

ANEXOS

PLANILLA N°1 TOMA DE DATOS

N° DE ÁRBOLES	N° DE PROB.	DIMENSIONES EN ESTADO VERDE				DIMENSIONES EN ESTADO SECO AL AIRE				DIMENSIONES EN ESTADO SECO AL HORNO O ANHIDRO			
		Peso	Rad.	Tan.	Vol.	Peso	Rad.	Tan.	Vol.	Peso	Rad.	Tan.	Vol.
		(gr)	(mm)	(mm)	(cm³)	(gr)	(mm)	(mm)	(cm³)	(gr)	(mm)	(mm)	(cm³)
1	1	103,66	29,75	29,77	100,40	79,38	28,8	28,78	93,56	69,78	26,90	26,87	88,27
	2	103,21	29,79	29,83	101,08	78,99	28,93	28,9	92,76	69,42	27,28	27,24	88,64
	3	104,16	29,73	29,89	100,86	80,11	28,67	28,92	92,75	70,49	27,20	27,18	88,39
	4	103,69	29,69	29,72	99,94	78,98	28,74	28,74	91,06	69,54	27,18	26,99	86,91
2	1	114,12	29,79	29,83	103,87	87,99	28,88	28,85	98,17	78,68	27,39	27,3	93,07
	2	113,46	29,90	29,94	102,37	88,62	29,03	28,98	96,98	78,02	27,46	27,43	92,32
	3	115,16	29,78	29,86	103,50	89,92	28,84	28,89	97,24	79,27	27,27	27,24	92,93
	4	112,97	29,81	29,84	100,50	87,96	29,00	28,94	94,42	78,61	27,38	27,33	90,21
3	1	109,82	29,86	29,87	98,85	84,65	28,91	28,90	92,62	74,35	27,28	27,25	88,51
	2	109,42	29,93	29,96	98,23	84,68	29,05	29,00	91,05	74,69	27,34	27,30	87,02
	3	108,52	29,82	29,85	97,57	83,75	28,94	28,91	91,57	73,56	27,24	27,21	87,64
	4	110,35	29,79	29,83	98,34	84,53	28,89	28,87	92,29	74,04	27,21	27,17	88,33
4	1	104,54	29,73	29,76	100,04	79,67	28,87	28,82	92,22	70,39	27,23	27,19	87,59
	2	104,42	29,75	29,77	103,06	80,52	28,81	28,79	94,25	71,48	27,35	27,22	89,41
	3	106,41	29,85	29,86	102,75	80,26	28,96	28,92	94,23	70,53	27,40	27,25	89,61
	4	105,35	29,89	29,93	103,65	80,35	29,02	28,96	95,53	70,98	27,50	27,17	90,65
5	1	110,36	29,87	29,91	103,23	84,12	29,00	28,96	96,88	74,41	27,53	27,44	91,79
	2	108,3	29,94	30,00	100,83	83,00	29,08	29,05	93,37	73,62	27,46	27,42	88,11
	3	107,82	29,82	29,85	99,00	82,35	28,93	28,89	90,90	72,72	27,50	27,36	84,87
	4	108,63	29,9	29,94	98,48	84,22	29,04	29,00	92,41	74,85	27,38	27,33	84,25

