

### • Introducción

La importancia del proceso de aserrío para la industria forestal en México ha sido mencionada por Zavala (1996) y Zavala y Hernández (2000). Dicha importancia continúa en la actualidad; de tal forma que la industria del aserrío es un eslabón fundamental para mejorar el nivel de vida económico y social de los ejidos, comunidades y/o pequeños propietarios.

En el proceso de aserrío, una forma de evaluar la eficiencia de transformación de la trociza es a través de estudios de coeficientes de aprovechamiento, los cuales reflejan la interrelación de las características de las trozas (dimensiones y calidades) con el tipo de productos generados (proporción de espesores, refuerzos y calidad de la madera aserrada); además de la influencia directa del tipo de maquinaria empleada y de la habilidad de los operadores (Zavala 1996). De acuerdo al INFOR (1989) el porcentaje de aprovechamiento, rendimiento o coeficiente de aserrío, es una medida del volumen de madera que se obtiene del volumen total de las trozas procesadas.

### • Materiales y métodos: área de estudio, metodología

El presente trabajo se realizó en dos aserraderos del estado de Oaxaca: COMERCIAL MADERERA DE ANTEQUERA S. A. de C. V. (aserradero 1) ubicado en el Municipio de Santa María Coyotepec (km 10.5 carretera Oaxaca - Puerto Ángel) en la Región Valles Centrales y el ASERRADERO LAS HAMACAS (aserradero 2) ubicado en Miahuatlán (km 95.5 de la carretera federal Oaxaca-Puerto Ángel) en la Región Sierra Sur. La selección de ambos aserraderos se dio por la disponibilidad de los dueños y por las fuentes de abastecimiento que son constantes.

Para la caracterización de los dos aserraderos se realizó una descripción de la maquinaria, equipo e instalaciones, así como el tipo y el tamaño, de cada uno. Para determinar el coeficiente de aserrío para cada aserradero, se seleccionaron (por los jefes de patio) al azar 120 trozas de dimensiones comerciales de 2.62 m de longitud y diámetros superiores a 25 cm y que además no presentaron defectos visibles tales como: malformaciones, quemaduras, pudrición y zonas de abultamiento; las cuales se dividieron en cuatro bloques de 30 trozas, esto para obtener cuatro repeticiones. Dichas trozas se cubicaron empleando la fórmula de Smalian obteniendo un volumen real sin corteza. La madera aserrada se clasificó de acuerdo al tipo, calidad y dimensiones; para su cubicación se siguió lo indicado por Romahn de la Vega y Ramírez (2010), con la fórmula convencional de un paralelepípedo, para lo cual se utilizaron las medidas reales y nominales. Una vez calculado el volumen de la madera en rollo y de la madera aserrada se determinó el coeficiente de aserrío (C.A.).

