

Práctica Laboral:

Rendimiento de aserrado sobre 73 trozas de pino ponderosa, *Pinus ponderosa* Dougl. (ex Laws.) y 40 de pino oregón, *Pseudotsuga menziesii*, (Mirb. Franco.), en el aserradero del Campo Experimental INTA Trevelin



**Estudiante: Juan Martín Tolosa
Legajo: 122754**

Profesor supervisor: Ing. Ismael Andía

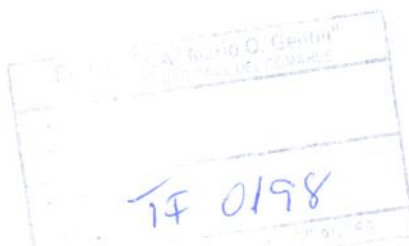


UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE
PL T653
0198



ÍNDICE

Introducción.....	3
Caracterización del lugar de trabajo.....	3
Objetivo General.....	4
Objetivos específicos.....	4
Materiales.....	4
Métodos.....	5
Resultados.....	7
Discusión de resultados.....	11
Consideraciones.....	12
Bibliografía.....	13





Introducción

La transformación mecánica de la madera realizada en los aserraderos, se traduce en el rendimiento del mismo, es decir el volumen de madera que ingresa en forma de trozas y su relación con el volumen de madera aserrada que se obtiene.

El rendimiento es afectado por la calidad de rollos, diámetros, el equipamiento, las técnicas de aserrado y la capacidad de los operarios (Rocha y Tomaselli, 2001). Resulta de importancia para la industria, ya que de éste y de la productividad, depende la rentabilidad del proceso.

Caracterización del lugar de trabajo

La presente Práctica Laboral fue realizada en el aserradero ubicado en el Campo Experimental INTA Trevelin

El establecimiento se encarga de producir madera aserrada de pino radiata, pino ponderosa y oregón para abastecer a la industria de la construcción de la zona cordillerana y el valle del Chubut.

El mismo cuenta con una sierra principal sin fin vertical con carro neumático, una sierra sin fin recuperadora vertical, una sala de afilado y un sistema de aspiración para el desagote de aserrín de las dos sierras sin fin.

En el momento de ejecutar la práctica, el aserradero se encontraba realizando los preparativos para instalar la máquina reaserradora. Para evitar el retraso de la producción, se contrató un aserradero portátil marca Wood Mizer, el cual procesaba las basas y las tapas provenientes de la sierra principal.

La cooperativa responsable de manejar el aserradero se encarga de transportar las trozas desde los rodales bajo manejo silvícola hasta el aserradero, con un tractor autocargable con pluma; él mismo es el que coloca las trozas en la mesa de entrada o bote del aserradero.

Objetivo General

- Determinar el rendimiento de aserrado sobre pino ponderosa y pino Oregón

Objetivos específicos

- Aplicar técnicas de cubicación de rollizos y de madera aserrada.
- Generar datos de rendimiento para cada especie aserrada.
- Realizar un análisis del sistema de corte actual y formular sugerencias a futuro en caso que fuere necesario
- Generar datos de rendimiento por largo procesado en el aserradero
- Estimar el volumen de residuos.

Materiales

- 73 trozas de pino ponderosa (*)
- 40 trozas de pino Oregón (*)
- Sierra sin fin vertical Czerweny
- Aserradero portátil Wood Mizer lt 40 h
- Cinta métrica de 5 metros
- Aerosoles de diversos colores
- Tizas
- Planilla
- Lápiz
- Goma
- Microsoft Word y Microsoft Excel
- Elementos de seguridad personal

(*) La cantidad de trozas medidas no fue resultado de un diseño estadístico sino que se ajustó a las posibilidades de los tiempos de Práctica Laboral y a cuestiones relacionadas con la dinámica del establecimiento.

Métodos

En la mesa de entrada al aserradero se seleccionaron al azar las trozas para ser cubicadas a través de la fórmula de Smalian.

$$V = [(A + a) / 2] \times L$$

V: volumen troza en metros cúbicos.

A: área mayor en metros.

a: área menor en metros.

L: largo de la troza en metros.

Para cubicar las trozas se midió el diámetro menor y el diámetro mayor sin corteza realizando dos mediciones en forma de cruz en las cabezas de la troza con una cinta métrica. Luego se pintaron ambas cabezas con un aerosol y se les inscribió un número con tiza para identificarlas durante el proceso de aserrado (ejemplo: rojo 1, verde 3, etc).

La medición del largo de la troza se realizaba luego de que la misma pasara por la sierra principal, midiendo la basa que se obtenía, ya que el continuo movimiento de la cinta alimentadora del aserradero hacía peligrosa la tarea. Una vez obtenida la basa y/o cuartones de la sierra principal se le reinscribía el número antes mencionado.

Las basas y cuartones obtenidos de los rollizos de ponderosa, pasaban al aserradero portátil donde eran reaserradas, obteniendo tablas, tirantes y clavaderas. En el caso del Oregon, la sierra principal derivaba las basas a la sierra reaserradora, a través de una cinta transferidora. Las piezas que se obtenían se midieron de acuerdo al tipo de productos que comercializa el aserradero, a través de la siguiente fórmula:

$$V = E \times A \times L \times N$$

V: volumen de madera aserrada en metros cúbicos.

E: espesor de la tabla en pulgadas.

A: ancho de la tabla en pulgadas

L: largo de la tabla en metros.

N: cantidad de tablas con iguales medidas.

Las mediciones de ancho y espesor de las piezas se realizaron antes de ser despuntadas, mientras que el largo se midió después de esta operación.

En gabinete, se cargaron los datos correspondientes a cada troza, y se calculó el rendimiento, tanto en metros cúbicos de madera aserrada por metros cúbicos de rollizo, como en pies por metro cúbico, a través de las siguientes fórmulas:

$$R = V_m / V_t \times 100$$

R: rendimiento en porcentaje

V_m: Volumen de madera aserrada en metros cúbicos

V_t: Volumen de la troza en metros cúbicos

$$R = V_m \times 424 / V_t$$

- R:** rendimiento en pie/m³
Vm: Volumen total de madera en metros cúbicos
424 pies = 1m³
Vt: Volumen total de trozas en metros cúbicos

Para estimar el volumen de residuos se registraron en la planilla de toma de datos, las cantoneras que se obtenían de cada troza, se contabilizó el total de metros lineales obtenidos de cantoneras y se los multiplicó por el ancho comercializado en el aserradero y el espesor medio que presentan las mismas. Se consideró a las cantoneras, residuo comercializable.

Al no formar parte las cantoneras de los pedidos que se estaban cubriendo, pero sí un producto que se comercializa en el aserradero, el volumen estimado de cantoneras se utilizó para determinar el volumen de residuos no comercializables del aserradero (aserrín, despuntes). Es decir, que para determinar el volumen de residuos se hizo la siguiente operación:

$$VR = VT - (VM + VC)$$

- VR:** Volumen estimado de residuos no comercializables
VT: Volumen total de trozas
VM: Volumen total de madera aserrada
VC: Volumen estimado de residuos comercializables

Cabe aclarar que el rendimiento de pino ponderosa se calculó a partir de la línea de producción compuesta por la sierra sin fin vertical en primera instancia, y el aserradero portátil Wood Mizer como reaserrador de basas y cuartones.

En tanto que los rollizos de Oregón fueron procesados por dos sierras sin fin verticales, la principal con carro neumático y la reaserradora.

Resultados

En la primera etapa de mediciones, se obtuvo un rendimiento del 49% para pino ponderosa.

Especie	Vol. Trozas	Vol. Madera	Rendimiento	
			%	Pies/m ³
Pinus ponderosa	26,35 m ³	13,09 m ³	49,68	210

Tabla n°1. Rendimiento de trozas de *Pinus ponderosa*.

