

REPORTE DE PRODUCCION Y LABORATORIO: INEXACTITUDES

Alberto Gutiérrez Pérez
Tecnólogo Azucarero
Asesor de Laboratorio
USA
alberto8gutierrez@yahoo.com

Resumen

Trabajo sobre un tema poco tratado que se basa en el acopio de experiencias a través de años y diferentes países. Expone brevemente la evolución de la Contabilidad Azucarera con sus diferentes enfoques a partir de sus inicios en el siglo pasado. Evidencia como actualmente, aun pequeñas inexactitudes de elementos participantes, alteran considerablemente el resultado final en la Fórmula Fundamental de Molido, la cual es una para todos pero, desafortunadamente, tantos métodos de obtenerla como Jefes de Laboratorio. Enumera las posibilidades de error y propone soluciones. Enfatiza el control sobre las causas que exageran las Pérdidas Indeterminadas y los desbalances en el Recobrado. Propone la cuantificación de la pérdida de Sacarosa por Aguas de Desecho.

Palabras Claves

Contabilidad Azucarera, Fórmula Fundamental de Molido , Jugo Normal, Jugo Absoluto.

Introducción

Cuando en 1889 Guilford L.Spencer escribió la primera edición de su histórico Manual de Fabricantes de Azúcar de Caña, pocos Ingenios contrataban Químicos y poco se había escrito sobre esta rama de la Industria Azucarera. La creciente complejidad de la fabricación obligó a la elaboración del control técnico y químico, por lo que a inicios del siglo XX propuso un primer sistema de Contabilidad Azucarera, estableciendo la Fórmula Fundamental del Molino (FFM): **CAÑA + AGUA = JUGO + BAGAZO**. Moliendo en seco, sin imbibición, durante no menos de 30 minutos, se obtiene un factor calculado a partir del “primer jugo virgen” extraído y el “Jugo sin diluir” resultante, el cual erróneamente popularizaron como “Jugo Normal”. En esa fecha hizo solamente la primera mención del “Jugo Absoluto” (Caña-fibra) como el ideal para basar la Contabilidad. De ese sistema primitivo de contabilidad queda ese Factor de Molido en Seco que mantiene vigente su utilidad en casos de irregularidades en la medición del Agua de Imbibición por medio de equipos y en algunas unidades aun vigente para el cálculo en la FFM. En 1942 Zerban inicia estudios sobre un nuevo sistema pero fue en 1971 que la International Society of Sugar Cane Technologists, por sus siglas ISSCT, establece el nuevo sistema basado en el Jugo Absoluto. Salvo algunos textos que reproducen escuetamente las fórmulas para calcular los datos del Reporte de Producción, poco se ha escrito sobre soluciones si los componentes nos conducen a errores. Como es sabido, por la dificultad en la rápida cuantificación de la sacarosa presente en productos que participan en las fórmulas se acordó universalizar las bases de la contabilidad a partir de la medición de la Sacarosa por Polarimetría y utilizar el término “Pol”. Hacemos extensivo el trabajo a cuantos técnicos de otras áreas les haya despertado en algún momento la curiosidad por conocer sobre la confección del Reporte, así como al personal administrativo que maneje datos del mismo y provoque interés por un tema tan supeditado al Jefe de Laboratorio.

Material y Método

Se focaliza eminentemente en las tareas en el Departamento de Laboratorio destinadas al aporte de los análisis para la estructuración de la FFM; y del Jefe de Laboratorio como depositario del producto industrial de la zafra, que a su vez consigna a los Jefes de otros Departamentos para que lo manipulen a través del proceso fabril.

Se Acude al cuadro sinóptico como recurso gráfico, que mostrando elementos interrelacionados nos facilite su explicación con visión de conjunto.

