

Facultad de Ingeniería Industrial

TRABAJO DE DIPLOMA

*Titulo: Influencia de la transportación
cañera en el rendimiento de la producción
de azúcar en la UEB Central Azucarero
López Peña.*

Autora: Aniuska Marrero Rodríguez

Tutores: Ing. Idael Hernández Santiesteban

Msc. Mario Luís Marrero Caballero

Pensamiento.



En la tierra hacen falta personas, que trabajen más y critiquen menos, que construyan más y destruyan menos, que prometan menos y resuelvan más, que esperen recibir menos y dar más; que digan mejor ahora que mañana.”

Ernesto Guevara

Agradecimientos

Al colectivo de profesores por dar lo mejor de sí en el arte de enseñar. A mi tutor, por su valiosa cooperación. A mis compañeros, por sus incontables gestos de solidaridad. Al Ing. Rubert Tellez Riberón por el aporte de sus conocimientos. A mi familia. A todos los que de una forma u otra incidieron en el transcurso de mi carrera.

Dedicatoria

No hay mejor empleo del corazón que darse todo, ni mayor sublimidad que el agradecimiento, por eso dedico este trabajo a mis Padres que supieron inculcarme el amor y entrega al estudio, a mis Abuelos, que son la razón de mi existencia, a mi tía Arelis y a todas las personas que de una u otra forma han contribuido en el logro de este sueño.

Resumen

En el presente trabajo se muestra un análisis del sistema integral de la transportación cañera utilizada para el abastecimiento de la materia prima de la UEB Central Azucarero López Peña , con el objetivo de valorar la influencia de la transportación de materia prima en el rendimiento de la producción de azúcar.

Este trabajo posibilita medir el comportamiento de estos indicadores en las últimas tres zafras, lo que facilita realizar análisis y valoraciones objetivas que conduzcan a la solución de reducir los costos, seleccionando la mejor variante de empleo de la transportación para el tiro de la cosecha cañera.

Como métodos de investigación se utilizaron métodos teóricos tales como: Método Histórico - Lógico, método de Análisis – Síntesis e Inducción - Deducción, así como métodos Empíricos: Entrevista, Revisión de Documentos, Observación Científica, y la Medición, además de una amplia revisión bibliográfica sobre el tema, lo cual permitió la confección de los fundamentos teóricos y metodológicos que posibilitaron el desarrollo de la presente investigación.

Como resultado de esta investigación se demostró que la variante óptima de transportación es el tiro directo ya que garantiza mayor frescura y por lo tanto mayores rendimientos en la producción de azúcar.

Summary

At present work sample an analysis of the integral system of the used sugar cane transportation for the supplying of the raw material of the López Peña sugar mill UEB, with the objective to value the influence of the transportation of raw material in the performance of the production of sugar.

This work facilitates measure the conduct of these indicators in the last three sugar cane crops, which facilitates carry out analysis and objective valuations they conduct to the solution to reduce the costs, by selecting the best variant of employment of the transportation for the throw of the sugar cane season.

As methods of investigation \$6 used to him theoretical methods just as they: Historical-logical method, method of analysis– Synthesis and induction-deduction, as well as empiric methods: Interview, document revision, scientific observation, and the measurement, besides a wide bibliographical revision on the topic, it who permitted the confection of the theoretical foundations and methodological that facilitated the development of investigation this letter.

As a result of this investigation demonstrated that the best variant of transportation is the direct fire since guarantees major freshness and therefore bigger performances in the production of sugar.

INDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y METODOLÓGICA	13
1.1. El costo como categoría económica	13
1.2. Evaluación de los diferentes tipos de Transporte	25
CAPÍTULO II. Diagnóstico y Selección Óptima del Transporte	30
2.1. Caracterización de la UEB Central Azucarero López Peña	30
2.2. Indicadores de eficiencia: Eficiencia Energética y Costo de las transportaciones	32
2.2.1. Transporte Ferroviario	32
2.2.1.1. Eficiencia Energética	32
2.2.1.2. Costo de las transportaciones	34
2.2.2. Transporte Automotor	36
2.2.2.1. Eficiencia Energética	36
2.2.2.2. Costo de las transportaciones	38
2.3. Valoración Económica	40
CONCLUSIONES	44
RECOMENDACIONES	45
BIBLIOGRAFÍA	46
ANEXOS	49

INTRODUCCIÓN

El perfeccionamiento de los procesos productivos debe ser una tarea de ejecución constante, por cuanto de ella depende el lograr que los recursos disponibles se empleen de forma eficiente, este principio presenta especial importancia para Cuba en los actuales momentos, en que las carencias materiales obligan al país a realizar gigantescos esfuerzos, una acción consciente y constante en este sentido ayudaría a que definitivamente la economía cubana, logre superar la aguda crisis por la que atraviesa y los signos de reanimación se manifiestan con especial fortaleza.¹

Todo este esfuerzo del país puede y debe lograrse, pero no sólo en el plano de elevación de las producciones, sino también en el cumplimiento de los indicadores económicos, como son: bajos costos, alta productividad del trabajo, buena calidad y elevada rentabilidad. Por lo tanto en cualquier rama de la economía, el problema no es solo producir más, sino producir más con eficiencia económica. La eficiencia es, por tanto, el objetivo central de la política económica, pues constituye una de las mayores potenciales con que cuenta el país. Hacer un mejor uso de los recursos, elevar la productividad del trabajo, alcanzar mejores resultados con menos costos tendrán un efecto positivo en nuestro alcance financiero, facilitando la participación en el comercio internacional y el acceso a los mercados de capital e inversiones.²

La situación actual en que se encuentra la economía cubana hace necesario el incremento de su eficacia para elevar sus ingresos. Al ser la industria azucarera una de las principales ramas de la economía cubana se requiere aplicar en ella

¹ Cabrera, O. (2002). ³Determinación de los indicadores de costo y eficiencia energética de las transportaciones en la Empresa Azucarera Fernando de Dios Buñuel Trabajo de Diploma. Universidad de Holguín.

² PCC. Congreso (V. 1997. La Habana). Resolución Económica/ Partido Comunista de Cuba. Ciudad de la Habana, Editorial Política, (1997).

técnicas que permitan asegurar el funcionamiento óptimo de cada una de sus etapas y áreas. La cadena de corte, alza y transportación de la caña de azúcar es el eslabón que vincula a la agricultura con la industria y es donde se incurre en una serie de altos costos que cargan decisivamente los costos totales del proceso de obtención de azúcar.³ En este sentido el costo de producción constituye el elemento de partida en la gestión económica. Incide directamente en categorías tales como: ganancia, rentabilidad y precios, lo cual significa que es un factor clave en la elevación de la efectividad de la producción social.

Como se mencionó anteriormente la transportación forma parte de la cadena que vincula a la agricultura con la industria, la misma juega un papel importante en la cosecha cañera, ya que asegura el abastecimiento de la materia prima a la industria para lograr el máximo aprovechamiento de las capacidades de carga existentes y evitar las pérdidas de cañas en los campos una vez cortadas estas, así como asegurar el flujo ininterrumpido de la materia prima que requiere la industria, por lo tanto resulta imprescindible la coordinación entre las empresas cañeras y los transportes.

Generalmente la caña se transporta a través de dos vías fundamentales: ***ferroviaria y automotor.***

En los últimos tiempos el proceso de selección de estos medios de transportación se ha realizado sin disponer de un estudio de los indicadores de eficiencia que fundamente esta selección, ni se ha considerado la influencia de ambos transportes en el rendimiento de producción de azúcar; es decir, no se ha considerado la utilización de una forma u otra de transportación sobre la base de que los costes globales de esta y el consumo de combustible resulten mínimos, se garantice el abastecimiento horario y diario al central azucarero, se obtengan aceptables niveles de frescura de la caña y se eviten las pérdidas por no cosecha.

³CIGET Villa Clara. Copyright (C) 2006. Gestión del transporte de la caña de azúcar con óptica multicriterio. Sistema de Edición de Compendios, 2006.

Teniendo en cuenta lo anterior se decidió desarrollar la presente investigación al sistema integral del transporte cañero de la Unidad Empresarial de Base Central Azucarero López Peña perteneciente a la Empresa Azucarera Holguín, la cual no cuenta con un sistema propio de transportación sino que recibe este servicio de la UEB López Peña perteneciente a la Empresa de Transporte y Servicio a la Mecanización Holguín, además del Establecimiento de Transporte Ferroviario López Peña perteneciente a la Empresa de Ferrocarriles Oriente. Se realiza un análisis de ambos tipos de transportación con el objetivo de determinar la influencia del tiro de la cosecha cañera en el rendimiento de la producción de Azúcar en las últimas tres zafras, la cual se enfrenta el siguiente **problema científico**: ¿Qué influencia tiene la transportación de materia prima en el rendimiento de la producción de azúcar en la UEB Central Azucarero López Peña? Constituyendo el **objeto de estudio**: la eficiencia económica en la producción de azúcar crudo.

Por lo tanto el **objetivo** de este trabajo es: valorar la influencia de la transportación de materia prima en el rendimiento de la producción de azúcar en la UEB Central Azucarero López Peña.

Se ha definido al **campo de acción** como: la relación existente entre la y transportación de materia prima y el rendimiento de la producción de azúcar en la UEB Central Azucarero López Peña.

En función de los elementos antes referidos, se establece como **hipótesis**: si se Prioriza el tiro directo de caña como forma de transportación de materia Prima entonces el rendimiento de la producción de azúcar será superior.

Se garantiza el cumplimiento de esta objetivo a través del desarrollo de las tareas siguientes:

1. Estudiar los fundamentos teóricos que sustentan la transportación cañera y el rendimiento de la producción de azúcar.
2. Diagnosticar el estado actual de la transportación cañera en la UEB Central Azucarero López Peña.
3. Determinar los indicadores de eficiencia en la transportación cañera y su influencia en el rendimiento de la producción de azúcar para así seleccionar la variante más óptima de transportación cañera.
4. Seleccionar después de realizada la respectiva valoración económica la variante óptima de transportación cañera.

También en el logro de este objetivo y para demostrar la veracidad de la hipótesis se emplearon diferentes métodos investigativos, los que a continuación se enuncian:

Métodos teóricos.

1. Método histórico - lógico: se empleó para conocer el comportamiento de los indicadores en las últimas zafas y la situación actual de los mismos.
2. Método de análisis y síntesis: lograr la identificación de los elementos que intervienen en el problema y sus formas de relacionarse e integrarse. Para lograr el análisis de los indicadores de eficiencia y tomar decisiones para seleccionar la variante óptima de transportación cañera.
3. Inductivo – deductivo: para el análisis de datos y deducir resultados llegando a conclusiones.

