

PROGRESO EN LA INDUSTRIA AZUCARERA DE CUBA,
FLORIDA, LOUISIANA, HAWAII Y MEXICO

Por B. E. LONG*

VII.— VISITA A ALGUNAS FABRICAS DE AZUCAR EN MEJICO

Las fábricas de azúcar más grandes de Méjico están agrupadas en tres áreas bien definidas: a) en la costa occidental del Estado de Sinaloa; b) en el viejo distrito azucarero cerca de la ciudad de Méjico, en los Estados de Puebla y Morelos donde la producción de azúcar data desde los tiempos coloniales y c) en el Litoral del Golfo de Méjico. Cada uno de estos distritos tiene suelo y clima diferentes. El distrito occidental del Estado de Sinaloa es terreno estrictamente irrigado y con lluvias esporádicas durante los meses de agosto a octubre. Ocasionalmente hay tiempo frío en la sección noroeste y con fuertes heladas durante Enero y Febrero, viniendo después un tiempo caluroso hasta que comienzan las lluvias a finales de Julio.

En el distrito de las costas del Golfo hay muy poca o casi ninguna irrigación y las estaciones secas son cortas pero muy calurosas. Generalmente las últimas lluvias terminan en Enero y principian en Junio, de tal manera que la estación de molienda se limita a lo sumo dentro de un margen es trecho de 5 meses. Estos dos distritos ya mencionados producen caña comparativamente de baja sacarosa y pureza, rara vez de un 12% de sacarosa aparente y de 80 de pureza en los jugos de molienda. El único distrito que produce caña comparable a la del Valle del Cauca es aquel de producción vieja cerca a ciudad de Méjico, en los Estados de Morelos y Puebla y los cuales están a unos 1.000 o más metros sobre el nivel del mar. Aquí el contenido de sacarosa y pureza son comparables a los de la caña en el Valle del Cauca pero su rendimiento es muy bajo y las estaciones de molienda muy raras veces pasan de los cinco meses.

Mi visita reciente se dedicó a dos grandes fábricas en Sinaloa y a una grande y otra pequeña en Morelos. En Sinaloa existe la fábrica "Los Mochis", la más norteña en esa región y con una historia de 50 años. Particularmente he tenido relaciones con ella desde hace unos 40 años. Esta factoria ha tenido un buen desarrollo, pues hace 50 años tuvo capacidad para 400 toneladas y en la época actual arroja una cifra de 4.000 toneladas de caña por día, sin ningún inconveniente. Los aumentos frecuentes en su capacidad productora le han proporcionado la oportunidad de instalar calderas de alta presión, centrifugas de

* Consultor de la Facultad de Agronomía en Tecnología Azucarera.

Recibido para su publicación, en Agosto 2152.

alta velocidad y pre- evaporadoras, así como también ha tenido la oportunidad de producir un alto grado de azúcar refinado.

CULTIVO DE LA CAÑA. COSECHA Y TRANSPORTE

Cuando la caña está lista para cosechar, le prenden fuego; luego proceden a cortarla y cuando esta labor ha terminado, vuelven a quemar la paja con el fin de que el campo quede apropiado para aplicar el riego posteriormente. Esta operación es necesaria porque el suelo es más bien liviano y poroso y como dispone de poca agua para irrigación, el hecho de enterrar la paja con arado o dejarlo en surcos alternos, no facilitaría su descomposición e incorporación al suelo y más tarde impediría la labor de riego.

El tiempo es muy caluroso desde fines del mes de marzo hasta que comienzan las lluvias en el mes de julio. Este inconveniente coincide con el bajo caudal que tienen los ríos donde se toma el agua para irrigación, de tal manera que se presentan situaciones críticas durante la última parte de la zafra, porque si en este tiempo no se riega apropiadamente la caña que se corta, su rendimiento será bajo en el año siguiente.

La labor de corte se hace a mano; por medio de cadenas se hacen grandes haces que se cargan en carretas y luego se transportan por tractores a ciertos lugares de concentración desde los cuales se transfiere a góndolas ferroviarias que se mueven sobre carriles de 30 pulgadas de ancho de vía hasta llegar a la factoría. La mayor parte de la caña se vacía soltando los grandes haces, pero cuando las góndolas ferroviarias están llenas, colocan encima algunos haces para hacer peso al cargamento, aumentando así la capacidad de carga. También parte de la caña la transportan en carretas de cuatro ruedas con capacidad de 6 toneladas cada una y arrastradas por 4 a 6 mulas.

