

FOTOGRAFIAS

FASE DE CAMPO



Foto 1: Ubicación y levantamiento de datos generales del árbol



Foto 2: Dimensionamiento y cantoneado de la troza

FASE DE ASERRADERO



Foto 3: Elaboración de las láminas para las probetas

FASE DE LABORATORIO



Foto 4: Secado de la madera



Foto 5: Preparación de la cola vegetal



Foto 6: Encolado de las laminas



Foto 7: Prensado de las probetas



Foto 8: Probetas para los ensayos

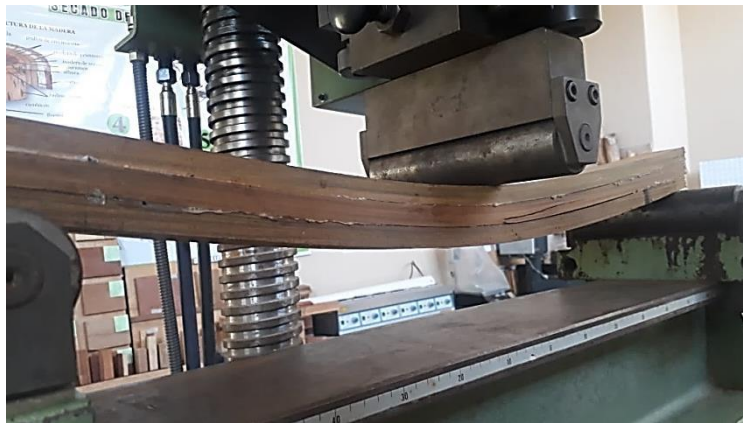


Foto 9: Ensayo de flexión estática





Foto 10: Tipos de falla de compresión paralela



Foto 11: Ensayo de Dureza



Foto 12: Ensayo de Compresión Perpendicular

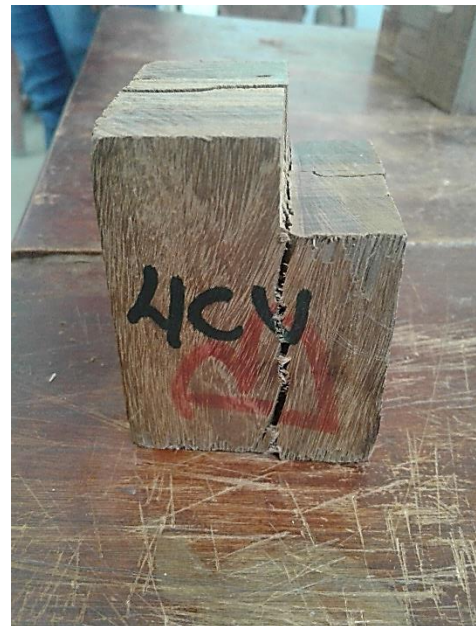


Foto 13: Ensayo de Cizallamiento

PLANILLA N°1

Nombre de institución
 Laboratorio:País:.....

ENSAYO DE FLEXIÓN ESTÁTICA

Especie:Estado:..... Probeta:.....

Nombre común:.....	
Nombre científico:.....	
Procedencia:.....	
Estado: verde () seco al aire ()	
Peso de la probeta (gr):.....	
Velocidad de ensayo mm/min.....	
Árbol N°.....	Probeta N°.....
Ejecutor.....	Fecha.....

Datos de la probeta	Datos complementarios
Luz.....cm.	Contenido de humedad
CLP (P1).....Kg.	Y densidad básica
CM (P2)Kg.	P.H.....gr.
Ancho (a).....cm.	V.H.....cm ³
Altura (h).....cm.	P.S.H.....gr.
Δdcm.	