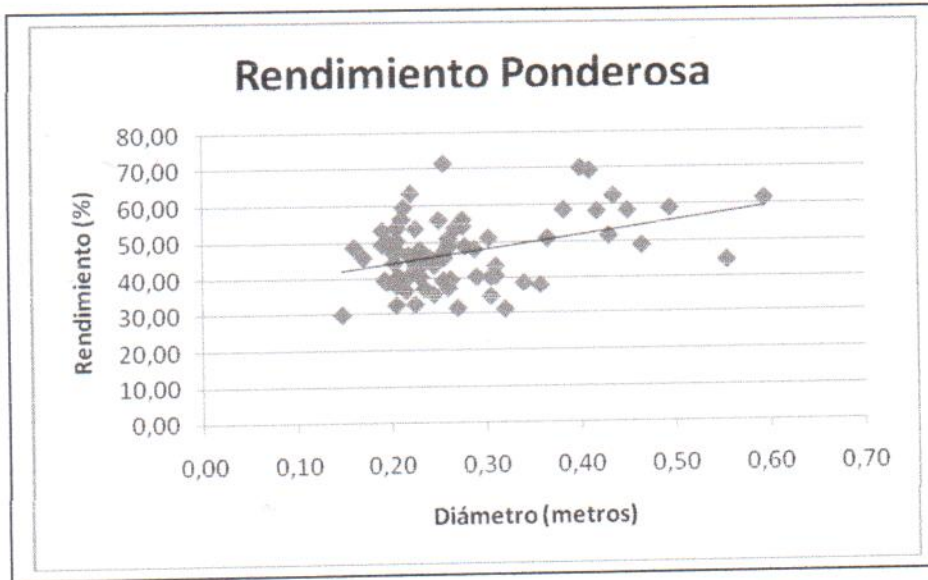


Gráfico n°1. Rendimiento co respecto al diámetro de trozas de *Pinus ponderosa*

De agrupar los datos de rendimiento por largo de madera producidos en el aserradero se obtuvo el siguiente cuadro para Pino ponderosa:

Largo	Trozas	Dmax	Dmin	PROMEDIOS				TOTAL			
				Diam.	Vol. troza	Vol madera	R %	Vol. Troza	Vol. madera	Pies	Pies por m3
3	20	43	18	25	0,1693	0,0753	44,5	3,3859	1,5055	638	189
3,6	11	61	17	31	0,3399	0,1508	44,4	3,7389	1,6583	703	188
4,2	20	64	20	35	0,4577	0,2421	52,9	9,1545	4,8424	2053	224
4,6	9	47	22	32	0,4141	0,2142	51,7	3,7266	1,9277	817	219
4,9	7	43	24	33	0,4441	0,2017	45,4	3,1084	1,412	599	193
5,4	4	42	23	36	0,6012	0,3418	56,9	2,4048	1,3673	580	241
6	2	32	24	29	0,4194	0,1916	45,7	0,8387	0,3832	162	194

Tabla n°2. Datos de rendimiento por largo procesado en el aserradero, para trozas de *Pinus ponderosa*

En tanto que en la segunda etapa de mediciones se obtuvo un rendimiento del 57% o 244 pies madereros por metro cúbico procesado en pino Oregon.

Especie	Vol. Trozas	Vol. Madera	Rendimiento	
			%	Pies/m ³
Pino Oregon	18,37 m ³	10,77 m ³	57,49	244

Tabla n°3. Rendimiento de trozas de *Pseudotsuga menziesii*

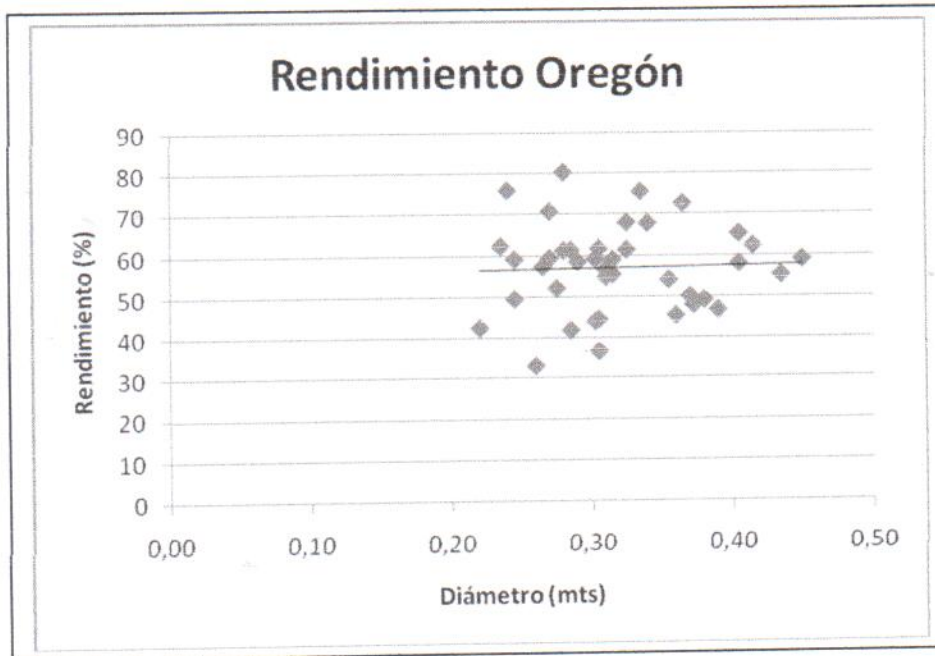


Gráfico n°2. Rendimiento según el diámetro de trozas de *Pseudotsuga menziesii*

Al agrupar los datos de oregon por cada largo producido en el aserradero, solo se tomaron mediciones de 2 largos distintos de 3 y de 6 metros:

Largo	Trozas	Dmax	Dmin	PROMEDIOS				TOTAL			
				Diam.	Vol. troza	Vol madera	R %	Vol. Troza	Vol. madera	Pies	Pies por m3
3	17	42	22	31	0,2666	0,1571	59	4,532	2,6708	1132	250
6	23	44	24	32	0,6315	0,3522	56	14,526	8,1	3435	236

Tabla n°4. Datos de rendimiento por largo procesado en el aserradero para trozas de *Pseudotsuga menziesii*

Volumen de residuos

Para ponderosa se registraron 680 metros lineales de cantoneras, considerando que las mismas tenían un ancho medio de 5,5 pulgadas (0,1397m) y un espesor medio de 0,5 pulgadas (0,0127m), el volumen resultante es de 1,2064 m³. Por lo que el volumen de residuos no comercializables sería:

$$VR = VT - (VM + VC)$$

$$VR = 26,357906 \text{ m}^3 - (13,0964 \text{ m}^3 + 1,2064 \text{ m}^3)$$

$$VR = 12,055 \text{ m}^3$$

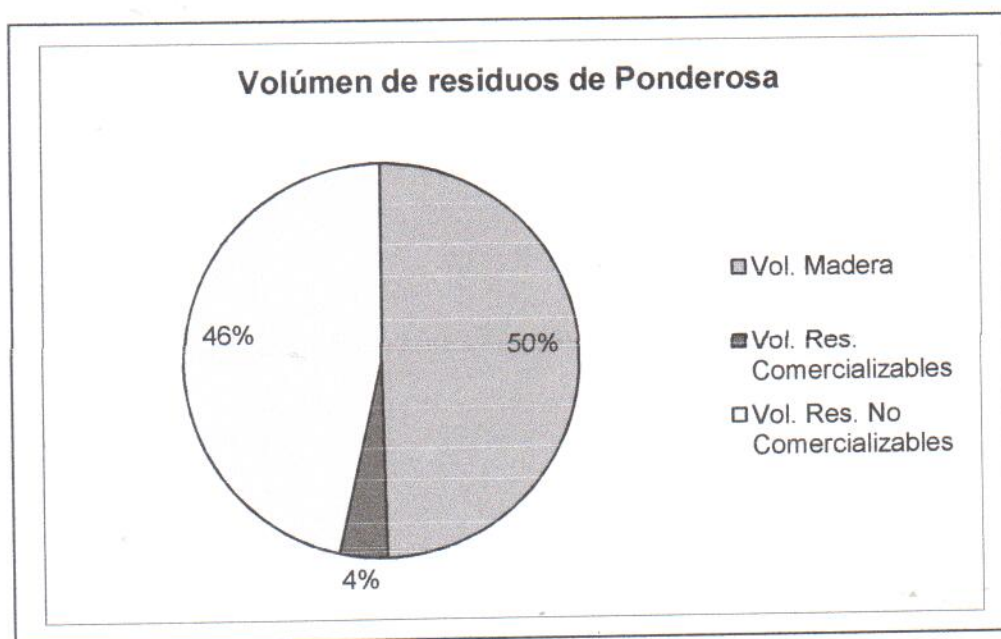


Gráfico n°3. Volumen de distintos productos de *Pinus ponderosa*

Para Oregón se registraron 274 metros lineales de cantoneras, como las cantoneras se comercializan sin diferenciar especies, los valores promedios de ancho y de espesor son los mismos que para ponderosa. Entonces el volúmen de residuos es el siguiente:

