



**FACULTAD DE POSTGRADO**

**TESIS DE POSTGRADO**

**PROPUESTA DE GESTIÓN DE COSTOS Y EFICIENCIAS  
OPERATIVAS PARA LA EMPRESA AZUCARERA LA GRECIA**

**SUSTENTADO POR:**

**ANA MARÍA ROMERO LOBRO  
KARINA ISABEL OSORIO HERRERA**

**PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE  
MÁSTER EN DIRECCIÓN DE FINANZAS**

**TEGUCIGALPA,**

**F. M., HONDURAS, C.A.**

**ABRIL, 2016**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA**

**UNITEC**

**FACULTAD DE POSTGRADO**

**AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

**RECTOR**

**LUIS ORLANDO ZELAYA MEDRANO**

**SECRETARIO GENERAL  
ROGER MARTÍNEZ**

**VICERRECTOR ACADÉMICO  
MARLON BREVÉ REYES**

**DECANO DE LA FACULTAD DE PORTGRADO  
JOSÉ ARNOLDO SERMEÑO**

**PROPUESTA DE GESTIÓN DE COSTOS Y EFICIENCIAS  
OPERATIVAS PARA LA EMPRESA AZUCARERA LA GRECIA**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS  
REQUISITOS EXIGIDOS PARA OPTAR AL TÍTULO DE**

**MÁSTER EN  
DIRECCIÓN DE FINANZAS**

**ASESOR METODOLÓGICO  
JOSÉ TRÁNCITO MEJÍA ALVARENGA**

*José Tráncito Mejía Alvarenga*

**ASESOR TEMÁTICO  
GERARDO ENRIQUE LUJANO**



**MIEMBROS DE LA TERNA:  
EMILIO AGUIRRE**

**EDWIN ARAQUE**

**DOUGLAS ZELAYA**

**FACULTAD DE POSTGRADO**

**PROPUESTA DE GESTIÓN DE COSTOS Y EFICIENCIAS  
OPERATIVAS PARA LA EMPRESA AZUCARERA LA GRECIA**

**NOMBRE DE LOS MAESTRANTES**

**ANA MARÍA ROMERO LOBRO  
KARINA ISABEL OSORIO HERRERA**

**Resumen**

El proyecto de tesis tuvo como propósito aplicar técnicas y ejecutar actividades para lograr una gestión de costos y eficiencias operativas en los procesos operativos de Azucarera La Grecia, con el objetivo de mejorar el funcionamiento de los sus procesos. La investigación fue elaborada a través de un enfoque mixto, de alcance descriptivo, de corte transversal y no experimental. La información obtenida a través de los instrumentos de investigación reveló que en un 85% de los costos de la empresa se encuentran en los procesos agrícola, industrial y de logística, y se identificó cuáles son los costos y eficiencias que aún no cuentan con una gestión apropiada de costos. Concluyendo que logrando una gestión de costos y eficiencias mediante la aplicación de técnicas y cumplimiento de actividades se puede lograr una mejora en los procesos operativos de la empresa y se recomendó adoptar la propuesta de gestión que fue diseñada para la empresa en aras de contribuir a mejorar sus procesos operativos y en consecuencia contribuir también a mejorar la posición de costos y eficiencias de la empresa en el gremio azucarero latinoamericano.

**Palabras clave:**

Benchmarking, eficiencias operativas, gestión de costos, procesos productivos.

**FACULTAD DE POSTGRADO**  
**PROPUESTA DE GESTIÓN DE COSTOS Y OPERATIVAS**  
**PARA LA EMPRESA AZUCARERA LA GRECIA**

**NOMBRE DE LOS MAESTRANTES**

**ANA MARÍA ROMERO LOBRO**  
**KARINA ISABEL OSORIO HERRERA**

**Abstract**

The project of thesis had as intention apply technologies and execute activities to achieve a management of costs and operative efficiencies in the operative processes of Azucarera La Grecia, with the aim to improve the functioning of his processes. The investigation was elaborated across a mixed approach, of descriptive scope, transverse and not experimental court. The information obtained across the instruments of investigation revealed that in 85 % of the costs of the company they are in the processes agricultural, industrially and of logistics, and there were identified which are the costs and efficiencies that still do not possess an appropriate management of costs. Concluding that achieving a management of costs and efficiencies by means of the application of technologies and fulfillment of activities can achieve an improvement in the operative processes of the company and one recommended to adopt the offer of management that was designed for the company in altars to help to improve his operative processes and in consequence to help to improve also the position of costs and efficiencies of the company in the sugar Latin-American union.

Key Words:

Benchmarking, management of costs, operative efficiencies, productive processes.

## **DEDICATORIA**

Le dedicamos esta investigación primero a Dios por darnos la fortaleza para culminar con esta meta y por brindarnos la sabiduría para poder hacerla realidad.

### **Ana María Romero Lobo**

A mi padre Carlos Abraham Romero (Q.D.D.G.) pues sé que le hubiera llenado de satisfacción ver que he alcanzado algo tan importante en mi vida profesional.

A mi esposo Oscar Horacio Herrera y mis hijos Oscar y Christa por su paciencia y estar siempre apoyándome a lo largo del tiempo que viaje hasta aquí a recibir mis clases.

A mi madre Guillermina Lobo, y mis 4 hermanos que siempre estuvieron dispuestos a ayudarme en todo momento.

A mi compañera Karina Osorio por apoyarme siempre en las clases y mi cuñada Diana Herrera por motivarme en cada viaje a recibir clases.

A mi Jefe Luis Norori por su apoyo incondicional desde su puesto como gerente financiero.

### **Karina Isabel Osorio**

A mí Esposo Walter Carranza y mi hija Mia Valentina Carranza por apoyarme incondicionalmente, porque me comprendieron cuando no pude darles tiempo de calidad, y porque sé, que comparten con migo este logro.

A mi Madre Virginia Santos y mis hermanas por siempre darme una palabra de aliento cuando más lo necesitaba; cuando las cosas se tornan difíciles siempre están ahí.

A Mi amiga, compañera, jefa y compañera de tesis Ana Maria Romero por su apoyo y motivación y porque si no fuera por su ayuda no hubiera podido si quiera comenzar este proyecto.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, ese ser maravilloso que nos regaló la vida, que nos llenó de fe y fuerzas para lograr este objetivo.

A nuestras familias por su apoyo incondicional y permanente en cada situación que nos enfrentamos a lo largo de la vida.

Al asesor metodológico Doctor José Mejía y al asesor temático Magister Gerardo Lujano por brindarnos su tiempo, conocimientos, ideas y apoyo durante todo el proceso de la investigación.

A la empresa Azucarera La Grecia por su apoyo incondicional, por permitirnos desarrollarnos académicamente y por el apoyo recibido durante la realización de la presente investigación.

# ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1 INTRODUCCIÓN .....	1
1.2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA .....	1
1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....	3
1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....	3
1.3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	3
1.3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN .....	4
1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO .....	4
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	4
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
1.5 JUSTIFICACIÓN .....	5
1.6 DELIMITACIÓN .....	6
1.6 VARIABLES DE ESTUDIO.....	6
<b>CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>7</b>
2.1 CONCEPTUALIZACIÓN.....	8
2.1.2 POL (SACAROSA APARENTE): .....	8
2.1.3 RENDIMIENTO.....	8
2.1.4 RENDIMIENTO TONELADA DE CAÑA.....	8
2.1.5 RENDIMIENTO DE AZÚCAR O RENDIMIENTO INDUSTRIAL.....	9
2.1.6 COSTO UNITARIO .....	9
2.2 GESTIÓN DE COSTOS Y EFICIENCIAS OPERATIVAS.....	9
2.2.1 CONCEPTOS GESTIÓN DE COSTOS.....	9
2.2.2 IMPORTANCIA DE LA GESTIÓN DE COSTOS EN LAS ORGANIZACIONES.....	10
2.2.3 DESVENTAJAS DE NO REALIZAR GESTIÓN DE COSTOS EN LAS ORGANIZACIONES. ....	12
2.2.3 SISTEMAS UTILIZADOS PARA LA GESTIÓN DE COSTOS EN LAS EMPRESAS.....	13
2.2.3.1 SISTEMA BASADO EN ACTIVIDADES (ABC) .....	13
2.2.3.2 CADENA DE VALOR.....	14
2.2.3.3 JUSTO A TIEMPO.....	14
2.2.3.4 CALIDAD TOTAL.....	15
2.2.3.5 CICLO DE VIDA DEL COSTO .....	15

2.2.4 SISTEMAS DE COSTOS UTILIZADO EN AZUCARERA LA GRECIA .....	15
2.2.5 EFICIENCIAS OPERATIVAS .....	17
2.2.5.1 BENEFICIOS DE CONTROLAR LAS EFIENCIAS DE OPERACIÓN .....	18
2.2.5.2 TIPOS DE EFICIENCIAS QUE SE MIDEN EN LAS EMPRESAS .....	19
2.2.5.3 EFICIENCIAS QUE SE UTILIZAN EN AZUCARERA LA GRECIA .....	19
2.3 PROCESOS QUE INTERVIENEN EN LA PRODUCCIÓN DE CAÑA DE AZÚCAR .....	20
2.3.1 PROCESO SIEMBRA DE CAÑA .....	20
2.3.1.1 PREPARACIÓN DE TERRENO .....	20
2.3.1.2 SIEMBRA .....	21
2.3.1.2.1 SIEMBRA MANUAL .....	21
2.3.1.2.2 SIEMBRA MECÁNICA .....	21
2.3.2 MANEJO Y CONTROL DE MALEZAS .....	22
2.3.3 NUTRICIÓN Y FERTILIZACIÓN .....	22
2.3.4 RIEGO .....	22
2.3.5 CONTROL DE PLAGAS .....	23
2.3.6 COSECHA .....	23
2.3.6.1 PERÍODOS DE COSECHA (ZAFRA) .....	23
2.3.6.2 COSECHA MANUAL .....	24
2.3.6.3 COSECHA MECANIZADA .....	24
2.3.6.4 TRANSPORTE DE CAÑA .....	25
2.4 PROCESOS QUE INTERVIENEN EN LA PRODUCCIÓN DE AZÚCAR .....	25
2.4.1 EXTRACCIÓN .....	25
2.4.2 CLARIFICACIÓN .....	25
2.4.2.1 PURIFICACIÓN .....	26
2.4.2.2 SULFATACIÓN .....	26
2.4.3 EVAPORACIÓN .....	27
2.4.4 CRISTALIZACIÓN .....	27
2.4.5 SEPARACIÓN .....	27
2.5 HERRAMIENTA BENCHMARKING GESTIÓN DE COSTOS .....	28
2.5.1 HISTORIA .....	28
2.5.2 DEFINICIONES DE BENCHMARKING .....	28
2.5.4 TIPOS DE BENCHMARKING .....	29

2.5.4.1 BENCHMARKING INTERNO .....	29
2.5.4.1.1 VENTAJAS DEL BENCHMARKING INTERNO.....	30
2.5.4.2 BENCHMARKING EXTERNO COMPETITIVO .....	30
2.5.4.2.1 VENTAJAS DEL BENCHMARKING EXTERNO COMPETITIVO .....	31
2.5.4.3 BENCHMARKIN EXTERNO GENÉRICO .....	31
2.5.5 BENCHMARKING EN UN DIAGRAMA .....	31
2.6 SITUACIÓN ECONÓMICA ACTUAL DE LA INDUSTRIA AZUCARERA .....	32
2.6.1 SITUACION ECONÓMICA INTERNACIONAL .....	32
2.6.2 SITUACION ECONÓMICA NACIONAL .....	33
2.6.3 SITUACION ECONÓMICA DE AZUCARERA LA GRECIA .....	35
<b>CAPÍTULO III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>36</b>
3.1 VARIABLES DE ESTUDIO.....	36
3.2 CONGRUENCIA METODOLÓGICA .....	36
3.2.1 MATRIZ METODOLÓGICA .....	36
3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	38
3.4. ENFOQUE Y ALCANCE DE INVESTIGACIÓN .....	38
3.5. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	39
3.5.1. DEFINICIÓN DE LA POBLACIÓN .....	39
3.5.2. DEFINICIÓN DE LA MUESTRA.....	40
3.5.3. UNIDAD DE ANÁLISIS .....	40
3.5.4. UNIDAD DE RESPUESTA .....	40
3.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.....	41
3.6.1. INSTRUMENTOS CUANTITATIVOS.....	41
3.6.1.1 CUESTIONARIO PARA ENCUESTA.....	41
3.6.2. INSTRUMENTOS CUALITATIVOS.....	41
3.6.2.1 CUESTIONARIO PARA ENTREVISTA.....	41
3.7 FUENTES DE INFORMACIÓN.....	42
3.7.1 FUENTES DE INFORMACIÓN PRIMARIAS .....	42
3.7.2 FUENTES DE INFORMACIÓN SECUNDARIAS.....	42
3.8 LIMITANTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	42
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS .....</b>	<b>43</b>
4.1 VARIABLE EFICIENCIAS OPERATIVAS .....	44

4.2 VARIABLE GESTIÓN DE COSTOS.....	53
<b>CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>62</b>
5.1. CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....	62
5.2 RECOMENDACIONES DE LA INVESTIGACIÓN .....	63
<b>CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD.....</b>	<b>64</b>
6.1 ESQUEMA DE LA PROPUESTA DE GESTIÓN DE COSTOS Y EFICIENCIAS OPERATIVAS .....	64
6.2 DESCRIPCIÓN DEL PLAN .....	64
6.2.1 ESTABLECER LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA EN COSTOS Y EFICIENCIAS .....	65
6.2.2 CUANTIFICAR LOS INDICADORES DE COSTOS Y EFICIENCIAS .....	65
6.2.2.1 POL EN BAGAZO .....	66
6.2.2.2 POL EN CACHAZA .....	66
6.2.2.3 CONSUMO DE QUIMICOS (CAL Y AZUFRE).....	67
6.2.2.4 EFICIENCIA TONELADAS HOMBRE DIA .....	68
6.2.2.5 EFICIENCIA HORAS QUEMA .....	69
6.2.2.6 TONELADAS DE CAÑA POR HORA EN COSECHA MECANICAZADA.....	71
6.2.2.7 COSTO TRANSPORTE DE CAÑA .....	72
6.2.2.8 COSTO PROCESO EXPORTACIÓN DE AZÚCAR.....	73
6.3 DESCRIBIR LA GESTIÓN DE COSTOS Y EFICIENCIAS EN LOS PROCESOS .....	74
6.3.1 POL EN BAGAZO .....	74
6.3.2 POL EN CACHAZA .....	76
6.3.3 CONSUMO DE QUÍMICOS (CAL Y AZUFRE).....	77
6.3.4 EFICIENCIA TONELADAS HOMBRE DIA .....	79
6.3.5 EFICIENCIA HORAS QUEMA .....	82
6.3.6 EFICIENCIA TONELADAS POR HORA COSECHA MECANIZADA .....	82
6.3.7 COSTO DE TRANSPORTE DE CAÑA.....	84
6.3.8 COSTO PROCESO EXPORTACION DE AZUCAR.....	85
6.4 DIAGRAMA DE PROCESO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA DE COSTOS Y EFICIENCIAS.....	88
6.5 CONGRUENCIA DEL DOCUMENTO .....	89
6.6 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	91
6.7 PRESUPUESTO.....	92

<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>93</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>98</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Variables de estudio.....	6
Figura 2. Bases conceptuales, Marco Teórico Referencial. ....	7
Figura 3. Actividades que se realizan en una gestión de costos.....	11
Figura 4. Menú del Benchmarking. ....	32
Figura 5. Diagrama ilustrativo del cálculo de lo que Azucarera La Grecia deja de ganar por pérdidas de azúcar en Bagazo .....	66
Figura 6. Diagrama ilustrativo del cálculo de lo que Azucarera La Grecia deja de ganar por pérdidas de azúcar en Cachaza.....	67
Figura 7. Diagrama ilustrado del cálculo de costo de químicos (Cal y Azufre) .....	68
Figura 8. Tiempo entre quema y Molienda.....	69
Figura 9. Modelo de supervisión activa para mejorar pol en bagazo en el proceso de extracción. ....	74
Figura 10. Diagrama de dispersión eficiencia corte Toneladas/hombre-día.....	80

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Pol de bagazo de los ingenios participantes en el benchmarking. ....	44
Gráfico 2. Pol de bagazo de Azucarera La Grecia últimos 5 años.....	45
Gráfico 3. Pol de cachaza ingenios participantes en el benchmarking. ....	47
Gráfico 4. Pol en cachaza de Azucarera La Grecia.....	47

Gráfico 5. Consumo de Azufre kilogramos por tonelada de azúcar de los ingenios participantes en el benchmarking.....	49
Gráfico 6. Consumo de cal en kilogramos por tonelada de caña, de los ingenios participantes en el benchmarking.....	49
Gráfico 7. Toneladas de caña cortadas por hombre en un día. ....	51
Gráfico 8. Histórico de toneladas de caña cosechadas por hombre día. ....	52
Gráfico 9. Toneladas de caña cosechada mecánicamente por hora. ....	53
Gráfico 10. Promedio de toneladas de caña transportadas por viaje.....	54
Gráfico 11. Costo del riego \$/hectárea regada .....	55
Gráfico 12. Costo unitario proceso logística (dólares/tonelada de azúcar).....	57
Gráfico 13. Capacitación en supervisión para gestión de costos y eficiencias en el área industrial y el área Agrícola. ....	59
Gráfico 14. Se establecen metas de indicadores al inicio de la zafra.....	60
Gráfico 15. Se realizan reuniones con los gerentes para evaluar indicadores.....	61

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estadística de producción de azúcar en Honduras .....	34
Tabla 2. Congruencia metodológica .....	37
Tabla 3. Operacionalización de variables .....	38
Tabla 4. Población de la Investigación .....	40
Tabla 5. Listado de ingenios participantes en el benchmarking de Price Water House.....	43
Tabla 6. Costo de proceso corte manual unitario y valor en \$......	69
Tabla 7. Horas quema promedio zafra 2014-2015.....	70
Tabla 8. Costo unitario y en dólares de la cosecha mecanizada. ....	72

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario para entrevistas realizadas en Azucarera La Grecia.....	98
Anexo 2. Encuesta .....	101
Anexo 3. Reporte control de químicos (Cal y Azufre) .....	103
Anexo 4. Check list de control de llegadas de las cuadrillas de corte manual.....	104
Anexo 5. Check list de pol en bagazo Proceso Extracción .....	105
Anexo 6. Check list de pol en bagazo proceso Tratamiento de Jugo.....	106

# **CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN**

## **1.1 INTRODUCCIÓN**

Como punto de partida a este trabajo de investigación se tienen los antecedentes del problema en el cual se describe la importancia que tiene dentro de las empresas el adecuado manejo de costos haciendo una pequeña narrativa de la evolución de estos a través de los años. Se hace referencia a las decisiones que en las empresas se deben tomar al realizar una gestión de costos, la importancia que tiene realizar comparaciones de costos, en organizaciones de la misma industria, que dan paso a generar propuestas de gestión de costos concretas encaminadas a contribuir a la rentabilidad de las empresas.

Se menciona también el estudio de benchmarking de costos que realizó el ingenio Azucarera con varios ingenios de Latinoamérica que sirvió como plataforma para visualizar las deficiencias y buenas prácticas que tiene la empresa, en comparación con los demás ingenios. Es a partir de este estudio realizado que se genera una propuesta concreta para gestión de costos y eficiencias.

Seguidamente se realizan las preguntas de la investigación que darán paso a la formulación de objetivo general y objetivos específicos, buscando en los siguientes capítulos del documento dar respuesta a estas preguntas así como cumplir con los objetivos propuestos.

Al formular el objetivo principal de la investigación perseguimos el bienestar de la organización para que esta siga en la medida de lo posible siendo una empresa altamente competitiva, lo que se traslada al bienestar de miles de hondureños que viven en la zona sur y cuya única fuente de ingresos depende de esta prestigiosa organización.

## **1.2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA**

Uno de los aspectos más importantes de las empresas para generar rentabilidad, es el buen manejo de costos, visto desde otro punto de vista es “saber administrar”. Es imprescindible que las empresas, independientemente de la magnitud que tengan, posean la cultura de gestionar sus costos y eficiencias operativas.

A partir de 1950, la necesidad de contar con una contabilidad de Gestión apta para la toma de decisiones se convirtió en uno de los principales centros de atención de muchos investigadores y profesionales relacionados con la Contabilidad de Costos.

En 1957 Schneider realizó una propuesta para un modelo del ciclo contable que tenía como fin la determinación del resultado interno abriéndole paso a la contabilidad de gestión, propuesta que no mostró frutos pues fue considerada como arriesgada. Como resultado de las nuevas corrientes investigadoras, durante los veinte años siguientes, aparecen una serie de trabajos que empiezan a conformar la Contabilidad de Gestión.(Pérez, 2009)

Peters (1999) declara en sus investigaciones cuatro etapas en el desarrollo de la contabilidad de gestión muy importantes denominándolas de la forma siguiente:

1. “Administración científica o gestión Tayleriana”: desde principios de siglo.
2. “Era de la estrategia”: década de los 70.
3. “Era de la calidad”: década de los 80.
4. “Era del cambio de la reingeniería”: a partir de la década de los 90. (p.8)

Torres (2002), Expone que con el paso de los años han surgido teorías encaminadas a la optimización de recursos u optimización de costos. Estas teorías no son aplicables a todas las industrias ni a todas las etapas de vida de los negocios, pero es un hecho que ha cambiado la forma de pensar y trabajar de los hombres y mujeres de negocios. Algunas de ellas se enfocan a la logística de producción, al diseño de los productos o a la optimización de la producción y ventas. Es importante enfatizar que lo que se busca en una herramienta para gestionar los costos es administrar bien los costos antes de iniciar los procesos productivos y no después de que el producto ya está a la venta y en competencia con otro de mejor calidad y precio.

Hoy en día a pesar de que existen investigaciones sobre la contabilidad de gestión muchas empresas no cuentan con sistemas adecuados para realizar gestiones de costos en sus operaciones y se limitan a tener simplemente sistemas contables.

Para que las empresas estén completamente seguras de sí sus costos son competitivos, no hay mejor forma que compararse con otras de la misma rama. En la época de la industrialización las empresas ya comparaban sus costos, Frederick Taylor en sus estudios sobre la aplicación de métodos de producción científica incitaba a la comparación de los procesos industriales, esto ya constituía una forma de gestión de costos. (Watson, 1993)

## **1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA**

Uno de los aspectos más importantes de las empresas es un buen manejo de costos, el cual se complementa mucho más cuando las empresas comparan sus costos con otras de la misma industria. Esta práctica es de mucha utilidad y como resultado de estas comparaciones las empresas pueden realizar un auto diagnóstico y conocer cuáles son sus oportunidades de mejora así como también sus mejores prácticas en cada uno de los procesos que forman parte del análisis, resultado de esto les da a las empresas la oportunidad de realizar una gestión de costos que aplicado a sus procesos debiera permitirle tener una mejor rentabilidad.

En muchas ocasiones los estudios realizados para comparar costos no son verdaderamente explotados y no existe en las empresas propuestas concretas para gestionar los costos en los procesos que lo necesitan.

### **1.3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

En aras de mejorar sus costos y buscar las mejores prácticas en sus empresas, un grupo de ingenios; 16 en total realizaron un estudio que consistió una comparación de costos, conocida con el nombre de benchmarking. Como resultado de la comparación se identificaron los ingenios que tienen las mejores prácticas y mejores costos, así como también ingenios que tienen oportunidades de mejorar sus costos e implementar mejores prácticas, entre ellos Azucarera la Grecia.

Actualmente Azucarera La Grecia no cuenta con una gestión de costos que ayude a mejorar los resultados obtenidos de este estudio que como consecuencia podría contribuir a una mejora en sus procesos operativos.

### **1.3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

- ¿Qué áreas del ingenio presentan costos y eficiencias operativas fuera del promedio y de la mejor práctica de los ingenios, luego de revisar el estudio de benchmarking?
- ¿En qué áreas específicas de los procesos de ingenio La Grecia, se encuentran las oportunidades de mejora de gestión de costos y eficiencias operativas, luego de revisar el estudio de benchmarking?
- ¿Qué beneficios tiene la herramienta de benchmarking en la gestión de costos y eficiencias en la industria Azucarera?
- ¿Cómo estaría estructurada la propuesta de gestión de costos para los procesos de producción del ingenio Azucarera La Grecia?

## **1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO**

### **1.4.1 OBJETIVO GENERAL**

Diseñar una propuesta de gestión de costos y eficiencias operativas, mediante la revisión de las buenas y mejores prácticas aplicadas en algunos ingenios de Latinoamérica en aras de contribuir a la mejora en los procesos operativos de Azucarera La Grecia.

### **1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar las áreas de producción del ingenio que presentan costos fuera del promedio y mejor práctica.
- Identificar los procesos e indicadores donde se encuentran las oportunidades de mejora de gestión de costos y eficiencias operativas del ingenio.
- Caracterizar la herramienta de benchmarking para la gestión de costos y eficiencias.

- Diseñar una propuesta de gestión de costos y eficiencias para los procesos de producción del ingenio Azucarera La Grecia.

## 1.5 JUSTIFICACIÓN

Derivado del estudio de benchmarking realizado por 16 ingenios de Latinoamérica y en el cual Azucarera la Grecia fue uno de los participantes, se identificó en diferentes procesos de producción la oportunidad de mejorar sus prácticas por la vía de gestión de costos o por la vía de mejora en eficiencias.

De esta necesidad nace la idea de diseñar un plan para gestionar los costos y eficiencias operativas de manera que la empresa pueda por esta vía contribuir a su rentabilidad, a su vez se intenta cumplir con los cinco criterios que Hernández Sampieri et al. (2010) propone, los cuales se describen a continuación:

- a) Utilidad Metodológica: Se puede lograr una nueva herramienta que quedara documentada y que sirve para la gestión de los costos.
- b) Utilidad Práctica: Es posible que con la investigación se pueda lograr que los procesos involucrados den más énfasis a sus eficiencias y se pueda lograr una gestión en los costos de operación de la empresa.
- c) Relevancia Social: Se puede lograr la sostenibilidad de la empresa en el rubro, actualmente la empresa emplea más de 3000 personas en la zona, siendo una empresa socialmente responsable con sus trabajadores y público interesado creando un ambiente de seguridad y contribuyendo al PIB de Honduras.
- d) Valor Teórico: Esta investigación pretende diseñar un plan de gestión de costos analizando aquellos procesos más afectados, partiendo de la comparación realizada entre los ingenios y analizando las variables que intervienen en los procesos de producción.

e) Conveniencia: Dado que la empresa se encuentran en una rama de la industria donde los costos son un factor determinante para mantener un nivel de rentabilidad óptimo, la investigación toma una importancia relevante.

## 1.6 DELIMITACIÓN

La presente investigación tendrá la siguiente delimitación geográfica y tiempo;

Geográfica: En Ingenio Azucarera La Grecia, ubicado en la Aldea La Grecia, Municipio de Marco vía, Departamento de Choluteca en el sur de Honduras.

Tiempo de la Investigación: Meses de Enero a Marzo de 2015.

## 1.6 VARIABLES DE ESTUDIO



**Figura 1. Variables de estudio**

## CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se expone el marco teórico - referencial (MTR) que sustenta la investigación, siguiendo el hilo conductor que muestra la siguiente figura el MTR aborda los temas clave para desarrollar una propuesta de gestión de costos y eficiencias operativas del ingenio Azucarera la Grecia.

