	Carga (Kg)	Deflexión (mm)
1	A1-P1	441,81	70	4,9	4,5	1	0	1,10
						2	0,5	15,50
						3	0,9	24
	A1-P2	420,45	70	4,9	5	1	0	0,9
						2	0,2	6,5
						3	0,4	14,5
						4	0,6	23,8
	A1-P3	393,02	70	4,7	4,6	1	0	0,40
						2	0,2	6,30
						3	0,4	12,40
						4	0,6	20,50
						5	0,8	28,9
	A1-P4	368,33	70	4,9	4,5	1	0	0,90
						2	0,2	5,20
						3	0,4	12,40
						4	0,6	21,5
						5	0,7	28,5
	A1-P5	417,52	70	4,6	5	1	0	1,30
						2	0,2	6,20
						3	0,4	14,5
4						0,6	19,6	
5						0,7	26,8	
	A2-P1	423,52	70	4,5	5	1	0	0,80
						2	0,2	7,3
						3	0,4	16,5
						4	0,6	25,8
	A2-P2	442,20	70	4,9	4,9	1	0	0,60
						2	0,2	4,60
						3	0,4	9,40
						4	0,6	14,50
						5	0,7	22,8
							1	0
						2	0,2	2,80

2	A2-P3	415,56	70	4,8	5	3	0,4	7,30	
						4	0,6	11,40	
						5	0,8	18,60	
	A2-P4	411,16	70	4,7	5	1	0	0,40	
						2	0,2	4,8	
						3	0,4	11,3	
						4	0,6	20,7	
						5	0,7	28,9	
	A2-P5	395,94	70	4,7	4,9	1	0	0,30	
						2	0,2	4,20	
						3	0,4	11,4	
						4	0,6	20,7	
						5	7,5	29,9	
	3	A3-P1	357,75	70	5	4,5	1	0	0,40
							2	0,2	3,10
3							0,4	11,40	
4							0,6	20,70	
5							0,7	29,9	
A3-P2		437,79	70	4,5	5	1	0	2,20	
						2	0,2	9,40	
						3	0,4	20,7	
						4	0,6	24,8	
A3-P3		459,41	70	4,4	4,8	1	0	0,80	
						2	0,2	5,20	
						3	0,4	10,40	
						4	0,6	18,6	
						5	7,8	27,9	
A3-P4		398,71	70	4,7	4,6	1	0	0,60	
						2	0,2	4,20	
						3	0,4	11,40	
						4	0,6	18,20	
A3-P5		417,86	70	4,8	5	1	0	0,50	
						2	0,2	4,20	
	3					0,4	9,40		
	4					0,6	15,50		

## PLANILLA PARA ENSAYO DE COMPRESIÓN PARALELA

<b>Nombre Común:</b> Toborocho blanco <b>Nombre Científico:</b> ( <i>Chorisia Insignis HBK</i> ) <b>Velocidad de carga:</b> 0,6 mm/mi <b>Procedencia:</b> Comunidad de Cototo Norte, municipio de Villa Montes <b>Estado:</b> Seco al aire <b>Ejecutor:</b> Marco Antonio Alfaro S. <b>Fecha:</b> 03/12/21							
Árbol	Probeta	Peso de la probeta (gr)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)
1	A1-P1	109,04	5	4,8	1	0	1,45
					2	3	1,90
					3	6	2,50
					4	8,5	12,30
	A1-P2	110,95	4,9	4,8	1	0	0,80
					2	2	2,70
					3	4	3,55
					4	6	4,80
					5	8	10,70
					6	8,1	18,90
	A1-P3	114,73	5	4,9	1	0	0,90
					2	2	3,50
					3	4	4,10
					4	6	4,80
					5	8	5,70
					6	10	7,50
					7	10,2	9,50
	A1-P4	108,67	4,8	5	1	0	0,60
					2	2	1,40
					3	4	2,30
					4	6	3,20
					5	8	4,80
					6	8,9	8,30
	A1-P5	113,75	5	4,9	1	0	0,65
2					2	2,20	
3					4	3,50	
4					6	4,80	
5					8	6,70	
6					9	14,50	
A2-P1	112,85	4,7	4,8	1	0	0,60	
				2	2	1,90	
				3	4	2,85	

