

Atagua



ASOCIACIÓN DE TÉCNICOS AZUCAREROS DE GUATEMALA ABRIL · JUNIO

2019

www.atagua.org



20
OCT.

f @ATAGUA.CENGICANA



32

carrera

del

azúcar

10.5 K



+INFO. 5517-3978
5436-3490

secretaria@atagua.org
administracion@atagua.org

INGENIO
CONCEPCIÓN
ESCUINTLA

INSCRIPCIONES:

SOCIOS ATAGUA
& TRABAJADORES
DEL GREMIO AZUCARERO

Q50

LIBRE & MASTER

Q100

BANCA CUENTA A NOMBRE DE ATAGUA

NO. 30-4008642-2

ÚLTIMO DÍA DE
INSCRIPCIÓN

18 OCT. BANCOS
19 OCT. EXPO

Elementos limitantes y aporte de materia orgánica.

Pérdidas de energía en calderas y su efecto en la eficiencia

JUNTA DIRECTIVA

Lic. Luis Carlos Arroyo Ingenio Santa Ana	Presidente
Ing. Fernando Barneond Ingenio Pantaleón	Vicepresidente
Ing. Christian Rodríguez Ingenio Trinidad	Tesorero
Dr. Gerardo Espinoza Cengicaña	Sub Tesorero
Ing. Joel Morales Ingenio Magdalena	Secretario
Ing. Francisco Paz Fong Ingenio Pantaleón	Sub Secretario
Ing. Fabricio Alvarado Ingenio Pantaleón	Vocal I
Ing. Sebastian Pinto Ingenio Santa Ana	Vocal II
Ing. Marco Tax ICC	Vocal III
Licda. Nancy Monroy Ingenio Trinidad	Vocal IV
Lic. Aldo Medina Ingenio Trinidad	Vocal V

Km. 92.5 Carretera al Pacífico
Sta. Lucía Cotzumalguapa,
Escuintla · Guatemala

(502) 5517-3878 · (502) 5436-3490

adminatagua@cengican.org
secretatagua@cengican.org

NUESTRA PORTADA:
Amanecer Renovado
Autor: Ing. Oscar Manuel Suchini

Lic. Luis Carlos Arroyo Matute

Estimados lectores:

Estamos nuevamente llevando a ustedes nuestra revista ATAGUA, enfocada principalmente a nuestros asociados y técnicos de la agroindustria azucarera en general, que durante muchos años y con su esfuerzo han contribuido a ser miembros activos y con su valiosa participación en todas las actividades realizadas organizadas, hacen posible que la Asociación siga generando oportunidades de desarrollo y sostenibilidad a dicho sector. Aprovecho también la oportunidad para agradecer a nuestros amigos centroamericanos que en los últimos años han participado notoriamente en nuestras actividades, lo cual pone de manifiesto el alcance y nivel profesional en la organización de los eventos de la Asociación, no cabe duda que detrás de todo esto hay un equipo comprometido con experiencia que da lo mejor en cada actividad que se realiza.

Como parte de la formación y capacitación de nuestros técnicos en esta revista podrán encontrar temas relevantes como "Elementos Limitantes Y Aporte de Materia Orgánica (Compost)", para el área de campo principalmente, pero que de igual forma contribuye en la calidad y cantidad de materia prima que se entrega a la fábrica. Otro tema importante que presentamos en esta revista es "Pérdida de Energía en Calderas Y su Efecto en la Eficiencia" que impacta directamente en la producción de azúcar y sus derivados. Como toda formación técnica tiene que ir acompañada de una salud física y mental nos es grato compartir nuestro "Primer bicitour ATAGUA-Pantaleón", experiencia de mucha exigencia para nuestros participantes y a la vez con un contraste ecológico impresionante.

Agradecemos a ustedes por el respaldo y apoyo a nuestras actividades programadas y los invitamos a seguir siendo parte de esta Asociación ya que estamos próximos a cumplir 50 años y queremos celebrarlo con todos ustedes. La Junta Directiva y Administración los exhortamos a mantener ese espíritu emprendedor y a seguir cosechando frutos en abundancia.

Bendiciones a todos.



Elementos limitantes y aporte de materia orgánica. (Compost)

Por:
**Willy M. Tut, Juan Francisco Pec
Joel Morales**

Departamento de investigación de Ingenio Magdalena S.A.



- Compost
- NPK

1. RESUMEN

Se evaluó el efecto de la aplicación de B, Zn, compost y diferentes niveles NPK en la producción de caña y azúcar en un suelo arcilloso de la Finca San Bartolo (bajo potencial productivo). Se determinó que la fertilización básica produce un cambio significativo en la producción de caña y azúcar, y la aplicación de compost produce sobre el incremento de la fertilización otro incremento significativo en la producción de caña y azúcar, no se detectó cambios significativos por variar las cantidades aplicados de nitrógeno, fósforo, potasio, boro y zinc.

2. MATERIALES & MÉTODOS

El ensayo se estableció bajo el diseño de bloques completos al azar, con cuatro repeticiones, cada unidad experimental constó de 6 surcos de 10 metros de largo separados a 1.5 metros.

