

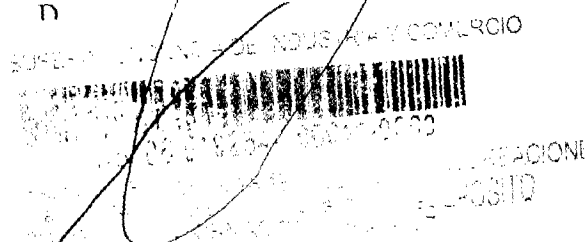
Señora

Alix Carmenza Céspedes de Vergel

Jefe de División de Nuevas Creaciones

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

E. _____ S. _____



Referencia: Expediente No. 06.019.254

Solicitud de Patente de Invención titulada: "Azúcar entera"

Solicitante: Central Castilla S.A. e Intercontinental Sugar USA, LLC.

**SUSTENTACIÓN DE OPOSICIÓN SEGÚN ARTÍCULO 42 DE LA DECISIÓN 486 A LA
SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION No. 06.019.254**

ÁLVARO CORREA ORDÓÑEZ, identificado como aparece al pie de mi firma, actuando como agente oficioso de la sociedad Ingenio del Cauca S.A. – Incauca S.A. (opositor), sociedad constituida de conformidad con las leyes Colombia y domiciliada en Carrera 9 No. 28-103, Cali, Colombia, actuación que será ratificada dentro del término legal de acuerdo al artículo 47 del Código de Procedimiento Civil, presento sustentación a la oposición que radiqué el pasado 28 de noviembre de 2007, a la solicitud de patente de invención denominada "Azúcar entera" radicada por las sociedades Central Castilla S.A. e Intercontinental Sugar USA, LLC. (solicitantes) bajo el expediente No. 06.019.254, en los siguientes términos:

I. PRUEBAS

Siguiendo con la solicitud de plazo adicional que presenté en el punto ocho de la oposición radicada el día 28 de noviembre de 2007, adjunto al presente documento los siguientes documentos que sirven como prueba para sustentar la falta de novedad de la solicitud de patente de la referencia:

336
~~336~~²

- Libro "Azúcar refinado amorfo: Un antiguo producto, una nueva opción". Autor: A. Becerra. Pag. 277-280.
- Observaciones en la ocurrencia y naturaleza de polisacáridos en caña de azúcar P. Hidi, K. S. Keniry, V. C. Mahoney and N. H. Paton. CSR Limited, Sydney, Australia.
- Azúcar refinado amorfo. PC JAIS. Sugrasoft S/C Ltda. acucar@ig.com.br.
- Artículo "Producción de azúcar amorfo refinado en Brasil" publicado en "Buss Extrusion Technology" por Francisco M. D. Leao de Cia Uniao dos Refiadores, Sao Paulo, Brasil. pag 1246-1254

Atentamente,


ALVARO CORREA ORDÓÑEZ
C.C.No.79.143.366 de Usaquén
T.P.20.281

Anexo: Lo anunciado

AÇÚCAR REFINADO AMORFO: UM ANTIGO PRODUTO, UMA NOVA OPÇÃO

A. BEZERRA
CONSULTOR TÉCNICO

RESUMO

A expansão do refinado amorpho, no Brasil, é um fenômeno continuado pela ampliação da capacidade das refinarias já existentes e pela instalação de 2 novas plantas, cada com capacidade prevista de 900 tpd.

O baixo custo operacional, rendimento quase 100%, reduzido custo de investimento e preço de venda idêntico ao granulado, viabilizarão o retorno do amorpho com seu substituto.

INTRODUÇÃO

O açúcar refinado amorpho é produzido no Brasil desde o início deste século, tendo permanecido como atividade marginal e empírica até o fim da década das 60.

Após 1950 houve aporte de nova tecnologia com a introdução do uso do carvão animal e do ácido tartárico em substituição ao sangue de boi, prática comum às refinarias de então.

A partir dos anos 70 foi modernizada a atividade da refinação do açúcar com a introdução da atual tecnologia, oriunda das refinarias de açúcar granulado:

- flotação
- uso de filtros sob pressão
- aperfeiçoamento do uso do carvão animal

O tacho e a batelada foram eliminados para a atual forma, passando a se produzir amorpho com qualidade suficiente para substituir o cristal branco.

A necessidade de melhor qualidade levou os refinadores a adotarem, de imediato, todas as novas tecnologias da refinação, desenvolvida a partir dos 70, tais como processo Fahlberg e o uso intensivo das resinas de troca iônica, esterilizantes e neutralizantes.

O Quadro 1 mostra os fluxogramas básicos das refinarias autônomas e das anexas às usinas, no total de 12 plantas.

A diversidade dos processos decorre da busca por maior produtividade e qualidade, e pela competição do mercado, entregando a maior influência é a da matéria-prima utilizada: açúcar demerara ou açúcar branco cristal (sulfonado).

Com a produção de matéria-prima de melhor qualidade, pelas próprias usinas, as refinarias têm simplificado cada vez mais seu processo, ao ponto de ser possível utilizar apenas resinas de troca iônica para a obtenção do refinado amorpho.

Processo refinarias x matéria-prima

Refinaria	Autônoma			
Matéria-prima:	Demerara			
A	afinação	flotação	carvão	resinas
B	afinação	flotação	carvão	resinas
Matéria-prima:	Cristal			
C1		flotação	carvão	resinas
C2		flotação	carvão	resinas
C3		flotação	carvão	resinas
D		flotação	carvão	resinas
E			carvão	resinas
Refinaria	Anexa			
Matéria-prima:	Cristal			
F		flotação	carvão	resinas
G		flotação		resinas
H			carvão	resinas
I		flotação		resinas
J				resinas

PRODUÇÃO

A participação do refinado amorpho no mercado brasileiro já é bastante significativa e tende a aumentar à medida que os refinadores iniciarem a disputa pelo mercado industrial.

7.000.000 t/ano correspondem cerca de 7.000.000 t/ano de açúcar, o que corresponde a 28%.

O crescimento do amorpho é constatado pela ampliação das refinarias tradicionais e pela instalação de 2 novas refinarias anexas, nos últimos 2 anos, tendo uma delas a duplicado sua capacidade.

A tendência das usinas transformar o cristal em amorpho decorre de:

Disponibilidade e controle da própria matéria-prima.

A qualidade do cristal tornou possível a simplificação do processo, o que resultou em baixo investimento de capital.

Disponibilidade de utilidades a custo baixo, tais como vapor, energia elétrica, água etc.

Maneja para mão-de-obra, administração, manutenção e apoio em geral.

O custo no consumo das usinas faz a qualidade do cristal cuja variação média é cerca de 150 mm.

O uso de 2 tipos de açúcar para disputar o mercado.

PROCESSO

O refinado amorfo é produzido pela evaporação direta, até 95 °Bx, do licor de alta qualidade e sua posterior rápida cristalização, sob intensa agitação. O calor da cristalização é suficiente para evaporar a água residual e formar um produto muito cristalizado, com AM na faixa de 0,25 a 0,35 mm.

Por não haver separação do licor-mãe é necessário partir de licor de baixa cor (50 mau), mínimo de impurezas e AP inferior a 0,20%. O fluxograma da refinaria varia de acordo com o tipo da matéria-prima utilizada.

• Açúcar demerara

Matéria-prima corrente nas refinarias brasileiras, de modo geral. Este processo com elevado grau de complexidade faz a alta cor e teor de cinzas. A primeira etapa, a afinagem, transforma o demerara em açúcar afinado com cor na faixa de 800 a 1.000 mau, porém dissolve cerca de 15% dos sólidos em xarope de afinagem que deverá ser reprocessado com sistema de correntes de 3 massas, de modo a minimizar a formação de mel final, em proporção média de 3% do demerara. Requer elevado consumo de vapor, energia elétrica e produtos químicos. Após a afinagem é necessário dispor de etapas complementares de descoloração, utilizando comumente a flotação (ou carbonatagem), curvão animal (ou granulada), filtros e resinas de troca iônica.

• VHP (Very High Pol)

Várias refinarias brasileiras recebem o demerara lavado, com cor na faixa de 600 mau e pureza acima de 99,1%, o que permite sua dissolução direta. Há uma tremenda simplificação no processo com razoável redução dos custos operacionais, consumo de vapor, energia, menor mão-de-obra e ganho de rendimento. Com a produção única de amorfo não há formação de Mel final, fabricando-se granulado há a opção de processar o jato final como soft sugar ou transformá-lo em açúcar líquido invertido, tipo caramelo.

• Açúcar cristal

O uso do cristal permitiu que as usinas fabricassem o amorfo com instalações simplificadas, baixo custo operacional e elevado rendimento. Possibilitou a operação durante toda a campanha por não ter resíduo de mel final e um baixíssimo consumo específico de vapor e energia.

Há uma relação direta entre a qualidade do cristal e a simplicidade e produtividade das instalações, conforme mostra o quadro anterior. Refinarias operam apenas com uso de resinas de troca iônica, como poderiam operar apenas com flotação ou unicamente com curvão animal. Entretanto o uso de 2 etapas de descaramento é altamente recomendada para garantir a operabilidade em eventuais períodos de baixa qualidade do Cristal.

O processo de menor custo para redução de cor ainda é uma boa fabricação, na usina.

VANTAGENS DO PROCESSO AMORFO

- Baixo custo de investimento
- Alta taxa de produção por equipamento - 300 tpd/planta
- Baixo consumo de vapor: 360 kg/t amorfo
- Reduzido consumo de potência: 10 kWh/t amorfo
- Baixo uso de mão-de-obra
- Start-up e parada do processo muito rápidos
- Rendimento de 100%
- Reduzida área industrial
- Baixo índice de efluentes
- Fácil operação
- Totalmente automatizado
- Não produz mel final

A atual tecnologia permite obter amorfo com qualidade suficiente para a estocagem e transporte para longa distância, o que é a rotina em países de dimensões continentais como o Brasil. Refinadores enviam o produto para até 4.000 km.

DESCRIPTIVO

• Pré-concentrador

Os vapores do tachô, baioleira e do Tq de nível são coletados e enviados para o concentrador Palling Film, cujas placas, simples e eficientes. A temperatura de 105 °C é suficiente para promover a evaporação de cerca de 40% da água, elevando o Brix inicial do licor de 65 °Bx até 80 °Bx.

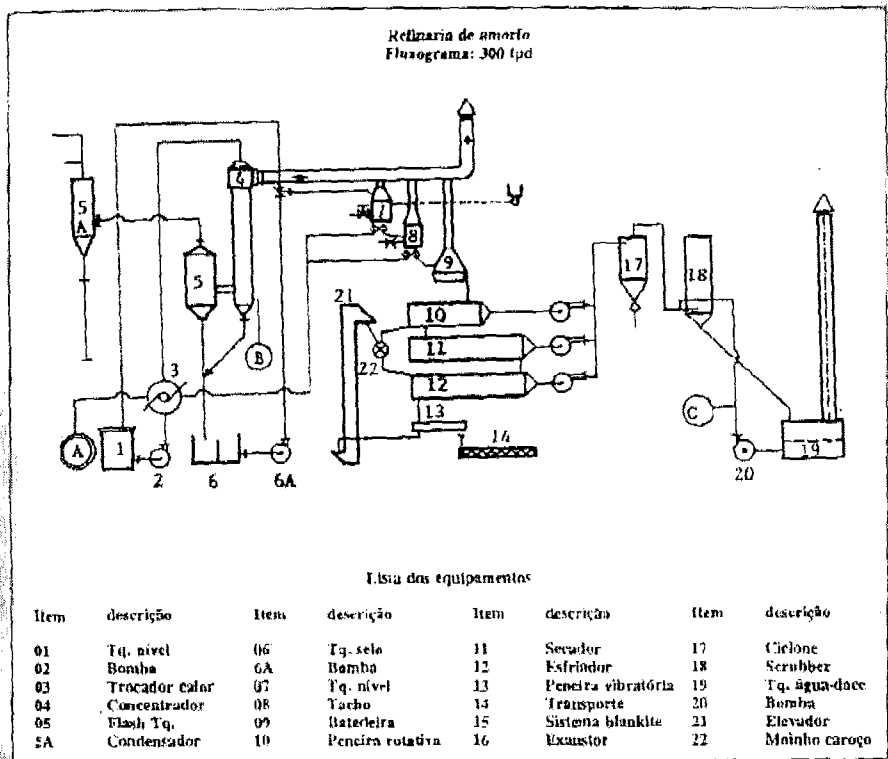
Não há risco de cristalização com este alto Brix uma vez que no Tachô será aquecido a 125 °C, dissolvendo quaisquer cristais. Um trocador de calor de placas pré-aquece o licor recuperando parte do calor do vapor condensado, após o que ele é utilizado para aquecer água de lavagem dos filtros, curvões e resinas, após neutralização, devido a decomposição do hidrossulfato de sódio.