2					4	6	4,20
					5	7,2	10,9
	A2-P2	107,18	5	4,5	1	0	0,30
					2	2	1,10
					3	4	2,20
					4	6	3,08
					5	7,8	9,50
	A2-P3	122,60	5	4,7	1	0	0,40
					2	2	1,20
					3	4	2,10
					4	6	3,09
					5	8	4
					6	10	5,20
	A2-P4	123,83	4,8	4,9	1	0	0,60
					2	2	1,10
					3	4	1,70
					4	6	2,30
					5	8	2,90
					6	10	4,60
					7	10,1	6,80
A2-P5	107,98	4,7	5	1	0	0,40	
				2	2	1,30	
				3	4	2,10	
				4	6	2,90	
				5	8	3,30	
				6	8,7	8,90	
3	A3-P1	105,88	4,9	4,9	1	0	0,70
					2	2	1,20
					3	4	3,50
					4	6	5,20
					5	8	9,8
					6	8,5	12,8
	A3-P2	122,63	5	4,5	1	0	0,20
					2	2	0,70
					3	4	1,10
					4	6	1,90
					5	8	2,70
					6	10	5,80
					7	10,1	7,60
	A3-P3	106,03	4,7	4,9	1	0	0,40
					2	2	1,50
3					4	2,60	

					4	6	3,70
					5	7,8	7,60
	A3-P4	113,73	4,8	5	1	0	0,40
					2	2	1,20
					3	4	1,90
					4	6	2,90
					5	8	4,70
					6	8,80	8,80
	A3-P5	107,84	4,8	4,9	1	0	0,20
					2	2	1,60
					3	4	1,90
					4	6	2,40
					5	8	3,90
					6	8,9	7,80



	A2-P3	93,42	4,5	4,7	1	0	1,40
					2	1	1,50
					3	2	1,70
					4	3	2,10
					5	4	2,40
					6	5	2,90
					7	6	3,90
	A2-P4	89,84	5	4,5	1	0	0,70
					2	1	1,50
					3	2	1,90
					4	3	2,30
					5	4	2,80
					6	4,8	3,20
	A2-P5	90,10	4,4	5	1	0	1,80
					2	1	2,40
					3	2	2,90
					4	3	3,50
					5	4	3,80
					6	5	4,10
					7	5,7	4,30
	<b>3</b>	A3-P1	89,47	4,9	4,3	1	0
2						1	3,40
3						2	3,80
4						3	4,10
5						4	4,40
6						4,8	4,90
A3-P2		89,80	5	4,3	1	0	0,50
					2	1	1,10
					3	2	1,80
					4	3	2,30
					5	4	2,80
					6	4,5	3
A3-P3		81,05	4,9	4,5	1	0	0,60
					2	1	1,90
					3	2	2,90
					4	3	3,10
A3-P4		104,24	5	4,7	1	0	0,90
					2	1	1,40
					3	2	2,10
					4	3	2,70
					5	4	3,50
					1	0	2

	<b>A3-P5</b>	89,09	5	4,5	2	1	2,80
3					2	3,30	
4					3	3,60	
5					4	4,10	
6					5	4,50	

**PLANILLA PARA ENSAYO DE CIZALLAMIENTO LADO TANGENCIAL**

<b>Nombre Común:</b> Toborocho blanco <b>Nombre Científico:</b> ( <i>Chorisia Insignis HBK</i> )							
<b>Procedencia:</b> Comunidad de Cototo Norte, municipio de Villa Montes							
<b>Estado:</b> Seco al aire				<b>Ejecutor:</b> Marco Antonio Alfaro S.			
<b>Fecha:</b> 01/12/2021							
Árbol	Probeta	Ancho (cm)	Largo (cm)	Peso Húmedo (gr)	Densidad básica gr/cm <sup>3</sup>	Carga máxima (kg)	Esfuerzo (gr/cm <sup>2</sup> )
<b>1</b>	A1-P1	4,9	6,3	75	0,20	611,83	27,14
	A1-P2	4,8		85		438,48	19,44
	A1-P3	4,9		85		443,58	18,86
	A1-P4	4,8		85		540,45	24,48
	A1-P5	4,8		75		367,10	16,99
<b>2</b>	A2-P1	4,6	6,3	95	0,20	402,79	19,03
	A2-P2	4,8		90		387,49	16,82
	A2-P3	4,7		100		550,65	25,47
	A2-P4	4,7		100		392,59	18,98
	A2-P5	4,6		85		428,28	19,00
<b>3</b>	A3-P1	4,6	6,3	90	0,20	428,28	20,24
	A3-P2	4,6		85		261,13	12,26
	A3-P3	4,9		100		244,73	10,40
	A3-P4	4,6		95		377,30	18,23
	A3-P5	4,6		90		336,51	15,90



