

1941

36372

XVII

OBTENCION DE PRODUCTOS QUIMICOS,
DE ESPECIES FORESTALES,
DE LA PROVINCIA DEL NEUQUEN,

TREMENTINAS
AMERICANAS



Secretario General del Consejo Federal de Inversiones

Ing. Juan José Ciácerá

Dirección Cooperación Técnica

Ing. Susana Blundi

Técnico Responsable: Ing. Jorge Baldoni

Traducción: Lic. Marina Pulkrabek

Ing. Graciela Seigelchifer

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

TREMENTINAS AMERICANAS

Huertas de Trementina

Se sabe en la industria de la resina que algunos árboles producen más oleorresinas y algunos considerablemente menos que otros que crecen bajo condiciones idénticas. Una cuidadosa evaluación de la capacidad productiva de ciertos árboles en comparación con otros del mismo lugar con un medio ambiente similar, demostró que los árboles vecinos producen más del doble de oleorresina que aquéllos en los cuales se trabajó de similar forma. Aún no se han encontrado características o factores ambientales que pudieran servir para diferenciar entre estos árboles superiores.

El rendimiento puede ser ampliamente incrementado a través de la selección y propagación de los mejores ejemplares que aparecen naturalmente, también puede lograrse un incremento a través del cultivo controlado, experimentos de este tipo son llevados a cabo por el Servicio de Forestación del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Se ha previsto el desarrollo de las huertas de trementina similar a las plantaciones de la industria del caucho. Dichas huertas podrían tener 250 árboles por acre aptos para el trabajo, en lugar de los 25 árboles promedio con que se trabajo ahora. Empleando un stock "de árboles plus" de alto rendimiento, que produce el doble de la cantidad de resina por año, el rendimiento anual por acre sería teóricamente de alrededor de 4.000 lb. en lugar de los 200 lb. que se producen actualmente.

Si bien no es aún más realidad estas potencialidades existen y así lo demuestran la investigación activa por parte de la industria de los equipos navales.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Métodos de obtención de oleorresina de pino

Los primeros métodos para la obtención de oleorresinas de pino datan de 1610.

Boxing: Los primeros colonos fueron pródigos y destructivos del aparente inexhaustivo bosque virgen. Un método que fue empleado exclusivamente a lo largo de dos siglos y que en su tiempo apareció apto para las plantaciones de grandes forestaciones, fue el de efectuar un orificio o "box" en la base del árbol para obtener el flujo de resina que resultaba de las partes sucesivas. Se practicaban de dos a cinco boxes por árbol de 16 de ancho, y había de 200 a 250 boxes por acre. La herida en el árbol se llamó pica y al principio se extendió a una altura de 5 ó 6 pies pero más tarde, cuando el pino de hoja larga comenzó a desaparecer, no fue inusual ver árboles cortados hasta una altura de 12 a 15 pies.

El método de la taza (cup): El método de orificios (boxing) significaba claramente destrucción y derroche tanto de los bosques como de la oleorresina.

Existía la obvia necesidad de un receptáculo que pudiera acoplarse al árbol. Se hicieron intentos esporádicos durante la última parte del siglo XIX para implementar diversos sistemas "cup". Los experimentos exhaustivos del Dr. Charles H. Herty del Servicio Forestal de los Estados Unidos realizados entre 1901 y 1902 se tradujeron en la publicación de "un nuevo método para crear huertas de trementina" y bajo su enérgico liderazgo se implementó por primera vez en la industria este sistema en 1904.

En el sistema cup, tal como se lo usa universalmente hoy en día, la oleorresina que fluye de la herida es guiada por una o dos piezas de hoja de

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

metal llamadas "canaletas" (tins) hacia un receptáculo colector o taza. Las tazas pueden ser de variados materiales, en un principio se usaron de arcilla o vidrio, también pueden ser metálicas como hierro galvanizado o aluminio de forma chata y oblongo como una olla larga y angosta. La capacidad de la mayoría de las tazas es de alrededor de 1,8 litros, si bien recientemente hubo una tendencia a incrementar el tamaño de las tazas a alrededor de 3 litros, más de 32.000.000 de nuevas tazas fueron vendidas en una sola temporada (1927-1928), lo que así da una idea de la magnitud de la industria.

El método de obtención aprobado comunmente utilizado de oleorresina de pino de pino se descubre de la siguiente manera: los árboles que se resinan se seleccionan con anticipación y se marcan teniendo en cuenta el uso futuro del árbol de tal manera de aprovechar los recursos del bosque racionalmente.