• TQ-nível

Todo o processo do amorfo opera por sistema batch, com cada cozimento durando em média de 3 a 5 minutos. O licor concentrado é alimentado no Tq de nível, por meio de nível automático. Dispõe de conjunto de 3 serpentinhas com aquecimento por vapor de 500 kpa, e controle automático de temperatura, de modo a atingir 104 °C.

339 5

[Handwritten signature]



A carga de 1.200 l de licor é adequada para o ponto do tacho.
Ao atingir nível máximo o licor passa a recircular para o concentrador, de modo a otimizar a recuperação do vapor do tacho.
O blankite é dosado neste tanque utilizando-se o suficiente para atingir teor residual máximo de 20 ppm de SO_2 permitindo pela lei. Os teores atuais estão na faixa de 10 a 15 ppm.

Tacho

Evaporador com capacidade para 1.200 l de licor, com 2,0 m de diâmetro, dispõe de 5 serpentinas de cobre, diâmetro de 1,1/4", com área total de 18 m².
Ao receber o licor do Tq. de nível a válvula de vapor e altera o seu início o cozimento, por cerca de 3 a 5 min., com vapor de 1.200 kpa. O curto tempo de cozimento e a elevada circulação permite operar com o licor até os 125 °C com baixa taxa de caramelização, sendo utilizada a Blankite no limite de 20 g/t para manter a cor do açúcar no nível abaixo de 40 mAU. O pequeno teor de SO_2 residual não causa problema com retrogradação da cor.
Uma característica do tacho é o elevado consumo de vapor instantâneo, apesar do reduzido consumo médio. Com coeficiente de troca térmica de até 3.000 kcal/m²°C, no início do cozimento, é esperado tal consumo. Com a operação simultânea de vários tachos, o sistema de controle automático libera a partida de cada tacho de forma sequenciada, evitando a superposição dos picos de consumo.
O controle do cozimento é realizado através da temperatura, sendo monitorado por sistema P.I.C., com software apropriado. Todo o processo é automático de modo que o operador apenas supervisiona o sistema.

Batedeira

Chamizador vertical com 4 braços cruzados para intensa agitação da massa, velocidade constante de 40 rpm, motor 30 kw. O desenho especial confere o movimento necessário para a rápida cristalização.
Ao esfriar a massa supersaturada, descarregada do tacho, dá início a rápida cristalização, fermentada pela imensa quantidade de cimento, resíduo do açúcar do ponto anterior. O calor de cristalização é suficiente para evaporar a água residual. A cristalização ocorre em 45 seg. continuando o batimento por mais 2 a 5 min. para efeito de esfriamento e ajuste do tamanho do grão. A descarga é efetuada por comporta lateral, de modo controlado para o sistema de secagem e esfriamento. O apurar é descarregado a cerca de 95 °C.

Peneira rotativa

Devido a rápida cristalização, ao deslenho dos braços, o teor de AR do licor e ao retorno do condensado da chaminé há a formação de razoável teor de caroços, variando de poucos milímetros até 2 a 3 mm.

340 8
~~340~~

PROCESSAMENTO, ENGENHARIA INDUSTRIAL E DERIVADOS

Um secador rotativo com tela especial na extremidade, com abertura de 1/2 in separa os maiores caroços permitindo melhor performance do secador e esfriador e protegendo a tela da peneira vibratória de rasgos.
Temperatura de saída na faixa de 75 °C.

• Secador

Tipo double bend rights, com 1,2 m diâmetro e comprimento de 100 m. É adequado para umidade final de 0,30%, podendo atingir até 0,15% nas instalações mais modernas. Temperatura de saída de 55-60 °C.

• Esfriador

Similar ao secador. A temperatura final do amorfo é cerca de 45/50 °C.
Este valor pode ser superior, o que causa problemas no empacotamento, especialmente por ser largamente utilizado o PEBD.
Há várias plantas que instalaram esfriador tipo semi-fluid-bed e em estudo a montagem de uma unidade Fluid-Bed. Espera-se atingir temperatura final máxima de 35 °C. Há ainda a possibilidade de se usar ar refinado e desumificado.

• Peneira vibratória

Separa os pequenos caroços do amorfo através de malha max. 14 à 16 mesh.

• Moído carrega

Todo o caroço da peneira rotativa e da vibratória é processado em moído e transformado em açúcar Glace, podendo retornar ao processo como Amorfo ou empacotado como icing sugar, a depender do mercado.

• Ciclone/scrubber

O ar dos exaustores é ciclonado para separar o icing sugar, empacotado para venda. Os gases do ciclone são lavados para reter o residual de açúcar e a água-doce é reprocessada no dissolvidor.

• Controle automático

Todo o conjunto é controlado por PLC.
Há utilização do número de pontos, consumo de vapor e volume de licor.

• Empacotamento

No passado todo o amorfo era empacotado em unidades de 1,2 e 5 kg, em embalagem de papel kraft monosticado, branco.
Atualmente a totalidade foi convertida ao uso do polietileno de baixa densidade e alguns refinadores já utilizam o polietileno linear, especialmente para transporte a longas distâncias.
Utiliza-se máquinas automáticas, com produção na faixa de 50 pacotes/máquina.
Em fase final de construção uma nova máquina para enfardar 10 pacotes de 1 kg de modo automático, o que reduzirá a última grande fonte de custo operacional: a mão-de-obra do enfardamento manual.

Especificações técnicas do refinado amorfo			
Cor (feumosa)	40 max	açúcar redutor	0,4%
Pol	99 (PS)	refletância	86%
Umidade	0,3%	granulometria	0,25-0,45 mm
Cinzas	0,2%	C.V.	40%
SO ₂	20 ppm	resíduo insolúvel	5
Pontos pretos	2/100 g		

TENDÊNCIAS FUTURAS

- A otimização e os investimentos no desenvolvimento de novas tecnologias permitem antecipar várias mudanças no processo do amorfo:
- concentrador múltiplo efeito com recompressão do vapor
 - cozimento a baixa temperatura
 - batelada operando sob vácuo
 - secagem e esfriamento com leito fluidizado
 - transporte pneumático
 - ar desumificado para reduzir umidade

341 x
342

AZUCAR REFINADO AMORFO: UN ANTIGUO PRODUCTO, UNA NUEVA OPCIÓN
A. BEZERRA
CONSUTOR TÉCNICO

RESUMEN

La expansión del refinado amorfo en Brasil es un hecho real, confirmado por la capacidad de las refinerías ya existentes y por la instalación de dos nuevas plantas, cada una con una capacidad prevista de 900tpd. El bajo costo operacional, el rendimiento casi del 100%, el costo reducido de la inversión y el precio de venta idéntico al del granulado viabilizaran el retorno del amorfo con su sustituto.

INTRODUCCIÓN

El azúcar refinado amorfo es producido en Brasil desde el inicio de este siglo, habiendo permanecido como una actividad artesanal empírica hasta el final de la década de los 30. Después de 1930 hubo aporte de nueva tecnología con la introducción del uso de carbón animal y de ácido fosforito, en sustitución de sangre de buey, práctica común en las refinerías de entonces.

A partir de los años 50 fue modernizada la actividad de refinación del azúcar con la introducción de la actual tecnología, oriunda de las refinerías de azúcar granulado:

- Flotación
- Uso de filtros con presión
- Perfeccionamiento del uso de carbón animal

La cacerola y la batidora fueron optimizadas en la forma actual, pasando a producción amorfo con calidad suficiente para producción el cristal blanco.

La necesidad de una mejor calidad llevó a los refinadores a adoptar de inmediato, todas las nuevas tecnologías de refinación. Desarrollada a partir de los 70, tal como el proceso Talofloe y el uso intensivo de resinas de intercambio iónico, estirenica y acrílica.

El cuadro 1 muestra los flujogramas básicos de refinerías autónomas y de las anexas a las mismas, para un total de 12 plantas.

La diversidad de los procesos va en busca de mayor productividad y calidad, y por la competencia en el mercado, una mayor influencia y de la materia prima utilizada: azúcar morena o azúcar blanco cristal (sulfatado).

Con la producción de la materia prima de mejor calidad, por las propias usinas, las refinerías han simplificado cada vez su proceso, al punto de ser posible utilizar resinas de intercambio iónico para la obtención de refinado amorfo.

Proceso refinerías por materia prima

Refinería	Autónoma			
Materia Prima:	Morena			
A	Refinación	Flotación	Carbón	Resinas

312

B	Refinación	Flotación	Carbón	Resinas
Materias Primas	Cristal			
C1	-	Flotación	Carbón	Resinas
C2	-	Flotación	Carbón	Resinas
C3	-	Flotación	Carbón	Resinas
D	-	Flotación	-	Resinas
E	-	-	Carbón	Resinas
Refinería	Anexa			
Materia Prima	Cristal			
F	-	Flotación	Carbón	Resinas
G	-	Flotación	-	Resinas
H	-	-	Carbón	Resinas
I	-	Flotación	-	Resinas
J	-	-	-	Resinas

PRODUCCIÓN

La participación del refinado amorfo en le mercado brasileño ya es bastante significativa y tiende a aumentar en la medida en que los refinadores iniciaran la disputa por el mercado industrial.

De 7.000.000 t/año consumidos cerca de 2.000.000 t/año, son amorfos o corresponden al 28%.

El crecimiento del amorfo se constata por la ampliación de las refinerías tradicionales y por el montaje de dos nuevas refinerías anexas.

La tendencia de las usinas que transforman el cristal amorfo de pende de:

Disponibilidad y control de la propia materia prima.

La alta calidad del cristal volvió posible al simplificación del proceso, o resulto en una baja inversión del capital.

La disponibilidad de utilidades a costos fijos. tales como vapor, energía eléctrica, agua, etc.

Idem para mano de obra, administración, manutención y apoyo en general.

El alto costo del consumo de los insumos hace que la calida del cristal tenga una media de 150mau.

Existencia de dos tipos de azúcar para disputar el mercado.

PROCESO

El refinado amorfo y producido por la evaporación directa hasta 95° Bx de licor de alta calidad y su posterior cristalización rápida, bajo intensa agitación. El calor de la cristalización es suficiente para evaporar el agua residual y formar un producto micro cristalizado, con AM en el rango de 0.25 a 0.35 mm.

Por no haber separación del licor madre es necesario partir del licor de bajo color (50mau), mínimo de impurezas y AR inferior a 0.20%.

El flujograma de la refinería vacía de acuerdo con el tipo de materia prima utilizada.

Azúcar morena

Materia prima corriente en las refinerías autónomas de modo general. Exige proceso con elevado grado de complejidad aspecto de alto color y aspecto de cenizas. La primera etapa de refinación, transforma el azúcar moreno en azúcar refinado con un color en en intervalo de 800 a 1.000mau, no obstante disuelve el 15% de los sólidos en jarabe de refinación que deberá ser reprocesado con el sistema de cocimiento de 3 masas, de modo de minimizar la formulación de miel final. el proporción media de 3% de morena. Requiere elevado consumo de vapor, energía eléctrica y productos químicos. Después de la refinación es necesario disponer de etapas complementarias de decoloración, utilizando comúnmente la fosflotación (o la carbonatación), (carbón animal) o (granulado), filtros y resinas de intercambio iónico.