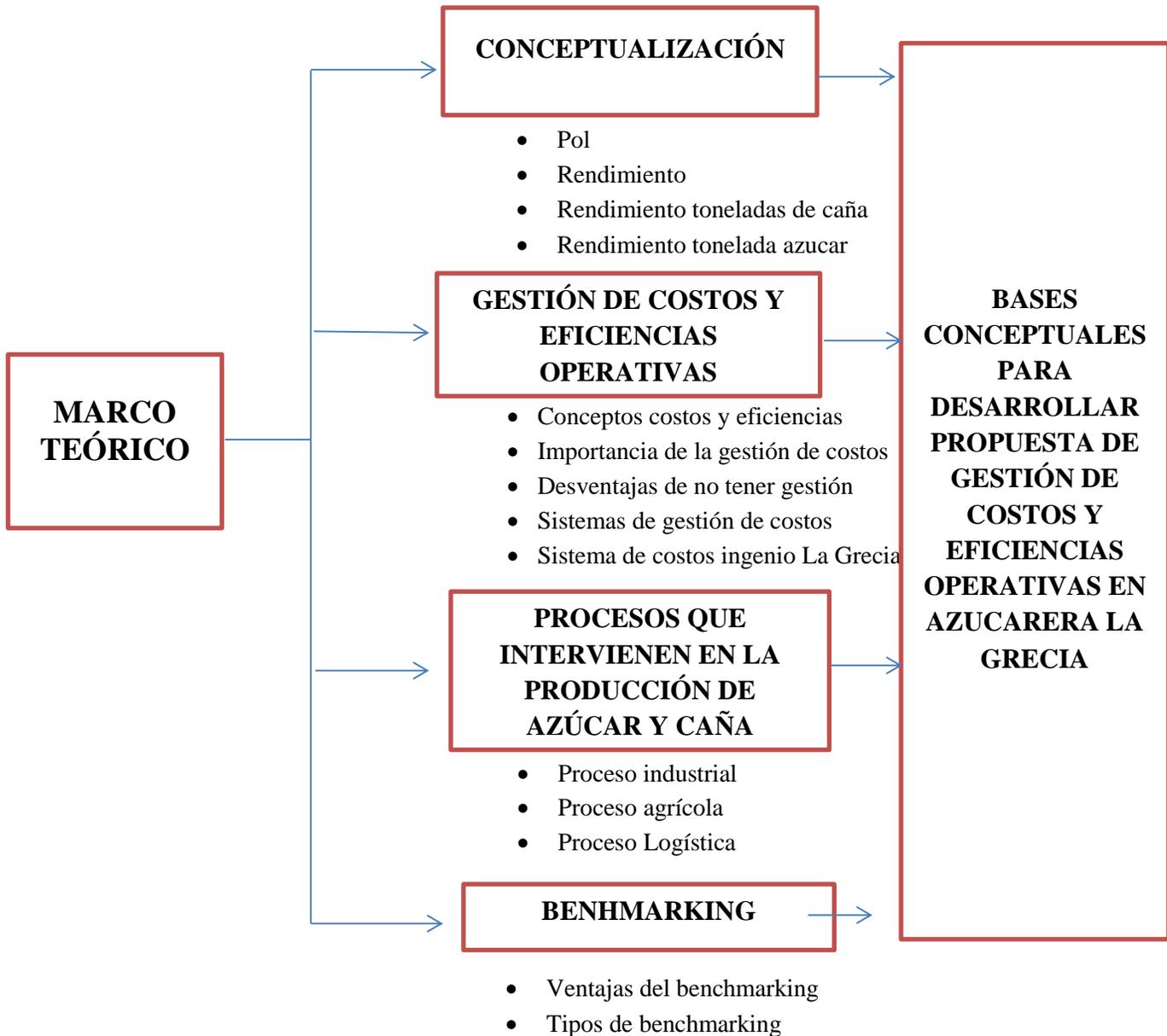


Figura 2. Bases conceptuales, Marco Teórico Referencial.

## **2.1 CONCEPTUALIZACIÓN**

En el mundo de la industria azucarera debido al tipo de producto que se comercializa se hace necesario que los ingenios estén pendientes del comportamiento de sus costos y de cómo pueden aumentar o mantener su rentabilidad ya sea por la reducción de los mismos o por medio de tener mejores eficiencias en su procesos por ende es necesario la definición de las siguientes variables de estudio que respaldan la investigación, dichas variables bajo la perspectiva de la industria azucarera.

### **2.1.2 POL (SACAROSA APARENTE):**

Es el término utilizado en los ingenios para el análisis de presencia de sacarosa en la caña de azúcar, dicho de otra manera significa el contenido de azúcar presente en algún elemento. El término "Pol" se considera una entidad real para todos los efectos de cálculo. (SEGOB, 1978)

### **2.1.3 RENDIMIENTO**

Según el Diccionario Manual de la Lengua Española (2007) rendimiento es: “Producto o utilidad que da una persona o cosa” (p.567). Este término se utiliza para muchos aspectos, para la investigación se utiliza para referirse al beneficio que se espera en la producción de caña y de azúcar.

### **2.1.4 RENDIMIENTO TONELADA DE CAÑA**

En la industria azucarera el término rendimiento de una tonelada de caña se refiere a la cantidad en toneladas de caña que una hectárea sembrada puede producir al momento de ser cosechada. Se mide en toneladas métricas por hectárea en sus siglas (t/ha). Y este es uno de las eficiencias de operación de mucha importancia en la industria azucarera.

### **2.1.5 RENDIMIENTO DE AZÚCAR O RENDIMIENTO INDUSTRIAL**

El termino Rendimiento Industrial es muy utilizado en la industria azucarera pues es un parámetro o indicador que demuestra la cantidad de azúcar medida en kilogramos que se extrae de la caña de azúcar en sus siglas (Kg/t) esto significa que, entre más alto es el porcentaje de azúcar que se extrae de la caña, mayor es la cantidad de azúcar producida y por ende mayor la cantidad de azúcar a vender.

Cabe mencionar que el rendimiento industrial es una de las eficiencias operativas, más importantes en la industria azucarera.

### **2.1.6 COSTO UNITARIO**

Bounlanger y Gutierrez (2007) definen “El costo unitario es el obtenido cuando se divide el costo total del periodo entre las unidades equivalentes, para obtener el costo unitario total o por elemento del costo” (p. 160).

## **2.2 GESTIÓN DE COSTOS Y EFICIENCIAS OPERATIVAS**

### **2.2.1 CONCEPTOS GESTIÓN DE COSTOS**

Véjar (2002) afirma: “El costo mide el sacrificio económico en el que se incurre para alcanzar las metas de una organización” (p.9). Los sistemas de costos existen en cualquier tipo de empresa, pues todas las entidades controlan sus costos, algunas de manera empírica, otras de manera formal. Los sistemas de costos deben adaptarse al tipo de empresa, a sus necesidades de información y control y, además, tienen que reflejar los procesos que ocurren en la misma.

El significado de gestión de costos va mucho más allá que un cálculo de costos, pues incorpora conceptos como estrategia y administración de recursos, para tomar decisiones es importante tener los conocimientos de cómo se encuentran compuestos los costos dentro de la empresa. (Ruschanoff, 2001)

## 2.2.2 IMPORTANCIA DE LA GESTIÓN DE COSTOS EN LAS ORGANIZACIONES

En el círculo de negocios de hoy en día, manejar información y esto incluye también lo que se refiere a administrar los costos, toma una importancia fundamental en la administración de los negocios o empresas. Con el paso del tiempo los negocios han ido evolucionando, y con esto la información en la administración de costos ha ido creciendo para que pueda servir a todas las áreas de la administración en las empresas o negocios. (Blocher, Stout, Cokins, & Chen, 2010)

El tiempo y la calidad son elementos importantes pero más importante aún es el desempeño financiero sin este último los dos primeros elementos quedan sin relevancia. Contar con una tendencia en los costos a lo largo del tiempo así como también medir la productividad es una información valiosa que le permite a las organizaciones tomar decisiones destinadas a una mejora. La asignación y medición de costos deben realizarse de manera exacta para así agregarle valor a las medidas de eficiencia. (Hansen & Mowen, 2010)

La importancia que una buena gestión de costos genera dentro las empresas, principalmente en aquellas que son agroindustriales pues estas poseen altos niveles de activos, es que, la gestión de costos está encaminada a reducir los mismos y esto contribuye a contrarrestar la baja rotación de activos y obtener así una rentabilidad económica más elevada. (Morillo, 2005)

Morillo, (2005) Afirma:

Las empresas no sólo requieren reducir costos por cuestiones relacionadas con las utilidades (enfoque interno), sino también por factores relacionados con la competencia (enfoque externo). Cualquiera que sea el enfoque de la estrategia, apunta a la maximización de las utilidades, a través de supervivencia y crecimiento. (p. 40)

Otras de las razones por lo que las empresa necesitan gestionar sus costos es porque sencillamente sus competencias cuentan con menores costos y estos les permite obtener mayor rentabilidad.

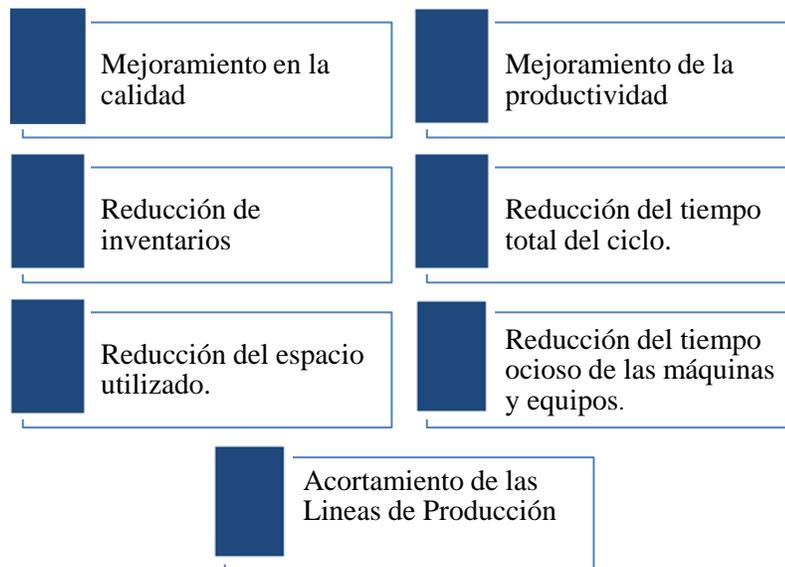
La gestión de costos en las empresas es el producto de diversas acciones que lleva a cabo la gerencia. Gestionar los costos en la empresa implica: La Planificación de costos destinados a

maximizar el margen entre ingresos y costos, La reducción sistemática de costos, La planeación de la inversión por parte de la alta gerencia.

En general la gestión de costos es una ayuda para las empresas para una adecuada toma de decisiones para la competitividad, a través de la planeación estratégica y la mejora de procesos internos, cuantitativa y cualitativamente, en todas las funciones y procesos de la empresa. Audisio (2009) Afirma:

Todo empresario necesita conocer sus costos por dos razones: la primera, para seguir el flujo de los mismos, conocer su origen e intentar eliminarlo o bajarlo y la segunda, para poder fijar el precio de los productos que comercializa a partir del conocimiento de cuál será su rentabilidad en la comercialización. En definitiva el conocimiento de los costos será imprescindible si se quiere optimizar la gestión. (p. 183)

El diagrama siguiente muestra una serie de actividades que se realizan en una gestión de costos.



**Figura 3. Actividades que se realizan en una gestión de costos**

El famoso autor que popularizó los términos de ganadoras y perdedoras en las empresas el señor, Jeff Zimmerman realizó un trabajo dando seguimiento a una amplia muestra de empresas durante períodos mínimos de 20 años y resalto importantes hallazgos de la importancia que tiene la gestión de costos en las empresas a continuación se mencionan algunos de ellos donde afirma que:

- Las empresas que tuvieron éxito en sus procesos de gestión mostraron ser, de forma notoria, más eficientes en el área de las operaciones y la producción que las que fracasaron.
- Las empresas ganadoras mantuvieron durante más tiempo sus programas de gestión de costes.
- Las empresas ganadoras lograron reducir sus costos hasta equilibrarlos con ingresos reales. (*Control de costes*, 2013, p. 49)

### **2.2.3 DESVENTAJAS DE NO REALIZAR GESTIÓN DE COSTOS EN LAS ORGANIZACIONES.**

Lamentablemente en muchas empresas tratan de reducir los costos sólo mediante el recorte de gastos; encontrándose entre las acciones típicas el despido de personal, la reestructuración y la disminución de proveedores, este tipo de actitudes provoca la interrupción del proceso de calidad y da como resultado el deterioro de ésta. (Blocher et al., 2010)

Muchas empresas se equivocan en cómo realizar una gestión de costos, porque a veces no se trata de reducir costos sino más bien de elevar eficiencias

Generalmente las empresas que no cuentan con una verdadera gestión de costos en sus procesos, tampoco cuentan con una medición estricta de sus resultados lo que probablemente las lleve a tomar decisiones equivocadas.

Cuando las empresas no cuentan con sistemas eficientes que arrojen información rápida y confiable no es posible la toma de decisiones o realizar una gestión de costos efectiva.

Gonzales (2014) Menciona que una gestión de costos no es efectivo si no existe planificación aunque se tengan indicadores de resultado, o por el contrario existe planificación pero esta tiene muchas debilidades, también cuando no existen medidas correctivas por ausencia de conocimiento de la empresa donde se trabaja, otra de las razones es cuando las empresas están dirigidas por ejecutivos irresponsables que no dedican el tiempo suficiente a la empresa donde laboran.

Harrington (2007) opina que no contar con una gestión de costos en las empresas cuesta mucho dinero, por el contrario el contar con una gestión le ahorra mucho, hoy en día las

empresas no miden el costo de no tener una gestión y al no medirlo es imposible controlar el gasto.

Lefcovich (2009) se refiere a que las empresas se interesan en tratar de reducir sus costos en sus operaciones sin prestar la debida atención a la forma o metodología que aplicarán para controlar la evolución de las mejoras obtenidas en dicha gestión de costos.

Las empresas tratan de gestionar los costos sin contar con sistemas de información oportunos y exacto esto impide el seguimiento de la evolución de los costos, sino además demora las medidas que pueden tomarse ante los desvíos generados. (Lefcovich, 2009)

### **2.2.3 SISTEMAS UTILIZADOS PARA LA GESTIÓN DE COSTOS EN LAS EMPRESAS**

Para la mayoría de las empresas lo más importante es que esta cuenta con una dirección eficiente, es imprescindible garantizar el control preciso de los recursos con que cuenta la entidad, un registro adecuado de los hechos económicos que permita conocer lo que cuesta producir y analizar periódicamente los resultados obtenidos para determinar los factores que están incidiendo en los mismos, a fin de tomar las decisiones que correspondan.

Un fenómeno bastante generalizado en las empresas, es que no cuentan con sistemas y registro de los costos actualizados, esto no les permite saber con precisión los gastos de producción en cada línea de producción o servicio, así como las partidas o elementos que forman el mismo, lo cual constituye el factor fundamental para la toma de decisiones para el logro de resultados económicos favorables.

A continuación se describen algunos sistemas de costos utilizados en la actualidad para la gestión de los mismos.

#### **2.2.3.1 SISTEMA BASADO EN ACTIVIDADES (ABC)**

El sistema basado en actividades se desarrolló como herramienta útil para solucionar problemas que se presenta en la mayoría de las empresas actuales ya que los sistemas de

contabilidad de costos usuales se dedican principalmente a cumplir funciones mecánicas como valoración de inventarios, funciones que son eminentemente contables, estos sistemas no cuentan con herramientas suficientes para realizar gestiones de costos para análisis internos. (Sosa, Ramírez, & Fuente, 2005)

El ABC consiste en agrupar los costos en las actividades necesarias para producir un producto de esta manera es más fácil gestionar los costos en cada una de estas actividades pues ya están separadas dentro de la cadena de producción.

Dentro de las ventajas de utilizar el sistema ABC es que pueden utilizarse para todo tipo de empresas, permite identificar costos no rentables, permite asignarle el verdadero costos a cada actividad realizada, también puede utilizarse en el control presupuestarios en las empresas. Dentro de las desventajas se encuentra el alto costo (económico y operativo) que tiene su implementación, así como también la información que se maneja pues lo hace con información histórica. (Sosa et al., 2005)

#### **2.2.3.2 CADENA DE VALOR**

Para definir la cadena de valor, se citará lo que dice Ramírez (1997) donde afirma “que la cadena de valor es un conjunto de actividades creativas que enlazan todo el camino de producción, desde la materia prima hasta la última actividad realizada para entregar el producto terminado en manos del consumidor final” (p. 110).

Para ser competitivos, hay que observar la empresa no solamente hacia adentro, es necesario también considerar las actividades inherentes a la entrega de los productos terminados, asignándole los costos y activos correspondientes, para cubrir así la cadena de valor completa.(Molina, 2005)

#### **2.2.3.3 JUSTO A TIEMPO**

El sistema justo a tiempo ayuda a las empresa a gestionar sus tiempos totales del proceso de fabricacion y de comercializacion, es toda una filisofia de justo a tiempo donde no se produce si

no hay demanda y es hasta este momento donde se adquieren los materiales para la fabricación del producto. este sistema permite que no se acumulen inventarios lo que requiere una gran responsabilidad de parte de los empleados.

#### **2.2.3.4 CALIDAD TOTAL**

“Hoy la calidad se define como el grado en el cual un producto o servicio satisface la necesidad del grupo de destinatarios (internos o externos) para quienes fue elaborado o realizado” (Osorio, 1998, p.26). La calidad total es una de las herramientas que permite enfrentar la fuerte competitividad que afrontan las empresas tanto nacional como internacional. Su misión es promover el mejoramiento continuo de todos los procesos y áreas de la empresa, desde la compra de materia prima hasta la entrega del producto terminado.

#### **2.2.3.5 CICLO DE VIDA DEL COSTO**

Ramirez (1997) señala que el ciclo de vida del costo se relaciona con el ciclo de vida de un producto, es decir, el tiempo en el cual existe un producto, desde su nacimiento hasta que es comercializado, comprende actividades integradas de producción y comercialización.

#### **2.2.4 SISTEMAS DE COSTOS UTILIZADO EN AZUCARERA LA GRECIA**

En azucarera la Grecia además de tener una contabilidad financiera para generar los estados financieros y cumplir con todos los requerimientos legales, esto incluye requerimientos fiscales y requerimientos de sus proveedores, también se tiene una contabilidad de costos que está estructurada por gerencias, donde cada gerencia tiene una estructura particular para poder acumular sus costos.

A continuación se describen los sistemas de costos y la estructura de cada una de las gerencias que comprenden el proceso productivo.

Gerencia Agrícola

El sistema de costos utilizado en la gerencia agrícola llamado “PIMS” tiene una estructura de costos que está integrada por las actividades que intervienen en la producción de caña de azúcar, cada una de estas actividades contiene la asignación de sus costos, de manera que si se quisiera gestionar los costos sería por cada una de estas actividades entre las cuales se mencionan:

Manejo de cultivo incluye

- Preparación de terrenos
- Siembra de caña
- Fertilización
- Riego
- Control de malezas
- Control de plagas

Cosecha

- Preparación de la cosecha
- Cosecha manual
- Cosecha mecanizada
- Transporte de caña

Administración

- Gastos fijos de gerencia

Gerencia Industrial

El sistema de costos utilizado en la gerencia industrial es el modulo llamado “CO” que pertenece al sistema ERP SAP, donde la estructura de costos está definida por los procesos que intervienen en la producción de azúcar, denominados por el sistema como centros de costos, estos procesos reciben el registro de todos sus costos.

- Proceso de extracción
- Proceso de tratamiento de jugo
- Procesos de recuperación de azúcar
- Proceso de apoyo
- Proceso de administración de azúcar

## Gerencia de Logística

El sistema de costos utilizado es el mismo que se utiliza en la gerencia industrial con la estructura de costos propia de la gerencia de logística que está definida por las actividades que intervienen en el proceso de comercialización de azúcar, denominadas también centros de costo entre los que están los siguientes:

- Comercialización de azúcar local
- Exportación de azúcar
- Exportación de mieles

### **2.2.5 EFICIENCIAS OPERATIVAS**

Cuando se habla de eficiencias operativas, se debe comprender que es un concepto amplio y es un termino que se menciona muy a menudo principalmente en las empresas que tienen proceso productivos.

Hablar de cumplimiento de eficiencias operativas se traduce a optimizar los recursos al maximo esto coincide con la definicion de Robbins y Coulter (2005) donde expresa que “La eficiencia se refiere a obtener los mejores resultados a partir de la menor cantidad de recursos.” (p.7)

Desde que las empresas comenzaron a hablar de los terminos eficiencia, eficacia y productividad ha venido siendo de gran importancia en los procesos de produccion, por lo que para su medicion; muchas técnicas, métodos y herramientas han surgido para que las organizaciones puedan identificar las oportunidades de mejora en dichas áreas. Métodos como

los diagramas de flujo de procesos o diagramas de operaciones de las actividades que se realizan, pueden ser un ejemplo de como las empresas definen algunos indicadores que se necesitan medir basados en las comparaciones con las empresas del mismo rubro.

En la rama de la industria son muchas las empresas que desde la industrialización están teniendo vital cuidado en algunos indicadores que determinan la eficiencia de sus procesos de producción y de su operación, como por ejemplo los costos de los procesos de producción, la calidad de los productos, los rendimientos de producción, entre otros.

Todas las empresas buscan la eficiencia en sus procesos sin embargo para saber que es lo que se debe mejorar es necesario conocer sus números, comprender el proceso y sacar detalles de ello, pues se considera que una vez que se conocen los procesos es que se puede mejorar. (Krajewski, Ritzman, & Malhotra, 2013, p. 109)

Cuando se habla de eficiencias operativas, es referirse a aquellos parámetros de operación que son estándar en la actividad que la empresa realiza, y que a lo largo de los procesos de producción estos pueden medirse y en el caso particular de la industria azucarera, se puede hablar de una cantidad significativa de indicadores que sirven para medir estas eficiencias operativas, comparando el estándar o las mejores prácticas del negocio. Pero como saber si la empresa es eficiente si no se tiene un parámetro de comparación, ya lo decía Álvarez (2013) lo que se debe hacer es compararse con otras empresas parecidas para saber si lo que se está haciendo es lo mejor o hay otras maneras de conseguir mejores resultados.

#### **2.2.5.1 BENEFICIOS DE CONTROLAR LAS EFICIENCIAS DE OPERACIÓN**

Particularmente en los ingenios azucareros hay una cantidad grande de indicadores que son de gran importancia para contribuir a generar rentabilidad. Si estas eficiencias son gestionadas se puede obtener mejores resultados en costos e ingresos que se traducen en rentabilidad.

Realizar una gestión en los indicadores de eficiencia de operación en las empresas contribuiría a generarle mejores resultados, es decir daría la oportunidad de conocer sus

debilidades y fortalezas, se podría observar lo que se esta fallando y hacer las correcciones que se necesiten, ademas conocer sus fortalezas, darse cuenta en que procesos o areas del proceso las cosas estan marchando bien y asi sacarle el mayor provecho.

#### **2.2.5.2 TIPOS DE EFICIENCIAS QUE SE MIDEN EN LAS EMPRESAS**

Muchos son los temas en que las empresas se enfocan para medir la eficiencia de sus procesos entre los cuales se pueden mencionar:

- Tiempo de los procesos
- Rendimientos de producción
- Eficiencias de mano de obra de operación
- Eficiencias de consumos de materias primas
- Eficiencias de maquinaria
- Eficiencias de transporte
- Eficiencia del Recurso Humano

#### **2.2.5.3 EFICIENCIAS QUE SE UTILIZAN EN AZUCARERA LA GRECIA**

En Azucarera la Grecia existen diversos indicadores de eficiencia que van desde el área de producción agrícola, area de produccion de azucar hasta el área de comercialización del azúcar.

En el area de producción industrial una de la principales eficiencias es el rendimiento industrial como lo describe Morales (2002) un factor clave a medir en la industria azucarera es la recuperación del contenido de sacarosa en la caña, dicho en otras palabras la cantidad de azucar que se le extrae a una tonelada de caña. Por eso es importante prestarle mucha a atencion a todos aquellos indicadores de eficiencia que indican el porcenta de azucar que se pierde de la caña entre estos indicadores tenemos: el pol en bagazo y el pol en cachaza.

En el area de producción agrícola existen eficiencias en el proceso de transporte de caña, es decir cuantas toneladas de caña es capaz de transportar por viaje un camión, en el proceso de corte tambien es importante medir, la eficiencia de corte manual, un indicador de alto costo en la

operación, este indica la cantidad de caña que un hombre es capaz de cortar en un día. El indicador de eficiencia de horas quema muestra el tiempo que tarda la caña en llegar al ingenio para su molienda.

estos indicadores de eficiencia operativa, son cruciales debido a que de los resultados que ellos obtengan depende los mejores ingresos o mejores costos dentro de la operación.

## **2.3 PROCESOS QUE INTERVIENEN EN LA PRODUCCIÓN DE CAÑA DE AZÚCAR**

Las unidades generadoras de costos en los ingenios azucareros provienen de los procesos necesarios para producir la caña de azúcar, producto que luego ira al ingenio para ser procesada y convertirla finalmente en azúcar comercial.

Se describen los procesos que intervienen en la producción de caña, con el objeto de conocer los sub procesos generadores de costos a continuación:

### **2.3.1 PROCESO SIEMBRA DE CAÑA**

#### **2.3.1.1 PREPARACIÓN DE TERRENO**

Es la primera actividad previo a la siembra de caña, donde hay que efectuar un levantamiento topográfico del área donde se va a efectuar la siembra, lo más recomendable es, realizar una fotografía aérea pues permite tener detalles del perímetro muy útiles, aunque esto significa un costos adicional que se le agrega a esta actividad (Ruiz,1995).

La preparación es medida por la eficiencia que realiza la maquina por hora preparada en este caso el indicador es hectáreas por hora.

### **2.3.1.2 SIEMBRA**

El periodo de siembra en los ingenios de la zona sur de Honduras comienza en el mes de Noviembre y termina generalmente en el mes de Junio. Hay dos formas de realizar esta actividad:

Un elemento importante en la actividad de siembra es la semilla, además tiene un costo importante de la actividad. Ruiz (1995) afirma:

Para asegurarse el establecimiento de una buena plantación comercial debe partirse de la confección del semillero. El semillero debe considerarse como una etapa especial en el programa operacional de la siembra, porque permite obtener material de buena calidad, buen vigor y macollamiento, una mayor homogeneidad en la plantación; una mayor vida del cañal y altas posibilidades de tener una plantación con elevada capacidad productiva. (p.67)

#### **2.3.1.2.1 SIEMBRA MANUAL**

Esta técnica consiste en realizar la actividad con la fuerza laboral. El personal que participa en esta labor se le llama “sembrador” y es el encargado de depositar la semilla de caña en el surco y realizar el tapado de dicha semilla.

En Azucarera la Grecia esta actividad es remunerada según la eficiencia realizada por cada sembrador. La eficiencia es medida por la cantidad de hectáreas que el sembrador realiza durante el día.

#### **2.3.1.2.2 SIEMBRA MECÁNICA**

En el sistema mecanizado las labores realizadas manualmente se realizan de forma mecánica. La siembra mecanizada de la caña de azúcar se considera aún una práctica reciente e innovadora en el mundo, por lo que no hay muchas experiencias sobre el tema. Al conocer que una ventaja principal de la siembra mecanizada es la reducción en mano de obra en consecuencia bajarían también los costos de producción (Nova, 2009).

### **2.3.2 MANEJO Y CONTROL DE MALEZAS**

Luego de la labor de siembra es necesario realizar el manejo y control de malezas. El periodo crítico de interferencia de las malezas en la producción de caña de azúcar se da en los primeros 120 días después del corte o de la siembra. “Por ello, en la Agroindustria Azucarera se aplican herbicidas reemergentes y pos emergentes como base para el control de malezas” (Melgar, Meneses, Orozco, Pérez, Espinoza, 2014, p.132)

### **2.3.3 NUTRICIÓN Y FERTILIZACIÓN**

La fertilización es una labor fundamental para que la plantación de caña alcance altos rendimientos. Sin embargo, los costos son elevados lo que obliga a realizar un uso oportuno y efectivo para asegurar su máximo aprovechamiento.