Los árboles que tienen un diámetro menor de 9 ó 10 pulgadas no son utilizados (salvo que vayan a ser cortados). Estos árboles se preparan alisando la corteza rugosa donde la "cara" (trabajo de superficie) se hace a una distancia de 15 a 18 pulgadas del suelo. Se emplea un hacha ancha. Una vez que la cara está preparada, el segundo paso es el de asegurar los "tins" (canaletas metálicas o delantales) en el árbol, para dirigir el flujo de oleorresina hacia el receptáculo. Las canaletas se instalan en las incisiones hechas con el hacha ancha, sin clavos o tachuelas.

Para ejecutar esta instalación un hachero toma el nivel del hacha ancha del lado de la cara, dejando sólo suficiente distancia por encima del suelo para que se ubique el receptáculo debajo de las canaletas. Se realiza un corte para que el hacha penetre a una profundidad de media pulgada. El delantal que es una cinta rectangular lisa de metal alrededor de 2,5 pul-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

gadas de ancho y de 8 a 12 pulgadas de largo, se desliza dentro de la cuchilla del hacha es corrido y el hacha retirada del árbol.

La canaleta, una cinta de metal, con forma de V con dirección al centro se instala de forma similar. Para esto el hacha es sostenida por encima del delantal a un ángulo de alrededor de 20° con previsión de un recubrimiento de 2 pulgadas sobre el delantal. El espesor de la cara debe ser menor al diámetro del árbol a la altura del pecho. De esta forma un árbol de 10 pulgadas de diámetro debe tener una cara de 9 pulgadas de ancho pero en general, las caras no deben superar las 12 pulgadas independientemente al tamaño del árbol y nunca más de 1/3 de su circunferencia. El ancho de la cara determina la longitud del delantal y de la canaleta. Para caras de tamaño promedio, se emplea un delantal de 6 pulgadas y una canaleta de 8 pulgadas. Una taza de fondo chato, con forma de caja se coloca bajo el delantal y es sostenido en su lugar por un clavo chico. Las esquinas del delantal son dobladas hacia arriba y el borde externo hacia abajo para guiar el flujo de la resina dentro del recipiente. Se emplean otros sistemas para colgar las tazas tales como dos delantales o dos canaletas de acuerdo con el tamaño de árbol y la forma del recipiente.

Los recipientes deben colocarse en los meses fríos. Se cree que este procedimiento de rendimientos más altos que si la primer veta se realiza en primavera, cuando la pica regular semanal comienza.

Pica: Después que los árboles son seleccionados, que los recipientes cuelgan y que se realizó el primer corte y el rodal listo para el trabajo regular. El mismo consiste en la herramienta periódica "pica" con un hacha durante los primeros años, y con otra (puller) cuando las caras están de 3 a 4 pies de altura por encima del suelo. Esta tiene el borde cortante en forma de U, el cual se coloca de costado, de modo tal que la base de la

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

U arranca astillas de madera de forma semicilíndrica cuando la herramienta atraviesa las fibras del árbol.

Un mango corto y pesado sirve de contrapeso para mantener el equilibrio de la hoja y proporciona el impulso correspondiente. un puller posee un tipo de hoja similar montada sobre un mango largo y se usa para "picar" las caras que se encuentran fuera del alcance del hacha. Los cortes de "pica" a través de la corteza interna del árbol para producir una herida con forma de V conocido como "streak" de alrededor 8 pulg. de largo y 3/8 a 1/2 pulg. de alto y 1/2 pulg. de profundidad.

La herida del árbol permite que el fluido gomoso exude libremente. Si bien ha habido mucha especulación poco se sabe respecto al origen o función del fluido. Técnicamente hablando, la oleorresina no es la savia del árbol. la savia circula a través de las células fibrosas de la madera alburente y las células de la corteza blanda interna. la oleorresina se asocia con el exceso de sustancias almacenadas dentro de la madera y que no se emplean en la producción de madera, hojas y corteza. Efectuando heridas en el árbol por medio de la pica los conductos resinosos verticales quedan expuestos, los que forman parte de una red interconectada de conductos verticales grandes y pequeños, que son más numerosos y conductos horizontales. La oleorresina o resina sigue exudando, gota a gota, a partir de los extremos expuestos de estos conductos y fluye hasta que estos se cierran gradualmente. Entonces se debe repetir la pica para renovar el flujo de resina. Se cree que la pica no sólo permite que la resina fluya sino que estimula la producción de resina del árbol. La frecuencia con que se realiza la pica es importante para lograr los rendimientos máximos de la resina. Cuando un "streak" está recién cortado la resina empieza a fluir inmediatamente y pequeñas gotas de exudado pueden observarse en la superficie del corte fresco en pocos segundos.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