TOPE	Tipo de la falla.....
<input type="text"/>	
LADO A	Observaciones.....
<input type="text"/>	
FONDO
<input type="text"/>
LADO B	
<input type="text"/>	

CÁLCULOS	
Módulo de ruptura.....	Kg/cm ²
Esfuerzo en el límite proporcional.....	Kg/Cm ²
Módulo de elasticidad.....	Kg/Cm ²
Contenido de humedad	%
Densidad básica	g/Cm ³

Nº	carga KN	deflexión mm.
1
2
2
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30

CIP(P1) Carga en el límite proporcional.....Kg.
 CM (P2) carga máxima.....KG.
 Δ Deformación en limite proporcional.....cm.
 P.H peso húmedo de la probeta.....gr.
 P.S.N. peso seco al hornogr.

PLANILLA N° 2

Nombre de institución
 Laboratorio:País:.....

ENSAYO DE COMPRESIÓN PARALELA AL GRANO

Especie:Estado:..... Probeta:.....

Nombre común:.....	
Nombre científico:.....	
Procedencia:.....	
Estado: verde () seco al aire ()	
Peso de la probeta:.....	
Velocidad de carga.....mm/min	
Ejecutor.....Fecha.....	

Datos de la probeta	Datos complementarios
Long. (Abrazaderas) cm...	Contenido de humedad Y densidad básica
CLP(P1).....Kg	P.Hgr
CM (P2).....Kg	V.Hcm ³
Ancho (b)cm	P.S.Hgr
Espesor (d)cm	
Áreacm ²	

Tipo de falla.....	
.....
.....	Observaciones.....
.....	
.....	
.....	

CALCULOS
Esfuerzo de ruptura.....Kg/cm ²
Esfuerzo en el límite proporcional.....Kg/cm ²
Módulo de elasticidad.....Kg/cm ²
Contenido de humedad..... %
Densidad básicagr/cm ³

Nº	carga KN	deflexión mm.
1
2
2
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30

CIP(P1) Carga en el límite proporcional.....Kg.

CM (P2) carga máxima.....kg.

Δ Deformación en limite proporcional.....cm.

P.H peso húmedo de la probeta.....gr.

P.S.N. peso seco al hornogr.

V.H. volumen húmedo de la probeta.....gr.

PLANILLA N° 3

Nombre de institución
 Laboratorio:País:.....

ENSAYO DE COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO

Especie:Estado:..... Probeta:.....

Nombre común:.....	
Nombre científico:.....	
Procedencia:.....	
Estado: verde () seco al aire ()	
Peso de la probeta:.....	
Velocidad de ensayo.....mm/min.	
Aplicación de carga: Cara radial	
Ejecutor:.....Fecha:.....	
Datos de la probeta CLP (P1).....Kg c.a. 2,50mm (P2)Kg Superficie de compresión Ancho (a)cm Áreacm ² Long.de la Placa (L)....cm	Contenido de humedad Y densidad básica P.Hgr V.Hcm ³ P.S.Hgr
Tipo de falla..... Observaciones.....	
CALCULOS Esfuerzo en el límite proporcional.....Kg/cm ² Contenido de humedad..... % Densidad básicag/cm ³	

Nº	carga KN	deflexión mm.
1
2
2
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30

CLP (P1) Carga en el límite proporcional.....Kg.
 C.a.2,5mm (P2) carga de penetración.....Kg.
 ^deformación en limite proporcional.....cm.
 P.H peso húmedo de la probeta.....gr.
 V.H. volumen húmedo de la probeta.....gr.
 P.S.H. peso seco al horno de la probeta.....cm³.

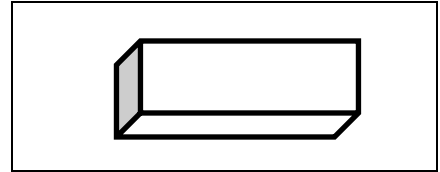
PLANILLA N° 4

Nombre de institución
 Laboratorio:País:.....

ENSAYO DE DUREZA

Especie:Estado:..... Probeta:.....