Profundidad	dS*m ⁻¹	pH H ₂ O	M.O.%	Meq int. 100 g ⁻¹ suelo					ppm					
				Ca	Mg	K	Na	CIC	P	Cu	Zn	Fe	Mn	B
0 - 0.2 m	0.06	5.99	1.13	10.49	4.13	0.32	0.65	28.06	1.04	2.75	3.72	28.01	52.51	0.34
0.2 - 0.4 m	0.08	5.87	0.84	10.89	4.54	0.47	0.62	38.40	2.70	2.51	5.28	29.67	59.80	0.43
Valores suficientes en el suelo				>5	>2	>0.38		>10	>20				>2	>0.6

◀ **Cuadro 1:**
Resultados del análisis de suelos previo a establecer el ensayo.

Profundidad	dS m ⁻¹	pH H ₂ O	CICe meq*100g ⁻¹	%S B	Ca %Sat	Mg %Sat	K %Sat	Na %Sat	Ca*Mg ₁	Ca*K ₁	Mg*K ₁	(Ca+Mg)*K ₁
0 - 0.2 m	0.09	7.05	15.59	55.6	67.3	26.52	2.0	4.2	2.53	3.0	13.0	46.1
0.2 - 0.4 m	0.08	5.87	16.51	43.0	65.9	27.47	2.9	3.8	2.42	3.1	9.6	32.7
Rangos adecuados>			10	> 50	65 - 80	15 - 20	4 - 8	< 15	2 - 6	5 - 25	2.5 - 15	10 - 40
valores ideales									41	28		20

◀ **Cuadro 2:**
Relación de bases construido a partir del análisis de suelos.

En el cuadro 1, se presenta el resultado del análisis de suelo realizado previo a establecer el ensayo, dicho análisis fue base para la definición de tratamientos.

A partir del análisis de suelo se realizó el cálculo de la relación de bases como otro criterio para caracterizar las condiciones del suelo donde fue realizado el ensayo, también se presentan los rangos adecuados y los valores ideales.

¹ Departamento de investigación de Ingenio Magdalena S.A.

PÁGINA ANTERIOR

PÁGINA SIGUIENTE

En el cuadro 3, se presenta las distintas combinaciones de nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, boro zinc y compost evaluados en $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$. La aplicación de compost se realizó al momento de la siembra colocándolo al fondo del surco, al igual que el 100% de P_2O_5 , B, Zn y $80 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ potasio, el nitrógeno al igual que el azufre se aplicó el 100% a los 45 días después de la siembra, para los tratamientos donde se requirió $120 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ potasio, a los 45 días junto al nitrógeno y al azufre se aplicó los restantes $40 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$.

Cuadro 3:
Descripción de tratamientos aplicados expresados en $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$

Tratamiento	N	P_2O_5	K_2O	S	B	Zn	Compost
1	80	80	80	40	2	0	0
2	80	80	80	40	2	7	0
3	80	80	120	40	2	0	0
4	80	80	120	40	2	7	0
5	120	80	120	40	2	7	0
6	80	80	80	40	2	7	8000
7	80	40	80	40	2	7	8000
8	80	80	80	40	0	0	8000
9	80	120	120	40	2	7	0
10	0	0	0	0	0	0	0

A continuación, se presenta un esquema que muestra los contrastes planteados para poder comparar las medias de los tratamientos.