VHP (Very High Pol)

Varias refinerías autoras reciben el azúcar moreno lavado, con color en el rango de 600mau y pureza por encima de 99.1% lo que permite su disolución directa. Con una tremenda simplificación del proceso de coloración y reducción de costos operacionales, consumo de vapor, energía, menor mano de obra y ganancia de rendimiento. Con la producción única del amorfo no se ha formado la miel final; fabricándose del granulado con la opción de procesar un chorro final como azúcar suave o transformarlo en azúcar líquido invertido tipo caramelo.

Azúcar Cristal

El uso del cristal permite de las usinas fabriquen el amorfo con instalaciones simplificadas, bajo costo y elevado rendimiento. Posibilitando la operación durante de todas las caídas de cosecha por no ser el residuo de miel final y un bajísimo consumo de vapor y energía.

A una relación directa entre la calidad del cristal y la simplicidad y productividad de las instalaciones conforme lo muestra el cuadro anterior. La refinerías operan apenas con el uso de resinas de intercambio iónico, como podrían operar apenas con flotación o únicamente con carbón animal entre tanto el uso de dos etapas de descoloramiento es altamente recomendado para garantizar la operacionalidad en eventuales periodos de bajo calidad del cristal.

El proceso de menor costo para producir el color también es una buena fabricación de la usina.

VENTAJAS DE PROCESO AMORFO

- Bajo costo de inversión
- Alta tasa de producción por equipamiento – 300tpd/planta
- Bajo consumo de vapor – 360kg/t amorfo
- Reducido consumo de potencia: 10kwh/t amorfo
- Bajo uso de mano de obra
- Arrancada y parada del proceso muy rápido

349
10
345

- Rendimiento de 100%
- Área industrial reducida
- Bajo índice de efluentes
- Fácil operación
- Totalmente automatizado
- No produce miel final

La actual tecnología permite tener amorfo con calidad suficiente para el desplazamiento y transporte a largas distancias, o que la rutina en un país de dimensiones continentales como Brasil, los refinadores enviaran el producto hasta 4.000km.

DESCRIPCIÓN

Preconcentrador

Los vapores de la cacerola, batidora y del Tq de nivel son recolectados y enviados al concentrador Falling Film, o tipo placas, de simple efecto. La temperatura de 105°C es suficiente para promover la evaporación de cerca de 40% de agua elevando los Brix iniciales del licor de 65° Bx a 80° Bx.

No hay riesgo de cristalización con esta alto Brix una vez que la cacerola se ha calentado a 125°C disolviendo cualquier cristal.

Un intercambiador de calor de placas precalentado o el licor recuperado parte del calor de vapor condensado luego de que este es utilizado para calentar el agua del lavado de los filtros carbón de resina, luego neutralización debido a la descomposición del hibrosulfito de solio.

Tq – nivel

Todo el proceso del amorfo opera por el sistema de tanda, durando cada cocimiento una media de 3 a 5 minutos.

El licor concentrado es alimentado por el Tq de nivel, por medio de nivel automático.

Dispone en conjunto de 3 serpentines con calentamiento por vapor de 500 kpa, y control automático de temperatura de tal forma que llegue a 104°C.

Refinería de amorfo Flujograma: 300tpd

The diagram illustrates a chemical process system with the following components and flow paths:

- Components:**
 - 5A:** Vertical vessel at the top left.
 - 3:** Horizontal vessel in the middle left.
 - 4:** Vertical vessel at the top center.
 - 7, 8, 9:** Small vertical vessels in the upper middle section.
 - 10, 11, 12, 13:** Four horizontal vessels stacked vertically in the center.
 - 14:** A textured rectangular block at the bottom center.
 - 17, 18:** Vertical vessels on the right side.
 - 19:** A vertical vessel at the bottom right.
- Flow and Control Elements:**
 - 3:** A pump or agitator symbol on a line connecting the bottom of vessel 3 to the top of vessel 4.
 - 21, 22:** Control valves or mixers on the lines entering the horizontal vessels 10-13.
 - 20:** A pump or agitator symbol on a line connecting the bottom of vessel 19 to the bottom of vessel 18.
 - 6A:** A pump or agitator symbol on a line at the bottom left.
 - 6:** A rectangular block at the bottom left, connected to vessel 3.
 - 16:** A rectangular block at the bottom center, connected to the bottom of vessel 13.
- Connections:**
 - Line from 5A to 3.
 - Line from 3 to 4.
 - Line from 4 to 7, 8, 9.
 - Line from 9 to 10.
 - Line from 10 to 11.
 - Line from 11 to 12.
 - Line from 12 to 13.
 - Line from 13 to 14.
 - Line from 14 to 17.
 - Line from 17 to 18.
 - Line from 18 to 19.
 - Line from 19 to 20.
 - Line from 20 to 18.
 - Line from 18 to 17.
 - Line from 17 to 5A.
 - Line from 5A to 6A.
 - Line from 6A to 6.
 - Line from 6 to 3.

Item	Descripción	Item	Descripción	Item	Descripción	Item	Descripción
01	Tq nivel	06	Tq-centro	11	Secador	17	Ciclón
02	Bomba	6A	Bomba	12	Enfriador	18	Lavador
03	Intercambiador de calor	07	Tq-nivel	13	Tamiz vibratorio	19	Tq-Agua dulce
04	Concentrador	08	Vasija	14	Transporte	20	Bomba
05	Flash tq	09	Agitador	15	Sistema blankite	21	Elevador
5A	Condensador	10	Tamiz rotativo	16	Escape	22	Molino de núcleo

Para alcanzar el nivel máximo de licor que pasa a recirculación o para concentración, de modo para optimizar la recuperación de vapor del vasija.

Evaporador con capacidad para 1200 L de licor con 2.0 m de diámetro disposición de 5 serpentinas de cobre, diámetro de 1.1/4", con área total de 18m².

Para recibir el licor del nivel Tq a una válvula de vapor abierta en inicio de cocimiento, por cerca de 3 a 5 minutos por vapor de 1200 kpa.

346

12
~~347~~

Un cuarto de tiempo de cocimiento a elevada circulación permite operar como un licor a 125°C con baja tasa de caramelización, siendo utilizada a Blankite no mayor de 30 g-t para mantener así el nivel amorfo por debajo de 40 m.a.u. una pequeña cantidad de SO₂ residual no causa con la retrodegradación de color.

Una característica del vasija o el consumo elevado de vapor instantáneo a pesar del reducido consumo medio con un coeficiente de torque térmico de hasta 3000 kcal/metros²/°C, al inicio del cocimiento, y esperado para el consumo. Con una operación simultánea de varios lotes, el sistema de control automático libera una partida de cada lote de forma secuenciada, evitando la superposición de los picos de consumo.

El control de cocimiento se realiza a través de temperatura, siendo monitoreado por el sistema PLC con un software apropiado. Todo el proceso es automático de modo que el operador apenas supervisa el sistema.

Agitador

Un cristizador vertical con cuatro brazos cruzados para agitación intensa de la masa a una velocidad constante de 40 rpm y motor de 30kw. Un diseño especial confiere el movimiento necesario para una rápida cristalización. Para enfriar la masa supersaturada, descargada de la vasija, se da inicio a una rápida cristalización, la cual está fermentada por la inmensa cantidad de sólidos y residuos de azúcar del punto anterior. El calor de cristalización es suficiente para evaporar el agua residual. La cristalización se hace en 45 segundos continuando la agitación por más o menos 2 a 5 minutos para que se enfríe y se ajuste el tamaño del grano. La descarga es efectuada por la compuerta lateral, de modo controlado para el sistema de secamiento y enfriamiento. El azúcar descargado está cerca de los 95°C.

Tamiz Rotatorio

Debido a la rápida cristalización, y el diseño de los brazos, el licor de retorno condensado ha formado una coraza variando de pocos milímetros entre 2 y 3 pulgadas.

Un secador rotativo de tela especial no expandible con una abertura de ½ pulgadas separa los mayores corazas permitiendo un mejor desempeño del secador y del enfriador protegiendo de esta manera la tela del tamiz de rasgamientos por la vibración.

Secador

Es del tipo doble de aspas dobladas. con 1,2m de diámetro y compartimiento de 10,0 m es adecuado para alcanzar humedad final de 0.30% pudiendo llegar hasta 0,15% en las instalaciones más modernas. La temperatura de salida es de 55°/60°C.

Enfriador

Similar al secador. Llega a una temperatura final de amorfo de 45°/50°C.

347 3
348

Este valor puede ser superior, o causa problemas de empaquetamiento, especialmente por se ampliamente utilizado en PEBD. Existen varias plantas que instalaron enfriador del tipo cama-semi-fluida en un estudio de un montaje de cama fluida. Alcanzar una temperatura final máxima de 35°C. Y existe la posibilidad de usar un enfriador o deshumificador.

Tamiz vibratorio

Separa los pedazos pequeños de amorfo a través de una malla inoxidable de 14 a 16 mesh.

Molino de núcleo

Todo o parte de lo que proviene del tamiz rotatorio y del vibratorio es procesado en un molino y transformado en azúcar glacé, pudiendo retornar al proceso como amorfo o empaquetado como Azúcar Icing, dependiendo del mercado.

Ciclón/lavador

Se utilizan dos agotadores y una etapa de ciclonado para separar el azúcar icing, y empacarlo para la venta. Los gases del ciclón son lavados para recoger el azúcar residual y el agua dulce del proceso si disolvente.

Control automático

Todo el conjunto es controlado por PLC.
Se ha totalizado un número de puntos de consumo de vapor y de volumen de licor.

Empaque

El azúcar amorfo es empacado en unidades de 1.2 a 5 kg, en empaques de papel kraft monolúcido blanco.
Actualmente la totalidad fue empacada en polietileno de baja densidad y en algunas refinadoras se utiliza polietileno linear especialmente para transporte de largas distancias. Se utilizan máquina automáticas con un producto de 50 pet/min/máquina.
En la fase final de construcción una máquina puede empacar 10 paquetes de 1 kg de manera automática lo que en últimas reduciría de gran manera el recurso operacional y la mano de obra de empaquetado manual.

Especificaciones técnicas del refinado amorfo			
Características (Icurasa)	40 mau	azúcar reductor	0.4%
Pol	99.0%	refractancia	86%
Unidades	0.3%	granulometría	0.25-0.45 mm
Cenizas	0.2%	C.V.	40%
SO2	20ppm	residuo insoluble	5
Puntos oscuros	2/100 g		

348

14
~~348~~

Tendencias futuras

Una optimización de las inversiones en el desarrollo de nuevas tecnologías permiten prever varias modificaciones del proceso amorfo:

- Concentrador de múltiple efecto con compresión de vapor
- Cocimiento a baja temperatura
- Agitadora operando a un solo brazo
- Secador y enfriador con lecho fluidizado
- Transporte neumático
- Deshumidificador para reducir humedad.

349 15
351

Manufacturing — Processing

OBSERVATIONS ON THE OCCURRENCE AND NATURE
OF POLYSACCHARIDES IN SUGAR CANES

P. Hidi, J. S. Keniry, V. C. Mahoney and N. H. Paton

CSR Limited, Sydney, Australia

ABSTRACT

Brief discussion is presented of the effects of the polysaccharide, dextran, on raw sugar manufacture and refining and of the procedures most commonly used to estimate the content of dextran in cane juices, process materials and raw sugar. Modifications to the dextran haze assay of Nicholson and Horsley,^{1,2} in which dextran was determined as the haze developed by 50% ethanol in a starch-free and protein-free solution of the material, are described with particular reference to method specificity. Chemical and physical analysis of the haze produced by the modified test in a range of Australian process materials indicated that the material comprising the haze was predominantly an α (1 $\rightarrow$ 3) linked glucosyl polymer. This polysaccharide was probably of microbiological origin, and was formed almost exclusively after harvest. The results of routine measurements of input dextran over a 5-year period at 11 mills in Australia and Fiji are presented and discussed.

