

SEGUIMIENTO AL CONTENIDO DE ALCOHOL EN JUGO DE PRIMERA EXTRACCION- INGENIO SAN CARLOS- ECUADOR.

Carlos Alberto Fernández Carvajal

Ingenio San Carlos, Email: cfernandez@isc.com.ec

RESUMEN

Se inicia en el ingenio San Carlos y en la zafra 2012 un seguimiento al contenido de alcohol en los jugos de primera extracción en los tándem de molienda, denominados tándem A y tándem B, de forma tal que se pueda analizar el comportamiento de dicha variable desde los siguientes puntos de vista:

- Como se comporta el % de alcohol en los trapiches A y B, dado que en el A se muele 100% caña trozada y en el B caña entera.
- Como se comporta el % de alcohol a través de los días de la semana.
- Como se comportan las perdidas de azúcar por efecto de no tener lo que se denomina y explicara en el contenido del informe, un comportamiento estándar.

Para poder realizar lo indicado, se hace la determinación del % de alcohol en cada uno de los jugos de primera extracción de los dos tándem, se estratifica la información de acuerdo a lo recomendado por la Compañía Fermentec en informes internos en un estudio de perdidas para el Ingenio San Carlos, conformando así la estructura del estudio.

Con esta clasificación o estratificación se estima semanalmente la probable pérdida de azúcar por no estar los jugos dentro de los parámetros que se han definido como los estándares.

En una segunda etapa se hará una correlación entre este contenido de alcohol y el tiempo de permanencia de la caña desde el corte o quema hasta la molienda.

INTRODUCCION

PERDIDAS DE AZUCAR ASOCIADAS A LA CAÑA MECANIZADA

En ingenio San Carlos del Ecuador, se ha pasado del 8% de caña cortada mecánicamente en la zafra 2008, a un valor del 50% en la zafra 2012, estimando un 55-60% para la correspondiente al 2013.

Dada la condición anterior, se decidió en la zafra 2012 hacer un seguimiento a los jugos de primera extracción de los tandem, de forma tal que sirviera a su vez como indicador de la calidad de la caña que estaba entrando a la fábrica y de esta forma retroalimentar a cosecha para que tomara las acciones correctivas correspondientes.

Los resultados obtenidos también eran objeto de discusión en el comité formado sobre calidad de caña.

Se quería medir también que pasaba cuando la fábrica perdía tiempo por efecto de paros de molienda o algunos contratiempos en el campo vía el transporte o las cosechadoras o ambos.

De igual forma, como el tandem A es el que muele la mayor cantidad de caña cortada mecánicamente (cerca del 75-85%) a través del seguimiento del contenido de alcohol se quería medir el número de eventos exitosos en este VS el trapiche B que es donde se muele la mayor cantidad de caña entera.

Los porcentajes de alcohol se clasificaron de acuerdo a la siguiente Tabla:

O=Optimo	0-0.02
B=Bueno	< 0.06
R=Regular	<0.08
BJ=Baja	> 0.1

En el día a día y semana a semana se acumulaban los resultados y se estratificaban en O+B (Léase Optimo+ Bueno), graficando los resultados para ver las tendencias, tal como se explicara más adelante.

MATERIALES Y METODOS

MUESTREO.

Para efecto del muestro del jugo de primera extracción se sigue el método tradicional del muestreo en cada uno de los trapiches, es decir el método catch, tomando muestra del jugo de primera extracción y una vez en el laboratorio, se hace el análisis de alcohol con el método que mas adelante se describe. Se entiende como jugo de primera extracción el extraído por las dos primeras mazas del primer molino, es decir, al jugo que no se le ha agregado agua.

Se toman dos muestras por turno por trapiche, lo que indica que en un día se toman 12 muestras, seis en trapiche A y seis en el B y bajo condiciones normales. Lo anterior significa también un total de 84 muestras semanales.

METODO DE ANALISIS Y EQUIPOS.