La mayor parte de la caña que actualmente se produce, pertenece a pequeños cultivadores que reciben la mitad de su pago en azúcar. Hace aproximadamente unos 15 años que el Gobierno de Méjico confiscó la mayor parte de las plantaciones pertenecientes a la compañía y las distribuyó entre los trabajadores (varias de estas obligaciones ya han sido pagadas). Esto causó un serio colapso en la producción azucarera que por muchos años se mantuvo a bajo nivel atribuible a la indiferencia en el cultivo y al descuido en la irrigación. Más tarde, con las sugerencias técnicas de varios expertos contratados por la compañía, la producción mejoró notablemente. En la actualidad el Gobierno ha dado permiso a la compañía para llevar a cabo contratos con algunos de los grandes terratenientes con el objeto de ensanchar más y más el área de siembra.

Hasta hace aproximadamente unos 25 años toda la producción azucarera pertenecía a la clase de azúcar blanco de plantación, pero después se instaló una refinería pequeña que utilizaba el hueso quemado para refinar parte de la producción. Para este proceso, los azú-

cares de 2a. eran lavados hasta la más alta pureza y después sometidos a refinamiento por medio de hueso quemado o carbón de huesos, hasta obtener un producto totalmente refinado para una parte del azúcar producido. El recto de azúcar se dejaba como el tipo corriente sin refinar. Esta fábrica produce una mejor calidad que la que actualmente tiene el Valle del Cauca y vale la pena hacer un comentario a ese método de fabricación, puesto que todavía muchas factorías de aquí continúan produciendo azúcar blanco de plantación.

Los jugos mezclados que vienen del molino y sin encalar, se someten a una cocción a 65° C. y luego se sulfitan a un pH de 4; en seguida se encalan para obtener un pH de 7.4 y posteriormente se hierven hasta enviarlos a los clarificadores continuos. El pH de la meladura que sale del evaporador se ajusta con encalado a una cifra de 6.9 a 7 si se juzga necesario. Se ha observado que este método da unos jugos buenos o mejores que los obtenidos por el sistema de encalado fraccional y cocción doble o encalado y sulfitación simultáneos. Además, da un mejor rendimiento con la caña POJ 28-78.

En años anteriores, para hacer azúcar de buena calidad, se filtra la meladura evaporada pero este proceso se cambió por la filtración del jugo clarificado, lo cual estaba de acuerdo con el ritmo de aumento de capacidad proyectada en la fábrica ya que los filtros adquiridos originalmente para filtrar la meladura podían hacerse cargo del jugo clarificado, por lo menos con dos veces más cantidad de caña y con mucho menos desgaste de filtros, aunque disminuyera un poco la calidad del azúcar. Esta disminución de calidad quedaba compensada con la refinación de un 40% del azúcar producido y la miel de toda esta azúcar a la pureza de 86 grados se convertía en azúcar blanco de plantación.

Hace unos cinco años que los fabricantes abandonaron la fabricación de azúcar común para producirlo refinado, por lo cual abandonaron también el filtrado de los jugos, ya que los mismos filtros que se usaban para filtrar el jugo podían usarse para filtrar el líquido tratado al carbón. En ese tiempo se intentó además suprimir la sulfitación, pero se tropezó con el inconveniente de la clarificación deficiente por lo cual hubo necesidad de volver a este proceso.

El procedimiento de la refinación en la actualidad, es el siguiente: el primer azúcar salido de la miel del evaporador y la miel devuelta con un 86% de pureza de la refinación se lavan en centrífugas hasta obtener un 98.5 -99% de pureza. Los azúcares de tercera se usan como "semilla" para los de segunda, los de segunda se lavan y sirven como "semilla" para los de primera. En esta forma solamente azúcar de primera debe lavarse hasta alta pureza con el fin de enviarla a la refinación.

Este azúcar de primera se funde y se trata con fosfato soluble y cal para ser llevado a un defecador que no es otra cosa que un cla

rificador continuo con manivela mecánica que suprime las impurezas y el precipitado de fosfato de calcio, en la forma de espuma que se acumula en la parte superior del líquido a medida que se mueve en dicho clarificador. Para que dichas impurezas se acumulen en forma de espuma flotante, se insufla aire en el líquido caliente cuando entra al clarificador, posteriormente esa espuma se envía a los filtros de cachaza. Una parte del líquido clarificado se pasa a los filtros de carbón de hueso y el resto de dicho líquido se trata con carbón vegetal y se devuelve a los filtros anteriormente usados para filtrar el jugo clarificado cuando parte de la producción de la factoría era de azúcar blanco corriente. Los dos líquidos así refinados se mezclan en los tanques correspondientes de la refinería.