El nivel de flujo de resina alcanza su punto máximo el primer día y continúa así por dos o tres días antes que se produzca la declinación. Esto ocurre independientemente de las fluctuaciones diurnas, durante las cuales el nivel aumenta. En las primeras horas de la mañana alcanzan su punto más alto alrededor de las 9 horas y disminuye a la tarde y es más bajo de noche. Después de cinco a siete días el nivel de flujo es tan bajo que se debe practicar un corte (streak). El primer corte se practica tan cerca del suelo como resulte cómodo y cada nuevo corte que generalmente se agrega a intervalos semanales se efectúa justo por encima del último. Los cortes combinados constituyen lo que se conoce como "cara" en el árbol. El encargado de efectuar la conoce generalmente realiza unas 32 en cada cara, esta se trabajará durante la temporada de flujo de resina que es desde el comienzo de primavera hasta muy entrado el otoño.

De esta manera, se agregan unas 14 pulgadas por año a la altura de la cara, al cabo de 5 a 7 años la superficie de trabajo resulta demasiado alta para que pueda ser trabajada con comodidad y el rendimiento de resina no justifica que se la siga trabajando, se debe entonces comenzar otra cara en otro costado del árbol asegurándose de dejar un espacio en la corteza de 4 pulgadas entre las caras. Algunas veces se trabajan dos caras simultáneamente. En forma experimental se han trabajado 14 caras simultáneamente en un mismo árbol durante semanas sin matarlo.

En la mayoría de los emprendimientos comerciales de hoy en día sólo se operó con una cara a menos que la madera que se trabaja sea enviada enseguida al aserradero.

La persona encargada en realizar la pica es un perito que bien puede enorgullecerse de su trabajo.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

El rendimiento de la oleoresina a obtener así como la salud del rodal dependen de la habilidad con que el picador controle la altura y profundidad de la pica. En el pasado se esperaba que este picara 10.000 caras (la unidad o lote de la industria) por cada semana, pero en la actualidad, con árboles más distanciados entre sí un picador emplea 3/4 partes de su empleo caminando de un árbol a otro de manera tal que el trabajo de una semana está entre 5.000 a 7.000 caras.

Estimulación química: A principios de la década del 30 se descubrió que el flujo de resina de los pinos se podía estimular por aplicación de soluciones de ácidos fuertes, bases o ciertas sales sobre la herida fresca o sobre la cara del árbol inmediatamente después de abierta la pica. Pruebas exhaustivas se realizaron para determinar los mejores agentes químicos y el modo de aplicación más eficaz de esta técnica.

Hoy en día en los EE.UU. es cada vez más significativa e importante la cantidad de resina que se obtiene por el uso de estimulación ácida. De acuerdo con los cálculos, en 1950 más del 10% de la cosecha se obtuvo con la ayuda de estimulantes químicos.

Cuando el ácido se aplica a una veta fresca el volumen de flujo de resina aumenta más abruptamente y continúa con este volumen acelerado durante un período más largo que si la veta fuera picada y no se aplicara ácido u otro estimulante. En la pica convencional y no tratada, el volumen de flujo de resina disminuye notoriamente después de 4 ó 5 días, mientras que si se aplica ácido el aumento del volumen continúa salvo con una leve reducción, al cabo de diez días y es considerable incluso en la tercer semana. En la actualidad alrededor de 1 ml. del 50% del ácido sulfúrico es rociado sobre la veta cortada fresca por medio de un rociador

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

plástico, tocando con el spray líquido la herida en la unión de la corteza y la madera en la región de combinación a lo largo de la cara.