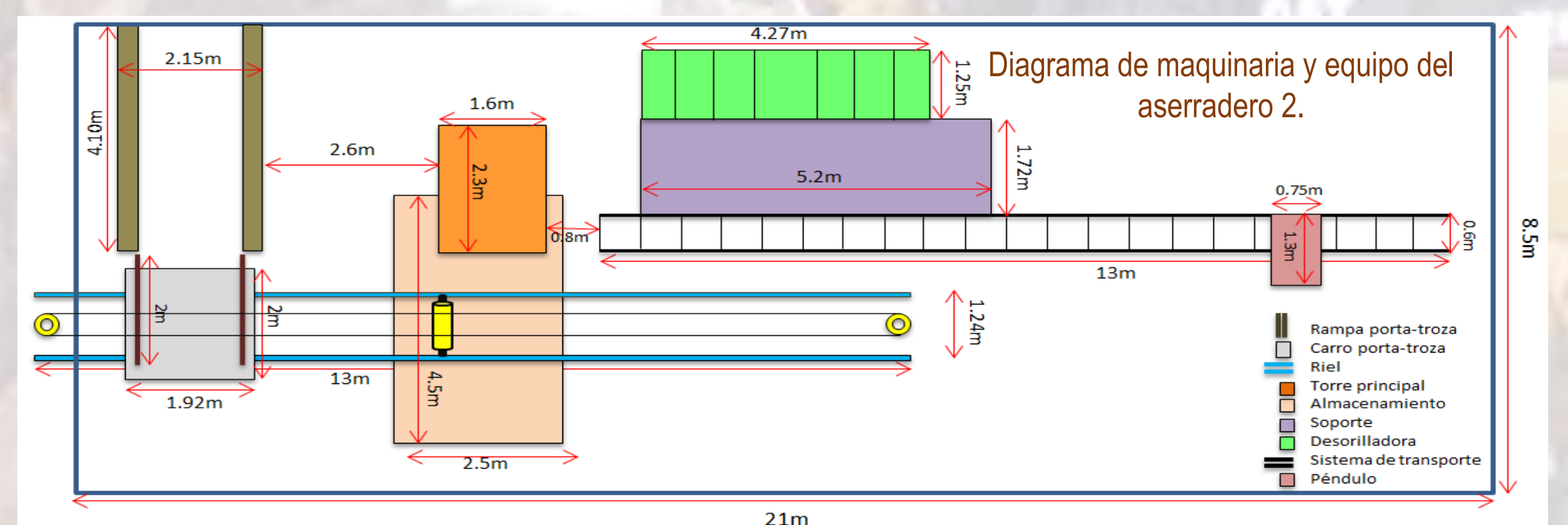
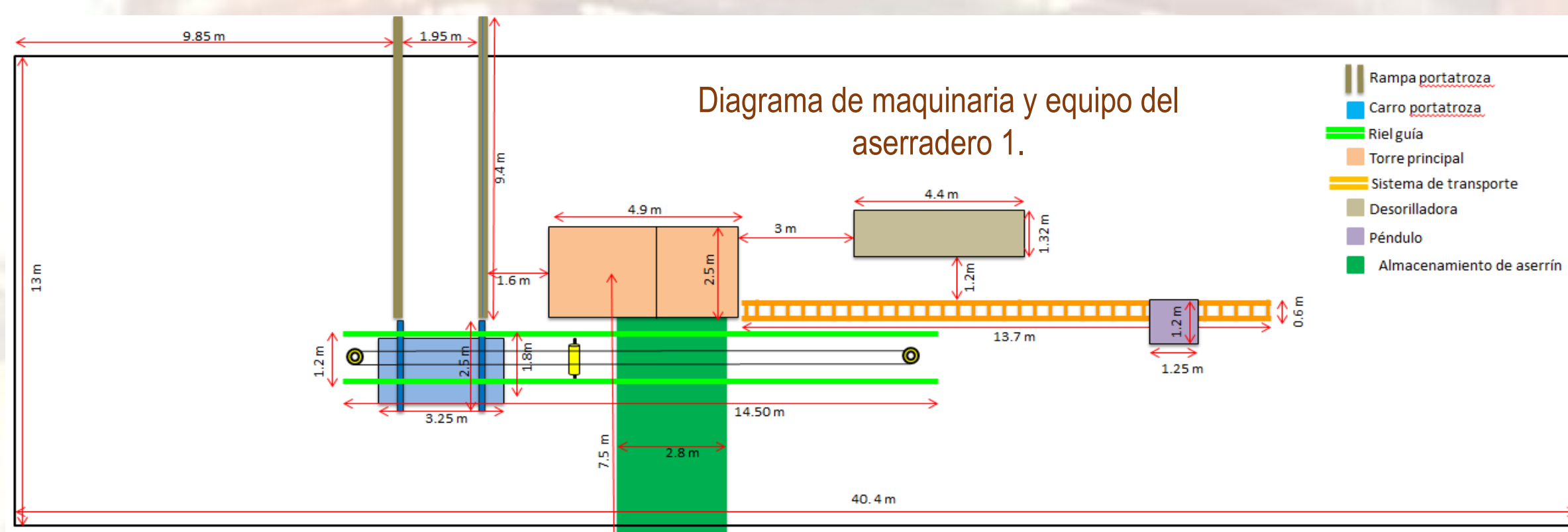
### • Resultados y discusión

