

LOS FLEJES DE SIERRA Y SANDVIK

Por Antonio Camacho Atalaya
Ingeniero Técnico Forestal

PARA HACER ESTE REPORTAJE NOS HEMOS APOYADO EN NUESTRA PROPIA BIBLIOGRAFÍA Y EN LOS CONOCIMIENTOS DE DON FRANCISCO ALEJO CALLES, INGENIERO RESPONSABLE DE LA DIVISIÓN ACEROS DE SANDVIK ESPAÑOLA S.A., A QUIEN AGRADECEMOS LA OPORTUNIDAD DE OFRECER UNA INFORMACIÓN ÚTIL Y PRÁCTICA A LOS LECTORES DE AITIM.

En el ejemplar de la revista AITIM del mes de febrero dedicado al País Vasco, se mencionan procesos de aserrado controlados por una sola persona y otros por ordenador. Es decir, han cambiado las formas y han sido posibles tantos automatismos porque el último factor, el fleje de sierra, ha mejorado su calidad conservando su principio de funcionamiento.

AITIM. Sr. Alejo, conozco industrias en las que no tienen ningún problema con el aserrado; compran cintas, las usan, las afilan y aquello recuerda la marcha de un buen reloj. En cambio, sé de otras en donde se rompen las cintas, o sale el corte sinuoso o se queda bloqueada: es decir, un calvario para los operarios.

SANDVIK. Es imprescindible que quien utiliza la máquina y quien hace el mantenimiento de la cinta de sierra, sepan lo que hacen. Cualquier persona, utilizando con frecuencia cualquier mecanismo, sólo por el ruido, comprende cuando va bien y cuando no. En talleres donde son varias las personas que usan la misma máquina, unos por otros, no la cuidan como debieran.

AITIM. Creo que está en lo cierto, porque en donde he visto tantos fracasos, son en carpinterías donde varios operarios manejan la misma máquina: el que ve que la cinta no corta, como suelen ser cortes que duran 3-5 minutos, deja el trabajo de cambiarla para el siguiente.

SANDVIK. Lo que dices puede ser la causa, pero comportamientos semejantes están superados en el noventa y mucho por ciento de las empresas.

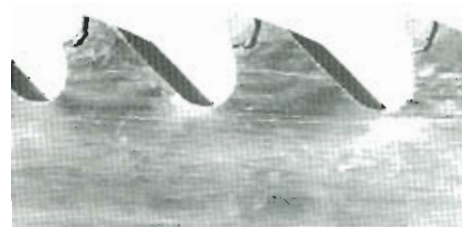
AITIM. Casi seguro, pero quiero aprovechar esta charla para ofrecer un dossier sobre los flejes de sierra a nuestros lectores, ya que perteneces a uno de los mejores fabricantes del mundo.

SANDVIK. Mi empresa desarrolla y fabrica fleje templado de acero para sierras desde hace más de cien años. Es una producción integrada desde la fundición, lo que permite un control total y eficaz de la calidad.

Continuamente hacemos amplios trabajos de desarrollo en colaboración con aserraderos y carpinteros de todo el mundo. Esta información nos permite mejorar el producto.

AITIM. Con toda esa experiencia acumulada, es fácil hablar de todos y cada uno de los factores que influyen en el aserrado. Hablaremos, en

Mi empresa desarrolla y fabrica fleje templado de acero para sierras desde hace más de cien años. Es una producción integrada desde la fundición, lo que permite un control total y eficaz de la



general, tanto de sierras grandes de carro o desdobladoras, como de las de mesas o pecho. Empecemos por las poleas o volantes de la máquina. Para que el lector poco avezado lo comprenda, por favor, utiliza términos sencillos. SANDVIK. Los volantes o poleas de las sierras de cinta, desplazan al fleje cortante que se encuentra situado, a presión, entre ellos.