La acción de los estimulantes químicos en la aceleración y prolongación del flujo de oleorresina no se conoce bien, pero es indudable que está íntimamente relacionado con pequeños conductos de resina de los cuales exudan pequeñas gotas de oleorresina. Ostrone lo describe de la siguiente manera: "Estos conductos se extienden verticalmente en la madera y horizontalmente hacia el centro del árbol, tanto en la madera como en la corteza. Donde se cruzan los conductos horizontales y verticales, se unen sus cavidades, como en el sistema de tubería de un edificio. todos estos canales están revestidos con paredes finas, células parenquimáticas con forma de ladrillo los cuales en la madera contrastan notoriamente con las fibras largas y de paredes finas de la madera. Después del tratamiento con un ácido fuerte las células frágiles que revisten los conductos se rompen cerca del lugar del tratamiento y de esta manera los canales se agrandan. Es razonable suponer que como resultado la resina puede exudar más rápidamente de los extremos agrandados de los conductos pueden cerrarse menos rápidamente que los conductos normales, por el endurecimiento de la resina en la salida.

Otro efecto producido por ácidos fuertes es la destrucción de las nuevas células en la región de crecimiento o cámbium que se ubica entre la madera y la corteza.

Al cabo de varios días el ácido penetra en esta zona y produce el desprendimiento de la corteza, de un cuarto a media pulgada por encima de la herida.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Este proceso probablemente sirve para abrir nuevos conductos horizontales, cientos de los cuales cruzan cada pulgada cuadrada del cámbium. Las soluciones aplicadas a la herida pueden también estimular el proceso de elaboración de la resina por medios puramente químicos pero la exacta naturaleza y la relativa importancia de dichos efectos aún se desconocen.

Pica de la corteza: Otro avance en la técnica de pica lo constituyó el descubrimiento que establece que cuando un spray ácido se emplea, el residuo de la corteza (pica de la corteza) resulta en rendimientos de resina comparables con aquellos obtenidos a partir de pica convencional donde una tira de media pulgada se corta del árbol. Es posible obtener oleoresina con sólo remover la corteza sin marcar la madera, pero el rendimiento es menor porque los conductos horizontales de la resina expuestos por este método son menores que los conductos verticales, y están generalmente cerrados por las células parenquimas en la unión de la corteza y el árbol. Sin embargo, después del tratamiento ácido, eficazmente, estos conductos radiales, con sólo desprender la corteza drenan el sistema de conductos resinosos. Un hacha especial para picar, afilada en la punta facilita la pica de la corteza. En la práctica, la cuchilla se desliza por la parte superior de la cara por medio del mango a fin de sacar una tira de corteza de 1/2 pulgada de altura, pero sin penetrar en la madera.

La pica de la corteza deja el tocón del árbol redondo y en mejores condiciones para su uso como pulpa o madera. Como la incisión que se practica no es profunda es también probable que después de algunos años de picar el árbol se conserve en mejores condiciones fisiológicas para la producción de resina.

La pica de la corteza también requiere menor esfuerzo físico (un operario con los métodos convencionales hubiera cortado alrededor de 40 millas de

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

bosque en un solo año), y menor habilidad, por lo cual resulta más fácil de enseñar a trabajadores inexpertos.

Estimulación con hongo: Otra forma de aumentar la eficiencia de la producción de resina fue el descubrimiento realizado por Heptings de que los hongos "Fusarium lateritium F. pini" prolongan el flujo de la resina en las heridas infectadas sobre diversas especies de pinos. Cuando las suspensiones esporígenas de estos hongos son rociados, en las caras picadas recientemente de los pinos de hoja larga o corta, la resina sigue fluyendo por 2 a 8 semanas sin necesidad de nuevas picas o de tratamientos. Sin embargo, la estimulación con hongo no se utiliza comercialmente en la actualidad.

Vaciado: Los recipientes se llenan con resina aproximadamente una vez por mes o después de 3 o 4 picadas. Entonces se vacían por medio de una paleta de metal o de madera dentro de unos baldes especiales que son recipientes con una capacidad de 4 a 5 galones, los que a su vez vuelcan en barriles de 50 galones o 435 lb. de oleoresina cruda. Estos son transportados hacia un centro de concentración en carros o vagonetas tirados por mulas, o actualmente por un camión o tractor si los caminos así lo permiten.

La resina que sale de los conductos abiertos, es un líquido límpido y claro; pero a medida que recorre la cara hacia el receptáculo parte de la misma se adhiere, se espesa, y se oxidan parcialmente y se cristaliza, lo que produce una acumulación sobre la cara de un material resinoso relativamente seco parecido a una "costra". Algunos operarios van retirando la "costra" a medida que se va formando a partir de la cara en los cup en el momento del picado durante la temporada. Otros sacan la "costra" después que la temporada de flujo libre de resina, terminó. La "costra" tiene con-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

tenido de trementina más bajo y generalmente un grado de colofonia mas bajo. Es aconsejable izar los recipientes y latas cada estación para reducir la longitud de la cara donde la oleorresina debe fluir antes de llegar a los recipientes. De acuerdo con la altura de la cara la "costra" se saca con una herramienta de hierro de borde romo que retira la "costra" sin dañar mucho la madera.