El logro de mejoras en la aplicación de la fertilización es notorio cuando se aplica en las dosis y tiempo correspondiente, esto asegura la conformación de la planta con una elevada población de tallos, componente de máxima importancia en la definición del rendimiento.

Asimismo, es importante entender que la ejecución adecuada y efectiva de la fertilización puede significar la diferencia entre solo recuperar lo invertido o generar un beneficio económico además será muy importante, a fin de mejorar la eficiencia del uso de los fertilizantes, que la implementación de esta práctica vaya acompañada de la recolección de información del suelo y del conocimiento de la producción de cada lote a través de su vida económica. (Romero, Oleo, Scandaliaris, Alonzo, Dignonzellí, Tonatto, Neme, s.f., p.1)

### **2.3.4 RIEGO**

En Azucarera la Grecia la actividad de riego esta entre las más costosas ya que debido a las pronunciadas sequias no se puede dejar de realizar esta actividad, de hecho esta es primordial para la vida de la plantación de caña.

En la década de 1990 los sistemas de riego predominantes en la caña de azúcar eran los sistemas por gravedad, tipo inundación, y aspersión, tipo cañón, luego a partir de 1998 empezaron a surgir nuevas alternativas tecnológicas. Apareció el uso de surcos para regar, con variantes de regar todos los surcos o solo surcos alternos; así también el uso de sistemas de bombeo para derivar agua de la fuente, conducirla por gravedad y regar por aspersión tipo cañón. (Melgar... et al., 2014, p.178)

Disminuir o mantener el costo del riego es un desafío para los ingenios situados en la zona sur de Honduras, gestionar los costos y eficiencias toma cada vez más importancia. Hacer eficiente el uso del agua es otro gran reto que está enfrentando la industria azucarera, cada día este recurso se está volviendo más escaso a causa de la falta de lluvias.

### **2.3.5 CONTROL DE PLAGAS**

Existen una gran variedad de condiciones en las cuales se cultiva la caña de azúcar en el mundo, y también un amplio mundo de plagas y enfermedades cuyo control se ha vuelto prioritario.

También la susceptibilidad de cada variedad a las enfermedades y plagas agrava la situación y crea problemas adicionales. Es importante para la empresa contar con las variedades más resistentes a ataque de plagas pues una vez infectada la planta representa grandes gastos para poder erradicarlas.

### **2.3.6 COSECHA**

En los ingenios Azucareros en Honduras la cosecha de la caña de azúcar representa cerca del 35 por ciento de los costos de producción del cultivo; por lo que cualquier variación en esta labor afectará significativamente la rentabilidad del cultivo en comparación con otras labores.

La planificación de la cosecha debe enfocarse a recuperar la máxima cantidad de azúcar del campo a la báscula, y que la caña que se pone en la báscula sea de una calidad adecuada para facilitar la extracción de la mayor cantidad de azúcar en la fábrica (Romero... *et al.*, 2009).

#### **2.3.6.1 PERÍODOS DE COSECHA (ZAFRA)**

La caña de azúcar en los Ingenios de la zona sur de Honduras se cosecha en la época seca (verano), de noviembre a abril, aunque en algunos casos dependiendo de los volúmenes de producción puede extenderse hasta mediados de Mayo.

La cosecha o zafra está dividida en tercios, debido a las diferencias en productividad de azúcar en el transcurso de la zafra. El primer tercio comprende los dos primeros meses (Noviembre y Diciembre), el segundo tercio es en Enero y Febrero, y el último tercio comprende los meses de Marzo y Abril (ocasionalmente puede llegar a mediados de mayo).

El primer tercio (Noviembre y Diciembre) se caracteriza por ser el de mayor productividad en toneladas de azúcar por hectárea “TAH”, dado principalmente por un rendimiento superior de las toneladas de caña de azúcar por hectárea “TCH” de alrededor de un 9 por ciento en relación con el promedio y un buen contenido de azúcar.

### **2.3.6.2 COSECHA MANUAL**

En Azucarera la Grecia un 60% de la caña es cosecha de forma manual, la mayoría de los cortadores “corteros provienen de aldeas aledañas a la ciudad de Choluteca. En la temporada de zafra son contratados más de 1500 cortadores. Cabe mencionar que para realizar esta labor los cañales son previamente quemados quedando únicamente la materia prima (caña).

Pappa (2003) menciona como ventajas de este sistema de cosecha, menor trash (basura), principalmente en su componente mineral (tierra y piedra); mayor recuperación de azúcar, producto de la disminución del trash; menor desgaste y deterioro de la maquinaria en fábrica, como consecuencia de menor trash mineral y piedras; menor tiempo perdido en fábrica, por no ingresar piedras a la fábrica.

### **2.3.6.3 COSECHA MECANIZADA**

En Azucarera La Grecia el 40% de la caña se cosecha mecánicamente, este tipo de cosecha se realiza en verde es decir no se queman los cañales y presenta como ventaja que su operación es de 24 horas del día durante todo el periodo de cosecha.

Un dato importante es que la cosecha mecanizada en Azucarera la Grecia tiene un costo unitario menor que la cosecha manual esto debido a la cantidad de mano de obra que utiliza esta última.

La cosecha mecanizada cuenta con modernas máquinas que operan con equipos auto volteo para el trasbordo de la materia prima a unidades de transporte de alta capacidad de carga, fraccionados por camiones.

#### **2.3.6.4 TRANSPORTE DE CAÑA**

Este es la última labor agrícola para dar inicio al proceso industrial, la materia prima es trasladada en vagones los cuales son remolcados por cabezales.

Medir el indicador toneladas por viaje y establecer metas de cumplimiento del indicador se traduce a cuantiosos ahorro de costos.

### **2.4 PROCESOS QUE INTERVIENEN EN LA PRODUCCIÓN DE AZÚCAR**

#### **2.4.1 EXTRACCIÓN**

Este proceso constituye la primera etapa del procesamiento de azúcar dentro del proceso de extracción tenemos la sección de patio de caña lugar donde se descarga la caña para luego entrar a la mesas caña para ser procesada por los molinos área donde.

Primero, la caña se prepara para la molienda mediante cuchillas giratorias que cortan los tallos en pedazos pequeños, mediante molinos de martillos que desmenuzan la caña pero no extraen el jugo, o bien, en forma más general, por una combinación de dos o tres de dichos métodos. (Chen, 1991, p.73)

El proceso de extracción de jugo, es el comienzo del proceso de fabricación de azúcar y es a este proceso que área de agrícola le entrega la materia prima que es la caña.

#### **2.4.2 CLARIFICACIÓN**

La clarificación consiste en calentar el jugo y decantarlo. La decantación se lleva a cabo en dos grandes clarificadores en los cuales las impurezas, en forma de barro, van al fondo y el jugo clarificado se extrae por la parte superior.

El barro o cachaza, contiene todavía azúcar y requiere ser pasada por filtros rotativos al vacío de los cuales se recuperan una cantidad de jugo, que retorna al proceso y se retira una torta de cachaza que es devuelta al campo.

El jugo extraído de los molinos, es ácido, turbio y de color verde oscuro, para la purificación del jugo se han ensayado muchos productos, que son el usados casi en todo el mundo y a su tratamiento se le llama (Purificación), el ácido sulfúrico (sulfatación), el ácido fosfórico (fosfatación), el ácido carbónico (carbonatación).

En esta parte del proceso de producción de azúcar algunos indicadores importante de medir son el Pol en cachaza (Sacarosa aparente) que dicho en palabras comunes, se trata de monitorear la cantidad de azúcar que puede estar llevándose la cachaza o el lodo que sale del proceso de clarificación, este entre menor resulta más beneficioso, otro indicador importante de medir es el consumo de cal, la cual sirve para estabilizar el ph del jugo de caña.

#### **2.4.2.1 PURIFICACIÓN**

Para Chen, (1991) la purificación de jugo con cal es el método más antiguo que hay y es en muchos sentidos el más efectivo, consistente en añadir cal suficiente para neutralizar los ácidos orgánicos que contiene el jugo.

La cal se prepara en un tanque con agua, esta lechada de cal es la que se agrega al jugo, lo que hace una difusión más rápida que si se echara directamente al jugo. La adición de una cantidad correcta de cal es la base para una buena clarificación posterior del jugo.

#### **2.4.2.2 SULFATACIÓN**

Según Chen, (1991) la sulfatación es un procedimiento auxiliar de la defecación más común, no todas las fábricas de azúcar lo tienen, el procedimiento consiste en la preparación de ácido sulfuroso (SO<sub>2</sub>) a partir del azufre, el que tiene los siguientes efectos sobre el jugo:

- a. Eliminar las materias colorantes

- b. Transformar en compuestos ferrosos incoloros las sales férricas que pueden transformarse por el contacto de los jugos con los tanques, tuberías y molinos, (estos compuestos ferrosos afectan el color del azúcar).

### **2.4.3 EVAPORACIÓN**

El jugo claro, pasa a los evaporadores en los cuales se elimina alrededor del 80% del agua contenida en el jugo, que con esta operación se convierte en meladura. Los evaporadores trabajan en múltiples efectos, que el vapor producido por la evaporación de agua en el primer efecto es utilizado para calentar el segundo y así, sucesivamente, hasta llegar al quinto efecto que entrega sus vapores al condensador. El condensador es enfriado por agua en recirculación desde el estanque de enfriamiento.

### **2.4.4 CRISTALIZACIÓN**

La meladura pasa a los tachos donde continúa la evaporación de agua, lo que ocasiona la cristalización del azúcar. Es decir que, al seguir eliminando agua, llega un momento en el cual la azúcar disuelta en la meladura se deposita en forma de cristales de sacarosa. Los tachos trabajan con vacío para efectuar la evaporación a baja temperatura y evitar así la caramelización del azúcar.

### **2.4.5 SEPARACIÓN**

En los tachos se obtiene una masa, denominada masa cocida, que es mezcla de cristales de azúcar y miel. La separación se hace por centrifugación en las maquinas destinadas a esa labor. De las centrifugas sale azúcar cruda y miel. La miel se retorna a los tachos para dos etapas adicionales de cristalización que termina con los conocimientos, o melaza. El azúcar de tercera se utiliza como pie para la cristalización del segundo conocimiento y el azúcar de segunda para el conocimiento de primera.

## **2.5 HERRAMIENTA BENCHMARKING GESTIÓN DE COSTOS**

El termino Bench Mark, proviene de las pabras en ingles Bench (banquillo o mesa) y Mark (marca o señal), En la acepción original del inglés la palabra compuesta sin embargo podría traducirse como medida de calidad.

En otras palabras el benchmarking es una forma de determinar qué tan bien se desempeña una empresa, comparada con otras.

Según Spendolini (2005) el Benchmarking es un proceso sistematico y continuo para evaluar los productos, servicios y procesos de trabajo de las organizaciones que son reconocidas como representantes de las mejores practicas, con el proposito de realizar mejoras organizacionales.

### **2.5.1 HISTORIA**

Los origenes del Benchmarking se encuentran en los años 80, esto como respuesta a la falta de competitividad en las empresas de la industria americana con el mercado japones, fue hasta la decada de los 90 cuando se comienza a utilizar como herramienta. (Comité de Industrias Energeticas, 2007)

Para algunos, el benchamarking es una técnica de mejora operativa (Cox y Thompson, 1998), para otros su aplicación puede aplicar a todos los ámbitos de la empresa (Camp, 1989); mientras que Watson (1993) lo define como herramienta de gestión estratégica y competitiva.

### **2.5.2 DEFINICIONES DE BENCHMARKING**

Desde el punto de vista conceptual, existen varias definiciones clásicas de Benchmarking como pueden ser:

Según El comité de Industrias Energeticas (2007) Benchmarking es:

Un proceso continuo y sistematico de mejora de procesos o actividades de negocio, a través de la comprensión, medición, comparación y adaptación a la organización de las “mejores practicas” identificadas dentro o fuera del sector de actividad de la empresa siempre dirigido a que los productos y servisiios sean mas competitivos.(p.11)

Según Montero (2003), en su diccionario de terminos financieros ingleses de uso frecuente en español Benchmarking es “Una estrategia de fijación de puntos de referencia, gestión de una empresa que trata de emitir el modelo seguido por otra considerada puntera en el mercado” (p.40)

Spendolini (1994) define que benchnarking es el continuo y sistemático proceso de identificar, analizar y adaptar las mejores prácticas de la industria que puedan a la organización a un nivel de desempeño superior” (p.12).

## **2.5.4 TIPOS DE BENCHMARKING**

### **2.5.4.1 BENCHMARKING INTERNO**

Se entiende por Benchamarking interno a la comparación que se puede efectuar entre empresas de una misma coorporacion o unidades de negocio de una misma empresa, de filiales o delegaciones, en general, es aplicable a grandes compañías, donde lo que se busca es ver qué procesos dentro de la misma compañía son más eficientes y eficaces. Se pueden establecer patrones de comparación con departamentos o secciones, tomándolos como estandard para iniciar procesos de mejora continua. Se procede a un chequeo interno de los estándares de la organización, para determinar formas potenciales de mejorar la eficiencia. Se comparan parámetros entre distintas ubicaciones de una misma organización. (Spendolini, 2005)

En el caso de benchmarking interno específicamente como ayuda a la gestión de costos, este funciona de la misma manera, en esta metodologia se obtienen las mejores practicas del que tiene mejores costos unitarios, o dicho de mejor manera del que resulte ser el mas bajo en sus costos unitarios, se evalua proceso por proceso, las eficiencias de consumo de recursos, eficiencias operativas, etc. Todas las organizaciones participantes deben reportar fidedignamente la informacion, la cual es revisada por un ente externo que visitas todas las operaciones para dar fe de que la informacion proporcionada es de confianza. En este tipo de benchmarking se da por hecho que existen diferencias entre los distintos procesos de trabajo de una misma organización

como resultado de la geografía, la historia local de la organización, la naturaleza de la administración y la de los distintos empleados.

También se tiene muy claro que existen partes de la organización en donde los procesos de trabajo son más eficientes y eficaces que los de otras partes de la organización.

#### **2.5.4.1.1 VENTAJAS DEL BENCHMARKING INTERNO**

1. Debido a que las empresas que se comparan pertenecen a una misma organización, compañía o corporación; la información a recopilar puede ser muy fácil de conseguir y la información puede ser más confiable.
2. Puede ser bueno para compañías que están diversificada su cartera, pues las mejoras pueden ser aplicadas a los diferentes negocios.

#### **2.5.4.2 BENCHMARKING EXTERNO COMPETITIVO**

En este caso el benchmarking externo se refiere a la comparación de organizaciones del mismo rubro de negocio, en las cuales las empresas ya sea de varios países o de varias ciudades del mismo país, ponen a la disposición de una firma externa la información para que se hagan las comparaciones de costos de cada uno de los procesos de las organizaciones, con el compromiso de que las mejores prácticas puedan ser adoptadas por los demás, generalmente se compara solo aquellos procesos que no tengan diferencias en condiciones que por la ley o factores internos a los países o geografía puedan obtener una ventaja, por lo que se excluyen esas diferencias para poder comparar sin ventaja alguna.

Cuando se realizan las comparaciones una empresa tiene mejores costos en unos procesos y otras en otros por lo que se exaltan los que mejores prácticas que permitan mejores eficiencias y costos más bajos y los demás tienen la oportunidad de visitar a los que mejor se ven y se les da toda la información y planes y estrategias que ellos están usando para ellos así mejorar.

#### **2.5.4.2.1 VENTAJAS DEL BENCHMARKING EXTERNO COMPETITIVO**

El benchmarking también le puede dar a las organizaciones los siguientes beneficios:

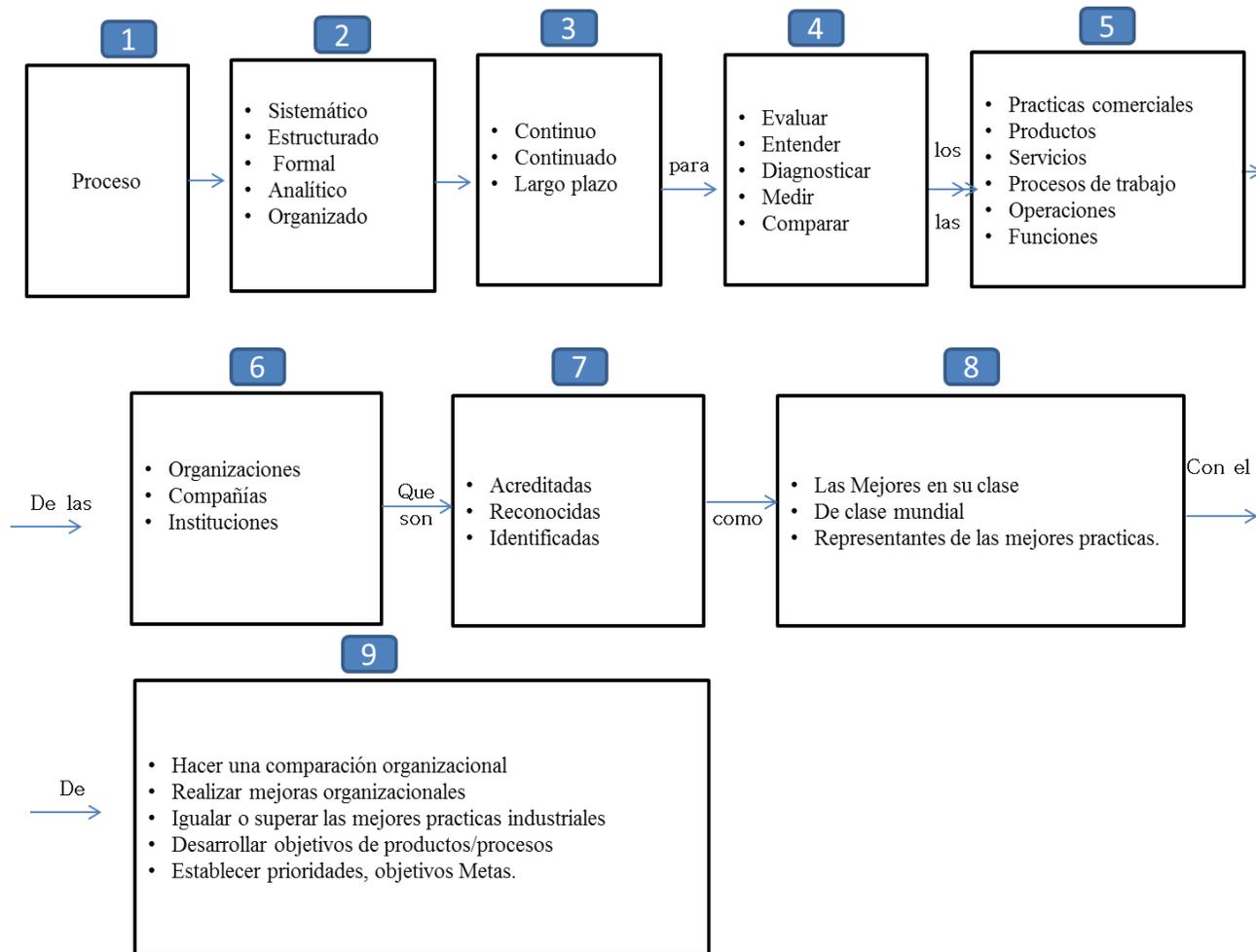
1. Mejorar el conocimiento acerca de la empresa, a través de la comparación con las demás.
2. Identificar nuevas y mejores oportunidades de mejoras en los procesos de la compañía
3. Ayuda a establecer los objetivos, pues se tiene una visión amplia de lo que puede lograr,
4. Fomenta la innovación pues se pueden lograr los objetivos con mejores prácticas y tecnologías.
5. Ayuda a formular planes de acción de mejora en los procesos de producción en función de los que resulten con mejores resultados.
6. Mejora los procesos de control en base a los estándares e indicadores. (Revista de Dirección y Administración de empresas, 2005, p.93).

#### **2.5.4.3 BENCHMARKING EXTERNO GENÉRICO**

Este tipo de Benchmarking es el que se puede realizar en empresas que no sean de la misma actividad económica o que no producen los mismos productos o servicios pero están certificadas como las más avanzadas en tecnologías o procesos.

#### **2.5.5 BENCHMARKING EN UN DIAGRAMA**

Spendolini (2005) propone el siguiente diagrama, el cual denominó menú de un benchmarking, el cual resume de manera esquemática el concepto de benchmarking, para que sirva, quienes pueden participar y los beneficios que la práctica del mismo ofrece a las organizaciones que toman a bien realizarlo. Ver diagrama en la siguiente página.



**Figura 4. Menú del Benchmarking.**

Fuente: (Spendolini, 1994, p. 12)

Se puede observar en el diagrama un resumen, de que es, para que es, y los resultados que este brinda a las organizaciones participantes.

## 2.6 SITUACIÓN ECONÓMICA ACTUAL DE LA INDUSTRIA

### AZUCARERA

#### 2.6.1 SITUACIÓN ECONÓMICA INTERNACIONAL

A nivel mundial los principales consumidores de azúcar de acuerdo al servicio de Información agroalimentaria y pesquera de (SIAP, 2008), son: India, Unión Europea, Estados Unidos, Brasil, China, Rusia y México. También están los principales productores como India, Estados Unidos, Brasil, Unión Europea.

Los principales exportadores de azúcar de acuerdo con el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) son Brasil, Unión Europea, China, Tailandia e India. En el periodo 2012-2013 la participación de estos países en las exportaciones de azúcar estuvieron en 21% Brasil, 9.1% India, 9.3% la unión europea, China 7.8%, Tailandia 6.3%.

En el área centroamericana el crecimiento de la industria azucarera se ha visto florecer. Según datos obtenidos de las asociaciones azucareras de Guatemala, Honduras, El Salvador y Nicaragua; en la zafra 2013/2014 Guatemala con una producción de dos millones ochocientas mil toneladas de azúcar representa el 59% de la producción total de estos 4 países, seguido por El Salvador con setecientos veinte mil toneladas de azúcar representa el 15%, al igual que Nicaragua 15% con setecientos dieciocho mil toneladas de azúcar, por ultimo Honduras con un 11% con quinientos dieciséis mil toneladas de azúcar.

Como se puede observar el panorama, la producción de azúcar es importante para las economías de los países de la región ya que genera empleos y divisas a partir de las exportaciones.

La industria azucarera por ser productora de un commodity, y además de ser un producto que es consumido por toda la humanidad ha tenido un crecimiento importante, debido a ello hay una gran competitividad, por lo que se ve muy urgente y necesario la preocupación de las empresas por maximizar sus recursos y reducir sus costos, para que cualquier fluctuación en el precio que pueda afectar a las empresas lo puedan enfrentar y así lograr sostenibilidad en el rubro.

## **2.6.2 SITUACION ECONÓMICA NACIONAL**

Según datos de la APAH (Asociación de productores de azúcar de Honduras), En Honduras la industria Azucarera se remonta a finales del siglo XIX, con un ingenio en cantarranas, que producía cantidades pequeñas de azúcar con las cuales abastecía a los empleados y pobladores del mineral de san Juancito, así como parte de la ciudad de Tegucigalpa, desde esa fecha hasta hoy 8 ingenios han sido instalados en Honduras de los cuales a la fecha solo operan 6.

Según la Asociación de Productores de Azúcar de Honduras, los ingenios activos que dominan el sector; Ingenio San Matilde de la Compañía Azucarera Hondureña S.A., el Ingenio La Grecia de la Corporación Pantaleón, Ingenio Central Progreso de la Azucarera del Norte S.A., Ingenio Chumbagua de la Cía. Azucarera Chumbagua S.A., Ingenio 3 Valles y la Azucarera Choluteca. Los ingenios tienen distintas capacidades de moliendas que rondan desde 3,000 hasta 12,000 toneladas métricas.

La producción de los últimos 2 años se presenta en la siguiente tabla:

**Tabla 1. Estadística de producción de azúcar en Honduras**

Año	Producción de caña TM	Producción de Azúcar TM	Crecimiento Anual
2013	5,047,203.27	493,363.36	1%
2014	5,107,499.09	507,040.65	3%

Fuente: (Asociación de productores de azúcar de Honduras, 2015)

Es claro que la industria Azucarera en Honduras es un motor importante de la economía nacional, es uno de los principales generadores de empleo, beneficiando directa e indirectamente a más de 200 mil familias, también genera un alto porcentaje de divisas a través de las exportaciones, pagando al erario público más de 1,760 millones de lempiras, además produce el 20% de la energía limpia y renovable que se genera en el país, produciendo también el 100% de la energía que necesitan para sus procesos y vendiendo el excedente a la red nacional, según datos de APAH.

Se puede observar que hay competitividad en este sector, por lo que al igual que a nivel internacional compitiendo con las exportaciones y a nivel nacional con los 6 ingenios que producen azúcar, para poder sobrevivir en el rubro es muy importante buscar mejoras en los procesos que desemboquen en reducción de costos, que permitan la competitividad en esta era globalizada, con mejores tecnologías y mayores exigencias.

### **2.6.3 SITUACION ECONÓMICA DE AZUCARERA LA GRECIA**

Azucarera La Grecia es una empresa que tiene una capacidad instalada de molienda de 8,500 toneladas de caña diarias, que producen alrededor de 110,000 toneladas de azúcar al año, en su periodo de zafra, de la cual el 60% de la producción es para consumo local y el 40% es para exportación.

Azucarera La Grecia, en los últimos 3 años ha venido incursionando en un nuevo mercado y es el de azúcar Blanca de 150 de color, en Honduras es el único ingenio que lo está produciendo, también este año se logró un contrato de Azúcar Tootsie en jumbos, el cual se exporta para la producción de dulces, este también es un mercado que Azucarera La Grecia ha conquistado, sin embargo los precios internacionales del azúcar han estado deprimidos en el último año, por lo que Azucarera La Grecia está afrontando retos que le obligan a optar por gestionar sus costos de producción que le ayuden a mejorar su rentabilidad que por los bajos precios ha venido viéndose afectada, por los bajos ingresos.

Sin embargo esta reducción de precios no debe poner en peligro la calidad de sus productos, sino más bien lo que busca es maximizar sus recursos y procesos, mejorar sus eficiencias que le permitan mejorar la productividad hacer más con los mismos recursos.

Particularmente Azucarera La Grecia en los últimos 5 años ha participado en un benchmarking externo con la participación de más de 16 ingenios en promedio, son empresas que se dedican a la producción de azúcar y energía, algunos tienen producen etanol y otros azúcar refinada.

Derivado del ultimo benchmarking en el que Azucarera La Grecia participó, se ha identificado la necesidad de realizar una revisión de los resultados de este benchmarking para identificar las oportunidades de mejora que se tienen, pues el proceso de análisis de la información no se ha llevado a cabo, solo se presentaron los resultados obtenidos.

## **CAPÍTULO III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

En este capítulo se desarrollará temas de importancia como ser la congruencia metodológica, dentro de la cual se elaborará la operacionalización de las variables. De igual manera se llevará a cabo la determinación del alcance, diseño de la investigación, población y muestra finalizando con las técnicas e instrumentos de investigación.

### **3.1 VARIABLES DE ESTUDIO**

En la presente investigación se consideraron las siguientes variables que serán tomadas en cuenta como complemento significativo para desarrollar el estudio:

- Procesos productivos
- Gestión de costos,
- Eficiencias de operación.

### **3.2 CONGRUENCIA METODOLÓGICA**

A continuación se desarrollará la congruencia metodológica, la cual consiste en una representación lógica y coherente del contenido; comenzando con la matriz metodológica y finalizando con la operacionalización de las variables.

