



0006318

MANUAL 6 1969.

IERRA

HUINCHA



INFOR



MANUAL A CONDICIONAMIENTO Y MANTENCION

FE DE ERRATAS

Pág.	Renglón	Dice	Debe decir
9	penúltimo	una	un
12	22	se que	que se
13	3	4.872	4.872 libras
17	18	se tienen	se tiene
42	9	manco	mango
89	12	bien muy	muy bien
95	5	tracciones	fracciones



acondicionamiento y mantención de sierras huinchas

manual n° 6

ALONSO QUEZADA F.
ROSAIRE ROSEBERRY L.

instituto forestal

(c) Instituto Forestal, 1969
Inscripción N° 36610



El INSTITUTO FORESTAL es una corporación de derecho privado creada por el INDAP del Ministerio de Agricultura y la CORFO, para el desarrollo de los recursos e industrias forestales.

INSTITUTO FORESTAL
Belgrado 11 - Casilla 3085
Santiago - Chile



INFOR

índice

	Página
PROLOGO	3
LA MAQUINA DE SIERRA HUINCHA	5
Generalidades	5
LA SIERRA HUINCHA DE AVANCE MECANICO	8
Hojas de sierra huincha	9
Fabricación de las huinchas	9
Espesor de la hoja de sierra	10
El acero de las sierras	10
TENSION DE MONTAJE	11
Cálculo de la tensión de montaje	11
Tensión mínima de montaje	13
Contrapeso en la máquina de sierra huincha	13
VOLANTE DE LA MAQUINA DE SIERRA HUINCHA	20
Desaplomo del volante superior	20
Llantas de los volantes	21
Rectificación de las llantas	22
Alineación para prevenir el cruzamiento entre los volantes	25
Alineamiento de los volantes entre sí	27
Alineamiento de los volantes con respecto a la línea del carro	28
Alineamiento de la sierra huincha partidora con respecto a sus rodillos verticales	31
Alineamiento y nivelación de la línea del carro	32
Guías de la sierra	34
EQUIPO NECESARIO PARA EL ACONDICIONAMIENTO Y MANTENCION DE SIERRAS HUINCHAS	38
La tensionadora	38
La afiladora	39

Herramientas	40
Elementos para soldar sierras	42
APLANAMIENTO DEL CUERPO DE LA HUINCHA	43
Destorcedura della lámina de sierra huincha	45
TENSIONADO EN LAS SIERRAS HUINCHAS	49
Forma de efectuar el tensionado	53
El dorso de la lámina	57
Plantillas de tensión	58
DIENTES DE LA SIERRA HUINCHA	59
Forma	59
Paso de los dientes	63
Cálculo del espesor del aserrín	63c
Altura de los dientes	64
Garganta o fondo de los dientes	65
Ancho del corte	68
Trabado	69
Recalcado	69
Análisis comparativo de las ventajas y desventajas del trabado y recalcado	69
Igualado	74
El afilado	75
Tiempo de duración del corte	77
TRIZADURAS EN LA HUINCHA	78
Defectos de la huincha que causan trizaduras	78
Defectos de las máquinas que provocan trizaduras en la hoja de sierra	81
CONSIDERACIONES ELEMENTALES SOBRE LA SIERRA ALTERNATIVA	83
Reglaje de la máquina de sierra alternativa	84
SOLDADURA DE SIERRA HUINCHA	86
Soldadura eléctrica	87
Soldadura oxiacetilénica	87
TABLAS	93
Tensión mínima de montaje para sierras huinchas	94
Calibre de sierras	95
Círculos para plantillas de tensión	96
Velocidades recomendables para rueda esmeril	97
BIBLIOGRAFIA	101

A través de una labor continuada en la dictación de cursos sobre entrenamiento en acondicionamiento y mantención de sierras, el Instituto Forestal ha constatado la escasa preparación de las personas encargadas de la mantención de estos útiles, y la relativa importancia dada por el industrial mismo a un buen afilado y acondicionado de sus sierras.

El grado actual de preparación y conocimientos de los obreros encargados de la mantención de sierras se reduce a sólo tres operaciones: trabado, recalcado y afilado de dientes, lo que, como se verá a través de este texto, adquiere valor siempre y cuando se cumplan otros pasos previos tanto o más importantes que los señalados, ya que sólo así se obtendrá la eficiencia máxima de la herramienta.

Durante el entrenamiento de operarios se ha notado, además, la falta de libros y folletos que junto con complementar, ampliar y asegurar sus conocimientos les sirvan de fuente de consultas. Con tal objeto, el Instituto Forestal presenta este Manual, publicación que trata de cubrir esta necesidad, y que ha sido preparado para que todas sus instrucciones sean fácilmente com-

prendidas y aplicables en la realidad. Por eso, los sistemas y métodos que se recomiendan para realizar determinadas operaciones son, a juicio de los técnicos de esta institución, las que mejor se adaptan a las condiciones actuales de la industria maderera nacional.

La utilidad que este Manual pueda prestar a los industriales del ramo, será el mejor premio para sus autores.

ALONSO QUEZADA F.

ROSAIRE ROSEBERRY L.

Santiago de Chile, 1969.

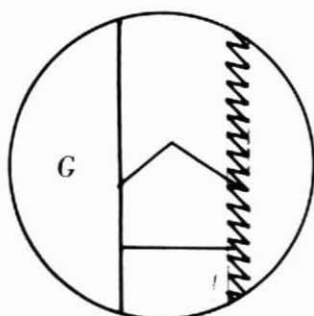
la máquina de sierra huincha

GENERALIDADES

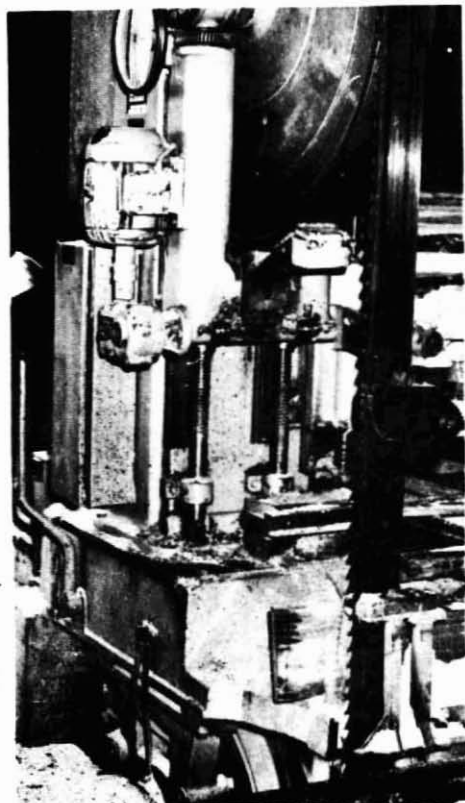
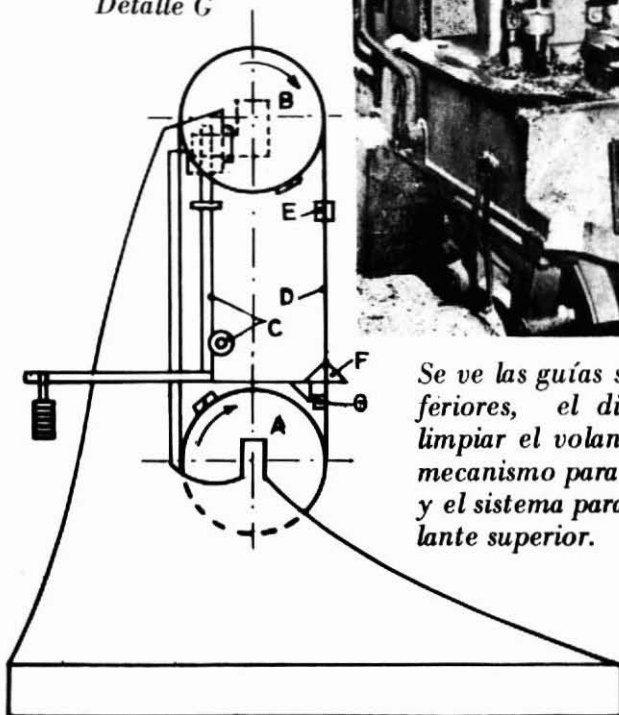
Reducida a sus partes esenciales, una máquina de sierra huincha se compone de dos volantes ubicados en un mismo plano, sobre los cuales se monta una hoja de sierra cuyos extremos están soldados, de tal forma que constituye una cinta sin fin. Ver Fig. 1.

El volante motriz A recibe la fuerza por medio de correas y la comunica mediante la hoja de sierra al volante conducido B. Este último está montado en un soporte que puede desplazarse sobre una corredera solidaria y paralela al cuerpo principal, de tal manera que pueda alejar o acercar los volantes. Este movimiento del volante B es obtenido mediante un mecanismo C accionado por un motor eléctrico o un dispositivo manual, que permite:

- a) Dar a la hoja la tensión de montaje que asegura la rectitud de



Detalle G



Se ve las guías superiores e inferiores, el dispositivo para limpiar el volante superior, el mecanismo para tensar la sierra y el sistema para inclinar el volante superior.

Fig. 1.- Máquina de sierra huincha

sus partes libres.

- b) Utilizar hojas de longitud variable (hojas reparadas y soldadas).

Para aserrar se utiliza la parte libre de la sierra, protegidas por dos guías, una superior y una inferior que se oponen a las posibles desviaciones de la hoja.

Las sierras huinchas se emplean para aserrado de trozas, para partir tablones y, en talleres, para cortes rectos y curvos (recortado de figuras). Esta variedad de trabajos ha permitido crear numerosos tipos de máquinas, que de acuerdo a su utilización pueden clasificarse en tres grupos:

Grupo A. Sierras de gran tamaño destinadas a aserrar trozas, tienen gran velocidad de corte, 2.575 a 3.300 metros por minuto (8.500 a 11.000 pies lineales por minuto, aproximadamente) y la velocidad de avance de la madera es de 67 a 137 metros por minuto (225 a 450 pies lineales por minuto).

Grupo B. Máquinas de sierra huincha destinadas a partir madera, cuya velocidad de corte es de 1.820 a 2.425 metros por minuto (6.000 a 8.000 pies lineales por minuto, aproximadamente) y el avance de la madera, que para este caso es casi siempre automático, debe ser de 30 a 100 metros por minuto (100 a 300 pies lineales por minuto, aproximadamente).

Grupo C. Sierras carpinteras, donde la velocidad de corte es reducida, aproximadamente de 910 a 1.820 metros por minuto (3.000 a 6.000 pies lineales por minuto), y que se usan para trabajos livianos como es la confección de muebles, puertas, ventanas. El ancho de estas sierras varía entre 6 y 50 milímetros (1/4 a 2 pulgadas).

la sierra huincha de avance mecánico

Estas máquinas están reservadas para cortes rectos de gran altura y diseñadas para proporcionar un corte preciso. Poseen alimentación mecánica de la madera.

Las hojas de sierra son anchas, 25 a 42 centímetros (10 a 16 pulgadas, aproximadamente), según sea la potencia de la máquina; están estiradas fuertemente y montadas en forma directa sobre la llanta metálica de los volantes, sin interponer una guarnición elástica entre la hoja y la superficie de los volantes.

El recalcado, producido por el aplastamiento de las puntas de los dientes, sólo puede ser conservado si durante la marcha, la parte dentada de la sierra se mantiene fuera de las llantas de los volantes, ya que de otra forma, el paso repetido de los dientes sobre la superficie metálica de los volantes los destruiría rápidamente.

Es indispensable para el buen funcionamiento de estas máquinas asegurar la posición correcta de la hoja de sierra sobre los volantes, de manera que ésta no varíe cualquiera que sea el esfuerzo de avance de la madera. Este resultado se obtiene empleando huinchas tensionadas transversalmente, de tal forma que la zona central de la hoja sea más larga que los bordes. La huincha en reposo se ahueca transversalmente sobre su cara interna, lo que es fácil constatar con la ayuda de una regla.

La tensión transversal debe ser igual en toda la longitud de la huincha, pues permite dejar los bordes anterior y posterior de ella como franjas de tracción en contacto con los volantes. Esta disposición obliga a montar la huincha sobre volantes que tengan una superficie correcta; más adelante se describirán las formas adecuadas de superficie para las caras de los volantes. En estas condiciones, la tensión longitudinal de la lámina, que se ejerce sólo sobre los bordes en lugar de repartirse sobre todo el ancho, produce una adherencia considerable que se opone a todo desplazamiento de ella sobre los volantes.

Con el objeto de aumentar la rigidez de las huinchas la máquina se diseña con los volantes lo más próximo posible, dependiendo ello del alto del corte previsto.

HOJAS DE SIERRA HUINCHA

La longitud de las huinchas viene determinada indirectamente, por el diámetro máximo de las trozas y en la práctica, por el diámetro de los volantes y la distancia entre ejes.

En las máquinas más pesadas se emplean frecuentemente hojas de sierra que tienen un ancho de 35 a 40 centímetros (14 a 16 pulgadas) y excepcionalmente de hasta 45 centímetros (18 pulgadas) con un largo de hasta 20 metros (66 pies) y montadas sobre volantes de 3,35 metros (11 pies) de diámetro.

FABRICACION DE LAS HUINCHAS

Cuando la lámina de acero llega al taller, para los últimos procesos en la fabricación de sierras, es negra, blanda y áspera, o sea muy poco semejante a lo que será una vez terminada. Las operaciones posteriores a que se somete la lámina son: temple al aceite, revenido, pulido con piedras esmeriles, rodillado para aplanar y destorcer, corte de los dientes por estampado, soldadura, emparejado del dorso, tensionado y emparejamiento final, terminación de la forma de dientes hecha con esmeril, recalcado de los dientes, igualado del recalcado, y afilado. Para su ejecución, los artesanos requieren un gran conocimiento teórico y mucha habilidad manual.

La calidad del acero con que está fabricada una sierra es muy importante pero es sólo un punto entre los muchos que determinan la vida útil de la hoja de sierra. Como se verá más adelante existen errores tanto de mantención de la sierra como de la máquina que pueden provocar quebraduras o trizaduras en la lámina de sierra y, que por lo general se deben a ignorancia o negligencia del operario encargado de su acondicionamiento y mantención.

ESPESOR DE LA HOJA DE SIERRA

El espesor de la hoja está condicionado al diámetro de los volantes, por lo tanto, no es cuestión de hablar sólo del tipo de madera por aserrar y del diámetro de las trozas. En principio, y como regla general, el espesor debe ser como máximo igual a un milésimo del diámetro del volante. De esta manera, para volantes de 1.470 milímetros (58 pulgadas) de diámetro, la huincha debe tener un grosor no superior a 1,47 milímetros (0,058 pulgadas). Sin embargo, en casos muy especiales se puede permitir un aumento del grosor, así calculado, en hasta un 10 por ciento.

EL ACERO DE LAS SIERRAS

Las sierras modernas que trabajan a una velocidad de corte de hasta 3.300 metros por minuto están sometidas a un esfuerzo de tracción que varía entre 350 y 635 kilogramos por centímetro cuadrado (5.000 y 9.000 libras por pulgada cuadrada). Además, existen esfuerzos combinados causados por la curvatura sobre los volantes, compresión de las partículas interiores de la hoja y tracción de las partículas exteriores de la misma. Como se puede comprender, estos requisitos sólo lo cumplen aceros de alta calidad.

Históricamente la sierra huincha ha conservado la forma fundamental que le dio su inventor la que ha continuado siendo la más efectiva para aserrar. Con el transcurso del tiempo se ha mejorado la calidad del acero y de las soldaduras, lo que ha permitido variar la forma de los dientes y aumentar la tensión de montaje.

tensión de montaje

El esfuerzo de tracción a que se someten las hojas de sierras al montarlas en la máquina varía entre 350 y 635 kg/cm² (5000 y 9000 lb/pulg²). Este esfuerzo se consigue con la tensión de montaje aplicada al eje del volante superior por intermedio de un sistema de contrapesos.

CALCULO DE LA TENSION DE MONTAJE

Esta tensión de montaje se puede calcular en la siguiente forma, siendo:

$$E_t = \frac{F}{S} ; F = \frac{T_m}{2} \text{ y } S = a \cdot c, \text{ se tiene que (1)}$$

$$E_t = \frac{T_m/2}{a \cdot e} , \text{ o sea,}$$

$$E_t = \frac{T_m}{2 \cdot a \cdot e} \quad (2)$$

y por lo tanto,

$T_m = 2a \cdot e \cdot E_t$

 (3)

Donde:

F = fuerza (kilogramos, kg)

S = superficie (centímetros cuadrados, cm^2 o pulgadas cuadradas, pulg^2)

T_m = Tensión de montaje (kilogramos, kg o libras, lb)

a = ancho de la sierra, medida desde el fondo de la garganta al dorso (centímetros, cm o pulgadas, pulg)

e = espesor de la hoja de sierra (centímetros o pulgadas)

E_t = esfuerzo de tracción de la hoja de sierra (kilogramo por centímetro cuadrado, kg/cm^2 o libra por pulgada cuadrada, lb/pulg^2)

Ejemplo 1. (Usando sistema métrico).

Calcular la tensión de montaje para una sierra de 30 centímetros de ancho y calibre 14 (2,10 milímetros, pero para el cálculo lo expresamos en centímetros: 0,21 cm), que deseamos hacer trabajar traccionada a $465 \text{ kg}/\text{cm}^2$.

Aplicando la fórmula (3) se tiene:

$$T_m = 2 \cdot a \cdot e \cdot E_t$$

$$T_m = 2 \cdot 30 \cdot 0,21 \cdot 465$$

$$T_m = 5.859 \text{ kg}$$

~~se que~~ La tensión de montaje será entonces, de 5.859 kg, ~~se que~~ aproxima a 5.860 y se aplica a la sierra valiéndose del mecanismo de contrapeso.

Ejemplo 2. (Usando sistema inglés).

Calcular la tensión de montaje para una sierra de 7 pulgadas de ancho, calibre 17 (0,058 pulgadas) y que debe trabajar traccionada a $6.000 \text{ lb}/\text{pulg}^2$.

Aplicando la fórmula (3) como en el caso anterior se tiene que:

$$\begin{aligned}
 T_m &= 2 \cdot a \cdot e \cdot E_t \\
 T_m &= 2 \cdot 7 \cdot 0,058 \cdot 6000 \\
 T_m &= 4.872 \text{ libras}
 \end{aligned}$$

La tensión de montaje es de 4.872 libras, que se aproxima a 4.875 y se aplica por medio del contrapeso.

TENSION MINIMA DE MONTAJE

En la Tabla 1 del Anexo, se da la tensión de montaje, expresada en kilogramos y libras, a que se deben someter las sierras para que trabajen con una tracción de 350 kg/cm^2 (5.000 lb/pulg^2) que, como se indicó previamente es el mínimo permitido en las sierras. Estos valores sólo sirven de base, ya que en las máquinas modernas de gran producción la tracción es muy superior a las cifras indicadas.

Mientras la máquina y la huincha lo permitan, es aconsejable someter la sierra a una tracción lo mayor posible (535 a 635 kg/cm^2), para dar avances mayores y obtener más producción.

CONTRAPESO EN LA MAQUINA DE SIERRA HUINCHA

Contrapeso sencillo

Para obtener el contrapeso que se debe aplicar sobre el brazo de palanca, conociendo la tensión de montaje, se recurre a la fórmula de palanca (Fig. 2) de primera clase.

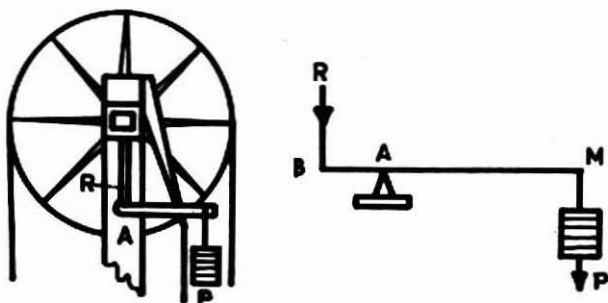
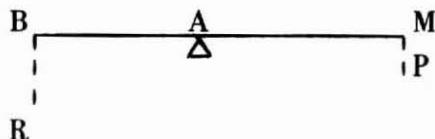


Fig. 2.- Contrapeso sencillo



Donde:

- A = apoyo
 P = fuerza (contrapeso)
 R = resistencia (tensión de montaje)

El equilibrio de fuerzas se establece cuando se cumple la condición de que:

$$P \cdot \overline{MA} = R \cdot \overline{AB} \quad (4)$$

Donde:

- AM = distancia entre el apunto de poyo A y el punto de aplicación del contrapeso.
 AB = distancia entre el punto de apoyo A y el punto de reacción de la tensión de montaje.
 P = contrapeso.
 R = tensión de montaje.