Métodos empíricos.

1. Observación directa: en la comprobación de la toma de datos reales para la determinación de los indicadores de eficiencia.
2. Revisión documental: en la revisión de archivos pasivos y activos para apropiarse de los datos necesarios para el cálculo de los indicadores de eficiencia. En la revisión bibliográfica que sirvieron de sustento teórico.

3. Entrevista: se aplicó con el fin de conocer la estructura organizativa y funcional de la UEB Central Azucarero López Peña y valoraciones por parte de los dirigentes y funcionarios referentes a la utilización de la transportación cañera y su influencia en el rendimiento de la producción de azúcar.
4. Método Estadístico: para ordenar datos en tablas estadísticas, analizarlos y llegar a resultados.

El trabajo se encuentra estructurado en: Introducción, donde se muestra una panorámica de los problemas que afectan la transportación cañera y los métodos que se utilizaron para su diagnóstico. Capítulo 1, se hace referencia a la fundamentación teórica y metodológica, mostrándose los principales conceptos y definiciones que permitieron un mejor entendimiento del tema. Capítulo 2, se realiza el Diagnóstico y la Selección Óptima del medio de Transporte cumpliendo con el objetivo y las tareas propuestas. Así como las Conclusiones, Recomendaciones y los Anexos permiten una mayor comprensión del mismo.

La realización de esta investigación reviste gran importancia para la entidad ya que constituye una herramienta para apoyar el proceso de toma de decisiones.

CAPÍTULO I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y METODOLÓGICA

En el presente capítulo se abordan los elementos teóricos y metodológicos que sustentan el desarrollo de esta investigación permitiendo un mejor entendimiento del tema abordado.

1.1. El costo como categoría económica

El costo es un indicador clave para el logro de la eficiencia económica. Es la expresión en valores de todos los gastos materiales, financieros y humanos incurridos en la producción o los servicios. Constituye su expresión cuantitativa, pues permite el análisis de los gastos en relación con los resultados. En otros términos el costo es lo que hay que entregar para conseguir algo, lo que es preciso pagar o sacrificar para obtenerlo, ya sea mediante la compra o la producción.

El objetivo del registro del costo consiste en determinar, oportuna y fielmente, los gastos reales en la producción y venta y el costo real de toda la producción y de sus diferentes tipos, así como controlar la utilización de los recursos. ⁴

El costo es un medidor del aprovechamiento de los recursos materiales, laborales y financieros en el proceso de producción, reflejando el efecto de las desviaciones respecto a lo previsto y permitiendo asegurar la correcta planificación de los recursos materiales y humanos.⁵

Se define el costo de producción como la suma de los gastos incurridos en el proceso de fabricación y realización de la producción y se expresa en términos monetarios. ⁶

⁴ Colectivo de Autores. Manual Complementario del Sistema Nacional de Contabilidad para las Empresa. Sistema de Costo para la Agroindustria Azucarera. Primera Parte, 1990

⁵ Colectivo de Autores. Manual Complementario del Sistema Nacional de Contabilidad para las Empresa. Sistema de Costo para la Agroindustria Azucarera. Primera Parte, 1990.

⁶ García, A. y Colectivo de Autores. (1983). Economía de la Empresa Agrícola Cañera. P. 288-400.

Karl Marx en el tomo III de EL CAPITAL Planteó:

³ « El precio de costo de la mercancía no es ni mucho menos, una rúbrica exclusiva de la contabilidad capitalista. La substantivación de esta parte del valor se impone prácticamente en todo el proceso de producción efectivo de mercancías, pues el proceso de circulación se encarga de hacer revertir constantemente la forma de capital productivo, por donde el precio de costo de la mercancía tiene que rescatar constantemente los elementos de producción consumidos para producir»⁷.

En este planteamiento se manifiesta el contenido y la esencia del costo de producción como categoría económica, destacándose los siguientes aspectos:⁸

- El costo es una categoría económica inherente a todas las formaciones económico sociales donde existe producción mercantil.
- El costo es la parte del valor encargado de resarcir los gastos de producción en los productos.
- El costo garantiza las condiciones para la reducción simple.
- El costo es la expresión en valores de los recursos humanos, materiales y financieros empleados en la producción y los servicios.

El costo es uno de los elementos fundamentales para determinar la magnitud de la ganancia y el nivel de rentabilidad de la producción indicadores fundamentales por lo que se efectúa la valoración de los resultados de una empresa.⁹

⁷ Mar C. El Capital/C. Marx. Ciudad de la Habana. Editorial Ciencias Sociales, 1973, Tomo II, P. 141-143.

⁸ Ávila, C y Ávila, A.(1999). ³Elaboración de una metodología para el registro de los gastos de las líneas Lancer y Hiace en la BTT Transgaviota, Holguín. Trabajo de Diploma. Universidad de Holguín. 1999. P. 27.

⁹ Guevara, E. Temas Económicos/ Ernesto Che Guevara de la Serna. La Habana. Editorial. Ciencias Sociales, 1988. P. 442.

El cálculo del costo permite el análisis de los gastos incurridos en la producción y venta de un producto o varios, así como los componentes de la producción en proceso e incluso de la producción defectuosa. Su finalidad es:

1. Garantizar el análisis de la eficiencia de la producción, facilitando la adopción de medidas objetivas para corregir las desviaciones del costo planificado e incrementar la eficiencia de la empresa.
2. Contribuir a la correcta fundamentación de los indicadores del plan.
3. Facilitar el análisis en la formación de los precios.
4. La determinación de los gastos productivos.
5. Determinar la ganancia periódica de la empresa.
6. La valuación de los inventarios de productos en proceso y terminados.
7. Establecimiento de precios de los productos elaborados por la empresa.
8. La planificación de acuerdo al nivel de actividad prevista de los indicadores sintéticos de costo y de los consumos productivos para un período de operaciones.
9. El control de los insumos en el proceso de producción de la empresa
10. La toma de decisiones en un análisis de alternativas de producción o de ventas.
11. Constituye un indicador cualitativo del trabajo de la empresa.

Para disminuir el costo es necesario elevar de manera sistemática el nivel técnico, perfeccionar los métodos de organización y del trabajo, disminuir el consumo de materias primas directas a la producción y los servicios, reducir los gastos de combustibles y de electricidad. Por ello los ritmos de disminución de los costos nos caracterizan el progreso técnico y la efectividad de la producción y los servicios.

Las organizaciones se crean con el propósito de satisfacer las necesidades y deseos del cliente, vendiéndole un producto o servicio por más dinero de lo que **cuesta** fabricarlo.

El cálculo de costo es uno de los instrumentos más importantes para la toma de decisiones y se puede decir que no basta con tener conocimientos técnicos adecuados, sino que es necesario considerar la incidencia de cualquier decisión en este sentido y las posibles o eventuales consecuencias que pueda generar.

En el estudio de esta categoría económica tan importante, se han establecidos diversos criterios para su clasificación, a continuación se reaccionan algunas de estas:

Entre las clasificaciones más conocidas de los gastos se encuentran:

- Por la posibilidad o no de identificar el gasto en forma inmediata con el producto elaborado: **directos e indirectos.**
- Por su comportamiento al variar los volúmenes de producción: **fijos y variables.**
- Por el papel que desempeñan en el proceso de producción: **productivos y no productivos.**
- Por la cantidad de componentes que lo integran: **simples y complejos.**
- Por su objetivo y destino: **por elementos y por partidas**

Una de las formas que existen de clasificar los gastos es los variables y fijos esta clasificación posee una gran importancia los cuales están relacionados con los niveles de producción obtenidos en la empresa y que están relacionadas con el desarrollo del trabajo:

Gastos fijos: son los que permanecen constantes para una determinada escala de producción o dentro de un volumen dado de producción.

En este grupo se incluyen entre otros, los siguientes conceptos de gastos fijos identificables con una producción específica:

- Depreciación de activos fijos tangibles.
- Gastos diferidos.
- Gasto de taller.
- Gasto de dirección.

Gastos variables: varían proporcionalmente al volumen de la producción.

Se incluyen entre otros, los siguientes conceptos de gastos variables identificables con una producción específica:

- Materiales.
- Combustibles.
- Salario básico, complementario y estimulación.
- Seguridad social.
- Impuesto uso de la fuerza.

La clasificación de los gastos por partidas es la siguiente:

- Materias primas y materiales.
- Gastos de la fuerza de trabajo.
- Otros gastos directos.
- Gastos indirectos de producción.

Materias primas y materiales

Incluye los conceptos de gastos directos o identificables con una producción específica, tales como:

- Precio de adquisición de las materias primas y materiales incurridos, incluyendo los recargos y descuentos comerciales, pagados al suministrador.
- Costo real de producción de las materias primas y materiales consumidos, elaborados por la propia empresa.
- Gastos de transportación, seguro y manipulación de las materias primas y materiales, siempre que sean identificables con estos, evitando siempre que sean posibles prorrates innecesarios. Cuando no sean identificables se tratarán como gastos indirectos de producción.
- Mermas y deterioros de las materias primas y materiales, en el proceso productivo, siempre que no tomen figura de faltantes en cuyo caso no se incluyen en el costo de producción.

Gasto de la fuerza de trabajo

En este grupo se incluyen entre otros, algunos conceptos de gastos directos o identificables con una producción específica:

- Salarios devengados (incluye la estimulación por sobre cumplimiento productivo).
- Vacaciones acumuladas devengadas.
- Contribución a la seguridad social computada a partir de los dos conceptos anteriores.
- Impuesto por la utilización de la fuerza de trabajo, calculado sobre los salarios y vacaciones devengados.

Otros gastos directos

En este grupo se incluyen entre otros, los siguientes conceptos de gastos directos o identificables con una producción específica:

- Combustibles y energía mensurables, asociados a una producción específica.
- Dietas, pasajes de obreros y técnicos de la producción.
- Servicios productivos recibidos para la producción.
- Depreciación de activos fijos tangibles que intervienen directamente en el proceso productivo de una producción específica.

Gastos indirectos de producción

Se incluyen los siguientes conceptos de gastos generales en la fábrica o taller y considerados indirectos por no identificarse con una producción específica:

- Gastos de preparación y asimilación de la producción (gastos de documentación de proyectos, preparación y calificación del personal).
- Gastos de mantenimiento y explotación de equipos del proceso de carga, descarga, transportación interna y depreciación de activos fijos tangibles.
- Consumo de materiales auxiliares en talleres y fabricas.
- Salario, vacaciones, contribución a la seguridad social e impuestos por la utilización de la fuerza de trabajo, no asociados directamente a la producción y

subsidios por concepto de seguridad social a corto plazo.