Características	Aserradero 1	Aserradero 2
Tipo de aserradero	Fijo, mecanizado, de sierra banda	Fijo, mecanizado, de sierra banda
Producción por turno	8000 a 9000 pt/turno	8000 a 9000 pt/turno
Movimiento de trozas y madera	Con un cargador frontal	Con un cargador frontal
Descortezado de trozas*	Con machetes, hachas y cepillos	Con machetes, hachas y cepillos
Dimensiones de la rampa portatrozas	1.95 x 9.40 m	2.15 x 4.10 m
Dimensiones del carro portatrozas**	1.80 x 3.15 m	1.75 x 3.40 m
Cantidad de personas	10	13
Personal capacitado <sup>▲</sup> y con experiencia de más de 20 años	Solo aserraderos o jefes de aserraderos	Solo aserraderos o jefes de aserraderos

\* En ambos aserraderos se realiza solo cuando las trozas tienen adherida arena, tierra, piedras u otros materiales que pudieran afectar a las sierras.

\*\* Ambos aserraderos con dos escuadras que se abren hasta 1.20 m y con un par de ganchos que tienen una apertura de hasta 80 cm.

▲ En cuanto al personal de las áreas, con excepción del aserrador o jefe de aserradero, en ambos aserraderos cuenta con poca experiencia y con poca o nula capacitación, lo que complica el proceso de aserrío.



Fuentes-López *et al.* (2018) mencionan que para incrementar la rentabilidad de los aserraderos se requiere personal capacitado que opere la maquinaria, que la madera destinada al aserrío sea de calidad y se mantenga un control eficiente en la transformación y aprovechamiento del producto, esto ligado a la capacidad productiva y a los costos de producción de madera aserrada; sin embargo, en general en México, la industria del aserrío no cuenta con información correcta de su coeficiente de aprovechamiento, ni los conocimientos técnicos para mejorar.

El C.A. real y nominal: para el aserradero 1 fue de 67.40% y 49.47% respectivamente; para el aserradero 2 fue de 70.17% y 53.14% respectivamente. De acuerdo al resultado del análisis de varianza y a la comparación de medias de Tukey, ambos aserraderos son estadísticamente iguales, debido a que no presentaron diferencias significativas con  $\alpha = 0.05$ .

Coeficiente de aserrío, algunas características de los aserraderos analizados y resultados de otros autores.

	C.A.	Especie	Número de trozas	Características de sierra banda y motor	Capacidad instalada	Características de la desorilladora	Características del péndulo
Aserradero 1	49.47%	<i>Pinus</i> sp.	120 (30 x 4 repeticiones)	8 pulg, 100 hp	8000 pt	2 sierras circulares de 20 dientes	Sierra circular de 66 dientes, 7.5 hp
Aserradero 2	53.14%	<i>Pinus</i> sp.	120 (30 x 4 repeticiones)	8 pulg, 75 hp	8000 pt	2 sierras circulares de 24 dientes	Sierra circular de 48 dientes, 7 hp
Baca (2001)	41.6%	<i>Pinus</i>		4 pulg, 10 hp	4000 pt	6 pulg Ø, 3 hp	10 pulg Ø, 1hp
Torre A,	41.7%	<i>teocote</i>		4 pulg, 10 hp	4000 pt	10 pulg Ø, 3 hp	10 pulg Ø, 1hp
Torre B							
Cruz (2013)	53%	<i>Pinus</i> sp.		8 pulg, 75 hp	8000 pt	2 sierras de 28 dientes, 20 hp	Sierra de 90 dientes, 7.5 hp
Ortiz <i>et al.</i> (2016)	48.27%	<i>Pinus</i> sp.	101	6 pulg, 75 hp	6000 pt	2 sierras 21 pulg Ø	Sierra 25 pulg

Los valores del C.A. obtenidos en los aserraderos 1 y 2 son mayores a los reportados por Baca (2001), quien caracterizó y determinó el C.A. en dos torres (A y B) en el "aserradero ejidal de Santa María Magdalena Cahuacán", Estado de México; según el autor ese aserradero presenta un nivel tecnológico bajo, ya que la velocidad de alimentación del carro porta troza a la torre principal varía según la fuerza del aserrador, lo que quiere decir que se emplea de forma manual (a empujones); además señala que solo cuenta con 6 personas laborando en el aserradero y sin capacitación ni experiencia.