INTRODUCTION

Deterioration of sugarcane between harvesting and milling has long been associated with losses of sucrose and the formation of deterioration products which are harmful to the processes of mills and refineries. In the last decade increasing efforts have been devoted to the identification of the deterioration products, and to quantifying their effects on indices of mill processing performance such as processing rate and recovery efficiency.

From this and earlier work a polysaccharide, usually referred to as dextran, has emerged as typifying a class of compounds which occurs widely in deteriorated cane and which has a major influence on processing performance. For example Sutherland and Paton³ and Leonard and Richards⁴ reported that addition of dextrans to sugar syrups during laboratory boilings caused elongation of sucrose crystals along the C-axis. Other effects of dextran on raw sugar manufacture have been discussed by Foster.⁵

Following the successful application of amylases for starch hydrolysis in the sugar mills^{6,7} the possibility of improving the behaviour of high-dextran sugar solutions was considered. First Davis⁸ in 1959 then Breuschneider and Capikova⁹ in 1960 discussed the possibility of hydrolysing dextran in cane and beet sugar solutions with dextranases. More recently, Tilbury¹⁰ suggested that enzymatic degradation of dextran in mill process materials could improve the processing quality of factory liquors derived from deteriorated cane. Trials in Australia⁹ showed that the viscosity of B syrup containing high concentrations of dextran could be reduced by 20% as a result of enzymatic dextran hydrolysis.

In addition to these experiments demonstrating a causal relationship between dextran and retrogression in processing performance, there have been many reports of correlations between processing performance and the dextran

Observaciones en la ocurrencia y naturaleza de polisacáridos en caña de azúcar

P. Hidi, K. S. Keniry, V. C. Mahoney and N. H. Paton
CSR Limited, Sydney, Australia

Resumen

Se presenta una breve discusión de los efectos de el polisacárido dextran, en la producción y refinado de azúcar sin procesar y de los procesos más comúnmente usados para estimar el contenido de dextrosa en jugos de caña, materiales de proceso y azúcar sin procesar. Modificaciones al trabajo sobre nube de dextran de Nicholson y Horsley, en el cual dextran se determino como la nube desarrollada por 50% etanol en una solución libre de almidón y proteínas del material son descritas con referencia particular a la especificación del método. Análisis químicos y físicos de la nube producida por el test modificado en un rango de materiales y procesos australianos indicaron que el material era predominantemente un a (1-6) polímero de glucosa enlazado. Este polisacárido fue probablemente de origen microbiológico y fue formado casi exclusivamente después de recolección. El resultado de la rutina de mediciones de entrada de dextrano en un periodo de 5 años en 11 molinos en Australia y Fiji se presenta y discute.

Introducción

Deterioramiento de azúcar de caña entre cosechado y molienda ha sido durante mucho tiempo asociado con pérdida de sucrosa y la formación de productos de deterioro que son dañinos para el proceso de molinos y refinerías. En la última década se han incrementado los esfuerzos a la identificación de los productos de deterioro y a cuantificar sus efectos en los índices de desempeño de proceso en molinos como la rata de proceso y efectividad de recuperación.

Basado en este y anteriores trabajos un polisacárido, usualmente conocido como dextrano, ha surgido para tipificar una clase de compuesto que ocurre masivamente en caña deteriorada y que tiene gran influencia en el desempeño del proceso. Por ejemplo Sutherland y Paton y Leonard y Richard reportaron que la adición de dextranos a almíbar de azúcar durante hervido en laboratorio causaba elongación de cristales de sucrosa a lo largo del eje C. Otros efectos del dextrano en producción de azúcar sin procesar han sido discutidos por Foster.

Siguiendo la exitosa aplicación de amilasas para hidrólisis de almidón en los molinos de azúcar la posibilidad de mejorar el comportamiento de soluciones de azúcares con alto dextrano fue considerado. Primero Davis in 1959, luego Bretschneider y Capikova en 1969 discutieron la posibilidad de hidrolizar dextrano en caña y soluciones de azúcar con dextranasos. Más recientemente Tilbury sugirió que degradación enzimática de dextrano en procesos de molienda podría mejorar la calidad del proceso de fábricas de licores derivados de caña deteriorada. Intentos en Australia mostraron que la viscosidad de almíbar B que contiene altas concentraciones de dextrano podría ser reducido en un 20% como resultado de hidrólisis de dextrano enzimático.

Además de estos experimentos que demostraron una relación causal entre dextrano y retrogresión en el desempeño del proceso, ha habido muchos reportes de la correlación entre desempeño del proceso y dextrano.

REFINED AMORPHOUS SUGAR

P.C. JAIS

Sugarsoft S C Ltda.

acucar@ig.com.br

Abstract

This study was done to demonstrate a simple method for producing high quality refined sugar at low investment and running costs. Several factories using this process in Brazil were visited. The factory information presented in this paper was taken from one specific installation in the state of São Paulo in Brazil. The process studied includes the melting, clarification, decolourisation and crystallization of the sugar. The results from the study show that at a relatively low cost it is possible to produce a high quality low colour sugar. The low investment cost is due mainly to the simplified process and the simplicity of the equipment, as well as the absence of the expensive pans, centrifugals, crystallizers and recovery section. One of the big advantages of this process is that it produces only one type of sugar and thus only one colour of sugar. The crystallisation process is rapid and at high temperature and atmospheric pressure. It does not yield any molasses, thus dispensing with a lot of tanks, pumps, piping, valves and structures. The drying process does not need an external heat supply. It uses the heat of the crystal. The crystal produced by this process is very small. This almost powder size crystal has the advantage that the large size surface to volume ratio lends to quick dissolving. Because of the simplicity of the process, automation is also simple and of low cost. Even though this is not a new process (principally only used in Portugal and Brazil), it will surely be of interest to potential, new refiners who are worried about investment costs.

KEYWORDS: amorphous, refinery, sugar

351 12
357

352 ~~18~~
355

Azúcar refinado amorfo

PC JAIS

Sugrasoft S/C Ltda.

acucar@ig.com.br

RESUMEN

Este estudio fue hecho para demostrar un método simple para producción de azúcar refinada de alta calidad con una inversión baja y bajos costos de producción. Varias fábricas que usan este proceso en Brasil fueron visitadas. La información de la fábrica presentada en este documento fue tomada de una instalación específica en el estado de Sao Paulo en Brasil. El proceso estudiado incluye fusión, clarificación, decolorización, y cristalización del azúcar. Los resultados del estudio muestran que a un costo relativamente bajo es posible producir azúcar de alta calidad y bajo color. Los bajos costos de inversión se deben principalmente al proceso simplificado y la simplicidad del equipo, así como a la ausencia de costosos moldes, centrifugas, cristalizadores y sección de recuperación. Una de las grandes ventajas de este proceso es que produce solamente un tipo de azúcar y por lo tanto un solo color de esta. El proceso de cristalización es rápido y a altas temperaturas y presión atmosférica. Este proceso no produce ninguna melaza, por lo tanto se puede prescindir de muchos tanques, bombas, tubería, válvulas y estructuras. El proceso de secado no necesita una fuente de calor externa. Este proceso usa el calor del cristal. El cristal producido mediante este proceso es muy pequeño. Este cristal que es casi de tamaño del polvo tiene la ventaja que la relación gran superficie a volumen lleva a que se disuelva rápidamente. Debido a la simplicidad del proceso, automatización es también simple y de bajo costo. Aunque no es un proceso nuevo (principalmente usado solamente en Portugal y Brasil), será seguramente de interés para potenciales nuevas refinerías que están preocupadas por el costo de la inversión.

PALABRAS CLAVE: amorfo, refinería, azúcar.

PRODUCTION OF AMORPHOUS REFINED SUGAR IN BRAZIL

Francisco M. D. Leão.

Cia. União dos Refinadores, São Paulo, Brazil.

ABSTRACT

Amorphous sugar is produced by the rapid evaporation of fine liquor in open pans, followed by crystallisation in beaters. All solids present in the fine liquor therefore appear in the amorphous sugar product. Over one million metric tons of amorphous refined sugar is consumed annually in South-Centre Brazil. Modern technological developments, applied to this old technique of sugar refining, reveal amorphous sugar as an economic alternative to vacuum pan granulated sugar for both direct consumption and industrial grades of refined sugar.

INTRODUCTION

According to the Brazilian Institute of Sugar and Alcohol (IAA), Brazil plans to produce 6.9 million metric tons of sugar for the season ending in May, 1974. Of this a little over 2 million tons will be for export and over 4 million tons will be for the domestic market.

With a potential sugar production vastly in excess of this, Brazil is becoming established as one of the world's leading sugar suppliers. It is therefore of interest to examine an unusual feature of production for the domestic market. This concerns the manufacture of refined amorphous sugar, which, unlike the conventional granulated sugar, is produced without the use of vacuum pans or centrifugals. Although the process is not new, the technology involved has been the subject of considerable development. Since the process is seldom referred to in modern technical literature, it is possible that the process is often overlooked by technologists. It is the purpose of this paper to describe the increasingly important part taken by amorphous sugar in the Brazilian refined sugar market and to present some technical details of the manufacturing process.

SUGAR PRODUCTION AND CONSUMPTION PATTERN IN BRAZIL

Because of the vast geographical area of Brazil it is not possible to present a generalised picture of its sugar industry. Instead, it is necessary to describe individual areas, any one of which might be completely different from its immediate neighbour. The sugar market varies from remote farms, where cane juice is used to sweeten coffee, to the great urban areas where the sugar consumption is one of the highest in the world.

As a simplification the Brazilian Sugar Industry may be divided into 2 large areas: the North-North East area where sugar consumption is nearly all in the form of plantation whites, and the South-Centre area, where although plantation whites still form the bulk of consumption, demand for amorphous refined sugar is steadily increasing. In the N-NE the production of this type of refined sugar is as yet very small, and there are only 2 amorphous sugar refineries presently operating.

The N-NE area was, until World War II, the largest sugar producing region of Brazil and the plantation whites, manufactured directly by the sugar mills, probably established the market pattern retained to the present day. Although it would be logical to anticipate the replacement of plantation white raws, manufactured in vacuum pans, by refined granulated sugar which is also manufactured using vacuum pans, it seems likely that the market for amorphous refined sugar will grow quickly in the coastal cities. Consumption habits are strange and it could well be that local population will imitate the habits of the larger cities of the South as a status seeking reaction.

In the South-Centre area the high density urban population, with its increasingly sophisticated habits, demands refined sugar. But it is amorphous not granulated refined sugar which is demanded, and the production of granulated refined sugars is as yet very small. It should be mentioned that a higher grade of raw white crystal is also being marketed in large quantities.

In comparison with the N-NE area the South-Centre produces twice as much sugar, and the domestic market is three times as large (see Appendix I). São Paulo State is the leading producer, with 48% of the total national production.

In view of the fact that the growth of the sugar industry in the South-Centre has taken place largely since the end of World War II, it is perhaps surprising that the growth in the domestic market has been based on a form of crystallisation quite different to the conventional vacuum pan product, all the technology for which was available in the existing raw factories.

With reference to amorphous sugar production in Brazil today, the list below gives the independent refineries (not "white-ends" attached to raw sugar factories) in operation at the moment.

In the N-NE

Pernambuco 2

In the South-Centre

Espírito Santo 1

Guanabara 3

Rio de Janeiro 2

Minas Gerais 1

São Paulo 8

Paraná 2

—

Total 19*

* This list shows clearly the disappearance of refineries in the N-NE and in Minas, and the merging of refineries in Rio.