Cálculo del contrapeso

Calcular el contrapeso que necesita una sierra huincha de 18 centímetros (7 pulgadas) de ancho de hoja, que trabaja traccionada a 350 kg/cm^2 (5.000 lb/pulg^2) y que tiene como brazos de palanca las siguientes longitudes:

- AM = 1.016 mm (40 pulgadas)
 AB = 32 mm (1,25 pulgadas)

Según la Tabla 1, del Anexo, se tiene que la tensión de montaje (R) es igual a 1.840 kilogramos.

Luego, aplicando la fórmula (4) se tiene, por el sistema métrico, que

$$P \cdot \overline{MA} = R \cdot \overline{AB}, \text{ despejando P, queda}$$

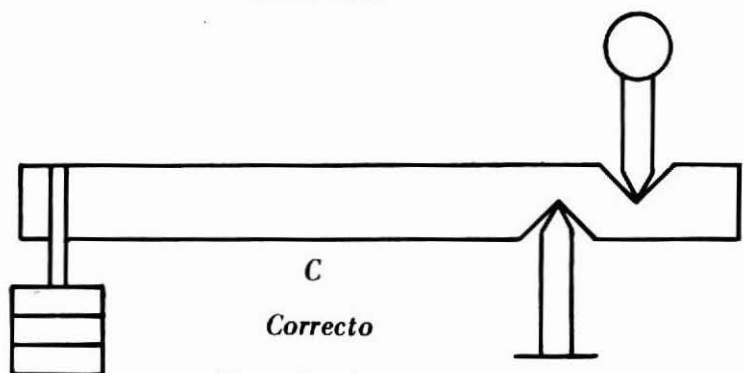
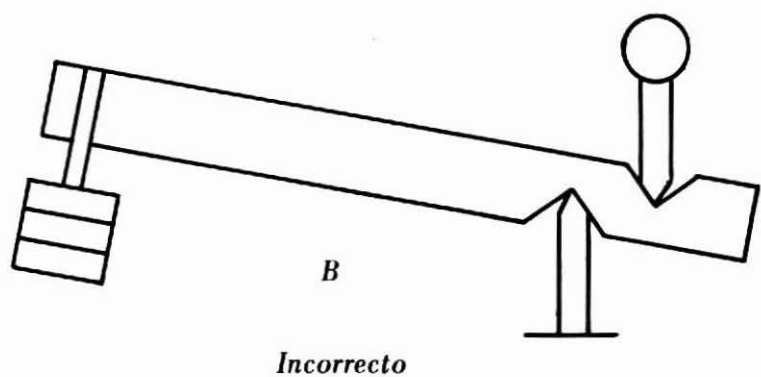
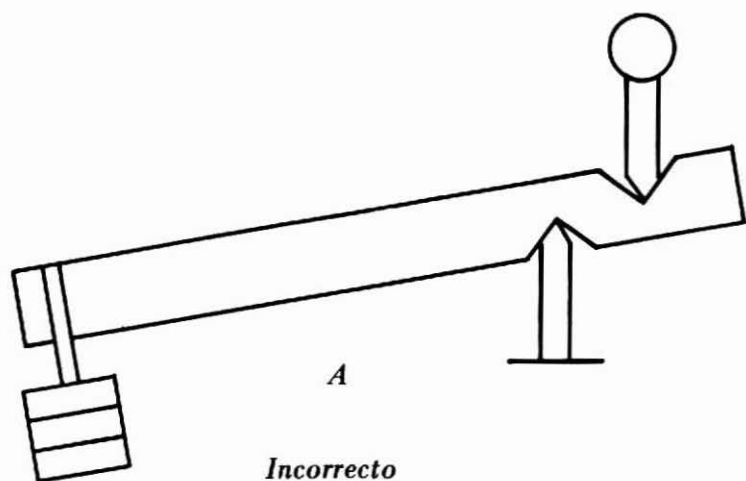


Fig. 2 A.- Contrapeso

$$P = R \frac{\overline{AB}}{MA}, \text{ reemplazando por los valores dados}$$

$$P = \frac{1.840 \cdot 32}{1.016}$$

$$P = 57,9 \text{ kg, o valor del contrapeso.}$$

Utilizando el mismo procedimiento, pero en base al sistema inglés, se tiene que:

$$P = \frac{4.050 \cdot 1,25}{40}$$

$$P = 126,5 \text{ libras}$$

El contrapeso a aplicar, en este caso, será entonces de 57,9 kilogramos, o sea, 126,5 libras. En ambos casos se puede aproximar al número inmediatamente superior o inferior según las pesas de que se disponga.

Es interesante recordar aquí que antes de aplicar contrapeso para obtener la tensión de montaje deseada, es necesario contrabalancear el volante superior, de otra manera es difícil obtener el efecto deseado.

Contrapeso de doble palanca

Las máquinas modernas están equipadas con un sistema de contrapeso compuesto de dos palancas, una de primera y otra de segunda clase que actúa sobre el brazo de fuerza de la primera.

Basándose en la Fig. 3 se establece una fórmula sencilla para calcular el contrapeso a aplicar en estas máquinas:

- a = brazo de la fuerza transmitida a la palanca de primera clase.
- b = brazo de la fuerza de acción en la palanca de primera clase.
- c = brazo de la fuerza transmitida en la palanca de segunda clase.

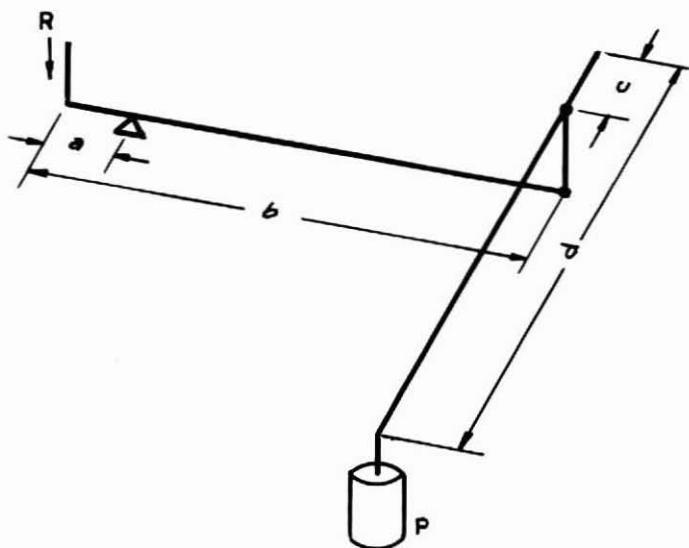


Fig. 3.- Contrapeso doble palanca

- d** = brazo de la fuerza de acción en la palanca de segunda clase.
x = fuerza transmitida por la palanca de segunda clase al extremo del brazo de acción de primera clase.
R = Resistencia o Tensión de Montaje.
P = Fuerza Aplicada o Contrapeso.

Aplicando la fórmula (4) para palanca de primera clase, donde la fuerza por su brazo es igual a la resistencia por su brazo, se tienen un sistema de ecuaciones con una incógnita:

$$\begin{aligned}
 & R \cdot a = X \cdot b \\
 \text{y} \quad & X \cdot c = P \cdot d, \text{ se despeja } X, \text{ en ambas ecuaciones.}
 \end{aligned}$$

$$\frac{R \cdot a}{b} = X$$

$$X = \frac{P \cdot d}{c}$$

se iguala X y se tiene

$$\frac{R \cdot a}{b} = \frac{P \cdot d}{c} \quad \text{de donde}$$

$$P = \frac{R \cdot a \cdot c}{b \cdot d} \quad (5)$$

Esto se puede traducir literalmente en:

El contrapeso, para un sistema de doble palanca, es igual a la resistencia o tensión de montaje multiplicada por el producto de los brazos de fuerza resistente y dividida por el producto de los brazos de fuerza de acción.

Cálculo del contrapeso

Calcular el contrapeso en un sistema de doble palanca para aplicar una tensión de montaje de 3.272 kilogramos (7.200 libras) a una sierra de 25 centímetros de ancho (10 pulgadas). Las palancas tienen las siguientes dimensiones:

Palanca primera clase:

a = brazo de fuerza transmitida = 4 cm (1,5 pulgadas aproximadamente).

b = brazo de fuerza de acción = 76 cm (30 pulgadas aproximadamente).

Palanca segunda clase:

c = brazo de fuerza transmitida = 13 cm (5 pulgadas aproximadamente)

d = brazo de fuerza de acción = 114 cm (45 pulgadas aproximadamente).

Aplicando la fórmula (5) se tiene que el sistema métrico:

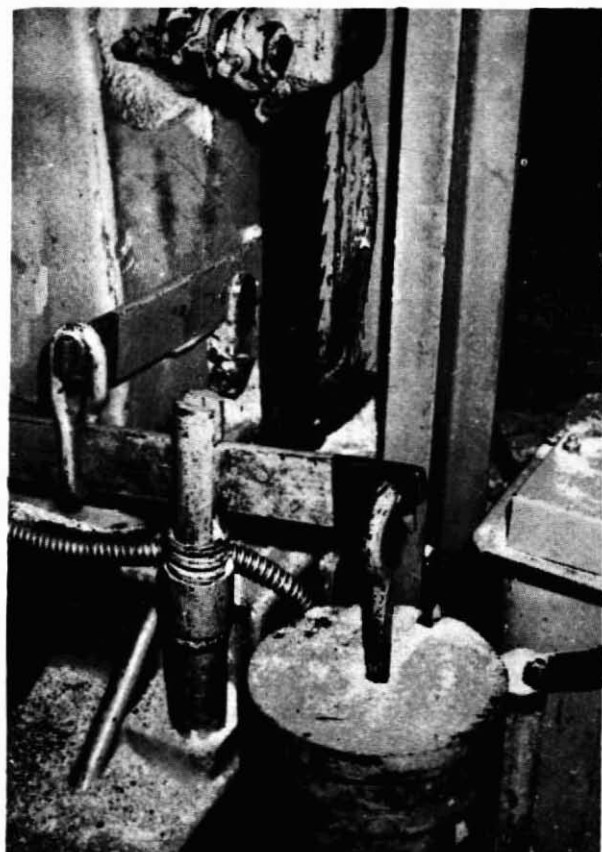
$$P = \frac{3.272 \cdot 4 \cdot 13}{76 \cdot 114}$$

$P = 19,8 \text{ kg}$, que se aproxima a 20 kg

Usando idéntico procedimiento para sistema inglés:

$$P = \frac{7.200 \cdot 1,5 \cdot 5}{30 \cdot 45}$$

$P = 40 \text{ libras.}$



Sistema de doble palanca para aplicar la tensión del montaje a una sierra huincha.

volante de la máquina de sierra huincha

DESAPLOMO DEL VOLANTE SUPERIOR

Para evitar destruir el recalcado de los dientes, las huinchas se montan sobre los volantes dejando el borde dentado fuera de la llanta. Por regla general, el fondo de la garganta del diente debe quedar entre 6 a 12 milímetros ($1/4$ a $1/2$ pulgada) fuera del borde de la llanta; esta variación depende del ancho de la hoja. Se la conduce y mantiene en esta posición inclinando el volante superior hacia adelante o hacia atrás, según sea necesario mediante el dispositivo que para este objeto poseen las máquinas. La sierra tiende siempre a desplazarse hacia donde se inclina el volante.

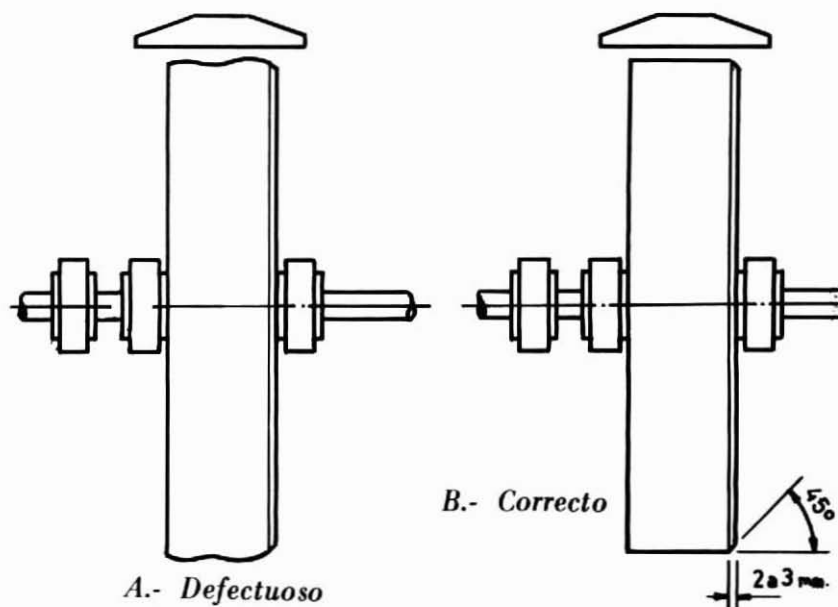


Fig. 4.- Volantes

LLANTAS DE LOS VOLANTES

Para determinar el desgaste de un volante, basta aplicar una reglilla a su llanta, como lo ilustra A de la Fig. 4. La zona con mayor desgaste está hacia el lado de los dientes. Esto es causado por el aserrín, resina, polvo, que pasa entre la llanta y la hoja durante el corte. Este desgaste provoca un aserrado defectuoso, ya que al no tener la hoja en su borde dentado el apoyo debido, el corte resulta serpenteante y aparecen quebraduras en el fondo de la garganta de los dientes.

En la ilustración B de la misma figura se ve un volante correcto, con un pequeño chaflán de 2 a 3 milímetros (1/16 o 1/8 de pulgada) en el lado que corresponde al borde dentado de la sierra.

RECTIFICACION DE LAS LLANTAS

La llanta de los volantes es generalmente de superficie plana paralela al eje, pero puede ser también combada (convexa). En este último caso, la curvatura de la comba deberá ser siempre inferior a la del patrón de tensión; la comba de los volantes tiene normalmente un radio de 24,5 metros (80 pies, aproximadamente).

Sin querer desmerecer las bondades de los volantes combados, son preferibles los volantes planos, ya que su mantención es mucho más simple.

Los volantes se rectifican con rueda esmeril mediante dos sistemas: El primero es el de rectificado hecho con rueda esmeril que se desplaza sobre la corredera de la máquina rectificadora. La rueda esmeril gira en sentido inverso al volante y el volante lo hace a una velocidad de 120 a 150 metros por minuto (400 a 500 pies lineales por minuto, aproximadamente). Este sistema es muy efectivo, pero la instalación de la máquina rectificadora resulta complicada.



Raspador para el volante superior

El segundo método emplea una máquina rectificadora con rueda de amolar, sin motor, que se desliza sobre una corredera paralela al eje del volante. El esmeril es accionado por arrastre del mismo volante, el cual gira a la velocidad normal de trabajo. Fig. 5. Este método es sencillo y efectivo.



Fig. 5.- Rectificando volante

Algunas indicaciones para obtener un buen rectificado, ya sea con rueda esmeril de movimiento propio o con rueda esmeril de arrastre se dan a continuación:

1. Limpiar los volantes para eliminar el aserrín o resina que pueda estar localizado en el interior o exterior de las llantas.

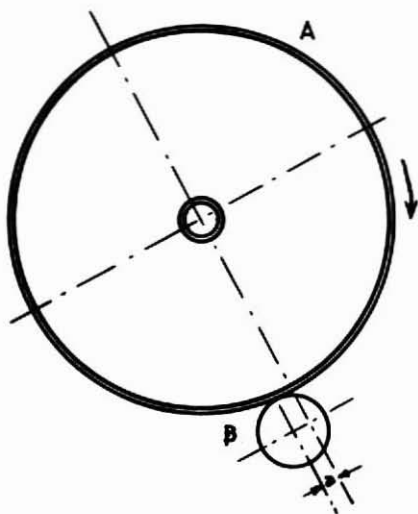
2. Verificar que los descansos o rodamientos del eje de los volantes estén en buen estado. Eliminar juegos anormales. Si es necesario cambiar rodamientos o ajustar descansos, debe hacerse antes de rectificar los volantes.

3. Medir el desarrollo o perímetro del volante a ambos lados de la llanta y a una distancia de 12 milímetros (1/2 pulgada) del borde;

4. Montar la rectificadora sobre un marco de madera dura de 100 por 150 mm (4 a 6 pulgadas); el marco a su vez se fija con pernos a la base de la máquina sierra huincha.

5. Para evitar vibraciones, la rueda esmeril debe trabajar sobre una recta que pase bajo el centro del volante. Ver Fig. 5 A

6. Rectificar primero el volante superior manteniendo la huincha montada para producir su rotación. Para ello es indispensable dar la tensión de montaje normal y bloquear el sistema de contrapeso, con el objeto de asegurar la estabilidad del volante superior durante el rectificado.



A = volante

B = esmeril

Fig. 5 A.-

7. Para rectificar, se hace primero una pasada muy suave, aprovechando de hacer los ajustes finales con los prisioneros de la máquina. Durante el trabajo se debe parar esporádicamente la máquina huincha para verificar con una regla la superficie de la llanta y medir su desarrollo en ambos lados. La operación está terminada cuando se consigue una llanta recta y de igual longitud en el desarrollo de sus aristas.

Aunque en principio son preferibles los volantes planos, en la práctica es aconsejable darles una ligera convexidad con la misma máquina rectificadora, lo que se consigue pasando lentamente el esmeril en los bordes de la llanta y rápidamente en el centro.

8. La rectificación del volante inferior se efectúa tomando las mismas precauciones anotadas para el primero.

En la práctica se ha demostrado que con un rectificado de volantes cada 2.000 horas de trabajo, se consigue una vida útil más larga de las sierras, economía de trabajo en su mantención, mejor calidad y mayor rendimiento en el aserrado.

ALINEACION PARA PREVENIR EL CRUZAMIENTO ENTRE LOS VOLANTES

Los volantes de una máquina sierra huincha están cruzados cuando sus respectivos ejes no están perfectamente paralelos. Este cruzamiento produce torsiones en la huincha que se traducen en trizaduras o quebraduras de la hoja.

De lo anterior, se desprende que es necesario verificar cada cierto tiempo la alineación de los volantes utilizando dos hilos a plomo colgando de láminas de acero introducidas entre la sierra y el volante, tal como se muestra en Fig. 6. Es necesario que los hilos a plomo se coloquen, por lo menos, a 10 milímetros (3/8") delante del borde de la llanta del volante superior con el objeto de poder apreciar cualquier inclinación o desviación al ejecutar las mediciones. Para comprobar la alineación, se mide la distancia entre un hilo a plomo y los volantes superior e inferior, anotándose la diferencia entre las dos lecturas. Se repite la operación con el segundo hilo a plomo, y la diferencia entre las dos nuevas lecturas debe corresponder a la encontrada sobre el primer hilo a plomo. Si estas diferencias no son iguales, hay cruzamiento entre los volantes lo que es preciso corregir de inmediato.

