

## PROGRESOS DE LA INDUSTRIA AZUCARERA DE CUBA, FLORIDA, LOUISIANA, HAWAII Y MEXICO

— I I —

Por B. E. Long

**LOUISIANA.** — La primera visita fue a la **Universidad de Louisiana** en Baton Rouge. Esta gran universidad ha sido uno de los principales centros de entrenamiento para técnicos azucareros en todo el mundo y ha realizado importantes trabajos de investigación para la industria. Encontré aquí en operación un ingenio completo en miniatura. Molino, calentadores de jugo, clarificadores de varios tipos, modernos filtros al vacío, los tradicionales filtros prensas, los evaporadores, los tachos antiguos de serpentín junto con los más modernos de baja presión y centrífugas de diferentes marcas. Hay también varios tachos al vacío en miniatura, donde los aspirantes a tecnólogos azucareros dan sus primeros pasos en el arte y la ciencia de la manufactura sin interferir la marcha del ingenio.

El entrenamiento dado en este pequeño ingenio tiene dos fines: primero es una parte integral de un programa más amplio en Ingeniería Química que incluye cemento, papel, ácidos, álcalis, y varias otras industrias químicas básicas y, segundo, es un curso especial para quienes piensan dedicar su vida al manejo de ingenios.

Debido al tremendo adelanto logrado en las industrias químicas nuevas, especialmente en aquellas relacionadas con el petróleo, durante los últimos años la Tecnología Azucarera ha sido de poca atracción para los jóvenes norteamericanos, de manera que cerca del 90% de los estudiantes matriculados en la escuela son extranjeros y en su mayoría latinoamericanos. Esto me hace recordar el cambio de nacionalidad que ha experimentado el cuerpo de tecnólogos azucareros en el hemisferio occidental. Cuando empecé a trabajar en una fábrica de azúcar de remolacha en California en 1906, el superintendente era un alemán, el ingeniero un sueco, dos químicos eran holandeses, un mayordomo era francés de Alsacia, que hablaba alemán y otro era sueco. Era costumbre oír alemán, holandés y sueco lo mismo que inglés y español en la fábrica. Simultáneamente un número considerable de tecnólogos norteamericanos se empleaban para las zafra en Cuba, Puerto Rico, México y Centro América y era frecuente que un joven ambicioso pudiera trabajar en la campaña de azúcar de remolacha en California de julio a octubre, después en la zafra de Louisiana de fines de octubre a fines de diciembre y finalmente en la zafra tropical en Cuba, Puerto Rico, México y ocasionalmente en la América Central. El más notable de los tecnólogos azucareros trashumantes es Mr. P. F. Henchy, quien con toda actividad realiza ahora en Southdown su 93ª o 94ª zafra, después de haber pasado una vida larga y activa entre Cuba y Louisiana. Este cambio de nacionalidad marca ahora un ciclo completo: He encontrado muchos



diferencias en la inversión por los dos métodos. Como el gas natural usado como combustible en esta refinería y muchos ingenios en Louisiana es muy barato, su tendencia es efectuar más ebullición y depender menos de la decoloración con filtros de carbón animal.

También hice una corta visita al ingenio y refinería **Reserve**. Molían y refinaban a la vez. También se hace la defecación con fosfato en los azúcares lavados y disueltos y en las mieles de afinamiento usando el clarificador Williamson. El inventor de éste, Mr. Williamson se retiró recientemente de esta refinería donde trabajó activamente por muchos años. Un buen avance en esta central es el uso de un filtro precubierto para tratar las espumas de este sistema de clarificación en reemplazo de los antiguos filtros prensas. Otro desarrollo de importancia en esta fábrica es el tratamiento del bagazo que se vende para varios fines, como cama de gallineros y material de empaque para artículos frágiles. Se pasa a través de un desmenuzador y se separa por tamaños para los diferentes usos y cada fracción es empacada y vendida separadamente según su indicación para el comercio.

Esta es una de las fábricas pioneras en Louisiana en la combinación de la molienda de caña durante los tres meses de zafra en Louisiana con la refinación de azúcar crudo de Cuba durante el resto del año. Este método ha resultado muy económico y se ha extendido a varias otras fábricas.