The amorphous sugar production of the South-Centre area may be estimated from official quotas of standard quality white raw crystal, which will be referred to later, demanded from the mills for the refineries by the IAA internal market policy. (See Appendix II.) According to IAA sources,² these quotas are as follows:

São Paulo	654 048	metric tons
Guanabara and Rio de Janeiro	302 400	metric tons
Paraná	102 600	metric tons
Minas Gerais	18 720	metric tons
	<u>1 077 768</u>	metric tons per year.

355 24
339

This represents:

- 16% of the total national production
- 25% of the total internal consumption.
- 23% of the total regional production
- 33% of the regional internal consumption.

AMORPHOUS SUGAR PRODUCTION TODAY

Regardless of the doubts concerning the true origins of the amorphous sugar process, the technology of industrial-scale amorphous production, as it stands today, has received a large contribution from Brazil. Unfortunately, other countries have abandoned manufacturing this type of sugar, thus ending sources of further improvements. The author had the privilege of participating in the dramatic increase in production and expansion of the industry in South-Centre Brazil, especially from 1960 onwards. This section is therefore mostly based on the author's personal experience at CUR, which, with 5 plants in operation, is the largest amorphous sugar producer in Brazil.

Amorphous sugar may be defined as follows: It is a highly agglomerated, finely powdered sugar, produced by the instant crystallisation of refined liquors, at high temperatures, in open pans, without the use of centrifugals.

Regarding its analysis, it ranges from 99,1 to 99,3 pol, and from 0,10 to 0,15% invert; its colour range is from 20 to 40 m.a.u., and its sieve analysis shows the main fraction to lie in the 40 to 80 mesh range.

Although lower in pol than fine granulated sugar, it dissolves more rapidly, leading to the notion that it sweetens more! It has a pleasant texture to look at.

This is the sugar normally produced, but variations of this quality are found among the several amorphous sugars marketed, and quality may be directly affected by the raws processed. (See Appendix III.)

In attempting to describe the amorphous sugar refinery it may be of interest to note that in CUR it is normal practice to discuss the installation and operations in terms of crystallisation units — the open pans. The refineries were originally built for a production rate of 6 tons per hour per pan but this volume is small by current standards since production rates today are nearing the level of 12 tons per hour per pan. For the purposes of this paper it is convenient to divide the process into 2 main sections, the liquid phase and the solid phase. Operational data and other information are presented separately in Appendix IV.

The liquid phase is produced by normal refining operations, known to all technicians. However there are 1 or 2 differences, compared with fine granulated production, and these will be illustrated in the general description. The process starts with continuous melting of raw sugar, using sweet waters from all the other processes, operated in the range of 68-70° Brix at 70-80 C. There is no affination because refining for amorphous sugar in Brazil starts with a different raw material. This is called standard refiners white raw sugar, and it has a minimum pol of 99,3, and 0,05% average invert content. This type of sugar makes up the bulk of the raw sugar mills production apart from their quotas of normal dark raws, for export.

One may suspect that city refiners, in the past, did not have a market for affination molasses, and the need for white raws has remained to the present day. White raws vary widely in quality and specifications are still very loose.

356 22
300

(see Appendix III).

For a long time it was thought that this raw material was much better than affined dark raws. Under present conditions, however, the Brazilian sugar refiner is inclined to think that the quality of the raw material is, at best, equivalent to normal affined sugar. In fact on some occasions CUR has without difficulty processed raw sugars which have been washed up at the mills.

This liquor, made without affination, is pressure filtered through diatomaceous filter aid. Some refiners have used known clarification systems, such as Jacobs, Williamson, or variations of them. Some have used activated vegetable carbon, prior to pressure filtration, and before the last World War the use of activated carbon was common. Now it is rather uneconomical. When white raws were much better in quality, it was thought that no clarification was necessary, and normally good quality liquors could be obtained without it. Furthermore, the excessive heat used in defecation processes created the serious problem of excessive inversion, which must always be avoided in amorphous sugar production.

This point of view has changed entirely and clarification is viewed today as one of the most important single steps in refining, even with the existing white raws. For this reason phosphoric acid and lime clarification systems, which use the new powerful flocculants and surfactants, are being installed in all CUR plants, and indeed most Brazilian refineries, prior to pressure filtration. It is believed that this will start a chain reaction throughout the processes, leading to their simplification in both design and operation.

The filtered liquor is run twice through bone char cisterns, Brazilian material being somewhat coarser in grit than that normally used elsewhere. Char house operations used to be the end of the liquid phase treatment and, for many years, starting with the normal quality white raw, the refinery ended up with liquors capable of yielding refined sugars of colour 0.8 Stammer, equivalent to 54 m.a.u. The Stammer scale of colour is mentioned here as a homage to the past controls used. Plant operations today are discussed in terms of colorimetric readings, for the figure is read directly from instruments, without reverting to tables, which is done only when reporting officially operational results. As production increased at the pans, the char houses became all too small, and the results of yesterday were no longer possible.

To produce the solid phase amorphous sugar, the refined liquor is batched to open pans, where concentration by rapid evaporation is generally effected in 7 to 9 minutes per strike of 700-800 kilos of sugar. There are several pan sizes in use. Steam coils heat the charge to 120-122 C, forming a highly concentrated magma of around 93° brix.

To off-set colour formation, a small dose of bleaching agent is added to the pans.

The magma is run into the beaters where instant crystallisation takes place on cooling. Beating time varies from 4 to 7 minutes, depending on the pan temperature, invert content and the grain size desired. Attention and control is needed, for amorphous sugar varies widely in bulking factor, depending on grain size distribution, moisture content etc.

Sugar leaves the beaters with about 2% moisture and at over 90 C temperature. It is then fed to dryers, which at the same time cool the sugar down

to 55-60 C, this cooling being mostly effected by evaporation of the moisture down to 0,18% to 0,23%. The product is then screened for small lumps and maximum size grading on 20 mesh screens, and then automatically packaged.

At CUR continued examination of operating procedures and equipment design had led to the development of several important modifications. The operating liquor brix has been raised from 64-65° brix to the range of 69-70° brix. Studies at the pan station have led to several redesigns and steam coil modifications, and have resulted in the complete automation of the pan/beaters sequence, although still maintaining the batch method of operation. The strikes are now performed in 4,0-4,5 minutes. Fuel oil is the second most important production cost item, and efforts to reduce its consumption are ever present.

This substantial increase in the rate of crystallisation, coupled with the lowering of white raw quality, has created a bottleneck in the supply of refined liquor. In a major effort to solve this problem, CUR introduced ion exchange processing, which, for this company has been one of the major steps in improving quality, apart from the dramatic increase in productivity which it allowed. A better quality liquor allowed an increase in pan rates, and additions to the original ion exchange installation had to be made.

At CUR standby columns of acrylic resins were installed, in such a fashion as to be utilised in between passes of bone char or before ion exchange decolourisation, as boosters, or in parallel with the existing installations.

In the last 20 years of production of amorphous sugar at CUR, continuous modifications were being carried out to the refineries.

PROSPECTS FOR THE FUTURE

Changes are occurring more rapidly than ever now but some predictions could be advanced for the future.

The continuous melting stations may be changed to handle dark raws. Some refineries have planned for this and all melting houses are able to accommodate the affination equipment.

The liquid sugar market is developing rapidly and inverted industrial grades of molasses are a good market prospect, making the change to conventional raw sugar supply for Brazilian refineries a strong possibility. In fact, some refineries are already melting dark raws in limited quantities.

Invert content will remain the one real problem for amorphous sugar quality. Inversion creates colour in the pans and the invert content of the amorphous sugar product is directly related to its moisture adsorption properties. Normal processing doubles the original invert content which is generally between 0,05% and 0,1%. However, it must be stressed that whereas the granulated sugar refiner may consider this as a loss, in amorphous production it is classed as a lowering of quality. An amorphous sugar with 0,1% invert may have from 0,18 to 0,22% moisture at normal relative humidities up to 80%. This however does not necessarily mean that the sugar will harden. This occurs only when the product is exposed to a much higher and subsequently to a lower relative humidity.

Rapid plate evaporators are already dealing with sweet waters, reducing the inversion caused by recirculation within the process, and the introduction of affination is a distinct possibility for the future, as a means of reducing the invert introduced into process. Also for the future, ion exclusion is a process

which must be considered seriously and is already on CUR's list of projects for economic evaluation. With the introduction of such new technology and a drastic decrease in liquor processing time, amorphous sugar can be placed in competing status with granulated refined sugars.

Phosphatation with the aid of powerful modern chemical additives will perfect pressure filtration and permit the use of lighter grades of filter aid, possibly up to the range of bacterial removal, thereby protecting the processes further down the line.

The opinion may be expressed that the time has come to lay to rest that old work horse called bone char. It has quite a performance record, but it has become an increasingly expensive material, with many problems related to bone char house operation. It appears that it will be overtaken by the various ion exchange resin combinations, which impart a higher standard of both installation and operation besides providing great power to perform the same function.

In this respect, CUR envisages having a train of gross decolourisers, as it has now in bone char, followed by a polishing final decolourisation, coupled with almost complete demineralization. This will also tend to reduce the large amount of heated liquor in process in the massive bone char houses. It has been found that under Brazilian conditions ion exchange has a small operating cost. However, sodium chloride from the ion exchange columns passes directly into the amorphous sugar and is objected to by some industrial customers. Demineralisation would be introduced to overcome this objection.

To present an indication of the importance of ion exchange in CUR operations, it may suffice to mention that the decolourising plant in the São Paulo Refinery has been in operation since January 1968, and has processed over 900 000 tons of sugar with its original charge of resin, giving a fine liquor colour from 40 to 80 m.a.u. These resins, which are of the macro-reticular type, still have a long way to go before replacements are considered. This is quite a performance and, with the massive research effort being made by the resin manufacturers, the continued development of new and improved resins must be expected.

One might question why a high quality fine liquor is necessary. Bearing in mind the necessity to achieve an economically satisfactory level of operation, it must be stressed that in amorphous sugar production one does not have centrifugals at the final stage of processing, and the sugar will contain all the solid matter present in the refined liquor.

With regard to the future development of the crystallisation process, rapid concentration devices are putting the continuous crystallisation process beyond the pilot plant scale. However at the present time the potential of the transformation process with regard to steam savings and quality of product, are not yet entirely evaluated.

CONCLUDING REMARKS

With its improved quality and its high solubility, amorphous sugar must certainly be considered an alternative to granulated sugar not only for direct consumption but also for industrial use. This alternative is particularly attractive from the point of view of the capital investment required since expensive vacuum pan, granulation and centrifugal equipment is not necessary.

With a sales growth rate of 15-18% per year in the South-Centre area of Brazil, amorphous sugar has established a market position which, based as it is on historical consumer demand habits, will be very difficult to challenge.

REFERENCES

1. Campos, Jose Octavio Knaack (1966). *A Refinacao de Acaçar no Estado da Guanabara*. Rio de Janeiro, Brazil, 33 p.
2. Ministério da Industria e do Comercio — Instituto do Açúcar e do Alcool. Approval of the seasonal Plan for 1973-74 for cane and sugar production and marketing 21 p. Resolution^o 2074 of May 30th, 1973.
3. Ministério da Industria e do Comercio, Instituto do Açúcar e do Alcool. Establishes, among other things, the quotas of standard crystal sugar for autonomous refineries. Act n^o 29/73 — of June 26th, 1973.

APPENDIX I

SUMMARY OF BRAZILIAN SUGAR PRODUCTION FOR THE 73/74 SEASON

Source: Official Brazilian Sugar and Alcohol Institute Season Plan, (2). All figures are quoted in metric tons.

