

UNIVERSIDAD PANAMERICANA
Facultad de Ciencias Económicas
Licenciatura en Contaduría Pública y Auditoría



**Contabilidad de costos, empresa generadora de energía eléctrica a
base de carbón, en la costa sur**
(Tesis de Licenciatura)

Denis Gustavo Hernández López

Guatemala, abril 2016

**Contabilidad de costos, empresa generadora de energía eléctrica a
base de carbón, en la costa sur**
(Tesis de Licenciatura)

Denis Gustavo Hernández López

Lic. Sergio Rene Estrada Caceres (**Asesor**)

Lic. Juan Pablo Bonilla Rivera (**Revisor**)

Guatemala, abril 2016

Autoridades de la Universidad Panamericana

M. Th. Mynor Augusto Herrera Lemus

Rector

Dra. Alba Aracely Rodríguez de González

Vicerrectora Académica

M. A. César Augusto Custodio Cobar

Vicerrector Administrativo

EMBA. Adolfo Noguera Bosque

Secretario General

Autoridades de la Facultad de Ciencias Económicas

M. A. César Augusto Custodio Cobar

Decano

M. A. Ronaldo Girón

Vice Decano

M Sc. Samuel Aron Zabala Vásquez

Coordinador



UPANA

Universidad Panamericana
"Sabiduría ante todo, adquiere sabiduría"

REF.:C.C.E.E.ACCA.CPA.A03-PS.006.2016

**LA DECANATURA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
GUATEMALA, 16 DE MARZO DE 2016
ORDEN DE IMPRESIÓN**

Tutor: Licenciado Sergio René Estrada Cáceres

Revisor: Licenciado Juan Pablo Bonilla Rivera

Carrera: ACCA en Contaduría Pública y Auditoría

Tesis titulada: "Contabilidad de costos, empresa generadora de energía eléctrica a base de carbón, en la costa sur"

Presentada por: Denis Gustavo Hernández López

Decanatura autoriza la impresión, como requisito previo a la graduación profesional.

En el grado de: Licenciado

M.A. César Augusto Custodio Cobar
Decano
Facultad de Ciencias Económicas



SERGIO RENE ESTRADA CÁCERES
Contador Público y Auditor

Guatemala, 31 de octubre de 2015

Señores:
Facultad de Ciencias Económicas
Universidad Panamericana
Ciudad.

Estimados Señores:

En relación al trabajo de Tutoría de la Tesis denominada: **“La contabilidad de costos de una empresa generadora de energía eléctrica a base de carbón, en la costa sur”**, realizado por **Denis Gustavo Hernández López**, carné No. **201501095**, estudiante de la carrera de Licenciatura Contaduría Pública y Auditoría; he procedido a la tutoría del mismo, observando que cumple con los requisitos establecidos en la reglamentación de Universidad Panamericana, por lo que doy dictamen de aprobado.

Al ofrecerme para cualquier aclaración adicional, me suscribo de ustedes.


Lic. Sergio René Estrada Cáceres
Contador Público y Auditor
Colegiado No. 4028

Juan Pablo Bonilla Rivera
Contador Público y Auditor
Colegiado No. 4237

Guatemala, 28 de noviembre 2015

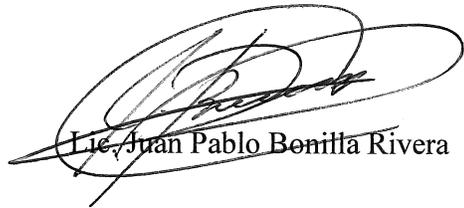
Señores
Facultad de Ciencias Económicas
M.A. César Augusto Custodio Cobar (Decano)
M Sc. Samuel Aron Zabala Vásquez (Coordinador)
Universidad Panamericana
Ciudad.

Señores:

En relación al trabajo de Tesis de la carrera de Licenciatura en Contaduría Pública y Auditoría, del tema: **Contabilidad de costos, empresa generadora de energía eléctrica a base de carbón, en la costa sur**, realizado por el estudiante Denis Gustavo Hernández López, carné No. 201501095, he procedido a la revisión de la misma, observando que cumple con los requerimientos establecidos en la reglamentación de la Universidad Panamericana de Guatemala.

De acuerdo con lo anterior, doy mi dictamen de aprobado considerando que la misma cumple con los requisitos necesarios para continuar con el proceso de egreso.