Objetivos

- * Señalar las cualidades indispensables del personal de Laboratorio, contenido de trabajo, equipos, técnicas analíticas y de todo cuanto se le debe proveer para el éxito en sus funciones. Cuadro 1
- * Analizar las posibilidades de error por concepto de las muestras. Cuadro 2
- * Enumerar las tareas de Auditoría del Jefe de Laboratorio en lo referente al logro de la Fórmula Fundamental de Molida. Cuadro 3
- * Evidenciar las afectaciones a que están expuestos los componentes de la FFM y las recomendaciones para su solución. Cuadro 4
- * Esclarecer las 5 causantes de Pérdidas Indeterminadas. Cuadro 5
- * Insistir en la importancia de cuantificar las pérdidas por aguas de desecho. Fig. 1 y 2

Discusión

Explicación del contenido de los Cuadros y Figuras

Cuadro 1

EL DEPARTAMENTO DE LABORATORIO

<u>ELEMENTOS</u>	<u>CONDICIONES</u>	<u>EN DEPENDENCIA DE</u>
El Analista	Honestidad	Intrínsecas
	Adaptación social	
	Capacidad	Adquiridas
	Experiencia	
Los Medios	Equipos actualizados	En óptimas condiciones
	Reactivos calificados	Calibrados
La Técnica	Actualizada	Calidad
	Riguroso cumplimiento	Vencimiento
La Muestra	Representatividad	Contaminación
		Eficiencia del Tomamuestra Cualidades de la Sustancia Cantidad a tomar Cantidad a acumular Factor Humano Honestidad profesional Cumplimiento de horario Contaminación accidental Trueque accidental Concepto de limpieza y asepsia Preservación

Cuadro 2

ELEMENTO

CONDICION

EN DEPENDENCIA DE

La Muestra

Representatividad

Eficiencia del Tomamuestra

Tratándose de Jugos el único hasta ahora confiable es la cantina con tapa cónica perforada

Cualidades de la Sustancia

La mayor dificultad en el Bagazo y la Última Extracción

Cantidad a tomar y acumular

Las que garanticen proporcionalidad al término del turno

Frecuencia

Más bajo rango de error

Factor Humano

Honestidad Profesional

Estimular al recolector con reconocimiento.

Cumplimiento de horario

Muestra fallida disminuye la representatividad

Contaminación Accidental

Preferible desechar la muestra e indagar por la causa

Trueque accidental

Preferible descartar el acumulado de ambas

Concepto de limpieza, asepsia y preservación

Impartir seminario al respecto

Cuadro 3

El Jefe de Laboratorio como Auditor de la Fábrica

* **En el Laboratorio**

Atento a cuanto resultado analítico refleje anomalías en el proceso para inmediatamente alertar al responsable operativo y si fuere necesario visitar el área.

Recorrido diario del trayecto de los materiales en proceso y los efluentes.

Garantizar un diseño de Reporte de Producción computarizado, con toda la información que requiera cada Departamento, así como la prontitud en la confección para su inmediata discusión diaria con la Gerencia.

Efectuar un corte interno extraordinario durante el día, de existir alguna duda razonable mas allá de una tendencia evidente.

Aprovechar la orientación que brindan las fórmulas estadísticas basadas en el % de Pol entrado; pero las que consideren en el cálculo la influencia de los No-Azucares que la acompañan.

* **En la recepción de la Caña**

Patio: Chequear el cumplimiento en el orden de espera para bascular, garantizando así un corte de molida coherente.

Velar por la máxima recuperación de la caña caída de los camiones en patio

Comparecer sin aviso y periódicamente a la hora del corte de operaciones.

* **En la Planta.**

Molinos: Asegurar molidas en seco en ocasiones de reajustes.

Aprovechar oportunidades de aforar los flujómetros.

Efectividad de la limpieza en el área.

Funcionamiento de los tomamuestras y recolección en tiempo y forma.

Fábrica: Establecer como rutina el inventario diario de los materiales en proceso.

Garantizar que sea exclusivamente el personal del Laboratorio quien controle las muestras de productos que participan de la cuenta de Sacarosa.

Pendiente de la actualización de cualquier cambio en la capacidad de equipos.

Inventario diario de Miel Final en almacenaje y conciliación con las ventas.