N-NE States	Total	White Raw		Dark Raw
		Int Market	Export	Export
Maranhão	6 000	6 000		
Piauí	6 000	6 000		
Ceará	18 000	18 000		
R. Gr. Norte	36 000	36 000		
Paraíba	108 000	108 000		
Pernambuco	1 230 000	360 000	120 000	750 000
Alagoas	780 000	312 000		468 000
Sergipe	63 000	63 000		
Bahia	63 000	63 000		
Totals	2 310 000	972 000	120 000	1 218 000
South-Centre States				
Minas Gerais	360 000	360 000		
Espírito Santo	33 000	33 000		
Rio de Janeiro	630 000	570 000	60 000	
S. Paulo	3 300 000	2 028 000	180 000	1 092 000
Paraná	180 000	180 000		
Sta. Catarina	54 000	54 000		
R. Gr. Sul	12 000	12 000		
Mato Grosso	3 000	3 000		
Goiás	18 000	18 000		
Totals	4 590 000	3 238 000	240 000	1 092 000
Grand Totals	6 900 000	4 230 000	360 000	2 310 000

APPENDIX II

AMORPHOUS REFINED SUGAR CONSUMPTION IN SOUTH-CENTRE BRAZIL

Source: Official IAA monthly quotas for refiners.

Standard White Raw Crystal Sugar to be processed.

States	50 kg bags/ month	metric tons	No. of refineries
Guanabara and Rio de Janeiro	420 000	25,200	5
S. Paulo	908 400	54,504	8
Paraná	142 500	8,550	2
Minas Gerais	26 000	1,560	1
E. Santo	undisclosed		1
Total	1 496 900	89,814	
Total annual consumption	17 962 800	1 077,768 metric tons	

APPENDIX III

OFFICIAL BRAZILIAN SUGAR AND ALCOHOL INSTITUTE CLASSIFICATION OF SUGARS

White Raw Crystal Sugar	Max Moist %	Min Pol °S at 20 C	Max Colour 560 mu ICUMSA	ash II% max	
Standard refiners	0,15	99,3	250	0,15	
Superior	0,10	99,5	120	0,10	
Special	0,10	99,7	60	0,05	
Refined Sugars				Total Sugars	
Amorphous 1st grade	0,30	99,0	20	0,20	99,3
Amorphous 2nd grade	0,40	98,5	30	0,20	99,3
Granulated	0,04	99,8	10	0,04	—

APPENDIX IV

GENERAL OPERATIONAL INFORMATION FROM A TYPICAL AMORPHOUS RATIONARY

- Average Brix — 68/70°Bx.
- Average Process pH — melters: 6,8/6,9
pressure filtration: 7,0/7,1
bone char: 7,3/7,8
ion exchange: 7,2/7,4
final refined sugar: 6,8/7,1
- Colorimetric readings, in terms of % transmittance, with 37 mm colorimeter cell, pH 7,1 operating Brix, and 420 mu filter.
pressure filtration: average colour 5
first bone char 20/50
booster ion exchange plus 2nd char 65/70
final ion exchange 02/90
amorphous sugar, at 64° Brix 78/90
- Calcium in terms of CaCO₃, mg/l
melters— 600/700
pressure filtration— 500/650
first bone char 420/520
second bone char 200/300
ion exchange 20/150
- Average process temperature: 70 C.
- Typical Sieve analysis of Amorphous Sugar, American Standard Sieves:
retained at n° 20 1 — 2%
" 40 25 — 35%
" 60 30 — 35%
" 100 20 — 35%
passing 100 5 — 12%
- Steam at the press: 135 - 150 psig saturated steam.
- Strike Temperature: 120 - 124 C
- Pressure Filtration
Average filter cake production: 70 - 90 tons
Average filter aid consumption: 0,8 - 1,0 kg/ton sugar
- Bone char House data, for a typical 600 metric tons / day production
Bone char house charge in use: 750 tons
Monthly make up char rate: 20 - 25%
Monthly old char removal rate: Average 15%
Sugar processed per ton char in use: 20,4 tons / month
Sugar processed per ton washed char: 9 - 10 tons
- Ion Exchange
Sodium Chloride regenerant consumption average: 5 kg / ton sugar

361 2
368

1254

MANUFACTURING — PROCESSING

12. Fuel Consumption

Crude fuel oil for steam generation: 55 - 58 kg / ton sugar

Steamship oil at kilns: 4.5 - 5.0 kg / ton sugar processed at bone char house

13. Over all labour figure, directly related to production only, from warehouse to refined sugar stock, prior to distribution: 360 / 420 kg per man / hour worked.

14. Pan Station

average charge: medium size pans: 920 - 960 kg sugar

large size pans: 960 - 1 080 kg sugar

average production rate: 10.2 - 11.2 tons / hour

strike-pulveration time: 3.5 / 4.5 minutes

brating time: 4 - 7 minutes

temperature: 120 C - 124 C

Final Box: 92 - 94 Bx

PRODUCCIÓN DE AZÚCAR REFINADO AMORFO EN EL BRASIL

Francisco M. D. Leão.

RESUMEN

Se consumen más de un millón de toneladas métricas del llamado azúcar refinado amorfo en el Centro-Meridional del Brasil. Los desarrollos tecnológicos modernos aplicados a esta antigua técnica para refinar azúcar, revelan que la producción de azúcar amorfo puede ser una alternativa económicamente viable para azúcar directo tanto como para tipos industriales de azúcar refinada.

PRODUCCIÓN DE AZÚCAR REFINADO AMORFO EN BRASIL

Francisco M. D.Leao. Compañía Unión de Refinadores Sao Paulo, Brasil.

RESUMEN

El Azúcar amorfo es producido por la evaporación rápida de un licor fino en recipientes abiertos, seguida de la cristalización en un refinador. Todos los sólidos presentes en el licor líquido aparecen de esta manera en el producto de azúcar amorfo. Más de un millón de toneladas métricas de azúcar refinada amorfo se consume anualmente en el sur-centro de Brasil. Desarrollos tecnológicos modernos aplicados a esta vieja técnica de refinación de azúcar, revelan al azúcar amorfo como una alternativa económica para azúcar granulado en recipiente al vacío para, tanto consumo directo, y grado industrial de azúcar refinado.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el instituto brasilero de azúcar y alcohol (IAA), Brasil planea producir 6.9 de toneladas métricas de azúcar para el final de la estación en mayo de 1974. De esto un poquito más de dos millones de toneladas serán para exportar y más de cuatro millones de toneladas serán para el consumo doméstico.

Con esta producción de azúcar potencial, Brasil se está consolidando como uno de los proveedores mundiales de azúcar. Por lo tanto es de interés examinar una característica inusual en la producción para el mercado doméstico. Esta preocupación de la manufactura de azúcar refinado amorfo, el cual a diferencia del azúcar granular convencional, es producido sin el uso de recipientes de vacío o centrífugas. A pesar que este proceso no es nuevo la tecnología involucrada ha sido objeto de considerable desarrollo. Dado que el proceso rara vez refiere a literatura moderna, es posible que el proceso haya sido pasado por alto por los tecnólogos. El propósito de este ensayo es describir la importancia que se va incrementando por el azúcar amorfo en el mercado de azúcar refinado brasilero y para presentar algunos detalles técnicos del proceso de manufactura.

Producción de Azúcar y patrones de consumo en Brasil

Dada la gran área geográfica de Brasil no es posible en este momento presentar una figura generalizada de su industria del azúcar. En lugar de esto, es necesario describir las áreas individuales, las cuales no serán completamente diferentes a sus vecinos inmediatos.

El mercado del azúcar varía de fincas remotas en donde el jugo de caña se utiliza para endulzar el café hasta las grandes áreas urbanas en donde el consumo de azúcar es uno de los más altos del mundo.

Como una simplificación de la industria brasilera de azúcar esta se puede dividir en dos grande áreas:

El área norte-norte este donde el consumo de azúcar es cercano todo en la forma de plantaciones blancas, y el área sur-centro, en donde a pesar de que hay plantaciones blancas aún en la forma de consumo en granel, la demanda de azúcar refinado amorfo se está incrementando de manera continua. En el n-n e la producción de este tipo de azúcar refinado es todavía muy pequeña y solamente hay dos refinerías de azúcar amorfo operando en el día de hoy.

El área n-n e fue, hasta la segunda guerra mundial, la región productora de azúcar más grande del brasil y las plantaciones blancas, manufacturadas directamente por los molinos

363

de azúcar, probablemente establecieron el patrón de mercado conservado hasta el día de hoy. Sin embargo hubiera sido lógico anticipar el reemplazo de materia prima de plantaciones blancas, manufacturadas en recipientes al vacío, por azúcar refinado granular el cual es también manufacturado usando recipientes al vacío, parece que el mercado para azúcar refinado amorfo crecería rápidamente en las ciudades costeras. Los hábitos de consumo son extraños y puede ser que la población local imite los hábitos de las grandes ciudades del sur como una reacción a su búsqueda de estatus.

En el área sur-centro con alta densidad poblacional, con sus hábitos sofisticados en incremento, se demanda azúcar refinado. Pero se demanda azúcar amorfo y no azúcar refinado granulado, y la producción de azúcar refinado granulado es aún muy pequeña. Se debe mencionar que un mayor grado de cristales blancos crudos también se comercializan en grandes cantidades.

En comparación con en área n- n e el sur-centro produce dos veces más azúcar, y el mercado doméstico es tres veces más grande (ver apéndice I). El estado de Sao Paulo es el líder productor, con 48% del total de la producción nacional.

En vista del hecho que el crecimiento de la industria del azúcar en el sur-centro ha tenido lugar mayormente desde la segunda guerra mundial, es por lo tanto sorprendente que el crecimiento en el mercado doméstico se ha basado en una forma de cristalización diferente a la producción en recipientes al vacío convencional, toda la tecnología para esto estaba disponible en las fábricas existentes.

Con referencia a la producción de azúcar amorfo en brasil hoy en día, la lista a continuación ofrece las refinerías independientes (no "finalizadoras blanca" adjuntas a una fábrica de azúcar crudo) en operación en este momento.

En el área n- n e.

Pernambuco 2

En el sur-centro

Espírito santo	1
Guanabara	3
Río de Janeiro	2
Minas Gerais	1
Sao Paulo	8
Paraná	2
Total	19*

*Esta lista muestra claramente la disparidad de refinerías en n-n e y en minas, y el surgimiento de refinerías en Río.

La producción de azúcar amorfo en el área sur-centro puede estimarse de las cuotas oficiales de calidad estándar de cristales blancos crudos, el cual será referido más adelante, demandado a partir de los molinos de las refinerías de por las políticas del mercado interno del IAA. (Ver apéndice II) De acuerdo con fuentes del IAA estas cuotas son como siguen:

Sao Paulo	654.048 Toneladas métricas
Guanabara y Río de Janeiro	302.400 Toneladas métricas
Paraná	102.600 Toneladas métricas
Minas Gerais	18.720 Toneladas métricas
	1'077.768 Toneladas métricas al año

Esto representa:

- 16% del total nacional de la producción.
- 25% del total del consumo interno
- 23% del total de producción regional
- 33% del consumo interno regional.

Producción de azúcar amorfo hoy

A pesar de las dudas concernientes a los verdaderos orígenes del consumo de azúcar amorfo, la tecnología de producción de azúcar amorfo tal y como se encuentra al día de hoy ha recibido una gran contribución de Brasil. Desafortunadamente, otros países han abandonado la manufactura de este tipo de azúcar y de esta manera se terminan las fuentes para mayores mejoras. El autor ha tenido el privilegio de participar en el dramático incremento en producción y expansión en la industria del sur-centro en Brasil especialmente desde 1960 en adelante. Esta sección es por lo tanto basada en su mayoría en la experiencia personal del autor en CUR, el cual con cinco plantas en operación es el mayor productor de azúcar amorfo en Brasil.