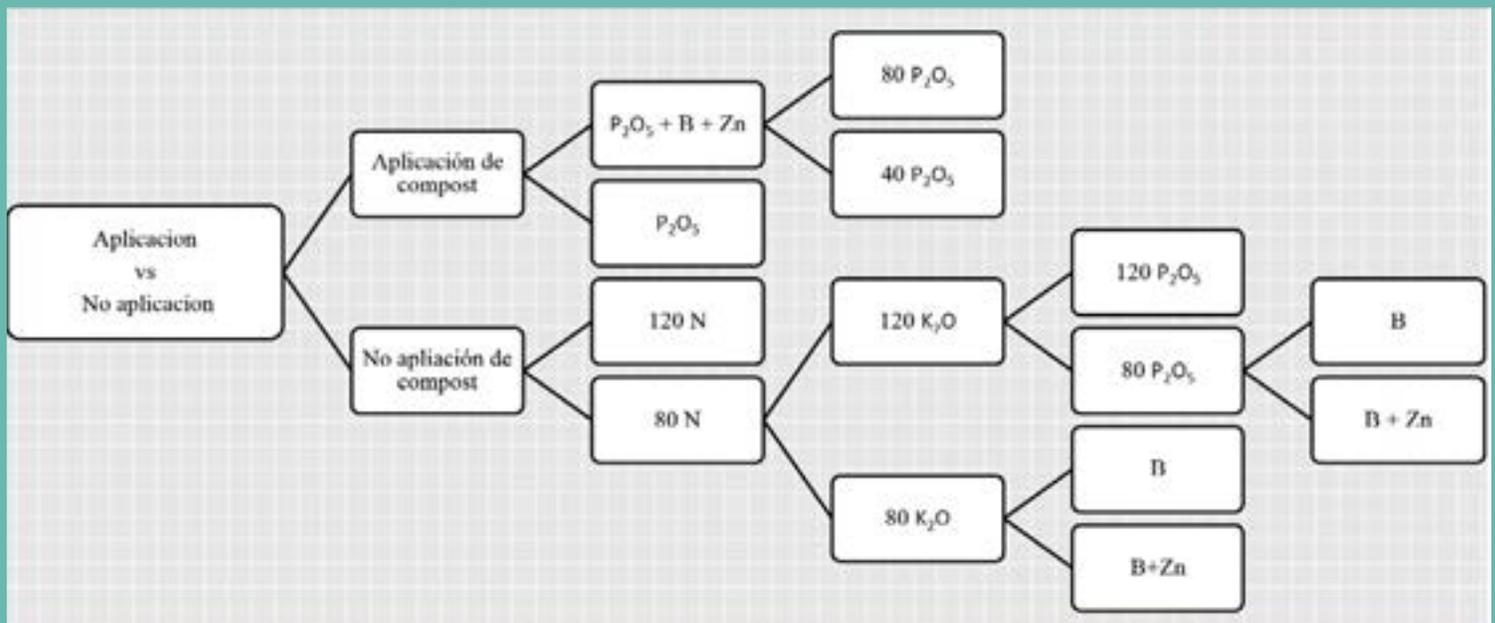


Gráfico 1:
esquema de los contrastes ortogonales planteados como prueba de comparación de medias.

A continuación, se detalla los tratamientos considerados en los contrastes planteados con la finalidad de comparar las medias obtenidas.

- C1: Fertilización (T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9) vs. No fertilización (T10)
- C2: Aplicación de compost (T6, T7, T8) vs. No aplicación de compost (T1, T2, T3, T4, T5, T9)
- C3: Aplicación de P_2O_5 + Zn + B (T6, T7) vs. Aplicación P_2O_5 (T8)
- C4: Aplicación $80 \text{ P}_2\text{O}_5$ vs. Aplicación $40 \text{ P}_2\text{O}_5$
- C5: Aplicación 120 N (T5) vs. 80 N (T1, T2, T3, T4, T9)
- C6: Aplicación $120 \text{ K}_2\text{O}$ (T3, T4, T9) vs. Aplicación $80 \text{ K}_2\text{O}$ (T1, T2)
- C7: Aplicación de $120 \text{ P}_2\text{O}_5$ (T9) vs. Aplicación $80 \text{ P}_2\text{O}_5$ (T3, T4)
- C8: Aplicación de B (T3) vs. Aplicación de B + Zn (T4)
- C9: Aplicación de B (T1) vs. Aplicación de B + Zn (T2)

3.1 Variables de Producción

Al realizar el análisis de varianza para la variable toneladas de caña por hectárea se determinó que por lo menos uno de los tratamientos produjo un incremento significativo en las toneladas de caña por hectárea ($p= 0.0442$), para poder separar las medias de los tratamientos se plantearon contrastes ortogonales obteniendo lo siguiente:

Al comparar la fertilización con la no aplicación de fertilizante se presentó un incremento significativo para la fertilización ($p= 0.0215$) lo cual se traduce a que cualquiera de las fertilizaciones realizadas produce un incremento significativo en comparación a no realizar esta labor.

Después de determinar que la aplicación de fertilizante y/o alguna enmienda se produce un incremento significativo en la producción de toneladas de caña se comparó la no aplicación de compost con la aplicación de compost, determinando que la aplicación de compost supera significativamente a los tratamientos que no contenían compost ($p = 0.0028$), partiendo del grupo que contiene compost al comparar los tratamientos donde se aplicó fósforo zinc y boro contra el tratamiento donde solo se aplicó fósforo no se detectó diferencia significativa ($p= 0.1741$), finalmente en el grupo donde se aplicó compost fósforo, zinc y boro, al comparar la aplicación de $80 \text{ kg*ha}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5$ vs donde se aplicó 40 kg*ha^{-1} de P_2O_5 tampoco se presentó diferencia significativa ($p= 0.4560$). En el resto de los contrastes planteados, no se detectó diferencias significativas.

Para la variable kilogramos de azúcar por tonelada de azúcar no se detectó un efecto significativo por la aplicación de las distintas combinaciones nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, boro zinc y compost ($p= 0.8256$).

Según el análisis de la varianza realizada para la variable toneladas de azúcar por hectárea, se detectó un efecto significativo por la aplicación de distintas combinaciones de N, P, K, S, B, Zn y

compost ($p= 0.1000$), empleando contrastes ortogonales al comparar la fertilización con la no aplicación de fertilizante se presentó un incremento significativo para la fertilización ($p= 0.0477$) esto significa que cualquiera de los tratamientos donde se realizó una fertilización supera significativamente al tratamiento donde no se realizó ninguna aplicación en las toneladas de azúcar por hectárea.