**PLANILLA PARA ENSAYO DE DUREZA**

<b>Nombre Común:</b> Toborocho blanco <b>Nombre Científico:</b> ( <i>Chorisia Insignis HBK</i> ) <b>Procedencia:</b> Comunidad de Cototo Norte, municipio de Villa Montes <b>Velocidad del ensayo:</b> 6mm/min <b>Estado:</b> Seco al aire <b>Ejecutor:</b> Marco Antonio Alfaro S. <b>Fecha:</b> 17/12/2021									
Árbol	Probeta	Ancho (cm)	Espesor (cm)	Longitud (cm)	Peso Húmedo(gr)	Ensayo N°	Superficie LADOS		
							RADIAL DR	TANGENCIAL DT	EXTREMOS DE
1	A1-P1	5	4,5	14,7	165	1	0,6	0,5	0,6
						2	0,6	0,6	0,6
	A1-P2	4,5	4,5	14,4	190	1	0,5	0,8	0,6
						2	0,7	0,7	0,55
	A1-P3	4,8	5	14,9	185	1	0,7	0,7	0,7
						2	0,4	0,7	0,8
	A1-P4	5	4,4	14,4	175	1	0,3	0,7	0,7
						2	0,5	0,6	0,6
	A1-P5	5	4,3	14,3	165	1	0,5	0,6	0,6
						2	0,5	0,6	0,6
2	A2-P1	5	4,6	14,5	170	1	0,4	0,7	0,7
						2	0,6	0,7	0,5
	A2-P2	5	4,5	14,4	190	1	0,6	0,7	0,5
						2	0,6	0,7	0,5
	A2-P3	5	4,5	14,4	180	1	0,7	0,6	0,6
						2	0,6	0,6	0,7
	A2-P4	5	4,3	14,3	175	1	0,6	0,7	0,6
						2	0,5	0,8	0,6
	A2-P5	5	4,4	14,8	190	1	0,8	0,7	0,8
						2	0,7	0,7	0,9

3	A3-P1	5	4,5	14,8	175	1	0,6	0,7	0,8
						2	0,7	0,75	0,7
	A3-P2	5	4,4	14,9	175	1	0,8	0,7	0,9
						2	0,7	0,6	0,9
	A3-P3	5	4,5	14,7	185	1	0,7	0,7	0,7
						2	0,7	0,7	0,75
	A3-P4	5	4,4	14,8	180	1	0,7	0,6	0,6
						2	0,6	0,6	0,7
	A3-P5	5	4,3	14,7	180	1	0,6	0,7	0,8
						2	0,6	0,7	0,7

## CLAVE PARA LA CLASIFICACIÓN DE MADERAS

### SEGÚN EL PESO ESPECÍFICO (gr/cm<sup>3</sup>)

<b>RANGO</b>	<b>CLASIFICACIÓN</b>
Menor de 0,30	Muy liviana
de 0,30 a 0,40	Liviana
de 0,41 a 0,60	Mediana
de 0,61 a 0,75	Pesada
más de 0,75	Muy pesada

### SEGÚN FLEXIÓN ESTÁTICA (MOR kg/cm<sup>2</sup>)

<b>RANGO</b>	<b>CLASIFICACIÓN</b>
Menor de 300	Muy baja
de 300 a 500	Baja
de 501 a 800	Mediana
de 801 a 1000	Alta
más de 1000	Muy alta

### SEGÚN COMPRESIÓN PARARLELA (MOR kg/cm<sup>2</sup>)

<b>RANGO</b>	<b>CLASIFICACIÓN</b>
Menor de 120	Muy baja
de 120 a 240	Baja
de 241 a 360	Mediana
de 361 a 480	Alta
más 480	Muy alta

### **SEGÚN COMPRESIÓN PERPENDICULAR (ELP kg/cm<sup>2</sup>)**

<b>RANGO</b>	<b>CLASIFICACIÓN</b>
Menor de 10	Muy baja
de 11 a 40	Baja
de 41 a 70	Mediana
de 71 a 100	Alta
más de 100	Muy alta

### **SEGÚN DUREZA LADOS (kg/cm<sup>2</sup>)**

<b>RANGO</b>	<b>CLASIFICACIÓN</b>
Menor de 100	Muy baja
de 100 a 300	Baja
de 300 a 600	Mediana
de 600 a 900	Alta
más de 900	Muy alta

### **SEGÚN CIZALLAMIENTO (kg/cm<sup>2</sup>)**

<b>RANGO</b>	<b>CLAIFICACIÓN</b>
Menor de 30	Muy baja
de 30 a 60	Baja
de 60 a 90	Mediana
de 90 a 120	Alta
más de 120	Muy alta

## **REQUISITOS QUE DEBEN REUNIR LAS MADERAS SEGÚN SUS USOS**

### **PISOS.**

Madera dura a muy dura (peso específico básico mayor a  $0,60 \text{ gr/cm}^3$ )

Contracción volumétrica baja o medianamente baja, menor de 12 %.