El azúcar amorfo se puede definir como sigue:

Es un azúcar altamente aglomerado y de polvo fino producido por la cristalización instantánea de licores refinados a altas temperaturas, en vasijas abiertas, sin el uso de centrifugas.

Teniendo en cuenta su análisis, varía desde 99.1 a 99.3 pol, y desde 0.10 a 0.15% invertido, su rango de color es de 20 a 40 m.a.u., y su análisis de tamiz muestra que la mayor parte de la fracción está entre el 40 y el 80 rango mesh.

A pesar de que sea bajo en pol en comparación con el azúcar refinado fino, se disuelve más rápidamente, lo que lleva a la noción de que endulza más! Tiene una textura placentera a la vista.

Este es el azúcar que se produce normalmente pero variaciones en su calidad se han encontrado entre la cantidad de azúcares amorfos que se comercializan, y la calidad debe ser afectada directamente por los procesos en crudo. (Ver apéndice III)

En un intento de describir las refinerías de azúcar amorfo puede ser de interés notar que en CUR es de práctica normal la discusión de la instalación y operaciones en términos de unidades de cristalización – vasijas abiertas. Las refinerías fueron originalmente construidas para una rata de producción de 6 toneladas por hora por vasija pero este volumen es pequeño para los estándares actuales dado a que las ratas de reducción del día de hoy están cercanas al nivel de 12 toneladas por hora por vasija. Para los propósitos de este escrito es conveniente dividir el proceso en dos secciones principales la fase líquida y la fase sólida. Datos operacionales y otra información se presentan de manera separada en el apéndice IV.

La fase líquida se produce por operaciones normales conocidas por todos los técnicos. Sin embargo hay una o dos diferencias comparadas con la producción de azúcar refinado fino y éstas serán ilustradas en la descripción general. El proceso comienza con el derretimiento continuo del azúcar crudo, usando aguas dulces que vienen de otros procesos, operados en el rango de 68-70° brix a 70-80°C. No hay afinación por cuanto el refinamiento de azúcar amorfo en Brasil empieza con materia prima diferente. Esto es llamado refinería estándar de azúcar crudo blanco y tiene un mínimo pol de 99.3 y 0.05% promedio contenido invertido. Este tipo de azúcar representa el granel de la producción de azúcar crudo en molinos a parte de las cuotas normales de crudos oscuros para exportación.

365
31
365

Alguien podría sospechar que las refinerías de las ciudades no tenían un mercado para afinación de melazas, y la necesidad para blancos crudos permanecía hasta el día de hoy. La calidad y especificaciones de los blancos crudos varían enormemente y aún se están perdiendo (Véase el Apéndice III)

Por mucho tiempo se creyó que esta materia prima era mucho mejor que la materia prima oscura. Bajo las actuales condiciones, no obstante, la refinadora de azúcar brasileña se inclina a pensar que la calidad de la materia prima es, en el mejor de los casos, equivalente al azúcar normal refinado. De hecho en algunas ocasiones, CUR ha procesado sin dificultad azúcares crudos que han sido lavados en los ingenios.

Este licor, hecho sin refinación, se filtra a presión a través del filtro diatomáceo. Algunas refinadoras se han valido de sistemas de clarificación conocidos, como Jacobs, Williamson, o variaciones de éstos. Algunas han usado carbón vegetal activado, antes de la filtración por presión, y antes de la segunda Guerra Mundial el uso de carbon activado era común. Ahora no resulta nada económico. Cuando los crudos blancos eran mucho mejores en calidad, se pensó que no era necesaria ninguna clarificación y normalmente se podían obtener licores de buena calidad sin someterse a este proceso. Además, el calor excesivo usado en procesos de depuración creó serios problemas de inversión excesiva, lo cual siempre debe evitarse en la producción de azúcar amorfa.

Este punto de vista ha cambiado completamente y la clarificación se ve hoy como uno de los pasos individuales más importantes en la refinación, aún con los crudos blancos existentes. Por esta razón se están instalando en todas las plantas de CUR, en efecto, la mayoría de las refinerías brasileñas, sistemas de ácido fosfórico y de clarificación de cal que usan los nuevos floculantes y tensoactivos poderosos, antes de la filtración por presión. Se cree que esto comenzará una reacción de la cadena a lo largo de los procesos, llevando a su simplificación tanto en diseño como en operación.

El licor filtrado se corre dos veces a través de las cisternas de carbón de hueso, siendo el material brasileño algo más tosco en la molienda de lo que normalmente sucede en otra parte. Las operaciones de las carboneras solían ser el final del tratamiento de la fase líquida y, por muchos años, empezando con la calidad normal mientras se encontraban en estado crudo, la refinería resultó con licores que podían producir azúcares refinados de colour 0,8 Stammer equivalentes a 54 m.a.u. La escala de colores de Stammer se menciona aquí como un homenaje a los anteriores colores usados. Hoy se discuten las operaciones de la planta en términos de lecturas calorimétricas, para la figura es leída directamente de los instrumentos, sin revertir a mesas que se hacen informando resultados sólo oficialmente operacionales. Cuando la producción aumentó a las cacerolas, las carboneras se volvieron todas demasiado pequeñas, y los resultados de ayer ya no fueron posibles.

Para producir el azúcar amorfo en fase sólida, el licor refinado es puesto en tandas en las cacerolas abiertas, donde la concentración por evaporación rápida generalmente se efectúa en 7 a 9 minutos por golpe de 700-800 kilos de azúcar. Existen varios tamaños de cacerolas en uso. Los serpentines de calientan la carga a 120-122 C, formando un magma altamente concentrado de alrededor de 93° brix.

Para la formación de color "off-set", se agrega una pequeña dosis de agente blanqueador a las cacerolas.

El magma es corrido dentro de los batidores donde tiene lugar la cristalización instantánea al enfriamiento. El tiempo de batido varía de 4 a 7 minutos y dependiendo de la cacerola, temperatura, contenido de invertido el tamaño de grano deseado. Se requiere atención y control para que el azúcar amorfo varía ampliamente en facto de masa, dependiendo de la distribución de tamaño de grano, el contenido de humedad etc.

El azúcar deja las batidoras con aproximadamente 2% de humedad y más de 90° C de temperatura. Este se alimenta entonces a los secadores, que al mismo tiempo enfrian el azúcar a 55-60°C. Este enfriamiento es efectuado principalmente mediante la evaporación de la humedad bajando a 0.18% a 0.28%. El producto luego es tamizado en

366 32
370
—

trozos pequeños y con un grado de tamaño máximo sobre tamices malla 20, y entonces se empaca automáticamente.

En un examen continuado CUR de los procedimientos de operación y el diseño del equipo ha conducido al desarrollo de varias modificaciones importantes. Los brix del licor de operación se han levantado de 64-65° brix al rango de 68-70° brix. Estudios en la estación de la cacerola han conducido varios rediseños y modificaciones del serpentín de vapor y han dado como resultado la automatización completa de la secuencia de cacerolas/batidores, aunque manteniendo aun el método de tanda de operación. Los golpes son desarrollados ahora en 4.0-4.5 minutos. El fueloil es el segundo mas importante ítem y esfuerzos para reducir su consumo están siempre presentes.

Este incremento sustancial en la tasa de cristalización, acoplado con el disminución de calidad de la materia prima blanca, han creado un cuello de botella en el suministro de licor refinado. En un gran esfuerzo para resolver este problema, el CUR introdujo procesamiento de intercambio de iones el cual, para esta compañía ha sido uno de los principales pasos para mejorar la calidad, aparte del incremento dramático en productividad que éste permite. Un licor de mejor calidad permitió un aumento en las tasas de cacerola, y tuvieron que ser hecha adiciones al la instalación de intercambio de iones originales.

El las columnas de detención del CUR de las resinas acrílicas, en forma de ser utilizadas entre pasos del "Bone Chard" o antes del decoloramiento del intercambio de iones, como refuerzos, o en paralelo con las instalaciones existentes.

Durante los últimos 20 años de producción de azúcar amorfo en CUR, se han venido realizando modificaciones continuas a las refinerías.

PERSPECTIVAS PARA EL FUTURO

Los cambios están ocurriendo más rápidamente que siempre pero se podrían adelantar algunas predicciones para el futuro.

Las estaciones de fundido continuas pueden cambiarse para manejar las materias primas oscuras. Algunas refinerías han planeado esto y todas las fundidoras pueden acomodarse al equipo de afinación.

El mercado del azúcar líquido se está desarrollando rápidamente y los grados industriales invertido de molazas son un buen mercado prospecto haciendo el cambio al suministro de materia prima de azúcar convencional para las refinerías brasileñas una posibilidad fuerte. De hecho, algunas refinerías ya están fundiendo materias primas oscuras en cantidades limitadas.

El contenido invertido seguirá como un problema real para calidad de azúcar amorfo. La inversión crea color en las cacerolas y el contenido de invertido de los producto de azúcar amorfo esta directamente relacionado con las propiedades de adsorción de humedad. El procesamiento normal duplica el contenido de invertido que esta generalmente entre 0.05% y 0.1%. Sin embargo.. Esto debe ser de importancia por cuanto las refinería de suelo granulado pueden considera esto como una pérdida en producción amorfa y se clasifica como una baja de la calidad. El azúcar amorfo con 0.1% invertido puede tener desde 0.18 a 0.22% de humedad a humedades relativas normales hasta 80%. Esto sin embargo no significa que el azúcar se endurecerá. Esto ocurrirá solamente cuando el producto se ponga a mucha más alta y subsecuentemente a mucha mas baja humedad relativa.

Evaporadores rápido de plato están siendo manejados con aguas dulces, para reducir la inversión causada con el proceso de recirculación, y la introducción de la afinación es una posibilidad distintiva para el futuro como medio de reducción de la inversión introducida ene. Proceso. También para el futuro, la exclusión de iones es un proceso que debe ser considerado seriamente y está en la lista de proyectos para evaluación económica de la CUR. Con la introducción de esta nueva tecnología y la baja drástica en el tiempo de procesamiento del licor, es azúcar amorfo puede ser posicionado en un puesto competitivo con los azúcares granulados.

367 33
371

La fosfatación con la ayuda de aditivos químicos modernos poderosos perfeccionarán la presión de filtración y permitirá el uso de grados más estrechos del ayudante del filtrado, posiblemente para subir el rango de remoción bacteriana, y de esta manera los procesos de ahí en adelante de la línea.

La opinión debe ser expresada para que el tiempo llegue para permitir que el viejo caballo llamado Bone Char descanse. Ha tenido un buen record de desempeño pero se ha vuelto un material caro con muchos problemas relacionado a la casa Bone Char. Parece que esto será tomado por las combinaciones de resinas de intercambio iónico variadas, lo cual imparte un estándar más alto de tanto instalación y operación además de suministrar gran poder para realizar la misma función.

En este aspecto, el CUR ha vislumbrado tener un tren de decolorizadores gruesos, como se conoce en Bone Char, seguido de una decolorización final de pulimento, acoplada con al menos una demineralización casi completa. Esto también tenderá a reducir la cantidad grande de licor calentado en proceso en las casas Bone Char grandes. Se ha encontrado que bajo las condiciones brasileñas el intercambio iónico tiene un pequeño costo operativo. Sin embargo, el cloruro de sodio de las columnas de intercambio iónico pasan directamente en el azúcar amorfo y son rechazadas por algunos clientes industriales. La Demineralización puede ser introducida para superar este problema.

En la actualidad una indicación de la importancia del intercambio del iónico en operaciones CUR, puede ser suficiente mencionar que la planta de decolorización en la refinería de Sao Paulo ha estado en operación desde enero de 1968 y ha procesado más de 900.000 toneladas azúcar con su carga original de resina, dando al licor fino un color de 40 a 80 m.a.u. Estas resinas las cuales son del tipo macro-reticular, tienen todavía un largo camino por recorrer antes de ser consideradas para reemplazo. Este es un desempeño con lo cual esfuerzos mayores de investigación se han hecho por medio de fábricas de resinas, el desarrollo continuado de resinas nuevas y mejoradas debe esperarse.