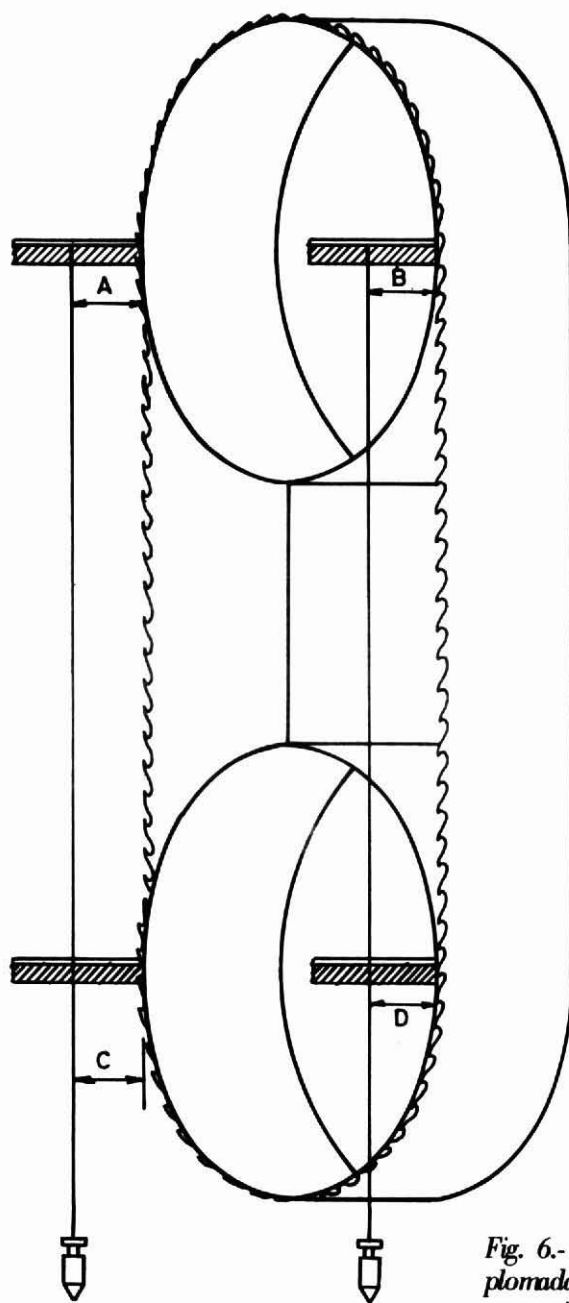


Fig. 6.- Forma de colocar las plomadas para ver si existen cruzamientos entre los volantes.

ALINEAMIENTO DE LOS VOLANTES ENTRE SI

Para nivelar los dos volantes en el mismo plano vertical se utiliza el método de “los cuatro puntos metálicos”. En este método se trata de hacer pasar un hilo que toque simultáneamente los cuatro puntos (Fig. 7) ubicados en los bordes superior e inferior de las llantas de ambos volantes; para colocar los volantes en el mismo plano se hace oscilar el eje del volante superior hacia adelante o hacia atrás, con el dispositivo que para tal objeto tienen las máquinas de sierra huincha. El hilo debe pasar tan cerca como sea posible de los centros de los volantes, y la condición ideal será ver los cuatro puntos sobre una misma recta vertical. Si a pesar de haber movido el eje del volante superior no se consigue colocarlos en el mismo plano, significa que el volante está mal montado y debe corrérsele axialmente hacia adelante o atrás. En este caso, adelante significa hacia el lado de los dientes de la sierra y atrás hacia el dorso.

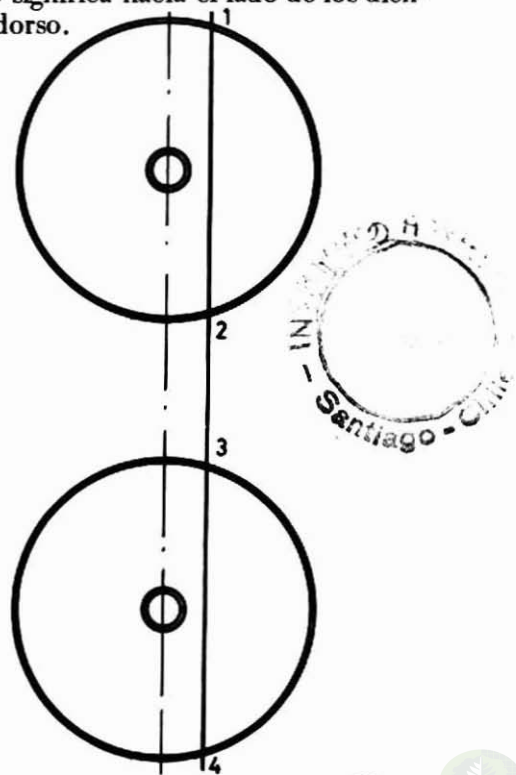


Fig. 7. Verificación de la alineación de los volantes entre sí. (Método de los cuatro puntos metálicos)

ALINEAMIENTO DE LOS VOLANTES CON RESPECTO A LA LÍNEA DEL CARRO

Método A. Consiste en trazar una línea (lienza) a 90° con respecto al riel guía, tan cerca del volante inferior como lo permita el bastidor de la máquina (si es necesario se perfora la caja). Una construcción geométrica muy simple permite trazar esta perpendicular con precisión, ver Fig. 8. Se hace con un punto de acero una marca denominada "A" sobre el riel guía, luego sirviéndose de un compás se transporta a cada lado del punto "A" dos radios iguales de alrededor de 1,20 metros (48 pulgadas) que se marcan sobre el mismo riel guía, obteniéndose los puntos "B" y "C". Utilizando estos dos nuevos puntos como centros se trazan dos arcos de circunferencia a cruzarse sobre el riel plano en el punto "D". No queda más que prolongar la línea A - D por medio de un hilo para obtener la línea deseada A - E. Cuando las distancias "a" y "b" de la línea del volante inferior son iguales, se está seguro del alineamiento correcto de la máquina.

El método descrito es recomendable cuando se hace la instalación de una máquina de sierra huincha, pues ofrece la ventaja de poder alinear la base de la máquina con su volante in-

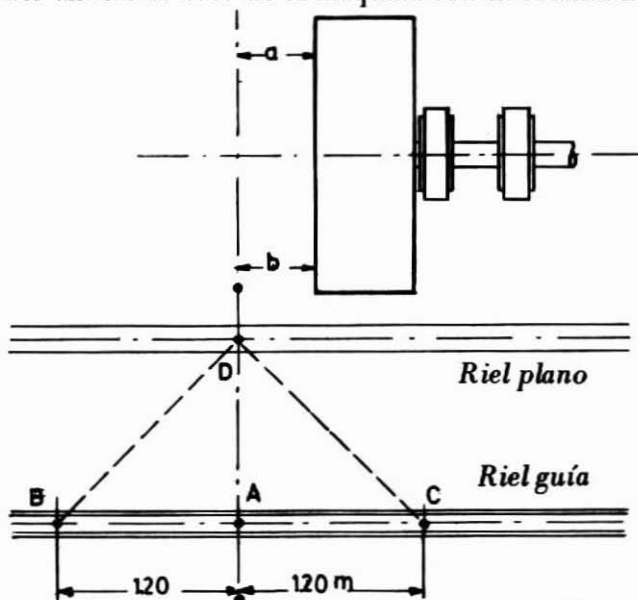


Fig. 8- Alineación del volante inferior con respecto a la línea del carro.

ferior aún antes que la columna y el volante superior sean instalados. Después que la huincha esté trabajando, conviene hacer revisiones periódicas de alineamiento usando este mismo método.

Método B. Consiste en verificar el paralelismo entre la hoja de sierra y la línea del carro procediendo de la siguiente manera:

1. Desmontar la hoja de sierra de los volantes.
2. Abrir las guías y limpiarlas.
3. Sacar el aserrín, resina o residuos que pudieran estar adheridos a la cara de los volantes
4. Colocar una hoja de sierra nueva o alguna bien aplanada (girar los volantes para que la hoja tome su posición correcta asegurándose que la soldadura quede en la parte de atrás de los volantes, es decir, la opuesta al carro).
5. Colocar una regla recta de unos 60 centímetros de largo (24 pulgadas) en la sierra, fijada con dos pequeñas prensas, Fig. 9.
6. Mover el carro de tal manera que el primer soporte de escuadra, marca A de la Fig. 9, quede frente al fondo de la garganta del diente de la hoja y hacer una marca sobre dicho soporte a 7,5 centímetros (3 pulgadas) de la parte delantera de la hoja usando una escuadra con el fin de que la marca sea recta y precisa; enseguida mover el carro hasta que el soporte de escuadra de atrás quede frente a la sierra y hacer una marca igual, es decir a 7,5 centímetros (3 pulgadas) de la hoja (marca B).
7. Colocar los postes C y D de la Fig. 9, tirar una lienza entre ellos de tal manera que pase justamente sobre las marcas A y B de los soportes.
8. Medir la distancia de los dos extremos de la regla a la lienza; cuando la lectura es igual quiere decir que la sierra está perfectamente en línea con respecto al carro, cuando no es así debe alinearse usando la manera más conveniente de las dos posibles: *mover la máquina desde su base o desplazar la línea del carro.*

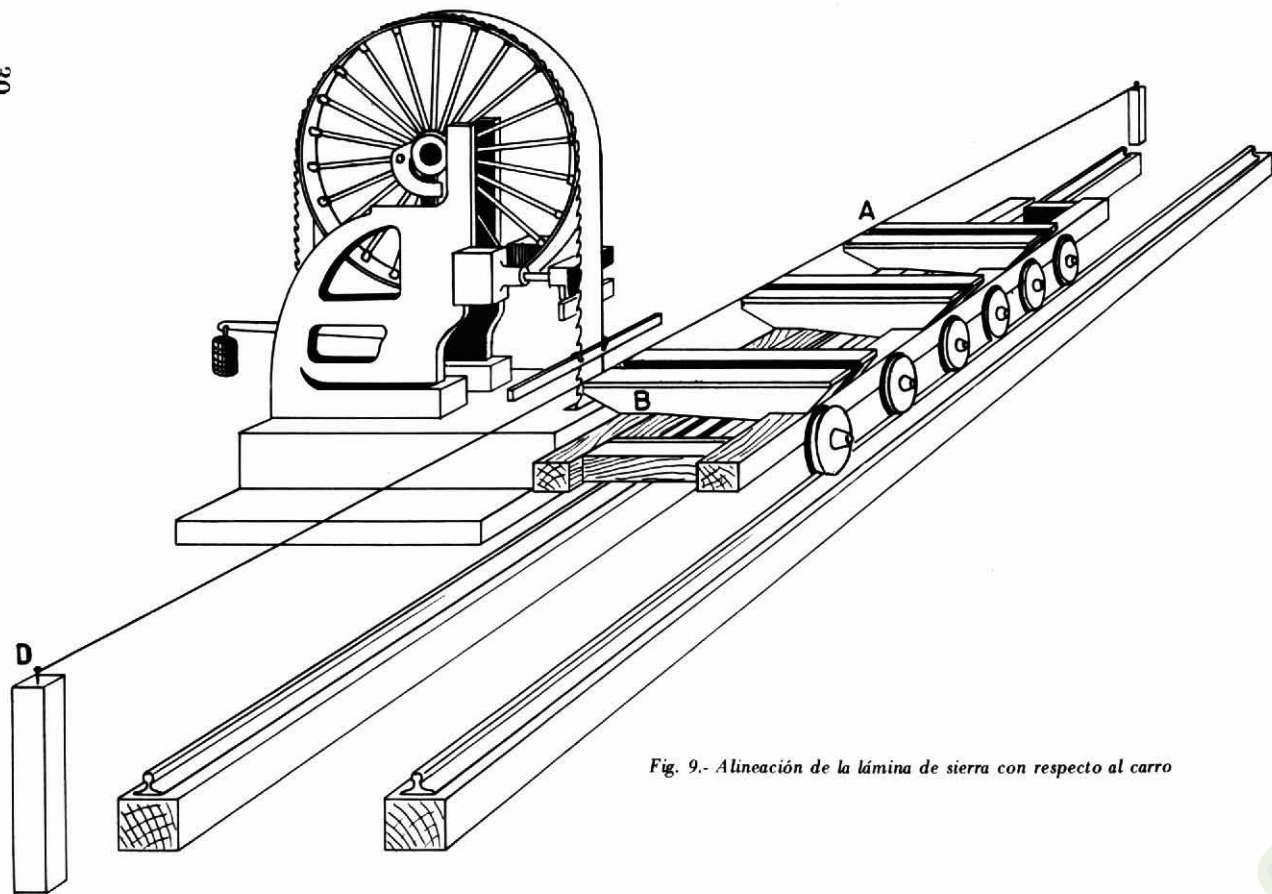


Fig. 9.- Alineación de la lámina de sierra con respecto al carro

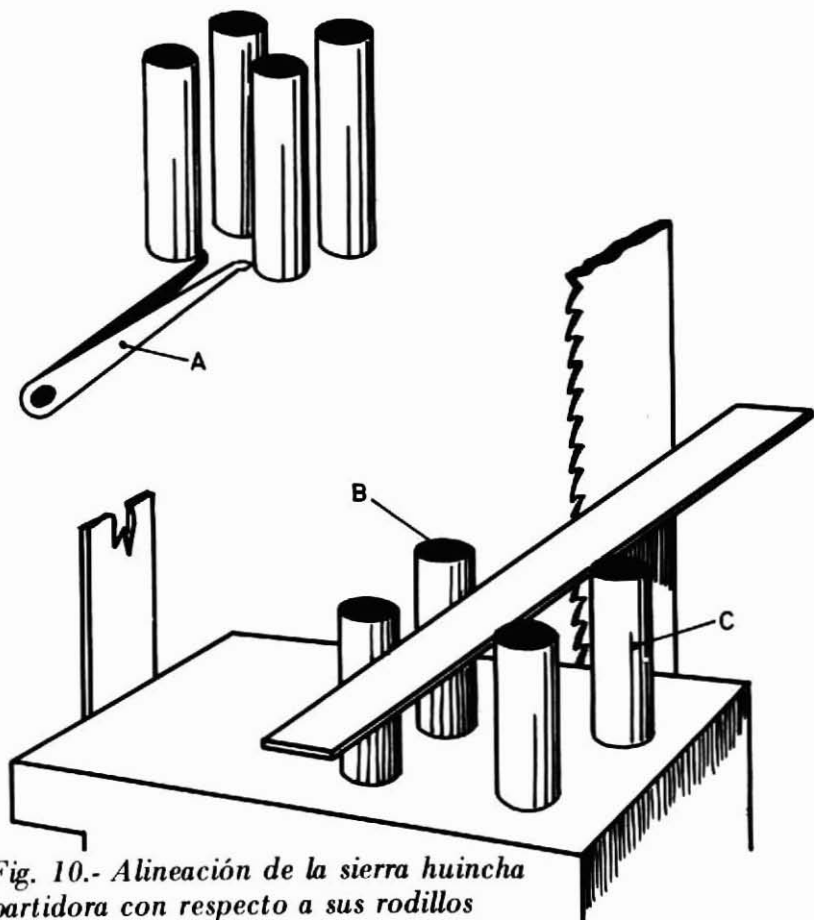


Fig. 10.- Alineación de la sierra huincha partidora con respecto a sus rodillos verticales.

ALINEAMIENTO DE LA SIERRA HUINCHA PARTIDORA CON RESPECTO A SUS RODILLOS VERTICALES

Con la ayuda del compás de calibre, "A", para medir interiores (comúnmente llamado "compás de patas"), se pueden ajustar los rodillos desplazables "B", dejándolos paralelos a los rodillos fijos "C". En seguida una regla recta "D", de igual dimensión de extremos, es colocada entre los rodillos fijos y la sierra con el objeto de cerciorarse de que los rodillos estén paralelos a la hoja de sierra. Para mayor precisión se puede recurrir a un calibre o galgo de espesores ("feeler gauge").

Sistema A. Consiste en levantar el carro con gato y suples con el objeto de colocar una lienza bien estirada sobre el canto del riel guía y hacer los ajustes necesarios de tal manera que dicho riel siga exactamente la dirección y nivel de la lienza. Luego se baja el carro y con un nivel colocado transversalmente sobre su marco, se desliza el carro lentamente sobre la línea encontrándose fácilmente las diferencias de nivel de éste. Se procede de inmediato a bajar o subir, según sea necesario, el riel plano en la parte donde el nivel haya acusado diferencia. Un 90% de los operadores de aserraderos usan el sistema recién descrito.

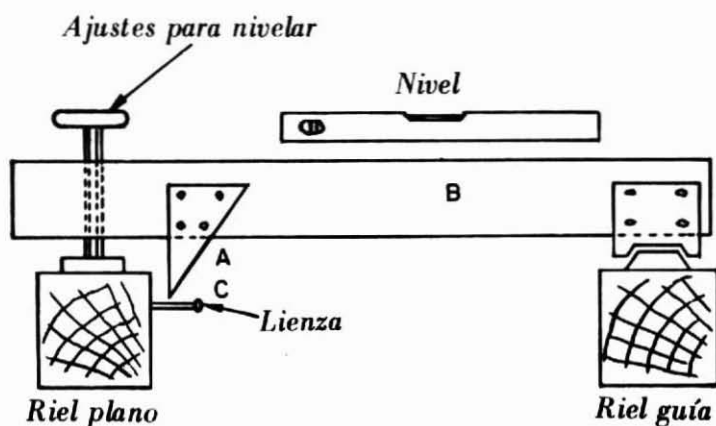
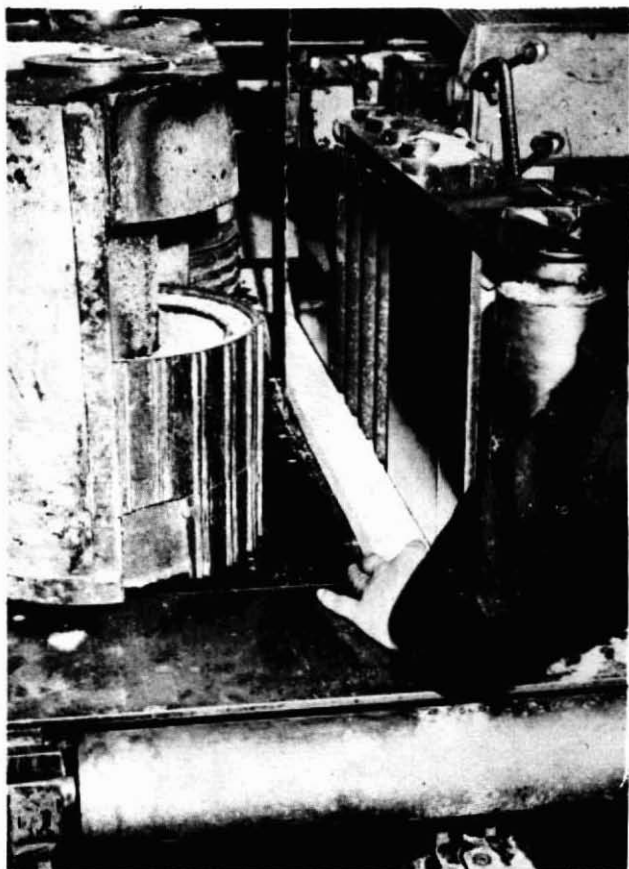


Fig. 11. Dispositivo para alinear y nivelar la línea del carro.

Sistema B. Se nivela el riel guía en la misma forma que el caso anterior, en seguida se procede a nivelar y alinear el riel plano empleando el dispositivo de la Fig. 11. Se coloca una lienza en el interior del larguero del riel plano y se hace que la punta A siga la dirección de dicha lienza C. Sobre el travesaño B se coloca un nivel que indicará todo desnivel existente y que será apreciado por las variaciones de la distancia entre la aguja de A con respecto a la lienza C.



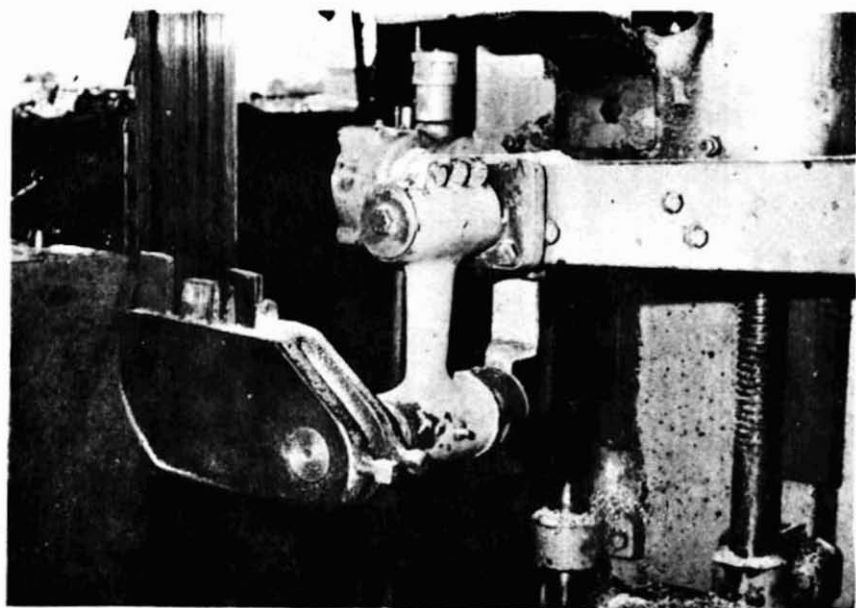
*Controlando el paralelismo entre la sierra
huincha y los rodillos fijos de una máquina
partidora.*

GUIAS DE LA SIERRA

Los tres tipos de guías que se describen pueden ser usadas indistintamente como guía superior, pero como guía inferior sólo la de tipo corriente.

