

ANEXOS # 1

DATOS DE PROPIEDADES FÍSICAS DEL CHAL CHAL (<i>Allophylus edulis</i>)													
N° DE ARB	N° DE PROB	ESTADO VERDE DIMENSIONES				ESTADO SECO AL AIRE DIMENSIONES				ESTADO ANHIDRO DIMENSIONES			
		Peso gr	Rad. mm	Tan. mm	Vol. cm ³	Peso gr	Rad. mm	Tan. mm	Vol. cm ³	Peso gr	Rad. mm	Tan. mm	Vol. cm ³
1	1	109,40	30,34	30,36	92,39	78,23	29,76	29,62	87,60	70,07	28,97	28,62	83,27
	2	100,05	29,47	29,15	85,35	69,34	28,96	28,51	81,68	61,73	28,17	27,70	77,45
	3	100,38	29,51	29,58	85,96	71,95	29,07	28,93	83,31	64,41	28,37	28,35	78,21
	4	110,18	30,34	30,88	93,22	78,69	29,69	30,02	88,17	70,38	28,94	29,01	83,28
2	1	101,34	29,20	29,34	85,06	71,01	28,70	28,71	80,12	63,48	28,18	27,97	77,09
	2	101,74	29,23	29,51	86,22	70,25	28,89	28,97	82,47	62,55	28,22	27,96	77,13
	3	101,45	29,38	29,35	86,99	71,67	28,79	28,57	81,81	64,27	28,46	28,03	78,82
	4	108,62	30,21	30,30	91,57	76,74	29,69	29,63	86,37	68,47	29,04	28,33	82,76
3	1	100,30	29,37	29,16	85,42	74,79	28,96	28,59	82,11	66,71	28,44	27,83	77,97
	2	109,20	30,31	30,33	92,41	76,34	29,65	29,57	86,93	68,04	28,86	28,23	82,99
	3	101,35	29,35	29,58	87,17	71,96	28,72	28,75	81,66	64,58	28,10	27,89	78,31
	4	101,14	29,60	29,99	87,72	71,99	29,22	29,42	85,09	64,43	28,11	28,10	78,93
4	1	100,88	29,38	28,57	85,50	77,04	29,03	28,12	81,33	69,05	28,45	27,45	78,46
	2	109,08	29,99	29,15	86,87	71,69	29,61	28,63	83,55	63,81	28,76	27,89	79,13
	3	100,21	29,24	29,56	86,80	70,09	28,98	29,07	81,71	62,44	28,02	28,26	77,64
	4	101,22	29,97	29,16	86,53	74,23	29,35	28,41	82,56	66,11	28,71	27,82	79,14
5	1	101,27	29,20	29,57	86,23	71,16	28,63	28,93	82,30	63,84	27,91	28,19	78,26
	2	101,78	29,34	29,30	85,34	70,00	29,05	28,89	82,90	62,40	27,88	27,68	76,46
	3	101,57	29,57	29,95	87,07	71,37	29,18	29,35	84,16	63,96	28,09	28,07	78,93
	4	110,43	30,37	30,35	92,33	80,73	29,85	29,72	87,96	71,78	29,02	28,33	84,02