Partiendo del grupo de tratamientos donde se realizó fertilización se comparó el grupo de tratamientos donde se aplicó compost contra los tratamientos que no incluyeron compost, determinando que la aplicación de compost incrementa significativamente la producción de toneladas de caña de azúcar por hectárea ($p=0.0048$), en el resto de los contrastes planteados no se encontró diferencia significativa.

En la gráfica 2, se presentan los valores obtenidos en los contrastes donde se obtuvo diferencia significativa, dichos contrastes fueron consistentes en TCH y TAH, mostrando que la producción se incrementa significativamente al realizar una fertilización con cualquiera de los tratamientos evaluados, pero sobre dicha producción se vuelve a incrementar significativamente al incluir 8 toneladas de compost, no encontrando diferencia entre 120 y 80 kg*ha^{-1} de N, P_2O_5 y K_2O , así como la aplicación o no aplicación de 2 kg*ha^{-1} B y 7 kg*ha^{-1} Zn.

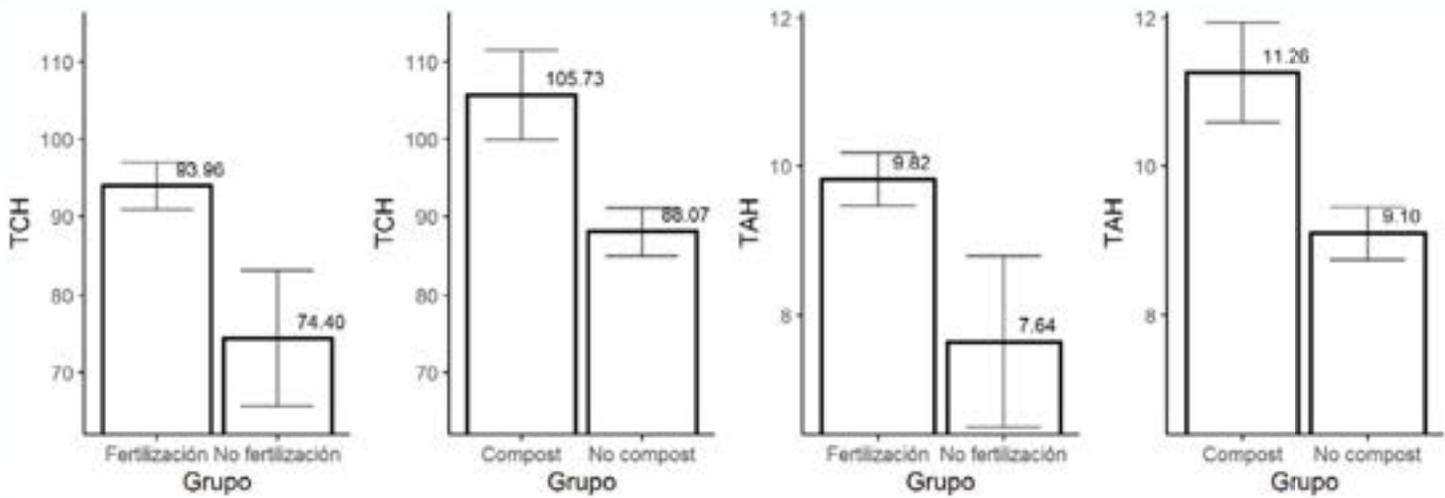


Gráfico 2: Toneladas de caña por hectárea y toneladas de azúcar por hectárea resultantes de los contrastes que presentaron diferencias.

Se consideró el grupo que presentó un incremento significativo en la producción de caña y azúcar que fueron todos los tratamientos con aplicación de compost específicamente y el tratamiento 2 debido a que este tratamiento tiene la fertilización básica completa y se utilizó como comparador y así visualizar los cambios en los ingresos al únicamente agregar el costo de agregar compost (en el caso del tratamiento 6).

Partiendo de una fertilización completa de 80 N, 80 kg · ha⁻¹ P₂O₅, 80 kg · ha⁻¹ K₂O, 40 kg · ha⁻¹ S, 2 kg · ha⁻¹ B, 7 y kg · ha⁻¹ Zn (Tratamiento 2), se realizó un análisis de costo con el objetivo de visualizar desde el punto de vista monetario la aplicabilidad de los resultados.

Las fuentes utilizadas y el precio por kilogramo de cada uno de estos son: urea Q 3.18, sulfato de amonio Q 1.57, 0-46-0 (DAP) Q 3.4773, 0-0-60 (KCL) Q 3.1856, sulfato de zinc Q 7.83 y el solubor Q 17.54. El costo únicamente en concepto de valor del fertilizante fue de Q 2027.88, en el caso del tratamiento 7 fue de Q 1,725.5 debido a la reducción de 40 kg*ha⁻¹ de P₂O₅, para el caso del tratamiento 8 Q 1,602.2 debido a la no aplicación de boro y zinc.