$$VR = VT - (VM + VC)$$

$$VR = 18,738 \text{ m}^3 - (10,771 \text{ m}^3 + 0,486 \text{ m}^3)$$

$$VR = 7,479 \text{ m}^3$$

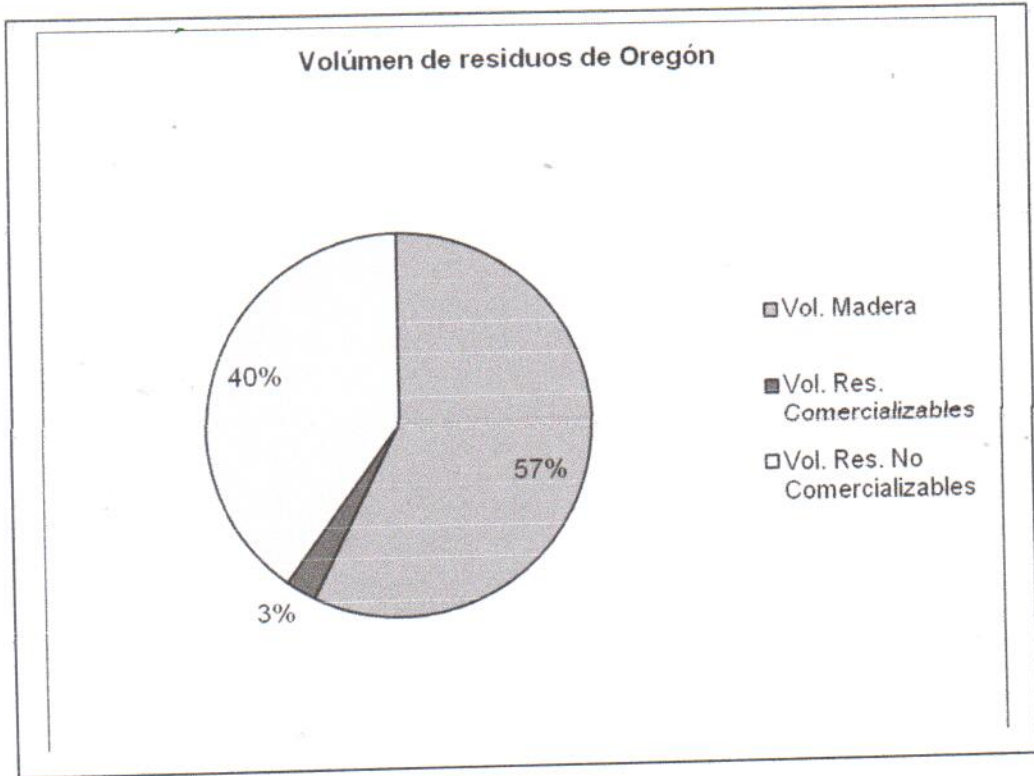


Gráfico n°4. Volumen de distintos productos de *Pseudotsuga menziesii*

Discusión de resultados

Como se puede apreciar en los resultados, el rendimiento de ponderosa fue del 49%, y del oregón 57%, las variables que influyeron en el mismo fueron el plan de corte, la conicidad de las trozas y la maquinaria con las que se aserraron las trozas medidas.

En cuanto al plan de corte, al trabajar el aserradero con pedidos, no existe un plan único para cada diámetro y/o especie procesada, por lo cual se aserran los rollizos tratando de lograr una cierta cantidad de piezas con escuadrías ya definidas.

En lo que refiere a la correlación de los datos visualizados en los gráficos 1 y 2, se puede observar que conforme aumenta el diámetro de las trozas, el rendimiento es mayor tanto para ponderosa, como para oregón. En el caso de ponderosa el diámetro tuvo mayor influencia dado que se trataba de trozas con mayor conicidad.

Aserrado de Ponderosa:

El aserrado de las 73 trozas contabilizadas en esta práctica, se realizó a través de la máquina principal, y el aserradero portátil Wood Miser, que reaprovechaba las tapas provenientes de la sierra principal.

Las trozas de ponderosa procesadas presentaban una conicidad notable, ya que la mayoría de rollizos provenían de raleos. Pese a ello las trozas presentaban uniformidad en cuanto a su calidad.

Durante las 2 semanas que llevó el registro de datos siempre se mantuvo el mismo maquinista, no obstante en el aserradero son tres de los operarios los que están capacitados para manejar la máquina principal.

Aserrado de Oregón:

A diferencia del ponderosa, para cuando se tomaron las mediciones de oregón ya estaba instalada la sierra reaprovechadora, por lo que el proceso de las trozas era en primer lugar la sierra principal que generaba una basa y las tapas del rollizo las cuales pasaban a la sierra mencionada, en la que se obtenían los tirantes y tablas.

En cuanto a las trozas, estas no presentaban una conicidad importante, eran en su mayoría bastante cilíndricas, con ausencia de defectos, debido a que provenían de un rodal con un manejo adecuado. Exceptuando que no se midieron la misma cantidad de rollizos, esto generó que el rendimiento fuera mayor para esta especie.

Al momento de aserrar oregón también cambio el operario de la sierra principal, y al tratarse de madera más valiosa, de rollos de mejor calidad y de un stock limitado de rollizos para el pedido, se tuvieron más consideraciones pese a no contar con un plan de corte específico.

Consideraciones

- **Analizar la posibilidad de instalar un secadero:** ya que la madera suele ser estibada en lugares en los que en verano el sol da sobre ellas gran parte del día, y en invierno se encuentra desprotegida de las copiosas lluvias que caen en la zona.
- **Clasificar los rollizos por diámetro previamente a su aserrado:** si bien la mayoría de las veces se trabaja a pedido, si se cortan trozas de diámetros similares, se puede llegar a ensayar un plan de corte.
- **Aumentar el stock de hojas de sierra:** debido a que ambas máquinas con las que cuenta el aserradero utilizan la misma sierra, se puede aumentar, ya que al no ser descortezadas las trozas, estas suelen desafilarse mas usualmente, sobre todo en épocas de invierno, en las que las trozas vienen con barro.
- **Analizar la posibilidad de instalar una descortezadora.**

Bibliografía

- Bianchet, Jorge. INTA. **“Rendimiento en aserraderos para *Eucalyptus grandis* y *E. saligna*, *Öinus elliottii* y *P. taeda* en la zona de Concordia”**. Informe técnico. Argentina.
- BOLFOR. **“Estudio de Rendimiento, Tiempos y Movimiento en el Aserrío”**. Manual Práctico. 1997. Bolivia
- Instituto Forestal Chile. **“Rendimiento de trozas en aserraderos”**. Informe técnico. 1965
- Bravo, Miriam. **“Evaluación de costos de producción y rendimiento en trozas de *Populus nigra* en un establecimiento maderero ubicado en la ciudad de Chos Malal”**. Practica laboral. 2012
- Hernández Raúl, **“Determinación de rendimiento de aserrado sobre 30 trozas de coníferas, con aserradero portátil Lucas Mill”**. Práctica laboral. 2013
- Reyes Cortés, Luz María. **“Cuantificación y aprovechamiento de residuos del proceso de aserrío del parque industrial Ixtlan de Juárez, Oaxaca”**. Tesis. México. 2013

Anexo I. Planillas de cálculo.