Métodos de procesamiento de Oleorresina de Pino

Los principales cambios que se realizaron en años recientes en los métodos de procesamiento de oleorresina de pino para obtener los productos comerciales trementina y colofonia. Cuando la resina de madera era el principal producto hecho a partir de la oleorresina cruda, la resina se calentaba en un recipiente abierto y se hervía hasta obtener "Thick pitch". En otras épocas se tapaban estos recipientes con cueros de oveja sobre ellas algunos vapores se condensaban saturando la lana con el aceite. El aceite (espíritus de la trementina) se recuperaba retorciendo los vellones. A medida que la demanda de trementina aumentó, se impuso la necesidad de aumentar los rendimientos de trementina. Esto aparejó el uso de retortas de hierro y condensadores. El primer destilador a fuego de cobre y condensador del tipo serpentina usado para la destilación de malla, se introdujo en Carolina del Norte alrededor de 1834. Se realizaron algunas modificaciones en el diseño, pero por casi un siglo no se realizaron grandes mejoras.

Destiladores a fuego. El destilador a fuego consiste en un recipiente grande de cobre de 500 a 1000 galones de capacidad, sostenida y encamizada parcialmente con ladrillos que forman un horno y alimentado a leña. La parte superior del destilador (generalmente desmontable), se cancela a un con-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

densador o "serpentin". Dicho "serpentin" era en general, un gran tubo de cobre de 6 a 8 pug. de diámetro a la entrada y de 2 a 3 pug. en la boca de salida, de unos 150 pies de largo, y con forma espiralada de 6 pies de diámetro y 7 pies de alto, inserta en un gran tanque de madera o cuba que contiene agua para condensar el destilado. El funcionamiento de estos simples destiladores fue descrito en detalle por Dunwody. De 7 a 14 barriles de resina cruda, de acuerdo con el tamaño del destilador y la naturaleza de la resina, se vacían directamente de los barriles al destilador a través de una abertura en la parte superior. La resina tal como se la colocaba en el destilador contenía un cierto porcentaje de agua, generalmente de un 5 a un 10%, lo cual hacía descender la temperatura a la cual la trementina destilaba. Al iniciarse dicha operación el destilado contenía 45% de trementina y 55% de agua.

Se consideraba que casi todo el agua presente originalmente se había destilado cuando la cantidad de agua en el destilado descendía a un 30% y cuando se podía percibir un peculiar chisporroteo al acercar el oído al tubo de cola de la serpentina del destilador; en ese momento se hacía fluir, a través de un pequeño orificio ubicado en la parte superior, un pequeño chorro de agua a la resina que hervía dentro del condensador. El tiempo correcto para concluir la destilación lo determinaba la emisión de otros sonidos característicos que provenían del destilador. El termómetro como auxiliar en el proceso de destilación se utiliza por primera vez en 1907. Generalmente la mezcla de trementina y agua que emerge, aún tibia, del serpentina se recogía en un barril abierto. La trementina al ser más liviana que el agua, flotaba y pasaba a través de un tubo a otro barril receptor, del cual se lo bombeaba a un tanque de almacenamiento o se lo fraccionaba en barriles listos para el despacho.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

El agua salía a través de un orificio ubicado en el fondo del barril. Cuando la trementina se destiló, como lo indican ciertos sonidos característicos que emite el destilador, se cortaba el flujo de agua, se retiraba la parte superior y la colofonia fundida que quedaba en el destilador (mezclado con trozos de corteza, agujas de pino, arena y astillas presentes en la oleorresina) se drenaba a través de un orificio que se encontraba en la parte inferior de un brazo lateral del tubo de cola. Para extraer los cuerpos extraños de la colofonia, los contenidos residuales del destilador se hacían circular aún calientes, a través de una serie de filtros de alambre y finalmente a través de copas de algodón botonado. Sostenidos sobre un soporte de alambre, antes de ser envasados en barriles de madera o tambores de metal.