ANEXOS # 2

CUADRO DE RESULTADOS																					
N° DE ARB.	N° DE PROB.	ESTADO VERDE		ESTADO SECO AL AIRE						AJUSTADO AL 12%				ESTADO ANHIDRO					Pe. basico g/cm3	POROS %	CH max. %
		CHV %	Dv g/cm3	CONTRACCIONES			TASA T/R	Dsa. g/cm3	C.H. %	CONTRACCIONES			Da. g/cm3	CONTRACCIONES			TASA T/R	Danh. g/cm3			
				Tang. %	Rad. %	Vol. %				Tang. %	Rad. %	Vol. %		Tang. %	Rad. %	Vol. %					
1	1	56,13	1,18	2,44	1,91	5,18	1,28	0,89	11,65	2,34	1,83	5,04	0,87	5,73	4,52	9,87	1,27	0,84	0,76	44,00	80,38
	2	62,08	1,17	2,20	1,73	4,30	1,27	0,85	12,33	2,27	1,80	4,43	0,83	4,97	4,41	9,26	1,13	0,80	0,72	46,67	86,33
	3	55,85	1,17	2,20	1,49	3,08	1,47	0,86	11,71	2,15	1,43	2,93	0,85	4,16	3,86	9,02	1,08	0,82	0,75	45,33	83,28
	4	56,55	1,18	2,78	2,14	5,42	1,30	0,89	11,81	2,73	2,10	5,33	0,87	6,06	4,61	10,66	1,31	0,85	0,75	43,33	78,98
2	1	59,64	1,19	2,15	1,71	5,81	1,25	0,89	11,86	2,12	1,69	5,77	0,85	4,67	3,49	9,37	1,34	0,82	0,75	45,33	83,28
	2	62,65	1,18	1,83	1,16	4,35	1,57	0,85	12,31	1,92	1,22	4,51	0,84	5,25	3,46	10,54	1,52	0,81	0,73	46,00	84,79
	3	57,85	1,17	2,66	2,01	5,95	1,32	0,88	11,51	2,58	1,96	5,81	0,84	4,50	3,13	9,39	1,44	0,82	0,74	45,33	83,28
	4	58,64	1,19	2,21	1,72	5,68	1,28	0,89	12,08	2,24	1,74	5,70	0,86	6,50	3,87	9,62	1,68	0,83	0,75	44,67	81,82
3	1	50,35	1,17	1,95	1,40	3,87	1,40	0,91	12,11	1,98	1,41	3,92	0,88	4,56	3,17	8,72	1,44	0,86	0,78	42,67	77,61
	2	60,49	1,18	2,51	2,18	5,93	1,15	0,88	12,20	2,58	2,22	6,00	0,85	6,92	4,78	10,19	1,45	0,82	0,74	45,33	83,28
	3	56,94	1,16	2,81	2,15	6,32	1,31	0,88	11,43	2,66	2,04	6,13	0,85	5,71	4,26	10,16	1,34	0,82	0,74	45,33	83,28
	4	56,98	1,15	1,90	1,28	3,00	1,48	0,85	11,73	1,80	1,20	2,84	0,84	6,30	5,03	10,02	1,25	0,82	0,73	45,33	83,28
4	1	46,10	1,18	1,58	1,19	4,88	1,32	0,95	11,57	1,49	1,12	4,75	0,91	3,92	3,17	8,23	1,24	0,88	0,81	41,33	74,97
	2	70,94	1,26	1,78	1,27	3,82	1,41	0,86	12,35	1,86	1,35	3,97	0,84	4,32	4,10	8,91	1,05	0,81	0,73	46,00	84,79
	3	60,49	1,15	1,66	0,89	5,86	1,86	0,86	12,25	1,71	0,96	5,96	0,83	4,40	4,17	10,55	1,05	0,80	0,72	46,67	86,33
	4	53,11	1,17	2,57	2,07	4,59	1,24	0,90	12,28	2,62	2,12	4,68	0,86	4,60	4,20	8,54	1,09	0,84	0,76	44,00	80,38
5	1	58,63	1,17	2,16	1,95	4,56	1,11	0,86	11,47	2,05	1,84	4,34	0,84	4,67	4,42	9,24	1,06	0,82	0,74	45,33	83,28
	2	63,11	1,19	1,40	0,99	2,86	1,42	0,84	12,18	1,46	1,05	2,97	0,84	5,53	4,98	10,41	1,11	0,82	0,73	45,33	83,28
	3	58,80	1,17	2,00	1,32	3,34	1,52	0,85	11,59	1,85	1,19	3,13	0,84	6,28	5,01	9,35	1,25	0,81	0,73	46,00	84,79
	4	53,85	1,20	2,08	1,71	4,73	1,21	0,92	12,47	2,25	1,81	4,89	0,88	6,66	4,45	9,00	1,50	0,85	0,78	43,33	78,98
	\bar{x}	57,96	1,18	2,14	1,61	4,68	1,36	0,88	11,94	2,13	1,60	4,65	0,85	5,29	4,15	9,55	1,28	0,83	0,75	44,87	82,32
	S ₁	2,596	0,016	0,457	0,380	1,138	0,117	0,016	0,200	0,421	0,341	1,179	0,009	1,247	0,936	0,591	0,303	0,009	0,012	0,641	1,312
	S ₂	5,629	0,023	0,379	0,416	1,076	0,181	0,030	0,374	0,368	0,412	1,067	0,021	0,825	0,499	0,748	0,133	0,022	0,024	1,506	3,239
	S _T	5,142	0,021	0,396	0,408	1,089	0,169	0,027	0,345	0,380	0,398	1,092	0,019	0,930	0,617	0,718	0,183	0,020	0,022	1,370	2,940
	CV ₁ %	4,478	1,377	21,347	23,546	24,341	8,572	1,844	1,678	19,757	21,249	25,323	1,049	23,587	22,531	6,191	23,695	1,142	1,614	1,429	1,594
	CV ₂ %	9,713	1,922	17,662	25,752	22,997	13,285	3,387	3,132	17,274	25,672	22,929	2,506	15,608	12,008	7,832	10,401	2,719	3,172	3,356	3,934
	CV _T %	8,871	1,821	18,499	25,304	23,286	12,442	3,126	2,887	17,826	24,807	23,454	2,278	17,591	14,856	7,516	14,269	2,472	2,914	3,053	3,571
	Q _±	1,614	0,010	0,284	0,236	0,708	0,072	0,010	0,125	0,262	0,212	0,733	0,006	0,775	0,582	0,368	0,189	0,006	0,007	0,399	0,816
	P _± %	2,784	0,856	13,270	14,637	15,131	5,329	1,146	1,043	12,281	13,209	15,742	0,652	14,662	14,006	3,848	14,730	0,710	1,003	0,888	0,991