Planilla de cálculo 1. Volumen de trozas de Pino ponderosa

Troza	D. menor				D. mayor				Largo (m)	Vol. (m ³)	
	1 (cm)	2 (cm)	x (m)	G (m ²)	1 (cm)	2 (cm)	x (m)	G (m ²)			
1	Roja 1	28	27,5	0,278	0,060	41,5	44	0,428	0,144	4,2	0,428
2	Verde 1	27	28	0,275	0,059	39	42	0,405	0,129	4,27	0,402
3	Azul 1	35	36,5	0,358	0,100	45	45	0,450	0,159	3,79	0,492
4	Roja 2	37	36	0,365	0,105	51	49	0,500	0,196	3,09	0,465
5	Azul 2	21	20	0,205	0,033	25	23,5	0,243	0,046	3,81	0,151
6	Amarillo 1	26	26	0,260	0,053	30,5	31,5	0,310	0,075	5,1	0,328
7	Roja 3	30,5	30,5	0,305	0,073	46	45,5	0,458	0,164	5,52	0,655
8	Amarillo 2	30	31	0,305	0,073	46	45,5	0,458	0,164	4,43	0,526
9	Violeta 1	20,5	20,5	0,205	0,033	26	25,5	0,258	0,052	5,49	0,234
10	Verde 3	23	22	0,225	0,040	26	28	0,270	0,057	3,73	0,181
11	Azul 4	20,5	21,5	0,210	0,035	28,5	28,5	0,285	0,064	6,3	0,310
12	Violeta 2	29,5	32,5	0,310	0,075	39	42	0,405	0,129	4,3	0,439
13	Amarillo 3	25	25	0,250	0,049	35,5	36	0,358	0,100	4,33	0,324
14	Roja 4	20	20,5	0,203	0,032	26	24	0,250	0,049	4,89	0,199
15	Verde 4	20,5	20,5	0,205	0,033	24	24	0,240	0,045	3,68	0,144
16	Violeta 3	26	28	0,270	0,057	38	41	0,395	0,123	4,94	0,444
17	Amarillo 4	24	23	0,235	0,043	31	30	0,305	0,073	4,31	0,251
18	Violeta 4	24	25	0,245	0,047	33,5	34,5	0,340	0,091	3,16	0,218
19	Roja 5	56	55	0,555	0,242	68,5	68	0,683	0,366	3,75	1,140
20	Azul 5	27	26,5	0,268	0,056	30	31	0,305	0,073	4,43	0,286
21	Amarillo 5	42,5	41	0,418	0,137	46,5	45,5	0,460	0,166	5,02	0,761
22	Verde 5	46	47	0,465	0,170	57	58	0,575	0,260	3,82	0,820
23	Violeta 5	40	40	0,400	0,126	45	45	0,450	0,159	5,51	0,784
24	Roja 6	47	52	0,495	0,192	52	51	0,515	0,208	4,42	0,886
25	Azul 3	26	26	0,260	0,053	38	36	0,370	0,108	4,42	0,355
26	Verde 2	30	30,5	0,303	0,072	40,5	43,5	0,420	0,139	5,01	0,527
27	Azul 6	28,5	29	0,288	0,065	42	41,5	0,418	0,137	4,28	0,432
28	Amarillo 6	20,5	22	0,213	0,035	26	26,5	0,263	0,054	4,79	0,215
29	Verde 6	36,5	40	0,383	0,115	45	43	0,440	0,152	5,48	0,731
30	Violeta 6	25	26	0,255	0,051	35	33	0,340	0,091	4,51	0,320
31	Roja 7	22	22	0,220	0,038	28,5	28,5	0,285	0,064	4,8	0,244
32	Azul 7	22,5	21	0,218	0,037	29	29,5	0,293	0,067	3,09	0,161
33	Amarillo 7	42	44	0,430	0,145	52	52	0,520	0,212	4,85	0,867
34	Verde 7	26	25	0,255	0,051	32	35	0,335	0,088	4,6	0,320
35	Violeta 7	45	42	0,435	0,149	56	55	0,555	0,242	4,32	0,844
36	Roja 8	23	24	0,235	0,043	35	33	0,340	0,091	4,43	0,297

37	Azul 8	45	45	0,450	0,159	59,5	58	0,588	0,271	4,37	0,940
38	Amarillo 8	25,5	25,5	0,255	0,051	30	30	0,300	0,071	4,32	0,263
39	Verde 8	22	23	0,225	0,040	33	31	0,320	0,080	4,2	0,252
40	Violeta 8	21	20	0,205	0,033	29	31	0,300	0,071	4,87	0,252
41	Rojo 9	33	31	0,320	0,080	36	31	0,335	0,088	5,03	0,424
42	Azul 9	28	24	0,260	0,053	36	38	0,370	0,108	4,94	0,397
43	Amarillo 9	39	43	0,410	0,132	46	46,5	0,463	0,168	4,85	0,728
44	Verde 9	30	32	0,310	0,075	45	46,5	0,458	0,164	4,85	0,582
45	Violeta 9	22	23	0,225	0,040	27	25	0,260	0,053	4,91	0,228
46	Rojo 10	27	25,5	0,263	0,054	40	37	0,385	0,116	6,2	0,529
47	Violeta 10	20,5	20	0,203	0,032	23	24	0,235	0,043	3,12	0,118
48	Rojo 11	30	28	0,290	0,066	42	40	0,410	0,132	3,1	0,307
49	Azul 11	16	16	0,160	0,020	20,5	20,5	0,205	0,033	3,15	0,084
50	Amarillo 11	19	20	0,195	0,030	29	29	0,290	0,066	4,01	0,192
51	Verde 11	22,5	23,5	0,230	0,042	23,5	24,5	0,240	0,045	3,09	0,134
52	Violeta 11	22	27	0,245	0,047	26	28	0,270	0,057	3,75	0,196
53	Rojo 12	22	23	0,225	0,040	22	24	0,230	0,042	3,06	0,124
54	azul 12	21,5	22	0,218	0,037	26	25,5	0,258	0,052	3,8	0,170
55	amarillo 12	21,5	20	0,208	0,034	24	24	0,240	0,045	3,12	0,123
56	Verde 12	21	20	0,205	0,033	25	23	0,240	0,045	3,28	0,128
57	Violeta 12	20	20,5	0,203	0,032	21	23	0,220	0,038	3,11	0,109
58	Rojo 13	19	19	0,190	0,028	22	21,5	0,218	0,037	3,09	0,101
59	Azul 13	14,5	15	0,148	0,017	21	21	0,210	0,035	3,82	0,099
60	Amarillo 13	35	33	0,340	0,091	45	43,5	0,443	0,154	3,12	0,382
61	Verde 13	28	27	0,275	0,059	34	34	0,340	0,091	3,12	0,234
62	Violeta 13	19	19,5	0,193	0,029	21	22	0,215	0,036	4,25	0,139
63	Rojo 14	17	17	0,170	0,023	21	20,5	0,208	0,034	3	0,085
64	Azul 14	21	22	0,215	0,036	21	21	0,210	0,035	3,1	0,110
65	Amarillo 14	22	19	0,205	0,033	16	16,5	0,163	0,021	3,19	0,086
66	Verde 14	26	26	0,260	0,053	28	24	0,260	0,053	3,82	0,203
67	Violeta 14	19	19	0,190	0,028	20	19	0,195	0,030	3,1	0,090
68	Rojo 15	20	21	0,205	0,033	27	28	0,275	0,059	3,2	0,148
69	Azul 15	18	21	0,195	0,030	25	24	0,245	0,047	3,76	0,145
70	Amarillo 15	24	24	0,240	0,045	28	29	0,285	0,064	3,27	0,178
71	Verde 15	26	20	0,230	0,042	26,5	25	0,258	0,052	4,33	0,203
72	Violeta 15	25	25	0,250	0,049	36	30	0,330	0,086	4,27	0,287
73	Rojo 16	60	59	0,595	0,278	68,5	69,5	0,690	0,374	4,32	1,408

Planilla de Cálculo 2. Cubicación de madera de Pino ponderosa

Troza	Vol.(m3)	Cant.	Ancho		Espesor		Largo (m)	Vol.(m3)	Vol.Ac.(m3)	Pies	Rend.(%)
			Pulg	m	Pulg	m					
Roja 1	0,428	2	6	0,152	1	0,025	4,2	0,033	0,209	88,465	48,699
		1	2	0,051	2	0,051	4,2	0,011			
		4	6	0,152	2	0,051	4,2	0,130			
		1	5	0,127	2	0,051	4,2	0,027			
		1	6	0,152	0,5	0,013	4,2	0,008			
Verde 1	0,402	1	5	0,127	1	0,025	4,2	0,014	0,225	95,359	55,967
		2	5	0,127	2	0,051	4,2	0,054			
		1	2	0,051	2	0,051	4,2	0,011			
		4	6	0,152	2	0,051	4,2	0,130			
		1	6	0,152	1	0,025	4,2	0,016			
Azul 1	0,492	1	5	0,127	1	0,025	3,7	0,012	0,186	78,946	37,875
		1	6	0,152	1	0,025	3,7	0,014			
		1	6	0,152	0,5	0,013	3,7	0,007			
		1	2	0,051	2	0,051	3,7	0,010			
		5	6	0,152	2	0,051	3,7	0,143			
Roja 2	0,465	2	2	0,051	2	0,051	3,09	0,016	0,236	100,184	50,811
		1	4	0,102	2	0,051	3,09	0,016			
		7	6	0,152	2	0,051	3	0,163			
		2	6	0,152	2	0,051	2,7	0,042			
Azul 2	0,151	2	6	0,152	2	0,051	3,7	0,057	0,072	30,528	47,726
		1	6	0,152	1	0,025	3,8	0,015			
Amarilla 1	0,328	2	6	0,152	1	0,025	5,1	0,039	0,160	67,949	48,881
		3	6	0,152	2	0,051	4,8	0,111			
		1	6	0,152	0,5	0,013	4,8	0,009			
		1	6	0,152	0,5	0,013	4,8	0,009			
Rojo 3	0,655	1	6	0,152	0,5	0,013	5,5	0,011	0,264	111,731	40,209
		1	4,5	0,114	1	0,025	5,5	0,016			
		2	2	0,051	2	0,051	5,4	0,028			
		5	6	0,152	2	0,051	5,4	0,209			
Amarilla 2	0,526	1	2	0,051	2	0,051	4,4	0,011	0,182	77,359	34,690
		5	6	0,152	2	0,051	4,2	0,163			
		1	6	0,152	0,5	0,013	4,4	0,009			
Violeta 1	0,234	3	6	0,152	2	0,051	5,4	0,125	0,125	53,178	53,700
Verde 3	0,181	3	6	0,152	2	0,051	3,6	0,084	0,084	35,452	46,211
Azul 4	0,310	2	6	0,152	2	0,051	6	0,093	0,174	73,858	56,181