Los volantes tienen forma de cilindros; la altura de esos cilindros, constituye el lomo o llanta; el perfil no suele ser recto, sino abombado. El punto más alto del abombamiento debe estar a un tercio del borde frontal de la polea. Si las poleas están tan desgastadas que varíe su abombamiento, las hojas estarán sometidas a una tensión innecesaria y podrán deteriorarse.

Puede controlarse el abombamiento de la superficie o llanta de las poleas gracias a una plantilla, que tenga el abombamiento original de los volantes. Estos, deben rectificarse al cabo de unas 5.000 horas de funcionamiento. Los cojinetes de las poleas también deben controlarse, a menudo, para comprobar su desgaste.

AITIM. La zona cortante de los dientes debe estar al exterior de la llanta de los volantes, para que no se deteriore su filo por aplastamiento.

SANDVIK. Se consigue con el cabeceo de los volantes. La polea superior y, a veces, ambas poleas pueden inclinarse hacia adelante o hacia atrás con el fin de que la hoja se mueva correctamente entre ellas, con las gargantas de los dientes unos 5 mm fuera del borde.

AITIM. Háblenos de las guías de la hoja y de los volantes.

SANDVIK. Las guías de la hoja, son unos bloques de metal, plástico duro, madera dura o material

las agujas del reloj o a la inversa. A este respecto, en el libro de AITIM "LA MADERA Y SU ENTORNO", están detalladas estas circunstancias.

AITIM. En ese libro se cita información al respecto. Pero ya que las formas de los dientes no están normalizadas, quisiéramos conocer lo que un primer fabricante mundial aconseja. A los dientes los denominais LS, S y SB.

SANDVIK. Para sierras anchas recomendamos el tipo de diente LS con una altura de diente aproximadamente el 30% del paso. Es adecuado para todos los tipos de madera y para dimensiones más grandes, pasos de 30 mm y mayores.

La forma S de dientes también se emplea para hojas más estrechas, con pasos de dientes entre 20 y 25 mm.

El diente SB, rompedor de viruta, se recomienda para el aserrado de troncos en bruto y helados. Este diente evita que el serrín se acumule y se hiele, tanto en la hoja como en el tronco, ya que produce virutas muy pequeñas que facilitan su eliminación. La profundidad de la garganta es aproximadamente el 30% del paso.

La relación entre la profundidad de la garganta y el espesor de la hoja es alrededor de 10/1.

El paso se selecciona en función de la dimensión de la madera a aserrar. En contacto con la madera, cortando, deben estar simultáneamente al menos dos dientes. Si los dientes son recalcados, en vez de triscados, el paso debe aumentar un 40%.

AITIM. De los ángulos del diente, quizás el más característico sea el de ataque (que SANDVIK lo denomina ángulo de desprendimiento).

SANDVIK. El ángulo de desprendimiento o de ataque se elige de forma que necesite una fuerza de avance baja. Para maderas blandas y en grandes cantidades, recomendamos ángulos de 25-30° para dientes recalcados (chafados) y 10-15° para dientes triscados. Para maderas duras deben utilizarse ángulos de 20-25° para dientes chafados y algo más pequeños para dientes triscados.

Si el ángulo de ataque es demasiado grande, la hoja se clavará fuertemente en la madera, en cuyo caso la parte frontal dentada de la hoja puede sobresalir exageradamente de la polea. Un ángulo excesivamente pequeño necesita una fuerza de avance innecesariamente elevada. En ambos casos, las hojas están expuestas al agrietamiento. Las grietas en las gargantas, que pueden producirse por fatiga, son unos de los factores, que limitan la duración de las hojas de sierra de cinta. El fondo de las gargantas deben tener un gran radio, para evitar concentraciones potencialmente peligrosas de tensiones.

AITIM. Observando con detenimiento el trabajo de estos flejes, es asombroso pensar en sus prestaciones. Si el motor gira a 2.000 rpm, cada segundo, la cinta recorre sesenta tramos derecha (distancia entre los centros de los volantes) y otros tantos en posición curvada (cinchando los volantes): todo lo permite la calidad de los aceros.