Cuadro 4

FORMULA FUNDAMENTAL DE MOLIDA

Elementos que influyen

CAÑA	Error en pesaje. Incumplimiento de horario en el corte de molida. Descuido en la selección del bulto que cierra la operación del día. Pérdida de peso por evaporación Excesiva pérdida mecánica en patio
+	
AGUA	Incumplimiento de horario de lectura con el corte de molida. Error de Fluviómetro. Utilidad del Factor de Molida en Seco como guía Desestimación de la diferencia de densidad por temperatura. Mal uso de mangueras conectadas a la línea del fluviómetro. Excesivo derrame en canales, del agua de enfriamiento de guijos.
=	
JUGO	Error de fluviómetro. Muestra no representativa. Cálculo erróneo de la densidad según temperatura. Inconsistencia contra el Inventario de Azúcar en Proceso. Desestimar las fórmulas estadísticas bien fundamentadas
+	
BAGAZO	Muestra no representativa de Bagazo y Ultima Extracción. Discrepancias entre Fibra Industrial y Fibra Vegetal. Desestimar el análisis diario % de Fibra en la Caña entrada.

Cuadro 5

PERDIDAS INDETERMINADAS

Si a la Sacarosa en el Jugo Mezclado entrada en fábrica se le resta la Recobrada en Azúcar obtendremos la Perdida Total en Fabrica. Si a la misma se le restan las pérdidas en Cachaza y Miel Final, se llega a la conocida por Pérdida Indeterminada. Que menos excesivas dejarán de ser en la medida que se conozcan mejor y controlen las causas que la originan.

Causas Objetivas

Básculas de Caña, Azúcar y Miel Final

Causa fácil de descartar por la gran atención que las Empresas brindan a las mismas y que de surgir alguna sospecha en su precisión se puede contar con un servicio inmediato de calibración con personal calificado.

Inversión durante el proceso

Inmediato al corte de la caña el inevitable *Leuconostoc Mesenteroides*, formador de Dextrana, iniciará el ciclo destructivo de la sacarosa y ocasionará los mayores estragos de origen biológico en el proceso industrial. La mas eficiente coordinación en el acopio y entrega de la caña puede minimizar la pérdida de Sacarosa previa a la molida. Durante la molida, su reproducción en el jugo es rápida y cuantiosa por lo que corresponde al Laboratorio detener la infección aplicando bactericidas con estricto cumplimiento en cuanto a: Composición, dosis y alternancia. La Dextrana no solamente representa tan alta pérdida por la sacarosa que invirtió en su formación sino que afectará seriamente el Recobrado durante el proceso, además de la depreciación que sufre el Azúcar Crudo producida. Menos frecuente, pero a considerar, es el aumento excesivo de temperaturas.

Error en análisis

Por deficiencias en las exigencias para el Laboratorio. Cuadros 1 y 2

Pérdidas mecánicas

Cualquier tipo de derrames, rebalses, lavados...que implique desagüe a canaletas. De no poder construirse una planta receptora de esas aguas, dotada de equipo de medición del flujo de salida y se colecte una muestra representativa, sería más económico, aunque menos preciso, la construcción del vertedero hidráulico. Fig. 1 y 2

Causas subjetivas

El error estará latente, como en cualquier actividad humana, pero mucho más por cuanto incertidumbre se cree en el profesional producto de errores imperceptibles, ajenos o propios, falta de experiencia en determinada situación, temor a la consulta o desestimar la ayuda profesional de algún colega.

Al carecer de los medios para verificarlas objetiva y diariamente, se desarrolla a veces la conducta de asumir una cifra algo superior a la media de Pérdidas Indeterminadas para que cualquier oscilación descendente por aumento imprevisto del Recobrado, no pueda volverla inaceptablemente positiva