PLANILLA N° 2 CUADRO DE RESULTADOS																					
N° DE	N° DE	ESTADO VERDE		ESTADO SECO AL AIRE						AJUSTADO AL 12%				ESTADO ANHIDRO					DB gr/cm3	POROS %	CH max. %
ÁRB.	PROB.	CHV	Dv	CONTRACCIONES			TASA T/R	Dsa g/cm3	C.H. %	CONTRACCIONES			Pe gr/cm3	CONTRACCIONES			TASA T/R	Danh. gr/cm3			
		%	gr/cm3	Tang.	Rad.	Vol.				Tang.	Rad.	Vol.		Tang.	Rad.	Vol.					
				%	%	%			%	%	%		%	%	%						
1	1	48,55	1,032	3,33	3,19	6,81	1,04	0,848	13,76	4,15	4,01	7,49	0,820	9,74	9,58	12,08	1,02	0,791	0,695	47,30	87,83
	2	48,67	1,021	3,12	2,89	8,23	1,08	0,852	13,79	3,84	3,60	8,76	0,813	8,68	8,43	12,31	1,03	0,783	0,687	47,79	89,02
	3	47,77	1,033	3,25	3,57	8,04	0,91	0,864	13,65	3,95	4,16	8,56	0,827	9,07	8,51	12,36	1,07	0,797	0,699	46,84	86,73
	4	49,11	1,038	3,30	3,20	8,88	1,03	0,867	13,57	3,98	3,81	9,36	0,829	9,19	8,45	13,03	1,09	0,800	0,696	46,66	86,32
2	1	45,04	1,099	3,29	3,05	5,49	1,08	0,896	11,83	3,21	2,98	5,42	0,872	8,48	8,06	10,40	1,05	0,845	0,757	43,64	79,63
	2	45,42	1,108	3,21	2,91	5,27	1,10	0,914	13,59	3,81	3,52	5,80	0,872	8,38	8,16	9,82	1,03	0,845	0,762	43,66	79,67
	3	45,28	1,113	3,25	3,16	6,05	1,03	0,925	13,44	3,84	3,72	6,49	0,880	8,77	8,43	10,21	1,04	0,853	0,766	43,13	78,57
	4	43,71	1,124	3,02	2,72	6,05	1,11	0,932	11,89	2,97	2,67	6,01	0,897	8,41	8,15	10,24	1,03	0,871	0,782	41,91	76,09
3	1	47,71	1,111	3,25	3,18	6,30	1,02	0,914	13,85	3,99	3,91	6,86	0,867	8,77	8,64	10,46	1,02	0,840	0,752	44,00	80,38
	2	46,50	1,114	3,20	2,94	7,31	1,09	0,930	13,38	3,79	3,53	7,73	0,885	8,88	8,65	11,41	1,03	0,858	0,760	42,78	77,85
	3	47,53	1,112	3,15	2,95	6,15	1,07	0,915	13,85	3,91	3,71	6,69	0,867	8,84	8,65	10,18	1,02	0,839	0,754	44,05	80,48
	4	49,04	1,122	3,22	3,02	6,15	1,07	0,916	14,17	4,09	3,88	6,77	0,866	8,92	8,66	10,18	1,03	0,838	0,753	44,12	80,64
4	1	48,52	1,045	3,16	2,89	7,82	1,09	0,864	13,18	3,65	3,39	8,23	0,833	8,64	8,41	12,44	1,03	0,804	0,704	46,43	85,77
	2	46,08	1,013	3,29	3,16	8,55	1,04	0,854	12,65	3,56	3,41	8,79	0,829	8,57	8,07	13,24	1,06	0,799	0,694	46,70	86,42
	3	50,87	1,036	3,15	2,98	8,29	1,06	0,852	13,80	3,88	3,66	8,88	0,817	8,74	8,21	12,79	1,06	0,787	0,686	47,53	88,39
	4	48,42	1,016	3,24	2,91	7,83	1,11	0,841	13,20	3,78	3,37	8,26	0,813	9,22	8,00	12,54	1,15	0,783	0,685	47,80	89,05
5	1	48,31	1,069	3,18	2,91	6,15	1,09	0,868	13,05	3,58	3,31	6,54	0,839	8,26	7,83	11,08	1,05	0,811	0,721	45,96	84,69
	2	47,11	1,074	3,17	2,87	7,40	1,10	0,889	12,74	3,48	3,19	7,70	0,863	8,60	8,28	12,61	1,04	0,836	0,730	44,30	81,02
	3	48,27	1,089	3,22	2,98	8,18	1,08	0,906	13,24	3,70	3,43	8,75	0,883	8,34	7,78	14,27	1,07	0,857	0,735	42,88	78,05
	4	45,13	1,103	3,14	2,88	6,16	1,09	0,911	12,52	3,37	3,11	6,51	0,913	8,72	8,43	14,45	1,03	0,888	0,760	40,77	73,90
\bar{x}		47,35	1,07	3,20	3,02	6,76	1,06	0,89	13,26	3,73	3,52	7,21	0,85	8,76	8,37	11,81	1,05	0,83	0,73	44,91	82,53
S ₁		3,009	0,084	0,054	0,231	1,400	0,059	0,063	0,980	0,469	0,599	1,614	0,058	0,563	0,609	2,690	0,039	0,061	0,069	4,076	9,031
S ₂		1,261	0,011	0,078	0,169	0,734	0,042	0,013	0,519	0,229	0,269	0,750	0,016	0,269	0,309	0,800	0,030	0,017	0,010	1,149	2,426
S _T		1,778	0,040	0,073	0,184	0,916	0,046	0,031	0,644	0,296	0,364	0,996	0,030	0,352	0,391	1,424	0,032	0,032	0,033	2,131	4,671
CV ₁ %		6,4	7,9	1,7	7,6	20,7	5,5	7,1	7,4	12,6	17,0	22,4	6,8	6,4	7,3	22,8	3,7	7,4	9,4	9,1	10,9
CV ₂ %		2,7	1,1	2,4	5,6	10,9	3,9	1,5	3,9	6,1	7,7	10,4	1,9	3,1	3,7	6,8	2,8	2,1	1,4	2,6	2,9
CV _T %		3,8	3,7	2,3	6,1	13,5	4,3	3,5	4,9	7,9	10,4	13,8	3,6	4,0	4,7	12,1	3,0	3,9	4,5	4,7	5,7
Q ±		1,87	0,05	0,03	0,14	0,87	0,04	0,04	0,61	0,29	0,37	1,00	0,04	0,35	0,38	1,67	0,02	0,04	0,04	2,53	5,61
P ±%		3,95	4,89	1,05	4,75	12,87	3,42	4,40	4,60	7,83	10,57	13,91	4,25	3,99	4,52	14,17	2,33	4,60	5,87	5,64	6,80