Guía corriente

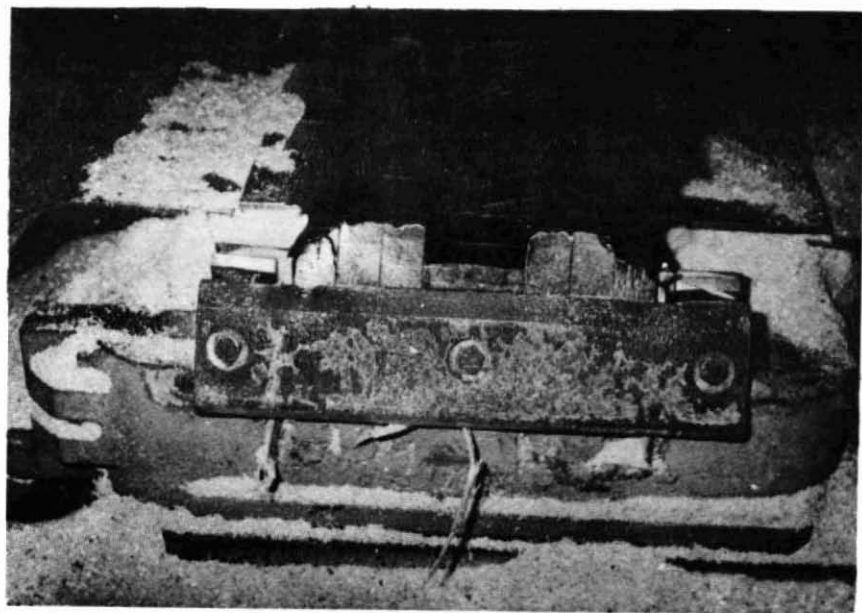
Constituída por un brazo de fierro fundido, perforado de tal manera que se puedan apernar calas de madera o fibra en sus extremos. Las guías deben ajustar de tal modo que ellas queden lo más cerca posible de la hoja, pero sin tocarla, pues de lo contrario la sierra se calentará y agrietará.



Guía superior del tipo corriente

Guía a presión

Compuesta de dos brazos, solidarios al cuerpo de la máquina, en cuyos extremos existe un dispositivo provisto de tres pernos que permite ajustar la guía propiamente tal, que es de madera dura o fibra. Las máquinas que trabajan con este tipo de



Vista de una guía inferior. Nótese el desgaste producido por el aserrín.

guía superior tienen el volante superior desplazado entre 6 y 10 milímetros ($1/4$ a $3/8$ de pulgada) más atrás de la vertical dada por la prolongación de una plomada caída desde la guía superior al volante inferior (Ver Fig. 12). Los operadores de aserraderos que manejan máquinas provistas de guía a presión están de acuerdo que con ella se puede aumentar el rendimiento de la máquina pero que su control, mantención y ajuste debe ser muy cuidadoso y hacerlo cada vez que se cambie la sierra.

Guía a presión de rodillos

Tiene las mismas características de la anterior, sólo varía en que la guía de madera es reemplazada por un rodillo de acero de 15 a 20 centímetros de diámetro (6 a 8 pulgadas) y un largo igual al ancho de los volantes de la máquina; su mantención es más fácil gracias a que está montado en rodamientos. En todo caso, este rodillo debe rectificarse cada vez que se haga una rectificación de volantes.

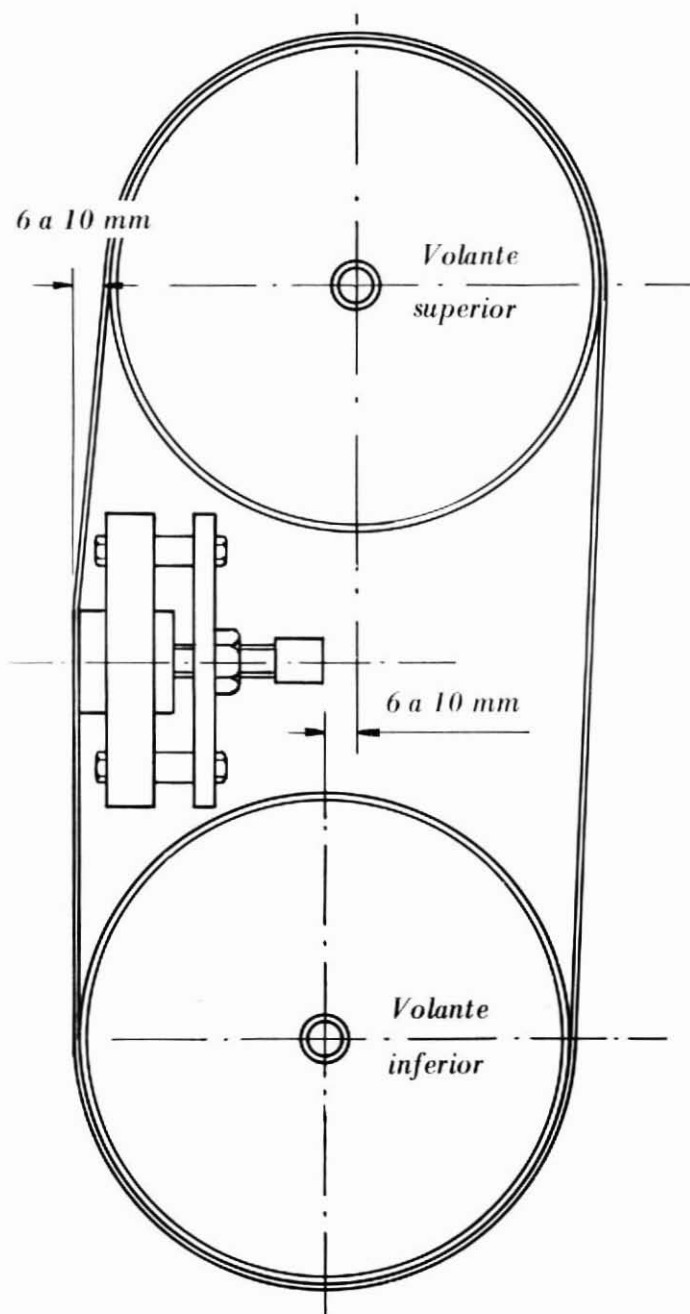


Fig. 12.- Guía a presión

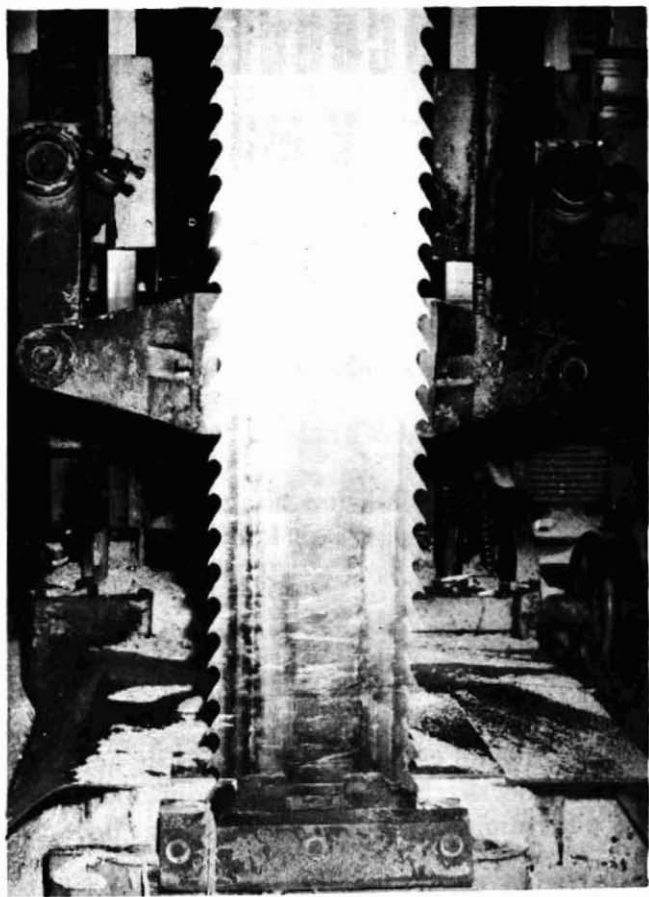


Fig. 13. Guía superior del tipo de presión.

equipo necesario para el acondicionamiento y mantención de sierras huinchas

Antes de estudiar las técnicas de acondicionamiento y mantención de sierras huinchas, es conveniente referirse a las máquinas y herramientas indispensables para ello.

LA TENSIONADORA

Es un aparato laminador en frío, equipado con rodillos que presionan la hoja de sierra en tal forma que sufre un alargamiento en su franja longitudinal central. Una guía regulable contra la cual se apoya el dorso de la sierra permite efectuar un laminado uniforme en cualquier zona del cuerpo de la hoja. En los aparatos de mayor tamaño, en lugar de desplazar la guía se desplazan los rodillos que se deslizan sobre el eje respectivo y además, están provistos de un comando de inversión de marcha para efectuar un regreso mecánico de la sierra.

Condiciones que debe reunir una tensionadora

a) Los rodillos deben tener una velocidad circunferencial de 0,20 a 0,25 m/seg (40 a 50 pies lineales por minuto), según la habilidad del operario.

b) El acero con que se confeccionan los rodillos debe ser de primera calidad y recibir el tratamiento térmico apropiado.

c) El diámetro de ambos rodillos así como su convexidad deben ser rigurosamente iguales y corresponde a un segmento de círculo de 25 centímetros de radio (10 pulgadas).

d) El aparato tensor debe estar montado en tal forma que la superficie del rodillo inferior quede ligeramente levantada con respecto al plano del yunque o mármol emparejador.

e) Los rodillos deben trabajar con sus ejes en un mismo plano vertical.

f) La hoja de sierra debe salir recta de la tensionadora.

Una máquina tensionadora está completa si cuenta con el yunque o mármol de emparejar, el banco, los rodillos y la lámpara.

LA AFILADORA

Esta máquina debe también cumplir con algunos requisitos fundamentales para su buena operación.

a) El corte del esmeril debe ser totalmente perpendicular (a escuadra) al lado plano de la hoja. Las máquinas afiladoras más recomendables para obtener el corte a escuadra, son aquellas construídas con el eje de rotación oscilante en el plano vertical, y no en un arco de círculo (Ver Fig. 14).

Si el afilado no está a escuadra, resultará un recalcado torcido.

b) Poseer un eje porta esmeril conectado a algún sistema de variación de velocidad, con el objeto de mantener constante la velocidad circunferencial del esmeril, y por lo tanto, las condiciones óptimas de corte.

c) El mecanismo o trinquete que desliza la hoja en la máquina debe actuar sobre el mismo diente que se afilará; si lo hace en algún otro, cualquiera variación de paso provocará un corte desigual del esmeril en el diente que se afila.

- d) Tener varios puntos de apoyo para el dorso de la cinta.
- e) Poseer una fundación sólida, que no permita vibraciones.

HERRAMIENTAS

Las herramientas mínimas que debe tener un taller de acondicionamiento y mantención de sierras se indican a continuación:

1 Aparato recalador y sus repuestos (ejes excéntricos, yunques y tornillos de sujeción).

1 Aparato igualador de recalcado.

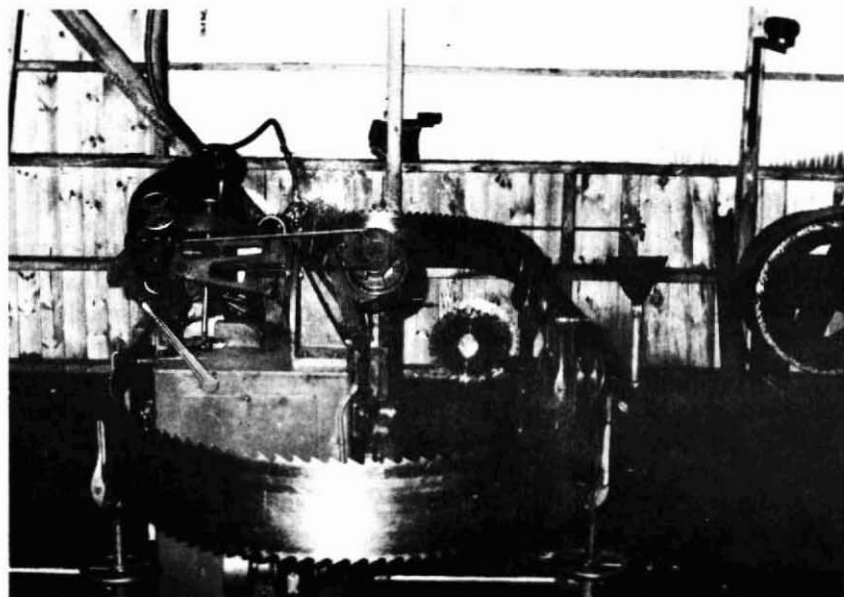


Fig. 14.- Máquina afiladora de huincha

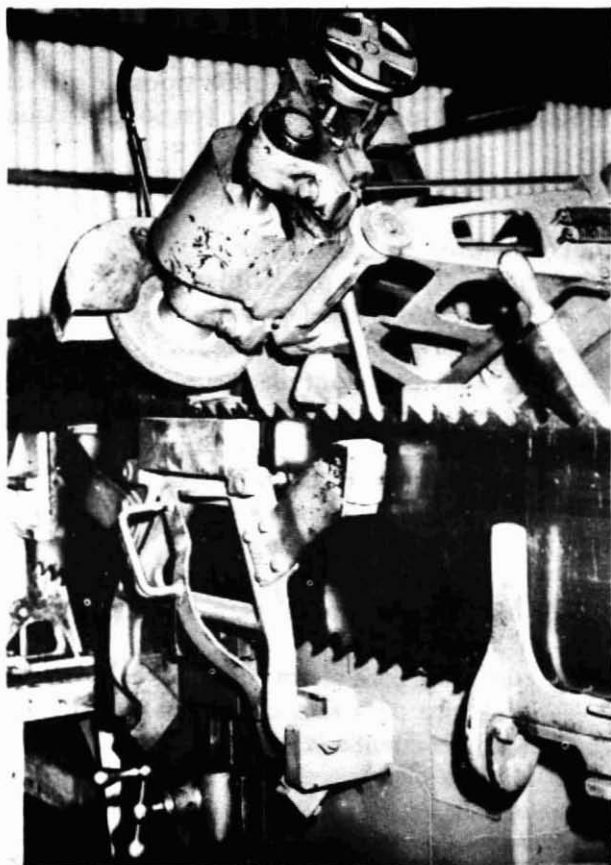


Fig. 14 A.- Vista de la afiladora de huincha

1 Martillo de caras cruzadas de 750 a 1000 gramos (1 1/2 a 2 libras) de peso.

1 Regla de 1,20 metros (48 pulgadas) de largo, cóncava, para controlar la convexidad del dorso de la sierra.

2 Reglas rectas para emparejar la huincha.

2 Reglas plantilla para controlar la tensión.

1 Martillo mecánico de 700 gramos (1 1/4 libras).

1 Punto centro de buena calidad.

1 Transportador para medir ángulos de dientes.

1 Herramienta rectificadora de esmeriles.

1 Medidor de calibres (espesores).

1 Guillotina para metal.

Si la industria posee varios tipos de sierras se deberá tener también varios tipos de reglas de tensión, martillos.

ELEMENTOS PARA SOLDAR SIERRAS

Soldadura Oxiacetilénica.

1 Prensa yunque para soldar .

1 Regulador para el oxígeno.

1 Regulador para el acetileno.

1 Manco con boquillas Nos. cero, uno y dos, en el sistema norteamericano o sus equivalentes, equipado con 8 metros.(25 pies) de manguera.

1 Juego de agujas para limpiar las boquillas.

1 Par de anteojos para soldar.

1 Encendedor de pedernal.

1 Escobillón de pelo.

1 Lijadora mecánica para soldaduras. (En su defecto, un juego de limas).

Soldadura para sierras de 3/32 pulgadas de diámetro.

Soldadura para sierras de 3/64 pulgadas de diámetro.

Si no se cuenta con equipo oxiacetilénico se puede soldar con soldadura plata.

Soldadura Plata.

1 Máquina achaflanadora.

1 Prensa para soldar a cautines.

1 Fragua pequeña.

Soldadura de plata.

Fundente (bórax o pasta especial de soldar).

aplanamiento del cuerpo de la huincha

En el aserrado es frecuente que por un defecto de emparejamiento se desvíe la lámina, por lo cual es necesario verificar con cuidado el buen estado del cuerpo de la sierra. La existencia de abolladuras impide, además, controlar la tensión.

La operación de aplanamiento consiste en corregir las abolladuras de las caras de la lámina lo que se ejecuta de la siguiente manera:

Sobre el yunque de 1,20 metros (48 pulgadas) de largo, del banco tensionador (Ver Figs. 15 y 16) se debe ir trabajando la huincha por sectores de aproximadamente un metro de longitud, es decir, un poco más cortos que el yunque de emparejar. Se controla transversalmente con la regla corta, apoyando ésta ligeramente sobre la superficie de la sierra y desplazándola en el sentido longitudinal de la lámina. Las abolladuras se martillan a medida que se detectan usando la cara transversal del martillo de caras cruzadas. También se deben hacer pasadas con la regla orientada longitudinalmente para ubicar las posibles abolladuras perpendiculares al dorso, las que son eliminadas usando la cara longitudinal del martillo. En el uso del martillo es muy impor-



Fig. 15.- Localizando abolladuras transversales

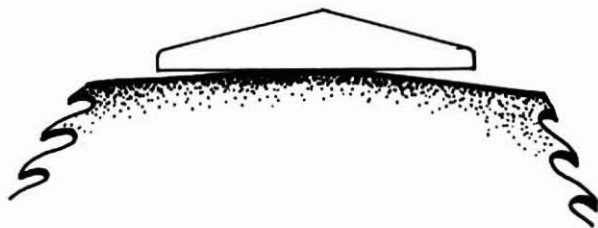


Fig. 16.- Localizando abolladuras longitudinales



Martillando una sierra huincha para eliminar abolladuras longitudinales.

tante tener presente que los golpes deben ser dados en forma suave y lo más exactamente posible sobre la abolladura, todo esto con el fin de no marcar la sierra.

Cuando el emparejamiento está terminado sobre el primer sector se desplaza la lámina y se repite el procedimiento sobre el sector siguiente, hasta que se ha cubierto todo el largo de la sierra. Es usual comenzar el trabajo en la zona de la soldadura y terminarlo allí mismo, antes de efectuar el emparejamiento por la otra cara.

DESTORCEDURA DE LA LAMINA DE SIERRA HUINCHA

Resulta frecuente que las hojas de sierra se tuerzan debido a algún accidente, a volantes cruzados, a malas manipulaciones u otros errores, por lo que se hace necesario verificarlas periódicamente.

Al respecto no conviene olvidar que antes de examinar la sierra para ver si está torcida, ésta se debe aplanar, tensionar y controlar la convexidad del dorso.

La forma de determinar si una sierra está o no torcida es colocándola de plano sobre un piso bien nivelado (Ver Fig. 17); si la hoja no tiene torceduras permanecerá perpendicular.

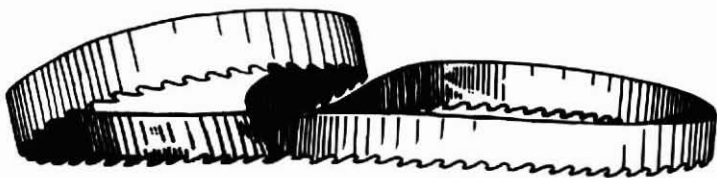


Fig. 17. Forma que toma una huincha torcida al ser colocada sobre un suelo parejo.

lar al piso en sus extremos, donde forma bucles; por el contrario, si está torcida, un extremo se inclinará hacia un lado y el otro hacia el lado opuesto, de tal manera que si la observamos desde arriba se verá en forma de un ocho.