**Ingenio y Refinería de Southdown.** — Esta es una de las fábricas que refinan crudos cubanos durante la época muerta. Estaba moliendo y al mismo tiempo refinando sus propios crudos. La refinación se hace con carbones vegetales a diferencia de Gramercy y Reserve que usan carbón animal. Recientemente ha adoptado la defecación con fosfato, antes del tratamiento con carbón vegetal, sin encontrar mayor dificultad para dar a su azúcar la calidad del azúcar refinado standard. Su defecación con fosfato se realiza en el clarificador Jacobs y el tratamiento doble con carbón en dos filtros Niágara cerrados a presión. Estos filtros pueden ser operados por varios meses sin ser abiertos. Se recubren con la sustancia filtrante auxiliar suspendida en licor ya filtrado y cuando esto se ha hecho, se introduce el líquido por tratar continuamente hasta lograr una presión de cerca de 70 libras. Este líquido es tratado con carbón y sustancia auxiliar mezclados y se conserva en agitación por cerca de 45 minutos antes de ser enviado, a una temperatura de 70° C., al filtro. El primer azúcar lavado se trata con carbón usado una vez, después se trata de nuevo con carbón sin usar y entonces se envía al segundo filtro para la remoción final del color. El ciclo de filtración del primer líquido en el carbón usado una vez es de 3 a 4 horas, y es algo más largo que en la segunda filtración sobre carbón nuevo, pues el poder de filtración del carbón disminuye después de la primera filtración.

El carbón usado una vez es soplado y lavado de las placas de la filtración final sin intentar desdulcificarlo y es mezclado y usado para la primera filtración del azúcar lavado, añadiendo continuamente una pequeña cantidad de sustancia auxiliar de filtración. Cuando el filtro con carbón usado dos veces va a ser liquidado, el licor es soplado y se bombea agua sin permitir que la pasta de los filtros se caiga de las placas. El lavado se continúa con agua caliente hasta obtener un Brix de 5 en caliente. El carbón usado se bombea entonces a filtros prensas y se descarga.



portar caña. El transporte se efectúa en carreteras pavimentadas a distancias hasta de 20 millas a un costo de U. S. \$ 0.035 por tonelada milla o sea un equivalente de Col. \$ 0.046 por tonelada métrica por kilómetro.

**Visita a la Fábrica Cooperativa de New Iberia.**—Esta es la mayor de las 10 fábricas cooperativas en Louisiana. Mr. W. D. Bailey, antiguo ingeniero en Manuelita (Colombia) es ingeniero en esta Fábrica y así pude obtener una considerable información. Se muelen hasta 3000 toneladas por día, aunque la fábrica fue diseñada originalmente para 2000 toneladas.

El molino es de 12 mazas de 66" x 34", un desmenuzador de 66" x 38" y un juego de cuchillas. Está provisto de acumuladores de aire y de lubricación a alta presión para las chumaceras y engranajes. Una máquina Corless de 26" x 48" mueve el desmenuzador y el primer molino y otra de 32" x 54" mueve los últimos tres molinos. Los engranajes son cortados y de acero fundido, todos cubiertos, y las chumaceras de los engranajes son lubricadas por fuerza automática.

Hay cuatro calderas tubulares de 165 libras de presión de 636 caballos de vapor cada una, dando un total de potencia de calderas de 2.544 caballos de vapor o sea 1.27 por tonelada de caña a la capacidad de diseño y de 0.84 a la mayor capacidad a que ha trabajado la fábrica. Hay un ventilador de tiro forzado para cada caldera.

Hay tres calentadores de jugo de 700 pies cuadrados cada uno, con tubos de cobre. Dos clarificadores continuos de 20 pies de diámetro cada uno. La cachaza es tratada sobre un filtro continuo al vacío. El evaporador es de 16.750 pies cuadrados de superficie de evaporación, con tubos de cobre. Hay tres tachos al vacío, de 11 pies de diámetro cada uno y con láminas y tubos especiales de hierro.

Los tachos y los evaporadores están colocados en el tercer piso de la fábrica de manera que la descarga de las mieles y de los condensados se hace por gravedad, evitando así las dificultades constantes del bombeo al vacío de estos servicios.

Hay ocho cristalizadores abiertos, del mismo tamaño del los tachos y equipados con serpentines de calentamiento y enfriamiento. También hay un cristalizador de semilla, situado en el piso de los tachos.

Hay 10 centrifugas de 40" x 24" divididas en dos baterías.

Sólo se hace azúcar cruda que es dirigida a la bodega o a los carros del ferrocarril. Actualmente todo el azúcar es enviado a la refinería de Imperial Sugars en Sugar Land, Texas, en donde pude ver el proceso de la refinación al día siguiente de mi visita a New Iberia.

La fábrica vende una cantidad considerable de bagazo, el que es pasado antes por unas zarandas vibratorias para eliminar las partículas finas en cuanto sea posible, secado en un secador rotatorio calentado por gas, a 220 grados Fahrenheit y después prensado en balas aptas para el transporte. El bagacillo para el filtro de cachaza se obtiene por una placa perforada en el conductor de bagazo a la salida del molino. Esto lo he encontrado en varias fábricas y ha demostrado ser el sistema más satisfactorio de los hasta ahora desarrollados.