Para el caso de los tratamientos 6, 7 y 8 se agrega el costo de aplicar compost (CAC) el cual se obtiene de la siguiente ecuación:

3.2 Impacto Económico

$$CAC = CCH + CTH + CA$$

Donde:

- CCH = El costo de compost por hectárea
- CTH = El costo de transporte de compost por hectárea
- CA = El costo de la aplicación

Tratamiento	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S	B	Zn	Compost
2	80	80	80	40	2	7	0
6	80	80	80	40	2	7	8000
7	80	40	80	40	2	7	8000
8	80	80	80	40	0	0	8000

◀ **Cuadro 4:** Descripción de los tratamientos para la comparación económica kg*ha⁻¹

El costo de compost por hectárea (CCH) se calcula multiplicando el valor de la tonelada de compost (Q 12.5) por el número de toneladas por hectárea a aplicarse que para el caso del presente estudio fueron 8, quedando un costo total de:

$$CTC = 12.5 * 8 = Q 100.00$$

$$CTC = \frac{Q12.5}{t} * 8t = Q100$$

El costo de transporte de compost por hectárea (CTH) se calcula considerando la capacidad de carga en toneladas del auto-volteo (35 t), el costo por kilómetro recorrido de este (Q 22.5), y la distancia de la finca donde se realizará la aplicación, se debe hacer una relación entre el número de toneladas a aplicar por hectárea y la capacidad de carga del auto-volteo para así determinar el número de viajes a realizar para completar la cantidad necesaria de compost por hectárea. El presente ensayo se estableció en la finca San Bartolo ubicada a 75 km del punto de carga de compost, considerando el regreso del autovolteo el recorrido total es de 150 km, al aplicarse 8 toneladas de compost y sabiendo que la capacidad del auto-volteo es 35 toneladas el número de viajes para completar la cantidad de compost se obtiene al dividir las 8 toneladas a aplicar entre las 35 toneladas de capacidad del auto-volteo, siendo el costo total de Q 871.4 ha⁻¹.

$$CTH = 150km * \frac{Q22.5}{km} * \left[\frac{8t}{35t} \right] = Q771.43 ha^{-1}$$

El costo de la aplicación (CA) depende del número de toneladas a aplicar, considerando que se aplicó 8 toneladas el costo fue de Q 300. El costo por hectárea de aplicar compost es de Q 1171.43, considerando una aplicación de 8 toneladas de compost por hectárea.

$$CAC = Q100 + Q771.43 + Q300 = Q1,171.43$$

Debido a que en el tratamiento 7 se aplicó 40 kg*ha⁻¹ de 1 P₂O₅ menos con respecto al tratamiento 2, el costo con respecto al tratamiento 2 disminuyó en Q 302.4, para el tratamiento 8 al no aplicar B y Zn se obtuvo una reducción con respecto a la fertilización base de Q425.7. Partiendo de estos cambios se calculó el diferencial del costo (Δ Costo), que es el costo del compost para el caso del tratamiento 6, en los tratamientos 6 y 7 se le restó al costo del compost el diferencial del costo de la fertilización básica de estos tratamientos con la del tratamiento 2, para así poder observar los cambios en el ingreso marginal al pasar de 80 a 40 kg*ha⁻¹ de 1 P₂O₅, y de la aplicación o no aplicación de B y Zn.

El ingreso extra se calculó partiendo en determinar la diferencia entre las toneladas de azúcar de los tratamientos con respecto al tratamiento 2, que es el que presentó la fertilización básica, los resultados se multiplicaron por el valor de la tonelada de azúcar (\$421.0) para obtener el ingreso extra, considerando un tipo de cambio de dólar a quetzal de 7.6.

*se consideró un cambio de dólar a quetzal de 7.6

Tratamiento	Costo NPKSBZn	CCH	CTH	CA	CAC	Δ Costo	TAH	ΔTAH	Precio TA	Ingreso extra*	Ingreso marginal	B/C
2	Q2,027.9	Q0.0	Q0.0	Q0.0	Q0.0	Q0.0	8.95	0	\$421.0	Q0.0	Q0.0	-
6	Q2,027.9	Q100.0	Q771.4	Q300.0	Q1,171.4	Q1,171.4	12.08	3.13	\$421.0	Q10,014.7	Q8,843.3	7.5
7	Q1,725.5	Q100.0	Q771.4	Q300.0	Q1,171.4	Q869.1	11.38	2.43	\$421.0	Q7,775.0	Q6,906.0	7.95
8	Q1,602.2	Q100.0	Q771.4	Q300.0	Q1,171.4	Q745.8	10.33	1.38	\$421.0	Q4,415.4	Q3,669.7	4.9

Cuadro 5: Descripción de los tratamientos para la comparación económica $kg \cdot ha^{-1}$

El ingreso marginal se obtuvo al restarle a los ingresos extra el diferencial de costo por tratamiento, finalmente se determinó la relación beneficio costo al dividir los ingresos marginales entre el costo diferencial de los tratamientos.

Los resultados muestran que se obtiene el mayor ingreso marginal con el tratamiento 6, este ingreso se reduce al pasar al tratamiento 7, y reduce mucho más al pasar del tratamiento 6 al 8, al analizarlo desde el punto de vista de la relación beneficio/costo el que presenta el

mayor valor es el tratamiento 7, seguido por el tratamiento 6 y por último el tratamiento 8. Estos valores sugieren que se obtiene un mayor impacto al retirar el B y Zn de la fertilización básica, en mayor cantidad que restarle fósforo.