Poca tendencia a torcerse y agrietarse (relación contracción T/R igual o menor a 1,6).

Buen comportamiento al trabajo con máquinas de carpintería.

Buena apariencia.

### **TEJAS.**

Resistencia al deterioro por acción atmosférica.

Absorción de humedad.

Contracción volumétrica baja o moderadamente baja menor a 12%.

Buen comportamiento al trabajo con máquinas de carpintería.

Durables.

### **OBRAS INTERIORES.**

Buen comportamiento al trabajo con máquinas de carpintería.

Buen comportamiento al secado (relación R/T igual o menor a 2).

Contracción volumétrica baja o moderadamente baja, menor de 12%.

Buena apariencia, textura mediana o fina y buen acabado.

### **MADERA DE CONSTRUCCIÓN – ESTRUCTURAS.**

Peso específico básico entre  $0,50$  y  $0,80 \text{ gr/cm}^3$ .

Flexión: Esfuerzo al Límite Proporcional igual o mayor a  $400 \text{ kg/cm}^2$ ; Módulo de Elasticidad igual o mayor a  $100 \text{ kg/cm}^2$ . Cuando el peso específico es mayor de  $0,80$

gr/cm<sup>3</sup>, el módulo de elasticidad es igual o menor a 180 kg/cm<sup>2</sup>; el módulo de ruptura igual o mayor a 350 kg/cm<sup>2</sup>.

Máxima resistencia a la compresión paralela igual o mayor a 350 kg/cm<sup>2</sup>.

Compresión perpendicular a las fibra igual o mayor a 60 kg/cm<sup>2</sup>.

Cizallamiento igual o mayor a 35 kg/cm<sup>2</sup>.

Contracción moderadamente baja (relación contracción T/R igual o menor a 2).

Resistencia al ataque de hongos e insectos o fácil de tratar.

### **CARPINTERÍA.**

Buen comportamiento al trabajo con máquinas de carpintería (cepillo, lijado, aserrío, etc.).

Contracción volumétrica moderadamente baja, menor de 12 %.

Buen comportamiento al secado (relación contracción T/R menor a 2).

### **DURMIENTES.**

Gran resistencia a compresión perpendicular al grano igual o mayor a 60 kg/cm<sup>2</sup>.

Buena dureza, peso específico básico de 0,60 a 0,80 gr/cm<sup>3</sup>.

Buena resistencia al cizallamiento, igual o mayor a 35 kg/cm<sup>2</sup>.

Buena resistencia a la tracción perpendicular a las fibras, igual o mayor a 30 kg/cm<sup>2</sup>.

Buena resistencia a la tenacidad, igual o mayor a 2 kg/cm<sup>2</sup>.

Buena durabilidad o facilidad de tratar.

Buen comportamiento al secado (relación contracción T/R igual o menor a 2).

### **MANGO DE HARRAMIENTAS, ARTÍCULOS ATLÉTICOS**

Peso específico básico entre 0,40 y 0,60 gr/cm<sup>3</sup>.

Tenacidad igual o mayor a 2 kg/cm.

Grano recto, buena dureza y buena apariencia.

Buen comportamiento al trabajo con máquinas de trabajo en carpintería.

Cizallamiento igual o menor a  $40 \text{ kg/cm}^2$ .

Clivaje igual o mayor a  $30 \text{ kg/cm}^2$ .

### **EBANISTERÍA.**

Suficientemente dura y resistente, peso específico básico de  $0,40$  a  $0,60 \text{ kg/cm}^3$ .

Buen comportamiento al torneado.

Buen comportamiento al trabajo con máquinas de carpintería.

Contracción volumétrica moderadamente baja, menor del 12 %, (relación T/R igual o menor a 2).

Buen comportamiento del acabado, buena apariencia y buen comportamiento al anclado.

### **CARROCERÍAS.**

Alta resistencia a la Flexión estática.