- Consumo de combustibles y energía de la fábrica o taller.
- Depreciación de activos fijos tangibles, no asociados a una producción específica.
- Gastos de dirección, protección y vigilancia de fábricas o talleres.

Cuando se analizan los costos, se debe considerar también la rentabilidad (que constituye otro de los objetivos empresariales más importantes), ambos temas - costos y rentabilidad - tienen muchos puntos en común. Rentabilidad es sinónimo de ganancia, utilidad, beneficio y lucro.

Para que exista rentabilidad "positiva", los ingresos tienen que ser mayores a los egresos. Lo que equivale a decir que los ingresos por ventas son superiores a los costos.

Sin rentabilidad es imposible pensar en inversiones, mejorar los ingresos del personal, obtener préstamos, crecer, retribuir a los dueños o accionistas, soportar situaciones coyunturales difíciles, etc.¹⁰

Otros términos que son inherentes en el estudio de costos son:

Eficacia: su acepción común se refiere a la virtud potencial de una acción o método para el posterior alcance de un efecto previsto, en el mundo empresarial significa hacer el producto o servicio que realmente quiere el cliente.

Eficiencia: es un término que expresa la relación realmente obtenida como resultado efectivo, entre una cierta aplicación de medios, medida como gastos, y un determinado efecto medido como resultado; la mayor eficiencia se expresa en la menor cuantía de gastos para obtener un resultado fijo (principio de economía) o en el mayor resultado a partir de un gasto fijado de los medios (principio de rendimiento). La eficiencia económica, fundamental categoría económica, se refiere a la relación entre el gasto y los resultados, expresados en unidades monetarias para hacerlos conmensurables.

El criterio socialista de eficiencia, es el incremento de la producción social con un aumento en la satisfacción social de las necesidades materiales y espirituales del pueblo: obtener la mayor cantidad de valores de uso con un mínimo de gastos.¹¹

Se dice de manera concreta que hacer lo necesario y de manera correcta sintetiza el sentido de los dos conceptos, refiriéndose en el primer caso a la eficiencia y en el segundo a la eficacia. Una manera de evaluar estos elementos es a través del comportamiento de los indicadores económicos financieros en el período (Eficiencia) y del nivel de servicio (eficacia).

Indicadores de eficiencia: los que caracterizan la correlación entre la producción y los recursos, así como la interacción entre los propios recursos productivos y algunos otros indicadores.

El costo de producción dentro del conjunto de estos indicadores es fundamental, por lo tanto, mientras más eficiente sea la labor de las organizaciones, menos recursos se invertirán en su producción y, por consiguiente, menor será la cuantía de los gastos, debe mostrarse como un medidor fiel del aprovechamiento de los recursos materiales, laborales y financieros en el proceso de producción, porque, además, conjuntamente con los indicadores del volumen de realización, determina el nivel de ganancia que obtiene la organización.¹²

Se denomina eficiencia de la producción a la correlación entre la magnitud de los resultados obtenidos mediante dichos gastos. La eficiencia se expresa mediante la comparación de los recursos invertidos con la producción obtenida. El nivel de eficiencia de la producción está determinado por el grado de ahorro de los recursos productivos.

¹¹ Estrada, C. (1987) Diccionario Económico. La Habana.

¹² Santana, H. (2007). Aplicación del procedimiento metodológico para el análisis de eficacia y eficiencia en la Taberna Pancho. Trabajo de Diploma. Holguín 2007. P 4-5.

El objetivo central de la empresa, en correspondencia con la ley económica fundamental del socialismo, es cumplir su plan de producción con el menor gasto de recursos para contribuir a satisfacer las necesidades de la sociedad. Constituye además el objetivo central de la política económica del Partido y del Estado, por cuanto la suma de la eficiencia del trabajo de todas las empresas, garantizan la eficacia del país.

Al elevar la eficiencia de la producción se logran mejores resultados, con un mínimo de gastos, la sociedad mejora la utilización de los recursos naturales, laborales y financieros, crea la posibilidad de efectuar la reproducción amplia, de solucionar cuestiones económicas y sociales cada vez más complejas y difíciles. Los métodos socialistas de producción disponen de posibilidades inagotables para la organización racional de la producción, para elevar su eficiencia.¹³

En la realización de esta investigación se seleccionaron los indicadores de eficiencia establecidos en ³ Determinación del costo y la eficiencia energética de las transportaciones en el sistema integral del transporte cañero de la Empresa de transporte y servicios a la mecanización Holguín y la empresa de transote ferroviario.....que prestan el servicio a la UEB Central Azucarero López Peña.

- **Eficiencia Energética**

Este indicador vincula el tráfico producido con el consumo de combustible, por lo que proporciona la información de los litros de combustible que se emplean para transportar una tonelada de caña a la distancia de un kilómetro, se calcula a través de la expresión de cálculo siguiente:

$$Ee = \frac{\text{Litros Consumidos}}{\text{Tráfico Neto}} \quad (\text{L} / \text{T- Km.}) \quad (1)$$

¹³ García, A. y Colectivo de Autores. (1983). Economía de la Empresa Agrícola Cañera. P. 288-400.

Donde:

Ee: eficiencia energética.

Litros consumidos: cantidad de combustible empleado en la transportación.

Tráfico Neto: caña transportada por distancia recorrida.

- **Costo de las transportaciones**

Este indicador es fundamental para analizar el desempeño económico de las transportaciones, en el se vincula el tráfico producido con los gastos que incurren en las transportaciones de caña. Para determinar cuales son estos gastos se utilizó una metodología muy similar a una ficha de costo, y particularizó el gasto real para las transportaciones tanto en el transporte automotor como el transporte ferroviario.

Para determinar los gastos de las transportaciones de caña se procede de la forma siguiente:

1. Gastos variables

- a) Materiales.
- b) Combustibles.
- c) Salarios
 - Salario básico.
 - Salario complementario.
- d) Seguridad social.

e) Impuesto uso de la fuerza

Total de gastos variables = (a + b + c + d + e)

2. Gastos fijos.

- f) Depreciación Activo fijo tangible.
- g) Gastos diferidos.
- h) Gasto reparaciones y mantenimiento.
- i) Gastos de dirección de la producción.

Total de gastos fijos = (f + g + h + i)

3. Gastos totales = Gastos variables + Gastos fijos

Para determinar lo que cuesta transportar tanto por el transporte automotor como ferroviario una tonelada de caña a la distancia de un kilómetro se utiliza la siguiente fórmula:

$$Ctp = \frac{\text{Gastos Total}}{\text{Trafico Neto}} \quad (\$/ T \pm Km) \quad (2)$$

Donde:

Ctp: Costo de la transportación.

Gasto total: cantidad de gastos totales empleados.

Tráfico Neto: caña transportada por distancia recorrida.

Con vista a determinar la influencia de la frescura de la caña en el rendimiento por toneladas de azúcar se tuvo en consideración los elementos siguientes:

- Caña realmente molida por ferrocarril
- Afectación del rendimiento por frescura, se establece según la variación de los niveles planificados por el coeficiente que se ha establecido como 0.087, que es la relación de lo que pierde la caña en sacarosa partiendo del tiempo de cortada hasta que se muele en el basculador.

Se utilizan las siguientes expresiones de cálculo:

$$\text{Afectación del Rendimiento por frescura} = (\text{Real} \pm \text{Plan}) \cdot 0.087 \quad (3)$$

Plan frescura

Real frescura

$$\text{TN azúcar dejadas de producir} = \frac{\text{Afect del Rendimiento} \cdot \text{Caña molida}}{100} \quad (4)$$

El rendimiento industrial se sigue considerando como el indicador de oro dentro del proceso de fabricación de azúcar, se representa por una razón aritmética entre la caña que se procesa y su azúcar derivada bajo un proceso de recuperación.

El rendimiento industrial se convierte en un termómetro que registra y compara el azúcar que entra con la caña (el rendimiento potencial cañero) y el grado de aprovechamiento del azúcar recuperada dentro de cada etapa del proceso de fabricación (aprovechamiento del rendimiento potencial de la caña) vista ésta como materia prima.

El éxito del rendimiento industrial está en dependencia de:

a) Evaluación de la caña.

- Época de su cosecha.
- Salud de la caña como planta viva.
- Frescura o tiempo que transcurre desde el corte de la caña hasta el momento de su molido en el basculador.
- Medios o vías de su transportación hasta el ingenio.
- Preparación antes de su molido en el tándem.

b) Recepción de azúcar dentro del proceso.

- Calidad de la purificación del jugo de caña a procesar.
- Éxito en la etapa de cristalización del azúcar vista ésta como una operación básica dentro del proceso industrial.
- Mejoras tecnológicas introducidas al proceso.
- Equipamiento del proceso industrial.
- Tecnología empleada.
- Éxito de la contabilidad azucarera.
- Desarrollo del personal ante la operación.

Criterios de las pérdidas que afectan al rendimiento.

Evaluando la caña	Valor de afectación al rendimiento
• Frescura de la caña	0.13 ± 0.50
• Presencia de materias extrañas	0.10 ± 0.20
• % de caña atrasada	10 - 50
• Pérdidas en transportación	afectación económica

Evaluando a la industria	Valor de afectación al rendimiento
• Pérdidas por asepsia	0.01 ± 0.10
• Pérdidas en bagazo	0.07 ± 0.10
• Pérdidas en mieles finales	0.11 ± 0.30
• Pérdidas indeterminadas	0.01 ± 0.10
• Pérdida en cachaza agotada	0.02 ± 0.10

El rendimiento industrial tiene su relación directa con las salidas totales (brix) que acompaña al jugo de la primera unidad de molida y su sólido azúcar (pol) de dicho jugo. A la razón aritmética entre la pol del jugo y su brix se le denomina pureza del jugo primario y da idea de la riqueza del material que entra al proceso de fabricación de azúcar.

1.2. Evaluación de los diferentes tipos de Transporte

El transporte es una de las actividades clave en la búsqueda del desarrollo, influye sobre dos aspectos esenciales: la utilidad de lugar y de tiempo, lo cual significa tener la mercancía en el lugar y el momento que se necesita.

La sobreexplotación de los medios de transporte durante los últimos tiempos ha traído como consecuencias indeseadas, entre otras, un gran daño ambiental que ha comprometido a las instituciones en la búsqueda de soluciones que permitan revertir tal situación.

Para los medios de transporte existe una amplia variedad de clasificaciones que van desde la consideración de las propiedades de los diferentes medios de transporte, hasta la zona geográfica en la que son utilizados. Atendiendo al modo de transporte pueden ser:

- Transporte acuático.
- Transporte ferroviario.
- Transporte automotor.
- Transporte aéreo.