#### **3.2.1 MATRIZ METODOLÓGICA**

La matriz metodológica muestra un resumen del planteamiento del problema, su congruencia de las preguntas de investigación y los objetivos planteados. Se puede observar en la página siguiente.

**Tabla 2. Congruencia metodológica**

Tema	Objetivo General	Objetivos específicos	Preguntas de investigación
<p>Propuesta de gestión de costos y eficiencias para la empresa Azucarera La Grecia S.A. de C.V.</p>	<p>Diseñar una propuesta de gestión de costos y eficiencias operativas, mediante la revisión de las buenas y mejores prácticas aplicadas en algunos ingenios de Latinoamérica en aras de contribuir a la mejora en los procesos operativos de Azucarera La Grecia.</p>	<p>Determinar las áreas de producción del ingenio que presentan costos fuera del promedio y mejor práctica.</p>	<p>¿Qué áreas del ingenio presentan costos y eficiencias operativas fuera del promedio y mejor práctica de los ingenios, luego de revisar el estudio de benchmarking?</p>
		<p>Identificar los procesos e indicadores donde se encuentran las oportunidades de mejora de gestión de costos y eficiencias operativas del ingenio.</p>	<p>¿En qué áreas específicas de los procesos de ingenio La Grecia, se encuentran las oportunidades de mejora de gestión de costos y eficiencias operativas, luego de revisar el estudio de benchmarking?</p>
		<p>Caracterizar la herramienta de benchmarking para la gestión de costos y eficiencias.</p>	<p>¿Qué beneficios tiene la herramienta de benchmarking en la gestión de costos y eficiencias en la industria Azucarera?</p>
		<p>Diseñar una propuesta de gestión de costos y eficiencias para los procesos de producción del ingenio Azucarera La Grecia.</p>	<p>¿Cómo estaría estructurada la propuesta de gestión de costos para los procesos de producción del ingenio Azucarera La Grecia?</p>

### 3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Tabla 3. Operacionalización de variables

VARIABLES INDEPENDIENTES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEM
Eficiencias operativas	Obtener los mejores resultados con la menor cantidad de recursos.	Indicador que se utiliza para evaluar la operación de las empresas.	Eficiencias de Extracción de azúcar	Pol en bagazo	B, C Y D
				Pol en cachaza	E, F Y G
			Eficiencias de Fabricación	Consumo de químicos	H
			Eficiencias de Corte manual	Eficiencia toneladas hombre día	J, K Y L
				Reducción horas quema	M Y N
Gestión de costos	Hace referencia a la acción y a la consecuencia de administrar o gestionar algo.	Herramienta necesaria para poder tomar decisiones acertadas en cualquier área de la organización.	Costos de Cosecha mecanizada	Costo Unitario Cosecha Mecanizada	O Y P
			Costos de Transporte	Costo Unitario transporte de caña	Q
			Costos de Logística	Incremento Rate de carga en exportaciones azúcar	U, V Y W
Estudio de Benchmarking	Una estrategia de fijación de puntos de referencia, gestión de una empresa que trata de emitir el modelo seguido por otra considerada puntera en el mercado	Herramienta de gestión de costos para las organizaciones.	Evaluación	Ingenios con mejores prácticas en costos y eficiencias.	A, I Y T

### 3.4. ENFOQUE Y ALCANCE DE INVESTIGACIÓN

Es importante tener muy claro el camino a seguir para el desarrollo de la investigación, de esta forma se establecen las rutas a seguir que van encaminadas al logro de los objetivos de la

investigación, por lo tanto se identifica que el tipo de estudio realizado tendrá un alcance descriptivo, debido a que “la investigación descriptiva trabaja sobre realidades de hecho y su característica fundamental es la de presentarnos una interpretación correcta”. (Tamayo, 2004, pág.46)

Dado el tipo de investigación, donde se espera obtener información de carácter Cuantitativo y cualitativo para el desarrollo de las variables de investigación, se determinó realizar un enfoque mixto.

Conforme a Hernández Sampieri (2010):

Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio. (p. 546)

### **3.5. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

El diseño de la investigación es de tipo no experimental de corte transversal, debido que en el estudio los investigadores no se alteraron o manipuló intencionalmente las variables independientes y se observarán los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos, estos datos serán recolectados en una única ocasión.

#### **3.5.1. DEFINICIÓN DE LA POBLACIÓN**

El presente estudio se enmarca en el espacio del ingenio Azucarera La Grecia en cual labora personal especializado en los procesos de producción de azúcar así como también personal gerencial que lidera la administración del ingenio.

Por lo que la población es definida de la siguiente manera: Ver tabla 7 en la siguiente página.

**Tabla 4. Población de la Investigación**

Proceso	Cantidad	Puesto
Agrícola	1	Gerente agrícola
	1	Jefe de producción
	1	Jefe de Cosecha Manual
	1	Jefe de Cosecha Mecanizada
	1	Jefe de Transporte de caña
	35	Supervisores
Industrial	1	Gerente Industrial
	1	Jefe de extracción
	1	Jefe de fabricación
	6	Supervisores
Finanzas	1	Gerente Financiero
	1	Logística
<b>Total</b>	<b>51</b>	

### **3.5.2. DEFINICIÓN DE LA MUESTRA**

La muestra en este caso cubre toda la población de estudio.

### **3.5.3. UNIDAD DE ANÁLISIS**

La unidad de análisis de la investigación está representada por los costos y eficiencias de producción de azúcar de Azucarera La Grecia. Se elaborará un cuestionario que se presentará a los integrantes de la muestra que está representada en este caso por jefes de proceso, supervisores y gerentes del ingenio.

### **3.5.4. UNIDAD DE RESPUESTA**

La Unidad de respuesta de la investigación son los ingenieros gerentes y jefes de proceso, quienes poseen los conocimientos técnicos y operativos pues son especialistas en temas de costos de azúcar, cada uno en el área que tienen a su cargo.

## **3.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS**

En esta sección se describen las técnicas y herramientas utilizadas en la investigación de campo para este estudio. Se ha determinado utilizar el instrumento más conveniente para recolectar datos que contribuyan a fortalecer los conceptos e ideas contenidas en la investigación.

### **3.6.1. INSTRUMENTOS CUANTITATIVOS**

Para realizar el estudio se utilizara instrumento cuantitativo con el cual se pretende recolectar datos numéricos para el desarrollo de la investigación.

#### **3.6.1.1 CUESTIONARIO PARA ENCUESTA**

Es uno de los instrumentos más utilizados para recolección de datos en la investigación. “Un cuestionario consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir. Debe ser congruente con el planteamiento del problema e hipótesis” (Brace, 2008).

Este se utilizara para realizar una encuesta a la muestra correspondiente.

### **3.6.2. INSTRUMENTOS CUALITATIVOS**

Para realizar el estudio se utilizarán instrumentos cualitativos con los cuales se pretende recolectar los datos para desarrollar las variables de estudio y luego analizar las respuestas obtenidas.

#### **3.6.2.1 CUESTIONARIO PARA ENTREVISTA**

En la sección de anexos, se incluye el cuestionario que fue utilizado para la entrevista en el levantamiento de datos con los gerentes, supervisores y jefes de proceso del ingenio.

## **3.7 FUENTES DE INFORMACIÓN**

### **3.7.1 FUENTES DE INFORMACIÓN PRIMARIAS**

Dentro de las principales fuentes que dieron origen a los resultados de la presente investigación se tiene el benchmarking de costos y eficiencias realizado por la firma auditora Price Water House en la cual participaron 16 ingenios de Latinoamérica en total. Este estudio es la plataforma sobre la cual se fundamenta la investigación, contiene una gran parte de los datos que fueron necesarios para poder realizar la propuesta de gestión de costos y eficiencias.

Otra fuente importante de información fue la consulta de libros sobre el rubro de la producción de azúcar, no menos importante fueron las entrevistas con los jefes de proceso y gerentes de la empresa quienes poseen información de primera mano que no dudaron en responder en el instrumento de recolección de datos.

### **3.7.2 FUENTES DE INFORMACIÓN SECUNDARIAS**

La recolección de datos secundarios se llevó a cabo a través de la consulta de boletines informativos de la Asociación de productores de azúcar de Honduras (APAH) documentos, revistas de economía, boletines informativos sobre el rubro del azúcar, tesis relacionadas con el tema de investigación.

## **3.8 LIMITANTES DE LA INVESTIGACIÓN**

Algunas de las más importantes limitantes se enumeran a continuación:

- Escasa literatura científica para sustento del marco teórico.
- Escaso tiempo para realizar la investigación.
- Pocas investigaciones enfocadas a este tipo de estudio
- Disponibilidad de tiempo del personal de la empresa a quienes se les aplicó el instrumento de recolección de datos, debido al periodo de zafra en que se encontraban.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Conforme a los resultados del estudio de benchmarking en el que, Azucarera La Grecia Participó; y con la ayuda de las entrevistas realizadas a lo gerentes y jefes de las áreas de producción de la empresa, se realiza el análisis de la información que se considera necesaria para el desarrollo de la investigación.

La siguiente tabla muestra los ingenios participantes en el estudio, los resultados por motivos de confidencialidad de los ingenios solo se mostraran con un número en lugar del nombre.

**Tabla 5. Listado de ingenios participantes en el benchmarking de Price Water House**

<b>País</b>	<b>Ingenio</b>
México	Tala
	La Gloria
	La Joya
Guatemala	Concepción
	Pantaleón
Nicaragua	Montelimar
	San Antonio
Perú	Laredo
Honduras	Choluteca
	Chumbagua
	Asunoza
	Cahsa
	La Grecia
Costa Rica	Taboga
	El Viejo

Fuente: (Price Water House, 2015)

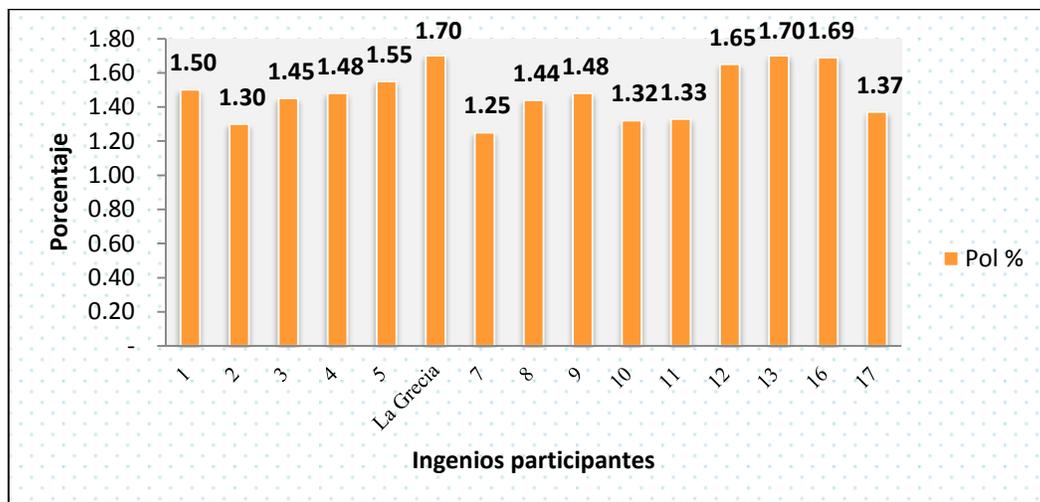
## 4.1 VARIABLE EFICIENCIAS OPERATIVAS

Área industrial

**A. Derivado del estudio del benchmarking realizado en el área industrial ¿Según su revisión, cuales son las eficiencias que se encuentran fuera del promedio y de la mejor práctica?**

La respuesta a la pregunta anterior obtenida mediante la entrevista realizada al gerente industrial de Azucarera La Grecia Ing. Federico Ramirez quien después de haber revisado el estudio estableció la necesidad de buscar oportunidades de mejora en indicadores de eficiencia como: mejorar el pol de bagazo, pol en cachaza y mejorar también el consumo de químicos específicamente las cantidades de cal y azufre. El pol en bagazo es un indicador que mide la cantidad de azúcar que está contenida en el bagazo, afecta directamente los ingresos, entre más alto es este indicador menor será la cantidad de azúcar que tendremos disponible para vender.

En el siguiente gráfico se observa los resultados de la comparación de los 16 ingenios que participaron en el estudio de benchmarking, por confidencialidad se codificará en las gráficas en números y no utilizando su nombre.

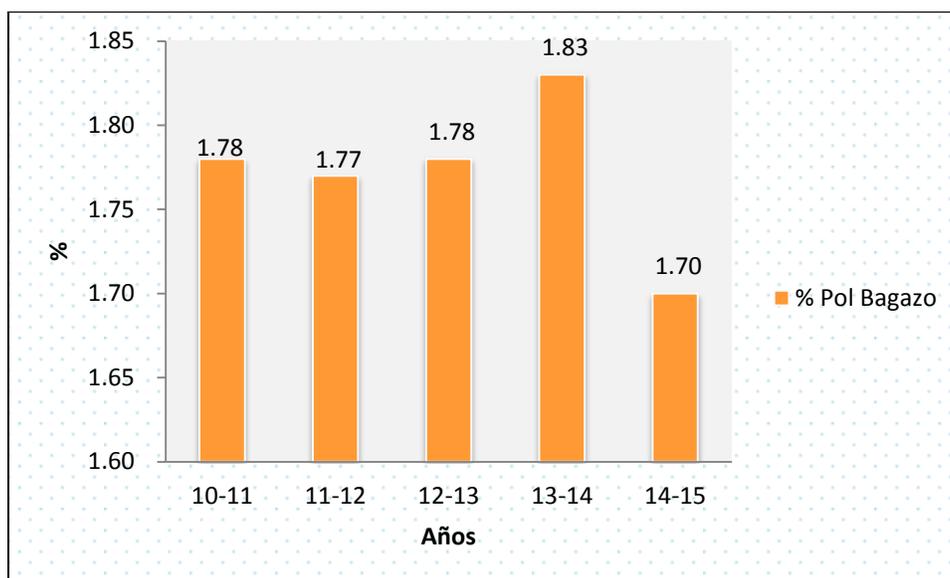


**Gráfico 1. Pol de bagazo de los ingenios participantes en el benchmarking.**

Fuente: (Price Water House, 2015)

## B. ¿Cuáles han sido los Pol de bagazo más bajo que se han logrado durante su gestión?

Según la información que proporcionó el Ing. Miguel Martínez, jefe del departamento de extracción de jugo de Azucarera La Grecia, el indicador pol en bagazo ha venido mejorando en los últimos años, el ingeniero entrevistado brindó información que muestra el comportamiento de dicho indicador de las últimas cinco zafras, se puede ver el gráfico elaborado con dicha información.



**Gráfico 2. Pol de bagazo de Azucarera La Grecia últimos 5 años**

Fuente: (Azucarera La Grecia, 2015)

Si se observan estos resultados se puede notar que a pesar de que existe una mejora significativa en los últimos 5 años en este indicador, La Grecia tiene una clara oportunidad de mejora en comparación al ingenio 7 que es el que cuenta con la mejor practica con 1.25% de pol de bagazo, lo cual se puede observar en el gráfico 2.

## C. ¿Qué prácticas ya han sido implementadas para mejorar la eficiencia de Pol en bagazo?

Según el Ing. Martínez jefe de extracción de La Grecia hay una serie de actividades que ya se han implementado, sin embargo han quedado sobre la mesa potenciales mejoras.

Entre las acciones que se han tomado mencionó las siguientes:

- Cambiar rodillos de mesas de caña
- Aumento de transmisiones en picadoras
- Análisis mecánico y mejoras al conductor intermedio del molino 2

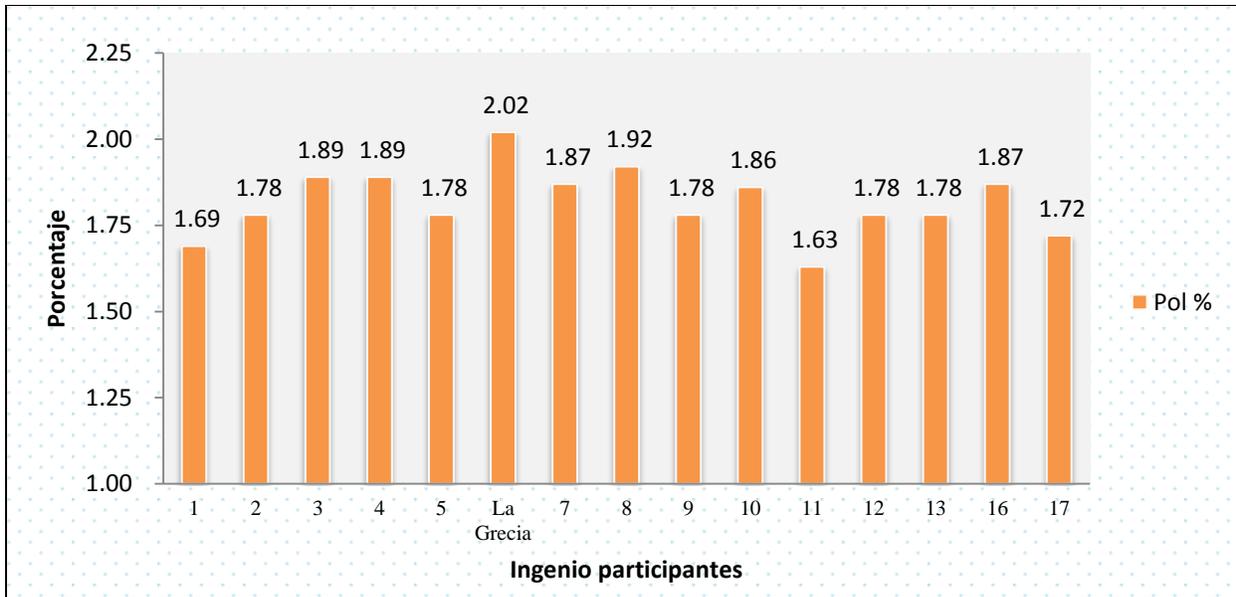
**D. ¿Mencione algunas prácticas que ayuden a mejorar este indicador?**

El ing. Martínez jefe de extracción de Azucarera La Grecia indicó que algunas prácticas que se pueden realizar para mejorar este indicador pueden ser:

- Rutas de Supervisión de operación y capacitaciones a operarios
- Mejorar trabajo en equipo de coordinadores de turno y supervisores
- Punteo de mesas receptoras de caña (que consiste en que la alimentación de caña que va hacia los molinos no llegue uniforme, porque al sacar de operación una de las mesas, la extracción de jugo del bagazo no resulta ser eficiente)
- Control del % de agua imbibición (que se entiende como la cantidad de agua óptima que se aplica a los molinos para que la extracción sea eficiente)
- Implementación Control de Patio.
- Plan de control de laboratorio
- Reducción de punteo de molinos (consiste en reducir o evitar sacar de operación uno de los 6 molinos que operan).

Otro indicador que resultó afectado dentro del estudio y que a juicio de los expertos vale la pena establecer gestión sobre su eficiencia es el pol en cachaza, a diferencia del pol en bagazo este indicador indica la cantidad de azúcar que queda en la cachaza, también afecta los ingresos por venta de azúcar, pues disminuye la cantidad de esta que se desperdicia quedando en la cachaza.

En el gráfico 3 se puede observar los resultados de la comparación del indicador pol en cachaza de los ingenios participantes y la clara oportunidad de mejora de tiene el ingenio La Grecia frente a todos.

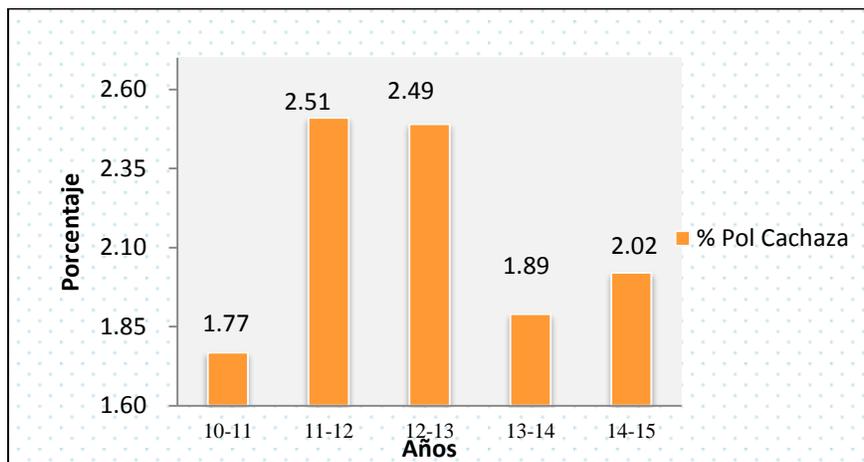


**Gráfico 3. Pol de cachaza ingenios participantes en el benchmarking.**

Fuente: (Price Water House, 2015)

**E. ¿Cuáles han sido los Pol de cachaza más bajos que se han logrado durante su gestión?**

En la entrevista que se realizó al jefe de proceso de extracción del área industrial se logró obtener información referente al indicador de eficiencia pol de cachaza, El ing. David Oliva Jefe de Tratamiento y recuperación de azúcar, indicó que Azucarera La Grecia tiene poles de cachaza altos a pesar de las acciones que se han hecho y de inversiones en tecnología que se han efectuado los pol registrados que nos proporcionaron se pueden ver en el gráfico 4 en la página siguiente.



**Gráfico 4. Pol en cachaza de Azucarera La Grecia**

Fuente: (Azucarera La Grecia, 2016)

Se puede observar en el gráfico que La Grecia ha tenido mejoras en el pasar de los años sin embargo, sigue por encima de los ingenios con los que se comparó, en la ilustración 3 se muestra que el más bajo de los ingenios es el ingenio 11 el cual tiene un pol de cachaza 1.63%. Se observa una oportunidad de mejora significativa tomando en cuenta que el pol de cachaza es un indicador donde su mejora aumentaría la producción de azúcar y en consecuencia los ingresos de la empresa.

**F. ¿Qué prácticas ya han sido implementadas para mejorar la eficiencia de Pol en cachaza?**

El experto jefe de tratamiento u recuperación ing. David Oliva indicó que se han hecho mejoras en tecnología como ser cambio de tubería de jugo filtrado, Mejoras mecánicas en equipos, cambio de bombas.

**G. ¿Mencione algunas prácticas que ayude a mejorar el indicador pol en cachaza?**

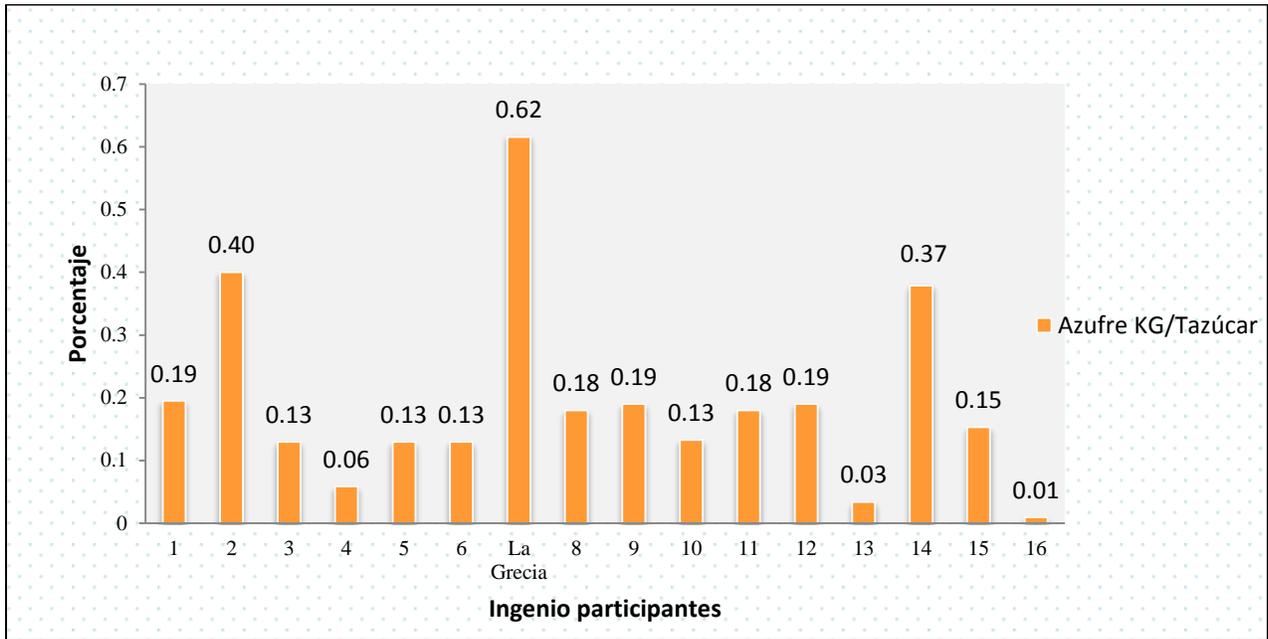
Las acciones que recomendó el jefe tratamiento y recuperación para mejorar este indicador, se pueden mencionar las siguientes:

- Rutas de Supervisión de operación y capacitaciones a operarios
- Mejorar trabajo en equipo de coordinadores de turno y supervisores
- Preparación y Adición de floculante en Cachaza
- Verificación continua de tubería de vacío para evitar presencia de fugas
- Revisión constante de temperatura y presión del agua hacia los filtros
- Revisión constante de humedad de la cachaza.

El tercer indicador del área industrial que resultó con clara oportunidad de mejora frente a los ingenios participantes del estudio fue el consumo de químicos.

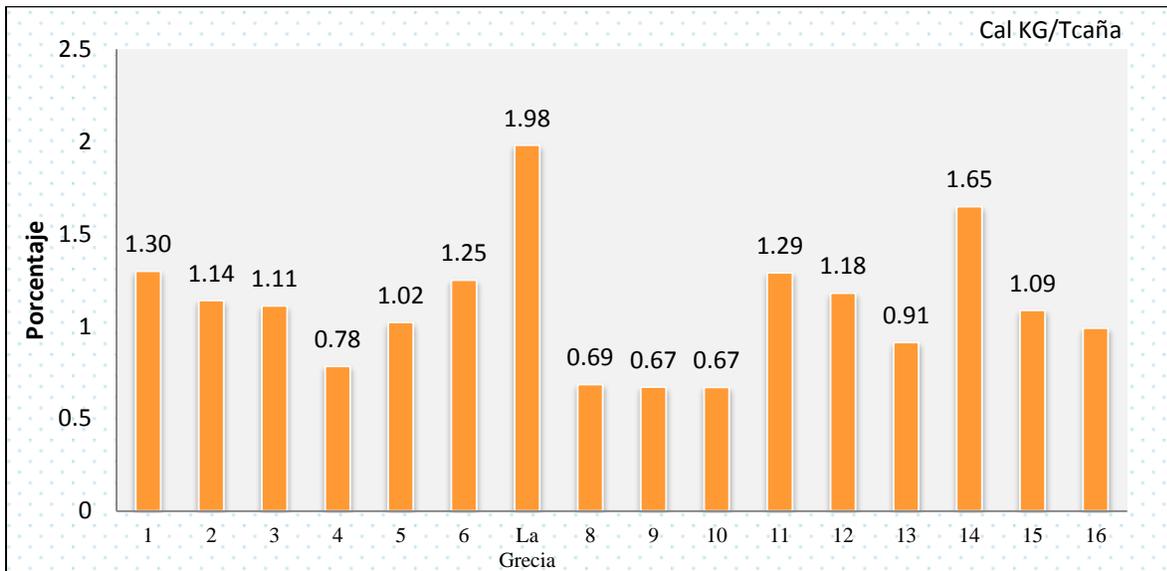
En los siguientes gráficos se observa el consumo de químicos de cal y azufre cada uno en su gráfico.