Alta resistencia a la tenacidad igual o mayor de  $2,5 \text{ kg/cm}^2$ .

Buen comportamiento al secado (relación T/R igual o menor a 2).

Buen comportamiento a los clavos o tornillos.

Peso específico básico de  $0,5$  a  $0,8 \text{ gr/cm}^3$ .

### **CUBIERTAS DE BUQUES O NAVES.**

Buen comportamiento al secado (relación T/R igual o mayor de 2).

Contracción volumétrica baja o moderadamente baja, menor del 12%.

Dureza media a dura, peso específico básico de  $0,40$  a  $0,60 \text{ gr/cm}^3$ .

Durable y resistente al ataque de los hongos e insectos o fáciles de tratar.

Buena resistencia al deterioro por la acción atmosférica, baja absorción de humedad.

### **COSTILLAS Y MADERA.**

Resistencia al deterioro por la acción atmosférica.

Durable y resistente al ataque de hongos e insectos.

Contracción baja o moderadamente baja (relación T/R igual o menor a 2).

Resistencia a flexión, compresión y cizallamiento.

Baja absorción de humedad.

### **CASCOS Y TABLAS.**

Alta resistencia a flexión y a la tenacidad.

Buen comportamiento al moldeado.

Durable y buen comportamiento a las uniones.

### **QUILLAS – PIEZAS SUMERGIDAS.**

Durable y baja absorción de humedad.

Resistencia al ataque de perforadores marinos.

### **CONSTRUCCIONES PESADAS EN GENERAL.**

Alta resistencia mecánica en relación a su peso específico básico.

Contracción baja o moderadamente baja, menor al 12 %.

Buen comportamiento al secado (relación T/r igual o menor a 2).

### **OBRA EXTERIORES.**

Resistencia al deterioro por la acción atmosférica.

Contracción baja o moderadamente baja, menor al 12 %.

Buen comportamiento al secado (relación T/R igual o menor a 2).

Baja absorción de humedad y alto grado de permeabilidad.

Alta resistencia de hongos e insectos y buen comportamiento al pintado.

### **CAJONERÍA.**

Alta resistencia mecánica peso específico básico de 0,30 a 0,60 gr/cm<sup>3</sup>.

Liviana o moderadamente pesada y de fácil aserrar.

Exenta de olores y secreciones y un buen comportamiento a los clavos.

### **OBRAS DE TORNEADO – ARTESANÍA.**

Moderadamente pesada y dura, peso específico básico de 0,40 a 0,80 gr/cm<sup>3</sup>.

Resistencia al ataque de hongos e insectos o fácil de tratar.

Buen acabado, textura media a fina.

De apariencia atractiva, vetado pronunciado.

Buen comportamiento al torneado.

### **ENCOFRADOS.**

Contracción volumétrica igual o menor del 12 %, relación T/R igual o menor a 1,6 y buen comportamiento al secado.

Peso específico básico de 0,40 a 0,60 gr/cm<sup>3</sup>.

Buena resistencia mecánica y baja absorción de humedad.

# **REGISTRO FOTOGRÁFICO**

## REGISTRO FOTOGRÁFICO

### FOTO N° 1 IDENTIFICACIÓN DE LA UBICACIÓN DE LOS ÁRBOLES.



### FOTO N° 2 MEDICIÓN DE LOS ÁRBOLES.



## EXTRACCIÓN DE LA MADERA EN CAMPO

FOTO N° 3 MEDICIÓN DE LA ALTURA DEL TOCÓN.

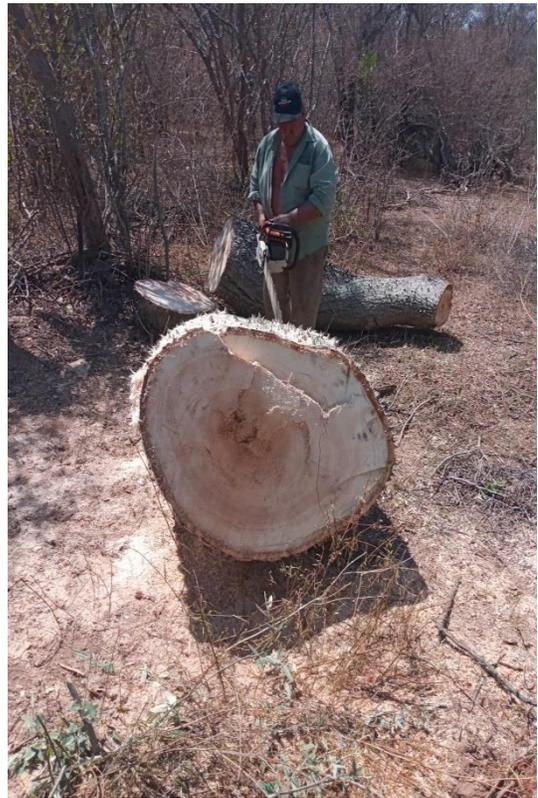


FOTO N° 4 VOLTEO DE LOS ARBOLES.