- Transporte por tubería.

Cada uno de estos modos de transporte presenta ventajas y desventajas, las cuales pueden ser conjugadas para poder lograr un eficiente proceso de transportación.

El desarrollo de este trabajo está referido al transporte ferroviario y el transporte automotor. El transporte automotor, surge a principios del siglo pasado expandiéndose por todo el mundo, siendo un fuerte rival del ferrocarril. Las principales ventajas que posee es su alta posibilidad de maniobra, independencia operativa y la buena accesibilidad a los puntos de carga y descarga mediante el uso de la red de carreteras (servicio puerta a puerta), por tanto no necesita operaciones de trasbordo.¹⁴

Sin embargo, aunque la flexibilidad de la red y de la unidad de transporte son ventajas primordiales, los factores de peso / volumen y distancia pueden estar en contra del transporte automotor. Cuando la distancia es muy grande o el peso también tiene valores altos, este tipo de transporte puede no ser el más adecuado.

Entre las ventajas del transporte automotor se puede citar su alta maniobrabilidad, pequeños gastos primarios para su organización y su gran velocidad de entrega; mientras que su desventaja es la pequeña capacidad de carga.¹⁵

Se reconoce en el transporte automotor sus ventajas económicas a corta distancia en relación con otros medios, lo cual de hecho trae como consecuencia que sea insustituible en el complemento de aquellas transportaciones que realicen a distancias medias y largas el ferrocarril.

¹⁴ Camargo, J y Hernández, A. (1989) Operaciones en el transporte. Editorial de Ciencias Sociales. La Habana.

¹⁵ Revista Mantener No 1 Año 1. Junio 2000. Argentina. Mejora de costos en mantenimiento. ing.

La alta maniobrabilidad de esos medios automotores se manifiestan en sus cualidades de cambiar en un momento dado la dirección o el sentido de las transportaciones, pues no dependen de una vía rígida que le impone ciertos requerimientos como al transporte ferroviario.

La organización de las transportaciones con medios automotores, está favorecida por la existencia de una estructura amplia de tipos de vehículos con diversas capacidades y características, lo cual permite seleccionar el medio más adecuado para cada una de ellas.

Otra importante característica que impone el transporte automotor a la vida moderna, es su calidad en la rapidez de la entrega de las cargas, lo cual facilita la circulación de las mercancías y se obtienen economías derivadas de la disminución del ciclo de entrega.

El transporte ferroviario, en la actualidad gran parte del mundo ha descubierto el tren, razón por la cual en mayor o menor medida, se están realizando inversiones para la modernización de los ferrocarriles. Se presentan redes con trenes de alta velocidad, potentes y aerodinámicos, para prestar servicios cada vez más eficientes. Con respecto a la infraestructura, la introducción de la tecnología intermodal que permite la fácil transferencia de cargas entre el ferrocarril y los camiones, porque pueden complementarse por ejemplo con el camión para hacer el acarreo puerta a puerta.

Entre las ventajas que tiene el ferrocarril se puede mencionar que es el medio de mayor capacidad por lo que sigue ocupando el primer lugar por el tonelaje transportado al menor costo operativo, menor consumo de energía por unidad transportada lo que hace que además del beneficio económico no contamina tanto el Ambiente y mayor seguridad (registra el menor número de accidentes) y origina menos ruidos.¹⁶

¹⁶ www.monografias.com. Transporte (definición, tipos e historia).

Entonces es necesario controlar y evaluar la transportación en las empresas, sencillamente porque se necesita saber cuán eficiente es la aplicación de la política de transportación que se ha planificado para el entorno productivo.

Esta información permite actuar de forma rápida y precisa sobre la transportación si se parte de las siguientes definiciones.

- **Indicador o Índice:** es un parámetro numérico que facilita la información sobre un factor crítico identificado en la organización, los procesos o las personas respecto a las expectativas o percepción de los clientes en cuanto a costo - calidad y plazos.
- **Controlar:** significa guiar las acciones de un colectivo, entidad, o departamento, para que sus resultados coincidan o superen los objetivos establecidos.
- **Evaluar:** es la acción que permite comprobar la eficacia y resultados del control.
- **Trafico:** es el indicador que mide en forma más completa el trabajo del transporte de carga, o sea, el movimiento espacial de las cargas. Resulta de multiplicar la carga a transportar por la distancia a recorrer por dicha carga desde el lugar de origen hasta su destino. Se mide en toneladas-kilómetros.¹⁷

¹⁷ Estrada Santander, Cose Luis. Diccionario Económico. La Habana, 1987

Los análisis realizados permitieron construir el marco teórico práctico referencial que sustenta la investigación realizada, se pone de manifiesto que en la UEB en los últimos tiempos el proceso de selección de estos medios de transportación se ha realizado sin disponer de un estudio de los indicadores de eficiencia que fundamente esta selección, ni se ha considerado la influencia de ambos transportes en el rendimiento de producción de azúcar. Este capítulo permite conocer la metodología utilizada para el cálculo de los indicadores de eficiencia: Eficiencia Energética y Costo de las transportaciones.

CAPÍTULO II. Diagnóstico y Selección Óptima del Transporte

En este capítulo se realiza una caracterización de la entidad y presentan los resultados obtenidos a partir del cálculo de los indicadores de eficiencia energética y del costo para la transportación cañera tanto por la vía ferroviaria como automotriz y la determinación de su influencia en el rendimiento y la producción de azúcar.

2.1. Caracterización de la UEB Central Azucarero López Peña.

La entidad fue creada en el año 1918, en el periodo capitalista, el Central Báguano, fue fundado con el capital de los hacendados cubanos, Rafael Sánchez Aballi, los hermanos Melchor y Manuel Palomo y Gabriel Mauriño hasta 1960 año de su intervención.

En el proceso revolucionario surgen cambios en la industria azucarera, esto trae como consecuencia un cambio de nombre, desde entonces se llama López Peña, por la muerte de dos revolucionarios miembros del movimiento 26 de julio asesinados por la tiranía Hugo López y Carlos Peña Pérez.

La UEB Central Azucarero López Peña se encuentra ubicada en la calle A .Nro 51 en el municipio de Báguano, de la provincia Holguín, la cual limita por el norte con la UEB Central Azucarero Fernando de Dios, al este con la granja agropecuaria Guatemala, al sur con la UEB Central Azucarero Urbano Noris y al oeste con áreas forestales del Municipio.

El objeto Social de la UEB es producir azúcares y mieles.



UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN

OSCAR LUCERO MOYA

La Misión de la UEB consiste en Elevar la producción azúcar y energía alcanzando mayor nivel de eficiencia.

La Visión Producimos azúcar con eficiencia y buena calidad. Somos rentables. La preparación general y técnica de los trabajadores azucareros se ha elevado considerablemente y continúa en ascenso. La innovación forma parte de la cultura empresarial y de las personas. La satisfacción de los clientes de nuestras producciones ha aumentado.

La plantilla aprobada la integran 436 trabajadores, de los cuales 17 son cuadros, 69 técnicos, 30 de servicio y 320 obreros, de ellos 47 son mujeres y 389 hombres. Actualmente cuentan con 38 universitarios y se encuentran en preparación 13 trabajadores. (Ver anexos 1, 2 y 3)

Para el mejor funcionamiento de la unidad se organizó en 49 colectivos de trabajo los que en tiempo de zafra funcionan en su totalidad y en el período de reparaciones se mantienen activos 24.

La unidad está estructurada en una dirección y tres subdirecciones, Contabilidad y Finanzas, Capital Humano, y Producción. (Ver anexo 4).

Para dar cumplimiento a su objeto social la UEB recibe el servicio de transportación de caña de la UEB de TRASMEC López Peña de y del Establecimiento de Transporte Ferroviario López Peña, de los cuales la información referida se muestra en la **tabla 2.1**, en la que se relacionan: tipo, cantidad y capacidad de carga de los mismos.



Tabla 2.1. Cantidad de equipos para el transporte de la caña

Equipos	Tipo	Cantidad	Cap. Carga(Tn)
Camiones	ZIL 130 Diesel	20	12
Camiones	KAMAZ Yunday	5	30
Camiones	KAMAZ 65-20	5	45
Camiones	BEIBEN	4	30
Locomotoras Camino	TGM8-EK	1	-
Locomotoras Patio	TGM8-EK	1	-
Carros Jaula	Romanos	53	27

Otro elemento fundamental a tener en cuenta está referido a los suministros. Su principal proveedor es la Empresa Logística Azumat Sucursal Holguín que le proporciona combustible, lubricantes, piezas y agregados.

Una vez descrito los principales elementos que caracterizan a la UEB, corresponde mostrar los resultados obtenidos al efectuar el cálculo de los indicadores de eficiencia para los dos tipos de transportación:

2.2. Indicadores de eficiencia: Eficiencia Energética y Costo de las transportaciones

Para el desarrollo de este epígrafe se empleó el procedimiento establecido por Cabrera Batista, 2002, que aparece detallado en el capítulo uno.

2.2.1. Transporte Ferroviario

2.2.1.1. Eficiencia Energética

Este indicador como ya se hizo referencia vincula el tráfico producido con el consumo de combustible por kilómetro recorrido y nos proporciona la información de los litros de combustible que se emplean para transportar una



tonelada de caña a la distancia de un kilómetro.

$$Ee = \frac{\text{Litros Consumidos}}{\text{Trafico Neto}} \quad (\text{L/T} - \text{Km}) \quad (1)$$

Para su determinación fue necesario consultar la información económica correspondiente al periodo de las zafras desde el 2012 hasta el 2014 donde se relacionaron los indicadores correspondientes al transporte ferroviario y que se muestran en los anexos (4, 5, y 6).

El monto de los litros consumidos y del tráfico neto se obtuvo directamente del documento: Indicadores del Transporte Ferroviario. Con esta información se procedió a determinar el indicador de Eficiencia Energética, obteniéndose los siguientes resultados: 0.0295;0.0319;0.0274.