Al ofrecerme para cualquier aclaración, me suscribo de ustedes.


Lic. Juan Pablo Bonilla Rivera

Dedicatoria

- A Dios** Por haber iluminado mi camino brindándome sabiduría y entendimiento para poder terminar mi carrera universitaria.
- A mis padres** Pilar importante desde el inicio de mis estudios.
- A mi esposa** Por su amor y apoyo incondicional durante toda mi carrera.
- A mis hijos** Motivo de inspiración y superación personal y profesional

Contenido

Resumen	i
Introducción	ii
Capítulo 1	
Marco Contextual	
1.1 Antecedentes	01
1.2 Análisis de las 5 fuerzas de Porter	09
1.3 Contexto geográfico	11
1.4 Planteamiento del Problema	12
1.5 Pregunta de Investigación	12
1.6 Justificación	12
1.7 Objetivos	12
1.8 Alcances y límites	13
Capítulo 2	
Marco Conceptual	
2.1 Contabilidad	14
2.2 Contabilidad de costos	19
2.3 Costos y gastos	22
2.4 Elementos de costo	24
2.5 Sistemas de costos	25
2.6 Normas internacionales de contabilidad relacionadas con costos	27
2.7 Marco regulatorio del sector eléctrico en Guatemala	30
Capítulo 3	
Marco Metodológico	
3.1 Tipo de investigación	32
3.2 Sujetos de la investigación	32

3.3 Instrumentos de recopilación de datos	32
3.4 Diseño de la investigación	33

Capítulo 4

Resultados de la investigación

4.1 El carbón como sustituto de otras materias primas	36
4.2 Importaciones y exportaciones de energía eléctrica	38
4.3 Costo de instalación de una planta generadora de energía eléctrica	39
4.4 Costo de importación de carbón	42
4.5 Costos de generación en una planta generadora de energía eléctrica	42
4.6 Reporte de producción de energía eléctrica	46
4.7 Costo de producción	47
4.8 Estado de resultados	48

Capítulo 5

Discusión y análisis de resultados

5.1 Discusión de resultados	49
5.2 Análisis de resultados	61

Conclusiones	67
---------------------	----

Recomendaciones	68
------------------------	----

Referencias	69
--------------------	----

Lista de cuadros

Cuadro No. 1	Importaciones y exportaciones de energía eléctrica en Guatemala	39
Cuadro No. 2	Costo de una planta generadora de energía eléctrica	40
Cuadro No. 3	Costo de la materia prima	42
Cuadro No. 4	Consumo de materia prima y materiales	43
Cuadro No. 5	Depreciación correspondiente a junio 2014	44
Cuadro No. 6	Sueldos y salarios de junio 2014	45

Cuadro No. 7	Reporte diario de energía eléctrica	46
Cuadro No. 8	Costo de producción junio 2014	47
Cuadro No. 9	Estado de resultados junio 2014	48
Cuadro No. 10	Depreciación de julio 2014	53
Cuadro No. 11	Sueldos y salarios de julio 2014	54
Cuadro No. 12	Prestaciones laborales de julio 2014	55
Cuadro No. 13	Consumo de materiales de julio 2014	57
Cuadro No. 14	Distribución de costos administración cogeneración	58
Cuadro No. 15	Cedula de costos de generación de vapor	59
Cuadro No. 16	Cedula de costos de generación de energía eléctrica	60
Cuadro No. 17	Costo de venta de energía eléctrica	61
Cuadro No. 18	Análisis de ventas Vrs costo de ventas	62
Cuadro No. 19	Análisis de costo del producción	63
Cuadro No. 20	Análisis del costo de venta	64
Cuadro No. 21	Análisis del costo de la energía propia Vrs la comprada	64
Cuadro No. 22	Costo de producción de julio 2014	65
Cuadro No. 23	Estado de resultados de julio 2014	66

Lista de anexos

Anexo No. 1	Diagrama de una generadora de energía eléctrica	72
Anexo No. 2	Modelo de un conductor de carbón	72
Anexo No. 3	Modelo de una caldera de vapor	73
Anexo No. 4	Modelo de un turbo generador	73
Anexo No. 5	Modelo de una torre de enfriamiento	74
Anexo No. 6	Modelo de una sub estación de energía eléctrica	74