Considerando que la limitante en la aplicación de compost es el costo del transporte el adoptar una tecnología de paletización del compost podría impactar en la reducción de costos de transporte y de aplicación.



CONCLUSIONES

- Al pasar de no fertilizar a fertilizar se obtiene un incremento significativo en la producción de caña y azúcar, partiendo de los tratamientos fertilizados, a los tratamientos que se les incluyó compost produjeron un incremento significativo en comparación a los fertilizados únicamente.
- No se presentaron cambios significativos en la producción de caña y azúcar por variar las cantidades de nitrógeno, fósforo y potasio y la aplicación o no aplicación de boro y zinc.

Pérdidas de energía en calderas y su efecto en la eficiencia

Por:
Selvyn Manolo Rodas Maldonado
Jefe Energía PSA
smrodas@pantaleon.com



- Caldera
- Combustión
- Fuga

Quemar combustible de forma eficiente (combustión) requiere atención a todas las partes de una caldera.

Uno de las principales causas de disminución en eficiencia de combustión, es la entrada de aire frío a la caldera, por medio de fugas

Entradas de aire indeseado

Exceso de aire en una caldera se define como el aire suministrado a la caldera más allá del aire requerido para estequiometricamente asegurar la combustión. Entradas de aire adicionales (*no controladas*) interfieren con la eficiencia del proceso de combustión.

En el mantenimiento anual de una caldera deben realizarse pruebas para determinar si hay entradas de aire indeseado. Una forma sencilla para verificar si hay entradas de aire es presurizar la caldera con una bomba de humos. Cualquier fuga será rápidamente visible por el humo. Sellar las entradas de aire al hogar permitirá operar a valores en condiciones de menor exceso de aire y mejorara la eficiencia de la caldera.

Al tener entradas de aire frío a la caldera, la energía de la combustión del bagazo se utilizara en parte para calentar ese aire frío que ingreso de manera no deseada a la caldera.

Las entradas de aire también pueden presentarse en la sección del hogar hacia la chimenea. Estas entradas producen lecturas incorrectas de Oxígeno en la combustión y

“roban” capacidad al ventilador inducido. Esto restringirá la capacidad de producción de vapor en la caldera.

En las paredes o registros rajados o quebrados, también pueden producirse filtraciones de aire, estas deben corregirse y asegurar que operan con un buen sello.

Fugas localizadas en ductos de aire deben también ser reparadas, especialmente después del pre calentador de aire o economizador.

Altos valores de exceso de aire significan altos valores de pérdidas de energía, incremento en temperatura de gases de combustión y una reducción en la eficiencia de la caldera. Muy bajos valores de exceso de aire resultan en una combustión incompleta, desperdiciando combustible.

Para minimizar esta perdida, quemando bagazo, el exceso de aire debe mantenerse en valores de 25 a 30%.

Una de las leyes de la física es la conservación de la energía. En la combustión, energía química es convertida en energía térmica. Por consiguiente, si uno suma la energía en el vapor producido por la caldera, la energía en los gases de combustión, la energía de radiación en toda la estructura de la caldera y todas las otras formas de energía saliendo de la caldera, esta suma deberá ser exactamente igual que la energía en el bagazo quemado.

En una formula sencilla tenemos:

$$\text{Energía en bagazo} = \text{Energía en vapor} + \text{Perdidas de energía}$$

La eficiencia de la caldera es el porcentaje de la energía del bagazo que se convierte en energía en vapor. Para determinar las perdidas, se debe medir individualmente cada perdida. Por consiguiente la eficiencia de la caldera se determina de la siguiente forma:

$$\text{Eficiencia caldera} = 100\% - \text{perdidas energía}$$

Perdidas en Chimenea

La pérdida de energía más grande en una caldera, se tiene en los gases de chimenea. Ésta pérdida puede ser tan grande como 30 a 35% de la energía en el bagazo.

La cantidad de pérdidas en gases de chimenea depende de la temperatura y del volumen de gases saliendo, entonces, reduciendo cualquiera de estos (temperatura de gases o volumen de gases), se logra reducir las pérdidas en chimenea.

Si se quisiera eliminar por completo la perdida de energía en la chimenea, la temperatura del gas debería de reducirse hasta la temperatura ambiente. En la práctica esto es imposible.

Pérdidas de energía

Las tres estrategias básicas para minimizar las perdidas en chimenea son:

- **Minimizar el exceso de aire**
- **Mantener las superficies de los intercambiadores de calor limpias**
- **Controlar entradas de aire frio a la caldera**

Con un exceso de aire reducido, el volumen de gases de combustión también se reduce. Temperatura de gases en chimenea se reduce, permitiendo que el gas pase más tiempo dentro de la caldera, donde el calor puede ser absorbido y transferido al agua/vapor de producción. El resultado de operar con un valor óptimo de exceso de aire es muy favorable en términos de eficiencia de combustión.

Mantener superficies de intercambio de calor limpias del lado de agua, se logra con un buen control químico del agua y vapor de la caldera.