El gráfico 5 muestra el consumo de azufre comparativo de los ingenios que participaron en el estudio y el gráfico 6 muestra el consumo de cal de los mismos.



**Gráfico 5. Consumo de Azufre kilogramos por tonelada de azúcar de los ingenios participantes en el benchmarking.**

Fuente: (Price Water House, 2015)



**Gráfico 6. Consumo de cal en kilogramos por tonelada de caña, de los ingenios participantes en el benchmarking.**

Fuente: (Price Water House, 2015)

## **H. ¿Enumere acciones potenciales para la reducción en el consumo de químicos (cal y azufre)?**

La opinión del experto (jefe proceso de tratamiento y recuperación) en la entrevista realizada, la acciones para mejorar el manejo de químicos son la siguientes

- Supervisar la manipulación de químicos en el área de aplicación de manera que no existan desperdicios
- Mejorar la calidad de compra de los químicos (elección de proveedores) para que su concentración sea la óptima y de mejores resultados.

El indicador de consumo de químicos como ser azufre y cal es un potencial indicador de gestión de costos debido a que si su consumo mejora y se llega a alcanzar los mismos niveles con que cuentan los ingenios participantes, se puede lograr una reducción en los costos industriales.

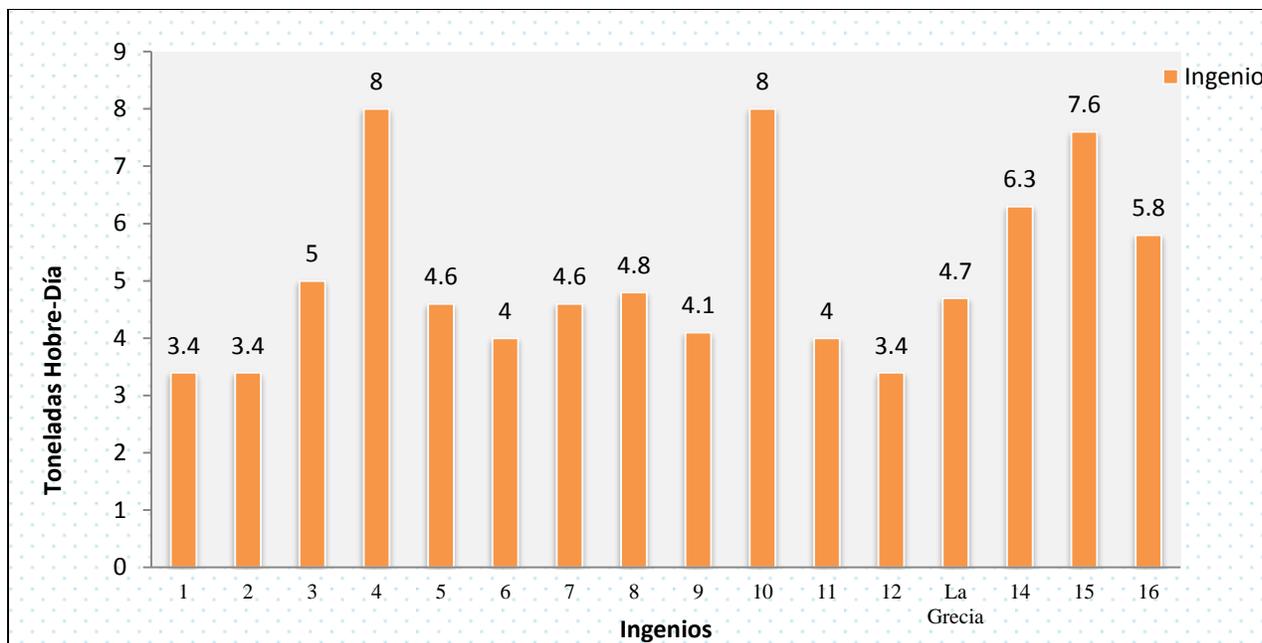
Área agrícola

## **I. Derivado del estudio del benchmarking realizado en el área Agrícola ¿Cuáles según su revisión, son las eficiencias que presentan mayores oportunidades de mejora?**

La respuesta a la pregunta anterior obtenida mediante la entrevista realizada al gerente agrícola de Azucarera La Grecia, quien después de haber revisado el estudio requirió la necesidad de buscar oportunidades de mejora en indicadores de eficiencia como: mejorar el indicador toneladas hombre día de corte manual, horas quema, toneladas por hora en la cosecha mecanizada, toneladas por viaje en el transporte de caña.

Corte Manual

El indicador de eficiencia operativa toneladas hombre día, dicho de una manera más específica son las toneladas de caña que un hombre es capaz de cortar en un día, la cual se observa en el gráfico 7, el cual refleja los resultados de tonelada hombre día de los ingenios que participaron en el estudio de benchmarking.



**Gráfico 7. Toneladas de caña cortadas por hombre en un día.**

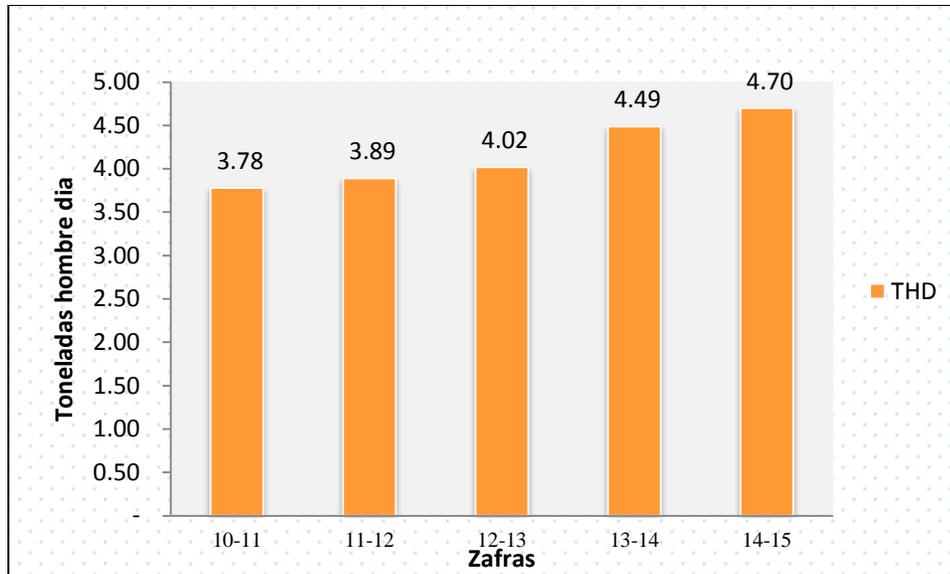
Fuente: (Price Water House, 2015, p. 67)

**J. ¿Según su criterio cuales son los factores que impiden el incremento en la eficiencia tonelada hombre día?**

En la entrevista realizada al experto en cosecha de caña manual Ing. Oscar Herrera mencionó varios factores que afectan la eficiencia de toneladas cortadas por hombre en un día, entre las que pudo mencionar falta de supervisión de los responsables en área de corte, llegadas tarde de los corteros al área de trabajo, personal de corte nuevo, bajo rendimiento de algunas áreas de producción, quemas fuera de programa, falta de hidratación al personal, altas temperaturas.

**K. ¿Cuál es el indicador más alto de toneladas hombre día que se ha logrado en la empresa?**

El experto en cosecha manual proporcionó el gráfico 8 que muestra el comportamiento del indicador en el cual se ve que en la zafra 2014-2015 es que se obtuvo el valor más alto en el indicador:



**Gráfico 8. Histórico de toneladas de caña cosechadas por hombre día.**

Fuente: (Azucarera La Grecia, 2015)

**L. ¿Sugiera acciones de mejora de cómo mejorar el indicador thd?**

El experto en cosecha de caña manual sugirió que algunas acciones que se podrían realizar son:

- Reducción del tiempo perdido de espera del caporal coordinador de las cuadrillas de corte.
- Un día antes asegurar el transporte del personal de corte al área de trabajo.
- Seguimiento semanal al cumplimiento de la meta asignada a cada cuadrilla, realizar la difusión de dicho seguimiento a todo el personal de corte (caporales y monitores).

**M. ¿Cómo ayuda la reducción de horas quema para el proceso de cosecha de caña?**

La respuesta a la pregunta anterior fue brindada por el jefe de cosecha manual en la cual expresó que al reducir las horas quema se mejora el rendimiento industrial es decir, los kg de azúcar que se producen con 1 ton de caña, también opino la manera de cómo perjudica a la industria el aumento en las horas quema indicando que cada hora que la materia prima se tiene quemada y no se muele pierde 0.02 kg de azúcar por tonelada de caña, de la misma forma bacterias atacan la caña y provocan que los jugos pierdan calidad y pureza, esto trae como consecuencia que en el proceso industrial aumente el consumo de químicos antibacteriales.

## N. ¿Sugiera acciones de mejora de cómo mejorar el indicador horas quema?

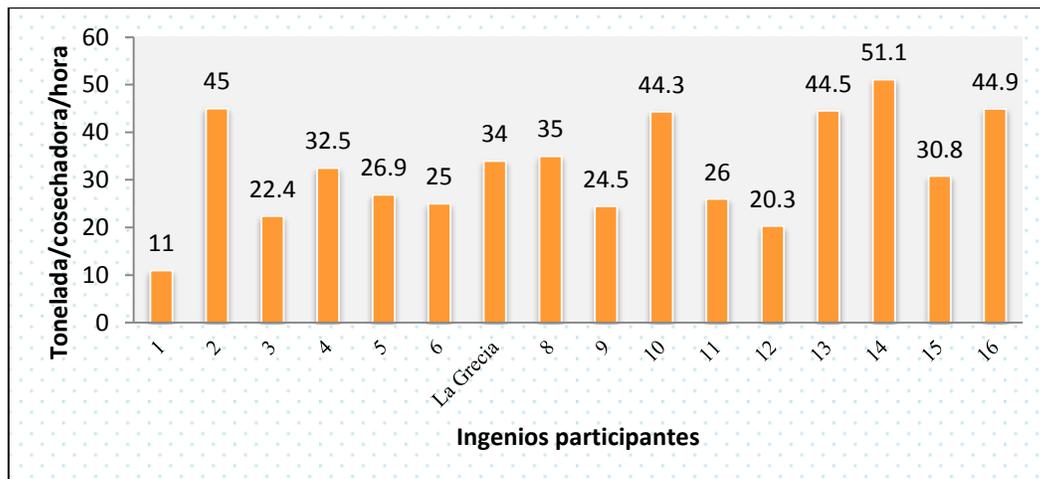
Entre las sugerencias que el experto en cosecha de caña manual proporcionó respecto al indicador horas quemadas se pueden mencionar:

- Reducir el porcentaje de caña en saldos de campo a un 25%, según explicó el experto esto quiere decir que de las 5000 toneladas diarias de caña que debe cortar en el día para la molienda solo debe quedar un 25% de esa caña quemada en los campos agrícolas.
- También sugirió realizar las quemadas de la caña después de la media noche, esto permite que haya menos horas entre quema y molienda y manteniendo la calidad de la quema, es decir que el cañal debe quedar quemado en su totalidad para evitar así tener un mayor porcentaje de basura.
- Hacer dos quemadas para el corte diario esto garantizaría aún más la frescura de la caña.

## 4.2 VARIABLE GESTIÓN DE COSTOS

### Cosecha Mecanizada

En la revisión de los resultados de benchmarking se identificó una clara oportunidad de mejora en la cantidad de toneladas por hora que cortan las cosechadoras de caña en el gráfico 9 se puede observar una gráfica con los resultados de la participación de la cosecha mecanizada por ingenio.



**Gráfico 9. Toneladas de caña cosechada mecánicamente por hora.**

Fuente: (Price water house, 2015, p. 69)

**O. ¿Según su criterio cuales son los factores que impiden el incremento en la eficiencia tonelada por hora en la cosecha mecanizada?**

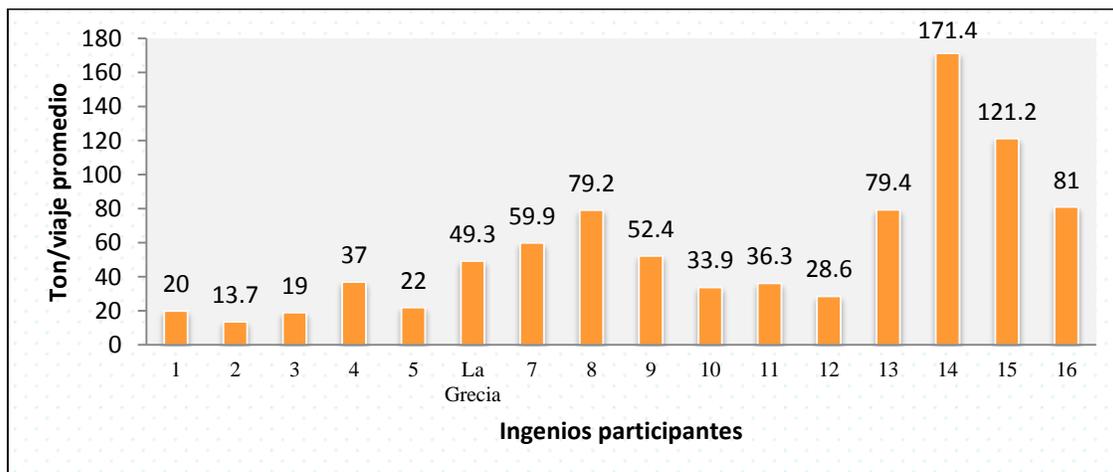
En la entrevista con el experto en cosecha de caña mecanizada indico que el factor principal que afecta el incremento en la cosecha mecanizada es la calidad de lotes de caña no aptos para ser cosechados mecánicamente. Esto debido al diseño de los lotes los cuales no permiten se cosechados con máquina.

**P. ¿Sugiera acciones de mejora de cómo incrementar la eficiencia toneladas por hora maquina?**

Resultado de la entrevista se logró identificar que con una planificación efectiva en conjunto, con el jefe de producción, los encargados de preparación de tierra, los encargados de aplicación de madurante se puede lograr la cosecha mecánica en algunas de las fincas, al programar su cosecha en bloque de manera que desde la planificación queden programados a cosecharse de esta forma.

**Transporte de caña**

En los resultados del estudio de benchmarking identificó esa actividad como una oportunidad de mejora, en gráfico 10 se puede observar el comparativo.



**Gráfico 10. Promedio de toneladas de caña transportadas por viaje.**

Fuente: (Price water house, 2015, p. 73)

Como se puede observar en el gráfico anterior la mejor práctica de toneladas de caña transportadas por viajes el ingenio 14 es el más eficiente.

**Q. ¿Sugiera acciones de mejora de cómo incrementar las toneladas de caña por viaje?**

El Jefe de transporte de caña mencionó que la manera de hacer más eficiente esta actividad es mediante:

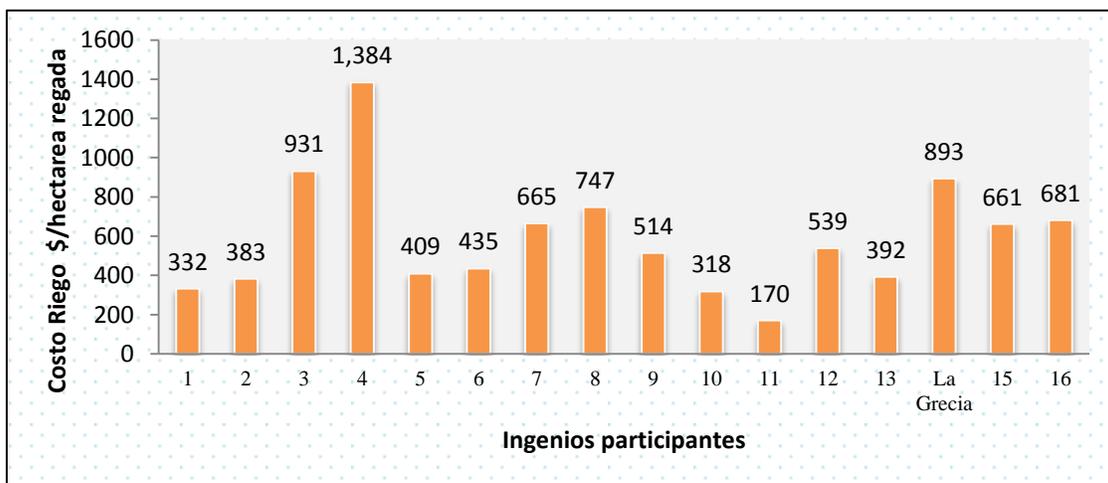
La inversión en compra de más equipo en este caso, jaulas para ser acarreadas por cabezales que ya existen, y que solamente están trasladando 3 jaulas teniendo capacidad para 4 y 5.

Mencionó también la posibilidad de construir rutas alternas más cortas hacia el ingenio (para ahorro de kilómetros recorridos).

- La modificación de las jaulas ya existentes ampliando su capacidad de transporte de caña.

**Riego**

En la revisión de los resultados del benchmarking se identificó la actividad de riego como una de las más costosas del proceso agrícola en el gráfico 11 se puede observar el valor de este indicador de los 16 ingenios que participaron en el estudio.



**Gráfico 11. Costo del riego \$/hectárea regada**

Fuente: (Price water house, 2015, p. 42)

**R. ¿Según su criterio cuales son los factores que impiden la reducción en el costo unitario en la actividad de Riego?**

En la entrevista realizada al jefe del proceso de riego opinó, que entre los factores que impiden la reducción de costos en la actividad de riego se tienen factores externos y factores internos.

Dentro de los factores externos tenemos las constantes sequías que azotaron la zona sur desde el año 2014 y que continuaron todo el año 2015, lo que obliga a realizar más números de riego de lo programado, otro factor externo que menciono es el alto costo de la mano de obra.

Dentro de los factores internos que pueden afectar mencionó la falta de control en las eficiencias de los motores de riego, los cuales trabajan a base de diésel.

**S. ¿Sugiera acciones de mejora de cómo reducir el costo unitario en el proceso de Riego?**

La información que se obtuvo en la entrevista indica que las acciones que se pueden tomar para reducir los costos de esta actividad pueden ser:

- Mejorar la eficiencia de consumo de combustible en los motores de riego, y detectar posibles derrames que produzcan pérdidas que estén incrementando el costo.
- Ampliar la modalidad de riego por goteo en lugar de riego por aspersión.

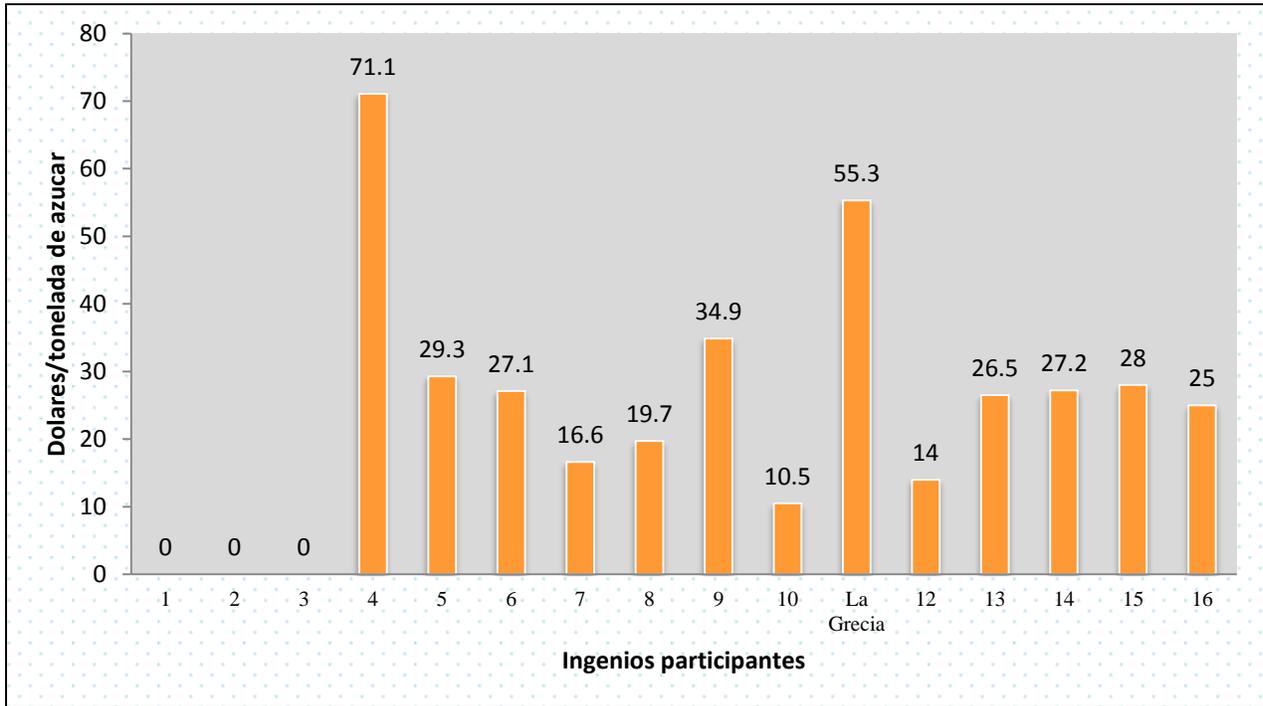
Logística

**T. Derivado del estudio del benchmarking realizado en el área Logística ¿Cuáles según su revisión, son las eficiencias que presentan mayores oportunidades de mejora?**

La respuesta a la pregunta anterior obtenida mediante la entrevista realizada al gerente de comercialización de Azucarera La Grecia, quien después de haber revisado el estudio requirió la necesidad de buscar oportunidades de mejora en indicadores de eficiencia como: mejorar la velocidad de carga de los embarques de azúcar al exterior, ya que según la información cuando los barcos demoran en ser cargados o no se cumple con lo especificado por el contrato se puede

incurrir en penalizaciones por demoras en carga o en el caso contrario pueden recibirse premios por pronto despacho y esto permite una mejora en los costos e ingresos.

En la revisión de los resultados del benchmarking se identificó el proceso de exportación de azúcar con una clara oportunidad de mejora ante los demás ingenios participantes



**Gráfico 12. Costo unitario proceso logística (dólares/tonelada de azúcar)**

Fuente: (Price water house, 2015, p. 83).

#### **U. ¿Mencione cómo puede reducir el costo unitario en el proceso de logística?**

El jefe de logística en la entrevista realizada señaló la posibilidad de reducir el costo unitario mediante:

- El incremento en la velocidad de carga en las exportaciones de azúcar crudo
- El incremento en la velocidad de carga en la exportaciones de azúcar blanca

Derivado de esta respuesta dio lugar a indagar en el tema realizado las posteriores preguntas.

**V. ¿Cuál es la velocidad de carga en toneladas por día que tenemos actualmente, en las exportaciones de azúcar?**

Actualmente se trabaja en exportaciones con un total de 30 tolvas con capacidad para almacenar 9.00 toneladas de azúcar, con cada una de estas tolvas se puede trasladar un promedio de 27 Toneladas de azúcar en una plataforma lo que genera una carga promedio de 4,080 toneladas de azúcar diarias, teniendo un barco con cuatro grúas y cuatro bodegas o más, por lo general la mayoría de los contratos de exportación de azúcar piden una velocidad de carga de 4,000 toneladas diarias, si no se cumple con esta velocidad de carga la empresa cae en incumplimiento de contrato de entrega de azúcar y esto trae como consecuencia el pago de penalidad por demora y la pérdida de premio por pronto despacho.

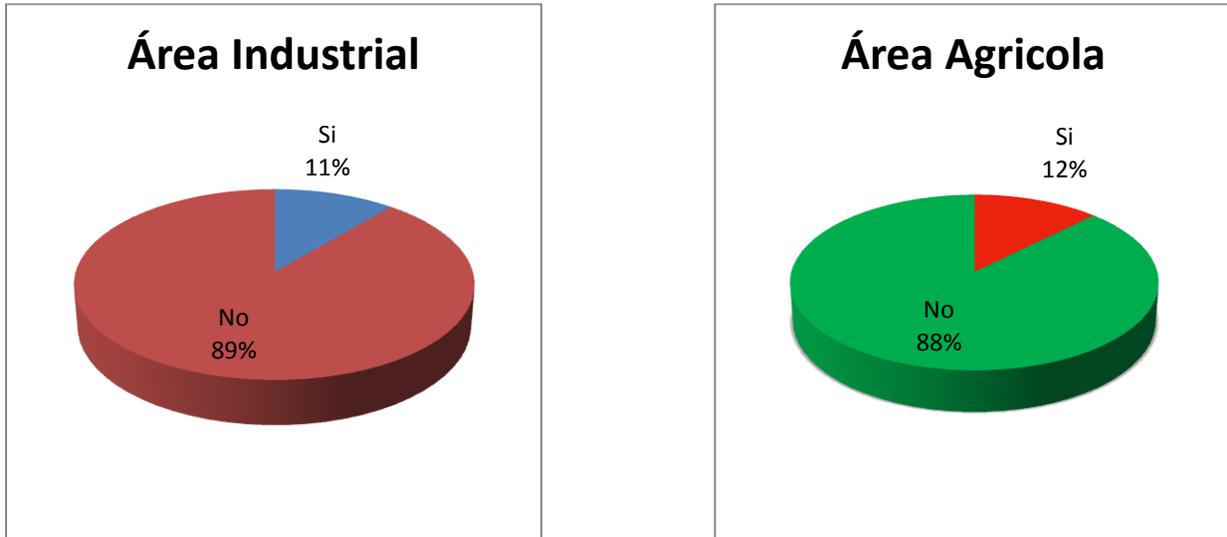
**W. ¿Sugiera acciones de mejora de cómo incrementar la velocidad de carga en las de exportaciones de azúcar?**

El experto de comercialización y exportaciones menciona algunas acciones para mejorar la velocidad de carga en las exportaciones:

- Gestionar el alquiler de más tolvas para almacenamiento temporal del azúcar mientras el barco está cargado
- Modificación en los contenedores de traslado de azúcar (de manera que se pueda cargar todo el cabezal conteniendo 360 sacos).

Resultados de la encuesta

**1. ¿Ha recibido usted alguna capacitación en su área de supervisión que le ayude a realizar alguna gestión de costos o eficiencias dentro de su proceso?**



**Gráfico 13. Capacitación en supervisión para gestión de costos y eficiencias en el área industrial y el área Agrícola.**

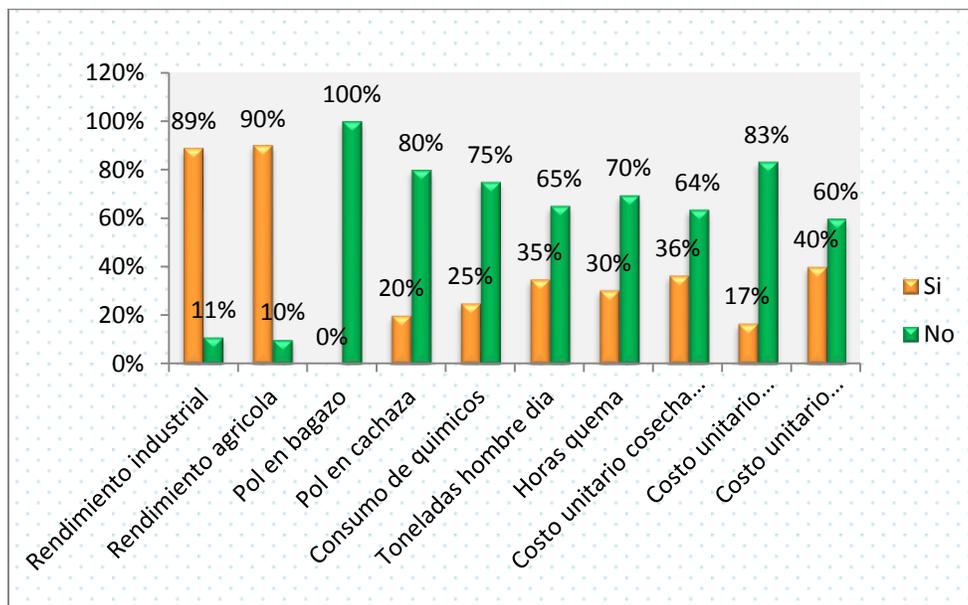
Análisis

Conforme a los resultados obtenidos de la muestra, se puede observar que los empleados de Azucarera la Grecia han tenido muy poca capacitación acerca de lo que es la supervisión activa esto es considerando una debilidad para realizar una adecuada gestión de los procesos. En el área industrial solo un 11. % han recibida alguna capacitación mientras un 89% no la han recibido, cabe mencionar que dentro de 11% están los mandos medios y altos.