Eficiencia energética de las transportaciones de caña por ferrocarril

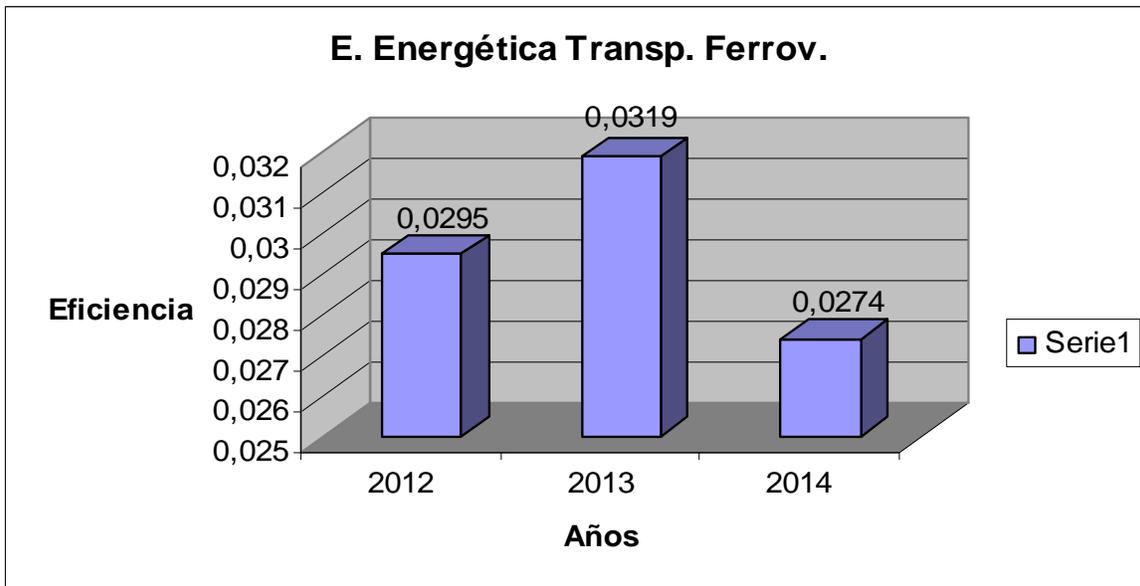


Figura. 1 Eficiencia energética del transporte de caña por ferrocarril en función del tráfico neto.



Se observa que la tendencia del indicador es a disminuir, aunque hubo un ligero incremento en el 2013. Este resultado evidencia que existe una adecuada utilización del recurso material, es decir del combustible Diesel por kilómetro recorrido, atendiendo al tráfico neto. El incremento que se observa en el 2013 obedece a que el aumento del consumo de combustible en proporción con el aumento del tráfico neto fue mayor que en el resto de los años.

2.2.1.2. Costo de las transportaciones

Para determinar lo que cuesta transportar por ferrocarril una tonelada de caña a la distancia de un kilómetro se utiliza la siguiente expresión de cálculo:

$$C_{tp} = \frac{\text{Gastos Total}}{\text{Trafico Neto}} \quad (\$/ T \pm Km) \quad (2)$$

En este trabajo para determinar el costo de la transportación de caña por ferrocarril primeramente se determina el total de gasto que inciden en la transportación de caña por ferrocarril y se divide entre el trafico neto en caña.

La magnitud de los gastos totales están relacionados con los gastos variables y gastos fijos, por lo que para identificar estos elementos se procedió según lo establecido por Cabrera Batista, 2002.

La información se obtuvo del área económica y la misma aparece en el (anexo 7).

Primeramente se determinan los gastos variables, que están conformados por:

- a) Materiales.
- b) Combustibles.
- c) Salarios: comprende salario básico y salario complementario.
- d) Seguridad social.



e) Impuesto uso de la fuerza

Luego se determinan los gastos fijos, se procede de la forma siguiente:

- f) Amortización de otros activos.
- g) Otros servicios productivos.
- h) Reparaciones y mantenimiento.
- i) Gastos de dirección de la producción.

Una vez determinada la magnitud de gastos variables y fijos se está en condiciones de obtener el monto de gastos totales que constituye el paso tres del procedimiento. El valor del tráfico neto, se tiene identificado desde el cálculo de la eficiencia energética.

A partir del análisis anterior se obtuvo los resultados que se muestran en la **tabla**

2.2.

Elementos	2012	2013	2014
Otros Materiales Comprados	931.05	4305.34	40884.00
Combustibles Comprados	57054.72	108744.30	104289.00
Salario Básico	109328.00	280155.74	157903.00
Salario Complementario	9937.51	25466.16	-
Contribución a la Seguridad Social	14908.19	38202.74	19738.00
Seg. Social Pagada a los Trabajadores	1143.57	2380.75	-
Impuesto Utiliz. De la Fuerza	23853.10	61124.38	23885.00
Amortización de Otros Activos	39030.09	82109.37	9487.00
Otros Servicios Productivos Recibidos	3894.59	35069.85	11060.00
Reparaciones y Mtto Corriente	179325.33	363555.66	-
Gastos de Direcc .de la Producción	46199.32	73988.20	-
GASTO TOTAL	485 605.47	1 075 102.49	367 246.00

Tabla 2.2. Gastos de la transportación de caña por ferrocarril.

Costo de transportación \$/T-Km 0.3351 0.3669 0.2399

Los resultados obtenidos indican que en el transporte ferroviario existe también una tendencia a la disminución del costo. Estos resultados se graficaron como se muestra en la **figura 2**.

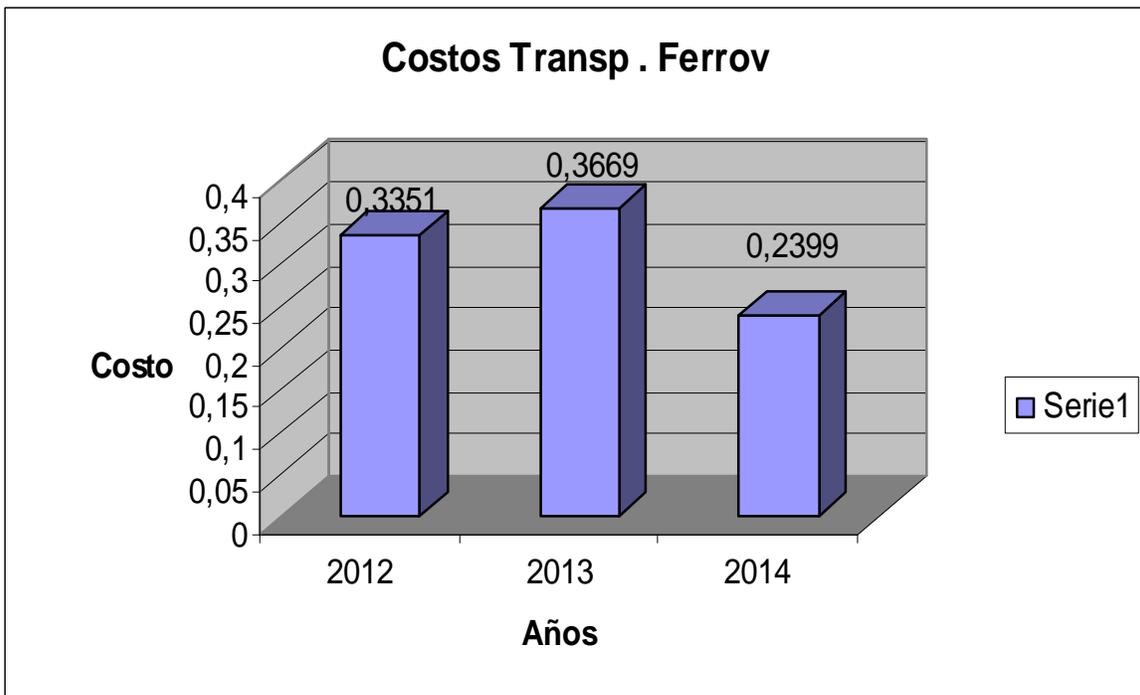


Figura.2. Comportamiento del costo de las transportaciones de caña por ferrocarril en función del tráfico neto.

En el año 2013 se observa un aumento significativo del costo de 0.127 centavos por toneladas kilómetro, la causa que motiva este crecimiento es el incremento de los gastos con respecto al 2014 en 707.8 miles de pesos.

2.2.2. Transporte Automotor

2.2.2.1 Eficiencia Energética



Para determinar la eficiencia energética para este tipo de transporte al igual que para el transporte ferroviario se toma tráfico producido con el consumo de combustible por kilómetro recorrido y nos proporciona la información de los litros de combustible que se emplean para transportar una tonelada de caña a la distancia de un kilómetro.

$$Ee = \frac{\text{Litros Consumidos}}{\text{Trafico Neto}} \quad (\text{L/T - Km.}) \quad (1)$$

Para su determinación fue necesario consultar la información económica correspondiente al periodo de las zafras desde el 2012 hasta el 2014 donde se relacionan los indicadores correspondientes al transporte automotor y que se muestra en el anexo (8).

El monto de los litros consumidos y del tráfico neto se obtuvo directamente del documento: Indicadores del Transporte Automotor. Con esta información se procedió a determinar el indicador de Eficiencia Energética, obteniéndose los siguientes resultados: 0.049, 0.042 y 0.036. Estos resultados se graficaron como se muestra en la **figura 3**.

Eficiencia Energética de las transportaciones de caña por Camiones

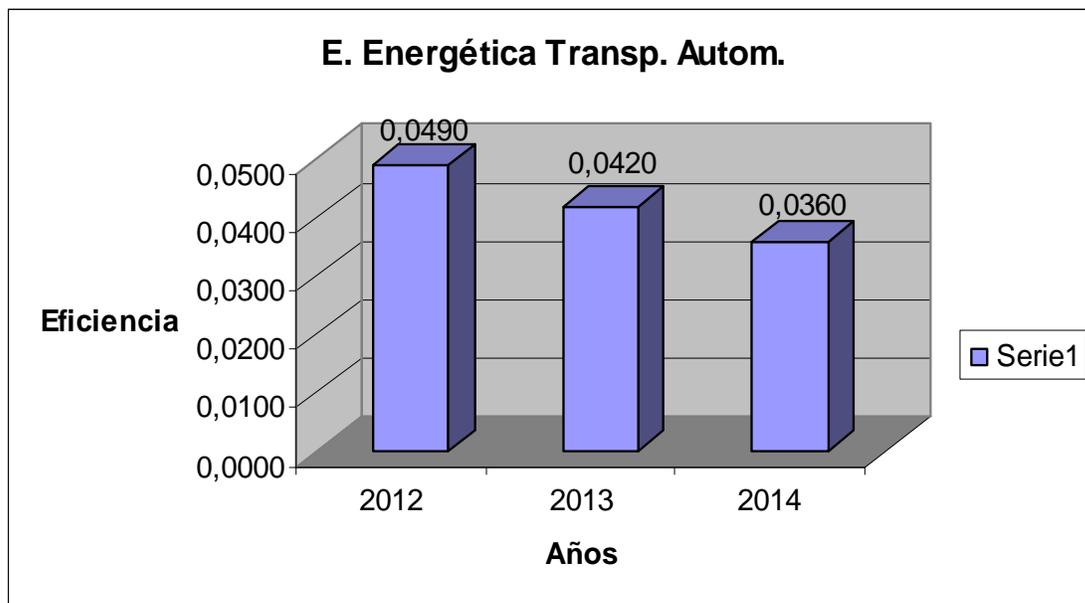


Figura 3. Eficiencia energética de las transportaciones de caña por camiones en función del tráfico neto.