Para el análisis del % de alcohol se empleó el siguiente método:

- Se toma la muestra del jugo de primera extracción, la cual se filtra (utilizar algodón) para mejor retención de sólidos.
- Colocar la muestra de jugo en el micro destilador de alcohol
- Prender el micro destilador y esperar hasta que la caldera comience a hervir y luego cerrar las válvulas del equipo para la muestra de jugo comience a destilar.
- Recibir el destilado en un matraz volumétrico hasta antes de la línea de enrase.
- La muestra recibida en el matraz volumétrico, enrasar con agua destilada.

- Colocar la muestra destilada en el densitómetro.

- Calcular el % de alcohol así:

$$\% \text{ Alcohol} = (\text{LD}/\text{Dil})$$

LD= Lectura del densitómetro.

Dil= Dilución.

Los equipos utilizados fueron los siguientes:

- Micro destilador de alcohol Tecnal.

El foto No 1 de muestra el equipo referenciado.



Foto No 1.

- Densitómetro DMA 4500, Anton Parr.

En la foto No 2 se muestra el equipo referenciado.



Foto No 2

RECOPIACION DE INFORMACION

Para efecto de cumplir con los objetivos propuestos, se diseñó una hoja de registro en Excel, en donde se podía, día a día de una determinada semana ir registrando y acumulando los eventos que se clasificaban en el rango O+B (Léase Optimo + Bueno).

La hoja de registro utilizada fue la siguiente:

HOJA DE REGISTRO

PORCENTAJE DE ALCOHOL EN JUGO DE PRIMERA EXTRACCION-SEMANA X1- ZAFRA 20XX														DIA		ACUM SEMANA		TOTAL EVENTOS
														EVENTOS O+B		EVENTOS O+B		
O=Optimo	0-0.02													Numero	%	Numero	%	
B=Bueno	< 0.06	TRAPICHE A				TOT A	TRAPICHE B				TOT B	O+B						
R=Regular	<0.08	DIA	O	B	R	BJ	O	B	R	BJ								
BJ=Baja	> 0.1	SEMANA X- DEL X AL Y DE MES 20XX																
		TRAPICHE A			TRAPICHE B													
		T1	T2	T3	T1	T2	T3											
Dia																		
		11																L
		12																M
		13																MI
		14																J
		15																V
		16																S
		TOT																D
		%																
		O+B/ DIA	TA								TB							
		10	0								0					L		
		11	0								0					M		
		12	0								0					MI		
		13	0								0					J		
		14	0								0					V		
		15	0								0					S		
		16	0								0					D		

Hoja de Registro Diligenciada para una semana típica.

PORCENTAJE DE ALCOHOL EN JUGO DE PRIMERA EXTRACCION-SEMANA 17- ZAFRA 2012														DIA		ACUM SEMANA		TOTAL EVENTOS													
														EVENTOS O+B		EVENTOS O+B															
														Numero	%	Numero	%														
O=Optimo	0-0.02																														
B=Bueno	< 0.06																														
R=Regular	<0.08																														
BJ=Baja	> 0.1																														
SEMANA 19- DEL 5 AL 11 DE NOVIEMBRE 2012																															
														TRAPICHE A		TOT A		TRAPICHE B		TOT B		O+B									
														DIA	O	B	R	BJ	O	B	R	BJ	O+B	%	O+B	%					
														5	1	4	0	1	6	0	6	0	0	6	11	91.67	11	91.667	12		
														TRAPICHE A		TRAPICHE B															
														%	16.7	67	0	17	0	100	0	0	100								
														T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
														6	1	5	0	0	6	0	6	0	0	6	12	100	23	95.833	24		
														%	16.7	83	0	0	100	0	100	0	0	100							
														7	2	3	0	0	5	3	1	1	0	5	9	90.00	32	94.12	34		
														%	40	60	0	0	100	60	20	20	0	100							
														8	5	1	0	0	6	2	4	0	0	6	12	100	44	95.65	46		
														%	83.3	17	0	0	100	33.3	66.7	0	0	100							
														9	4	0	2	0	6	0	5	1	0	6	9	75	53	91.38	58		
														%	66.7	0	33	0	100	0	83.3	16.7	0	100							
														10	2	1	0	0	3	0	5	0	0	5	8	100.00	61	92.42	66		
														%	66.7	33	0	0	100	0	100	0	0	100							
														11	1	2	0	0	3	2	2	0	2	6	7	77.78	68	90.67	75		
														%	33.3	67	0	0	100	33.3	33.3	0	33.33	100							
														TOT	16	16	2	1	35	7	29	2	2	40	68	90.67					
														%	91				90												
														O+B/ DIA	TA				TB												
														5	83.3				100				L								
														6	100				100				M								
														7	100				80				MI								
														8	100				100				J								
														9	66.7				83.3				V								
														10	100				100				S								
														11	100				66.7				D								