Lista de tablas

Tabla No. 1	Importaciones de energía eléctrica	75
Tabla No. 2	Exportaciones de energía eléctrica	75
Tabla No. 3	Unidades de medida de energía eléctrica	76

Lista de gráficos

Gráfico No. 1	Producción de energía eléctrica enero-abril 2014	37
Gráfico No. 2	Producción de energía eléctrica mayo-octubre 2014	37
Gráfico No. 3	Producción de energía eléctrica noviembre-diciembre 2014	38
Gráfico No. 4	Costos de generación de energía por elemento del costo	77
Gráfico No. 5	Análisis del costo de producción correspondiente a julio 2014	78
Gráfico No. 6	Análisis de ventas vrs. costo de ventas correspondiente a julio 2014	79

Resumen

Con el crecimiento de la industria de la generación de energía eléctrica en Guatemala para cubrir la demanda actual, las empresas se han visto en la necesidad de buscar fuentes de combustible para la generación de energía eléctrica a bajo costo, lo cual les permita manejar mejores márgenes de rentabilidad. Una de esas fuentes de energía es el carbón, el cual tiene sus ventajas respecto a otros materiales como por ejemplo el bunker cuyo costo es más alto.

La industria azucarera en la época de zafra aprovecha el bagazo de la caña como fuente de generación de energía, sin embargo cuando esta termina se ven en la necesidad de otros materiales para seguir generando energía, siendo el carbón el sustituto principal.

Para controlar sus costos de producción y poder analizar sus márgenes de utilidad, las empresas necesitan una contabilidad de costos que lleve los registros y controles adecuados de la producción, para poder suministrar la información necesaria que permita a la gerencia tomar las decisiones necesarias oportunamente.

Introducción

Desde principios del siglo XX, la energía eléctrica constituye un pilar importante en la evolución de la tecnología y la economía de los países a nivel mundial. Algunos se han constituido en vanguardistas en la evolución de la generación de energía eléctrica, otros han copiado a éstos su tecnología para incorporarlo al desarrollo de sus naciones.

Desde el inicio la energía eléctrica ha sido de gran ayuda para el desarrollo pero también un gran negocio. Actualmente es considerada como un bien necesario para el ser humano y es por esto que la mayoría de países buscan la forma más económica de producirla y suministrarla a sus pobladores. La matriz energética de los países varía acorde a la posición geográfica y situación geológica en la que se encuentran. Cada uno trata de explotar al máximo los recursos naturales que sirven como fuente para la producción de energía eléctrica que su localidad contiene.

Al agotarse los recursos naturales o crear conflicto con la población, cada país busca una alternativa externa para seguir creciendo en la generación de energía eléctrica.

En Guatemala la matriz energética está constituida principalmente por la generación de energía a base de recursos hídricos, sin embargo se ha visto en la necesidad de recurrir a tecnologías que utilizan como materia prima combustibles fósiles como el carbón, el cual constituye actualmente uno de los principales recursos para la generación de energía eléctrica.

Ante el crecimiento de esta industria en Guatemala, se hace necesario contar con adecuado registro contable de las operaciones relacionadas con el costo de producción. Esto con el fin de proporcionar información valiosa para el análisis de costos y el impacto que estos tienen en la rentabilidad del negocio.

A continuación se describe el contenido del presente trabajo investigación: En el capítulo 1 se hace una reseña histórica de la industria de generación de energía eléctrica a nivel mundial y en Guatemala, especialmente la generación a base de carbón, así como la estructura del sistema nacional de energía eléctrica. También se hace referencia al área geográfica a la cual se delimita la investigación que es en la costa sur de Guatemala.

El capítulo 2 se refiere la historia y definición de la contabilidad y en especial a la contabilidad de costos. Se trata conceptos básicos de costos, gastos y la estructura de los elementos del costo de producción. Además describe los métodos de costo real y estándar utilizados en muchas industrias. El capítulo 3 refiere al método de investigación utilizado, la obtención de datos y el cronograma de actividades.

En el capítulo 4 realiza la recolección de información a través de entrevistas, reportes, visitas a una planta generadora de energía eléctrica, etc.

En el capítulo 5 desarrolla un caso práctico de cálculo y análisis de costos, y la discusión de resultados.

Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones de la investigación realizada así como la bibliografía consultada para el desarrollo de la investigación.