¿Qué velocidades de avance de la madera son recomendables o se puede alcanzar?

SANDVIK. En Escandinavia no se superan los 50m/min, mientras que en EEUU, se rebasan ampliamente. Aumentando el número de revoluciones del motor de las poleas, se puede cortar a más velocidad, pero se acortará la duración de la hoja, debido a la fatiga.



similar. En una sierra vertical debe instalarse una guía debajo el tronco y otra encima de él. La guía superior es regulable y debe colocarse tan cerca del tronco como sea posible, con el fin de mantener la hoja bien controlada.

Los volantes y las cintas deben humedecerse, por ejemplo, con aceite diesel, para evitar la acumulación de depósitos resinosos durante el proceso de aserrado y mantener limpia la hoja. Otra limpieza adicional en los volantes, es mediante la aplicación de rascadores hechos de material no abrasivo.

AITIM. El fleje tiene que ir bien sujeto entre ambos volantes.

SANDVIK. Sí, puesto que la polea superior recibe el movimiento por medio de la hoja tensionada. Esta tensión se regula neumáticamente, hidráulicamente o mediante contrapesos. Una tensión elevada produce unas dimensiones muy precisas, pero también hace necesario un mayor mantenimiento de la hoja. La tensión normal es de alrededor de 100 N/mm² de la sección de la hoja.

AITIM. Cuando se adquiere una cinta por primera vez o si queremos cambiar por otra distinta, el usuario, normalmente, confía en el vendedor. Pero tiene que facilitarle el diámetro de los volantes, su anchura y la separación máxima entre los dos.

SANDVIK. Efectivamente, el afilador suele tener la experiencia acumulada de sus cientos de clientes. En teoría, dándole información sobre la máquina y sobre lo que vamos a cortar, él debe saber las características del fleje que más nos conviene: longitud, anchura, espesor de la cinta, forma del diente, paso y ángulos de corte. También el cliente debe decirle si la cinta se mueve, desde la posición del operario, en la dirección de

AITIM. Las hojas de sierra de sierra mucho. **SANDVIK.** Se les adhiere serrín y resina, por lo que inmediatamente después de su empleo deben limpiarse a fondo, muy cuidadosamente.

AITIM. ¿Qué puede ocasionar la suciedad en los flejes?

SANDVIK. Que transporten esos residuos a las lantitas de los volantes y se queden incrustados allí, con lo cual, aunque utilices flejes nuevos, la adherencia no será correcta, la cinta no estará bien asentada. En segundo lugar, que se forme una grieta en la cinta y no se pueda ver. En tercer lugar, que puedan apelmazar las muelas de afilado y originen un afilado incorrecto.

AITIM. ¿Hay algunos comentarios sobre el almacenamiento de las cintas.

SANDVIK. A veces, las hojas se almacenan enrolladas en demasía, lo que puede ocasionar deformaciones y pliegues. Una deformación se corrige con facilidad, pero los pliegues no. Debemos recomendar que no se debe enrollar el fleje más de lo que estaba al comprarlo; proteger los dientes con papel o plástico y asegurarse que la junta de unión se sitúe en la parte de la hoja con la menor curvatura.

AITIM. Quizás haya algún lector que desconozca cómo se forma un fleje.

SANDVIK. Ya se dijo antes que al adquirir un fleje, el cliente debe informar al afilador de las características de su máquina. De los dos volantes, el inferior está fijo porque recibe la fuerza del motor y el superior puede desplazarse hacia arriba para dejar a la cinta apretada. Por ello, una vez situado este volante próximo a su máximo recorrido, es cuando sabremos la longitud del fleje. Al paso del tiempo y si se producen grietas en las juntas, hay que cortar y soldar, por lo que la longitud inicial se va haciendo menor y tendremos que bajar el volante superior. Hasta que no pueda bajar más y ahí ya la cinta hay que desecharla.

Los fabricantes de flejes suministramos una cinta de decenas de metros de longitud, con ambos bordes lisos. Cuando el afilador sabe la longitud del fleje para un máquina: corta, hace los dientes en un borde, confronta ambos extremos y los suelda. Ya tenemos una sierra sin fin.