Economía de Vapor.— Con motivo de los varios ensanches efectuados en la fábrica, hubo oportunidad de instalar varias calderas de 300 libras de presión y un grande pre-evaporador. Este pre-evaporador recibe el vapor a una presión de 18 a 20 libras y lo entrega a una presión de 10 libras por medio de las líneas que alimentan al evaporador, los tanques y calentadores. Con este sistema y cuando solamente refinaban el 40% y el resto quedaba como azúcar blanco corriente, el arreglo era suficiente para mover la fábrica a las 4.000 toneladas de capacidad sin necesidad de combustible extra. En la actualidad como todo el azúcar es refinado, necesitan mayor fuerza, pero no obstante, durante mi visita observé que estaban completando el estudio de otras mejoras para eliminar totalmente el uso de extra-combustible.

La fábrica de "Los Mochis" ha sido siempre de propiedad y manejo norteamericanos desde el principio y aquí hay una lección que los dueños de fábricas en la América Latina podrían aprender: la importancia de la selección del personal de trabajadores, colocando los mejores disponibles para los empleos de dirección y hacer los arreglos de salarios lo suficientemente atractivos para garantizar la permanencia de ellos en sus cargos o tareas. El Ingeniero Jefe en "Los Mochis" ha permanecido durante 22 años, el Gerente 37 y el Químico Consultor se retiró de la jefatura de la fábrica después de 40 años de servicios. Incidentalmente esta es la única fábrica de propiedad norteamericana existente en Méjico. Hace algunos años había seis y ninguna de ellas fue confiscada o destruida. Dos fueron abandonadas por su deficiente localización y las otras vendidas a Mejanos o Europeos.

VISITA A LA FABRICA DE SANALONA

Esta es una fábrica completamente nueva con una capacidad de 4.000 toneladas de molienda. Cuando la visité se estaban preparando para comenzar la segunda cosecha. Las tierras ahora sembradas de caña, hace dos años eran potreros cubiertos de maleza y de árboles pequeños, sin ninguna fuente de agua. En la actualidad su

desarrollo se debe al suministro de agua a través de un canal de larga extensión tomado del río Culiacán.

El cultivo y la irrigación de la caña no difieren en mucho de los aplicados en "Los Mochis", pero como es una fábrica nueva y no cuentan con ferrocarril propio, toda la caña la transportan en carretas y camiones. Parte de la cosecha se moviliza en carretas de dos y cuatro ruedas con llantas, pero la mayoría se carga directamente en camiones y trahillas de cuatro ruedas. En este caso, la caña se carga en haces amarrados por cadenas y se levantan con grúas pequeñas montadas en un tractor. Como todos estos vehículos transitan por carreteras que no son de servicio público, cargan la caña atravesada para aumentar la capacidad del vehículo. Este sistema de cargar los camiones directamente del suelo es muy práctico porque como no cae la lluvia durante la zafra, no hay el inconveniente del fango. La caña es descargada en la fábrica bien sea directamente al transportador de banda o a las pilas de depósito. La caña que va directamente a las pilas se vacía directamente con la grúa y de la pila se alimenta el transportador por medio de garfios.

Como la fábrica de Sanalona ha sido diseñada y construída durante los años de 1948-49, se considera que ella posee los últimos adelantos y arreglos para una gran combinación de fábrica y refinería. Su capacidad productora promedia entre las 4,000 toneladas métricas de caña por día. Posee calderas con una presión de 300 libras. Toda su fuerza es eléctrica aún en los molinos. Las calderas están equipadas con tiro forzado por lo cual no es necesario usar chimenea alta y en lugar de ésta, cada caldera tiene una pequeña de doce metros de altura. El vapor de escape es de unas 20 libras de presión. El molino es de 12 rodillos con un trituradora grande y existe el proyecto de agregarle más molinos cuando se considere necesario. Cuentan además con un pre-evaporador grande que recibe el vapor a 20 libras de presión y suministra a su vez energía suficiente para el evaporador, los calentadores y parte de los tanques, con vapor a 10 libras. Esto arroja suficiente economía de combustible y por consiguiente no es necesario el combustible extra para producir azúcar completamente refinado cuando se está trabajando casi a toda capacidad.