RESULTADOS Y DISCUSION

Dentro de los resultados y la discusión, se presenta el informe semanal que se enviaba a los distintos usuarios con el fin de tener una idea tanto de los parámetros a analizar como de las situaciones que se presentaban.

Este informe es como sigue:

SEGUIMIENTO AL CONTENIDO DE ALCOHOL EN JUGO DE PRIMERA EXTRACCION.- SEMANA 25- DEL 17 AL 23 DE DICIEMBRE- ZAFRA 2012.

Como parte del seguimiento de la pérdida indeterminada, junto con el Laboratorio Industrial se definió hacer un seguimiento al contenido de alcohol en los jugos de primera extracción.

Los resultados obtenidos se presentan tanto en el Anexo como en el archivo en Excel que se adjuntan.

Los comentarios generales a los resultados de esta semana son como siguen:

1) ESTRATIFICACION DE LA INFORMACION.

La información colectada, producto de los análisis realizados por el Laboratorio

Industrial, se estratifica siguiendo la Tabla diseñada por Fermentec para evaluar la caña, es decir se clasificaron los eventos así:

- Caña Optima (O).
- Caña Buena (B).
- Caña Regular (R).
- Caña de calidad Baja (BJ).

Con esta clasificación, se definieron los eventos que se enmarcaban dentro de cada uno de ellos y de nuevo se estratifico por Trapiche.

Posteriormente se hizo un recuento secuencial, para observar como se comportaba el % de alcohol día a día y especialmente el fin de semana.

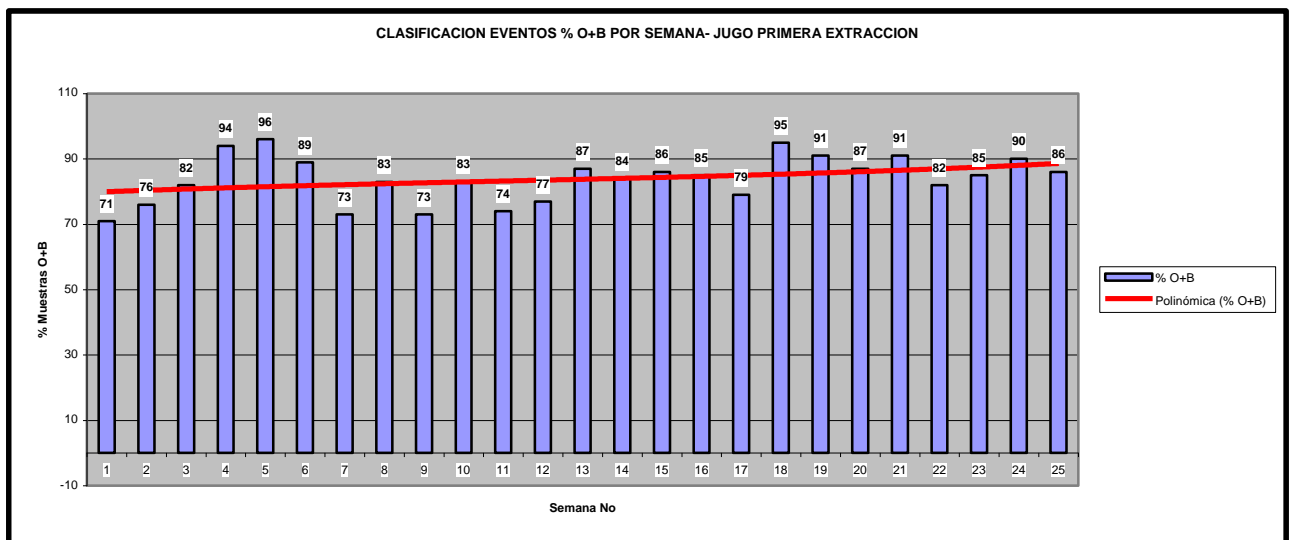
A continuación los comentarios a los resultados.