El rendimiento de trementina varía de un 16 a un 22 por ciento del peso original de la resina, y el rendimiento de la colofonia alcanzaba a un 60 o 70 por ciento. Se requieren alrededor de 3 horas para alcanzar de 8 a 10 barriles en el destilador a fuego.

Estos destiladores a fuego poseían la ventaja de requerir solo una inversión inicial pequeña -unos pocos miles de dólares- y se ajustaban a las necesidades del operador de las Naval Stores cuando se trasladaba de un lugar a otro a través de la inmensidad de los bosques vírgenes; pero poseían desventajas inherentes. Por ejemplo, el calentamiento directo, provocaba numerosos incendios, la corteza y las astillas presentes en toda la destilación tendían a agregar color o "degradar" la colofonia producida, y hacia una considerable pérdida de colofonia por adherencia a la corteza, astillas y al algodón batonado.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Es más, sin importar con cuánto cuidado se haya colado, siempre habrá finas partículas presentes en la colofonia que no podían ser retenidas por el algodón batanado.

La incorporación de mejoras tales como la colocación de un destilador mejorado que reducían el peligro de incendio y proporcionaban una distribución más uniforme del calor separadores mejorados y deshidratadores de roca de sal, permitían a los expertos en destilación producir trementina y colofonia de alta calidad. Los diseños detallados y los planos que incorporan dichas mejoras fueron publicados por la Naval Stores Research División del Departamento de Agricultura de los EE.UU. Este grupo también publicó recomendaciones detalladas sobre los procedimientos a seguir en la carga, funcionamiento y descarga del destilador a fuego.

Destiladores a vapor. Se hicieron varios intentos para reemplazar los destiladores a fuego directo por los destiladores a vapor, pero con resultados poco satisfactorios. La colofonia de los primeros destiladores a vapor presentaba con frecuencia un aspecto opaco y contenía partículas de madera y corteza de la resina alojada en el serpentín de vapor, donde las mismas se quemaban a medida que recorrían el serpentín y decoloraban la colofonia de la siguiente carga,

El vuelco de la industria hacia una explotación sistemática y las mejoras en el transporte facilitaron al introducción de métodos modernos para el procesamiento de cultura de los EE.UU. en la década del 30. Siguiendo este método la oleoresina antes de la destilación, se limpia mediante un proceso conocido como "limpieza de la resina". Con este fin la oleoresina se diluye con trementina, se funde, se filtra, se lava con agua tibia y se deja asentar antes de su destilación.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Esto usualmente requiere de 15 a 30 min. por carga de fundición. El lavado con agua saca las impurezas solubles en agua (especialmente azúcares) presentes en la oleoresina, y cualquier exceso de ácido oxálico que haya quedado presente. La temperatura final de la mezcla, agua-resina oscila entre los 82° y 93,3°C. Después del lavado, la resina se asienta de 4 a 8 horas, o algunas veces toda la noche, la temperatura baja 82° a 71°C. Después del asentamiento el agua de lavado es drenada y eliminada del fondo del tanque.

Destiladores centrales. La ubicación de estas plantas de limpieza de resina se encuentran localizadas en los centros de suministro respecto a los de resina de pino. Las plantas procesadoras que poseen dichas instalaciones se conoce, como "destiladores centrales". En estas plantas la resina diluída, filtrada, lavada y asentada (que aún contiene alrededor del 0,5% de humedad) es bombeada al destilador. Los destiladores, usualmente de acero inoxidable, son generalmente cilíndricos de 6 a 10 pies de alto, y 4 a 6 pies de diámetro, y poseen una capacidad de 15 a 40 barriles de resina diluída. La resina en el destilador es calentada con un serpentín a vapor y rociado con vapor vivo. Los vapores de agua y trementina pasan a través de un deflemador, una cámara de vapor de alrededor de 4 pies de diámetro y 5 pies de alto, para eliminar los ácidos de colofonia arrastrados, y los vapores se condensan por condensadores tubulares de aluminio o acero inoxidable. El destilado al principio contiene iguales proporciones de agua y trementina, pero a medida que la destilación avanza se usa un mayor rociado de vapor, la temperatura se eleva, y la proporción de agua-trementina aumenta. La destilación continúa hasta que la proporción de agua y trementina que sale del condensador es de 10 a 1.