Datos de la probeta Ancho (a)cm Espesor(b)cm Longitud(h).....cm	Contenido de humedad Y densidad básica P.Hgr V.Hcm ³ P.S.Hgr
--	---



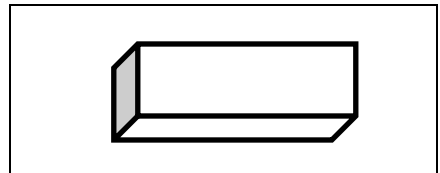
ENSAYO	SUPERFICIE		
	LADOS		
	RADIAL	TANGENCIAL	EXTREMOS
N °	DR1 =	DT1 =	DE1 =
N °	DR2 =	DT2 =	DE2 =
PROMEDIO			
Promedios lados.....kg			
Promedios extremos.....kg			
Contenido de humedad.....%			

Observaciones.....

.....

.....

Datos de la probeta Ancho (a)cm Espesor(b)cm Longitud(h).....cm	Contenido de humedad Y densidad básica P.Hgr V.Hcm ³ P.S.Hgr
--	---



ENSAYO	SUPERFICIE		
	LADOS		
	RADIAL	TANGENCIAL	EXTREMOS
N °	DR1 =	DT1 =	DE1 =
N °	DR2 =	DT2 =	DE2 =
PROMEDIO			
Promedios lados.....kg			
Promedios extremos.....kg			
Contenido de humedad.....%			

Observaciones.....

.....

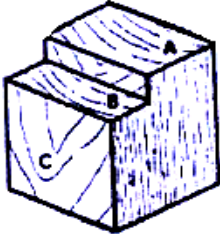
.....

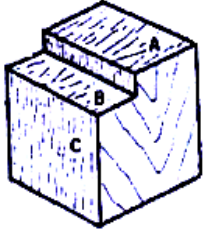
PLANILLA N° 5

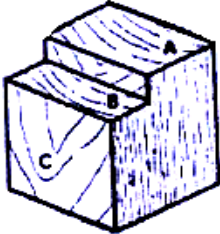
Nombre de institución
 Laboratorio:País:.....

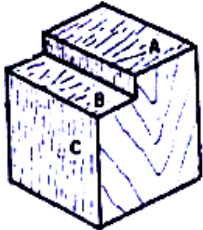
ENSAYO DE CIZALLAMIENTO

Especie:Estado:..... Probeta:.....

Ancho (a) =cm	P.H.=gr	
Largo (h) =cm	P.H.S. =gr	
Carga Máxima =kg	C.H. =.....%	
Cizall. Tang. =	Esfuerzo =kg/cm ²	
Observaciones.....		
.....		

Ancho (a) =cm	P.H.=gr	
Largo (h) =cm	P.H.S. =gr	
Carga Máxima =kg	C.H. =.....%	
Cizall. Radial =.....	Esfuerzo =kg/cm ²	
Observaciones.....		
.....		

Ancho (a) =cm	P.H.=gr	
Largo (h) =cm	P.H.S. =gr	
Carga Máxima =kg	C.H. =.....%	
Cizall. Tang. =	Esfuerzo =kg/cm ²	
Observaciones.....		
.....		

Ancho (a) =cm	P.H.=gr	
Largo (h) =cm	P.H.S. =gr	
Carga Máxima =kg	C.H. =.....%	
Cizall. Radial =.....	Esfuerzo =kg/cm ²	
Observaciones.....		
.....		

SELECCIÓN Y COLECCIÓN DE MUESTRAS

1. IDENTIFICACIÓN

Fecha de selección o marcado.....

Nombre Común.....

Nombre Científico.....

Identificado por.....

Familia.....

2. MUESTRAS BOTÁNICAS

Fecha de colección.....

Ramas terminales..... Hojas..... Flores..... Fruto..... Corteza.....

Época de floración.....

Otros detalles.....

3. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Nombre del bosque.....

Departamento, Estado, Provincia.....

Pueblo más cercanos.....

Referencia más cercana (carretera, ríos, etc.).....

Localización del bosque.....

Formación ecológica.....

Tipo de bosque.....

Zona.....

Sub zona.....

Sector.....

Bloques.....