		1	6	0,152	2	0,051	4,8	0,037			
		1	6	0,152	2	0,051	5,7	0,044			
Violeta 2	0,439	1	6	0,152	1	0,025	2,7	0,010	0,190	80,423	43,182
		1	6	0,152	1	0,025	4,3	0,017			
		5	6	0,152	2	0,051	4,2	0,163			
Amarilla 3	0,324	1	5,5	0,140	2	0,051	4,2	0,030	0,148	62,752	45,736
		1	5	0,127	2	0,051	3,2	0,021			
		3	6	0,152	2	0,051	4,2	0,098			
Rojo 4	0,199	2	6	0,152	2	0,051	4,8	0,074	0,093	39,391	46,741
		1	6	0,152	1	0,025	4,8	0,019			
Verde 4	0,144	1	6	0,152	1	0,025	3,2	0,012	0,057	24,291	39,793
		1	6	0,152	2	0,051	2,4	0,019			
		1	6	0,152	2	0,051	3,4	0,026			
Violeta 3	0,444	2	6	0,152	2	0,051	4,8	0,074	0,139	59,086	31,379
		2	6	0,152	2	0,051	4,2	0,065			
Amarillo 4	0,251	2	6	0,152	2	0,051	4,2	0,065	0,093	39,391	37,025
		1	6	0,152	2	0,051	3,6	0,028			
Violeta 4	0,218	2	6	0,152	1	0,025	3,1	0,024	0,095	40,179	43,481
		1	2	0,051	2	0,051	3,1	0,008			
		1	4	0,102	2	0,051	3,16	0,016			
		2	6	0,152	2	0,051	3	0,046			
Roja 5	1,140	1	5	0,127	1	0,025	3,75	0,012	0,507	214,913	44,479
		1	3	0,076	2	0,051	3,75	0,015			
		10	2	0,051	2	0,051	3,7	0,095			
		9	6	0,152	2	0,051	3,6	0,251			
		1	6	0,152	2	0,051	2,4	0,019			
		2	6	0,152	2	0,051	3	0,046			
		1	6	0,152	2	0,051	2,7	0,021			
		2	4	0,102	2	0,051	3,7	0,038			
		2	2	0,051	2	0,051	1,9	0,010			
Azul 5	0,286	2	5	0,127	1	0,025	4,43	0,029	0,154	65,296	53,787
		2	6	0,152	2	0,051	3,9	0,060			
		2	6	0,152	2	0,051	4,2	0,065			
Amarillo 5	0,761	2	5	0,127	1	0,025	5	0,032	0,443	187,654	58,176
		2	3	0,076	2	0,051	5	0,039			
		10	6	0,152	2	0,051	4,8	0,372			
Verde 5	0,820	2	6	0,152	1	0,025	3,8	0,029	0,400	169,490	48,729
		2	2	0,051	2	0,051	3,8	0,020			
		1	6	0,152	2	0,051	2,7	0,021			
		1	6	0,152	2	0,051	3	0,023			



		11	6	0,152	2	0,051	3,6	0,307			
Violeta 5	0,784	3	6	0,152	2	0,051	5,5	0,128	0,550	233,254	70,137
		1	2	0,051	2	0,051	5,5	0,014			
		1	3	0,076	2	0,051	5,5	0,021			
		1	6	0,152	0,5	0,013	5,5	0,011			
		9	6	0,152	2	0,051	5,4	0,376			
Rojo 6	0,886	3	2	0,051	2	0,051	4,4	0,034	0,522	221,245	58,917
		15	6	0,152	2	0,051	4,2	0,488			
Azul 3	0,355	2	6	0,152	1	0,025	4,4	0,034	0,172	73,037	48,529
		3	6	0,152	2	0,051	4,2	0,098			
		1	6	0,152	2,5	0,064	4,2	0,041			
Verde 2	0,527	1	6	0,152	2	0,051	5	0,039	0,269	113,905	50,968
		1	6	0,152	1	0,025	5	0,019			
		5	6	0,152	2	0,051	4,8	0,186			
		2	2	0,051	2	0,051	4,8	0,025			
Azul 6	0,432	1	6	0,152	2	0,051	4,28	0,033	0,207	87,667	47,873
		5	6	0,152	2	0,051	4,2	0,163			
		1	2	0,051	2	0,051	4,28	0,011			
Amarillo 6	0,215	1	6	0,152	1	0,025	4,7	0,018	0,127	53,998	59,358
		3	6	0,152	2	0,051	4,7	0,109			
Verde 6	0,731	1	8	0,203	1,5	0,038	5,48	0,042	0,428	181,584	58,548
		2	6	0,152	2	0,051	5	0,077			
		2	8,5	0,216	3	0,076	5,4	0,178			
		1	3	0,076	2	0,051	5	0,019			
		1	2	0,051	2	0,051	3	0,008			
		1	8,5	0,216	3,5	0,089	5,4	0,104			
Violeta 6	0,320	2	6	0,152	1	0,025	3	0,023	0,125	53,178	39,206
		3	6	0,152	2	0,051	4,4	0,102			
		3	6	0,152	1	0,025	4,8	0,056			
Rojo 7	0,244	1	4	0,102	2	0,051	4,8	0,025	0,155	65,651	63,371
		2	6	0,152	2	0,051	4,8	0,074			
Azul 7	0,161	1	6	0,152	2	0,051	2,4	0,019	0,065	27,574	40,337
		2	6	0,152	2	0,051	3	0,046			
Amarillo 7	0,867	1	6	0,152	0,5	0,013	4,85	0,009	0,446	189,117	51,436
		2	6	0,152	1,5	0,038	4,8	0,056			
		2	6	0,152	1	0,025	4,8	0,037			
		2	3	0,076	2,5	0,064	4,8	0,046			
		4	8	0,203	3	0,076	4,8	0,297			
Verde 7	0,320	1	6,5	0,165	1	0,025	4,6	0,019	0,145	61,689	45,440
		2	6	0,152	3,2	0,081	4,6	0,114			