PLANILLA N°3

DE TOMA DE DATOS DE CADA ESTADO

PLANILLA PARA DIMENCIONES EN ESTADO VERDE

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

Familia..... Fecha de Inicio

Árbol..... Ejecutivo.....

ESTADO VERDE					
ÁRBOL	PROBETA	DRV mm	DTV mm	PV gr.	VV Cm ³ .
1	1				
	2				
	3				
	4				
2	1				
	2				
	3				
	4				
3	1				
	2				
	3				
	4				
4	1				
	2				
	3				
	4				
5	1				
	2				
	3				
	4				

PLANILLA PARA DIMENSIONES EN ESTADO SECO AL AIRE

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

Familia..... Fecha de Inicio

Árbol..... Ejecutivo.....

ESTADO SECO AL AIRE					
ÁRBOL	PROBETA	DRSA mm	DTSA mm	PSA gr.	VSA Cm ³ .
1	1				
	2				
	3				
	4				
2	1				
	2				
	3				
	4				
3	1				
	2				
	3				
	4				
4	1				
	2				
	3				
	4				
5	1				
	2				
	3				
	4				

PLANILLA PARA DIMENSIONES EN ESTADO SECO AL HORNO

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

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

Árbol..... Ejecutivo.....

ESTADO SECO AL HORNO					
ÁRBOL	PROBETA	DRSH mm	DTSH mm	PSH gr.	VSH Cm ³ .
1	1				
	2				
	3				
	4				
2	1				
	2				
	3				
	4				
3	1				
	2				
	3				
	4				
4	1				
	2				
	3				
	4				
5	1				
	2				
	3				
	4				

PLANILLA N° 4

SELECCIÓN Y COLECCIÓN DE MUESTRAS

IDENTIFICACIÓN

Fecha de selección

Nombre Común.....