Depósitos de arena en tubos de paredes de agua y en tubos de caldera afectan el intercambio de calor, pues hacen la función de aislamiento térmico, reduciendo la transferencia de calor al agua/vapor en la caldera. Esta acumulación de depósitos de arena en paredes o tubos tendrá como resultado una temperatura de gases de combustión más alta, (dado que el calor de los gases no logra transferirse de forma eficiente al agua/vapor en la caldera), ocasionando una disminución en la eficiencia de la caldera. Estos depósitos de arena deben ser eliminados con el uso de sopladores de hollín.

Pérdidas por combustible no quemado

Esta es la segunda causa más grande de pérdidas, y es ocasionada por combustible que no logra completar el proceso de combustión. Estas pérdidas no deberían exceder el 5% de la energía en el bagazo

Esta pérdida viene de:

- **Bagazo no quemado en cenizas parrilla.**
- **Bagazo no quemado en cenizas colector de hollín/precipitador electrostático.**
- **Gases combustibles en gases de combustión.**

Bagazo en las cenizas de parrilla o ceniceros puede ser controlado con un ajuste adecuado del posicionamiento de las lengüetas alimentadoras de bagazo, la presión del aire bajo parrilla, presión de aire en alimentadores de bagazo, y un adecuado valor de presión del hogar.

Inquemados en colector de hollín o ESP, provienen de pequeñas partículas de bagazo no quemado que son arrastrados por los gases de combustión. La primera acción para disminuir estas pérdidas es asegurar que se tenga un adecuado valor de aire para combustión (exceso de aire). También se puede aumentar el aire sobre parrilla, disminuir la presión del hogar para evitar que las pequeñas partículas de bagazo sean arrastradas en los gases de combustión.

El gas combustible más común en los gases de combustión es el monóxido de carbono (CO). Este se forma cuando el exceso de aire es muy bajo en algunas áreas del hogar. Realizando una adecuada distribución de bagazo en la parrilla, una adecuada distribución de aire bajo parrilla y sobre parrilla, se minimizan estas pérdidas. Una concentración de monóxido de carbono menor a 400ppm es adecuada. Con esta concentración de CO la pérdida se reduce a 0.5%.

Pérdidas por Calor Radiante

Una porción del calor generado en la combustión escapa de las paredes del horno sin ser absorbida por el agua/vapor. Alguna porción de esta pérdida es inevitable. Esta pérdida puede controlarse mediante un aislamiento térmico adecuado y el mantenimiento del mismo.

2.2 Pérdidas por purgas de agua

Otra pérdida de calor ocurre al realizar purgas en la caldera. Las purgas son necesarias para sacar sólidos disueltos en el agua de alimentación. Estos sólidos y la propia agua son desechados de la caldera, llevando con si, calor que se pierde.

Al realizar purgas por alto nivel en domo, también se está perdiendo energía. Un adecuado tratamiento de aguas para evitar sólidos disueltos y un adecuado control de nivel, disminuyen la necesidad de purgar y por consiguiente disminuyen esta pérdida.

Desde el amanecer,
impulsando la industria azucarera,
... motor del desarrollo para la región.

Alion PRO

Curbix Plus

Merlin TOTAL

BAYER

www.bayercropscience-ca.com

BIBLIOGRAFÍA

- *Energy efficiency handbook, Council Of Industrial Boiler Owners (Cibo). November 1997.*
- *Fired steam generators, ASME PTC 4-2008.*
- *Energy audit, The Energy and Resources Institute. Y. P. Abbi, 2011*

1^{ER} BICITOUR

El pasado 19 de mayo, se realizó en coordinación con Pantaleón el bicitour cañero, donde se contó con la participación de 82 técnicos de diferentes ingenios e invitados especiales.

Desde las 6:30 a.m. se hicieron presentes varios aficionados de este deporte, con mucho entusiasmo y expectativas.

Se marcaron 2 rutas: 44 k para expertos y 20 K para principiantes por una ruta interna de Pantaleón a Concepción. La travesía empezó a las 8:00 a.m. con una charla de seguridad vial.

En el recorrido los participantes contaron con puestos de abastecimiento de fruta, bebida hidratante, asistencia médica y asistencia mecánica. Al culminar la travesía en el Ingenio Concepción los pedalistas fueron recibidos con bebidas hidratantes y un almuerzo. Se les entregó un pachón conmemorativo del evento gracias al apoyo de Disagro.