AITIM. Puesto que has mencionado la soldadura, dínos algo sobre ella.

SANDVIK. La soldadura por fusión va reemplazando progresivamente a la soldadura fuerte. Los métodos utilizados son la soldadura por arco eléctrico bajo gas protector y la soldadura oxiacetilénica. También se emplea la soldadura eléctrica manual con electrodos recubiertos para las reparaciones. En operaciones en serie, también se usa la soldadura a tope por presión.

AITIM. ¿Qué es la soldadura a tope por presión?

SANDVIK. Cortar, desbarbar y limpiar los extremos de la hoja, antes de fijarlos en las mordazas terminales de la máquina de soldadura. El amperaje, la velocidad de apriete, el chafado y la potencia se prefijan. Cuando se ponen en contacto los extremos de la hoja con un avance controlado, se pasa corriente a través del punto de soldadura. Los puntos en contacto funden. Entonces se efectúa el recalado. Los extremos de la hoja funden y, a continuación, se dejan enfriar bajo presión.

AITIM. ¿Cómo se reparan las grietas?

SANDVIK. El procedimiento para reparar grietas es esencialmente el mismo que para efectuar juntas. Lo más corriente es fundir la grieta, sin ninguna preparación.

Si no hay seguridad en donde termina la grieta, su final puede localizarse con líquidos penetrantes. Si la grieta es de forma muy irregular, se corta un triángulo a su alrededor y se suelda allí un trozo del mismo material de la cinta.

AITIM. En ocasiones, he observado que algunas cintas, al pasar por las guías, dan la sensación de hacer un extraño.

SANDVIK. Eso son saltos contra las guías. Para evitarlo, el cordón de unión debe ser más delgado que la hoja (máximo, 0,05 mm). Para conseguirlo, una vez hecha la soldadura, se arregla el cordón con una lima de filo grueso; después se emplea un disco de amolado cubierto con tela de esmeril y se termina con el enderezado, aplanado y tensionado de la zona de unión.

AITIM. Continuamente están apareciendo términos específicos. ¿algún lector puede creer que el cuidado de una cinta es complicado. Creo que debe ser sencillo, porque el afilado y reparación de un fleje de 6 metros de longitud y 45 mm de ancho puede costar unas 300 ptas.

SANDVIK. Más que sencillo, es fácil y bastante rápido para el profesional que domina su técnica. Además, el trabajo más lento y monótono lo hacen las afiladoras automáticas.

AITIM. Enderezado, aplanado y tensionado.

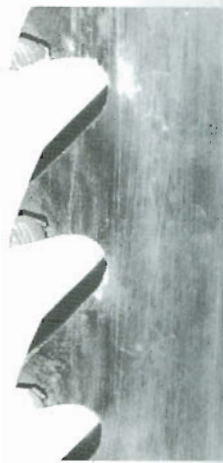
SANDVIK. No. aplanado y, después tensionado y enderezado. Son tres operaciones interrelacionadas, que deben efectuarse al preparar una hoja. El banco de trabajo debe estar bien iluminado. Colocar la regla plana corta transversalmente a la hoja, inclinada ligeramente hacia el operario, de forma que la línea de contacto pueda observarse o contraluz. Cualquier irregularidad de la hoja se verá más claramente allí donde la luz pase a través entre la hoja y la regla.

AITIM. Aplanado.

SANDVIK. Puede realizarse por laminado o martillado. Por laminado es posible aplanar un mayor tramo de hoja, sin que ésta deba desplazarse. El martillado es necesario para eliminar bultos y protuberancias. Para no correr riesgos de alterar el tensionado, es necesaria una base elástica de madera o un trozo de cuero intermedio. A pesar de todo debe martillarse lo menos posible. Golpear las irregularidades con golpes ligeros, pero precisos y efectivos. Como norma, dar unos pocos golpes donde sea necesario; luego comprobar el resultado y golpear de nuevo. Si se martilla demasiadas veces o demasiado fuerte, los bultos simplemente cambiarán de lado. Los defectos longitudinales deben aplanarse siempre con un martillado a lo largo, con martillo de punta roma. Golpes transversales sólo producirían la división del defecto en varios más pequeños.