No basta con examinar la sierra en una sola posición, sino hacerla rodar empujándola desde un extremo; si no existe torcedura, la sierra no debe inclinarse hacia ningún lado. En caso de que exista torsión, es necesario determinar si ella se presenta en todo el largo de la hoja o sólo afecta a una zona.

Una sierra está torcida en todo su largo cuando la inclinación de sus extremos se manifiesta en todas las posiciones. Si es sólo una zona, ésta se podrá ubicar fácilmente de la siguiente manera: se hace rodar lentamente la huincha sobre el piso, llegado el momento en que el extremo delantero se inclina hacia un lado significa que la zona torcida comienza en la parte que recién, al caer del seno, tocó el piso, se marca con tiza, y se continúa rodando lentamente hasta que el bucle que se estaba presentando ladeado, se enderece. Se hace una nueva marca con tiza en la parte que recién tocó el piso al enderezarse el bucle. La zona torcida es la comprendida entre las dos marcas.

Para corregir una torcedura muchos especialistas recomiendan martillar la hoja sobre el yunque del banco tensionador con golpes regulares y equidistantes dados en el sentido de la torsión, ya que es preferible golpear varias veces moderadamente que una vez vigorosamente, y evitar así que se tuerza en sentido contrario. Los golpes se deben orientar tanto más oblicuamente cuanto más pronunciado sea el cruzamiento (Fig. 18). Después se



Fig. 18.-

procede a golpear en la otra cara, la misma zona de la hoja, es decir para eliminar una torcedura hay que golpear en los dos lados de la parte afectada. A continuación se eliminan todas las abolladuras que pudieran haberse originado.

El método descrito tiene el inconveniente de dejar muy marcada la sierra con el abundante martillado y por otra parte, resulta una reparación lenta; es por eso que en la práctica se aplica un método más fácil y rápido, consistente en “caminar la sierra”. Esta operación necesita la ayuda de un asistente para sostener de un extremo la lámina, que reposa de cara sobre el piso (Ver Fig. 19). El maestro de sierras se coloca frente al dorso de la lámina en la parte que cae hacia él; luego coloca sus dos manos sobre el bucle de la sierra empujándola hacia abajo y hacia adelante y ayudándose con los pies la tuerce en sentido contrario al defecto, al mismo tiempo que la hace rodar de a pequeños espacios de 15 centímetros (5,5 pulgadas), hasta que se haya recorrido todo el largo de la sierra o la parte torcida de ella.

También en este caso hay que hacer la misma operación por la otra cara de la sierra; para lo cual es necesario darla vuelta.

Cuando se use el sistema de martillo es conveniente orientar los golpes de la parte alta a la parte baja de la sierra, entendiéndose por parte alta el borde que se levanta cuando la huincha está de plano sobre el yunque.



Fig. 19.- Caminando una sierra huincha para destorcerla

El sistema de “caminar la sierra” se puede usar en huinchas de hasta 30 centímetros (12 pulgadas) de ancho.

Además de los dos métodos descritos, existe otro mediante el empleo de la tensionadora con aditamentos especiales que a nuestro juicio no tiene, por ahora, aplicación inmediata.

tensionado en las sierras huinchas

La expansión que se da al centro del cuerpo de la lámina, con el objeto de compensar los alargamientos producidos en los bordes durante el aserrado se denomina “tensión transversal” aunque comunmente se le conoce sólo como “tensión”.

Es importante no confundir este término con el de “tensión de montaje”, que es el esfuerzo de tracción a que se somete la huincha mediante la separación de los volantes con los contrapesos.

Tensión, en las sierras huinchas, es el grado de alargamiento del centro del cuerpo de la lámina con relación a los bordes. Antes de pretender tensionar una sierra en forma aceptable es menester comprender el objeto de la tensión y tener un cuadro muy claro de lo que ocurre en el cuerpo de la sierra cuando está en reposo (fuera de la máquina) o cuando se encuentra montada sobre los volantes y está aserrando.

Durante el proceso de aserrado, el borde dentado se alarga debido al esfuerzo que debe soportar al efectuar el corte. Al llegar al punto en que el alargamiento del borde se iguala o sobrepasa la longitud del centro del cuerpo de la huincha, éste último comienza a absorber la fuerza de tracción, deja suelto el borde dentado y provoca de inmediato cortes zigzagantes.

De lo anterior se define que una tensión correcta es aquella que es suficiente para mantener tenso el borde dentado durante el proceso de aserrado.

Para determinar la cantidad correcta de tensión, debe tomarse en cuenta la tensión de montaje y la condición de la cara de los volantes.

Al igual que en una transmisión de correas, existe en la sierra huincha en movimiento, un lado más traccionado que el otro; y es en ese lado de mayor tracción, donde se presenta una zona, comprendida entre el volante motriz y la superficie de la madera en trabajo, con una mayor tracción que el resto.

La tensión transversal se da mediante la máquina tensionadora, Fig. 20, que fue descrita en el capítulo "Equipo necesario para el acondicionamiento y mantención de sierras" y que como ya se sabe es un laminador de rodillos para trabajo en frío.

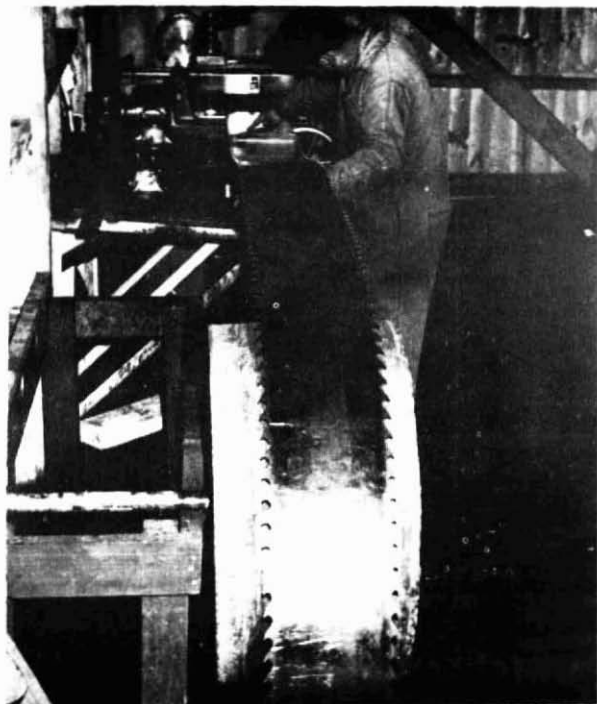


Fig. 20.- Conjunto de máquina y banco tensionador. El operario está controlando la tensión con la plantilla correspondiente.



Controlando el dorso de una sierra huincha

Antes de efectuar el tensionado, se debe verificar la rectitud o convexidad del dorso de la lámina según el caso, Fig. 21. Si el dorso es convexo se recomienda que sea igual a 0,40 milímetros en 1,20 metros (1/64 de pulgada en 4 pies). La manera de controlar esta convexidad es colocando la huincha sobre el yunque emparejador y atrás de ella la regla plantilla; la verificación consiste entonces en asegurarse que la regla, que es cóncava, se ajuste bien al dorso de la sierra. Para hojas de 30 centímetros (12 pulgadas) se usan plantillas de 1,50 metros (5 pies).

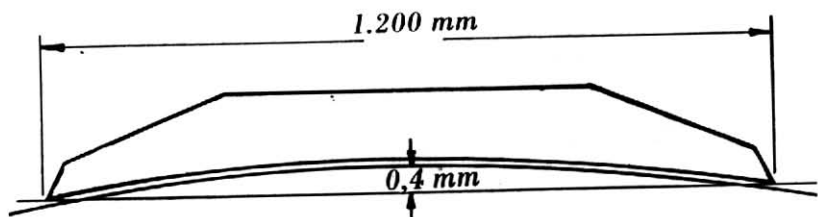


Fig. 21.- Control de la convexidad del dorso

Si el dorso de la sierra presenta un hueco (está cóncavo), se marca con tiza la extensión de la parte ahuecada y se hacen pasadas de rodillo como se ilustra en la Fig. 22, de tal manera que tome la convexidad requerida. Como se puede apreciar se da una pasada cerca del centro hacia el lado del borde dentado y las demás se reparten desde el centro hacia el dorso.

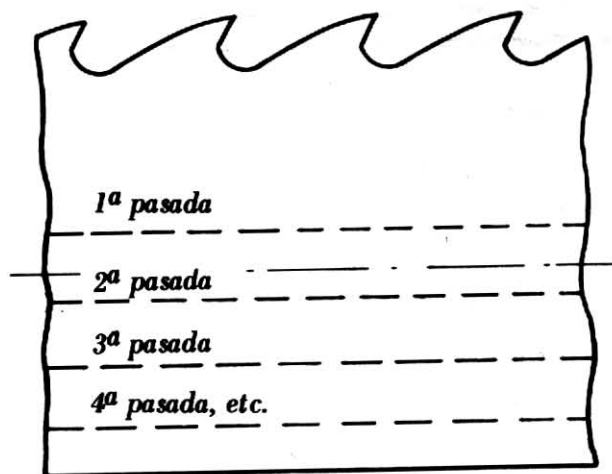


Fig. 22.- Pasada de rodillo para enderezar o dar convexidad al dorso de la huincha.

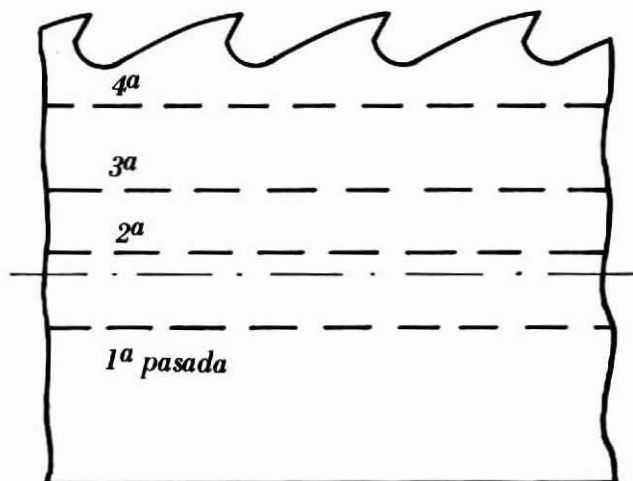


Fig. 23.- Pasadas de rodillo para eliminar convexidad al dorso de la huincha.

La operación contraria sería la corrección de una excesiva convexidad del dorso para lo que es necesario hacer las pasadas de rodillo distribuidas según Fig. 23; nótese que ahora se da una pasada cerca del centro en la mitad correspondiente al dorso y las demás se distribuyen en la mitad correspondiente al borde dentado.

Los operadores experimentados hacen la corrección del estado del dorso simultáneamente con el aumento o corrección de la tensión.

FORMA DE EFECTUAR EL TENSIONADO

El tensionado, como se expresó anteriormente, tiene por objeto aumentar el largo de la lámina en la parte central, de manera que la parte dentada y el dorso de la sierra quedan tensos sobre los volantes de la máquina. Esto, en cierta medida, impide que la hoja se desvíe, manteniéndola en su posición correcta sobre los volantes, e impidiendo que ella retroceda por el empuje de la madera.

Es fundamental que la tensión sea suficiente y uniforme en todo el largo de la sierra, de otro modo las partes que presentan diferencias de tensión traerán dificultades que favore-

cerán la aparición de trizaduras.

Una sierra que trabaja con falta de tensión se desvía en el ataque, produce cortes ondulados y variaciones en los espesores. En el caso contrario, cuando una huincha trabaja con demasiada tensión no se puede notar a simple vista, generalmente corta bien y el perjuicio causado sólo se podrá notar en la hoja después de desmontarla. Una sierra con demasiada tensión presenta después de algunas horas de trabajo una gran cantidad de grietas o picaduras.

Para tensionar, se monta la sierra en el aparato laminador dándole un cierto número de pasadas en su sentido longitudinal.

Suponiendo que la lámina está completamente desprovista de tensión, la pasada o rodillada se da al centro, con la presión más fuerte. La presión para las otras pasadas va decreciendo a medida que se aproxima a los bordes. La Fig. 24, muestra esta operación en el tensionado de una sierra de 25 centímetros (10 pulgadas) de ancho.

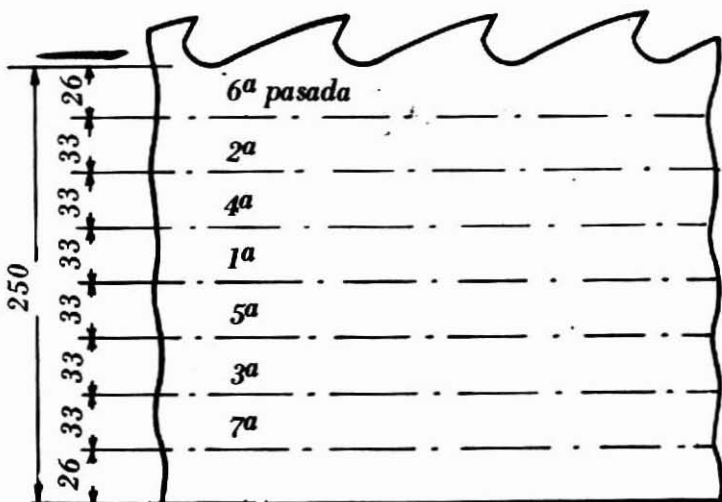


Fig. 24.- Distribución de las pasadas de rodillo para tensionar una sierra huincha de 25 cm de ancho.



Fig. 25.- Controlando la tensión a una sierra huincha

La tensión de una sierra huincha es correcta si al levantar la lámina con una mano, dejando que ella forme una curva, y sobreponer una reglilla, ésta toca a la sierra sólo en los bordes. (Fig. 25).

Al contrario, la tensión es defectuosa cuando la luz es insuficiente, excesiva, o está situada demasiado cerca de los dientes o del dorso de la lámina (Fig. 26).



Tensión insuficiente



Tensión irregular



Tensión excesiva



Tensión correcta

Fig. 26.-

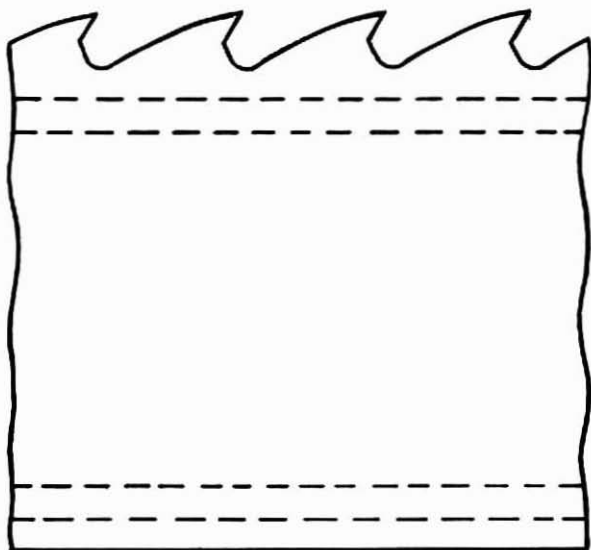


Fig. 27.- Ubicación de las pasadas de rodillo para reducir la tensión a una sierra huincha.

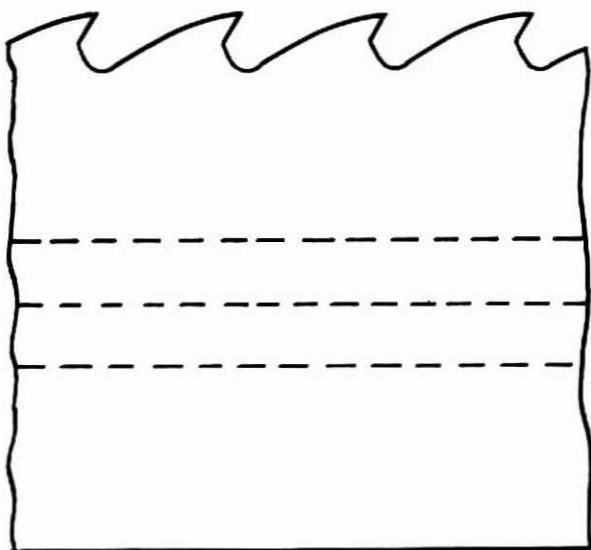


Fig. 28.- Pasada de rodillo para aumentar la tensión a una sierra huincha.

Si hay exceso de tensión, se alargan los bordes dando una o varias pasadas de rodillos. Si, al contrario, la tensión es insuficiente, se da generalmente tres pasadas al centro de la lámina, Figs. 27 y 28.

La cantidad de pasadas de rodillos y su distribución dependen del ancho de la lámina, a mayor ancho mayor cantidad de rodilladas.

EL DORSO DE LA LAMINA

Debe ser ligeramente convexo pues de esta manera la lámina será más tensa del lado de la dentadura que del dorso y durante el trabajo aserrará más derecho teniendo menos tendencia a seguir la hebra de la madera. La ligera convexidad del dorso debe ser uniforme ya que cualquier irregularidad desplazará la sierra hacia adelante y hacia atrás durante el funcionamiento. La peor lámina es aquella que tiene su dorso con zonas cóncavas y zonas convexas.

El efecto de vaivén de la sierra, en una máquina bien alineada y equilibrada, está dado por defectos de tensión en la hoja o por incorrecta tensión de montaje.

La convexidad que normalmente se da al dorso o lomo de las huinchas es de 0,40 milímetros en 1,20 metros (1/64 de pulgada en 4 pies); existen plantillas para comprobar esta dimensión cada vez que se lleva la sierra al banco tensionador. Estas plantillas se conocen en la industria con el nombre de *"regla para controlar el dorso"*.

Todo lo que se diga sobre dorso o lomo sólo vale para sierras de simple corte, o sea, con dientes en un solo borde. En sierras de doble corte (dientes en ambos lados) los dos bordes tendrán que ser necesariamente rectos.

Las principales razones para dar convexidad al dorso son las siguientes:

a) Asegurarse que todo el borde cortante corresponde a la parte más tensa de la sierra.

b) Impedir que el borde dentado sea más largo que el dorso, lo que desmejora fuertemente la calidad del aserrado. Este fenómeno se produce al afilar o vaciar un diente, donde fatalmente se está eliminando el material de la sierra que da origen a la tensión, con el consiguiente alargamiento de ese borde.

c) **Contrarrestar el hecho que el borde dentado se alarga debido a los esfuerzos de ataque a la madera.**

PLANTILLAS DE TENSION

Las plantillas o regletas de tensión tienen su arista en forma de segmento de círculo. Estos círculos han sido determinados después de pacientes pruebas y tanteos y corresponden a la tensión correcta según el espesor y ancho de la sierra para la cual está destinada. Se dice, por ejemplo, que sobre una sierra de 25 centímetros (10 pulgadas) de ancho y de calibre 15, una regleta confeccionada según un círculo de 11,60 metros (38 pies) de diámetro, da generalmente buenos resultados.

Las plantillas de tensión norteamericanas traen marcado el diámetro y como éste se expresa en pies, es normal que la regla se identifique, para el ejemplo anterior, con el número 38.

Es interesante hacer notar que a un número menor de plantilla, corresponde una tensión mayor.

La tabla, página 96, indica los círculos de tensión o números de plantilla correspondientes a la tensión normal para los anchos y espesores de láminas más comunes. Para sierras de doble corte se puede usar la misma tabla (de acuerdo a su ancho y calibre) acentuando ligeramente la tensión dada.

dientes de la sierra huincha

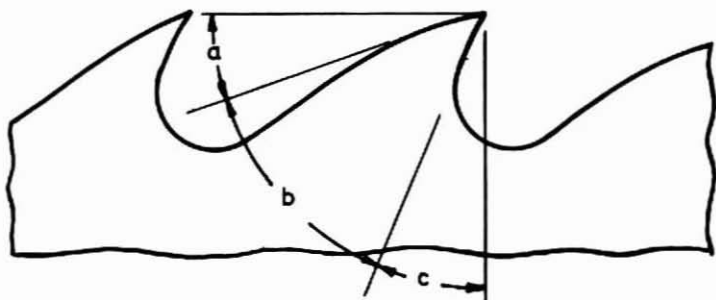


FORMA

La forma de los dientes depende de la velocidad de corte, velocidad de alimentación, dureza de la madera, dimensión de los trozos y plano del corte.