Se observa un decrecimiento gradual de este indicador debido a la sustitución del parque de equipos por la nueva tecnología, que cuenta con una mayor capacidad de carga por equipo y un índice de consumo relativamente menor.

2.2.2.2. Costo de las transportaciones

Para determinar lo que cuesta transportar por camiones una tonelada de caña a la distancia de un kilómetro se utiliza la siguiente fórmula:

$$C_{tp} = \frac{\text{Gastos Total}}{\text{Trafico Neto}} \quad (\$/ T \pm \text{Km.}) \quad (2)$$

Al igual que en el transporte por ferrocarril se determina el total de gastos que intervienen en el transporte de caña cuando se utilizan camiones y se divide por el tráfico producido.

Para su determinación fue necesario consultar la información económica correspondiente al periodo de las zafas desde el 2012 hasta el 2014 y que se muestra en el anexo (9).

La magnitud de los gastos totales está relacionada con los gastos variables y gastos fijos.

Primeramente se determinan los gastos variables, que están conformados por:

- a) Materiales.
- b) Combustibles.
- c) Salarios: comprende salario básico, salario complementario y salario estimulación.



- d) Seguridad social.
- e) Impuesto uso de la fuerza

Luego se determinan los gastos fijos, se procede de la forma siguiente:

- f) Depreciación de AFT
- g) Gastos diferidos.
- h) Gastos de taller central.
- i) Gastos de dirección de la producción.

Una vez determinada la magnitud de gastos variables y fijos se está en condiciones de obtener el monto de gastos totales que constituye el paso tres del procedimiento. El valor del tráfico neto, al igual que el transporte ferroviario se tiene identificado desde el cálculo de la eficiencia energética.

Con esta información se procedió a determinar el indicador de Costo, obteniéndose los resultados siguientes: 0.2503; 0.7006:0.1185

Estos resultados se graficaron como se muestra en la **figura 4**.

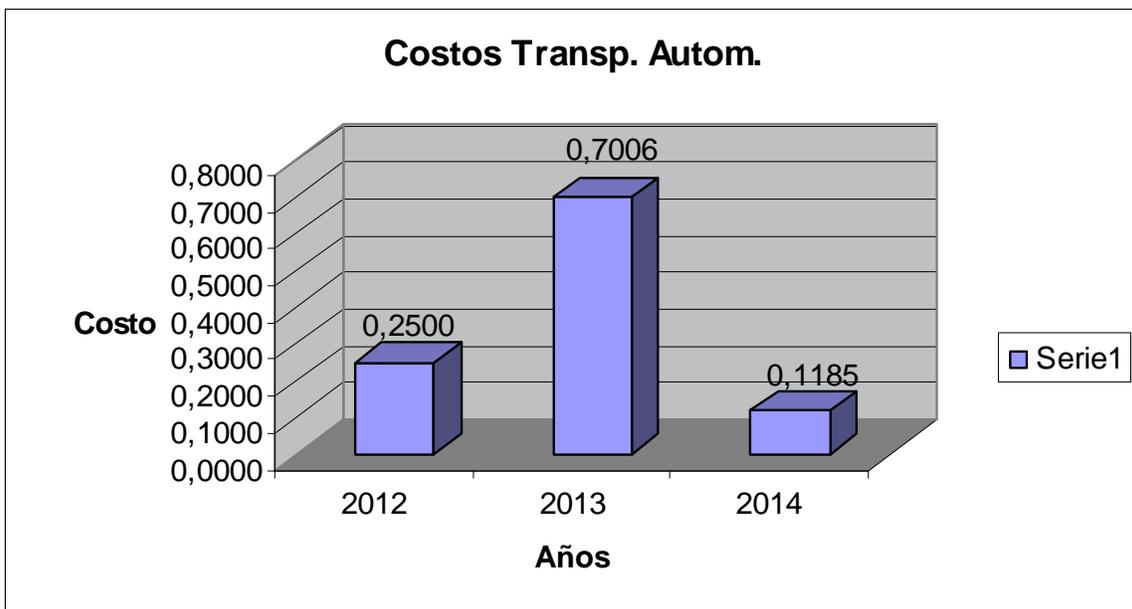


Figura 4. Comportamiento del costo de las transportaciones de caña por camiones en función del tráfico neto.

Como se aprecia el indicador muestra una tendencia decreciente, observándose una disminución significativa del costo de 0.58 centavos por toneladas kilómetros promedio. En el 2013 existe un incremento de este indicador por ser una zafra atípica en la que aumentaron considerablemente los gastos.

2.3. Valoración Económica

A partir de los análisis realizados se obtuvo que desde el punto de vista de eficiencia energética el transporte ferroviario es más eficiente que el transporte automotor. Aunque se debe destacar que en este indicador solo se tiene en cuenta el tráfico neto y el combustible consumido este es un indicador específico del equipo que no tiene en consideración el total de los gastos en que se incurren en la transportación de caña.

Respecto al indicador costo se puede comprobar que el costo de transportación de caña por camiones es inferior al costo de la transportación de caña por ferrocarril.

El transporte ferroviario es eficiente como actividad, siempre que la transportación se realice con suficiente cantidad de carga que justifique los gastos donde la operatividad de la zafra no permite esto. Desde el punto de vista integral en cierta medida este afecta la eficiencia de una zafra si se tiene en cuenta las afectaciones producidas al rendimiento industrial por falta de frescura en la caña lo cual es un importante indicador técnico de calidad, que se define como el tiempo promedio que tarda la caña desde que se corta en el campo, hasta que se procesa en el basculador del central, siendo esto un aspecto en el que el transporte ferroviario incide negativamente, pues en la



operatividad de la zafra persisten dificultades que provoca demoras en este servicio afectando así la frescura de la caña. Se asume que una adecuada frescura es la que no sobrepasa las doce horas posteriores al corte. Se considera que por cada hora por encima de las doce, que se procese cada 1.00 TN, se deja de producir cerca de un Kg. de azúcar.

Por lo tanto el proceso de selección del medio de transporte está en función de las variables costo de transportación, frescura y rendimiento de la caña.

Para que se tenga una idea en las zafras del 2012 al 2014 la UEB dejó de ingresar 1 014.12 MP por azúcar dejada de producir por la caña molida por encima de las doce horas de cortadas, la cual ascendió a 795.2 Tn de azúcar en este período, siendo el año de mayor afectación el 2014 con 717.6 MP, año el que se dejó de producir más y en el que cambió el precio del azúcar disminuyendo en 85.00 pesos lo que provoca mayor afectación económica según se muestra en las tablas 2.3 y 2.4.

Tabla 2.3. Frescura promedio en horas de la caña transportada por ferrocarril.

Años	U/M	2011	2012	2013	2014
Plan	h		5.40	9.12	4.48
Real	h		12	9	11

El plan de frescura esta diseñado por máquinas KTP-3S y máquinas CASE ya que ambas son las utilizadas por la empresa para la cosecha de la caña.

Con vista a determinar la influencia de la frescura de la caña en el rendimiento por toneladas de azúcar se tuvo en consideración los elementos siguientes:

- Caña realmente molida por ferrocarril
- Afectación del rendimiento por frescura, se establece según la variación



de los niveles planificados por el coeficiente que se ha establecido como 0.087, que es la relación de lo que pierde la caña en sacarosa partiendo del tiempo de cortada hasta que se muele en el basculador.

Se utilizan las siguientes expresiones de cálculo:

$$\text{Afectación del Rendimiento por frescura} = (\text{Real} \pm \text{Plan}) \cdot 0.087 \quad (3)$$

Obteniéndose los siguientes resultados:

- 2012 0.57
- 2013 0.01
- 2014 0.56

$$\text{TN azúcar dejadas de producir} = \frac{\text{Afect del Rendimiento} \cdot \text{Caña molida}}{100} \quad (4)$$

Considerando la frescura promedio mostrada en la tabla anterior se relacionan a continuación las toneladas de azúcar dejadas de producir, precio del azúcar y cantidades de dinero dejadas de ingresar por este concepto como se muestra en la tabla 2.4.

Concepto	U/M	2013	2014
Azúcar dejada de producir	Tn	221.80	573.40
Precio del Azúcar	\$/Tn	1336.60	1251.60
Importe dejado de ingresar	\$	296 457.88	717 667.44

Tabla 2.4. Afectaciones a la eficiencia azucarera.

Valorando estas cantidades de azúcar dejadas de producir y el dinero que representa se hace notar una falla en la fuente principal de ingresos que es la venta del azúcar producida lo que afecta de forma directa la cuenta de resultado a través del incremento del costo de producción.



UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN

OSCAR LUCERO MOYA

Según Cabrera, el empleo del transporte automotor generalmente propicia que la caña llegue más fresca al central, sus costos unitarios de transportación son inferiores a los que presenta el transporte ferroviario. Normalmente se prefiere el Tiro directo al basculador, porque esto permite que la caña llegue más fresca al central, aumentando con ello el rendimiento en la producción azucarera.

Después de varios estudios en la UEB donde se realiza este trabajo se está efectuando la zafra 2014 con el 58% del tiro de caña directo al basculador con camiones modernos Chinos manteniendo niveles de frescura muy por debajo de lo planificado y solo el 42 % de la molida diaria se realiza por ferrocarril lo que invierte lo analizado anteriormente desde el punto de vista de eficiencia ya que solo se trasladan 45 carros diarios por ferrocarril que representa el 20 % de lo que se trasladaba en las zafras anteriores analizado en la presente investigación.

Atendiendo a la valoración económica realizada se demuestra que el transporte automotor es mas optimo que el ferroviario por la disminución del costo de transportación y garantiza frescura elevando el rendimiento de la caña, que se traduce al incremento de los ingresos.

A partir de los análisis realizados se obtuvo que desde el punto de vista de eficiencia energética el transporte ferroviario es más eficiente que el transporte automotor. Desde el punto de vista integral en cierta medida este afecta la eficiencia de una zafra si tenemos en cuenta las afectaciones producidas al rendimiento industrial por falta de frescura en la caña. Respecto al indicador costo se puede comprobar que el costo de transportación de caña por camiones es inferior al costo de la transportación de caña por ferrocarril.