Nombre Científico.....

Identificado por.....

Familia.....

MUESTRAS BOTÁNICAS

Fecha de colección.....

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

Época de floración.....

Otros detalles.....

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Nombre del bosque.....

Departamento, Provincia, Municipio.....

Pueblo más cercanos.....

Referencia más cercana (carretera, ríos, etc.)

Localización del bosque.....

Tipo de bosque.....

Zona.....

Sector.....

Bloques.....

PLANILLA N° 5

FÓRMULAS A EMPLEAR EN PROPIEDADES FÍSICAS

ESTADO VERDE

CONTENIDO DE HUMEDAD

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

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.)

PESO ESPECÍFICO APARENTE

$$P.E.A.v = \frac{PV}{VV}$$

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)

ESTADO SECO AL AIRE

CONTRACCIÓN RADIAL NORMAL

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

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.)

CONTRACCIÓN TANGENCIAL NORMAL

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

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.)

CONTRACCIÓN VOLUMÉTRICA

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

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.)

TAZA O COEFICIENTE DE ESTABILIDAD

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

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

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

C.R.N = Contracción radial normal (%)

CONTENIDO DE HUMEDAD

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

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)

PESO ESPECÍFICO O DENSIDAD

$$PEA. sa = \frac{PSA}{VSA}$$

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)

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

CONTRACCIÓN RADIAL AL 12 %

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

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 (%)

CONTRACCIÓN TANGENCIAL AL 12 %

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

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 (%)

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 (%)

PESO ESPECÍFICO APARENTE AL 12 %

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

D_{12%} = Peso específico aparente al 12 % de contenido de humedad

D_o = Peso específico anhidro en (gr/cm³)

0.84 = Constante.

ESTADO SECO AL HORNO

CONTRACCIÓN RADIAL TOTAL

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

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)

CONTRACCIÓN TANGENCIAL TOTAL

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

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

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

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

CONTRACCIÓN VOLUMÉTRICA TOTAL

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

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.)

TAZA O COEFICIENTE DE ESTABILIDAD

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

T= Taza o coeficiente de estabilidad

C.T.T. = Contracción tangencial total (%)

C.R.T. = Contracción radial total (%)

PESO ESPECÍFICO APARENTE

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

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.)

DENSIDAD BÁSICA

$$DB = \frac{PSH}{VV}$$

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)

CONTENIDO DE HUMEDAD MÁXIMO

$$CHM = \left(\frac{1}{D_o} + 0.28 \frac{1}{A} \right) * 100$$

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

D_o = Peso específico aparente anhidro (gr/cm³)

A = Peso específico de la pared celular = 1.50 (gr/cm³)

0.28 = constante.

POROSIDAD

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

P = Porosidad de la madera (%)

P_{ea} = Peso específico anhidro (gr/cm³)

1.5 = Peso específico real (gr/cm³)

PLANILLA 6

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

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 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

SEGÚN 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	CLASIFICACIÓN
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.

PLANILLA N° 7

CLASIFICACIÓN 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 $0,75 \text{ gr/cm}^3$, son de textura fina, maderas utilizadas para la construcción de estructuras: vigas, columnas recubrimientos de exteriores, pisos.

FOTOGRAFÍA 1



Probetas en proceso de secado al aire

FOTOGRAFÍA 2



Pesando las probetas seco al aire en la balanza de precisión.

FOTOGRAFÍA 3



Probetas sacadas de la estufa para ser pesadas en la balanza.