Pantaleon



MAYO 19 | ATAGUA PANTALEÓN



“ Recién acabo de iniciar con este deporte, pero más que una actividad deportiva, esta convivencia propiciada entre colegas del gremio azucarero ha sido fenomenal. Cada kilómetro y cada pedalazo significó atenciones, seguridad, apoyo, salud, pero sobre todo amistad entre cada uno de los participantes. Ha sido una oportunidad impresionante para voltear a ver la riqueza natural y los paisajes que están ahí, pero la premura de nuestro día a día nos ha limitado la oportunidad de ver, respirar y tocar. Combinar la bicicleta y la amistad es un gran negocio de vida que nos recuerda lo importante de tejer una sociedad fuerte y sana; esto ha sido este bicitour, una oportunidad de hermanarnos y apoyarnos unos a otros, pero sobre todo de disfrutar de la vida sanamente. ”

Marco Tax Marroquín

Instituto Privado de Investigación
sobre Cambio Climático -ICC-



“ El primer bicitour que organizó ATAGUA y Pantaleón para celebrar el final de zafra 2019 estuvo excelente, desde su organización hasta la ruta en bici. La atención con la que nos trataron fue de la mejor. El esfuerzo dedicado en los 44 km valió la pena al poder apreciar los paisajes que ofrece la naturaleza, la convivencia con nuestros amigos y el excelente almuerzo que nos ofrecieron. Cabe resaltar que este tipo de actividades fomentan la unión del gremio azucarero, lo cual hace posible relaciones sólidas y provechosas. Sin duda en el próximo bicitour ahí estaremos participando. ”

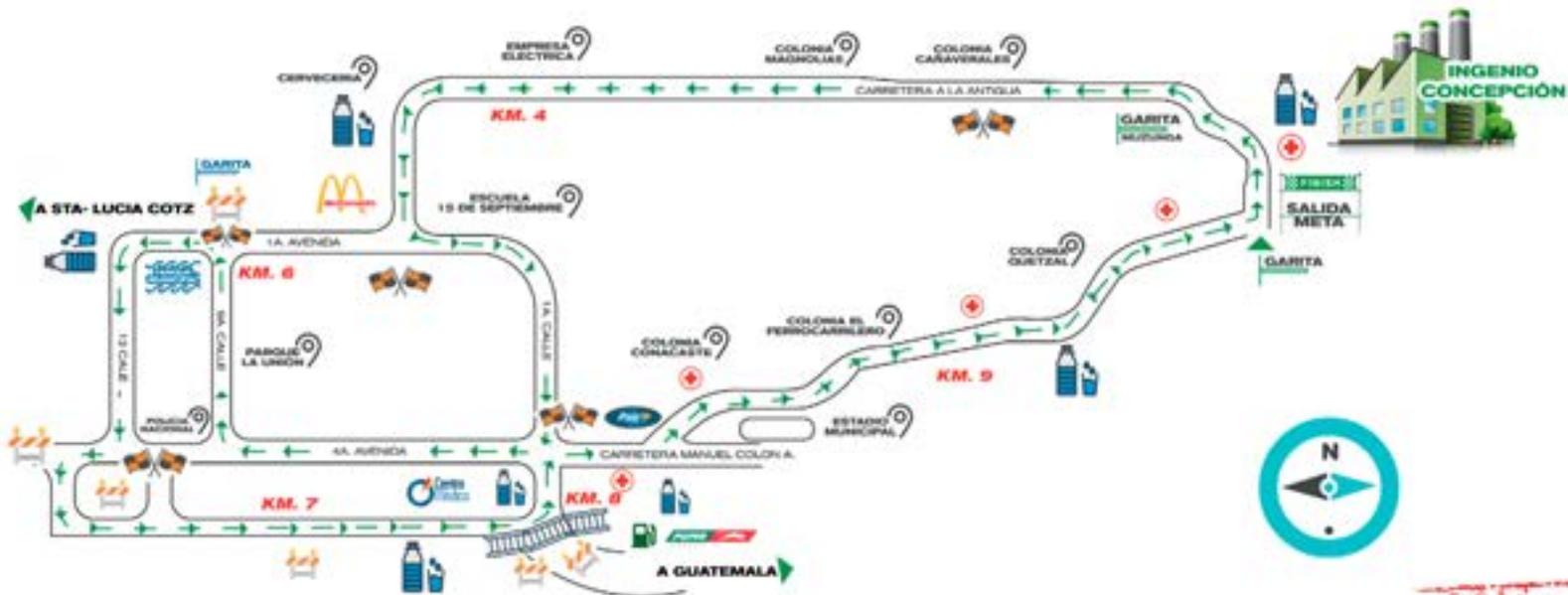
Inga. Victoria Alvarado

San Diego, S. A.



RUTA DE

32 carrera del azúcar 10.5 K



@ATAGUA.CENGICANA

20 OCT.

INGENIO CONCEPCIÓN ESCUINTLA

- PUESTO DE PRIMEROS AUXILIOS
- ABASTECIMIENTO
- JUECES
- BLOQUEO DE CALLES

Innovando en Agricultura de Precisión



Detección
de maleza

Guía de cosecha
mecanizada

Análisis de
resiembra

Cobertura: 10,000 ha por día

5 años de experiencia

aerobots

En Aerobots nos mantenemos siempre a la vanguardia de la tecnología en la industria de Vehículos Aéreos No Tripulados para la implementación de la Agricultura de Precisión en la agroindustria de Latinoamérica. De esta manera, ampliamos nuestros servicios buscando no sólo satisfacer las necesidades de nuestros clientes, sino impulsar en ellos el uso de tecnologías innovadoras que optimicen su actividad económica.

Para más información: Info@aerobots.gt / +502 2300-5656 / www.aerobots.gt