CLAVE PARA LA CLASIFICACIÓN DE MADERAS

SEGÚN EL PESO ESPECÍFICO BÁSICO (gr/cm³)

RANGO	CLASIFICACIÓN
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/cm²)

RANGO	CLASIFICACIÓN
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 PARALELA (MOR kg/cm²)

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

SEGÚN COMPRESIÓN PERPENDICULAR (ELP kg/cm²)

RANGO	CLASIFICACIÓN
Menor de 10	Muy baja
de 10 a 40	Baja
de 41 a 70	Mediana
de 71 a 100	Alta
más de 100	Muy alta

SEGÚN DUREZA LADOS (kg/cm²)

RANGO	CLASIFICACIÓN
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/cm²)

RANGO	CLASIFICACIÓN
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

1. PISOS

- 1.1. Madera dura a muy dura (peso específico básico mayor a $0,60 \text{ gr/cm}^3$)
- 1.2. Contracción volumétrica baja o medianamente baja, menor de 12 %.
- 1.3. Poca tendencia a torcerse y agrietarse (relación contracción T/R igual o menor a 1,6).
- 1.4. Buen comportamiento al trabajo con máquinas de carpintería.
- 1.5. Buena apariencia.

2. TEJAS

- 2.1. Resistencia al deterioro por acción atmosférica.
- 2.2. Absorción de humedad.
- 2.3. Contracción volumétrica baja o moderadamente baja menor a 12%.
- 2.4. Buen comportamiento al trabajo con máquinas de carpintería.
- 2.5. Durables.

3. OBRAS INTERIORES

- 3.1. Buen comportamiento al trabajo con máquinas de carpintería.
- 3.2. Buen comportamiento al secado (relación R/T igual o menor a 2).
- 3.3. Contracción volumétrica baja o moderadamente baja, menor de 12%.
- 3.4. Buena apariencia, textura mediana o fina y buen acabado.

4. MADERA DE CONSTRUCCIÓN - ESTRUCTURAS

- 4.1. Peso específico básico entre 0,50 y 0,80 gr/cm³.
- 4.2. Flexión: Esfuerzo al Límite Proporcional igual o mayor a 400 kg/cm²; Módulo de Elasticidad igual o mayor a 100 kg/cm². Cuando el peso específico es mayor de 0,80 gr/cm³, el módulo de elasticidad es igual o menor a 180 kg/cm²; el módulo de ruptura igual o mayor a 350 kg/cm².
- 4.3. Máxima resistencia a la compresión paralela igual o mayor a 350 kg/cm².
- 4.4. Compresión perpendicular a las fibra igual o mayor a 60 kg/cm².
- 4.5. Cizallamiento igual o mayor a 35 kg/cm².
- 4.6. Contracción moderadamente baja (relación contracción T/R igual o menor a 2).
- 4.7. Resistencia al ataque de hongos e insectos o fácil de tratar.

5. CARPINTERÍA

- 5.1. Buen comportamiento al trabajo con máquinas de carpintería (cepillo, lijado, aserrío, etc.).
- 5.2. Contracción volumétrica moderadamente baja, menor de 12 %.
- 5.3. Buen comportamiento al secado (relación contracción T/R menor a 2).

6. DURMIENTES

- 6.1. Gran resistencia a compresión perpendicular al grano igual o mayor a 60 kg/cm².
- 6.2. Buena dureza, peso específico básico de 0,60 a 0,80 gr/cm³.
- 6.3. Buena resistencia al cizallamiento, igual o mayor a 35 kg/cm².
- 6.4. Buena resistencia a la tracción perpendicular a las fibras, igual o mayor a 30 kg/cm².
- 6.5. Buena resistencia a la tenacidad, igual o mayor a 2 kg/cm².
- 6.6. Buena durabilidad o facilidad de tratar.
- 6.7. Buen comportamiento al secado (relación contracción T/R igual o menor a 2)

7. MANGO DE HERRAMIENTAS, ARTÍCULOS ATLÉTICOS

- 7.1. Peso específico básico entre 0,40 y 0,60 gr/cm³.
- 7.2. Tenacidad igual o mayor a 2 kg/cm.
- 7.3. Grano recto, buena dureza y buena apariencia.
- 7.4. Buen comportamiento al trabajo con máquinas de trabajo en carpintería.
- 7.5. Cizallamiento igual o menor a 40 kg/cm².
- 7.6. Clivaje igual o mayor a 30 kg/cm².