Analizando detenidamente este problema, se puede establecer que el perfil del diente está determinado por las características que se indican. Figs. 29, 30 y 31.

- a) Paso de los dientes.
- b) Altura.
- c) Fondo o garganta.
- d) Angulo de ataque o salida de viruta (debajo del diente.
- e) Angulo de incidencia o libre (encima del diente).
- f) Angulo de diente o filo (punta del diente).



Para maderas blandas

$a = \text{ángulo de incidencia } 10^{\circ} \text{ a } 15^{\circ}$

$b = \text{ángulo del diente } 42^{\circ} \text{ a } 45^{\circ}$

$c = \text{ángulo de ataque } 32^{\circ} \text{ a } 36^{\circ}$

Para maderas duras

$a = \text{ángulo de incidencia } 10^{\circ} \text{ a } 15^{\circ}$

$b = \text{ángulo del diente } 42^{\circ} \text{ a } 45^{\circ}$

$c = \text{ángulo de ataque } 28^{\circ} \text{ a } 31^{\circ}$

Fig. 29.- Perfil de dientes para sierras huinchas

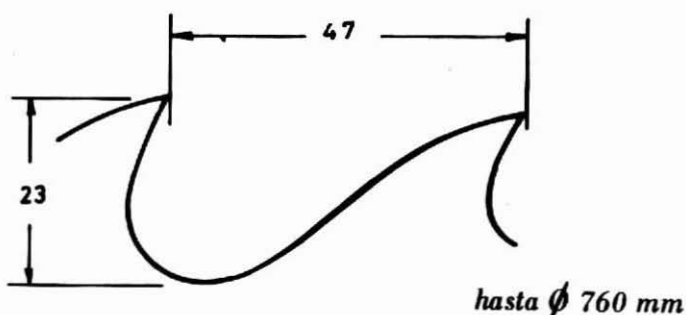
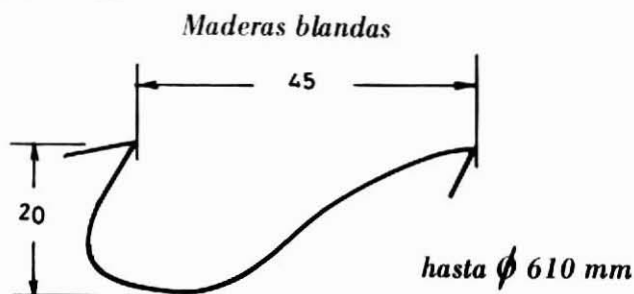
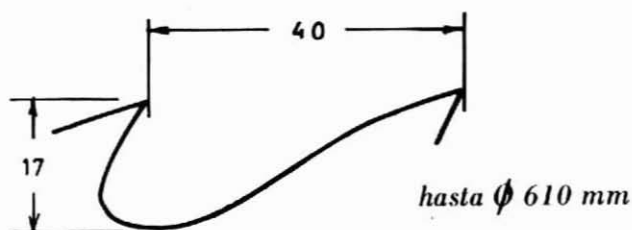
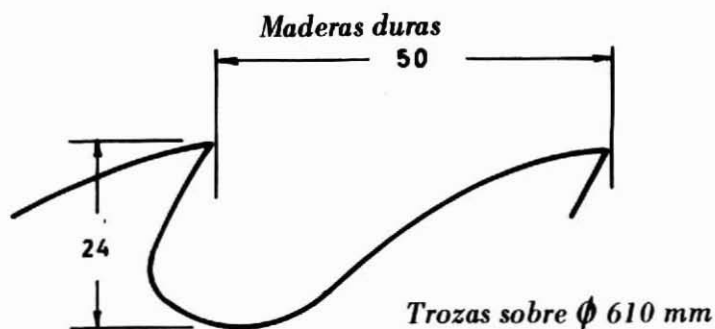
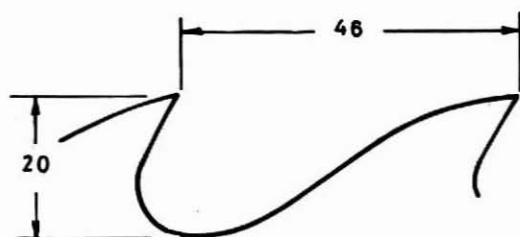
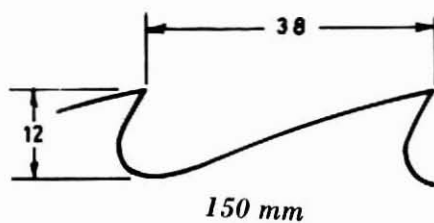
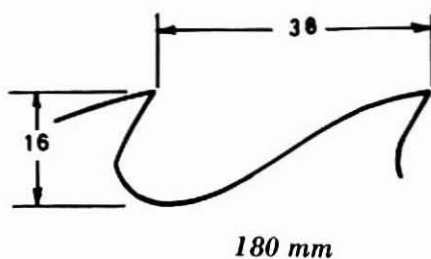
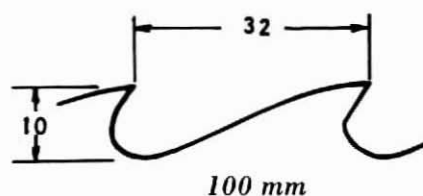


Fig. 30.- Perfil diente para sierra huincha de aserraderos



*Fig. 31.- Perfiles de dientes para huinchas partidoras
100, 150, 180, 200 mm de ancho*

PASO DE LOS DIENTES

El paso de los dientes ha dado lugar a muchas controversias sin que hasta el momento haya conclusiones definitivas al respecto. En todo caso, varios estudios, confirmados por la experiencia, indican que la velocidad de corte tiene una gran influencia sobre la elección del paso en una sierra para los diferentes tipos de maderas y cada aserrador debe determinar el paso a usar de acuerdo a sus propias condiciones.

El paso dejado entre cada diente tiene espacios iguales con el fin de facilitar la evacuación del aserrín y realizar en buena forma el afilado de la sierra en máquinas automáticas.

En los cortes de gran altura, el avance de alimentación es necesariamente más lento y si se quiere mantener una medida de corte razonable para cada diente hay ventaja en utilizar un paso mayor de diente, puesto que la cantidad de aserrín es tanto mayor cuanto mayor sea la sección de aserrar (altura del corte).

Conviene tener presente que el paso o separación de los dientes está estrechamente ligado a otras dos variables que son: la velocidad de corte y la velocidad de alimentación. La combinación *paso-velocidad de corte-velocidad de alimentación*, determinan la mordedura tomada por cada diente. Ha sido aceptada, por la mayoría de los expertos, la siguiente fórmula empírica: "Para un paso dado, la mordedura (espesor del aserrín) de cada diente debe ser como mínimo igual al espesor de la lámina en maderas blandas, 3/4 del espesor de la lámina en maderas semiduras y 1/2 del espesor de la lámina en maderas duras, cuando la madera tiene una altura de corte igual al ancho de la lámina".

CALCULO DEL ESPESOR DEL ASERRIN

Se hace fácilmente empleando la fórmula:

$$e = \frac{A \cdot P}{V}$$

donde:

- e = espesor del aserrín (milímetros)
- A = velocidad de avance de la madera (metros por minuto)
- V = velocidad lineal de la sierra (metros por minuto)
- P = paso de los dientes (milímetros)

Ejemplo:

Calcular el espesor del aserrín que debe resultar de una sierra con las siguientes características: Paso de los dientes: 40 milímetros; Velocidad de corte: 2.640 metros por minuto y Velocidad de avance de la madera: 70 metros por minuto.

$$A = 70 \text{ m/min}$$

$$B = 2.640 \text{ m/min}$$

$$P = 40 \text{ mm}$$

$$e = \frac{A \cdot P}{V}$$

$$e = \frac{70 \cdot 40}{2.640}$$

$$e = 1,06$$

El espesor del aserrín será de 1,06 mm.

ALTURA DE LOS DIENTES

La altura máxima que debe darse a la dentadura de las sierras huinchas debe ser igual a la mitad de su paso para sierras usadas en maderas blandas y a un tercio de su paso para sierras usadas en maderas duras y semiduras. Una altura exagerada de los dientes genera fatalmente vibraciones que tienden a producir rayaduras en la madera; además, los dientes no suficientemente rígidos, tienen tendencia a seguir el hilo de la madera y a provocar trizaduras o rupturas.

Es evidente que si la rigidez de la dentadura depende de su altura y que ella se relaciona también con el espesor de la lámina, debe existir una relación entre las dos. En consecuencia, si se admite que la altura puede corresponder en ciertos casos a la mitad del espaciamiento de los dientes, es preciso en todos los casos, que la altura no sea superior a 12 veces el espesor de la lámina para maderas blandas y 10 veces el espesor de la lámina para maderas duras.

Ejemplo: Una sierra calibre 17 que equivale a un espesor igual a 1,47 milímetros (0,058 pulgadas) deberá tener dientes con una altura máxima de 17,6 milímetros (11/16 de pulgada) cuando se use en maderas blandas. Si esta misma sierra la usáramos en maderas duras debería tener dientes con una altura máxima igual a 14,7 milímetros (9/16 de pulgada). Fig. 32.

En otros términos, sólo el espesor de las láminas puede determinar la altura máxima de los dientes.

Para maderas duras

Espesor de la lámina = 1,47 mm



Para maderas blandas

Espesor de la lámina = 1,47 mm



Fig. 32.- Determinación de la altura del diente

GARGANTA O FONDO DE LOS DIENTES

La garganta o fondo del diente forma la base de la dentadura. Deberá ser siempre redondeada para facilitar el desprendimiento del aserrín y evitar las grietas (picaduras).

La parte más profunda de la garganta del diente, que determina la parte más angosta de la hoja, no debe corresponder a la base misma del diente, sino por el contrario, quedar ubicada delante de la punta. De esta manera, el diente es más fuerte y la flexión máxima de la lámina no ocurre en la base del diente donde provocaría trizaduras de ruptura debido a que el esfuerzo de flexión se suma al de corte. Fig. 33.



Correcta



Incorrecta



Correcta



Incorrecta



Incorrecta



Incorrecta



Incorrecta



Incorrecta

Fig. 33.- Formas correctas e incorrectas de dientes

ANGULO DE ATAQUE O SALIDA DE VIRUTA

Con un ángulo de ataque acentuado se obtiene una mayor velocidad de avance de la madera. Su elección se hace de acuerdo a la densidad de la madera tomando como pauta un ángulo de ataque de 28° a 31° para maderas duras y de 32° a 36° para maderas blandas. En caso de encontrarse con maderas muy duras se usará un ángulo de ataque entre 25° y 28° . Figs. 34 y 34 A.

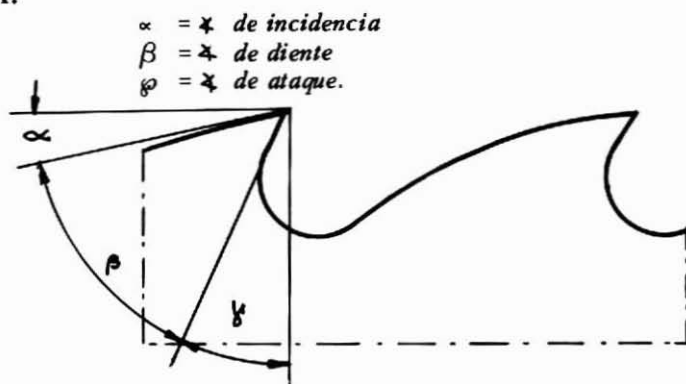


Fig. 34.- Angulos de dientes

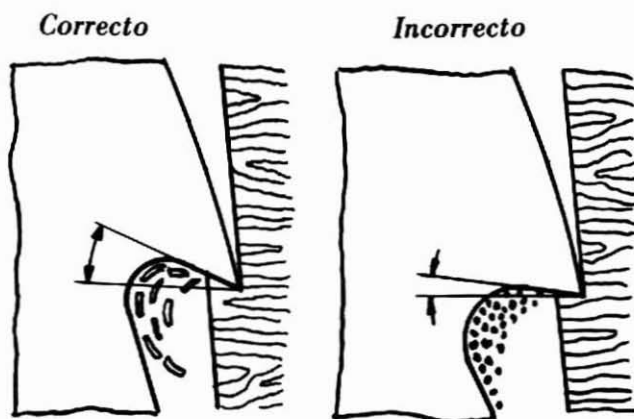


Fig. 34 A.- Angulo de ataque

Las maderas congeladas (heladas) son consideradas como duras en lo que concierne a la velocidad de corte, pero no así para el ángulo de ataque. De ahí que existen ventajas en aumentarlo en las operaciones invernales de aserrado.

Angulo de incidencia o libre

Es preciso evitar un ángulo de incidencia demasiado grande para no debilitar inútilmente el diente.

Puede variar entre 10° y 20° , pero corrientemente un ángulo de incidencia de 10° a 16° responde a casi todas las necesidades. Este ángulo debe aumentar cuando el ángulo de ataque disminuye y viceversa.

Angulo de diente o filo

Para el funcionamiento de los aparatos recalcadors, la experiencia ha demostrado que la punta del diente o ángulo de diente debe ser cercano a 44° .

Si es demasiado grande, queda mucho material a recalcar en la punta y el recalcado resulta insuficiente debido a que dicha punta no puede ser introducida lo necesario entre el yunque y la excéntrica del recalgador. Si por el contrario el ángulo de diente es muy pequeño (muy inferior a los 44°) también el recalcado resulta insuficiente porque el extremo del diente tendrá poco material para ser expandido.

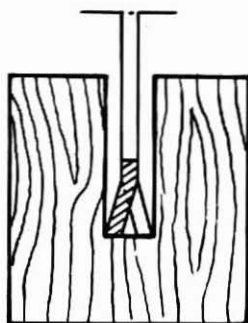
Cuando la punta del diente es débil, éste tiende a vibrar produciendo un corte rugoso, ondulado, que además puede desviarse siguiendo la fibra de la madera; por otra parte, el diente débil se embota muy rápidamente resultando una disminución considerable en la duración del corte.

Teniendo en cuenta las anteriores recomendaciones, se puede establecer que lo conveniente es que el ángulo de diente esté comprendido entre 42° y 45° .

ANCHO DEL CORTE

El ensanche que se da al borde dentado de la sierra con el fin de proporcionar a la hoja el espacio suficiente para evitar roces del cuerpo de la sierra en el corte, es en general, poco más o menos igual al doble del espesor de la lámina según la dureza de la madera y puede hacerse mediante un trabado o un recalcado. Fig. 35.

Trabado por torsión



Recalcado por aplastamiento

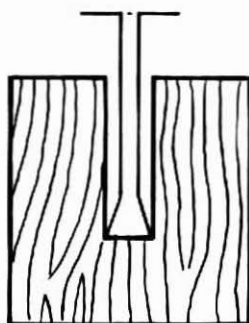


Fig. 35.-

TRABADO

Es el más sencillo y consiste en doblar alternadamente ya sea a la derecha o a la izquierda las puntas de los dientes.

RECALCADO

En este sistema, el ensanche del borde de la sierra se da expandiendo por aplastamiento la punta de los dientes.

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL TRABADO Y RECALCADO

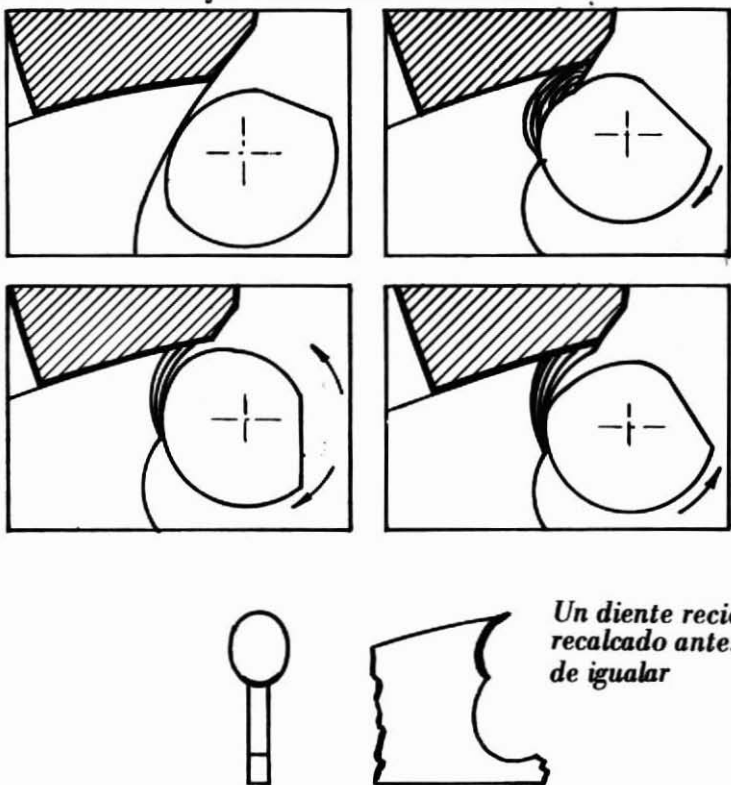
En los aserraderos ya hay acuerdo casi unánime para decir que el recalcado es el método obligado a usar en las sierras huinchas de gran producción. En una sierra recalcada cada diente actúa a la manera de un pequeño formón. El recalcado deja el diente derecho en el mismo plano del cuerpo de la cinta y le confiere la resistencia necesaria para hacer un buen trabajo en faenas de aserrado a gran velocidad de avance de la madera. La superioridad de la dentadura ensanchada por recalcado es evidente pues ella no sufre, como en el trabado, torsiones nocivas para la resistencia.

El trabado presenta dos grandes inconvenientes:

a) Un diente trabado no es una herramienta equilibrada, por tanto, tiene una mayor tendencia a desviarse en el corte que un diente recalcado.

b) El frotamiento lateral exige una rigidez más grande de los dientes; para alcanzar este objetivo es preciso un espaciamiento corto, lo que va en detrimento de la eficacia del aserrado.

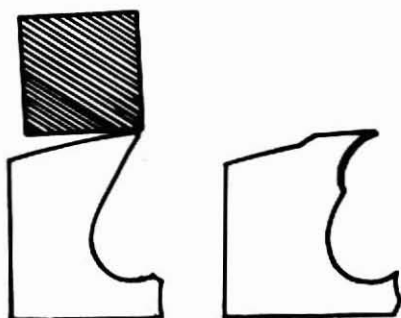
Es recomendable, si no hay imposibilidad absoluta, usar las sierras recaladas ya que ello representa sólo ventajas. El diente recalado no es llevado a derecha o a izquierda del plano de corte, de manera que se suprimen los frotamientos durante el trayecto. La potencia absorbida por el trabajo de la sierra es reducida y, por otra parte, el diente al no tener frotamientos laterales hace innecesario reforzar su rigidez mediante un paso más corto. El diente recalado tiene por lo tanto, la ventaja de permitir el empleo de pasos más largos con una gran garganta obteniendo así una mejor evacuación del aserrín.



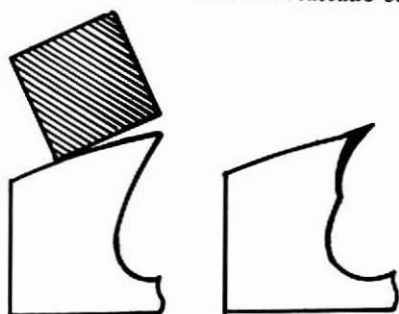
Además, un solo diente recalca un trabajo de aserrado completo, mientras que son necesarios dos dientes trabados para efectuar el mismo trabajo. Por ello, el recalca permite aumentar la velocidad de alimentación.

Desde el punto de vista del afilado el recalca también ofrece ventajas sobre el trabado porque para confeccionar el recalca existen los recalcadores e igualadores, que son aparatos muy sencillos y que si se mantienen y usan como corresponde, se obtiene una dentadura muy uniforme y eficaz. Figs. 36, 37 y 38.

Un buen recalca debe cumplir con las siguientes condiciones:



Si el yunque no hace un buen contacto con el lomo del diente, resultará un recalca como éste.



Si el yunque no se apoya bien sobre la punta del diente se obtendrá un recalca como éste.



Colocación correcta del yunque

Fig. 37.- Colocación del yunque del recalca sobre el dorso del diente.