Capítulo 1

Marco Contextual

1.1 Antecedentes

1.1.1 La contabilidad de costos

“Calcular costos era una necesidad de las empresas industriales para cerrar balances y obtener los resultados. Su cálculo se hacía anualmente sumando los costos del ejercicio y repartiéndolos sobre la producción realizada en el mismo. Como la mayoría de las empresas eran mono productoras, el cálculo era muy sencillo; no existía demasiado interés en conocer la estructura por naturaleza de los costos unitarios, y se daba énfasis en las expresiones monetarias, ignorando los componentes físicos.” (Valles, Grupo, 2014)

“Posteriormente las empresas se diversifican, se convierten en poli productoras y advierten la conveniencia de tener balances mensuales y de "seguir" contablemente el proceso interno de la producción a través de una mayor apertura de cuentas y subcuentas dentro del sistema contable general. Los procedimientos utilizados son los costos resultantes y por absorción. Los sistemas de registro son manuales, y en los más avanzados, de registro directo.” (Valles, Grupo, 2014)

“En una etapa ulterior la ingeniería industrial acude a los estándares físicos; estudios de tiempos y métodos; determinación niveles de actividad por sector y para toda la empresa; control de desperdicios y reprocesos, etc. Los estándares físicos son monetizados por los contadores. Los procedimientos utilizados son los propios de los sistemas de costos standard y por absorción, enfatizándose en el control de costos por áreas de responsabilidad”. (Valles, Grupo, 2014)

“Surge el costeo directo (costeo variable), y se ridiculiza el costeo por absorción y los presupuestos rígidos. La contribución marginal es el gran hallazgo del costeo variable, sin dejar de continuar enfatizando el control de costos por áreas de responsabilidad. El registro directo se usa prácticamente en todas las empresas y algunas, de avanzada, comienzan a controlar sus inventarios con fichas perforadas de computación”. (Valles, Grupo, 2014)

“El costeo por absorción se moderniza: los costos se clasifican por variabilidad y la utilización de técnicas del "análisis marginal" ya no es exclusividad del costeo variable. Comienzan a ser usados en el sector contable sistemas de procesamiento electrónico de datos, como alternativa al registro directo.” (Valles, Grupo, 2014)

“Con la aparición de los costos estándar y costos para toma de decisiones, se producen innovaciones en la propia contabilidad general (segregación de intereses implícitos; utilización de valores corrientes; discusión sobre la incorporación del interés del capital propio; contabilidad a moneda de cierre; tratamiento de los costos financieros; etc.)” (Valles, Grupo, 2014)

“Los sistemas de procesamiento electrónico de datos tienen una utilización cada vez más intensiva en todos los sectores de la empresa: de compras, de nóminas y planillas, ventas, inventarios, etc. que se interrelacionan entre sí en forma armónica siendo la contabilización sólo uno y generalmente el menos relevante de los productos que se obtiene con ellos. Por supuesto que uno de los diseñados es el de sistema de costos”. (Lavalpe, 2015)

“Las empresas comienzan a trabajar con presupuestos, tanto económicos como financieros. La mejor forma de control económico del presupuesto consiste en una amplia departamentalización, el presupuesto base cero, en que revisa la razón de ser de cada sector y de los recursos que necesita. El avance de la informática potencia su uso en el sector productivo, tanto en la ayuda a la operación como en su control y registro”. (Lavalpe, 2015)

“Se popularizan técnicas nuevas de gestión: planeamiento estratégico, "justo a tiempo"; calidad total, etc. que requieren información inmediata y precisa, puede salir de cada sector, o bien del sector contable encargado de recopilar, registrar y brindar información. O sea: información en tiempo real, una vez recopilada y registrada”. (Lavalpe, 2015)

1.1.2 El Carbón y la Generación de Energía Eléctrica

“El Carbón Mineral, es uno de los materiales principales para la generación de energía eléctrica, por medio de calderas de vapor acopladas a generadores de electricidad (turbinas). Su origen está

en vegetación fosilizada, consolidada entre estratos rocosos, alterados por presiones y calor a lo largo de millones de años”. (Siglo 21, 2014)

“A marzo del 2012, aproximadamente el 40% del requerimiento de electricidad mundial, era atendido con energía generada a base de carbón mineral. Actualmente, este es la segunda fuente de energía primaria después del petróleo”. (Siglo 21, 2014)