		1	8,25	0,210	0,5	0,013	4,6	0,012			
Violeta 7	0,844	1	6	0,152	2	0,051	4,2	0,033	0,526	223,160	62,393
		2	2	0,051	2	0,051	4,3	0,022			
		4	8,2	0,208	3,2	0,081	4,2	0,284			
		2	8,2	0,208	3,2	0,081	3,6	0,122			
		1	5,5	0,140	2	0,051	4,2	0,030			
		2	3,2	0,081	2	0,051	4,3	0,036			
Rojo 8	0,297	1	6,2	0,157	1	0,025	4,4	0,018	0,132	55,968	44,418
		2	6,2	0,157	3,25	0,083	4,4	0,114			
Azul 8	0,940	2	6	0,152	1,2	0,030	4,37	0,041	0,548	232,277	58,290
		3	2	0,051	2	0,051	4,37	0,034			
		1	2	0,051	2	0,051	2	0,005			
		9	6	0,152	3,2	0,081	4,2	0,468			
Amarillo 8	0,263	1	6	0,152	1	0,025	4,32	0,017	0,188	79,767	71,534
		1	4,5	0,114	2	0,051	4,32	0,025			
		3	6	0,152	3	0,076	4,2	0,146			
Verde 8	0,252	1	6,5	0,165	1,2	0,030	4,2	0,021	0,109	46,301	43,266
		1	6,5	0,165	2	0,051	4,2	0,035			
		1	6,5	0,165	3	0,076	4,2	0,053			
Violeta 8	0,252	1	6	0,152	2	0,051	4,7	0,036	0,096	40,499	37,830
		1	6	0,152	3,25	0,083	4,7	0,059			
Rojo 9	0,424	2	6	0,152	1	0,025	5	0,039	0,132	55,804	31,045
		1	6	0,152	3	0,076	4,8	0,056			
		1	6	0,152	2	0,051	4,8	0,037			
Azul 9	0,397	2	6	0,152	1	0,025	4,8	0,037	0,147	62,467	37,137
		1	6	0,152	1	0,025	2	0,008			
		1	6	0,152	2,2	0,056	4,9	0,042			
		1	6	0,152	3,2	0,081	4,9	0,061			
		1	2	0,051	2	0,051	4,8	0,012			
		1	3	0,076	1	0,025	4,8	0,009			
Amarillo 9	0,728	3	8,5	0,216	3	0,076	4,8	0,237	0,505	214,024	69,378
		2	6	0,152	3	0,076	4,8	0,111			
		4	3	0,076	2	0,051	4,8	0,074			
		1	6,5	0,165	3	0,076	4,8	0,060			
Verde 9	0,582	1	6	0,152	1	0,025	4,8	0,019	0,235	99,790	40,462
		1	6	0,152	3	0,076	4,8	0,056			
		2	8	0,203	3	0,076	4,8	0,149			
		1	2	0,051	2	0,051	4,8	0,012			
Violeta 9	0,228	1	6	0,152	1	0,025	4	0,015	0,122	51,821	53,615
		1	5,2	0,132	2	0,051	4,7	0,032			

		2	4,7	0,119	6,2	0,157	2	0,075			
Rojo 10	0,529	1	6	0,152	2	0,051	3	0,023	0,209	88,630	39,540
		3	6	0,152	2	0,051	6	0,139			
		2	6	0,152	1	0,025	6	0,046			
Violeta 10	0,118	1	6	0,152	1	0,025	3,12	0,012	0,059	24,816	49,641
		2	6	0,152	2	0,051	3	0,046			
Rojo 11	0,307	1	4	0,102	2	0,051	3,1	0,016	0,123	52,357	40,220
		4	2	0,051	2	0,051	3,1	0,032			
		3	6,5	0,165	2	0,051	3	0,075			
Azul 4	0,084	4	2,5	0,064	2	0,051	3,15	0,041	0,041	17,234	48,588
Amarillo 11	0,192	1	5,5	0,140	1	0,025	4	0,014	0,075	31,622	38,781
		2	6	0,152	2	0,051	3,9	0,060			
Verde 11	0,134	5	2	0,051	2	0,051	3,1	0,040	0,064	27,136	47,731
		1	6	0,152	2	0,051	3,1	0,024			
Violeta 11	0,196	1	4,5	0,114	1	0,025	3,75	0,011	0,069	29,235	35,225
		6	2	0,051	2	0,051	3,75	0,058			
Rojo 12	0,124	1	4,5	0,114	1	0,025	3,06	0,009	0,040	17,160	32,532
		4	2	0,051	2	0,051	3,06	0,032			
Azul 12	0,170	2	2	0,051	2	0,051	3,8	0,020	0,078	33,263	46,273
		2	6	0,152	2	0,051	3,8	0,059			
amarillo 12	0,123	1	5,5	0,140	1	0,025	2	0,007	0,050	21,063	40,281
		2	5,5	0,140	2	0,051	3	0,043			
Verde 12	0,128	6	2	0,051	2	0,051	3,28	0,051	0,051	21,534	39,578
Violeta 12	0,109	6	2	0,051	2	0,051	3,11	0,048	0,048	20,418	44,101
Rojo 13	0,101	1	2	0,051	2	0,051	3,09	0,008	0,050	21,132	49,244
		3	3	0,076	2	0,051	3,09	0,036			
		1	3	0,076	1	0,025	3,09	0,006			
Azul 13	0,099	2	3	0,076	2	0,051	3,8	0,029	0,029	12,474	29,779
Amarillo 13	0,382	1	3	0,076	2,5	0,064	3,1	0,015	0,147	62,328	38,528
		11	3	0,076	2	0,051	3,1	0,132			
Verde 13	0,234	2	2,5	0,064	2,5	0,064	3,1	0,025	0,127	53,848	54,206
		8	3	0,076	2	0,051	3,1	0,096			
		1	3	0,076	1	0,025	3,1	0,006			
Violeta 13	0,139	2	3	0,076	2	0,051	4,25	0,033	0,055	23,252	39,454
		2	2	0,051	2	0,051	4,25	0,022			
Rojo 14	0,085	2	3	0,076	2	0,051	3	0,023	0,039	16,413	45,663
		2	2	0,051	2	0,051	3	0,015			
Azul 14	0,110	2	3	0,076	2	0,051	3,1	0,024	0,040	16,960	36,377
		2	2	0,051	2	0,051	3,1	0,016			

Amarillo 14	0,086	2	3	0,076	1	0,025	3,19	0,012	0,028	11,780	32,411
		1	3	0,076	2,5	0,064	3,19	0,015			
Verde 14	0,203	2	3	0,076	2,5	0,064	3,8	0,037	0,103	43,658	50,769
		4	3	0,076	2	0,051	3,8	0,059			
		1	3	0,076	1	0,025	3,8	0,007			
Violeta 14	0,090	4	3	0,076	2	0,051	3,1	0,048	0,048	20,352	53,193
Rojo 15	0,148	6	3	0,076	2	0,051	3,2	0,074	0,074	31,513	50,271
Azul 15	0,145	5	3	0,076	2	0,051	3,76	0,073	0,073	30,856	50,267
Amarillo 15	0,178	6	3,2	0,081	2	0,051	3,27	0,081	0,081	34,349	45,443
Verde 15	0,203	1	6	0,152	1	0,025	4,33	0,017	0,082	34,680	40,353
		2	6	0,152	2	0,051	4,2	0,065			
Violeta 15	0,287	1	4	0,102	2	0,051	4,27	0,022	0,161	68,168	55,939
		1	3	0,076	1	0,025	4,2	0,008			
		3	2	0,051	2	0,051	4,27	0,033			
		3	6	0,152	2	0,051	4,2	0,098			
Rojo 16	1,408	4	6	0,152	1	0,025	4,32	0,067	0,866	366,992	61,462
		5	2	0,051	2	0,051	4,32	0,056			
		1	2	0,051	0,5	0,013	4,32	0,003			
		4	3	0,076	2	0,051	4,3	0,067			
		19	6	0,152	2	0,051	4,2	0,618			
		2	6	0,152	2	0,051	3,6	0,056			