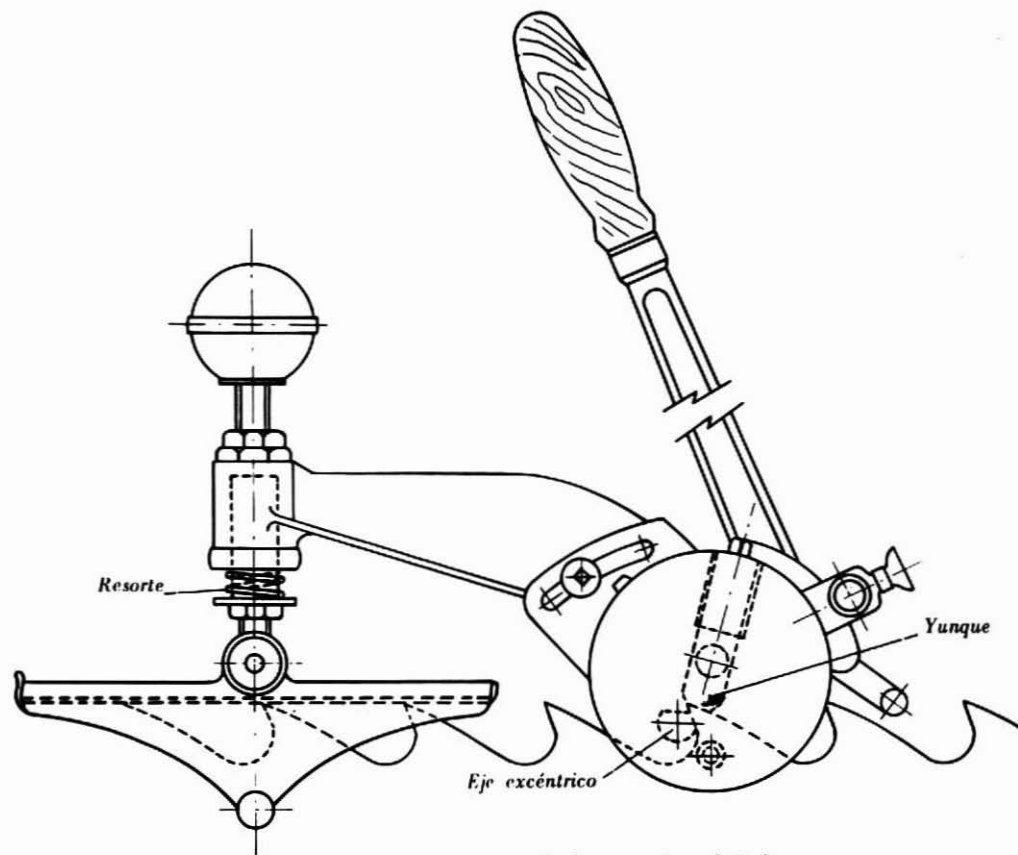
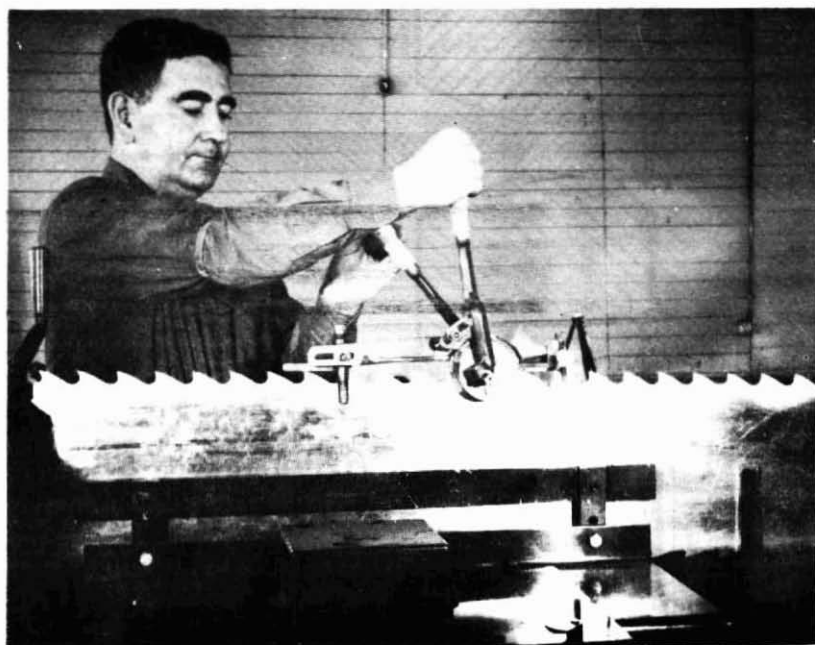


Fig. 38.- Aparato recalador para sierra huincha

a) La cara cortante debe ser rigurosamente perpendicular a la línea media del cuerpo de la hoja,

b) El eje del diente debe coincidir con el eje del cuerpo de la lámina, es decir, la parte recalcada debe estar perfectamente centrada, tanto en el diente como en el cuerpo de la hoja de sierra.

Si la punta recalcada no está a escuadra y las aristas no son iguales, el diente se desviará de la línea recta y penetrará en el lado donde la arista es más acentuada.



Revalcando una sierra huincha

IGUALADO

La rectificación o igualado que se hace después del recalcado, asegura la uniformidad de todos los dientes y la regularidad de las aristas cortantes.

En muchos aserraderos y barracas los encargados de la mantención de las sierras no dan la debida importancia al trabajo de igualado después del recalcado. Una rectificación bien hecha asegura tanto un aserrado más regular como una mayor duración de la lámina por la menor fatiga debido a que todos los dientes participan igualmente en el trabajo. Figs. 39 y 40.

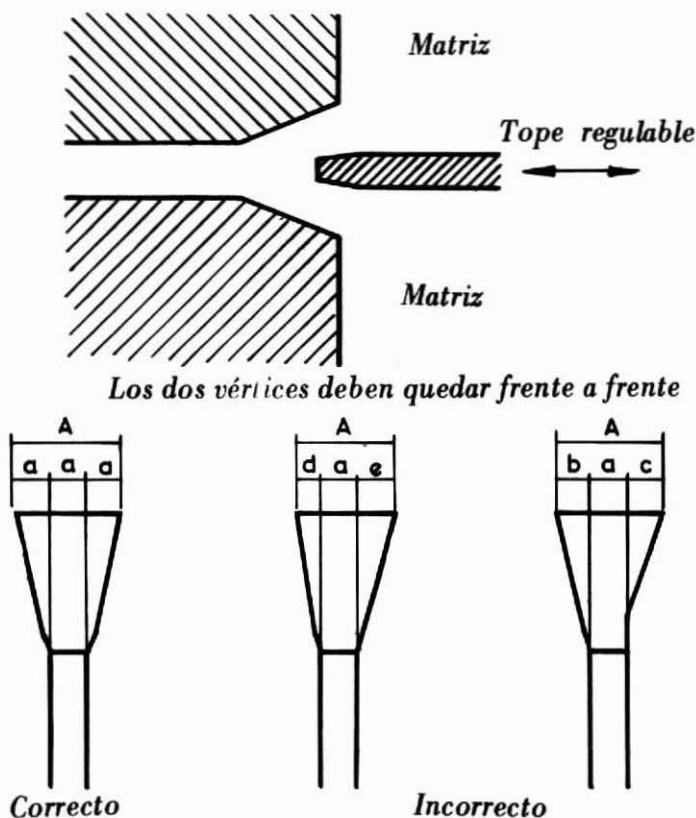
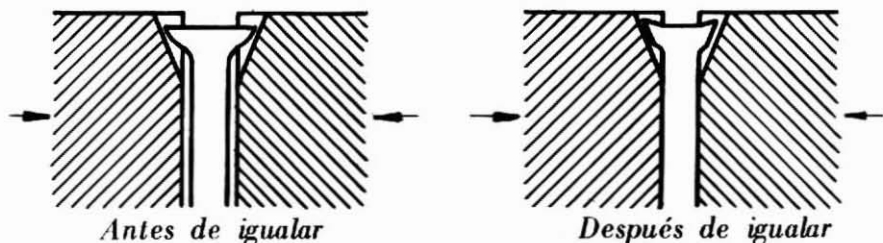


Fig. 39.- Regulación del aparato igualador

Visto de frente



Visto de arriba

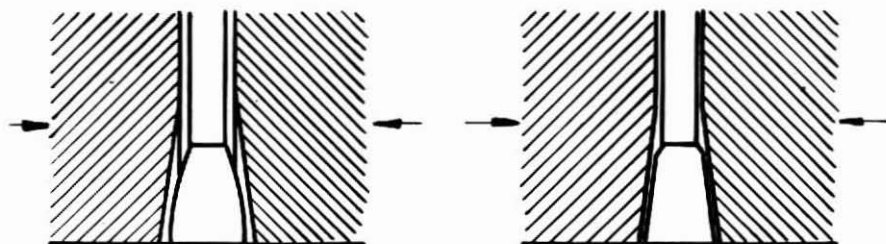


Fig. 40.- Dientes antes y después de igualar

El recalcado debe hacerse más ancho que lo usual, para trabajar, con el objeto de proporcionar material al igualador para que comprima lateralmente el recalcado a fin que los dientes queden todos del mismo ancho y la cara lateral del recalcado resulte resistente; el exceso de anchura que se da al recalcado con el objeto de igualar deberá ser de 1 1/2 puntos de calibre para las hojas delgadas y de 2 puntos para las más gruesas.

El igualado debe dar a los dientes recalcados un ángulo lateral y de desprendimiento de 10°.

EL AFILADO

Es indispensable, para que una sierra huincha no se desvíe durante el aserrado, que el corte del esmeril al afilar los dientes sea totalmente perpendicular (a escuadra) al lado o plano de la cinta. Fig. 41.

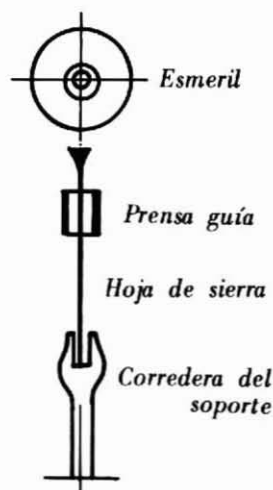


Fig. 41.-

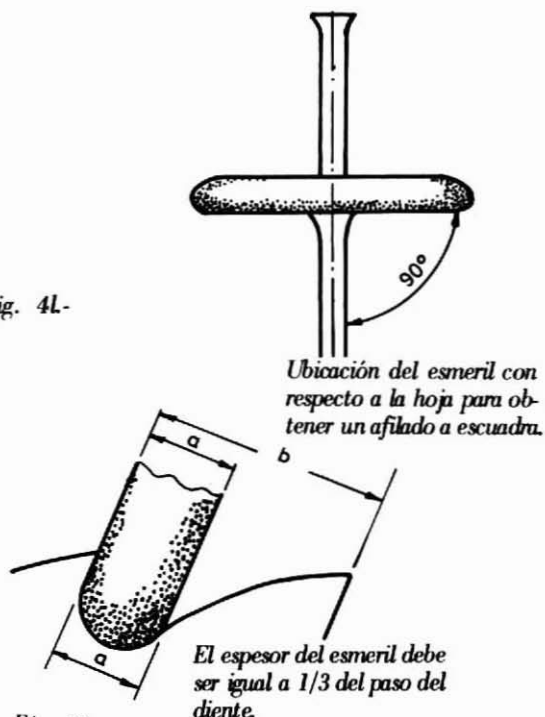


Fig. 42.-

La máquina afiladora a usar debe reunir las condiciones descritas en el capítulo correspondiente a Equipo Necesario para el Acondicionamiento y Mantenimiento de Sierras Huinchas.

Para no quemar el fondo de la garganta, es muy importante que la velocidad circunferencial de la piedra esmeril sea constante. Debe estar comprendida entre 23 y 28 metros por segundo (4.500 a 5.500 pies lineales por minuto). La velocidad se controla mediante el variador de velocidades (Ver Fig. 42). Las muelas deben ser de aglutinante duro, cristal de dureza media y de 35 a 40 granos por centímetros cuadrado.

Se obtiene un afilado correcto siempre que la hoja se desplace en un plano vertical y su dorso permanezca en un plano horizontal fijo, durante el recorrido alrededor de la afiladora.

TIEMPO DE DURACION DEL CORTE

La duración del tiempo de corte de la hoja, entre afilada y afilada, depende de dos factores:

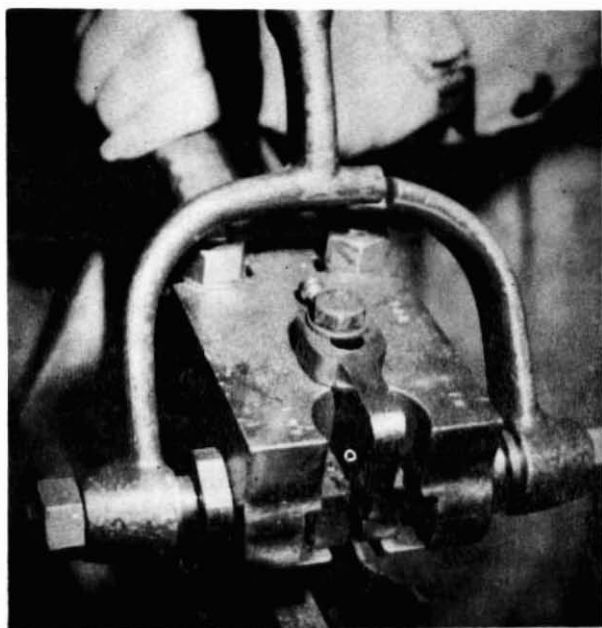
a) Trabajo a desarrollar considerado como camino que la sierra recorre a través de la madera (longitud de corte efectuado) o tiempo de corte (trabajo efectivo).

b) Clase de madera a aserrar, es decir, densidad de ella y estado de limpieza de las trozas (con o sin corteza).

Para madera limpia y sin corteza, se recomienda hacer trabajar la sierra de 4 a 5 horas entre afiladas.

Para maderas con corteza y no bien limpias, de 2 a 2 1/2 horas.

Para casos especiales en que se trate de partir madera blanda y una producción no muy alta, puede hacerse trabajar la sierra un turno completo de 8 a 10 horas.



Igualando el recalcado de una sierra huincha

trizaduras en la huincha

DEFECTOS DE LA HUINCHA QUE CAUSAN TRIZADURAS

a) Espesor demasiado grande de la sierra con respecto al diámetro de los volantes. No debe sobrepasar la milésima parte de éste.

b) Dentadura inapropiada para el tipo de aserrado por ejecutar ya sea en su forma o en su espaciamento. Angulos demasiado agudos en el fondo de la garganta, etc.

c) Tensión transversal mal distribuida, irregular, demasiado débil o exagerada. La tensión máxima debe estar localizada en el eje longitudinal de la lámina cuando ésta trabaja sobre volantes planos y más cerca del borde dentado cuando la hoja trabaja sobre volantes convexos.

d) Una lámina con zonas torcidas, aunque se trate de pequeñas deflecciones, se desplaza en los volantes hacia adelante y hacia atrás sufriendo a la entrada de la madera choques y tensiones perjudiciales. Las abolladuras no sólo le quitan flexibilidad a la lámina, acelerando la fatiga de ellas, sino también por su martilleo sobre la superficie de los volantes, hace que el acero se cristalice tornándolo frágil.

- e) Sierra trabajando demasiado fuera de los volantes.
- f) Sierra sucia con aserrín y resina que se aglomera en diferentes partes de la hoja.
- g) Zona de la soldadura en mal estado; demasiado gruesa, demasiado delgada, muy dura, mal emparejada, etc.
- h) Sierra mal afilada o trabajando largo tiempo sin reafilarse.
- i) Recalcado defectuoso, debido a aparatos recalca-dores e igualadores mal ajustados.
- j) Acero quemado por el esmeril debido a cortes demasiado fuertes. Esmeriles sucios o trabajando a exceso de velocidad. Fig. 43.

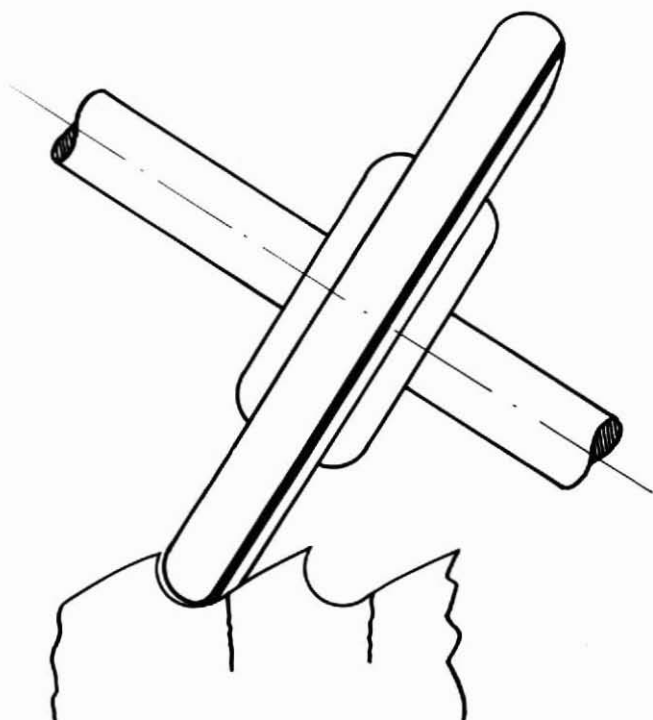


Fig. 43.- Esmeril sucio

Conviene terminar el esmerilado con una o dos pasadas muy suaves teniendo cuidado de mantener bien limpia la muela. Es necesario hacer una terminación con una lima cilíndrica en las gargantas para eliminar las pequeñas cristalizaciones que pudieran haber quedado. Esta última operación servirá para prevenir las trizaduras. Nueve de cada diez picaduras en el fondo de los dientes se habrían evitado con el solo hecho de hacer unas pasadas con lima cilíndrica a la garganta.



Rectificando un esmeril

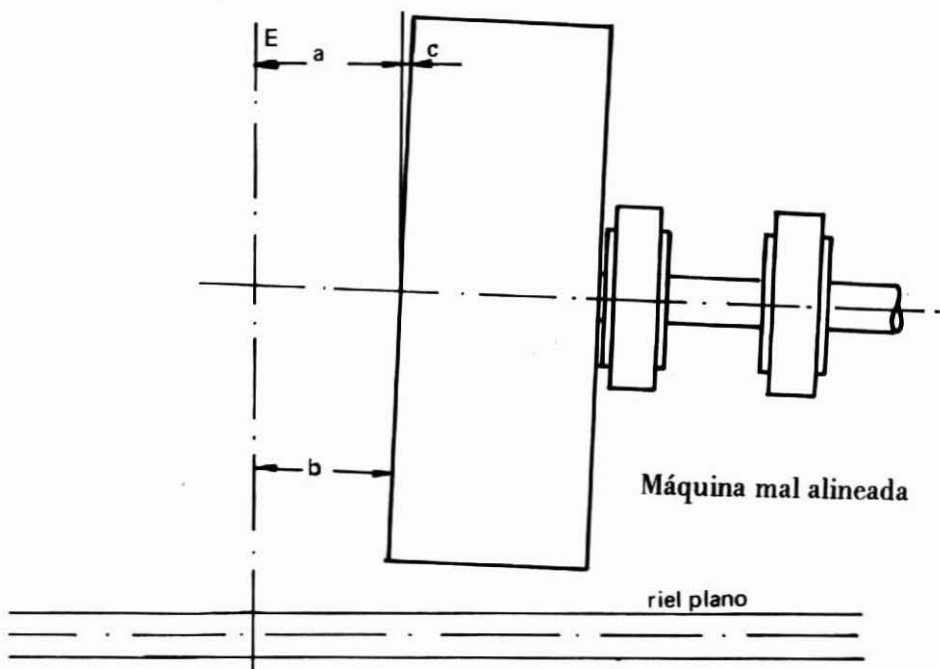
DEFECTOS DE LAS MAQUINAS QUE PROVOCAN TRIZADURAS EN LA HOJA DE SIERRA

a) Volantes con sus llantas deformadas por desgaste, convexidad irregular o torneada en forma exagerada.

b) Volantes no situados en un mismo plano. Se debe evitar todo cruzamiento o todo desplazamiento adelante o atrás de una rueda con respecto a la otra (los cuatro puntos metálicos deben estar tocando una misma línea).

c) Volantes mal equilibrados. En las máquinas modernas, provenientes de fábricas competentes, los volantes son equilibrados dinámicamente a alta velocidad.

d) Guías mal ajustadas. Las guías deben quedar lo más cerca posible de la hoja pero en ningún caso tocarla. En el caso de una guía deflexora es necesario alinearla en forma precisa para que la sierra conserve su perpendicularidad y alineamiento respecto del carro.



e) Ejes de los volantes demasiado débiles y expuestos a flexarse.

f) Carro no paralelo a la lámina.

g) Rodamientos o descansos de los ejes de los volantes con mucho desgaste.

h) Una causa poco común, pero que se menciona por su importancia, se refiere al hecho que al rectificar un volante quede el diámetro de un borde mayor que el otro, lo que se entiende como "*lanta cónica*".

i) Apoyos de la palanca del contrapeso en mal estado.

j) Tensión de montaje muy alta.

k) Velocidad de corte excesiva.

l) Deflectores de aserrín mal ajustados.

consideraciones elementales sobre la sierra alternativa

La mantención y acondicionamiento de la hoja de sierra alternativa es, en general, igual a la de sierra huincha, es decir, la alternativa puede ser considerada como un trozo de sierra huincha. Las excepciones la constituyen su tensión transversal que puede ser un poco más acentuada y el ángulo de ataque del diente que es menor que el de la huincha. Se utiliza 18° cuando el avance es continuo y la sierra trabaja inclinada y 22° cuando el avance es alternativo y la sierra trabaja perpendicular.