“Desde los inicios de la primera década del siglo 21, la producción del carbón mineral ha sido de rápido crecimiento después del petróleo, constituyendo la principal fuente de generación de electricidad”. (Siglo 21, 2014)

“El consumo de carbón se incrementó aproximadamente en un 60%, pasando de 4,600 millones de toneladas métricas en el año 2000, a 7,200 millones en el 2010. Países en desarrollo como China e India, están a la cabeza en la demanda de este material”. (Siglo 21, 2014)

“Se observa cierta desaceleración en el actual quinquenio 2011-15, dada la baja, si bien no considerable, en la actividad de las economías de China e India. Esto obedece a la alta correlación entre el crecimiento económico y el uso de la energía”. (Siglo 21, 2014)

Las reservas y recursos de carbón mineral están ampliamente dispersas en el mundo y al contrario del petróleo y el gas, su suministro no se encuentra concentrado en pocas regiones.

Los principales países exportadores de carbón mineral en el mundo son: Indonesia, Australia, Rusia, Sudáfrica, Colombia y Estados Unidos.

En Guatemala la generación de energía eléctrica con carbón es importante para mejorar la matriz energética, porque a pesar de tratarse de un combustible fósil como el petróleo, su precio es bastante menor y su mercado es muy estable globalmente.

“En los gobiernos de Oscar Berger (2004-2008) y de la Gran Alianza Nacional (GANAN), propusieron modificar la matriz energética, es decir, la estructura de generación de electricidad altamente dependiente de hidrocarburos y de la volatilidad de precios. Para cumplir ese fin enfatizo

la atracción de la inversión extranjera en plantas hidroeléctricas a base de carbón”. (Observador, 2009)

“Guatemala juega hoy un papel preponderante como uno de los principales países generadores y suministradores de electricidad para el istmo centroamericano, que igualmente se encuentra necesitado del vital servicio para que sus sectores empresariales puedan competir con electricidad más barata”. (Observador, 2009)

1.1.3 Conceptos Básicos

Generación Eléctrica:

“Es transformar alguna clase de energía no eléctrica, sea esta química, mecánica, térmica, etc., en energía eléctrica. Para la generación industrial de energía eléctrica se recurre a instalaciones denominadas centrales eléctricas, que ejecutan la transformación de energía y constituyen el primer escalón del sistema de suministro eléctrico”. (Batres, 2008)

Tipos de Centrales Generadoras

“Dependiendo del tipo de fuente primaria de energía utilizada, las centrales generadoras se clasifican en:

- Térmicas
- Hidroeléctricas
- Nucleares
- Eólicas
- Solares Termoeléctricas
- Solares Fotovoltaicas
- Mareomotrices”

(Batres, 2008)

Transmisión de Energía

“Los sistemas de transmisión esencialmente constan de los siguientes elementos:

- Estaciones transformadoras

- Líneas de transmisión
- Estación de maniobra
- Estaciones transformadoras reductoras

Distribución Eléctrica

La distribución de la energía eléctrica desde las subestaciones de transformación de la red de transporte la realizan las compañías distribuidoras de electricidad”. (Batres, 2008)

Sistema Eléctrico

“Es el conjunto de instalaciones, centrales generadoras, líneas de transmisión, subestaciones eléctricas, redes de distribución, equipo eléctrico, centros de carga y en general toda infraestructura destinada a la prestación del servicio, interconectados o no, dentro del cual se efectúan las diferentes transferencias de energía eléctrica entre diferentes regiones del país”. (Batres, 2008)

Comercializador de Electricidad

“Según la ley general de electricidad de Guatemala el comercializador es la entidad cuya actividad consiste en comprar y vender bloques de energía eléctrica con carácter de intermediación y sin participación en la generación, transporte, distribución y consumo de energía eléctrica.