ANEXO #3

PLANILLA PARA DIMENSIONES EN ESTADO VERDE

Nombre Común..... Nombre Científico.....

Familia..... Fecha de Inicio

Árbol..... Ejecutivo.....

ESTADO VERDE					
ARBOL	PROBETA	DRV mm	DTV mm	PV gr.	VV Cm ³ .

PLANILLA PARA DIMENSIONES EN ESTADO SECO AL AIRE

Nombre Común..... Nombre Científico.....

Familia..... Fecha de Inicio

Árbol..... Ejecutivo.....

ESTADO SECO AL AIRE					
ARBOL	PROBETA	DRSA mm	DTSA mm	PSA gr.	VSA Cm ³ .

PLANILLA PARA DIMENSIONES EN ESTADO SECO AL HORNO

Nombre Común..... Nombre Científico.....

Familia..... Fecha de Inicio.....

Árbol..... Ejecutivo.....

ESTADO SECO AL HORNO					
ARBOL	PROBETA	DRSH mm	DTSH mm	PSH gr.	VSH Cm ³ .

ANEXO #4

PLANILLA DE SELECCIÓN Y COLECCIÓN DE MUESTRAS**1. IDENTIFICACIÓN**

Fecha de selección

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.....

Tipo de bosque.....

Zona.....

Sector.....

Bloques.....

ANEXO #5

FÓRMULAS UTILIZADAS EN PROPIEDADES FÍSICAS**a) ESTADO VERDE****1. CONTENIDO DE HUMEDAD**

$$\text{C.H.V.} = \frac{\text{PV} - \text{PSH}}{\text{PSH}} * 100$$

- C.H.V. = Contenido de humedad en estado verde (%)
 P.V. = Peso de la probeta en estado verde (gr.)
 P.S.H. = Peso de la probeta en estado seco al horno (gr.)

2. PESO ESPECÍFICO APARENTE

$$\text{P.E.Av.} = \frac{\text{PV}}{\text{VV}}$$

- P.E.Av. = Peso específico aparente en estado verde (gr/cm³)
 P.V. = Peso de la probeta en estado verde (gr.)
 VV = Volumen de la probeta en estado verde (cm³.)

b) ESTADO SECO AL AIRE

1. CONTRACCIÓN RADIAL NORMAL

$$\text{C.R.N.} = \frac{\text{DRV} - \text{DRSA}}{\text{DRV}} * 100$$

C.R.N. = Contracción radial normal (%)

D.R.V. = Dimensión radial de la probeta en estado verde (mm.)

D.R.S.A. = Dimensión radial de la probeta en estado seco al aire (mm.)

2. CONTRACCIÓN TANGENCIAL NORMAL

$$\text{C.T.N.} = \frac{\text{DTV} - \text{DTSA}}{\text{DTV}} * 100$$

C.T.N. = Contracción tangencial normal (%)

D.T.V. = Dimensión tangencial de la probeta en estado verde (mm.)

D.T.S.A. = Dimensión tangencial de la probeta en estado seco al aire (mm.)

3. CONTRACCIÓN VOLUMÉTRICA

$$\text{C.V.N.} = \frac{\text{VV} - \text{VSA}}{\text{VV}} * 100$$

C.V.N. = Contracción volumétrica normal (%)

V.V. = Volumen de la probeta en estado verde (mm.)

V.S.A. = Volumen de la probeta en estado seco al aire (mm.)

4. TAZA O COEFICIENTE DE ESTABILIDAD

$$T = \frac{\text{CTN}}{\text{CRN}}$$

T = Taza o coeficiente de estabilidad en estado seco al aire

C.T.N. = Contracción tangencial normal (%)

C.R.N. = Contracción radial normal (%)

5. CONTENIDO DE HUMEDAD

$$\text{C.H.S.A.} = \frac{\text{PSA} - \text{PSH}}{\text{PSH}} * 100$$

C.H.S.A. = Contenido de humedad en estado seco al aire (%)

P.S. A. = Peso de la probeta en estado seco al aire (gr.)