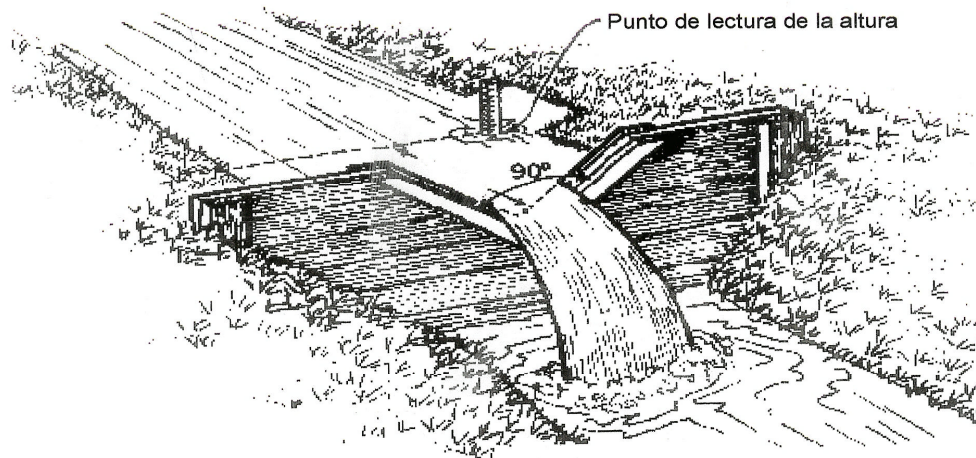


Fig. 1

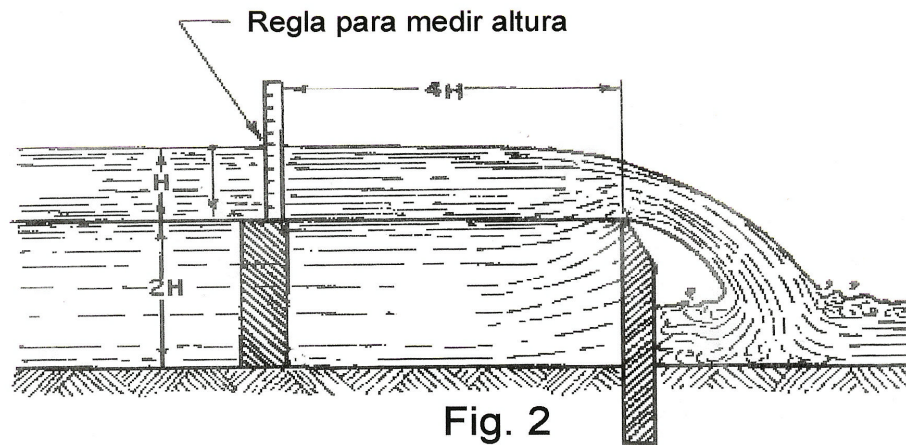


Fig. 2

Conclusiones y Recomendaciones

- * Solo se podrán lograr datos confiables si se provee al Laboratorio con el personal, equipamiento y metodologías adecuadas.
- * Subestimación de la muestra en su participación en las fórmulas.
- * Constante chequeo, mantenimiento y calibración de equipos medidores.
- * El correcto inventario diario de azúcar en proceso como único medio de garantizar el cálculo del Rendimiento, poder precisar Pérdidas Indeterminadas razonables, y por tanto una FFM creíble
- * La utilidad de fórmulas fundamentadas en estadísticas como medida práctica que alerte, cuando menos, sobre las tendencias diarias del Rendimiento probable.
- * Cada unidad que carezca de medios para cuantificar la pérdida por agua de desechos debe considerar la costeabilidad de la inversión para mantener bajo control las mismas.
- * Debido a la complejidad para decidir los tonelajes de productos asignados a cada Departamento de la Fábrica, cálculo del Recobrado y las pérdidas, recomendamos a las Administraciones el entrenamiento de otro profesional del propio Laboratorio para que en ocasión de cualquier imprevisto pueda confeccionar el Reporte satisfactoriamente; además del beneficio que representa una segunda opinión disponible siempre.
- * Un Auditor financiero efectúa sus funciones en el punto de una empresa en que se manejan bienes monetarios confiados por la Administración . En nuestro caso es el Jefe del Laboratorio quien entrega los bienes materiales de la zafra y se autoaudita; por lo que en los casos de inexactitudes cuestionables en el monto final de Recobrado y pérdidas , se origina el círculo vicioso de la responsabilidad al no existir Auditoría mediadora sobre el Auditor Químico.

Bibliografía

- Browne & Zerban 1942
Chen-Chou 1993 Cane Sugar Handbook
ICUMSA Libro de Métodos 2005
ISSCT Proceedings 1971
Jenkins G.H. 1965 Introducción a la Técnica del Azúcar de Caña
Spencer Guilford L. 1929 Manual de Fabricantes de Azúcar de Caña y Químicos Azucareros