2) RESULTADO GLOBAL.

2-1) CLASIFICACION DE TODA LA POBLACION.

De las 79 muestras o eventos analizados, el 86 % se clasifico como O + B y el 14 % restante como R + BJ.

El comportamiento de esta semana fue 4 puntos porcentuales menos respecto de la anterior (Numero 24), tal como se indica en la siguiente grafica:

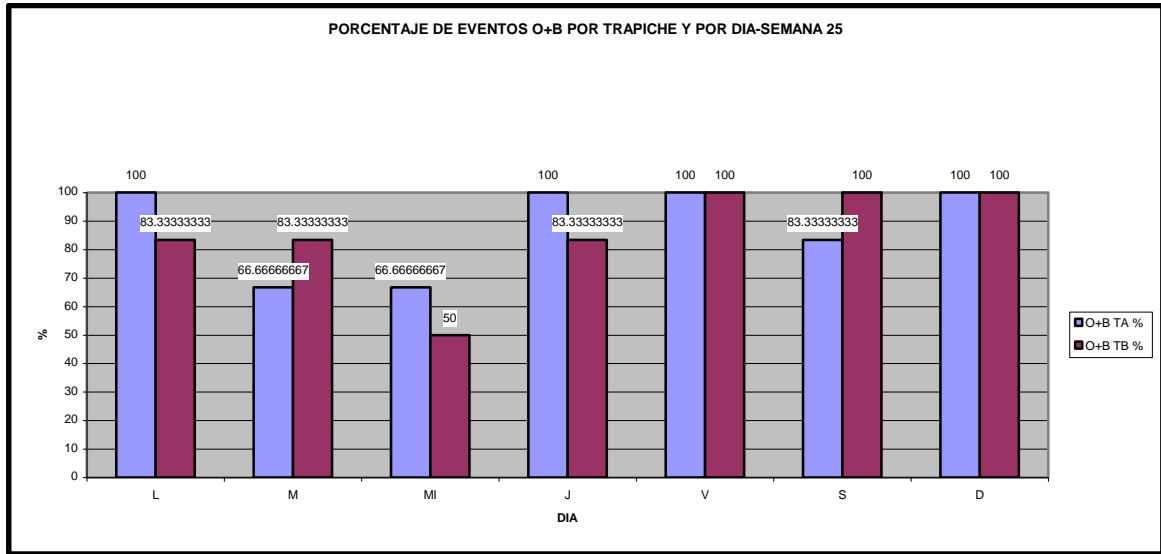


2-2) TRAPICHES A Y B.

De las 37 muestras analizadas en el Trapiche A, el 86 % se clasificaron como O+B, y de las 42 del B, el 86 % se clasifican como O + B.