CONCLUSIONES

Se cumple el objetivo del trabajo concluyendo que:

- Se dispone de los fundamentos teóricos y metodológicos para el estudio de la eficiencia económica en centrales azucareros y para su maximización.
- Existe una elevada relación entre el tipo de transportación de materia prima y el rendimiento de la producción de azúcar.
- En la UEB Central Azucarero López Peña el tiro directo favorece el rendimiento de la producción de azúcar.

RECOMENDACIONES

Después de haber realizado una valoración de las conclusiones, presentamos las siguientes recomendaciones:

- Priorizar el tiro directo en la transportación de materia prima en la UEB Central Azucarero López Peña.
- Profundizar en el estudio de la influencia de la transportación cañera en el rendimiento de la producción de azúcar mediante el uso de análisis de correlación y de regresión.
- Realizar el estudio en otros Centrales Azucareros y comparar los resultados.

BIBLIOGRAFÍA

1. Arias, A (Jul. - Sept. 1990). "El Costo de Producción en el Socialismo / A. Arias, M. León. En Revista Cuba Socialista. Ciudad de la Habana. No 45
2. Álvarez, M (2008). "Análisis y determinación de las causas que inciden en el alto costo de producción en la Empresa Azucarera Fernando de Dios". Diciembre 2008.
3. Ávila, C. y Ávila, A.(1999). Elaboración de una metodología para el registro de los gastos de las líneas Lancer y Hiace en la BTT Transgaviota, Holguín. Trabajo de Diploma. Universidad de Holguín. 1999. P. 27.
4. Backen, J. (2004). Contabilidad de Costos; un informe Administrativo de gerencias. Edic. Rev. La Habana.
5. Backen, J. (1993) Ramírez Padilla; David Noel. Contabilidad de Costos un enfoque administrativo para la toma de decisiones. México
6. Cabrera, O. (2002). "Determinación de los indicadores de costo y eficiencia energética de las transportaciones en la Empresa Azucarera Fernando de Dios Buñuel". Trabajo de Diploma. Universidad de Holguín.
7. Colectivo de Autores. (1990) Complementario del Sistema Nacional de Contabilidad para las Empresa. Sistema de Costo para la Agroindustria Azucarera. Primera Parte.
8. Colectivo de autores. Principios para la planificación, registro y cálculo del costo.
9. Contabilidad de Costos, concepto y aplicaciones para la toma de decisiones Gerenciales (2 Ed.)



UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN

OSCAR LUCERO MOYA

10. Costos Fijos y Variables (2000). Micro - économie, Francois ETNER, Collection Premier cycle, PUF.
11. Chacón, D. (1994) Conservación del Costeo por Absorción y Costo Directo y análisis de otros aspectos que afectan la liquidez. Contabilidad de Costos. Ed. Nacional de Cuba, 1994.
12. Charles T. Horngren. Contabilidad de Costos. Un Enfoque de Gerencia. Editorial Prentice / Hall Internacional, Cuarta edición 1977, 982 páginas.
13. Camargo, J y Hernández, A. (1989) Operaciones en el transporte. Editorial de Ciencias Sociales. La Habana.
14. Estrada, C. (1987) Diccionario Económico. La Habana.
15. Fucci, T. (2000) La logística de producción. Tomás Fucci.
16. Gestión del transporte de la caña de azúcar con óptica multicriterio. CIGET Villa Clara. Copyright (C) 2006. Sistema de Edición de Compendios, 2006.
17. García, A y Colectivo de Autores. (1983). Economía de la Empresa Agrícola Cañera. P. 288-400.
18. Harrington, J. (1998) Mejoramiento de los procesos en la empresa. J. Harrington. Editorial Mc Graw Hill de Management. Bogotá Colombia.
19. Guevara, E. (1988) Temas Económicos/ Ernesto Che Guevara de la Serna. La Habana. Editorial. Ciencias Sociales, P. 442.
20. Marx C. (1973) El Capital/C. Marx. Ciudad de la Habana. Editorial Ciencias Sociales, Tomo II, P. 141-143.



UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN

OSCAR LUCERO MOYA

-
21. MARIOTTI, J.A. 1971. Association among yield and quality components in sugar cane hybrid progenies. Proc. Isscr, 14.297-302
 22. Revista Mantener No 1 Año 1. Junio 2000. Argentina. Mejora de costos en mantenimiento. Ing Alfredo Savioncello Viviano. Solex Chile pág.2.
 23. Resolución Económica, 5to Congreso PCC/Partido Comunista de Cuba. Ciudad de la Habana, Editorial Política, (1997).
 24. Santana , H. (2007). Aplicación del procedimiento metodológico para el análisis de eficacia y eficiencia en la 3ª Taberna Pancho´. Trabajo de Diploma. Holguín 2007. P 4-5.
 25. Vistorte, L. (2007). 3ª Estudio de la eficiencia del sistema de mantenimiento de los vehículos de transporte de carga de la UEB TRANSCUPET Holguín´.
 26. Vargas, L. (1993) Contabilidad de Costos. 4 ED. Editorial de Literatura Contable. Santiago de Chile, Suelco, Sociedad.

Sitios Web

<http://www.abcpymes.com/menu22.htm> (22-01-09)/7.30 PM <http://WWW>

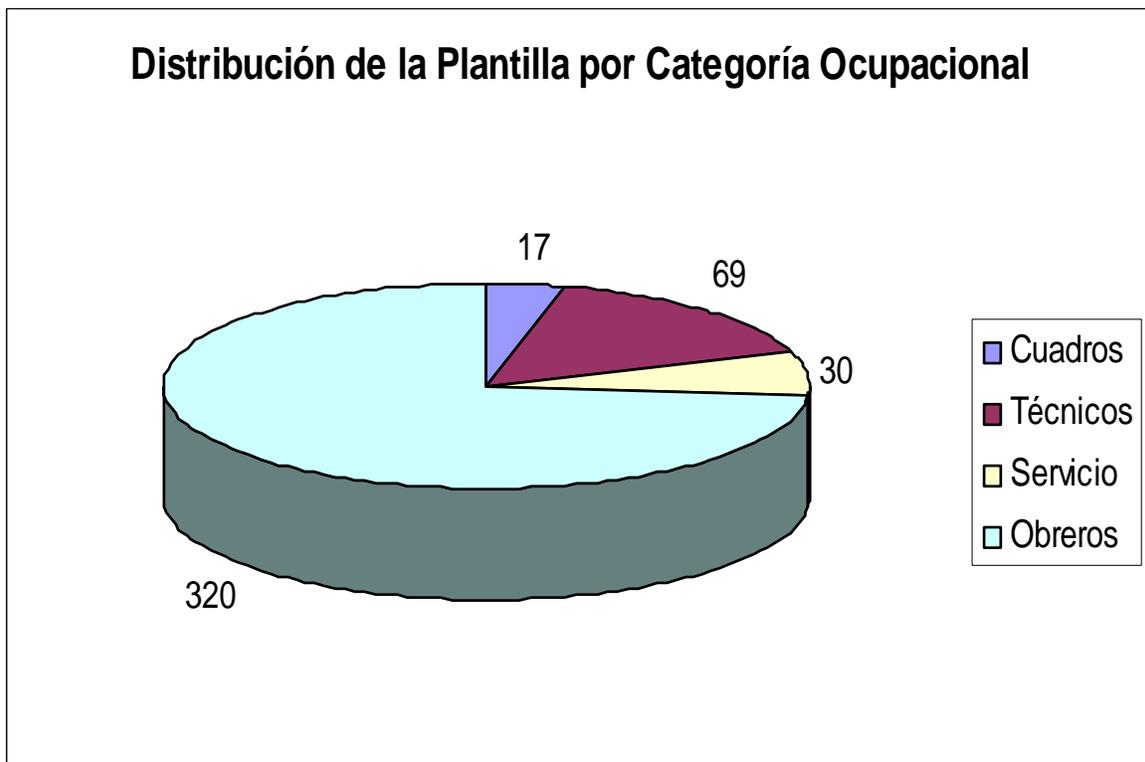
w.eumed.net/cursecon/dic/c13.htm (22-1-09)/4.45 PM www.monografias.com.