El procedimiento de refinación comienza con el lavado del primer azúcar en las centrifugas hasta más o menos 99% de pureza; luego se disuelve en agua (agua del lavado de los filtros de carbón) y después se trata con fosfato soluble y cal adicionada de insuflación de aire y paso a través del clarificador continuo Jacobs. Las impurezas suspendidas en el azúcar son atrapadas por el fosfato de calcio precipitado, el cual burbujeado por el aire flota en la superficie y se suprime como espuma por medio del raspador de manivela que opera en contra-corriente del líquido que fluye. El líquido pasa después a los tanques de tratamiento al carbón donde se aumenta la cantidad requerida del carbón vegetal y filtración necesaria, y se continúa

mezclando durante 45 minutos. El carbón se filtra posteriormente en auto-filtros especialmente diseñados y se lo lleva después a las palanganas. Los clarificadores son del diseño Jacobs, los filtros son Auto-filtros y las palanganas son del diseño Mamill; la Cabeza-baja y las centrifugas son Western States, todas de 1.600 r.p.m., excepto aquellas de la tercera "massecuite", que son de 1.800 r.p.m.

VISITA AL CENTRAL ZAKATAPECK EN MORELOS

Esta fábrica fue construída en 1940 por el Gobierno Mejicano, sin escatimar ningún gasto. Sus calderas son más bien de baja presión y el escape de las turbinas, es sólo de 10 lbs. de presión. Todo su mecanismo de transmisión es eléctrico. Las palanganas tienen un mecanismo circular que permite usar los vaporadores de un pre-evaporador que recibe solamente 10 libras de presión. Para el proceso de refinación usan el carbón vegetal. La fábrica después de construída por el gobierno fue cedida a un sindicato local de trabajadores para que la operen. Años más tarde el Banco Central de Méjico la tomó para su administración hasta la época presente.

La fábrica utiliza la caña producida por muchos cultivadores pequeños. Desde mi visita anterior en 1942 hasta la presente, se han presentado cambios sustanciales, como éstos: abandonaron la planta regeneradora a carbón vegetal y el carbón que ahora usan es desechado después de dos veces. Con los ensanches introducidos hubo la oportunidad de utilizar presiones más altas para sus operaciones al vapor. Instalaron un pequeño evaporador de doble efecto atmosférico para recibir el vapor a una presión de más o menos 20 libras, el cual pasa desde el segundo equipo a la línea vieja de conducción a razón de 9 a 10 libras. El jugo de este evaporador es entregado a unos 30^º Bx. al primer equipo del evaporador original.

Instalaron además otro tacho pero sin circulador mecánico y un sistema de clarificar el azúcar disuelta con fosfato soluble y cal, al igual que en la fábrica de los "Mochis". En el transporte y manejo de la caña también introdujeron algunos cambios. Anteriormente usaban el ferrocarril de carrilera corriente que cargaba en estaciones fijas en el campo, pero ahora la transportan además en camiones, operando así con dos sistemas de vehículos. Esta fábrica está situada a una elevación de unos 900 mts. sobre el nivel del mar y a pesar de que la cantidad de lluvia es aceptable, es necesario usar el riego. La estación de molienda dura apenas 6 meses o máximo 5. Toda la caña debe ser cortada cada año.

A unos 50 kilómetros de distancia de Zakatepeck está situada la fábrica de Ocalco y a una elevación de 1.300 mas. sobre el nivel del mar. En Ocalco, la mayor parte de la caña se cosechaba a los 18 meses y es comparable en calidad a la caña de 18 meses y es comparable en calida da la caña de 18 meses del Valle del Cauca, dando un jugo de

más o menos 20° Bx. y 88-89 de pureza aparente. Esta fábrica es pequeña y muele solamente unos 900 toneladas diarias y por el aspecto de sus edificios, debe haber comenzado operaciones hace unos 100 años. Recientemente instalaron el método de refinación usando el carbón vegetal pero sin la clarificación con el fosfato de calcio.

Vale la pena anotar que prácticamente todas las fábricas en Méjico, excepto las muy pequeñas, están produciendo ahora azúcar refinado. Hace algunos años el Gobierno fijó el precio para varios grados de azúcar refinado y azúcar blanco corriente, correspondiéndole un precio bastante alto para el refinado superior, motivo este que estimuló a las fábricas mayores para costear las instalaciones de refinación.

Las fábricas han estado produciendo azúcar refinado por el procedimiento del hueso quemado durante un lapso de 40 años aproximadamente. La fábrica de "Los Mochis", como se dijo al principio, ha estado produciendo el 40% de su capacidad con refinación al hueso quemado durante 25 años y ahora refina el resto de su producción por el método del carbón vegetal. Por lo menos una de las grandes fábricas, para refinar usa el procedimiento de clorinación, pero las restantes usan el método del carbón vegetal.