P.S.H. = Peso de la probeta en estado seco al horno (gr.)

6. PESO ESPECÍFICO

$$\text{P.E.A.}_{SA} = \frac{\text{PSA}}{\text{VSA}}$$

P.E.A._{SA} = Peso específico aparente en estado seco al aire (gr/cm³)

P.S. A._{SA} = Peso de la probeta en estado seco al aire (gr.)

V.S.A._{SA} = Volumen de la probeta en estado seco al aire (cm³)

c) AJUSTE DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS AL 12 % DE C.H.

1. CONTRACCIÓN RADIAL AL 12 %

$$\text{C.R}_{12\%} = \frac{\text{CRT} (\text{CHSA} - 12) + \text{CRN} * 12}{\text{CHSA}}$$

C.R._{12%} = Contracción radial al 12 %

C.R.T. = Contracciones radial total (%)

C.R.N. = Contracciones radial normal

C.H.S.A = Contenido de humedad seco al aire (%)

2. CONTRACCIÓN TANGENCIAL AL 12 %

$$\text{C.T}_{12\%} = \frac{\text{CTT} (\text{CHSA} - 12) + \text{CTN} * 12}{\text{CHSA}}$$

C.T._{12%} = Contracción tangencial al 12 %

C.T.T. = Contracciones tangencial total

C.T.N. = Contracciones tangencial normal (%)

C.H.S.A = Contenido de humedad seco al aire (%)

3. CONTRACCIÓN VOLUMÉTRICA AL 12 %

$$C.V_{12\%} = \frac{CVT (CHSA - 12) + CVN * 12}{CHSA}$$

C.V._{12%} = Contracción volumétrica al 12 %
 C.V.T. = Contracciones volumétrica total (%)
 C.H.S.A = Contenido de humedad seco al aire (%)
 C.V.N. = Contracción volumétrica normal (%)

4. PESO ESPECÍFICO APARENTE AL 12 %

$$D_{12\%} = D_o * \frac{1 + 0.012}{1 + 0.84 * D_o * 0.12}$$

D_{12%} = Peso específico aparente al 12 % de contenido de humedad
 D_o = Peso específico anhidro en (gr/cm³)
 0.84 = Constante.

d) ESTADO SECO AL HORNO

1. CONTRACCIÓN RADIAL TOTAL

$$C.R.T. = \frac{DRV - DRSA}{DRV} * 100$$

C.R.T. = Contracción radial total (%)
 D.R.V. = Dimensión radial de la probeta en estado verde (mm)
 D.R.S.A. = Dimensión radial de la probeta en estado seco al horno (mm)

2. CONTRACCIÓN TANGENCIAL TOTAL

$$C.T.T. = \frac{DTV - DTSA}{DTV} * 100$$

C.T.T. = Contracción tangencial normal (%)
 D.T.V. = Dimensión tangencial de la probeta en estado verde (mm)
 D.T.S.A. = Dimensión tangencial de la probeta en estado seco al aire (mm)

3. CONTRACCIÓN VOLUMÉTRICA TOTAL

$$\text{C.V.T.} = \frac{\text{VV} - \text{VSH}}{\text{VV}} * 100$$

- C.V.T. = Contracción volumétrica total (%)
 V.V. = Volumen de la probeta en estado verde (cm³)
 V.S.H. = Volumen de la probeta en estado seco al horno (cm³)

4. TAZA O COEFICIENTE DE ESTABILIDAD

$$T = \frac{\text{CTT}}{\text{CRT}}$$

- T = Taza o coeficiente de estabilidad
 C.T.T. = Contracción tangencial total (%)
 C.R.T. = Contracción radial total (%)

5. PESO ESPECÍFICO APARENTE

$$\text{P.E.A.}_{\text{SH}} = \frac{\text{PSH}}{\text{VSH}}$$

- P.E.A._{SH} = Peso específico aparente en estado seco al horno (gr/cm³)
 P.S.H. = Peso de la probeta en estado seco al horno (gr.)
 V.S.H. = Volumen de la probeta en estado seco al horno (cm³)

6. DENSIDAD BÁSICA

$$\text{D.B.} = \frac{\text{PSH}}{\text{VV}}$$

- D.B. = Densidad básica (gr/cm³)
 P.S.H. = Peso de la probeta en estado seco al horno /gr.)
 V.V. = Volumen de la probeta en estado verde (cm³)

7. CONTENIDO DE HUMEDAD MÁXIMO

$$\text{C.H.M.} = \left(\frac{1}{D_o} + 0.28 \frac{1}{\hat{\rho}} \right) * 100$$

C.H.M. = Contenido de humedad máximo (%)

D_o = Peso específico aparente anhidro (gr/cm^3)

$\hat{\rho}$ = Peso específico de la pared celular = 1.50 (gr/cm^3)

0.28 = Constante.