Planilla de cálculo 4. Cubicación de trozas de oregón

		D. menor				D. mayor				Largo (m)	Vol. (m3)
		1 (cm)	2 (cm)	x (m)	G (m2)	1 (cm)	2 (cm)	x (m)	G(m2)		
1	Rojo 1	44	43	0,435	0,149	67,5	60	0,638	0,319	5,8	1,357
2	Violeta 1	39	42	0,405	0,129	58	46	0,520	0,212	6,05	1,032
3	Verde 1	32	30	0,310	0,075	43,5	38	0,408	0,130	6	0,618
4	Amarillo 1	31	30	0,305	0,073	45	39	0,420	0,139	6,09	0,644
5	Rojo 2	32	33	0,325	0,083	38	38,5	0,383	0,115	6,03	0,597
6	Verde 2	28	27	0,275	0,059	40	40	0,400	0,126	6	0,555
7	Azul 2	33	34	0,335	0,088	36	38	0,370	0,108	6	0,587
8	Amarillo 2	30	31	0,305	0,073	32	34	0,330	0,086	6	0,476
9	Rojo 3	27	27	0,270	0,057	32	33	0,325	0,083	6,12	0,429
10	Verde 3	29	27	0,280	0,062	33	33	0,330	0,086	6,05	0,445
11	Azul 3	32	33	0,325	0,083	39	39	0,390	0,119	6,05	0,612
12	Amarillo 3	36	38	0,370	0,108	39	42	0,405	0,129	6	0,709
13	Rojo 4	24	25	0,245	0,047	33	33	0,330	0,086	6,07	0,403
14	Verde 4	25	27	0,260	0,053	24	29	0,265	0,055	6,03	0,326
15	Rojo 5	29	29	0,290	0,066	34	34	0,340	0,091	6,05	0,474
16	Verde 5	28	29	0,285	0,064	30	32	0,310	0,075	6,07	0,423
17	Azul 5	37,5	37	0,373	0,109	48	45	0,465	0,170	6,09	0,849
18	Amarillo 5	31	31	0,310	0,075	35	35	0,350	0,096	6,15	0,528
19	Rojo 6	30	31	0,305	0,073	35	40	0,375	0,110	6,03	0,553
20	Verde 6	36	35	0,355	0,099	44	45	0,445	0,156	6	0,764
21	Azul 6	35	37	0,360	0,102	45	48	0,465	0,170	6	0,815
22	Amarillo 6	23	24	0,235	0,043	29	29	0,290	0,066	6	0,328
23	Rojo 7	41	49	0,450	0,159	46	47	0,465	0,170	6,1	1,003
24	Verde 7	34	34	0,340	0,091	36	36	0,360	0,102	3,08	0,297
25	Amarillo 7	22	22	0,220	0,038	25	26	0,255	0,051	3,05	0,136
26	Azul 7	38	38	0,380	0,113	40,5	39	0,398	0,124	3,1	0,368
27	Rojo 8	28	28	0,280	0,062	29	31	0,300	0,071	3,05	0,202
28	Verde 8	41	40	0,405	0,129	51	47	0,490	0,189	3,09	0,490
29	Amarillo 8	31,5	31,5	0,315	0,078	33	34	0,335	0,088	3,03	0,252
30	Violeta 2	24	25	0,245	0,047	27	27	0,270	0,057	3	0,157
31	Rojo 9	30,5	30	0,303	0,072	31	32	0,315	0,078	3,09	0,231
32	Verde 9	24	24	0,240	0,045	26	27	0,265	0,055	3,04	0,153
33	Amarillo 9	28,5	28,5	0,285	0,064	31	32	0,315	0,078	3	0,213

34	Azul 8	30	33	0,315	0,078	32,5	34	0,333	0,087	3	0,247
35	Violeta 3	38,5	39,5	0,390	0,119	41	42	0,415	0,135	3,05	0,388
36	Rojo 10	28	26	0,270	0,057	30	30	0,300	0,071	3,07	0,196
37	Verde 10	31	29,5	0,303	0,072	32,5	32,5	0,325	0,083	3,05	0,236
38	Amarillo 10	26	27	0,265	0,055	28	29	0,285	0,064	3	0,178
39	Azul 9	40,5	42,5	0,415	0,135	43	45	0,440	0,152	3,12	0,448
40	Violeta 4	36	37	0,365	0,105	38,5	38	0,383	0,115	3,1	0,340



Planilla de cálculo 5. Cubicación de madera de oregón

Troza	Vol (m3)	Cant.	Ancho		Espesor		Largo (m)	Vol.(m3)	Vol.Ac.(m3)	Pies	Rendimiento (%)
			Pulg	m	Pulg	m					
Roja 1	1,357	4	6	0,152	1	0,025	4,7	0,073	0,752	318,7	55,41
		2	2	0,051	2	0,051	5,7	0,029			
		12	6	0,152	2	0,051	5,7	0,530			
		2	6	0,152	0,5	0,013	6	0,023			
		2	4	0,102	2	0,051	5,7	0,059			
		1	6	0,152	2	0,051	4,9	0,038			
Violeta 1	1,032	4	6	0,152	1	0,025	6	0,093	0,675	286,1	65,38
		1	6	0,152	0,5	0,013	6	0,012			
		1	4	0,102	2	0,051	4	0,021			
		1	5	0,127	2	0,051	6	0,039			
		11	6	0,152	2	0,051	6	0,511			
		2	6	0,152	1	0,025	6	0,046			
Verde 1	0,618	1	2	0,051	2	0,051	6	0,015	0,351	148,8	56,82
		1	4	0,102	2	0,051	2	0,010			
		1	6	0,152	1	0,025	4	0,015			
		1	6	0,152	2	0,051	4	0,031			
		5	6	0,152	2	0,051	6	0,232			
		5	6	0,152	1	0,025	5	0,097			
Amarillo 1	0,644	2	6	0,152	0,5	0,013	5	0,019	0,288	122,2	44,74
		1	5	0,127	2	0,051	5	0,032			
		2	2	0,051	2	0,051	5,06	0,026			
		3	6	0,152	2	0,051	4,9	0,114			
		3	6	0,152	1	0,025	6	0,070			
Rojo 2	0,597	1	5	0,127	1	0,025	6	0,019	0,406	172,3	68,13
		1	3	0,076	2	0,051	6	0,023			
		6	6	0,152	2	0,051	6	0,279			
		1	2	0,051	2	0,051	6	0,015			
		4	6	0,152	1	0,025	6	0,093			
Verde 2	0,555	1	2	0,051	2	0,051	4,5	0,012	0,290	123,1	52,29
		4	6	0,152	2	0,051	6	0,186			
		4	6	0,152	1	0,025	5,7	0,088			
Azul 2	0,587	1	4	0,102	2	0,051	6	0,031	0,444	188,4	75,71
		3	2	0,051	2	0,051	6	0,046			
		6	6	0,152	2	0,051	6	0,279			
		6	6	0,152	2	0,051	6	0,279			

Amarillo 2	0,476	2	6	0,152	1	0,025	6	0,046	0,294	124,7	61,83
		1	2	0,051	2	0,051	6	0,015			
		5	6	0,152	2	0,051	6	0,232			
Rojo 3	0,429	1	6	0,152	1	0,025	6	0,023	0,255	108,3	59,55
		5	6	0,152	2	0,051	6	0,232			
Verde 3	0,445	5	6	0,152	1	0,025	5,7	0,110	0,358	151,8	80,47
		1	2	0,051	2	0,051	6	0,015			
		5	6	0,152	2	0,051	6	0,232			
Azul 3	0,612	2	6	0,152	1	0,025	5,7	0,044	0,377	159,9	61,58
		1	2	0,051	2	0,051	6	0,015			
		2	6	0,152	3	0,076	6	0,139			
		1	6	0,152	2	0,051	5	0,039			
		3	6	0,152	2	0,051	6	0,139			
Amarillo 3	0,709	3	6	0,152	1	0,025	5,7	0,066	0,357	151,2	50,28
		3	2	0,051	2	0,051	6	0,046			
		2	6	0,152	3	0,076	6	0,139			
		1	6	0,152	0,5	0,013	6	0,012			
		2	6	0,152	2	0,051	6	0,093			
Rojo 4	0,403	1	6	0,152	1	0,025	5,7	0,022	0,200	84,9	49,70
		3	6	0,152	2	0,051	6	0,139			
		1	5	0,127	2	0,051	6	0,039			
Verde 4	0,326	2	5	0,127	1	0,025	6	0,039	0,108	46,0	33,21
		1	6	0,152	3	0,076	6	0,070			
Rojo 5	0,474	3	5	0,127	1	0,025	5,7	0,055	0,279	118,1	58,70
		1	6	0,152	1	0,025	5,7	0,022			
		1	2	0,051	2	0,051	6	0,015			
		2	6	0,152	3	0,076	6	0,139			
		1	6	0,152	2	0,051	6	0,046			
Verde 5	0,423	1	6	0,152	1	0,025	6	0,023	0,178	75,5	42,13
		1	2	0,051	2	0,051	6	0,015			
		3	6	0,152	2	0,051	6	0,139			
		4	6	0,152	1	0,025	6	0,093			
Azul 5	0,528	2	2	0,051	2	0,051	5	0,026	0,409	173,4	77,48
		1	6	0,152	0,5	0,013	6	0,012			
		6	6	0,152	2	0,051	6	0,279			
Amarillo 5	0,528	2	6	0,152	2	0,051	6	0,093	0,290	123,1	54,99
		1	6	0,152	0,5	0,013	6	0,012			
		2	6	0,152	3	0,076	6	0,139			
		1	6	0,152	2	0,051	6	0,046			
Rojo 6	0,553	2	5	0,127	1	0,025	6	0,039	0,203	86,2	36,73