FOTOGRAFÍA 4



Pesado de las probetas en estado anhidra

FOTOGRAFÍA 5



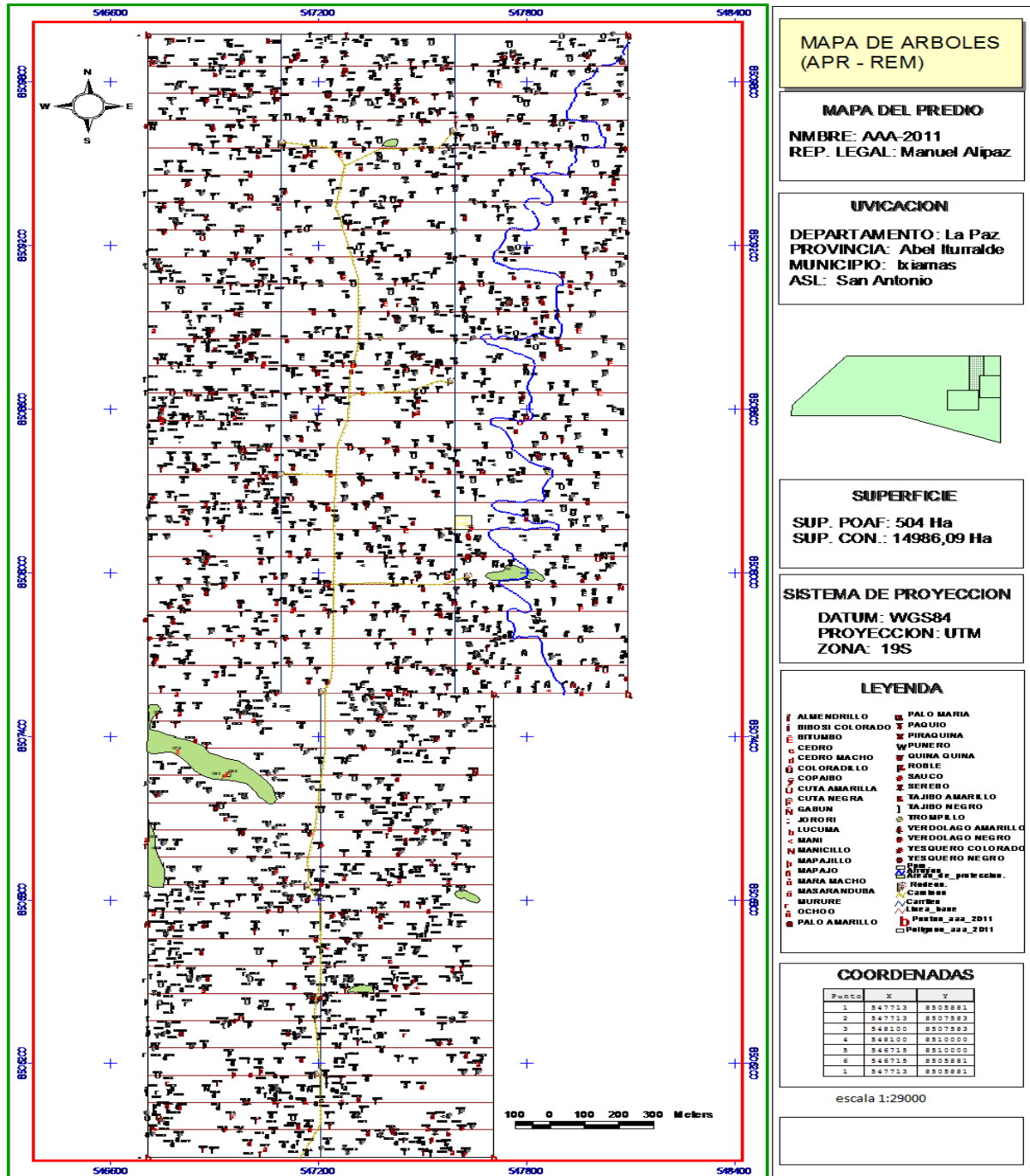
Parafinado de las probetas para sacar el volumen por inmersión

FOTOGRAFÍA 6



Sacando el volumen después del parafinado

Mapa N 3 Árboles aprovechables de la ASL San Antonio



Ing. Fabio Díaz