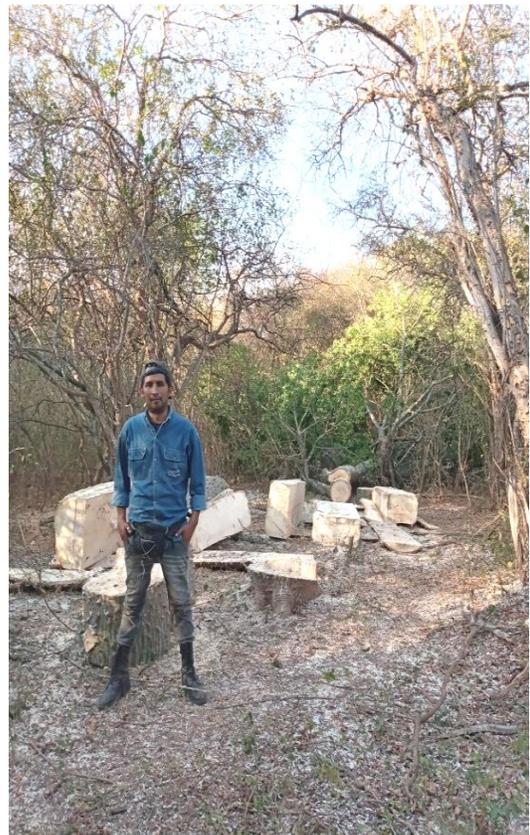
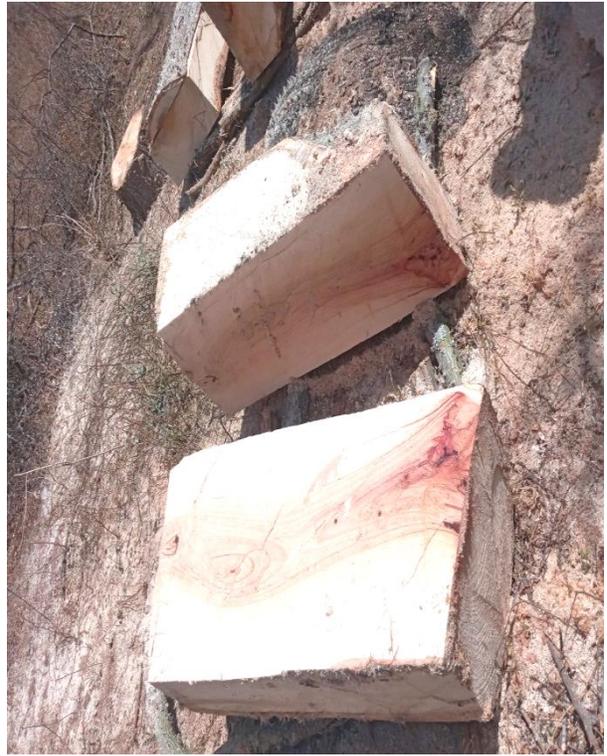


**FOTO N° 5 REALIZANDO EL TROCEADO.**



**FOTO N° 6 CORTADO DE LAS TROZAS.**





**FOTO N ° 7 CARGUÍO Y TRANSPORTE DE LA MADERA.**



**FOTO N° 8 ASERRAJE DE LA MADERA EN LA CARPINTERÍA.**



**FOTO N° 10 CODIFICACIÓN Y APILADO DE LA MADERA PARA EL SECADO EN EL LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DE LA MADERA**



FOTO N° 10 ENSAYO DE FLEXIÓN ESTÁTICA.



**FOTO N° 11 ENSAYO DE COMPRESIÓN PARALELA AL GRANO.**



**FOTO N° 12 ENSAYO DE COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO.**



**FOTO N° 13 ENSAYO DE CIZALLAMIENTO.**



**FOTO N° 14 ENSAYO DE DUREZA DE LA MADERA.**



FOTO N° 15 ENSAYO DE EXTRACCIÓN DE CLAVOS.