El objetivo del comercializador de energía eléctrica es beneficiar a sus clientes consiguiendo precios accesibles para ellos, a través de contratos de venta de energía”. (Batres, 2008)

Grandes Usuarios

“En Guatemala es considerado gran usuario aquel consumidor de energía eléctrica que tiene un consumo mayor a 100KW y que absorbe su energía desde la red de distribución de alta tensión, siendo esta la red de distribución de 69KV”. (Batres, 2008)

Mercado Eléctrico

“El mercado eléctrico en Guatemala está conformado por:

- 31 generadores (30 privados y 1 público)
- 3 transportistas (2 privados y 1 público)
- 14 comercializadores (privados)
- 19 distribuidores (3 privados y 16 públicos)
- 800 grandes usuarios que actúan libremente
- 227,400 usuarios regulados aproximadamente (datos a finales del 2006)”

(Batres, 2008)

Administrador del Mercado Mayorista (AMM)

“Es una entidad privada sin fines de lucro, que coordina las transacciones entre los participantes del mercado mayorista, sus funciones son:

- La coordinación de la operación de centrales generadoras, interconexiones internacionales y línea de transporte al mínimo costo para el conjunto de operaciones del mercado mayorista, en un marco de libre contratación de energía eléctrica entre agentes de éste mercado.
- Establecer precios de mercado de corto plazo para transferencias de potencia y energía entre generadores, comercializadores, distribuidores, importadores y exportadores, específicamente cuando no correspondan contratos libremente pactados.
- Garantizar la seguridad y abastecimiento de energía eléctrica en Guatemala.” (Batres, 2008)

Comisión Nacional de Energía Eléctrica (CNEE)

“La comisión es un organismo técnico del Ministerio de Energía y Minas, con independencia funcional, encargado de formular, implantar y fiscalizar el marco regulatorio y normativo que define las reglas del juego en desarrollo a las actividades del subsector eléctrico y actuación de los agentes económicos que intervienen en el mismo”. (Batres, 2008)

1.1.4 Otros estudios

Generación de Energía Eléctrica utilizando Carbón

“Las diferentes fuentes de generación transforman diversas formas de energía en electricidad. Así, las represas hacen uso de la fuerza de los ríos, los parques eólicos utilizan la fuerza del viento, las plantas geotérmicas usan el calor de los volcanes y las plantas térmicas aprovechan el calor generado por medio de la combustión para convertirlo en energía.

El carbón que es extraído de los grandes yacimientos que se encuentran distribuidos en muchos países del globo terráqueo es transportado hasta los puertos de embarque mediante camiones especiales o haciendo uso de ferrocarriles carboneros.

Una vez en los puertos, el carbón es cargado en barcos graneleros que pueden transportar grandes volúmenes para ser suministrado a las plantas generadoras de energía eléctrica y siderúrgica instaladas a lo largo y ancho del planeta.

Cuando un barco transportando carbón arriba al puerto destino es descargado con maquinaria especial y se introduce en bandas transportadoras completamente cerradas hasta un almacén temporal o al almacén de la planta en donde se mantiene ordenado y húmedo para evitar que se genere polvo que puede ser arrastrado por el viento.

El carbón es cargado en una banda transportadora para llevarlo hasta los trituradores y convertir el carbón en trozos más pequeños que después son enviados a los pulverizadores, quemándose el carbón para producir calor. La caldera cuenta con una gran cantidad de tubos llenos de agua. El calor calienta el agua localizada en los tubos hasta convertirlo en vapor a alta temperatura y presión, mismo que es enviado por medio de tubería para mover la turbina y ésta a su vez mueve al generador para producir energía eléctrica”. (Honduras, 2015)

Razones para utilizar el Carbón como fuente de Generación de Energía

“Rebaja y estabilidad de precios: El carbón mineral ha mostrado una estabilidad histórica y bajos precios, que no existen para otros combustibles como el gas natural o el petróleo.

La volatilidad de precios de estos combustibles, se traduce en una variación constante de precios de la energía, que incide directamente en altos costos de electricidad para los usuarios finales.

Suficientes reservas mundiales: Las reservas mundiales del carbón son suficientes para cubrir la demanda global durante los próximos 200 años, a diferencia del petróleo cuyas reservas mundiales se calcula durarán solamente unos 45 años.

Proceso de transporte y generación seguros: El proceso de transporte y generación a base de carbón es seguro por su estabilidad física natural.

Disponibilidad continua de energía: Las energías térmicas, como es el caso del carbón, ofrecen disponibilidad continua de energía. Por el contrario, las energías renovables, tales como la solar, la eólica (viento) e inclusive la energía hidráulica, requieren altos costos de inversión y su disponibilidad no es continua. Por ello, los países que tienen la capacidad de invertir en estas tecnologías, deben siempre tener un respaldo de generación térmica que pueda cubrir cualquier déficit cuando no haya viento, sol ni agua.