Uno podría cuestionar por qué un licor fino de alta calidad es necesario. Teniendo en cuenta la necesidad para lograr un nivel económicamente satisfactorio de operación, debe enfatizarse que la producción de azúcar amorfo que no tiene centrífugado en la etapa final de proceso y el azúcar contendrá toda la materia sólida presente en el licor refinado.

Con respecto a los futuros desarrollos del proceso de cristalización, equipos rápidos de concentración se están colocando en los procesos de cristalización continua mas allá de la planta piloto a escala. Sin embargo hoy en día el potencial de los procesos de transformación con respecto a los ahorros en vapor y cualidad de producto no han sido evaluados en su totalidad.

COMENTARIOS FINALES

Con su calidad mejorada y su alta solubilidad, el azúcar amorfo debe ser considerado una alternativa cierta al azúcar granulado no sólo para el consumo directo pero también para el uso industrial. Esta alternativa es particularmente atractiva del punto de vista de la inversión de capital requerida dado el costo de la vasija al vacío, granulación y el equipo centrífugo lo cual no se requiere.

Con una tasa de ventas en aumento de 15-18% por año en el área sur-centro de Brasil, el azúcar amorfo ha establecido una posición en el mercado, la cual está basada en consumo histórico y los hábitos de demanda lo cual será muy difícil de desafiar.

REFERENCIAS

1. Campos, José Octavio Knaack (1966). La refinación de azúcar en el estado de Guanabara. Río de Janeiro. Brasil. 33 páginas.
2. Ministerio de industria y comercio, - Instituto del azúcar y del alcohol. Aprobación del plan estacional para 1973-1974 para producción de caña y azúcar y mercadeo 21 página. Resolución 2074 del 30 de mayo de 1973.
3. Ministerio de Industria y Comercio, Instituto de Azúcar y Alcohol establecimiento, junto con otras cosas, de la cuotas de cristales de azúcar estándar para refineries autónomas. Acta No. 29-73 del 26 de junio de 1973.

Apéndice I

Resumen de la producción de azúcar brasileiro 73-74.

Fuente: plan oficial estacional del instituto de azúcar y alcohol brasileiro (2). Todas las figuras están mencionadas en toneladas métricas.

Estado NNE	Total	Crudos blancos		Crudos Oscuros
		Mercado interno	Exportación	Exportación
Maranhao	6 000	6 000		
Piaui	6 000	6 000		
Ceara	18 000	18 000		
R. Gr Norte	36 000	36 000		
Paraiba	108 000	108 000		
Pernambuco	1 230 000	860 000	120 000	750 000
Alagoas	780 000	312 000		468 000
Sergipe	63 000	63 000		
Bahia	63 000	63 000		
Totals	2 310 000	972 000	120 000	1 218 000
South-Centre States				
Minas Gerais	960 000	960 000		
Espirito Santo	33 000	33 000		
Rio de Janeiro	630 000	570 000	60 000	
S Paulo	3 860 000	2 028 000	180 000	1 092 000
Parana	180 000	180 000		
Sta. Catarina	54 000	54 000		
R. Gr Sul	12 000	12 000		
Mato Grosso	3 000	3 000		
Goiás	18 000	18 000		
Totals	4 590 000	3 258 000	240 000	1 092 000
Grand Totals	6 900 000	4 230 000	360 000	2 310 000

Apéndice II.

Consumo de azúcar refinado amorfo en el sur-centro de brasil.

Fuente: Cuotas oficiales mensuales par refineries del IAA.
Cristales de azúcar crudo estándar para ser procesados

Estados	60 kg bolsas/mes	Toneladas métricas	Numero de refineries
Guanabara y Río de Janeiro	420000	25.200	5
S. paulo	908.400	54.504	8
Paraná	142.500	8550	2
Minas gerais	26000	1560	1

369 38
375

E Santo	desconocido		1
Total	1.496900	89.814	
Total del consumo anual	17962800	1077768 toneladas metricas	

Apéndice III

Clasificación oficial de azúcares del Instituto de Azúcar y Alcohol Brasileiro.

Crudos blancos Cristales de azucar	Humedad máxima %	Min. Pol °S a 20°C	Color maximo 560 mu ICUMSA	Cenizas H% max
Refinerías estandar	0.15	99.3	200	0.15
Superior	0.10	99.5	120	0.10
Especial	0.10	99.7	60	0.05
Azucares refinados				Azucares totales
Amorfo primer grado	0.30	99.0	20	99.4
Amorfo segundo grado	0.40	98.5	30	99.3
Granulado	0.04	99.8	10	-

Apéndice IV.

Información general operacional de una refinería típica amorfa

- Brix promedio – 68/70°Brix
- pH promedio del proceso

derretidores: 6.8/6.9
 Presión de filtración: 7.0/7.1
 Bone char: 7.4/7.8
 Intercambio iónico: 7.2/7.4
 Azúcar final refinado: 6.8/7.1
- Lecturas colorimetricas en términos de % transmitancia con 37 mm células colorimericas pH 7.0 brix de operación y filtro de 420 mu.

Presión de filtración: color promedio

5

Bone char:

20/30

Intercambio iónico potenciado mas 2nd char

65/70

Intercambio ionico final

82/90

Azúcar amorfo a 64°Brix

78/90
- Calcio en termino de CaCO3 mg/l

deretidores:

600/700

Presión de filtración:

500/600

370 36
374

Bone char primero: 420/520
Bone char segundo: 200/300
Intercambio iónico: 20/150

5. Temperatura de proceso promedio: 70C
6. Análisis típico de tamiz de azúcar amorfo, Tamices Americanos estándar:

Retención a No. 20	1-2%
" 40	25-35%
" 60	30-35%
" 100	20-35%
Pasar 100	5-12%

7. Vapor en las vasijas: 135-150 psig de vapor insaturado.
8. temperatura de golpe: 120-124 C
9. Presión de filtración.
Producción promedio de torta de filtrado 70-90 toneladas.
Consumo promedio de ayuda de filtrado: 0.8 a 1.0 kg. /toneladas de azúcar.
10. Datos de la casa Bone Char para una producción típica de 600 toneladas métricas/día.

Carga de la casa Bone Char en uso: 750 toneladas.
Rata de composición mensual Char: 20-25%.
Rata antigua de remoción mensual Char: en promedio 15%
Azúcar procesado por tonelada en Char en uso: 20.4 toneladas/mes.
Azúcar procesado por tonelada lavada en Char: 9-10 toneladas.

11. Intercambio iónico.

Consumo promedio de cloruro de sodio regenerador: 5kg/toneladas de azúcar.

12. Consumo de combustible

Generación de aceite combustible crudo por vapor: 35-38kg/toneladas de azúcar.
Aceite stanship en horno: 4.5 a 5.0Kg/toneladas de azúcar procesadas en la casa Bone Char

13. Figura de labor total directamente relacionada solamente a la producción desde el almacén hasta bodega de azúcar refinada antes de distribución: 360-420 kg por hombre /hora trabajada.

14. Estación de vasijas.

Carga aproximada: Vasijas de tamaño mediano: 720-900 kg de azúcar.
Vasijas grandes: 960-1080 kg de azúcar.
Rata de producción promedio: 10.2 – 11.2 toneladas / hora
Tiempo de pulsaciones de golpe: 3.8/4.5 minutos
Tiempo de pulsaciones: 4-7 minutos.
Temperatura: 120C – 124C.
Brix final: 92-94 ° Brix

371 37
371

PRODUCCIÓN DE AZÚCAR REFINADO AMORFO EN BRASIL

Francisco M. D. Leao.

RESUMEN

Se consumen más de un millón de toneladas métricas de llamado azúcar refinado amorfo en el centro-meridional de Brasil. Los desarrollos tecnológicos aplicados a esta antigua técnica para refinar, revelan que la producción de azúcar amorfo puede ser una alternativa económicamente viable para azúcar directo tanto como para tipos de azúcar refinada.

2020
Bogotá, D.C.,

Doctor:
Darío Cárdenas Navas
Apoderado

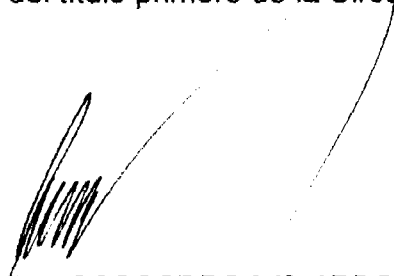
Oficio N°: 5133

ASUNTO:	Radicación N°	06-19254
	Trámite	002
	Evento	001
	Actuación	440
	Folios	052

Con fundamento en lo previsto por el artículo 43 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le comunica que la oposición presentada por el doctor Álvaro Correa Ordoñez, en su calidad de apoderado de Ingenio del Cauca S.A. – Incauca S.A., reúne los requisitos formales exigidos por la ley al momento de su presentación.

En cumplimiento de lo dispuesto en la citada norma, se le concede el término de sesenta (60) días hábiles siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, para que haga valer sus argumentaciones y presente pruebas.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Única N° 10 de 2001.


ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL
Jefe de la División de Nuevas Creaciones.

El anterior oficio fue notificado por fijación en lista de fecha,_____.

202021

2020
Bogotá, D.C.,

Doctor:
Darío Cárdenas Navas
Apoderado

Oficio N°: 5134

ASUNTO:	Radicación N°	06-19254
	Trámite	002
	Evento	001
	Actuación	440
	Folios	080

Con fundamento en lo previsto por el artículo 43 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le comunica que la oposición presentada por el doctor Juan Pablo Cadena Sarmiento, en su calidad de apoderado de Manuelita S.A., reúne los requisitos formales exigidos por la ley al momento de su presentación.

En cumplimiento de lo dispuesto en la citada norma, se le concede el término de sesenta (60) días hábiles siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, para que haga valer sus argumentaciones y presente pruebas.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Única N° 10 de 2001.


ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL
Jefe de la División de Nuevas Creaciones.

El anterior oficio fue notificado por fijación en lista de fecha, _____.

202021

2020
Bogotá, D.C.,

Doctor:
Darío Cárdenas Navas
Apoderado

Oficio N°: 5135

ASUNTO:	Radicación N°	06-19254
	Trámite	002
	Evento	001
	Actuación	440
	Folios	094

Con fundamento en lo previsto por el artículo 43 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le comunica que las oposiciones presentadas por el doctor Sergio Rolando Cabrera Manriquez, en su calidad de apoderado del Ingenio Carmelita S.A., Carlos Sarmiento L. & Cia. Ingenio San Carlos S.A., e Ingenio La Cabaña S.A., reúnen los requisitos formales exigidos por la ley al momento de su presentación.

En cumplimiento de lo dispuesto en la citada norma, se le concede el término de sesenta (60) días hábiles siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, para que haga valer sus argumentaciones y presente pruebas.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Única N° 10 de 2001.


ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL
Jefe de la División de Nuevas Creaciones.

El anterior oficio fue notificado por fijación en lista de fecha,_____.

202021

2020
Bogotá, D.C.,

Doctor:
Darío Cárdenas Navas
Apoderado

Oficio N°: 5136

ASUNTO:	Radicación N°	06-19254
	Trámite	002
	Evento	001
	Actuación	440
	Folios	015

Con fundamento en lo previsto por el artículo 43 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le comunica que la oposición presentada por la doctora Helena Camargo Williamson, en su calidad de apoderada del Ingenio Risaralda S.A., reúne los requisitos formales exigidos por la ley al momento de su presentación.

En cumplimiento de lo dispuesto en la citada norma, se le concede el término de sesenta (60) días hábiles siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, para que haga valer sus argumentaciones y presente pruebas.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Única N° 10 de 2001.



ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL
Jefe de la División de Nuevas Creaciones.

El anterior oficio fue notificado por fijación en lista de fecha,_____.

202021