El dorso de la hoja de sierra alternativa también debe tener una convexidad de 0,40 milímetros en 1,20 metros (1/64 de pulgada en 4 pies). Algunos operarios dan al dorso una convexidad hasta de 0,80 milímetros en 1,20 metros (1/32 de pulgada en 4 pies) obteniendo muy buenos resultados en el trabajo.

En cuanto al trabado y recalcado de los dientes, es indiscutible la ventaja que tiene la segunda operación sobre la primera, por las mismas razones que se dio en el capítulo correspondiente de las huinchas. En Norteamérica, los aserraderos alternativos usan el recalcado en sus sierras desde hace varios años e igual cosa comenzaron a hacer los países escandinavos.

El recalcado debe mantenerse siempre del mismo ancho para que no afecte el grosor de las piezas aserradas y debe hacerse antes de cada afilada cuando se aserrear trozas sucias, no descortezadas. Cuando se aserrear trozas limpias, descortezadas, bastará con recalcar una vez cada dos afiladas. El recalcado debe ser de 5 a 6 puntos de calibre más ancho que el espesor de la lámina de sierra. En caso de pino de gran diámetro, el recalcado será de 7 puntos de calibre más que el espesor de la hoja.

Después del recalcado e igualado, y antes de afilar, se deben poner todos los dientes en la misma línea utilizando un trabador manual y un medidor de traba lo que es muy importante para evitar rayas profundas en la madera.

El paso de los dientes recalcados deberá ser de 38 milímetros (1 1/2 pulgadas, aproximadamente), pero se puede variar según el diámetro de las trozas a aserrar.

Las alternativas, al igual que las huinchas deben trabajar con la tensión correspondiente y uniforme. En caso de sierras torcidas se procede en la misma forma que con las huinchas, orientando los golpes oblicuamente de la parte alta a la parte baja del defecto, en seguida se golpea el otro lado de la hoja en la misma zona sin cambiar la orientación de la cara del martillo de tal manera que los golpes resulten cruzados respecto de los dados en la primera cara.

REGLAJE DE LA MAQUINA DE SIERRA ALTERNATIVA

Es necesario insistir sobre la correcta alineación de la máquina de sierra alternativa pues es usual que siete de cada diez trabajen mal alineadas debido a que muchos operadores no comprenden su verdadera importancia.

Cualquier defecto en la alineación impide que las piezas aserradas resulten de dimensiones exactas y rectas.

Para obtener madera bien aserrada en un aserradero alternativo se debe cumplir con las siguientes condiciones:

1) Los separadores de las sierras deben ser confeccionados de aluminio u otro metal liviano. Los de madera no son exactos.

2) Las sierras deben quedar perfectamente perpendiculares al marco. Una pequeña desviación producirá rayas en la madera, hará un corte más ancho que el que corresponde al re-

calcado, y en algunos casos, llegará a producir rupturas de la lámina.

3) Los rodillos de avance superiores e inferiores se montarán a escuadra con las sierras y con el chasis de la máquina. También deberán estar perfectamente horizontales.

4) La tolerancia entre las guías del marco y del chasis es de aproximadamente 0,8 milímetros (0,035 de pulgada) en total. Una tolerancia excesiva produce un movimiento lateral de las hojas.

5) Las guías receptoras de la madera deben tener un ancho superior que el de la madera que están recibiendo, y en todo caso, este mayor ancho no debe sobrepasar de 3 milímetros (1/8 de pulgada). Es frecuente ver a los operadores abrir y cerrar las guías receptoras lo que significa que el corte no está resultando recto debido a mala mantención o alineación de las sierras.

6) Cuando las sierras deben llevar inclinación, ésta viene determinada de fábrica para los distintos avances de la madera. Si desea determinar la inclinación necesaria, ésta deberá ser igual a la mitad del avance, por revolución, más 3 milímetros (1/8 de pulgada). La inclinación se da considerando sólo el largo del recorrido de la hoja y únicamente cuando el avance es continuo.

Ejemplo: Supongamos que el largo del movimiento de la sierra es de 500 milímetros (20 pulgadas) y el avance de la madera es de 25 milímetros (1 pulgada) por revolución del cigüeñal de la máquina, la inclinación medida desde la parte inferior de la plomada a la sierra será de 16 milímetros (5/8 de pulgada).

soldadura de sierra huincha

Una operación que es determinante para la duración y buen servicio de la sierra huincha es la soldadura, por lo que es de mucha importancia la elección del sistema que se usará.

Existen tres sistemas para soldar sierras de cinta que se describen a continuación:

SOLDADURA A CAUTINES

Es el método más sencillo y el más usado hasta ahora en nuestro país. La sierra se suelda con una lámina de plata, la que es aprisionada entre los chaflanes que se hacen previamente en los extremos de la sierra. Dos cautines calientan la hoja provocando la fusión de la lámina de plata la que une los extremos de la huincha.

Para usar este sistema se necesita una prensa, dos cautines y, si es posible, una achaflanadora mecánica (en la mayoría de las partes el chaflán se hace a lima). No se entrará en mayores detalles sobre este método porque está siendo desplazado debido a su lentitud.

SOLDADURA ELECTRICA

Es un sistema moderno, muy rápido para hacer soldaduras de tope, pero no goza de las preferencias de los operadores porque presenta ciertas dificultades en el manejo de las máquinas soldadoras. Además, no permite soldar trizaduras sin cortar completamente la cinta.

SOLDADURA OXIACETILENICA

Es la que está más de acuerdo con la técnica moderna de acondicionamiento y mantención de sierras ya que permite soldaduras a todo el ancho de la hoja y también, lo que es muy importante, puede soldar picaduras de todos tamaños sin que sea necesario cortar las sierras. Este hecho tiene especial valor ya que en los aserraderos modernos donde a las huinchas se les imprimen grandes velocidades de corte y de avance y se necesita pronunciada tensión transversal y de montaje es frecuente la aparición de múltiples picaduras. Una sierra huincha no debe tener más de dos soldaduras que comprendan todo su ancho. Por otra parte, las picaduras deben soldarse para mantener la rigidez del borde dentado de la hoja.

El uso de oxiacetileno para soldar a tope, soldar las picaduras y reponer dientes quebrados es bastante antiguo, sin embargo, en Chile recién se está introduciendo, y sólo en los aserraderos que poseen huinchas anchas.

El equipo oxiacetilénico para soldar sierras de huincha se compone de una prensa, un balón de oxígeno y otro de acetileno, regulador de oxígeno y acetileno, 8 metros de manguera para cada elemento, un mango portaboquillas, boquillas, encendedor, anteojos y un juego de agujas para limpiar las boquillas.

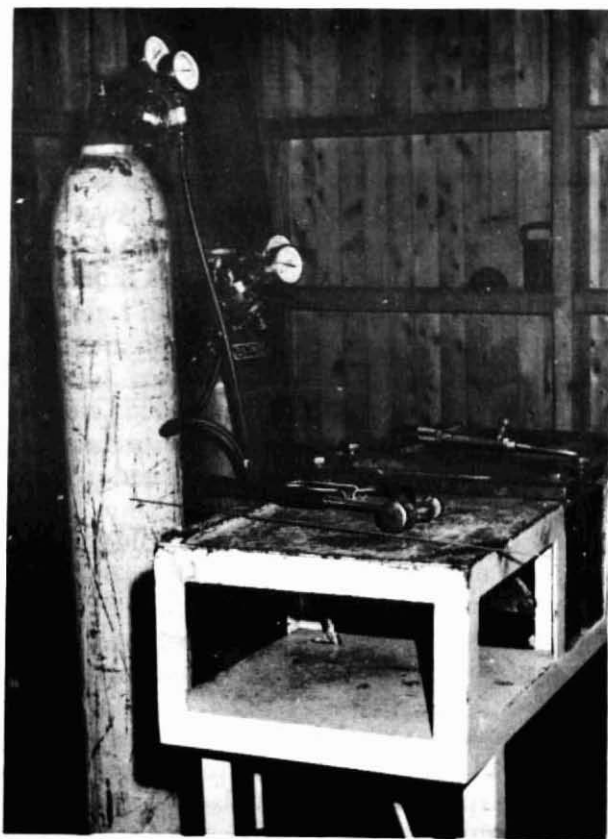
La prensa mencionada es un aparato muy sencillo pero por la calidad del acero del yunque es preferible comprarla a alguna fábrica especializada. La soldadura a usar es proporcionada por los mismos fabricantes de sierras, los que la confeccionan en barras de 1,5 a 2 milímetros de diámetro.

El primer paso para hacer una soldadura completa, de tope, es cortar a escuadra los dos extremos de la sierra y en mitad del paso del diente. Sujetar un extremo en la prensa de

soldar y centrarlo en la cara del yunque, colocar en la misma forma el otro extremo de la hoja teniendo cuidado de controlar el respaldo para que un extremo no quede desplazado con respecto al otro y al mismo tiempo cerciorarse de que el dorso mantenga su convexidad.

Los extremos de la huincha deben quedar separados entre sí, a una distancia igual al espesor de la hoja.

Las boquillas que se usan son: número cero para sierras de calibre 19 y 20; número 1 para calibre 17 y 18; número 2 para calibre 15 y 16, y número 3 para las sierras de calibre 14.



Equipo oxiacetileno para soldar sierras

Se suelda con una presión de $0,35 \text{ kg/cm}^2$ (5 lb/pulg²) en el acetileno y $0,70 \text{ kg/cm}^2$ (10 lb/pulg²) en el oxígeno. Cuando se trata de soldar sierras más gruesas o más delgadas no se debe variar la presión del acetileno ni del oxígeno, sino que se cambiará de boquilla, la que deberá corresponder a la indicada para el espesor de la sierra a soldar.

Para encender la llama, se abre primero la válvula de acetileno hasta que desaparezca el humo, enseguida se abre el oxígeno, aumentándolo hasta que la cola larga de la llama se reduzca a una ligera pluma después del cono de la llama. Si se aumenta el oxígeno de modo que la pluma desaparezca dentro del cono, se tiene una llama neutral, lo que estaría bien muy, si no existiera el peligro de que aumente ligeramente el oxígeno convirtiéndola en una llama oxidante. La llama oxidante quemará el carbón del acero mientras esté fundido. Así pues, para precaverse de una llama oxidante debe buscarse siempre la pequeña pluma que es garantía de una llama segura.

En soldaduras completas, es decir de lado a lado de la hoja, se empieza a soldar desde el centro pues se ha comprobado que se obtiene una soldadura más uniforme. Se procede avanzando trechos cortos, iguales, de unos 15 milímetros, a ambos lados del primer pinchazo central en forma alternada.

Al empezar a calentar para formar el charco, se debe mantener el soplete firme, con el cono casi tocando la sierra. Uno de los puntos más difíciles en la soldadura de sierras es saber cuándo se opera la penetración. Para ello conviene observar que cuando el charco se inicia en la superficie, se extiende gradualmente a través de la sierra y muestra una superficie satinada, lustrosa. En este preciso instante se acerca el cono de la llama a la sierra, de tal modo que su extremo traspase la hoja, lo que se notará al oírse un leve silbido a medida que la presión de la llama irrumpe a través del lado inferior. Si se intenta la penetración antes de que el metal esté fundido, el charco chisporrotea y probablemente el metal de la superficie se quemará. En el momento en que se oye el silbido de la penetración se debe levantar la llama y retirar ligeramente hacia atrás, al mismo tiempo que se consume el extremo de la barra de soldadura en el charco. Luego se saca para comenzar un nuevo charco superponiéndolo ligeramente sobre el anterior. Cuando se han completado tres charcos, se calientan hasta un rojo blanco, casi hasta el punto de

fusión, se levanta rápidamente el yunque y se forja la parte recién soldada con el martillo de soldar de 600 gramos de peso. Se forja sólo lo necesario y hasta que la zona soldada no pierda su color rojo obteniéndose así un laminado perfecto del material y dejando la parte soldada del mismo espesor que el resto del cuerpo de la sierra. No olvidar de soldar primero en el centro, y después de laminar (forjar), seguir soldando trozos iguales alternando a ambos lados de la parte central hasta llegar a los bordes. Estas son las zonas más delicadas, ya que por haber menos material, la soldadura está más sujeta a recalentamiento, corriendo el riesgo de quemarse.

Una vez completada la soldadura, ésta se debe revenir. Con ayuda del soplete se eleva lentamente la temperatura de la soldadura hasta que tome un color rojo opaco y tan pronto se obtiene el color indicado se retira la llama. Aunque algunos tratados recomiendan no ahumar la soldadura en el revenido, se re-



Comienza la soldadura

comienda hacerlo, pues permite un enfriamiento más lento. Pasados 10 a 15 minutos se repite la operación de calentamiento, aunque ahora con menor intensidad, color azul, limpiando previamente la soldadura con un escobillón de pelos.

Para soldar grietas se emplea el mismo sistema que para las soldaduras completas de tope, pero comenzando desde el fondo de la grieta hacia el borde.

Al aplanar y pulir la parte soldada hay que tener cuidado de no dejarla más gruesa ni más delgada que el resto del cuerpo de la hoja. Cualquier grosor o aspereza obstruye el paso por las guías y provoca un choque continuo que tiende a cristalizar el área.



Laminando el primer trozo soldado

TENSION MINIMA DE MONTAJE PARA SIERRAS HUINCHA *

ANCHO DE LA SIERRA (a)		ESPESOR O CALIBRE (e)			TENSION DE MONTAJE (R)	
Centímetros	Pulgadas	Calibre BWG (Birmingham Wire Gauge)	Milímetros	Pulgadas	Kilogramos	Libras
5	2	20	0,89	0,035	318	700
6,5	2 1/2	20	0,89	0,035	409	900
7,5	3	20	0,89	0,035	522	1.150
10	4	20	0,89	0,035	636	1.400
13	5	19	1,06	0,042	954	2.100
15	6	18	1,24	0,049	1.250	2.750
18	7	17	1,47	0,058	1.840	4.050
20	8	17	1,47	0,058	2.113	4.650
23	9	16	1,65	0,065	2.659	5.850
25	10	15	1,82	0,072	3.272	7.200
28	11	15	1,82	0,072	3.636	8.000
30	12	14	2,10	0,083	4.545	10.000
33	13	14	2,10	0,083	4.909	10.800
36	14	14	2,10	0,083	5.227	11.500
38	15	13	2,41	0,095	6.136	13.500
40	16	13	2,41	0,095	6.818	15.000
43	17	12	2,77	0,109	8.181	18.000
46	18	12	2,77	0,109	8.636	19.000

* Calculada para proporcionar a la hoja de sierra una tracción de 350 kg/cm². (5000 lb/pulg²).

CALIBRES DE SIERRAS

El espesor de las sierras se suele denominar por un número arbitrario, conocido con el nombre de CALIBRE. El más empleado es el calibre BWG (Birmingham Wire Gauge).

Calibre (B.W.G.)	Milímetros	Pulgadas	Tracciones de Pulgada Aproximada
0000	11.53	0.454	29/64
000	10.79	0.425	27/64
00	9.65	0.380	3/8
0	8.64	0.340	11/32
1	7.62	0.300	5/16
2	7.21	0.284	9/32
3	6.57	0.259	1/4
4	6.04	0.238	15/64
5	5.59	0.220	7/32
6	5.18	0.203	13/64
7	4.57	0.180	3/16
8	4.19	0.165	5/32
9	3.76	0.148	5/32
10	3.40	0.134	1/8
11	3.05	0.120	1/8
12	2.77	0.109	7/64
13	2.41	0.095	3/32
14	2.10	0.083	5/64
15	1.82	0.072	5/64
16	1.65	0.065	1/16
17	1.47	0.058	1/16
18	1.24	0.049	3/64
19	1.06	0.042	---
20	0.89	0.035	---
21	0.81	0.032	1/32
22	0.71	0.028	---
23	0.64	0.025	---
24	0.56	0.022	---

CIRCULOS PARA PLANTILLAS DE TENSION

La tabla siguiente indica los círculos de tensión o números de plantilla correspondientes a la tensión normal para los anchos y espesores de láminas más comunes. Para sierras de doble corte se puede usar la misma tabla (de acuerdo a su ancho y calibre) acentuando ligeramente la tensión dada.

ANCHO DE LA HUINCHA		CALIBRE EN PUNTOS (Birmingham)	CIRCULO DE TENSION (Número de las Plantillas)	
Centímetros	Pulgadas		Metros	Pies
10	4	18-19-20	9,75	32
12,7	5	18-19	9,75	32
15,2	6	17-18-19	9,75	32
15,2	6	20-21	10,97	36
17,8	7	17-18	10,97	36
17,8	7	19-20	12,19	40
20,3	8	16-17	10,97	36
20,3	8	18-19	12,19	40
22,8	9	15-16	10,97	36
25,4	10	14-15-16	11,60	38
30,5	12	13-14	12,19	40
30,5	12	15-16	13,70	45
33	13	13-14	13,70	45
33	13	15-16	15,24	50
35,5	14	12-13	13,70	45
35,5	14	14-15	15,24	50
38	15	12-13	15,24	50
40,6	16	12	16,76	55

VELOCIDADES RECOMENDABLES PARA RUEDAS ESMERIL

DIAMETRO DE LA RUEDA	PIES PERISFERICOS POR MINUTO		
	5.000	5.500	6.000
5"	3.820 R.P.M.	4.202 R.P.M.	4.584 R.P.M.
6"	3.183 "	3.501 "	3.820 "
7"	2.728 "	3.001 "	3.274 "
8"	2.387 "	2.626 "	2.865 "
10"	1.910 "	2.101 "	2.292 "
12"	1.591 "	1.751 "	1.910 "

bibliografía

1. ATKINS SAW DIVISION OF BORG - WARNER CORPORATION. *Saws by Atkins*. Indianapolis, Indiana, 1965. (Catálogo).
2. HANGHETT MANUFACTURING CO. *Saw and knife fitting machinery*. Big Rapids, Mich., s.f. 149 p. (Catalog 55).
3. HENRY DISSTON & SONS. *Disston export*. 1953. (Catálogo).
4. HOE & CO., INC. *Hoe saws operation and maintenance manual*. New York, 1966.
5. QUELCH S., Phil. *Manual del afilador*. México, D.F., Ed. Letras, 1962. 91 p.
6. THE SANDVIK STEEL WORKS CO., LTD. *Manual on wide wood band saw blades*. Sandviken, 1961. 64 p.
7. SIMONDS SAW & STEEL CO. *The wide band saw and gang saw*. Fitchburg, Mass, 1957. 64 p.

IMPRESO EN
TALLERES DEL INSTITUTO FORESTAL
SANTIAGO, CHILE
1 9 6 9
(2.000 ejemplares)