		3	5	0,127	2	0,051	6	0,116			
		1	5	0,127	1	0,025	5	0,016			
		1	5	0,127	2	0,051	5	0,032			
Verde 6	0,764	3	5	0,127	1	0,025	6	0,058	0,414	175,6	54,25
		2	2	0,051	2	0,051	6	0,031			
		7	6	0,152	2	0,051	6	0,325			
Azul 6	0,815	3	6	0,152	1	0,025	6	0,070	0,372	157,7	45,64
		3	2	0,051	2	0,051	6	0,046			
		2	2	0,051	2	0,051	5	0,026			
		1	6	0,152	2	0,051	5,7	0,044			
		1	6	0,152	2	0,051	6	0,046			
		2	6	0,152	3	0,076	6	0,139			
Amarillo 6	0,328	2	6	0,152	1	0,025	6	0,046	0,205	87,0	62,50
		1	6	0,152	1	0,025	5	0,019			
		3	6	0,152	2	0,051	6	0,139			
Rojo 7	1,003	3	6	0,152	2	0,051	6	0,139	0,594	251,7	59,17
		1	6	0,152	1	0,025	2	0,008			
		1	6	0,152	3	0,076	6	0,070			
		4	2	0,051	2	0,051	5	0,052			
		7	6	0,152	2	0,051	6	0,325			
Verde 7	0,297	2	5	0,127	1	0,025	3	0,019	0,202	85,5	67,98
		1	6	0,152	3	0,076	6	0,070			
		1	5	0,127	1	0,025	2,5	0,008			
		1	3	0,076	3	0,076	2	0,012			
		4	6	0,152	2	0,051	3	0,093			
amarillo 7	0,136	1	6	0,152	3	0,076	3	0,035	0,058	24,6	42,74
		1	6	0,152	3	0,076	2	0,023			
Azul 7	0,368	1	5	0,127	1	0,025	3	0,010	0,182	77,1	49,42
		1	6	0,152	2	0,051	3	0,023			
		3	6	0,152	3	0,076	3	0,105			
		2	2	0,051	2	0,051	3	0,015			
		1	5	0,127	3	0,076	3	0,029			
Rojo 8	0,202	2	5	0,127	1	0,025	3	0,019	0,124	52,5	61,41
		3	6	0,152	3	0,076	3	0,105			
		4	6	0,152	1	0,025	3	0,046			
Verde 8	0,490	1	5	0,127	1	0,025	2	0,006	0,285	120,9	58,15
		1	6	0,152	2	0,051	3	0,023			
		6	6	0,152	3	0,076	3	0,209			
Amarillo 8	0,252	2	6	0,152	1	0,025	3	0,023	0,149	63,2	59,23
		1	5	0,127	1	0,025	3	0,010			

		1	3	0,076	2	0,051	3	0,012			
		3	6	0,152	3	0,076	3	0,105			
Violeta 2	0,157	2	6	0,152	1	0,025	3	0,023	0,093	39,4	59,33
		2	6	0,152	3	0,076	3	0,070			
Rojo 9	0,231	2	6	0,152	1	0,025	3	0,023	0,137	58,3	59,38
		1	5	0,127	1	0,025	3	0,010			
		3	6	0,152	3	0,076	3	0,105			
Verde 9	0,153	2	6	0,152	1	0,025	3	0,023	0,116	49,2	76,10
		2	6	0,152	3	0,076	3	0,070			
		1	6	0,152	2	0,051	3	0,023			
Amarillo 9	0,213	1	6	0,152	1	0,025	3	0,012	0,131	55,5	61,55
		1	2	0,051	2	0,051	3	0,008			
		1	6	0,152	2	0,051	2,4	0,019			
		1	6	0,152	2	0,051	3	0,023			
		2	6	0,152	3	0,076	3	0,070			
Azul 8	0,247	2	6	0,152	1	0,025	3	0,023	0,137	58,3	55,60
		1	5	0,127	1	0,025	3	0,010			
		3	6	0,152	3	0,076	3	0,105			
Violeta 3	0,388	3	6	0,152	1	0,025	2,7	0,031	0,182	77,3	46,94
		2	6	0,152	2	0,051	3	0,046			
		3	6	0,152	3	0,076	3	0,105			
Rojo 10	0,196	1	6	0,152	1	0,025	3	0,012	0,139	59,1	70,96
		1	6	0,152	2	0,051	3	0,023			
		3	6	0,152	3	0,076	3	0,105			
Verde 10	0,236	3	6	0,152	3	0,076	3	0,105	0,105	44,3	44,27
Amarillo 10	0,178	1	5	0,127	1	0,025	3	0,010	0,103	43,5	57,49
		2	6	0,152	3	0,076	3	0,070			
		1	6	0,152	2	0,051	3	0,023			
azul 9	0,448	6	5	0,127	1	0,025	3	0,058	0,280	118,7	62,47
		1	2	0,051	2	0,051	3	0,008			
		1	2	0,051	2	0,051	2	0,005			
		6	6	0,152	3	0,076	3	0,209			
violeta 4	0,340	4	5	0,127	1	0,025	3	0,039	0,248	105,0	72,80
		6	6	0,152	3	0,076	3	0,209			
Total +	18,738							10,7716	10,772	4567,2	57,49
Total x	0,468							0,07278	0,269	114,2	57,49

Anexo II. Planilla de registro de datos

Troza	D.menor		D.mayor		Largo	Cant. Piezas	Largo	Ancho	Espesor	Obs.
						Tabla				
						Clavador				
						Tirante				
						Tabla				
						Clavador				
						Tirante				
						Tabla				
						Clavador				
						Tirante				
						Tabla				
						Clavador				
						Tirante				
						Tabla				
						Clavador				
						Tirante				
						Tabla				
						Clavador				
						Tirante				
						Tabla				
						Clavador				
						Tirante				

Anexo III. Fotos

Foto 1. Mesa de entrada del aserradero



Foto 2. Carro neumático y sierra principal





Foto 3. Aserradero portátil Wood Mizer

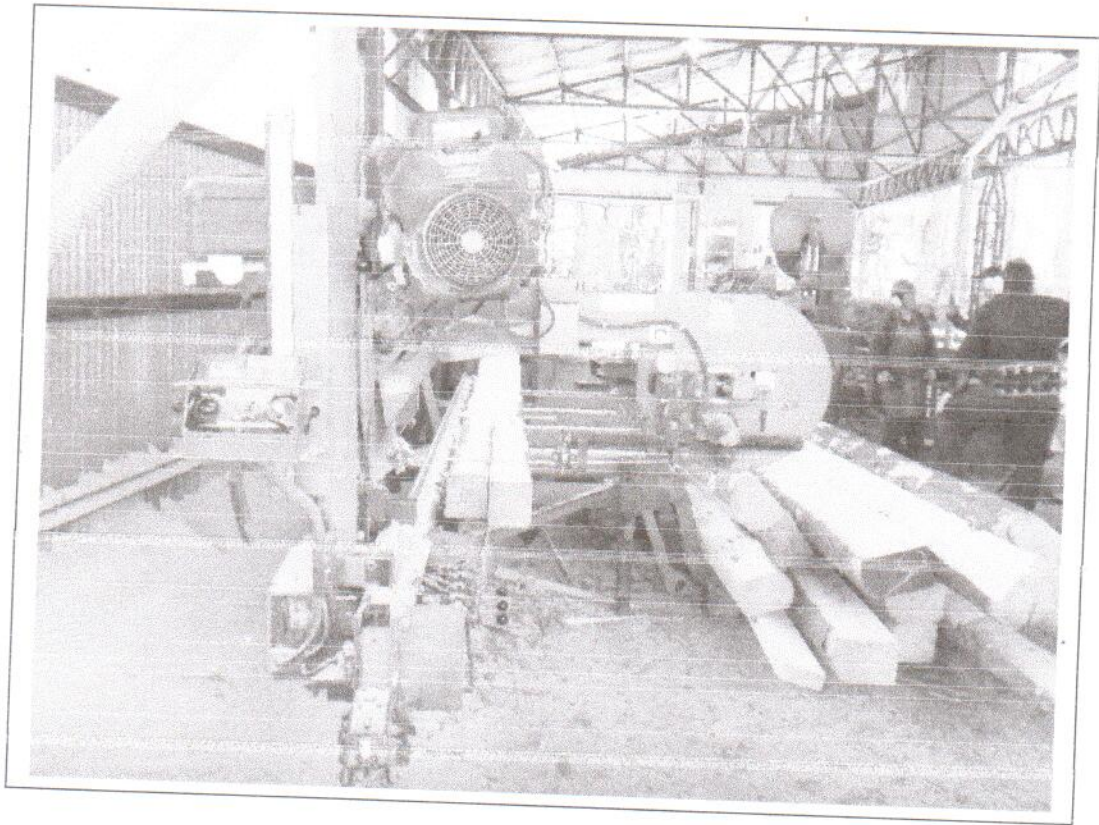


Foto 4. Estibado