La refinería está en proceso de expansión. Se están instalando un tachero Webber de 17 pies con circulador mecánico para azúcares de primera y tres tachos Hammill de baja presión para masas finales, al lado de estos tres tachos de baja presión se está instalando un tanque horizontal cerrado para el almacenamiento de semilla, con batidor mecánico y conexiones de vacío, de manera que una carga completa de semilla puede ser extraída de cada uno de estos tachos y pasada al tanque de almacenamiento. También se está instalando un juego de cristalizadores Blanchard muy pesados y una batería de centrifugas Western States de alta velocidad movidas directamente por electricidad y de 1600 revoluciones por minuto.

Los mezcladores están provistos de serpentines de enfriamiento y de calefacción regulados con termostatos.

Se hacen cinco cargas de azúcar blanco y tres de blandos y redisueltos. La masa de la redisolución final es de 97 Brix y de cerca de 58 de pureza aparente y da una melaza final de cerca de 43 de pureza por gravedad basada en el Clerget.

Se usan filtros Sweetland para el azúcar lavado y disuelto y para la miel de afinación. La sustancia auxiliar de filtración se usa primero para el azúcar lavado y se recupera después húmeda y se vuelve a usar para la miel de afinación. No se usa la defecación con fosfato.

El carbón animal es preparado en tres grados. El primero con carbón nuevo para mantener el volumen; el segundo, cuyo volumen se completa con carbón del primero y el tercero, cuyo volumen se completa con carbón del segundo. Para quemar el carbón se usan diferentes temperaturas reguladas con un termostato registrador así: 900 grados F. para el primer grado, 1000 grados F. para el segundo grado y 1100 grados F. para el tercero. Se usa calor excedente de los quemadores para secar el carbón hasta 10% de humedad antes de introducirlo a las retortas.

Hace algunos años se instaló un descarbonizador Weinrich pero se usa muy rara vez.

Al lavar los filtros de carbón, el agua de lavado sale con una pureza aparente de 48.

Se está instalando una nueva caldera de 600 libras de presión que se agota a través de una turbina a 150 libras, turbina que a su vez agota el vapor a 10 libras.

Las mieles finales son vendidas en su mayor parte a los alimentadores de ganado.

**CALIFORNIA.** — Visita a la Fábrica de Azúcar de Remolacha Spreckles. — Se vende azúcar refinado a granel que se despacha en camiones tanques de forma diversa. Hay algunos con dos o tres tanques en forma de lágrima o gota de agua, que descargan por el fondo sin que el azúcar se adhiera a las paredes. Se prepara azúcar líquido compuesto enteramente de sucrosa a 66 Brix o de cualquier combinación de sucrosa y azúcar invertido. La inversión



La quema, o mejor, el proceso de carbonización, se realiza en retortas cerradas, libres del acceso de aire. Las retortas más antiguas son de hierro fundido y las nuevas son de acero inoxidable. El calor se aplica al rededor de la parte baja de las retortas por una llama de gas y el carbón tratado se saca en tandas por un tubo largo de enfriamiento, por debajo de la zona de calefacción, en forma similar a la de las retortas convencionales en las refinerías de azúcar. Sin embargo, la temperatura en las retortas llega a 1800 grados F. en vez de los 900 a 1000 grados F. convencionales en las refinerías. A medida que se extrae carbón por la base, se agrega más hueso por la parte superior de la retorta.

En la parte superior se extrae el destilado volátil a través de un condensador, obteniéndose amoniaco y aceite de huesos. Este aceite es de color y sabor muy desagradables y se usa como desnaturizador de alcohol.

Sólo una pequeña parte de esta planta se dedica a la producción de carbón animal. La mayor parte produce cola, gelatina y alimentos fosfatados hasta con 72% de  $P_2 O_5$  para ganados y aves.

La necesidad probable de carbón animal en la refinería en construcción en Colombia sería de sólo 25 toneladas por año. Es probable que cualquier otra fábrica que intente refinar azúcar lo haga con carbón vegetal porque requiere una inversión mucho menor en equipo. Los encargados de la Planta visitada afirman enfáticamente que no sería económico establecer una fábrica para la producción de cantidad tan pequeña de carbón animal y que Colombia debería continuar exportando los huesos e importando el carbón animal, como en México donde hay varias refinerías que usan el proceso del carbón animal sin producir éste. Parece que este es el procedimiento correcto para Colombia, al menos durante los próximos años.



Louisiana: Cargue mecánico



Louisiana: Transporte