8. POROSIDAD

$$P = \left(1 - \frac{P_{ea}}{1.5} \right) * 100$$

P = Porosidad de la madera (%)

P_{ea} = Peso específico anhidro (gr/cm^3)

1.5 = Peso específico real (gr/cm^3)

ANEXO N°6

CLAVE PARA LA CLASIFICACIÓN DE MADERAS
(AROSTEGUI A.1975)

SEGUN EL PESO ESPECÍFICO BASICO (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.

SEGUN EL PESO ESPECÍFICO SECO AL AIRE (C.H. 12%), (gr/cm³):

RANGO	CLASIFICACIÓN
Menor de 0.35	Muy bajo
De 0.36 a 0.50	Bajo
De 0.51 a 0.75	Mediano
De 0.76 a 1.00	Alto
Más de 1.01	Muy alto

SEGUN EL PESO ESPECÍFICO ANHIDRO (gr/cm³):

RANGO	CLASIFICACIÓN
Menor de 0.30	Muy Liviana
De 0.30 a 0.45	Liviana
De 0.46 a 0.70	Mediana
De 0.71 a 0.86	Pesada
Más de 0.86	Muy pesada

SEGUN LA CONTRACCIÓN VOLUMÉTRICA:

RANGO	CLASIFICACION
Menor de 7.0	Muy bajo
De 7.0 a 10.0	Bajo
De 10.0 a 13.0	Mediano
De 13.1 a 15. 0	Alta
Más de 15.0	Muy alta

SEGUN LA TAZA DE ESTABILIDAD:

RANGO	CLASIFICACIÓN
Menor de 1.50	Muy estable
De 1.51 a 2.00	Estable
De 2.10 a 2.50	Moderadamente estable
De 2.51 a 3.00	Inestable
Mayor de 3.00	Muy inestable.

ANEXOS N° 7**CLASIFICACION DE LAS ESPECIES SEGÚN LOS POSIBLES USOS DE LA
MADERA MEDIANTE LAS PROPIEDADES FÍSICAS
(HANNES HOHEISEL 1.972)****GRUPO N° 1**

Madera que presentan una densidad anhidra baja menor a $0,45 \text{ gr/cm}^3$, se utiliza para embalaje, encofrados, material aislante, chapas de corte rotatorio, revestimientos de interiores de muebles.

GRUPO N° 2

Madera con una densidad anhidra alta de $0,75 \text{ gr/cm}^3$, son destinadas a construcciones pesadas, como puentes, graderías, parquet industrial, chapas decorativas.

GRUPO N° 3

Madera de peso específico muy baja de $0,30 \text{ gr/cm}^3$, son utilizadas en la construcción como: aislantes, revestimientos, láminas y cajonería liviana.

GRUPO N° 4

Madera de peso específico baja entre $0,30$ a $0,40 \text{ gr/cm}^3$, son de baja resistencia, baja durabilidad natural recomienda sus usos en cajonería, moldurado, revestimiento y laminado.

GRUPO N°5

Madera de peso específico de resistencia media de $0,41$ a $0,60 \text{ gr/cm}^3$, se caracterizan por su buen comportamiento al trabajo con máquinas de carpintería, estas maderas son utilizadas en la industria de la construcción: encofrados, revestimientos, estructuras clavadas y empernadas.

GRUPO N°6

Madera de peso específico alta entre 0,60 a 0,75 gr/cm³, son de textura fina, maderas utilizadas para la construcción de estructuras: vigas, columnas recubrimientos de exteriores, pisos.

FOTOGRAFÍA 1:



“Derribe del árbol del Chal Chal”

FOTOGRAFÍA 2:



“Separación de las troza”

FOTOGRAFÍA 3:

“Materiales empleados en el estudio de propiedades físicas del chal chal”

FOTOGRAFÍA 4:

“Pesando las probetas en la balanza de precisión”

FOTOGRAFÍA 5:

“Medición de las probetas cara radial, tangencial”

FOTOGRAFÍA 6:

“Introducción de la probeta al cubo de agua para calcular el Volumen

FOTOGRAFÍA 7:

“Colocado de las probetas a la estufa”