**2. ¿Se establecen metas al inicio de la temporada de zafra en los indicadores que se enumeran a continuación?**

	SI	NO
• Rendimiento industrial	_____	_____
• Rendimiento Agrícola	_____	_____

- Pol en bagazo \_\_\_\_\_
- Pol en cachaza \_\_\_\_\_
- Consumo de químicos \_\_\_\_\_
- Toneladas hombre día \_\_\_\_\_
- Horas quema \_\_\_\_\_
- Costo unitario cosecha mecanizada \_\_\_\_\_
- Costo unitario transporte de caña \_\_\_\_\_
- Costo unitario exportación de azúcar \_\_\_\_\_



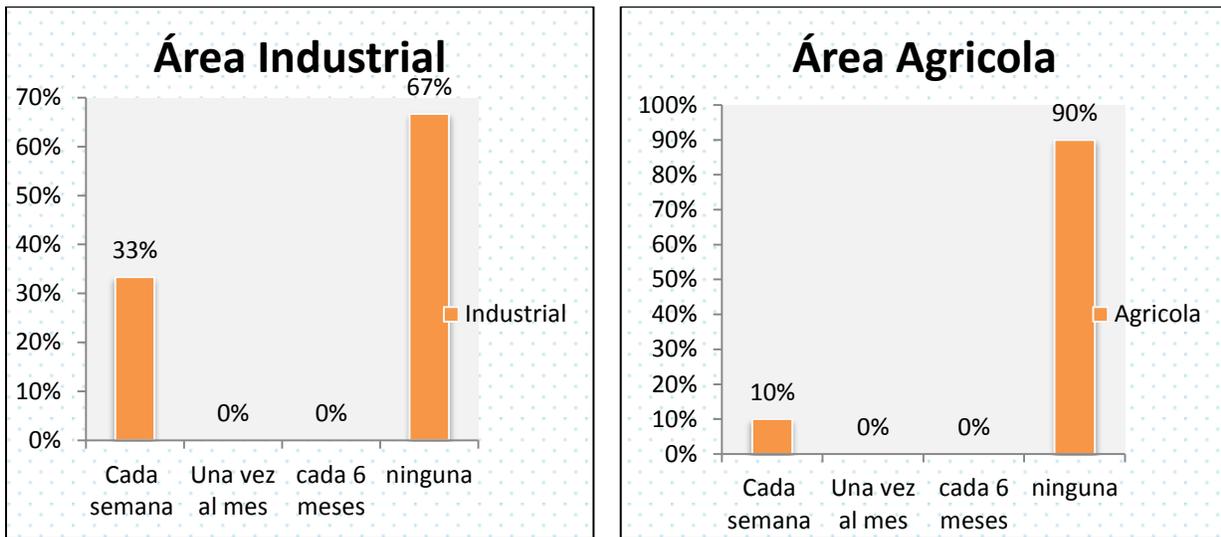
**Gráfico 14. Se establecen metas de indicadores al inicio de la zafra.**

### Análisis

Conforme a los resultados obtenidos de la muestra, se puede observar que la mayoría de los empleados asignados a los procesos donde se encuentran los indicadores mencionados en la encuesta desconocen o no existe una meta que les permita gestionar su trabajo dentro del proceso, a excepción de los indicadores de rendimiento que al parecer la mayoría de los

encuestado si están enterados de esas metas, cabe mencionar que estas dos metas de rendimiento están incluidas en el Balance Score Card (BSC) de la empresa.

**3. ¿Con que frecuencia realizan reuniones con el gerente de su área para tomar decisiones que contribuyan a mejorar se gestión de costos o eficiencias en los indicadores señalados en la pregunta 2?**



**Gráfico 15. Se realizan reuniones con los gerentes para evaluar indicadores**

**Análisis**

Conforme a los resultados obtenidos de la muestra, se puede observar que no hay en la organización una cultura de rendición de cuentas en los indicadores mencionados en la pregunta de investigación lo que constituye un obstáculo para propiciar gestiones de control. En el área industrial solamente el 33% de los encuestados opinaron que si hay reunión cada semana, cabe mencionar que ese 33% son mandos superiores. En el área agrícola solamente el 10% de los encuestados opinaron que cada semana hay reuniones mientras que la mayoría con un 90% opinaron lo contrario.

## CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN

1. Se identificó el área industrial, área agrícola y área de logística como aquellas áreas que presentan dentro de sus procesos, costos y eficiencias operativas fuera del promedio de todos los ingenios participantes, cabe mencionar que en estas áreas operativas se encuentran el 85% de costo total de la empresa.
2. Se identificó los procesos dentro de cada área que presentan costos o eficiencias fuera del promedio de todos los ingenios participantes estos se describen a continuación:
  - Proceso de extracción
  - Proceso de tratamiento y recuperación
  - Proceso cosecha corte manual
  - Proceso cosecha mecanizada
  - Proceso de transporte
  - Proceso exportación de azúcar
3. Solo un 11.11% de un 100% del personal en área industrial han recibido capacitación enfocada a la supervisión, en el área agrícola solo un 12.50% del total, lo que muestra una debilidad en esta área. Al mismo tiempo el personal en su mayoría opinaron que en su proceso de trabajo no se establecen metas al inicio de la temporada de zafra.
4. La actividad de benchmarking fue evaluada como indispensable por los gerentes de cada una de las áreas donde se identificó las oportunidades de mejora ya sea por la vía de costos o por la vía de eficiencias operativas.
5. La competencia agresiva que existe hoy en día, la amenaza que representa la apertura de fronteras para comercializar productos, obliga a las empresas a realizar gestiones en sus costos y eficiencias que permitan hacer frente a estas situaciones para poder competir. Por lo que es indispensable que cuenten con verdaderas propuestas de gestión de costos

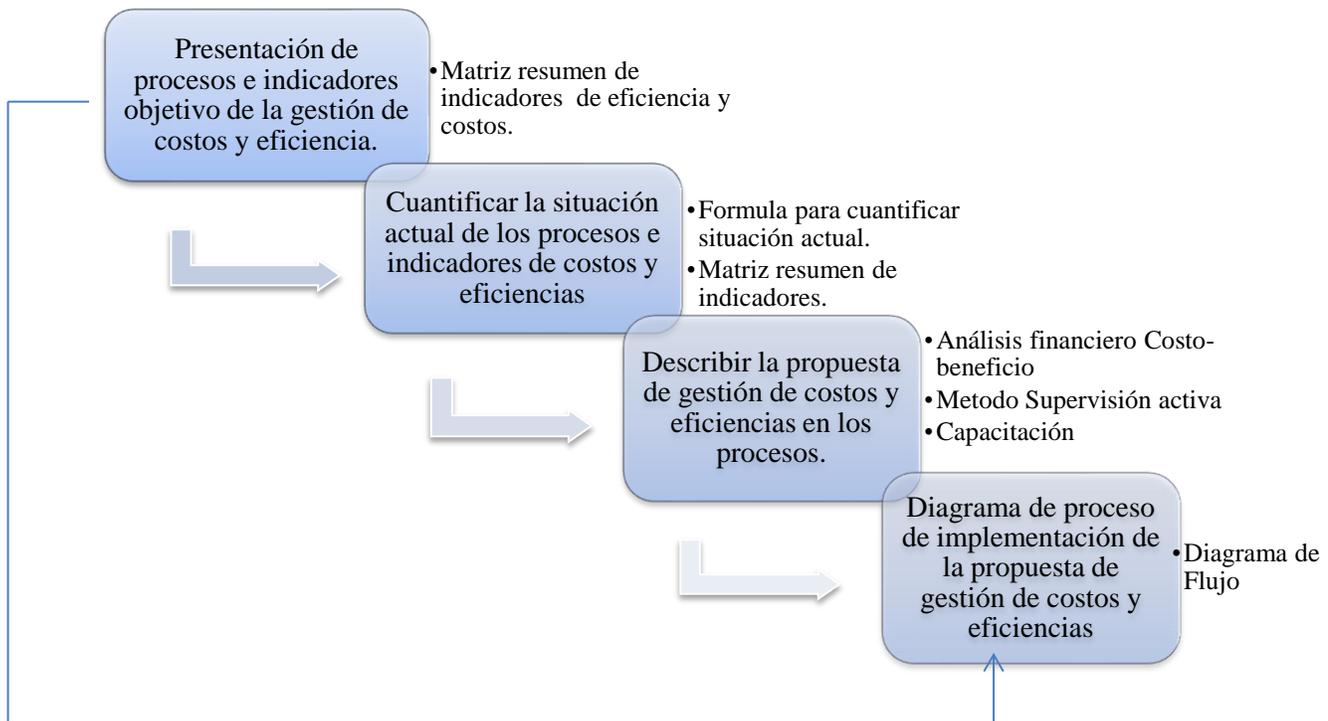
## 5.2 RECOMENDACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

1. Se recomienda adoptar la propuesta de gestión de costos y eficiencias que iniciará con la presentación de indicadores objetivo de gestión a la alta gerencia, describiendo en qué consistirá la forma de gestionarlos, sugiriendo también que sean incluidos en el balance score card de la empresa.
2. Al identificar los procesos dentro de cada área que presentaron costos o eficiencias fuera del promedio de todos los ingenios participantes se recomienda para cada uno de ellos lo siguiente:
  - Para los indicadores del área industrial se recomienda adoptar un modelo de supervisión activa que conlleva una serie de actividades que van desde la asignación de tareas hasta la retroalimentación.
  - Para los indicadores del área agrícola se recomienda una serie de actividades específicas que darán pie a la mejora de los indicadores.
  - Para realizar una gestión en el indicador de costo dólares de exportación de azúcar se recomienda realizar una inversión de 20 tolvas para el transporte de azúcar al puerto.
3. Para los indicadores que objetivo de gestión, la recomendación es establecer al inicio de la temporada de zafra las metas de cada uno, para poder así ejercer un seguimiento sobre ellas.
4. Se recomienda realizar cada año el estudio de benchmarking, para poder así identificar cuáles son las áreas y dentro de ellas los procesos, con sus costos y eficiencias fuera del promedio de los ingenios que participan, al mismo tiempo identificar las mejores prácticas.

## CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD

El presente capítulo es fundamental para la investigación, ya que describe la propuesta de gestión de costos y eficiencias que será de utilidad para contribuir a la mejora de los procesos productivos de la empresa Azucarera La Grecia, a continuación se describe su desarrollo:

### 6.1 ESQUEMA DE LA PROPUESTA DE GESTIÓN DE COSTOS Y EFICIENCIAS OPERATIVAS



### 6.2 DESCRIPCIÓN DEL PLAN

El esquema de la propuesta de gestión de costos y eficiencias operativas servirá como una herramienta a la empresa Azucarera La Grecia para contribuir a las mejoras en los procesos.

## 6.2.1 ESTABLECER LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA EN COSTOS Y EFICIENCIAS

Este segmento comienza con la elaboración de una matriz de gestión de costos y eficiencias, donde se cuantificaran los indicadores que resultado de la revisión del estudio de benchmarking presentaron mayor oportunidad de mejora, los cuales están clasificados por gerencias y procesos. También se incluirá el promedio y la mejor práctica en estos indicadores de los ingenios que participaron en el estudio de benchmarking. Con la finalidad de establecer la situación actual de la empresa en relación al promedio y mejor práctica.

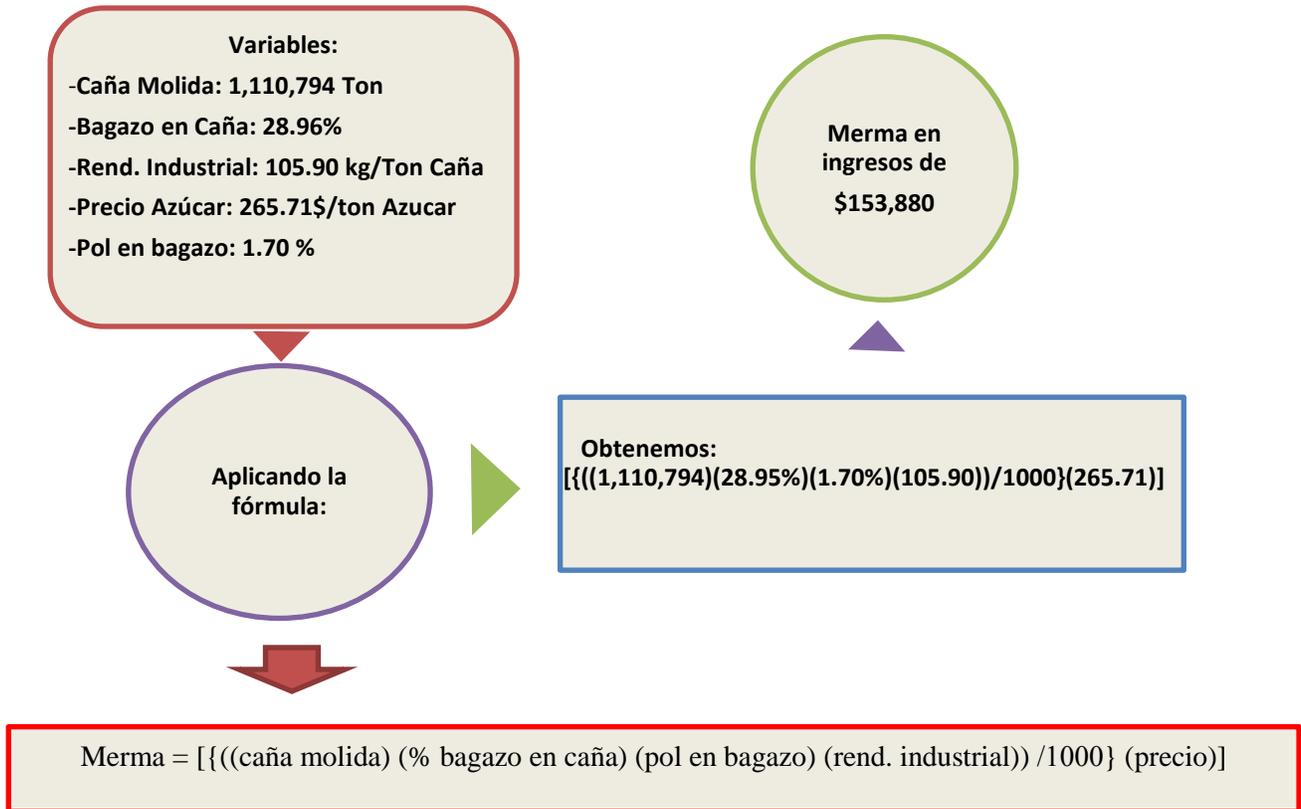
Gerencia	Proceso	Descripción del indicador	Unidad de medida	Empresa	Promedio	Mejor Práctica	Oportunidad Mejora Vrs Mejor Práctica
Industrial	Extracción	Pol en bagazo	%	1.70	1.39	1.25	-0.45
	Fabricación de Azúcar	Pol en cachaza	%	1.72	1.58	1.63	-0.09
	Fabricación de Azúcar	Consumo de Azufre	Kg/t azúcar	0.62	0.19	0.01	-0.61
	Fabricación de Azúcar	Consumo de Cal	Kg/t azúcar	1.98	1.11	0.67	-1.31
Agrícola	Corte Manual	Tonelada hombre día	\$/t caña	4.70	5.10	8.00	3.30
	Corte Manual	Reducción Horas Quema	Horas	36.00	38.00	28.00	-8.00
	Cosecha Mecanizada	Toneladas de caña hora	t/Hr	34.00	32.40	51.10	17.10
	Transporte de Caña	Toneladas por viaje	t/Viaje	43.30	56.51	171.40	128.10
Logística	Exportación de azúcar	Rate de Exportaciones	\$/t Azúcar	20.51	29.60	10.50	-10.01

## 6.2.2 CUANTIFICAR LOS INDICADORES DE COSTOS Y EFICIENCIAS

Después de mostrar la situación actual de la empresa por medio de la matriz de indicadores de costos y eficiencias, se procede a describir la forma de cálculo para determinar la merma en ingresos y los costos de estos indicadores.

### 6.2.2.1 POL EN BAGAZO

Para determinar la merma en ingreso en dólares por el indicador de pol en bagazo que actualmente es de 1.70% se utilizó el siguiente procedimiento:



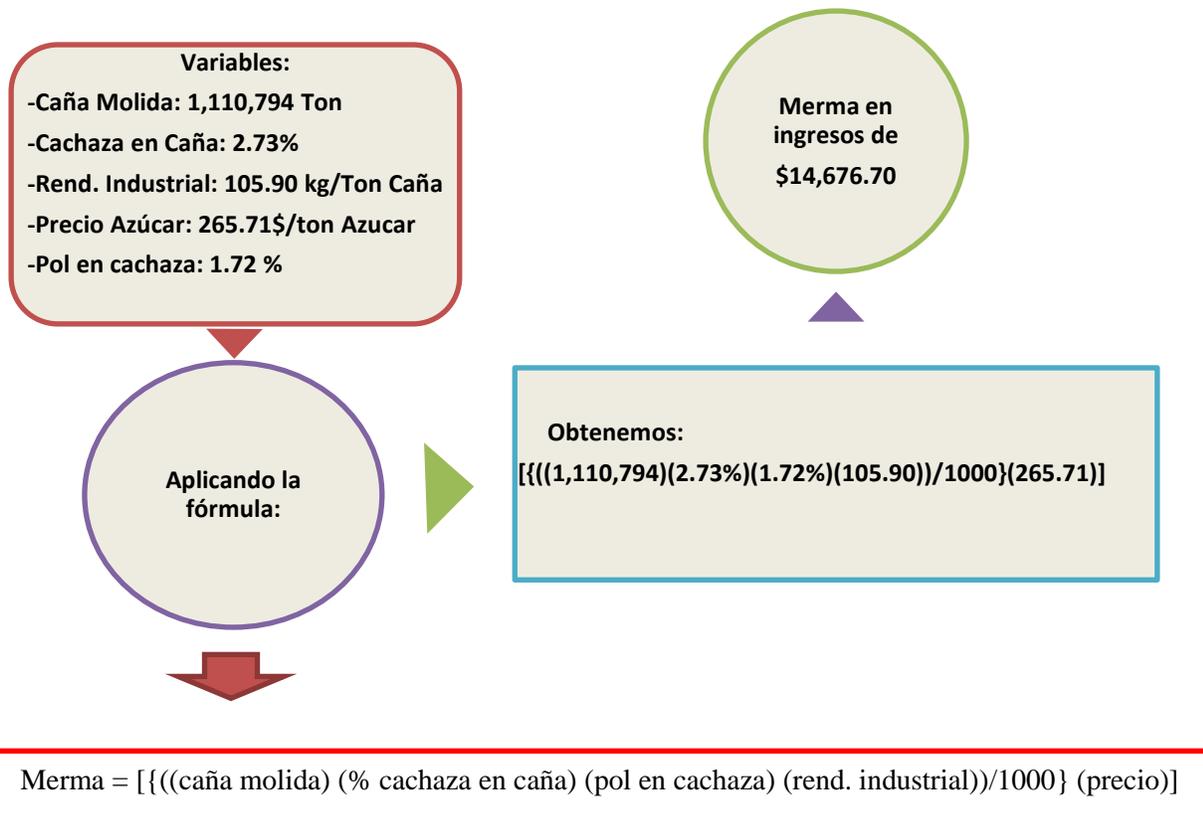
**Figura 5. Diagrama ilustrativo del cálculo de lo que Azucarera La Grecia deja de ganar por pérdidas de azúcar en Bagazo**

Los datos utilizados para el ejercicio son los resultantes de la zafra 2014-2015.

De esta manera se determinó la cantidad que la empresa deja de percibir en ingresos por venta de azúcar. En el apartado 6.2.3 se describirá la propuesta para mejorar la eficiencia de este indicador.

### 6.2.2.2 POL EN CACHAZA

Para determinar la merma en ingreso por el indicador de pol en cachaza que actualmente es de 1.72% se utilizan el siguiente procedimiento:



**Figura 6. Diagrama ilustrativo del cálculo de lo que Azucarera La Grecia deja de ganar por pérdidas de azúcar en Cachaza.**

Los datos utilizados para el ejercicio son los resultantes de la zafra 2014-2015.

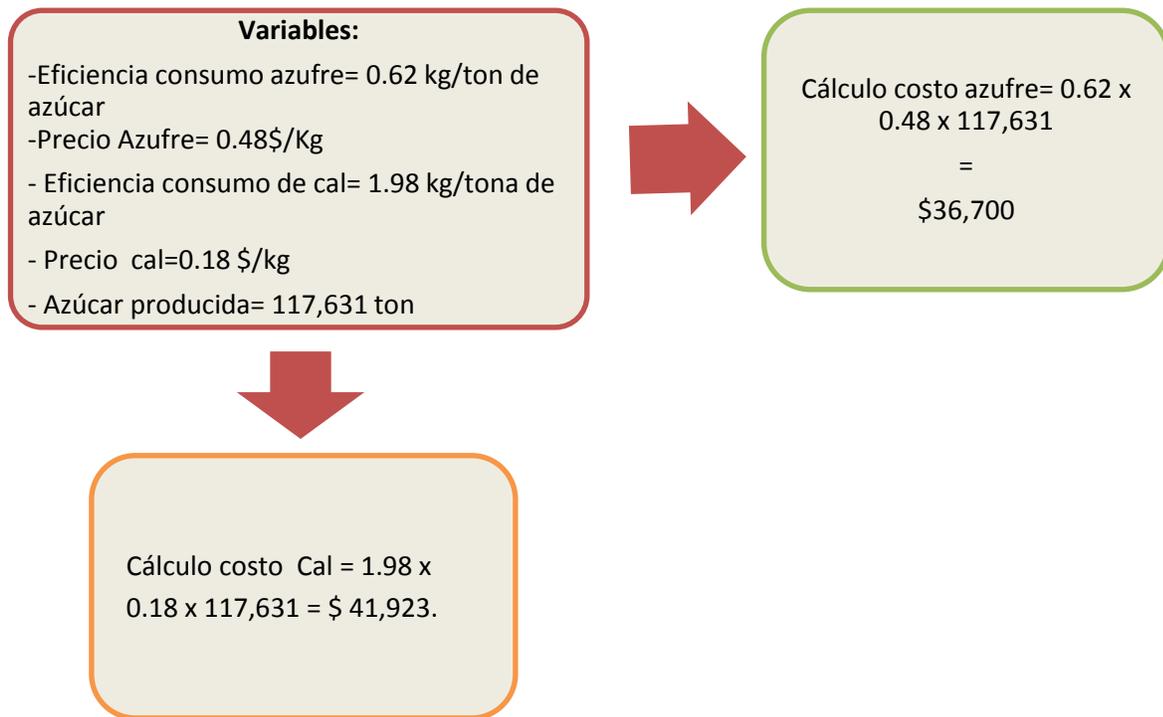
### 6.2.2.3 CONSUMO DE QUIMICOS (CAL Y AZUFRE)

Para determinar el costo actual que la empresa tiene en el consumo de químicos se realizó calculando la cantidad de químico consumido en el periodo de zafra, utilizando para ello el índice de consumo multiplicado por las toneladas de azúcar, estos nos dio como resultado la cantidad de azufre utilizado en la temporada, que multiplicado por el precio en dólares representa el valor de que la empresa gasta en una temporada de zafra.

Se utilizaron los resultados de eficiencia de azufre y cal de los resultados de la zafra 2014-2015.

También se tomó para este cálculo la producción de azúcar resultante de la zafra 2014-2015.

A continuación se muestra el procedimiento utilizado para dicho cálculo:



**Figura 7. Diagrama ilustrado del cálculo de costo de químicos (Cal y Azufre)**

#### **6.2.2.4 EFICIENCIA TONELADAS HOMBRE DIA**

La eficiencia toneladas hombre día está relacionada directamente al costo actual de la actividad de corte manual, de manera que a mayor eficiencia menor costos. Para esta eficiencia el método de cálculo no es más que el mismo costo de la actividad que se encuentra en el sistema de costos de la empresa, desglosando los costos por los recursos generadores de gasto y llevándolo a costo unitario dividiéndolo entre las toneladas cosechadas manualmente.

Toneladas de caña cosechadas con la actividad de corte manual: 654,807 ton

En la tabla 6 en la página siguiente se puede observar el costo del proceso de corte manual.

**Tabla 6. Costo del proceso corte manual unitario y valor en dólares.**

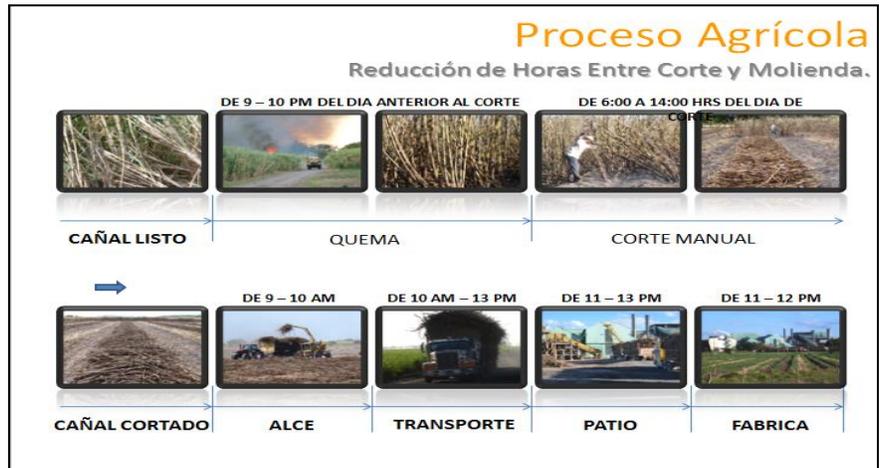
Recurso	Costo Unitario \$/Ton Caña	Valor \$	% Costo
Mano de obra	2.61	1,708,192.23	54.12%
Equipo de protección	0.60	394,568.10	12.50%
Transporte	1.25	820,701.65	26.00%
Alimentación	0.36	233,082.82	7.38%
<b>Costo Total</b>	<b>4.82</b>	<b>3,156,544.80</b>	<b>100.00%</b>

Fuente (Azucarera La Grecia, 2015)

### 6.2.2.5 EFICIENCIA HORAS QUEMA

Para determinar el valor en dólares del indicador de horas quema tomaremos como punto de partida que, el tiempo optimo entre la quema de la caña y la molienda de la caña es de 30 horas.

En la figura siguiente se muestra cada una de las actividades y el tiempo normal o estándar que debe transcurrir entre cada una de ellas hasta llevar la caña al ingenio.



**Figura 8. Tiempo entre quema y Molienda**

En la tabla 7 se muestra el resultado obtenido de la zafra 14-15 del promedio de horas quema. Que representa el valor actual de tiempo que transcurrió entre quema y molienda.