AITIM. ¿Enderezado?

SANDVIK. Cuando se coloca la hoja en la máquina, la tensión se concentrará en el borde dentado debido a la curvatura del lomo. Esto proporciona al borde dentado la rigidez y estabilidad necesarias para mantener la hoja recta durante el corte y evitar cortes ondulados. Cuando la hoja está aserrando, se calienta primor-



dialmente en los dientes y sus proximidades. Esto provoca un alargamiento del borde dentado, por lo que, cuando la hoja ha estado trabajando durante algún tiempo, debe retensarse, para que conserve su rigidez y estabilidad.

Cada vez que se afila una hoja, se vuelve más estrecha y el lomo se aproxima más al centro de las poleas. En consecuencia, el tensado máximo de la hoja tiende a desplazarse del borde dentado hacia el lomo. Para contrarrestar esta tendencia, debe alargarse el lomo, colocando la hoja entre los rodillos del laminador para provocar el alargamiento necesario. No laminar nunca más cerca de unos 20 mm del lomo y de la línea de los dientes, ya que pueden producirse grietas. Es preferible comprobar la presión de los rodillos poco a poco; es muy fácil pasarse y provocar la distorsión de la hoja, en cuyo caso habría que empezar de nuevo.

AITIM. Y el tensionado.

SANDVIK. La finalidad del tensionado, es decir, el alargamiento del centro de la hoja por laminado, es hacer que la hoja encaje adecuadamente sobre toda la anchura de las poleas durante el aserrado. Los perfiles de los volantes son normalmente convexos para evitar que la hoja se deslice hacia adelante o hacia atrás sobre ellos. Si el centro de la hoja no se ha tensionado suficientemente, el contacto con la superficie de la llanta se hará sólo en los puntos más altos, quedando libre para desplazarse lateralmente. El borde dentado carecerá de estabilidad y la hoja no cortará recto, pudiendo aparecer fácilmente grietas.

La línea de los dientes y el lomo deben, pues, hacerse más cortos que el centro de la hoja. Esto garantiza que no se pueda pasar por encima de la parte más alta de la superficie de la polea, cuando se aplica toda la tensión de la máquina, ya que entonces la tensión ejercida por la máquina sobrepasa las fuerzas que tienden a hacer que la cinta se desvíe lateralmente.

Para el abombamiento del perfil de las poleas se recomiendan los siguientes valores:

<u>Anchura hoja (mm)</u>	<u>Flecha (mm)</u>
102	0,3
152	0,6
203	0,9
254	1,4
305	1,7
406	2,7

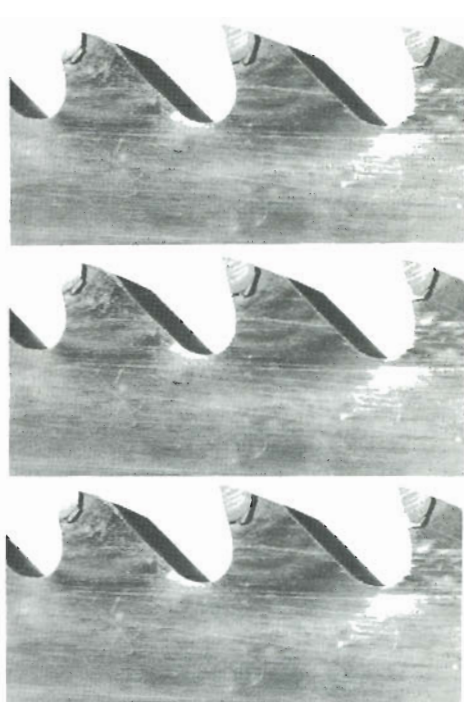
AITIM. En muchas ocasiones, los flejes oscilan hacia adelante y hacia atrás.