Esto requiere de 30 a 40 min., y la temperatura de la colofonia residual es de alrededor de 165,5°C. Los termómetros de registro se usan generalmente para guiar al operador en este proceso. La trementina condensada y el agua son pasados a través de un separador automático, y la trementina

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

saturada con agua, es deshidratada pasándola a través de un deshidratador antes de la mezcla en los tanques de almacenamiento cuya capacidad son de 5.000 a 10.000 galones. El deshidratador usualmente consiste en un barril o tanque de roca de sal con una base falsa de la cual se saca la salmuera periódicamente. Como la cantidad de trementina que destila sobre el final de una carga es relativamente rica en ácidos -tanto ácidos solubles en agua (principalmente ácido acético) como ácidos de resina- la última porción de la trementina que destila en cada carga y la primera porción de trementina de la próxima carga (la cual) lava el condensador), son comunmente recolectadas separadamente y empleadas para diluir la oleorresina cruda, sólo el "corte central" se envía al almacenamiento y se comercializa. La colofonia fundida que queda en el destilador se coloca en tanques de donde posteriormente se rocían y colocan en bolsas de papel, tambores de acero galvanizado en autotanques.

Aunque estas modernas plantas de limpieza y de destilación de resina son costosas, más de 100.000 dólares cada una, su gran eficiencia, sus altos rendimientos y la alta calidad de la trementina y de la colofonia, justifican su costo. Treinta plantas centrales de limpieza de resina y de destilación en funcionamiento produjeron en 1949 más del 90% de total de la trementina y colofonia en los EE.UU., y los viejos destiladores a fuego (que llegaron a ser 2.500) se redujeron a menos de 100.

Producción de Resina. La instalación de dichas plantas centrales de limpieza de resina está efectuando un gran cambio en la industria de los Naval Stores, especialmente en la producción de resina. Miles de granjeros se volcaron a la producción comercial de la resina.

La oleorresina de pino puede ser recolectada y vendida durante nueve o diez meses del año, y si las demás tareas de la granja apremian, la reco-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

lección se puede postergar sin que la cantidad de resina que se obtiene de los árboles disminuya demasiado. Los productores de resina a pequeña escala, que en 1930 llegaban a 300, han aumentado a un número de 40.000, en 1948. Si los 50 millones de acres de bosque en la Naval Stores del sur, 30 millones producen para la Naval Stores, y muchos propietarios de tierra sobre los que hay pequeñas plantaciones de pino utilizan la resina de pino como una nueva fuente de ingreso. Dichos productores pueden trabajar sólo unos cientos de árboles o aún menos y por el otro lado, un solo operador puede trabajar más de un millón de árboles.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Limpieza de la Resina. En un caso típico, alrededor de 12 barriles de oleoresina cruda se traspasan desde un tanque volcador a una camisa de descarga por insuflación, cargado a un fundidor, el que consiste en un recipiente de acero inoxidable con camisa a vapor cuya capacidad es de 15 barriles, y se agrega una cantidad suficiente de trementina para lograr obtener una concentración, un 35 a 40%. Generalmente el porcentaje de trementina presente en la resina es del 18% y en la "costra" del 12%. La resina se calienta a una temperatura de 93,3 a 104,4 °C y se funde en 20 a 30 min. de acuerdo con la naturaleza de la misma. La "costra" requiere de una temperatura más elevada 104,4 a 115,5 y un tiempo más largo de calentamiento. Para poder transportar la resina fundida desde la base del fundidor a través de un filtro es necesaria una presión de 15 a 35 lb. Se coloca una rejilla gruesa (4 mallas) en la base del fundidor para eliminar cuerpos extraños que podrían obstruir las líneas o el filtro.

El filtro común consiste comúnmente en tela o papel de filtro revestido con un auxiliar filtrante, como la tierra de diatomea. En condiciones normales de funcionamiento el auxiliar filtrante se agrega junto con la resina en la camisa de descarga por insuflación o fundidor, y algunas veces una pequeña cantidad de ácido oxálico -de 1/4 a 1/2 lb. por barril de resina- es también agregado para sacar el residuo de acero, que de otra forma podría degradar la colofonia. La resina diluida que se adhiere al material grueso quede como residuo en la rejilla es sacada por insuflación con vapor vivo, y algunas veces sometida a un lavado de trementina seguido por vapor. La resina diluida y filtrada pasa directamente del filtro hacia el tanque de lavado (generalmente de acero inoxidable o aluminio) cuya capacidad es de alrededor de 100 barriles, el lavado se hace a través de un chorro de agua (300 a 400 galones).