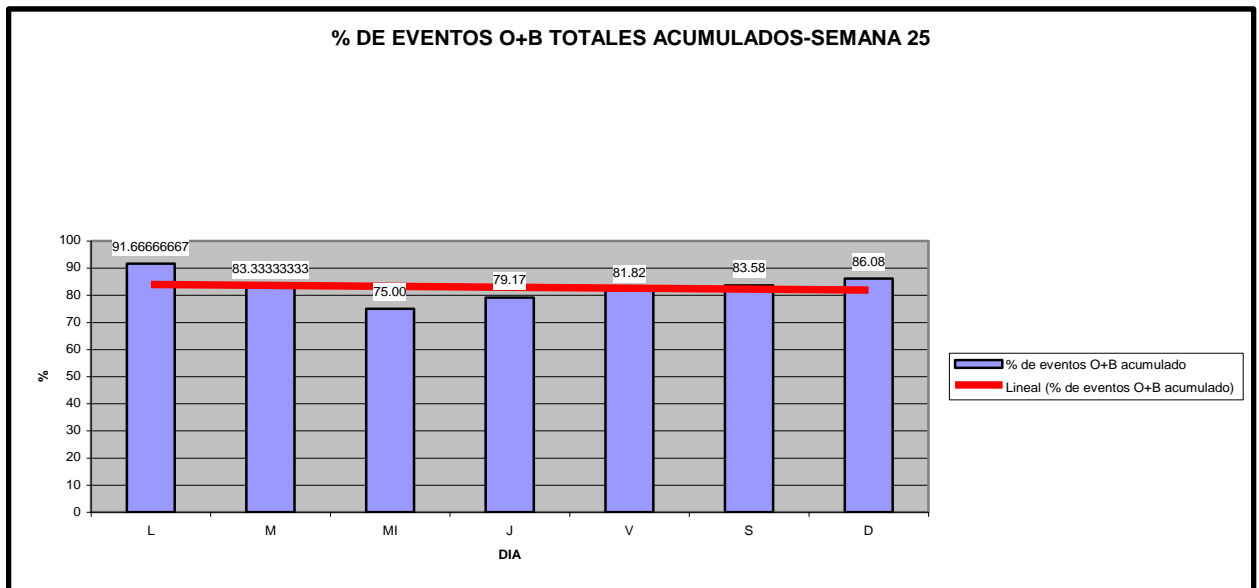
2-3) EVENTOS O+B POR TRAPICHE Y POR DIA.

El grafico siguiente resume esta clasificación de los eventos:



2-4) EVENTOS O + B ACUMULADOS AL DIA A DIA.

El siguiente gráfico muestra el acumulado de los eventos O + B de un día para otro hasta el final de la semana:



3) COMENTARIO FINAL.

Con estos resultados, podemos decir lo siguiente:

3-1) Los eventos O + B y de acuerdo a su línea de tendencia, muestran que esta semana 24 hubo una desmejora con respecto de la semana anterior (No 24), (Grafico del literal 2-1).

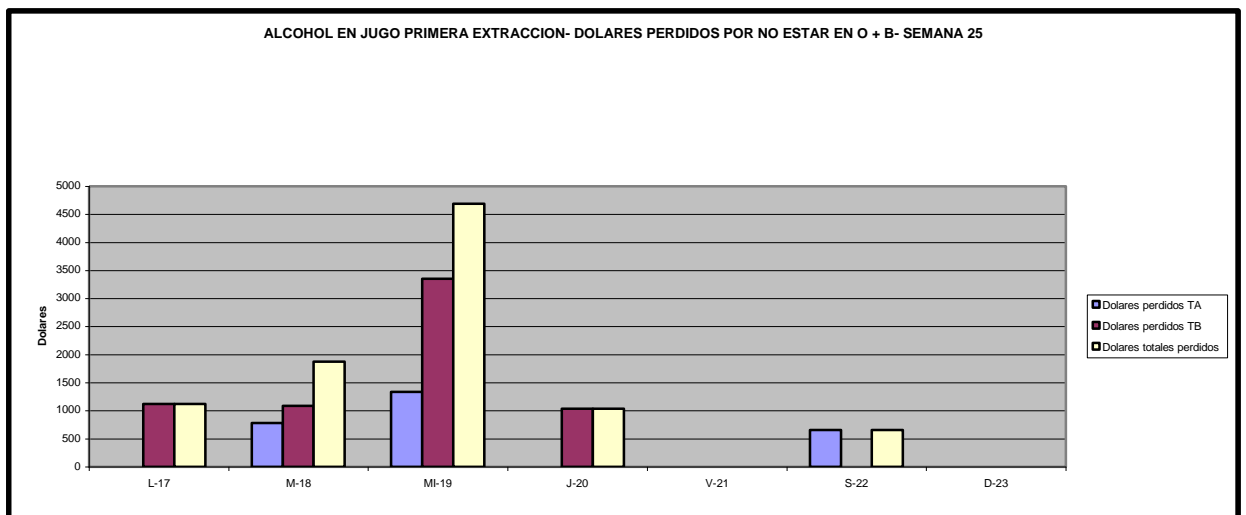
3-2) El trapiche B tuvo comportamiento bajo el día miércoles.

El Trapiche A tuvo comportamiento bajo los días martes y miércoles.

Ver gráfico del literal 2-3).