**Tabla 7. Horas quema promedio zafra 2014-2015**

<b>Semana</b>	<b>Toneladas de caña</b>	<b>Horas quema por tonelada</b>	<b>Horas quema</b>
1	30,692.49	1,007,634.45	32.83
2	31,965.21	1,136,363.22	35.55
3	31,305.12	1,094,113.94	34.95
4	29,235.90	1,001,037.22	34.24
5	29,925.60	1,128,793.63	37.72
6	30,525.60	1,163,635.87	38.12
7	31,073.46	849,548.40	27.34
8	31,189.44	1,030,187.20	33.03
9	28,959.00	971,864.04	33.56
10	29,920.20	1,150,132.49	38.44
11	28,952.40	1,061,684.51	36.67
12	32,955.60	1,056,886.09	32.07
13	31,184.40	934,596.47	29.97
14	28,540.20	1,023,736.97	35.87
15	29,925.60	1,181,761.94	39.49
16	32,325.60	1,240,010.02	38.36
17	31,359.00	1,159,655.82	36.98
18	33,127.80	1,151,522.33	34.76
19	33,247.80	1,229,503.64	36.98
20	31,792.20	1,433,510.30	45.09
21	31,251.68	1,325,071.40	42.4
22	5,352.72	251,363.73	46.96
<b>Total</b>	<b>654,807.02</b>	<b>23,582,613.68</b>	<b>36.01</b>

Fuente (Azucarera La Grecia, 2015)

El factor de pérdida oficial que maneja el rubro azucarero de la cantidad de azúcar que se pierde entre quema y la molienda de caña es de 0.02 kg de azúcar por ton\*hora en la temporada de zafra.

Existe un factor de recuperación de azúcar en el ingenio por la caña que entra, este factor es de un 80%.

Las toneladas utilizadas para este cálculo son aquellas cosechadas de forma manual.

La fórmula que se usará para determinar la cantidad de azúcar que se pierde cuando transcurren más horas de lo óptimo entre la quema y la molienda es:

$$\text{Perdida de azúcar} = (\text{toneladas de caña}) (\text{factor de pérdida}) (\text{por factor de recuperación}) (\text{horas})$$

$$\text{Perdida de azúcar Ton} = ((654,807) (0.02) (0.80) (36)) / 1000$$

$$\text{Perdida de azúcar Ton} = 377 \text{ toneladas}$$

$$\text{Perdida de azúcar en Dólares} = (377) (265.71) = \$100,172$$

#### **6.2.2.6 TONELADAS DE CAÑA POR HORA EN COSECHA MECANICAZADA**

Para determinar el valor en dólares del indicador de toneladas de caña por hora de la cosecha mecanizada se tomó las toneladas de caña cosechadas de forma mecanizada de la zafra 14-15 que fue de 455,986.80 toneladas, la eficiencia de hora por tonelada de la misma zafra, en este caso fue de 34 toneladas por hora y la tarifa por hora que se cobra por el funcionamiento de la máquina.

Con estas variables se procede a calcular el número de horas que se utilizaron para cosechar las 455,986.80 toneladas dividiéndolas entre la eficiencia toneladas por hora como se muestra:

$$455,986.89 \text{ ton} / 34 \text{ eficiencia} = 13,411.38 \text{ horas}$$

Fórmula para calcular el costo del indicador toneladas por hora en la cosecha mecanizada

$$(\text{Tarifa por hora}) (\text{Número de horas trabajadas}) = \text{costo de toneladas cosechadas}$$

A continuación se muestra la tabla que contiene el costo total de la actividad de cosecha mecánica donde el costo de la eficiencia toneladas por hora constituye el 84.59% del total de la actividad

**Tabla 8. Costo unitario y en dólares de la cosecha mecanizada.**

<b>Recurso</b>	<b>Costo Unitario \$/Ton Caña</b>	<b>Valor \$</b>	<b>% Costo</b>
Horas Maquina	4.35	1,984,883.72	84.59%
Mano de obra	0.64	293,301.55	12.50%
Equipo de protección	0.15	68,280.60	2.91%
<b>Costo Total</b>	<b>5.15</b>	<b>2,346,465.87</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: (Azucarera La Grecia, 2015)

Para calcular el costo de horas máquina de la cosecha mecanizada se utilizó la siguiente formula:

$$\text{Costo Horas Maquina} = (\text{Eficiencia ton/hora}) \times (\text{tarifa \$/hora}) \times (\text{horas trabajadas})$$

$$\text{Costo Horas Maquina} = (34) \times (148) \times (13,411.38)$$

$$\text{Costo Horas Maquina} = \$ 1,984,883.72$$

### **6.2.2.7 COSTO TRANSPORTE DE CAÑA**

Para determinar el costo total en dólares actual del transporte de caña se tomaron datos al cierre de la zafra 14-15, que se encuentran en el sistema de costos PIMS los datos recolectados muestran además del costo total real, el número de jaulas cañeras que se utilizaron para trasladar la caña al ingenio, los kilómetros recorridos y la cantidad de viajes realizados, así como también el costo unitario por tonelada transportada según el tipo de viaje.

**Tabla 9. Costo real transporte de caña zafra 2014-2015**

Composición No. Jaulas	Toneladas	Kilómetros	Cantidad Viajes	Costo Real \$	\$/ton	\$/Ton/Km	Ton/viaje	Distancia Promedio
1	196,735	1,917,082	14,164	545,595	2.77	0.28	13.89	9.74
2	368,103	11,149,621	6,788	1,637,199	4.45	0.15	54.23	30.29
3	56,326	842,253	577	177,116	3.14	0.21	97.62	14.95
4	463,532	7,956,539	3,905	825,297	1.78	0.10	118.70	17.17
5	21,983	158,560	168	21,395	0.97	0.13	130.85	7.21
6	3,952	12,058	27	1,058	0.27	0.09	146.36	3.05
7	163	490	1	136	0.83	0.28	163.41	3.00
<b>Patio Rodante</b>	989,621	20,844,399	16,313	25,790	0.03	0.00	60.66	21.06
<b>Fijos</b>	1,110,794	22,036,604	25,630	265,469	0.24	0.01	43.34	19.84
<b>Total</b>	<b>1,110,794</b>	<b>22,036,604</b>	<b>25,630</b>	<b>3,499,056</b>	<b>3.15</b>	<b>0.159</b>	<b>43.34</b>	<b>19.84</b>

Fuente (Azucarera La Grecia, 2015)

#### 6.2.2.8 COSTO PROCESO EXPORTACIÓN DE AZÚCAR

Para determinar el costo total actual del proceso de exportación de azúcar se tomaron datos al cierre de la temporada de exportaciones, los datos provienen del sistema de costos “CO” que utiliza la empresa, a continuación se muestra la tabla la información.

Recurso	Toneladas azúcar exportadas	Valor \$	Costo Unitario \$/Ton
Servicios de Maquinaria	35,075.00	287,755.30	8.20
Mano de Obra	35,075.00	251,785.89	7.18
Materiales	35,075.00	179,847.06	5.13
<b>Costo Total</b>	<b>35,075.00</b>	<b>719,388.25</b>	<b>20.51</b>

Fuente: (Azucarera La Grecia, 2015)

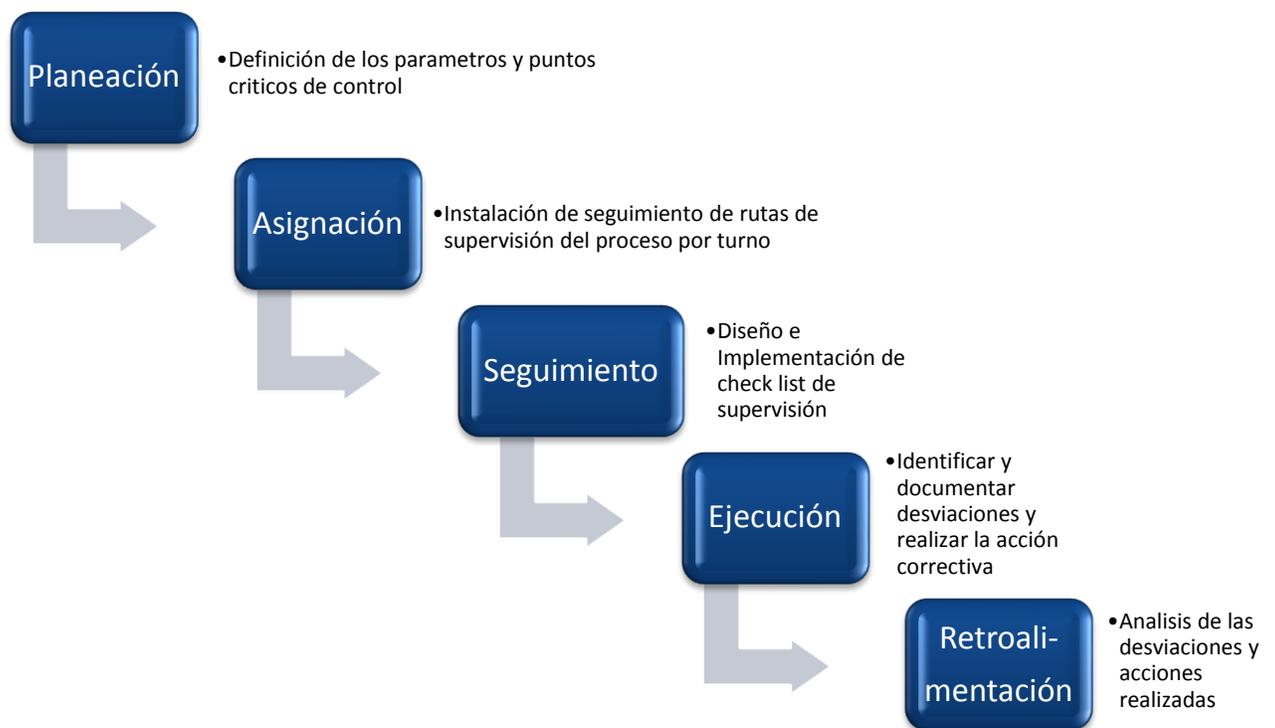
## 6.3 DESCRIBIR LA GESTIÓN DE COSTOS Y EFICIENCIAS EN LOS PROCESOS

En este apartado se muestra la propuesta de gestión de costos y eficiencias operativas de cada uno de los indicadores descritos en la sección 6.2

### 6.3.1 POL EN BAGAZO

En este indicador que como se explicó en la sección anterior representa pérdidas de azúcar para la empresa, y después de haber hecho la investigación, se estructura la propuesta en las siguientes actividades:

Se propone realizar un modelo de supervisión activa, que se describe en la figura siguiente:



**Figura 9. Modelo de supervisión activa para mejorar pol en bagazo en el proceso de extracción.**

Actividades de Planeación:

Definición de parámetros críticos de control:

- Pol en bagazo (análisis al bagazo para determinar la cantidad de azúcar, cada dos horas)
- % de agua imbibición en los molinos
- Molienda por hora
- Control de patio

Actividades de Asignación:

Instalación y seguimiento de las rutas de supervisión por turno:

1. La ruta de supervisión iniciaría con la revisión del análisis de pol en bagazo de la última hora.
2. Luego revisar la operación de las mesas receptoras de caña con la finalidad de observar la uniformidad de la carga lo cual favorece la extracción del jugo de la caña en los molinos.
3. Revisar el control de la molienda por hora.
4. Revisar el porcentaje de agua imbibición que se está inyectando a los molinos.

Actividades de Seguimiento:

En la sección de anexos, en el anexo 5, se encuentra el check list de parámetros críticos de control, que deberá ser completado por cada supervisor en cada uno de los turnos, este garantizara la adecuada supervisión de dichos puntos.

Actividades de Ejecución:

En esta sección el check list que es llenado por el supervisor en su ruta de supervisión, indicara todos los problemas que se dieron durante su supervisión, problemas cuyas soluciones deben ser gestionados por ellos con la ayuda del personal de operación.

Actividades de Retroalimentación:

La retroalimentación es la última parte del modelo de supervisión activa, requiere de evaluación de las acciones tomadas, por parte de los supervisores, operadores y jefe del área con la finalidad de no seguir repitiendo las malas operaciones y de tomar en cuenta las lecciones aprendidas para mejora del proceso.

### **6.3.2 POL EN CACHAZA**

Este indicador tiene igual efecto que el pol de cachaza por lo que se propone también el modelo de supervisión activa. El cual se describe a continuación:

Actividades de planeación:

Definición de parámetros críticos de control:

- Análisis de pol en cachaza
- Cantidad de agua agregada
- Revisión de temperatura de agua
- Revisión de humedad de cachaza

Actividades de Asignación:

Instalación y seguimiento de las rutas de supervisión por turno:

1. La ruta de supervisión iniciaría con la revisión del análisis de pol en cachaza de la última hora.
2. Luego revisar la operación de los filtros de cachaza
3. Revisar la cantidad de agua en los filtros.

Actividades de seguimiento

En la sección de anexos, en el anexo 6, se encuentra el check list de parámetros críticos de control, que deberá ser completado por cada supervisor en cada uno de los turnos, este garantizará la adecuada supervisión de dichos puntos.

Actividades de Ejecución:

En esta sección el check list que es llenado por el supervisor en su ruta de supervisión, indicará todos los problemas que se dieron durante su supervisión, problemas cuyas soluciones deben ser gestionados por ellos con la ayuda del personal de operación.

Actividades retroalimentación

La retroalimentación es la última parte del modelo de supervisión activa, requiere de evaluación de las acciones tomadas, por parte de los supervisores, operadores y jefe del área con la finalidad de no seguir repitiendo las malas operaciones y de tomar en cuenta las lecciones aprendidas para mejora del proceso.

### **6.3.3 CONSUMO DE QUÍMICOS (CAL Y AZUFRE)**

La propuesta para mejorar el indicador de consumo de cal y azufre estará enfocada en el continuo monitoreo de los consumos, mediante el modelo de supervisión activa, mismo modelo propuesto en la eficiencias de pol en cachaza y pol en bagazo.

Actividades de Planeación:

Definición de parámetros críticos de control:

- Consumo de cal kg/t azúcar por turno
- Consumo de azufre kg/t azúcar por turno
- Producción de azúcar
- Control de ph de los jugos

Actividades de Asignación:

Instalación y seguimiento de las rutas de supervisión por turno:

5. La ruta de supervisión iniciaría con la revisión de los consumos de cal y azufre del último turno
6. revisar la operación de dosificación de los químicos, para verificar que no hayan desperdicios y se dosifique la cantidad correcta es decir que se haga la medición indicada.
7. Revisar el control de producción de azúcar por turno
8. Revisar los resultados de los ph de los jugos para determinar si se está realizando la dosificación correcta.

Actividades de Seguimiento:

En la sección de anexos, en el anexo 3, se encuentra el check list de parámetros críticos de control, que deberá ser completado por cada supervisor en cada uno de los turnos, este garantizara la adecuada supervisión de dichos puntos.

Actividades de Ejecución:

En esta sección el check list que es llenado por el supervisor en su ruta de supervisión, indicará todos los problemas que se dieron durante su supervisión, problemas cuyas soluciones deben ser gestionados por ellos con la ayuda del personal de operación.

Actividades de Retroalimentación:

La retroalimentación es la última parte del modelo de supervisión activa, requiere de evaluación de las acciones tomadas, por parte de los supervisores, operadores y jefe del área con la finalidad de no seguir repitiendo las malas operaciones y de tomar en cuenta las lecciones aprendidas para mejora del proceso.

### **6.3.4 EFICIENCIA TONELADAS HOMBRE DIA**

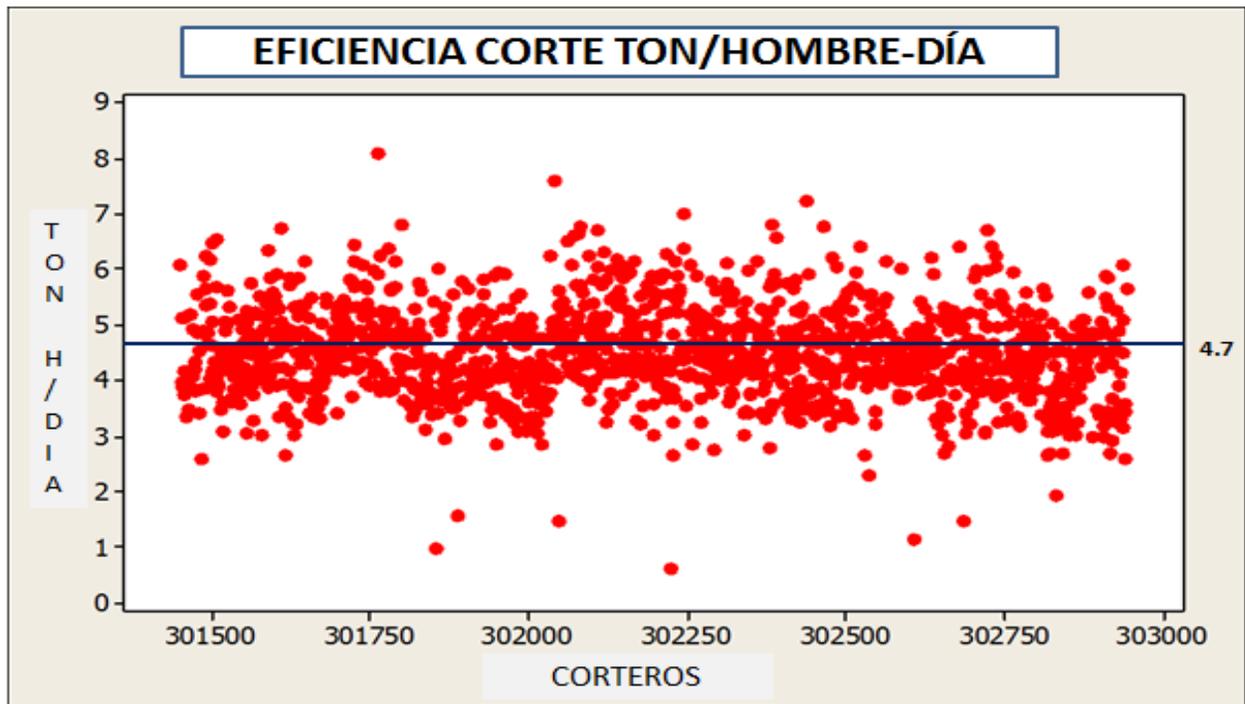
La propuesta de gestión para esta eficiencia tiene como finalidad el incremento de toneladas por hombre día, esto trae como consecuencia una mejora en el costo unitario de la actividad del proceso de corte o cosecha manual.

Un dato importante es que en cada temporada de zafra la empresa contrata entre 1100 y 1300 hombres para realizar la actividad de corte.

El plan de acción propuesto para contribuir a la mejora de este indicador se describe a continuación:

- Establecer una meta de THD (toneladas hombre día) y divulgarla a todo el personal de corte al iniciar la temporada de zafra.
- En base a la meta establecida realizar semanalmente un análisis de rendimiento por cortero, este análisis se propone realizarlo a través de un diagrama de dispersión que indicara donde está situado el cortero en relación a la meta de corte establecida, este análisis debe ser divulgado a todo el personal de corte. Los corteros que estén muy alejados del cumplimiento de esta meta deberá ser dados de baja.

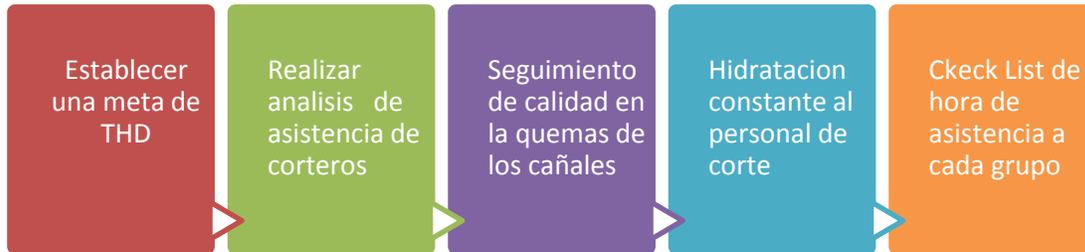
A continuación de muestra la figura 10 donde se muestra un diagrama dispersión de una semana real de la zafra 14-15 que serviría para el análisis mencionado anteriormente.



**Figura 10. Diagrama de dispersión eficiencia corte Toneladas/hombre-día**

- Seguimiento a la calidad de las quemas garantizando la limpieza de la caña y permitir al cortero de esta forma ser más eficiente en su trabajo de corte.
- Hidratación a todo el personal para evitar bajas por deshidratación en la jornada de trabajo.
- Realizar un check list diario de la hora de llegada al campo de trabajo de cada uno de los grupos de trabajadores. (Ver formato en anexo 4).

A continuación se presenta un diagrama resumen de estas actividades de gestión que buscan maximizar el indicador THD.



Al incrementar el THD se lograra una reducción en los siguientes recursos de la actividad.

Descripcion	UM	Ahorro Unit.
Transporte	Dia	245
Equipo proteccion	Cortero	53.2
Alimentacion	Cortero	22
<b>Total</b>		<b>320.2</b>

De manera que si hay una reducción en la semana 4 de 75 corteros en una zafra de 150 días el ahorro seria de:

Ahorro por día de zafra (transporte y alimentación)  $\$245.00 \times 140 \text{ días} = \$34,300.00$

Ahorro por cortero (equipo de protección)  $75.20 \times 75 = \$ 5,640$

Ahorro total por 75 corteros menos \$ 39.940.00

### 6.3.5 EFICIENCIA HORAS QUEMA

La propuesta de gestión para esta eficiencia tiene como finalidad la reducción de horas quema entre corte y molienda llevándola hasta el cumplimiento del estándar o menos de esto si fuese posible. Para esto se plantean una serie de actividades diferentes a las que normalmente se realizan estas se describen a continuación:

**Tabla 10. Plan de acción para mejorar la eficiencia horas quema.**

Actividad	Responsable
Implementar un sistema de auditoría del proceso diario de quema en el que participe el gerente agrícola y el jefe de proceso de cosecha.	Jefe de cosecha manual y Gerente agrícola
Reducir el porcentaje de caña en saldos de campo a un 25%, dejando los saldos de caña que están más cerca al ingenio.	Jefe de cosecha manual y supervisores
Realizar dos quemas para el corte diario en horarios que permita mantener la mejor calidad de la caña. Las dos quemas quedaran distribuidas de la siguiente manera: de las 5000 toneladas de corte manual un 60% será quemado en los horarios establecidos (10:00 PM), y un 40% se quemara a las 7 de la mañana.	Jefe de cosecha manual

### 6.3.6 EFICIENCIA TONELADAS POR HORA COSECHA MECANIZADA

La propuesta de gestión para esta eficiencia tiene como finalidad incrementar las toneladas por hora en las cosechadora de caña, para realizar esta mejora el experto de la cosecha mecanizada recomendó la idea de cosechar los lotes en bloque (esto significa unir dos lotes listos para cosecha) para alargar la actividad de cosecha mecánica y evitar así el tiempo perdido de la maquina en los giros.

Actualmente los lotes asignados a la cosecha mecaniza no tienen una distancia muy larga lo que ocasiona que la maquina realice giros contantes que ocasiona que la maquina no alcance una eficiencia mayor.

Para poder realizar la propuesta de gestión en esta eficiencia basada en la recomendación del experto fue necesario realizar una prueba piloto en los lotes que se están cosechando en la zafra actual la prueba consistió en lo siguiente:

- Medición de la eficiencia toneladas por hora en un lote normal (lote corto) de finca La Grecia de 500 toneladas, lo que dio como resultado una eficiencia de 35.1 toneladas por hora.
- Medición de la eficiencia toneladas por hora de 2 lotes cortos ubicados en el mismo sentido (que se pueden cosechar en el mismo tiempo) con también la cantidad de 500 toneladas, lo que dio como resultado una eficiencia de 40.2 toneladas por hora.

Al realizar la comparación en la eficiencia resulta una mejora de 5.1 toneladas por hora lo que daría un beneficio en costos de:

$$5.1 \text{ ton} \times 148 \text{ tarifa por hora} \times 500 \text{ ton} = \$ 74.005.01$$

Observado el resultado que arrojó la prueba piloto se propone realizar un plan de actividades para gestionar el beneficio en costos:

- Realizar un mapeo de lotes y seleccionar aquellos que pueden aplicar a ser cosechados bajo esta modalidad de cosecha en bloque.
- A los lotes seleccionados debe de realizarse las mismas labores de mantenimiento y preparación de la cosecha para que se encuentren en las mismas condiciones al momento de la cosecha.
- Incluir en la programación anual del programa de cosecha, los lotes seleccionados.
- Realizar seguimiento de la eficiencia toneladas por hora una vez cosechados estos lotes
- Cuantificar la mejora total.

### Diagrama de actividades en la gestión de la eficiencia Toneladas por hora



### 6.3.7 COSTO DE TRANSPORTE DE CAÑA

La propuesta de gestión para este indicador tiene como finalidad disminuir el costo de transporte de caña, enfocando las gestiones en la disminución del consumo de combustible que es el recurso de mayor impacto en esta actividad.

Las actividades que se sugieren para el logro de esta disminución se muestran en la tabla 11 de la página siguiente:

**Tabla 11. Plan de acción costo transporte de caña**

Acciones	Responsable
Monitoreo permanente de la RPM de trabajo mediante GPS	Torre de control/supervisores de transporte
Control de consumo de combustible mediante la implementación de formato que será llenado por los operadores	Torre de control/operadores de cabezal
No se abastecerá combustible al operador que no tenga completado el formato de control de combustible	Planta de gasolinera y gasolineras móviles
El 50% de la bonificación de cuidado de vehículos será el indicador de consumo de combustible	Jefe de Transporte
Rotación de operadores en las maquinas (los de mayor consumo por los de menor consumo) para descartar cualquier posibilidad de robo.	Jefe de Transporte
Capacitación a operadores en técnicas de manejo	Jefe de Transporte

### 6.3.8 COSTO PROCESO EXPORTACION DE AZUCAR

La propuesta de gestión para este indicador está enfocada en la adquisición de equipo para agilizar la labor de carga de azúcar en las exportaciones, lo que beneficiara el costo del proceso de exportación de azúcar.

La adquisición de equipo consiste en

- 12 Tolvas con capacidad 25 toneladas

Con la adquisición de estas 12 tolvas se trasladara al barco una cantidad de 9000 toneladas de azúcar diarias en lugar de las 4000. Esta actividad permitirá a la empresa recibir un premio por pronto despacho de acuerdo tarifa establecida por el cliente.

Para garantizar la recuperación de la inversión de las tolvas se realizó un análisis de rentabilidad.