Transporte (definición, tipos e historia).(13-2-09)/7.00 PM

E:\Rendimiento\correlacion.htm (13-02-09)/9.05 PM

ANEXOS

Anexo 1. Distribución de la Plantilla por Categoría Ocupacional





UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN

OSCAR LUCERO MOYA

Anexo 2. Distribución de la Plantilla por Sexo

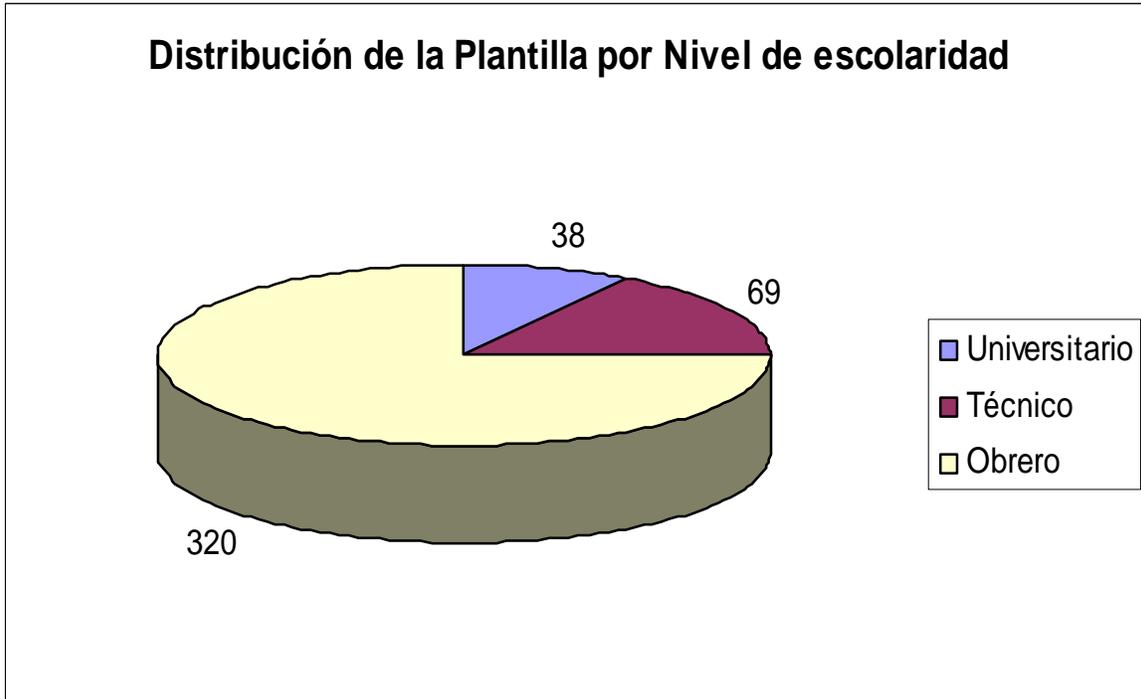




UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN

OSCAR LUCERO MOYA

Anexo 3. Distribución de la Plantilla por Nivel de Escolaridad





UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN

OSCAR LUCERO MOYA

Anexo 4. Indicadores del Transporte Ferroviario

INFORME FINAL DE ZAFRA 2012

Nro.	DESCRIPCIÓN	UM	PLAN	REAL	%
CAÑA	1 Caña Molida Total	TON	373704	213664.850	57
	2 Caña Molida Tiro Directo	TON	239200	113131.488	47
	3 Caña Molida Ferrocarril	TON	134504	100533.362	75
	4 Días Efectivos Zafra	DIAS	92	108	117
	5 Carros Arrastrados por Locom	UNO	4968	3508	71
	6 Carros Basculados	UNO	4968	3230	65
	7 Carros Trabajando	UNO	5152	6717	130
	8 Carros Fuera Servicio	UNO	920	395	43
	9 Total Trenes Diesel	UNO	368	287	78
	10 Horas Locomotora	HORAS	736	662	90
	11 Tiempo parada por locom. Diesel	HORAS	128.8	193	150
	12 Locomotoras diesel trabajando	UNO	92	108	117
CAMINO	13 Consumo combustible diesel	LTS	51796	42775	83
	14 Tráfico Bruto diesel	MTKM	3296360	2964048	90
	15 Tráfico Neto Diesel	MTKM	1500520	14491336	97
	16 Distancia recorrida diesel	KM	7360	8305	113
	17 Promedio trabajo Locom Diesel	HORAS	8	6.129	77
	18 Consumo combustible Locom Diesel	LTS	563	396.064	70
	19 Promedio Carros Tren	UNO	13.5	12.2	90
	20 Distancia media Diesel	KM	10	14.5	145
	21 Índice Consumo	LT-KM	0.01568	0.01443	92
	22 Promedio toneladas por carro	T	27	31.121	115
	23 Período Rotación	DIAS	1.03	2.08	202
PATIO	24 Locomotoras diesel trabajando	UNO	92	117	127
	25 Consumo Combustible	L	48300	38348.01	79
	26 Horas trabajo locomotoras diesel	HORAS	1932	1460	81
	27 Promedio trabajo Locom Diesel	HORAS	21	13.333	63
	28 Consumo combustible Locom Diesel	L	525	327.760	62
	29 Consumo combustible Otros	L	-	6122.5	-
	30 Consumo combustible Total	L	100096	87245.51	87
	31 Consumo combustible	GI-MTKM	0.0041	0.0038	73
	32 Consumo combustible	L-KM	7.03	5.15	98
	33 Índice Patio	L-H	25	24.6	98



UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN

OSCAR LUCERO MOYA

Anexo 5. Indicadores del Transporte Ferroviario
INFORME FINAL DE ZAFRA 2013

Nro.	DESCRIPCIÓN	UM	PLAN	REAL	%
CAÑA	1 Caña Molida Total	TON	241152.72	86066.388	36
	2 Caña Molida Tiro Directo	TON	156000	40828.705	26
	3 Caña Molida Ferrocarril	TON	85152.72	45237.683	53
	4 Días Efectivos Zafra	DIAS	76	73	96
	5 Carros Arrastrados por Locom	UNO	3420	2751	80
	6 Carros Basculados	UNO	3420	2751	80
	7 Carros Trabajando	UNO	4256	4684	110
	8 Carros Fuera Servicio	UNO	760	108	14
	9 Total Trenes Diesel	UNO	468	373	80
	10 Horas Locomotora	HORAS	1976	1267	64
	11 Tiempo parada por locom. Diesel	HORAS	228	240	105
	12 Locomotoras diesel trabajando	UNO	152	185	122
CAMINO	13 Consumo combustible diesel	LTS	133000	93705.03	70
	14 Tráfico Bruto diesel	MTKM	8483880	6408716	75
	15 Tráfico Neto Diesel	MTKM	4033320	2930233	73
	16 Distancia recorrida diesel	KM	18544	15631	84
	17 Promedio trabajo Locom Diesel	HORAS	13	6.85	53
	18 Consumo combustible Locom Diesel	LTS	875	506.513	58
	19 Promedio Carros Tren	UNO	15	14.5	97
	20 Distancia media Diesel	KM	41	41.3	101
	21 Índice Consumo	LT-KM	0.01568	0.01462	93
	22 Promedio toneladas por carro	T	27	29.761	110
	23 Período Rotación	DIAS	1.05	2.40	229
PATIO	24 Locomotoras diesel trabajando	UNO	76	76	100
	25 Consumo Combustible	L	22800	26699	117
	26 Horas trabajo locomotoras diesel	HORAS	2172	2032	93
	27 Promedio trabajo Locom Diesel	HORAS	33	30.066	91
	28 Consumo combustible Locom Diesel	L	825	738.935	90
	29 Consumo combustible Otros	L	-	375	-
	30 Consumo combustible Total	L	155800	120604.03	77
	31 Consumo combustible	GI-MTKM	0.00414	0.00386	82
	32 Consumo combustible	L-KM	7.78	5.994	77
	33 Índice Patio	L-H	-	-	-



UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN

OSCAR LUCERO MOYA

Anexo 6. Indicadores del Transporte Ferroviario
INFORME FINAL DE ZAFRA 2014

Nro.	DESCRIPCIÓN	UM	PLAN	REAL	%	
CAÑA	1	Caña Molida Total	TON	285803.31	261769.784	92
	2	Caña Molida Tiro Directo	TON	188630.18	151673.619	80
	3	Caña Molida Ferrocarril	TON	97173.13	110096.165	106
	4	Días Efectivos Zafra	DIAS	71	100	141
	5	Carros Arrastrados por Locom	UNO	2769	3572	129
	6	Carros Basculados	UNO	2769	3442	124
	7	Carros Trabajando	UNO	3763	6689	178
	8	Carros Fuera Servicio	UNO	710	312	44
	9	Total Trenes Diesel	UNO	213	273	128
	10	Horas Locomotora	HORAS	497	496.46	99
	11	Tiempo parada por locom. Diesel	HORAS	85.2	206.06	241
	12	Locomotoras diesel trabajando	UNO	71	102	144
CAMINO	13	Consumo combustible diesel	LTS	31453	41927	133
	14	Tráfico Bruto diesel	MTKM	2006105	3055224	152
	15	Tráfico Neto Diesel	MTKM	904185	1530579	169
	16	Distancia recorrida diesel	KM	4544	6976	153
	17	Promedio trabajo Locom Diesel	HORAS	7	4.867	69
	18	Consumo combustible Locom Diesel	LTS	443	411.049	93
	19	Promedio Carros Tren	UNO	13	13	100
	20	Distancia media Diesel	KM	11	12.7	140
	21	Índice Consumo	LT-KM	30.24	27.3	78
	22	Promedio toneladas por carro	T	27	31.986	118
	23	Período Rotación	DIAS	1.35	1.96	145
PATIO	24	Locomotoras diesel trabajando	UNO	71	115	162
	25	Consumo Combustible	L	42600	49084.89	115
	26	Horas trabajo locomotoras diesel	HORAS	1704	2109.54	124
	27	Promedio trabajo Locom Diesel	HORAS	24	18.343	76
	28	Consumo combustible Locom Diesel	L	600	426.825	71
	29	Consumo combustible Otros	L	5325	1748.12	33
	30	Consumo combustible Total	L	79378	95455.01	120
	31	Consumo combustible	GI-MTKM	798.943	721.268	90
	32	Consumo combustible	L-KM	6.93	6.01	87
	33	Índice Patio	L-H	25	23.268	93



UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN

OSCAR LUCERO MOYA

Anexo 7. Gastos por Elementos del Transporte Ferroviario

Elementos	2012	2013	2014
Otros Materiales Comprados	931.05	4305.34	40884.00
Combustibles Comprados	57054.72	108744.30	104289.00
Salario Básico	109328.00	280155.74	157903.00
Salario Complementario	9937.51	25466.16	-
Contribución a la Seguridad Social	14908.19	38202.74	19738.00
Seg. Social Pagada a los Trabajadores	1143.57	2380.75	-
Impuesto Utiliz. De la Fuerza	23853.10	61124.38	23885.00
Amortización de Otros Activos	39030.09	82109.37	9487.00
Otros Servicios Productivos Recibidos	3894.59	35069.85	11060.00
Reparaciones y Mtto Corriente	179325.33	363555.66	-
Gastos de Direcc .de la Producción	46199.32	73988.20	-
GASTO TOTAL	485 605.47	1 075 102.49	367 246.00



UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN

OSCAR LUCERO MOYA

Anexo 8. Tráfico Neto Producido

Años	2012	2013	2014
Tráfico Neto	8 066 458.08	2 858 017.20	10 918 679.07



UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN

OSCAR LUCERO MOYA

Anexo 9. Gastos por Elementos del Transporte Automotor por Zafras

Elementos	2012	2013	2014
Materiales	330777.21	266710.96	233642.33
Combustibles	224573.49	230822.42	222540.59
Energía	3603.63	4154.25	2415.64
Salario Básico	719366.01	1 108599.70	484115.10
Salario Complementario	66143.89	101054.65	44141.50
Salario Estimulación	8292.58	-	-
Seg.Social	99225.63	-	-
Seg.Social Pagada	3163.37	-	-
Impuesto uso de la Fuerza	198450.13	-	-
DepreciaciónAFT	57648.67	45018.02	126788.69
Otros Gastos amonetarios	229700.22	127874.87	111759.62
GastosDiferidos	80669.71	118113.00	68460.00
GASTOTOTAL	2 021 614.54	2 002347.87	1 293863.47

Anexo 10. Entrevista

Para el desarrollo de esta investigación se hizo necesario el intercambio con algunos analistas y el jefe^o del Laboratorio de la UEB Central Azucarero López Peña.

1. ¿Hasta después de cuantas horas se mide la pérdida por frescura?
2. ¿Cuánto se pierde de azúcar por toneladas de caña por frescura?
3. ¿Qué índice se toma para la afectación del rendimiento por frescura?
4. ¿En qué medida se afecta el rendimiento por la pérdida por frescura ?