8. EBANISTERÍA

- 8.1. Suficientemente dura y resistente, peso específico básico de 0,40 a 0,60 kg/cm³.
- 8.2. Buen comportamiento al torneado.
- 8.3. Buen comportamiento al trabajo con máquinas de carpintería.
- 8.4. Contracción volumétrica moderadamente baja, menor del 12 %, (relación T/R igual o menor a 2).
- 8.5. Buen comportamiento del acabado, buena apariencia y buen comportamiento al anclado.

9. CARROCERÍAS

- 9.1. Alta resistencia a la Flexión estática.
- 9.2. Alta resistencia a la tenacidad igual o mayor de 2,5 kg/cm².
- 9.3. Buen comportamiento al secado (relación T/R igual o menor a 2).
- 9.4. Buen comportamiento a los clavos o tornillos.
- 9.5. Peso específico básico de 0,5 a 0,8 gr/cm³.

10. CUBIERTAS DE BUQUES O NAVES

- 10.1. Buen comportamiento al secado (relación T/R igual o mayor de 2).
- 10.2. Contracción volumétrica baja o moderadamente baja, menor del 12%.
- 10.3. Dureza media a dura, peso específico básico de 0,40 a 0,60 gr/cm³.
- 10.4. Durable y resistente al ataque de los hongos e insectos o fáciles de tratar.
- 10.5. Buena resistencia al deterioro por la acción atmosférica, baja absorción de humedad.

11. COSTILLAS Y MADERA

- 11.1. Resistencia al deterioro por la acción atmosférica.
- 11.2. Durable y resistente al ataque de hongos e insectos.
- 11.3. Contracción baja o moderadamente baja (relación T/R igual o menor a 2).
- 11.4. Resistencia a flexión, compresión y cizallamiento.
- 11.5. Baja absorción de humedad.

12. CASCOS Y TABLAS

- 12.1. Alta resistencia a flexión y a la tenacidad.
- 12.2. Buen comportamiento al moldeado.
- 12.3. Durable y buen comportamiento a las uniones.

13. QUILLAS – PIEZAS SUMERGIDAS

- 13.1. Durable y baja absorción de humedad.
- 13.2. Resistencia al ataque de perforadores marinos.

14. CONSTRUCCIONES PESADAS EN GENERAL

- 14.1. Alta resistencia mecánica en relación a su peso específico básico.
- 14.2. Contracción baja o moderadamente baja, menor al 12 %.
- 14.3. Buen comportamiento al secado (relación T/r igual o menor a 2).

15. OBRA EXTERIORES

- 15.1. Resistencia al deterioro por la acción atmosférica.
- 15.2. Contracción baja o moderadamente baja, menor al 12 %.
- 15.3. Buen comportamiento al secado (relación T/R igual o menor a 2).
- 15.4. Baja absorción de humedad y alto grado de permeabilidad.
- 15.5. Alta resistencia de hongos e insectos y buen comportamiento al pintado.

16. CAJONERÍA

- 16.1. Alta resistencia mecánica peso específico básico de 0,30 a 0,60 gr/cm³.
- 16.2. Liviana o moderadamente pesada y de fácil aserrar.
- 16.3. Exenta de olores y secreciones y un buen comportamiento a los clavos.

17. OBRAS DE TORNEADO – ARTESANÍA

- 17.1. Moderadamente pesada y dura, peso específico básico de 0,40 a 0,80 gr/cm³.
- 17.2. Resistencia al ataque de hongos e insectos o fácil de tratar.
- 17.3. Buen acabado, textura media a fina.
- 17.4. De apariencia atractiva, veteado pronunciado.
- 17.5. Buen comportamiento al torneado.

18. ENCOFRADOS

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

18.2. Peso específico básico de 0,40 a 0,60 gr/cm³.

18.3. Buena resistencia mecánica y baja absorción de humedad.