SANDVIK. Eso suele ocurrir cuando las hojas están torcidas. Se debe corregir con martillo de cabeza roma o con pinzas (mordazas) de madera. (AITIM tienen información al respecto en su BOLETIN número 29: hace exactamente 22 años y sigue estando al día). Una hoja fuertemente torcida sólo puede corregirse con un enderezador especial.

AITIM. ¿Dientes triscados o chafados? Los que trabajáis con firmas extranjeras empleáis el término "recalcado" en lugar de "chafado".

SANDVIK. Etimológicamente, recalcar es apretar mucho una cosa contra otra y para chafar un diente, hay que hacer precisamente eso y bien claro que lo explica vuestra revista.

La finalidad del triscado de los dientes o del recalcado de sus puntas, es proporcionar una cierta holgura para la sierra en el corte. Es decir, se trata de disminuir la fricción de la madera aserrada sobre la hoja, de modo que ésta pueda



pasar a través de la ranura cortada sin un calentamiento excesivo.

El ancho de esta vía depende del tipo de madera. Cuanto más blanda y fibrosa sea la madera, tanto mayor debe ser la amplitud de los dientes para disminuir la fricción.

La práctica ha demostrado, que los dientes recalcados producen un aserrado más rentable. Como sus puntas tienen pocas posibilidades de desplazamiento lateral, a velocidades elevadas de avance

La práctica ha demostrado, que los dientes recalcarlos producen un aserrado más rentable. Como sus puntas tienen pocas posibilidades de desplazamiento lateral, a velocidades elevadas de avance siempre cortan más recto que los dientes triscados. Con los dientes triscados hay un vacío entre un lado y la madera, y, cuando están en tensión, tienden a seguir la línea de menor resistencia. Esto tiende a producir cortes torcidos, pues los dientes se comprimen y la hoja se calienta y dilata.

El triscado se utiliza sólo cuando el paso de los dientes es demasiado pequeño para las máquinas de recalcar. Los dientes no pueden normalmente chafarse con un paso inferior a 18-20 mm.

Para no repetir lo publicado por vosotros hace 22 años, terminaré esta pregunta ofreciendo unas cifras orientativas sobre el nivel de separación de las puntas de los dientes, tanto chafados como triscados.

- Maderas muy blandas: 0,5-0,7 mm en cada lado.
- Madera blanda: 0,4-0,6 mm en cada lado.
- Madera dura, madera blanda seca o helada: 0,3-0,5 mm en cada lado.

AITIM. En un taller de afilado: ¿qué se debe tener en cuenta?

SANDVIK. Muchas cosas. Por hacer mención a lo más llamativo para el profano, podemos decir que cuando los visite, se fije en lo siguiente:

· La máquina de afilado no debe tener juego en los cojinetes ni en las guías y estar protegida contra el polvo de afilado: una muela que vibre o tenga juego, hará un afilado desastroso.

· Las muelas deben ser de óxido de aluminio (corindón).

· Para afilar sierras de cinta, el tamaño del grano de las muelas debe estar en el rango de 40-80.

· La dureza de la muela viene indicada alfabéticamente. Cuanto más baja es la letra, más dura es la muela. Para estos flejes, se utilizan durezas L-M-N.

· Para conseguir una buena forma del diente con gargantas bien redondeadas, el espesor de la muela debe ser, aproximadamente, un tercio del paso.

· La máquina de afilar debe estar instalada sobre unos cimientos a prueba de vibraciones.

· Las gargantas deben estar bien redondeadas y lisas y sólo entonces puede iniciarse el afilado; de

este modo, la guía de avance de la máquina de afilar, deja cada uno de los dientes en la misma posición bajo la muela.

· Cuando se termina un afilado, deben eliminarse todas las rebabas de los dientes, que son duras como el vidrio y tienen muchas grietas que pueden propagarse fácilmente en la hoja, especialmente en las gargantas, donde son mayores las tensiones.