3-3) Los eventos acumulados de un día para otro se muestran en la grafica del literal 2-4), y allí se indica claramente un comportamiento uniforme de los dos trapiches a lo largo de la semana.

3-4) Para tener una mejor idea de lo que significa la transformación del azúcar en alcohol, se presenta la siguiente grafica en donde se muestran los dólares perdidos por el azúcar equivalente:

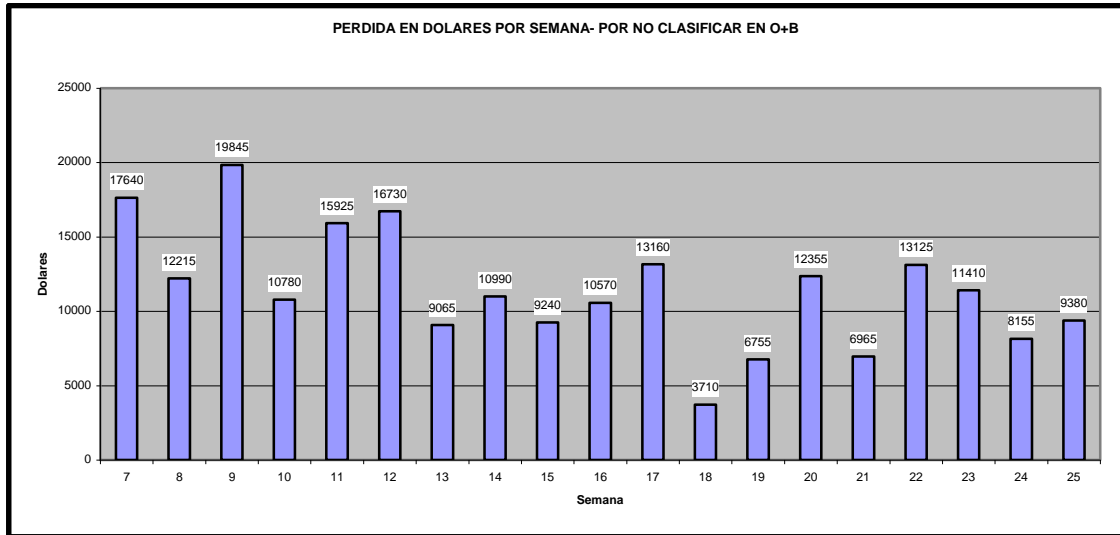


La contribución del trapiche B a la pérdida es del 70% y la del A el 30%.

En la semana No 25 se perdieron 268 sacos equivalentes a 9378 US de ventas brutas, por efecto de no estar los eventos en O + B.

Entre las semanas 7 a 25, se han perdido 6229 sacos equivalentes a 218015 US

La pérdida en dólares semana a semana se muestra en la siguiente gráfica:



En la gráfica se puede apreciar que la pérdida en la semana 25 fue superior a la alcanzada en la semana 24.

Preparó: Carlos A. Fernández C.

CONCLUSIONES

De acuerdo a lo indicado en la presente experiencia, se puede concluir lo siguiente:

- El contenido de alcohol en jugos de primera extracción es un muy buen indicador de una de las características de la calidad de caña que está entrando a la fábrica, bien por responsabilidad de cosecha, o por fábrica o por ambos.
- Cuando se muele caña cortada mecánicamente, producto de la reducción del tiempo de permanencia los contenidos de alcohol en el trapiche A bajan dramáticamente y mientras no haya paro de fábrica, se mantiene esta condición.

- Los paros de fábrica, las lluvias durante la época de cosecha-molienda, la falta de asepsia en los molinos, disparan el contenido de alcohol en los jugos y por consiguiente las pérdidas.

- Una segunda etapa del estudio consiste en correlacionar el % de alcohol con el tiempo de permanencia de la misma (tiempo entre corte o quema y molienda) con el objeto de extrapolar los resultados a sacos de azúcar perdidos y toma de acciones para que ello no ocurra.

REFERENCIAS DOCUMENTALES.

Estudio de Fermentec en Ingenio san Carlos, año 2003. Laboratorio Industrial del Ingenio San Carlos, Técnicas de Análisis y Muestreo, Documentos internos.