Utilizando los supuestos siguientes:

- Rendimiento esperado de la inversión 10% (se utilizó la tasa de rendimiento que la empresa utiliza en sus proyectos de inversión)
- La vida útil de las tolvas de 7 años
- Lo ingresos por premio se estima un valor fijo por año

INVERSION EN TOLVAS  
(cifras en US\$)

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	NPV	IRR
Inversión inicial	(120,000)									
Ingresos 1		50,120	50,120	50,120	50,120	50,120	50,120	50,120		
Total ingresos		50,120	50,120	50,120	50,120	50,120	50,120	50,120		
Depreciaciones Inv1		17,143	17,143	17,143	17,143	17,143	17,143	17,143		
Total egresos		17,143	17,143	17,143	17,143	17,143	17,143	17,143		
Utilidad		32,977	32,977	32,977	32,977	32,977	32,977	32,977		
ISR por utilida 30%		(9,893)	(9,893)	(9,893)	(9,893)	(9,893)	(9,893)	(9,893)		
Depreciacion		17,143	17,143	17,143	17,143	17,143	17,143	17,143		
<b>Flujo neto sin financiamiento</b>	<b>(120,000)</b>	<b>40,227</b>	<b>75,841</b>	<b>27.35%</b>						
Tasa de corte 10.00%										

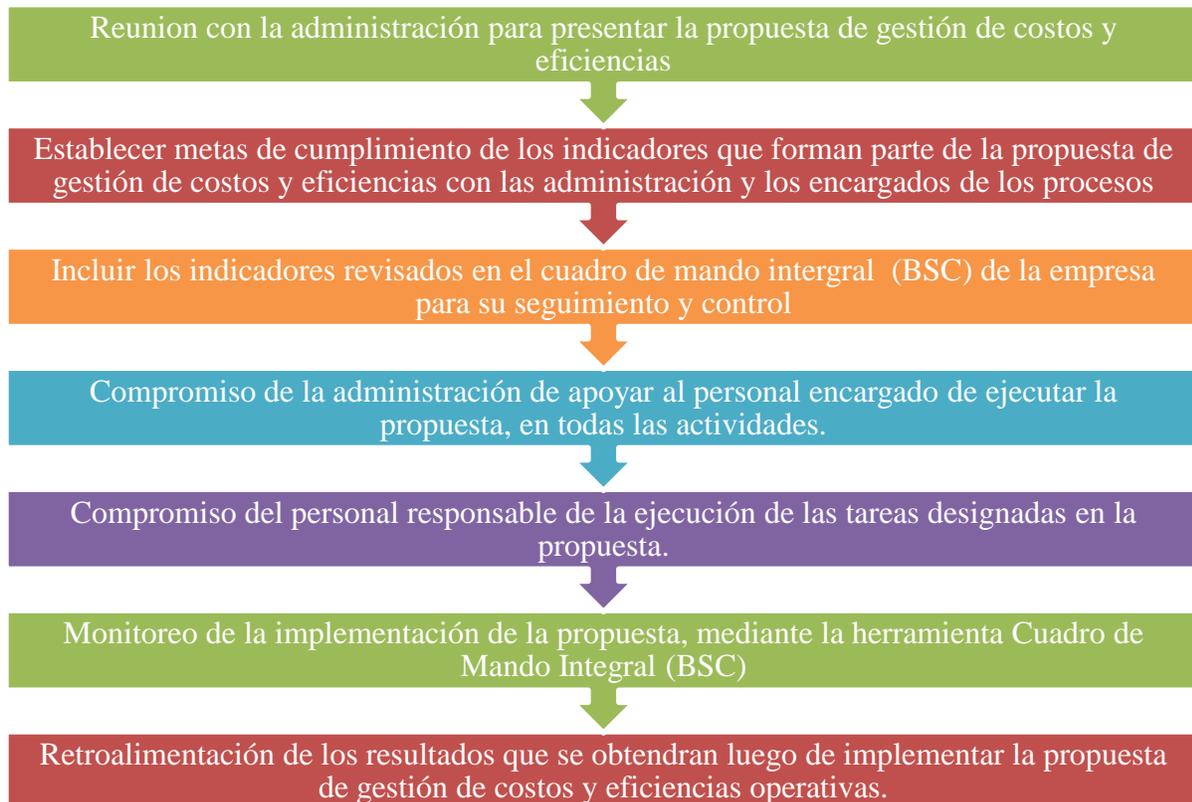
En la tabla 12 en la página siguiente se muestra un resumen de los indicadores de costos y eficiencias, la tabla muestra el cálculo de costos y eficiencias de Azucarera La Grecia versus la mejor práctica de los ingenios sujetos al estudio de benchmarking, se puede observar cual es la brecha entre Azucarera La Grecia y la mejor práctica, ya sea porque tiene mayor o costo o porque representa menos ingreso.

**Tabla 12. Matriz de indicadores de Azucarera La Grecia versus mejor practica de ingenios participantes en benchmarking**

Gerencia	Proceso	Descripción del indicador	Unidad de medida	Empresa	Mejor Practica	Oportunidad Mejora Vrs Mejor Practica	Escenario Actual Merma Ingresos \$	Escenario Actual Costos \$	Escenario Mejor Practica Merma Ingresos \$	Escenario Mejor Práctica Costos \$	Brecha de Mejora en Ingresos \$	Brecha de Mejora en Costos \$
Industrial	Extracción	Pol en bagazo	%	1.70	1.25	-0.45	153,882		113,148		40,734	
	Fabricación azúcar	Pol en cachaza	%	1.72	1.63	-0.09	14,677		13,909		768	
	Fabricación azúcar	Consumo de Azufre	Kg/t azúcar	0.62	0.19	-0.43		36,700		10,728		25,972
	Fabricación azúcar	Consumo de Cal	Kg/t azúcar	1.98	0.67	-1.31		41,924		23,503		18,421
Agrícola	Corte Manual	Tonelada hombre día	\$/t caña	4.82	4.20	-0.62		3,156,545		2,750,189		406,355
	Corte Manual	Reducción Horas Quema	Horas	36.00	28.00	-8.00	100,172		77,947		22,225	
	Cosecha Mecánica	Toneladas de caña hora	t/Hr	34.00	51.10	17.10		2,346,412		1,323,120		1,023,292
	Transporte de Caña	Costo Unitario	\$/t caña	3.15	2.01	-1.14		3,499,056		2,232,696		1,266,360
Logística	Exportación azúcar	Rate de Exportaciones	\$/t azúcar	20.51	10.50	-10.01		719,388		368,288		351,101
<b>Totales \$</b>							<b>268,731</b>	<b>9,800,025</b>	<b>205,003</b>	<b>6,708,524</b>	<b>63,727</b>	<b>3,091,501</b>

## 6.4 DIAGRAMA DE PROCESO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA DE COSTOS Y EFICIENCIAS

Para concluir con la propuesta de gestión de costos se presenta el siguiente diagrama de flujo que presenta la forma de cómo se desarrollara la propuesta.



## 6.5 CONGRUENCIA DEL DOCUMENTO

**Tabla 13. Concordancia del documento.**

Título	Objetivos		Conclusiones	Recomendaciones	Plan de acción
	General	Específicos			
Propuesta de gestión de costos y eficiencias operativas en Azucarera La Grecia	Diseñar una propuesta de gestión de costos y eficiencias operativas, mediante la revisión de las buenas y mejores prácticas aplicadas en algunos ingenios de Latinoamérica en aras de contribuir a la mejora en los procesos operativos de Azucarera La Grecia.	Determinar las áreas de producción del ingenio que presentan costos fuera del promedio y mejor práctica.	Se identificó el área industrial, área agrícola y área de logística como aquellas áreas que presentan dentro de sus procesos, costos y eficiencias operativas fuera del promedio de todos los ingenios participantes, cabe mencionar que en esta áreas operativas se encuentran el 85% de costo total de la empresa.	Se recomienda realizar cada año el estudio de benchmarking, para poder así identificar cuáles son las áreas y dentro de ellas los procesos, con sus costos y eficiencias fuera del promedio de los ingenios que participan, al mismo tiempo identificar las mejores prácticas.	Se diseñó una propuesta de gestión de costos y eficiencias operativas en Azucarera La Grecia.
		Identificar los procesos e indicadores donde se encuentran las oportunidades de mejora de gestión de costos y eficiencias operativas del ingenio..	Se identificó los procesos dentro de cada área que presentan costos o eficiencias fuera del promedio de todos los ingenios participantes estos se describe a continuación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proceso de extracción</li> <li>• Proceso de tratamiento y recuperación</li> <li>• Proceso cosecha corte manual</li> <li>• Proceso cosecha mecanizada</li> <li>• Proceso de transporte</li> <li>• Proceso exportación de azúcar</li> </ul>	Al identificar los procesos dentro de cada área que presentaron costos o eficiencias fuera del promedio de todos los ingenios participantes se recomienda para cada uno de ellos lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para los indicadores del área industrial se recomienda adoptar un modelo de supervisión activa que conlleva una serie de actividades que van desde la asignación de tareas hasta la retroalimentación.</li> <li>• Para los indicadores del área agrícola se recomienda una serie de actividades específicas que</li> </ul>	

				<p>darán pie a la mejora de los indicadores.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para realizar una gestión en el indicador de costo dólares de exportación de azúcar se recomienda realizar una inversión de 20 tolvas para el transporte de azúcar al puerto.</li> </ul>	
		<p>Diseñar una propuesta de gestión de costos y eficiencias para los procesos de producción del ingenio Azucarera La Grecia.</p>	<p>La competencia agresiva que existe hoy en día, la amenaza que representa la apertura de fronteras para comercializar productos, obliga a las empresas a realizar gestiones en sus costos y eficiencias que permitan hacer frente a estas situaciones para poder competir.</p>	<p>Se recomienda adoptar la propuesta de gestión de costos y eficiencias que iniciará con la presentación de indicadores objetivo de gestión a la alta gerencia, describiendo en qué consistirá la forma de gestionarlos, sugiriendo también que sean incluidos en el cuadro de mando integral de la empresa (BSC).</p>	

## 6.6 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Esta propuesta incluye el cronograma de ejecución en donde se sugiere a la administración las posibles actividades a ejecutar, para la gestión de costos y eficiencias en la empresa.

No	Nombre de la actividad	Abril-16					Noviembre-16					Diciembre-16					Marzo-17				
		S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S5
1	Aprobación del proyecto de tesis por la terna																				
2	Reunión con la administración para presentar propuesta																				
3	Establecer de metas de los indicadores de la propuesta																				
4	Programa de capacitación al personal en supervisión activa																				
5	Monitoreo de las actividades de implementación																				
6	Retroalimentación de resultados																				

## 6.7 PRESUPUESTO

El presupuesto se basara en programas de capacitación al personal en métodos de supervisión activa, y también se propone la compra de 20 tolvas para la actividad de transporte de azúcar para mejorar el indicador de carga diario de exportaciones.

**Tabla 14. Presupuesto**

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Inversión</b>
1	Capacitación al personal	
1.1	Gastos de capacitación al personal en supervisión activa	\$ 3,000.00
1.2	Gastos de capacitación a personal de transporte	\$ 1,500.00
1.3	Gastos de alimentación al personal durante la Capacitación	\$ 300.00
2	Equipo	
2.1	Compra de Tolvas para Azúcar	\$ 120,000.00
<b>Total Presupuesto</b>		<b>\$ 124,800.00</b>

## BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, A. (2013). *La medición de la eficiencia y la productividad*. España: Larousse - Ediciones Pirámide. Recuperado a partir de <http://site.ebrary.com/lib/bvunitecvirtualsp/>
- APAH (Asociación de Productores de Azúcar de Honduras). (2015.). *Historia*. Recuperado el 5 de febrero de 2016 en [http://azucar.hn/wp/?page\\_id=92](http://azucar.hn/wp/?page_id=92)
- Audisio, N. J. (2009). *Gestión por beneficios: nuevas herramientas de gestión*. Argentina: Editorial Brujas. Recuperado a partir de <http://site.ebrary.com/lib/bvunitecvirtualsp/>
- Baujín Pérez, P. (2009). *Reseña histórica de la contabilidad de gestión*. Recuperado a partir de <http://site.ebrary.com/lib/bvunitecvirtualsp/>
- Peters, O. (1999). *Etapas de la contabilidad de gestión*. Mexico: Editorial Casa Blanca. Recuperado a partir de <http://site.ebrary.com/lib/bvunitecvirtualsp/>
- Blocher, E. J., Stout, D. E., Cokins, D., & Chen, K. (2010). *Administración de Costos* (4a ed.). México: MCGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES. Recuperado a partir de <http://unitec.libri.mx/libro.php?libroId=8517#E>
- Camp R. C. (1989). *Benchmarking: The Search for Industry Best Practices that Lead to Superior Performance*. (ed. ilustrada). Michigan EE. UU. Quality Press.
- Castelo Montero M. (2003). *Diccionario de Términos Financieros Ingleses De Uso Frecuente En Español*. (1a ed.) España. Fundación una Galicia Moderna.
- CENGICAÑA (Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la Caña de Azúcar). 2012. *El Cultivo de la Caña de Azúcar en Guatemala*. Melgar, M.; Meneses, A.
- Chen, J. (1991). *Manual de la caña de azúcar*. 1ra edición. Editorial Limusa, S.A. de C.V. México, D. F.

- Cipriano Luna González, A. (2014). *Administración estratégica*. México: Larousse - Grupo Editorial Patria. Recuperado a partir de <http://site.ebrary.com/lib/bvunitecvirtualsp/>
- CNPA (Comité nacional de productores de azúcar de Nicaragua). (2015). *Estadísticas: Indicadores*. <http://www.cnpa.com.ni/indicadores/>
- Comité de industrias Energéticas. (2007). *Guía de benchmarking. Teoría y práctica de esta metodología: Beneficios*. Asociación española para la calidad.
- Control de costes. (2013). España: Ediciones Díaz de Santos. Recuperado a partir de <http://site.ebrary.com/lib/bvunitecvirtualsp/>
- Hansen, D. R., & Mowen, M. M. (2010). *Administración de costos, contabilidad y control* (5a ed.). Cengage Learning Editores. Recuperado a partir de <http://unitec.libri.mx/libro.php?libroId=1433#>
- Harrington, H. J. (2007). *El coste de la mala calidad*. España: Ediciones Díaz de Santos. Recuperado a partir de <http://site.ebrary.com/lib/bvunitecvirtualsp/docDetail.action?docID=10189864>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. D. (2010). *Metodología de la Investigación* (5ta ed.). (J. Mares Chacón, Ed.) México D.F., México: McGraw-Hill / Interamericana Editores S.A de C.V.
- Jiménez Bounlanger F. & Espinoza Gutierrez C. (2007). *Costos Industriales: Definiciones*. Costa Rica. Editorial tecnológica de costa.
- Krajewski, L. J., Ritzman, L. P., & Malhotra, M. K. (2013). *Administración de operaciones* (10.a ed.). México: Pearson Educación.
- Lefcovich, M. (2009). *Reducción de costos - análisis crítico*. Recuperado a partir de <http://site.ebrary.com/lib/bvunitecvirtualsp/docDetail.action?docID=10306652>

- Molina de Paredes, O. R. (2005). *Nuevas técnicas de control y gestión de costos en búsqueda de la competitividad*. Recuperado a partir de <http://site.ebrary.com/lib/bvunitecvirtualsp/>
- Morales Torres, A. (2002). *UNA ESTRATEGIA PARA MEJORAR LA EFICIENCIA DE FÁBRICA DE LA INDUSTRIA AZUCARERA EN COLOMBIA*. (Spanish). *Ingeniería y Competitividad*, 4(1), 69-78.
- Morillo, M. (2005). *Rentabilidad financiera y reducción de costos*. Recuperado a partir de <http://site.ebrary.com/lib/bvunitecvirtualsp/docDetail.action?docID=10074838>
- Nova, V. J. (3 Enero 2009). *Siembra mecanizada de la caña de azúcar en Brasil*. Recuperado 11 Febrero 2016 en [www.tecnicana.org/pdf/2009/tec\\_v13\\_no22\\_2009\\_p33-38.pdf](http://www.tecnicana.org/pdf/2009/tec_v13_no22_2009_p33-38.pdf).
- Orozco, H.; Pérez, O.; y Espinosa, R. (eds.), *Manejo y control de malezas* (pp. 132-133). Guatemala. Librerías Artemis Edinter, S.A.
- Orozco, H.; Pérez, O.; y Espinosa, R. (eds.), *Riego* (p. 178). Guatemala: Librerías Artemis Edinter, S.A.
- Osorio, O. (1998). *Tendencias Actuales de la Contabilidad de Gestión*. Federación de Colegios de Contadores Públicos de Venezuela. Fondo Editorial del Contador Público Venezolano. Caracas. Venezuela. Recuperado ProQuest ebrary. Web. 15 March 2016.
- Pappa, J. 2003. *Cosecha*. En: *Diplomado de Ingeniería Cañera, Módulo cosecha*. ATAGUA.
- Ramirez, D. (1997). *Contabilidad administrativa*. 5ta edición. Editorial Mc. Graw - Hill. México.
- Rendimiento. (n.d.) *Diccionario Manual de la Lengua Española Vox*. (2007). Retrieved March 15 2016 from <http://es.thefreedictionary.com/rendimiento>

- Robbins, S.; Coulter, M. (2005). *Administración: Introducción a la administración y las organizaciones*. Octava Edición. México. Pearson Educación.
- Romero, E.; Olea I.; Scandaliaris, J.; Alonso, J.; Digonzelle, P.; Tonatto, J.; Leggio, Neme. (s.f.). *La Fertilización de la caña de azúcar en Tucumán*. Recuperado 11 Febrero 2016. <http://www.fertilizando.com/articulos/Fertilizacion-Cania-De-Azucar-Tucuman.pdf>
- Romero, E.; Scandaliaris, J.; Digonzelli, P.; Tonatto, J.; de Ullivarri, J.; Giardina, J.; Alonso, L.; Casen, S.; Leggio, F. (2009). *Cosecha de la caña de azúcar*. En: *Manual del Cañero*. Argentina, EEAOC.
- Ruschanoff Fabián. (2001, agosto 11). *La gestión de costos en la nueva economía*. Recuperado de <http://www.gestiopolis.com/gestion-costos-nueva-economia/>
- SEGOB (1978). *Determinación Directa de Pol (Sacarosa Aparente), y Fibra en Muestras de Caña de Azúcar*. Recuperado el 11 de febrero 2016 en: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=4730086&fecha=20/09/1978](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4730086&fecha=20/09/1978)
- SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). *Producción agropecuaria y pesquera*. Recuperado el 9 de febrero de 2016 en <http://www.siap.gob.mx/produccion-agropecuaria/>
- Sosa Flores, M. (ed. ., Ramírez González, Y., & Fuente Flores, F. A. de la. (2005). *Sistema de costo ABC: herramienta útil para gerenciar*. Argentina: El Cid Editor. Recuperado a partir de <http://site.ebrary.com/lib/bvunitecvirtualsp/docDetail.action?docID=10088814>
- Spendolini M. (1994). *Benchmarking: Norma: Interés general*. (2da ed. ilustrada). Editorial Norma.
- Spendolini M. (2005). *Benchmarking: Etapas para un Benchmarking*. Bogotá, Colombia. Editorial Norma.

Subirós, Ruiz, F. (1995). *El cultivo de la caña de azúcar: preparación del terreno*. (1a ed.) San Jose, Costa Rica. Editorial universidad Estatal a Distancia.

Subirós, Ruiz, F. (1995). *El cultivo de la caña de azúcar: siembra de caña*. (1a ed.) San Jose, Costa Rica. Editorial universidad Estatal a Distancia.

Suttle R. (s.f.). *Las ventajas del Benchmarking (evaluación comparativa) para una organización*. Recuperado el 8 de febrero de 2016 en <http://pyme.lavoztx.com/las-ventajas-del-benchmarking-evaluacin-comparativa-para-una-organizacin-9292.html>

Torres A. (2002). *Contabilidad de Costos. Análisis para la Toma de Decisiones*. (2a Ed.). México. McGraw Hill.

Véjar, G. (2002). *Contabilidad de costos por procesos*. México: Palmira Gaxiola. Recuperado a partir de [books.google.com](http://books.google.com).

Watson G.H. (1993). *Strategic benchmarking: how to rate your company's performance against the world's best*. (ed. ilustrada). Michigan, EEUU.

## ANEXOS

### Anexo 1. Cuestionario para entrevistas realizadas en Azucarera La Grecia.



#### FACULTAD DE POST GRADO

El propósito del siguiente cuestionario es obtener información acerca de las variables gestión de costos y eficiencias de producción de Azucarera La Grecia S.A. de C.V.

Para el logro de los objetivos de la presente investigación es fundamental su aportación, ya que por medio de este instrumento se recaudaran datos para diseñar una propuesta de gestión de costos y eficiencias de producción para contribuir a mejorar la rentabilidad de Azucarera Grecia S.A. de C.V.

Nombre del entrevistado: \_\_\_\_\_

Área Industrial

Proceso de Extracción

- A. Derivado del estudio del benchmarking realizado en el área industrial ¿Cuáles según su revisión, son las eficiencias que presentan mayores oportunidades de mejora?
- B. ¿Cuáles han sido los Pol de bagazo más bajo que se han logrado durante su gestión?
- C. ¿Qué prácticas ya han sido implementadas para mejorar la eficiencia de Pol en bagazo?
- D. ¿Mencione algunas prácticas que ayuden a mejorar este indicador?

#### Proceso de Fabricación

- E. ¿Cuáles han sido los Pol de cachaza más bajos que se han logrado durante su gestión?
- F. ¿Qué prácticas ya han sido implementadas para mejorar la eficiencia de Pol en cachaza?
- G. ¿Mencione algunas prácticas que ayude a mejorar el indicador pol en cachaza?
- H. ¿Enumere acciones potenciales para la reducción en el consumo de químicos (cal y azufre)?

#### Área Agrícola

- I. Derivado del estudio del benchmarking realizado en el área Agrícola ¿Cuáles según su revisión, son las eficiencias que presentan mayores oportunidades de mejora?

#### Proceso corte manual

- J. ¿Según su criterio cuales son los factores que impiden el incremento en la eficiencia tonelada hombre día?
- K. ¿Cuál es el indicador más alto de toneladas hombre día que se ha logrado en la empresa?
- L. ¿Sugiera acciones de mejora de cómo mejorar el indicador thd?
- M. ¿Cómo ayuda la reducción de horas quema para el proceso de cosecha de caña?
- N. ¿Sugiera acciones de mejora de cómo mejorar el indicador horas quema?

#### Proceso cosecha mecanizada

- O. ¿Según su criterio cuales son los factores que impiden el incremento en la eficiencia tonelada por hora en la cosecha mecanizada?
- P. ¿Sugiera acciones de mejora de cómo incrementar la eficiencia toneladas por hora maquina?

#### Proceso transporte de caña

Q. ¿Sugiera acciones de mejora de cómo incrementar las toneladas de caña por viaje?

#### Proceso de Riego

R. ¿Según su criterio cuales son los factores que impiden la reducción en el costo unitario en la actividad de Riego?

S. ¿Sugiera acciones de mejora de cómo reducir el costo unitario en el proceso de Riego?

#### Proceso Logística

T. Derivado del estudio del benchmarking realizado en el área Logística ¿Cuáles según su revisión, son las eficiencias que presentan mayores oportunidades de mejora?

U. ¿Mencione cómo puede reducir el costo unitario en el proceso de logística?

V. ¿Cuál es la velocidad de carga en toneladas por día que tenemos actualmente, en las exportaciones de azúcar?

W. ¿Sugiera acciones de mejora de cómo incrementar la velocidad de carga en las de exportaciones de azúcar?

## Anexo 2. Cuestionario para encuesta



### FACULTAD DE POST GRADO

El propósito de la siguiente encuesta es obtener información acerca de la existencia de capacitaciones que ayuden a la gestión de costos y eficiencia en los procesos de las áreas operativas de Azucarera La Grecia.

Para el logro de los objetivos de la presente investigación es fundamental su aportación, ya que por medio de este instrumento se tomarán las bases para diseñar una propuesta de gestión de costos y eficiencias operativas para contribuir a la mejora de los procesos operativos.

**Instrucciones:** Se le presentan las siguientes preposiciones, en las cuales debe marcar con una (X) o clasificar según la respuesta que se adapte a su proceso

1. ¿Ha recibido usted alguna capacitación en su área de supervisión que le ayude a realizar alguna gestión de costos o eficiencias dentro de su proceso?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

2. ¿Se establecen metas al inicio de la temporada de zafra en los indicadores que se enumeran a continuación?

	SI	NO
• Rendimiento industrial	_____	_____
• Rendimiento Agrícola	_____	_____
• Pol en bagazo	_____	_____
• Pol en cachaza	_____	_____
• Consumo de químicos	_____	_____
• Toneladas hombre día	_____	_____

- Horas quema \_\_\_\_\_
- Costo unitario cosecha mecanizada \_\_\_\_\_
- Costo unitario transporte de caña \_\_\_\_\_
- Costo unitario exportación de azúcar \_\_\_\_\_

3. ¿Con que frecuencia realizan reuniones con el gerente de su área para tomar decisiones que contribuyan a mejorar se gestión de costos o eficiencias en los indicadores señalados en la pregunta 2?

- Cada semana \_\_\_\_\_
- Una vez al mes \_\_\_\_\_
- Cada 6 meses \_\_\_\_\_
- Ninguna \_\_\_\_\_

**Anexo 3. Reporte control de químicos (Cal y Azufre)**

 <p style="font-size: 24px; margin: 0;">Pantaleon</p> <p style="margin: 10px 0 0 0;">Ingenio La Grecia</p>	<p><b>REPORTE DE CONSUMO DE QUIMICOS (CAL Y AZUFRE) TRATAMIENTO DE JUGO</b></p>								
<p>FECHA: _____ DÍA DE ZAFRA _____</p>									
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>Consumo de productos químicos por turno</b>								
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">unid.</td> <td style="text-align: center;">TURNO A</td> <td style="text-align: center;">TURNO B</td> <td style="text-align: center;">TURNO C</td> <td style="text-align: center;">TOTAL</td> </tr> </table>	unid.	TURNO A	TURNO B	TURNO C	TOTAL			
unid.	TURNO A	TURNO B	TURNO C	TOTAL					
<b>TRATAMIENTO DE JUGO</b>									
<b>ACTIVIDAD SULFITACION</b>									
Azufre	kg								
Cal	kg								
<p>Toneladas de Azucar producidas</p> <p>Indicador kg/azucar producida</p> <p><b>OBSERVACIONES:</b></p> <p>-----</p> <p>-----</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="width: 25%; height: 20px;"></td> </tr> </table>								
<p>_____ SUPERVISOR TRAT. Y RECUP. TURNO A</p>	<p>_____ SUPERVISOR TRAT. Y RECUP. TURNO C</p>								
<p>_____ SUPERVISOR TRAT. Y RECUP. TURNO A</p>									

**Anexo 4. Check list de control de llegadas de las cuadrillas de corte manual**

<b>CHECK LIST DE CONTROL DE LLEGADA DE LAS CUADRILLAS DE CORTE A LOS FRENTES DE CORTE MANUAL</b>			
Dia _____		Fecha _____	
Cuadrilla	Hora llegada	Caporal responsable	Frente de corte
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			

## Anexo 5. Check list de pol en bagazo Proceso Extracción

	<b>Check List pol en bagazo Proceso de Extracción</b>
---	---

**DÍA DE ZAFRA**

**Fecha:** \_\_\_\_\_

TURNO	Pol en bagazo	Control Patio	Molienda Hora	% agua Imbibición	Causa (s)	Observaciones
-------	---------------	---------------	---------------	-------------------	-----------	---------------

**TURNO: A**

6:00 AM						
8:00 AM						
10:00 AM						
12:00 PM						

**TURNO: B**

2:00 PM						
4:00 PM						
6:00 PM						
8:00 PM						

**TURNO: C**

10:00 PM						
12:00 AM						
2:00 AM						
4:00 AM						

\_\_\_\_\_  
VO.SUPERVISOR DE TURNO A

\_\_\_\_\_  
VO.SUPERVISOR DE TURNO B

\_\_\_\_\_  
VO.SUPERVISOR DE TURNO C

## Anexo 6. Check list de pol en bagazo proceso Tratamiento de Jugo

 <b>Pantaleon</b> <small>Ingenio La Grecia</small>	<b>Check List Pol en Cachaza Proceso Tratamiento de Jugo</b>
--	--

**DIA DE ZAFRA**  **Fecha:** \_\_\_\_\_

TURNO	Pol en cachaza	Agua Agregada	Temperatura Agua	Humedad cachaza	Causa (s)	Observaciones
-------	----------------	---------------	------------------	-----------------	-----------	---------------

**TURNO: A**

6:00 AM						
8:00 AM						
10:00 AM						
12:00 PM						

**TURNO: B**

2:00 PM						
4:00 PM						
6:00 PM						
8:00 PM						

**TURNO: C**

10:00 PM						
12:00 AM						
2:00 AM						
4:00 AM						

\_\_\_\_\_  
VO.SUPERVISOR DE TURNO A

\_\_\_\_\_  
VO.SUPERVISOR DE TURNO B

\_\_\_\_\_  
VO.SUPERVISOR DE TURNO C