AITIM. Alguna vez, no siempre la cinta recién afilada corta derecha.

SANDVIK. Si la hoja se desvía siempre en una dirección al iniciar un corte, puede ser debido a que el centro de la muela, las mordazas y las ranuras de las guías de la hoja, durante el afilado, no están bien alineadas en el plano vertical o a que la muela no presenta un ángulo correcto con la hoja. Ello hace un lado de los dientes más "agresivo" que el otro y la hoja se desvía en esa dirección.

AITIM. Háblenos del estilizado.

SANVIK. Las estilidas es una aleación que se usa para herramientas de corte y piezas de desgaste y consta principalmente de cobalto, carbono, cromo y tungsteno. Este material no es mucho más duro que el acero de la sierra (45-50 HRC), pero es extraordinariamente resistente al desgaste, al calor y no se corroe, y normalmente sólo se puede mecanizar con muela. Cuando se estilizan las puntas, se emplea una variante de bajo carbono. Para el estilizado de hojas de sierra de cinta para madera se utiliza, a menudo, la siguiente composición: Cr el 30%, C el 1,35%, W el 8% y el resto de Co.

La estilida se presenta con varias durezas (1^o6 y 12).

La nº 12 es la que debe emplearse para hojas de sierra. Una forma adecuada es varilla de 2 - 2,5 mm de diámetro, de la que es fácil fundir una gota suficientemente grande para que cubra la punta del diente.

Las hojas con dientes estilizados se utilizan para el aserrado de maderas muy abrasivas, tales como makoré, sipo, teka, etc. Estas especies contienen grandes bolsas en el interior del tronco. En los últimos años también han empezado a usarse sierras con puntas estilizadas para maderas blandas como abeto y pino.

AITIM. ¿Cómo se estilita?

SANDVIK. Se usa un equipo corriente de soldadura oxiacetilénica. Los mejores resultados prácticos se han conseguido con un caudal de 100 l/h y una boquilla de 0,9 mm. La presión de gas debe ser muy baja y la mezcla de oxígeno y acetileno debe regularse de manera que la llama sea tres veces más larga que la parte blanca central. Esta última debe mantenerse en contacto con la línea de los dientes.

Es importante, que en esta operación se consiga una temperatura correcta de los dientes y que las gotas de estilita sean del tamaño adecuado. Si la temperatura del acero es demasiado baja, la estilita no fluirá correctamente; por el contrario, formará una bola y no cubrirá totalmente la punta del diente. Si la temperatura es demasiado elevada, el acero fundirá y la punta del diente quedará destruida. Ahora ya existen máquinas automáticas.

AITIM. ¿Es caro el estilitado?

SANDVIK. El coste de equipar una hoja con dientes de puntas estilidas es muy razonable, teniendo en cuenta la larga duración de corte conseguida (4-8 horas) y la posibilidad de afilar unas diez veces la hoja, antes de que deba renovarse el estilitado de las puntas.

AITIM. ¿Supone más trabajo el cuidado de estas sierras?

SANDVIK. Se recomienda cambiar las hojas 3 ó 4 veces al día, a pesar de que las hojas estilidas pueden trabajar mucho más tiempo. Esta medida ahorra mucho tiempo, cuando hay que mantener las hojas. Períodos excesivamente largos en la sierra incrementan el peligro de grietas en las gargantas. Las hojas pueden cambiarse fácilmente durante las interrupciones en el aserrado y, por tanto, se necesita perder muy poco tiempo de producción. También es muy importante que se aflojen las hojas durante las paradas largas.

AITIM. ¿Se habrá olvidado algo?

SANDVIK. Por supuesto. Lo interesante en comunicaciones como esta, es que alguien encuentre algo de utilidad, sobre todo si es su primera toma de contacto con el tema.

Como curiosidad, no hemos dicho que una hoja nueva debe estar funcionando sin aserrar durante una hora y luego inspeccionarse en el taller de afilado.