Por otra parte, las características de ambos aserraderos del presente trabajo y el valor del C.A. del aserradero 2 también son similares a lo reportado por Cruz (2013), quien realizó un estudio en la empresa "Multimaderas Finas del Norte S. A. de C.V." ubicada en Hidalgo del Parral, Chihuahua, en el que se emplearon diagramas de corte, lo que les permitió proponer alternativas de asierre que permiten incrementar la productividad y por consecuencia aumentar el C.A. hasta un 14% en diferentes categorías dimétricas. Si se consideran los resultados del trabajo anterior, el hacer uso de diagramas de corte en los dos aserraderos del presente estudio podría incrementar el porcentaje del C.A. nominal de 49.47% hasta un 63.47% para el aserradero 1 y de 53.14 hasta un 67.14% para el aserradero 2.

Ortiz *et al.* (2016) determinó el C.A. para un aserradero ubicado en el municipio de Santa Cruz Intundujiaen, Putla Villa de Guerrero, región Sur de Oaxaca. Con respecto al presente trabajo, el C.A. del aserradero 1 es el que se acerca al resultado del estudio anterior con solo 1.2% de diferencia y con 4.87% para el aserradero 2. no existe gran diferencia entre los valores del C.A., aunque la capacidad instalada es mayor en los aserraderos 1 y 2.

### • Conclusiones

Para ambos aserraderos: se presentaron algunas similitudes, la distribución de la maquinaria y equipo es adecuada, el nivel de capacitación del personal es relativamente bajo, incluso en algunos casos nulo y sin experiencia. Con respecto al C.A. estadísticamente ambos aserraderos son similares; los valores obtenidos están dentro del promedio a nivel nacional del 50%, aunque siguen siendo valores relativamente bajos.

### • Referencias

- Baca, M., H. 2001. Coeficiente de aserrío y caracterización del aserradero ejidal Santa María Magdalena Cahuacán, Nicolás Romero, Estado de México. Tesis profesional, UAAAN, Saltillo, México.
- Cruz, H., N. 2013. Productividad en el aserradero de pino, estudio de caso. Tesis profesional, Universidad Autónoma Chapingo, Estado de México.
- Fuentes-López, M. E., E. E. Suárez-Patlán, N. Carrillo-Ávila, R. Flores-Velázquez. 2018. Coeficiente de aprovechamiento en un aserradero ejidal del estado de Puebla. Revista de Investigación y Desarrollo. 2018, 4-14: 32-38.
- INFOR. 1989. Principios de organización y operación del aserradero. AF 89/15. Instituto Forestal – Corporación de Fomento de la Producción. Concepción, Chile. Manual No. 16. 133p.
- Ortiz B, R., Martínez, S., D. Vázquez R. y W. Juárez. 2016. Determinación del coeficiente y calidad de aserrío del género *Pinus* en la región Sierra Sur, Oaxaca, México. Colombia Forestal, 19(1), 79-93.
- Romahn de la Vega, C. y H. Ramírez. M, 2010. Dendrometría. UAACH. Chapingo, México. 387 p.
- Zavala, Z., D. 1996. Coeficientes de aprovechamiento de trociza de pino en aserraderos banda. Ciencia Forestal 21(79): 165-181.
- Zavala, Z. D., & Hernández, C. R. 2000. Análisis del rendimiento y utilidad del proceso de aserrío de trociza de pino. Madera y Bosques, 6(2): 41-55.