Tecnología más limpia: Los avances en tecnología impulsados por las altas exigencias ambientales de nuestro mundo, permiten que la generación a base de carbón se maneje de manera más limpia y ambientalmente responsable.

Las plantas nuevas en Asia, África, Europa y Estados Unidos cumplen con la normativa ISO 14000, por lo tanto no hay riesgo para las especies marinas, flora y fauna; los compuestos como las cenizas son normalmente utilizados en la industria cementera y en la agricultura”. (Honduras, 2015)

Cobertura Mundial

“La energía eléctrica a base de carbón alcanza el 40% de la producción mundial y en países tecnificados y competitivos como Estados Unidos, Alemania, China, Israel y Australia, la porción de electricidad generada a base de carbón excede el 50% y forma una parte crítica de su estrategia económica, debido al bajo y estable costo de este combustible.

La demanda de electricidad, de acuerdo con las últimas previsiones realizadas en 2007, crecerá fuertemente entre 2004 y 2030. La producción a escala mundial crecerá un 2,4% anual en este periodo, de los 16.424 billones de KWh a los 30.364 billones. La mayor parte de este crecimiento, como en el caso del carbón, se debe a las necesidades de las economías emergentes fuera de la Organización para la cooperación y desarrollo económicos (OCDE). De hecho, para el año 2030 se prevé que las economías en desarrollo ya generen más electricidad que éstos, mientras que la demanda crecerá a una tasa tres veces mayor en las primeras que en los segundos.

En cuanto a las fuentes de producción de electricidad, se espera que el carbón siga siendo la principal materia prima utilizada, incluso en 2030, a pesar del crecimiento del gas natural.

La generación de electricidad a partir del petróleo crecerá a un ritmo menor en los países de la OCDE debido al incremento de precios del crudo, mientras que en las economías menos desarrolladas llegará incluso a descender a un ritmo del 0,3% anual. Tan solo en Oriente Medio, donde las reservas son muy abundantes, se continuará usando el petróleo como fuente fundamental de provisión de electricidad.” (Honduras, 2015)

1.2 Análisis de las 5 fuerzas de Porter de la industria de generación de energía eléctrica a base de carbón

1.2.1 Rivalidad Competitiva

Tomando en cuenta la fuerte demanda de energía eléctrica en el país, el Gobierno de Guatemala, licita grandes contratos de suministro de energía eléctrica, los cuales son fuertemente ofertados por los generadores de este servicio, ocasionando que los competidores busquen los mejores precios de sus materias primas para poder ofrecer precios más bajos.

Nivel de competitividad: Alto

1.2.2 Proveedores

Proveedores de Materia Prima

El carbón que utiliza la industria de generación de energía eléctrica es importado, y se rige por los precios del mercado internacional, no hay poder de negociación por parte de estas industrias.

Proveedores de Servicios

Son los proveedores que prestan los servicios de montaje, reparación y mantenimiento de las plantas generadoras de energía, no hay muchos en el mercado o son del exterior. En este caso ellos tienen el poder de decisión.

Proveedores de Regulación

Son proveedores que regulan el mercado de la venta y distribución de energía eléctrica, en Guatemala es la administración del mercado mayorista (AMM) y todas las empresas de generación de energía eléctrica tienen que regirse a los términos de esta entidad.

Poder de negociación de los proveedores: Alto

1.2.3 Clientes

Grandes consumidores

Son industrias que consumen grandes cantidades de energía eléctrica, se suscriben contratos anuales, se llegan a acuerdos en ambas vías. El poder de decisión es intermedio.

Poder de negociación de los clientes: Intermedio

Pequeños consumidores

Con medianas y pequeñas empresas, no se negocia directamente, es a través de lo que se conoce como el Mercado Spot (intermediario), la industria agrega sus condiciones.

1.2.4 Competidores potenciales

En la actividad de generación energética, aspectos como la inversión de capital en instalaciones nuevas, acceso a los canales de distribución, las barreras de entrada o salida, la posición de los competidores actuales, van a determinar la capacidad de nuevos competidores.

El factor principal que determina el acceso al segmento de generación de energía, es el tamaño del capital necesario y que a su vez requiere de periodos largos de amortización. Las plantas generadoras de energía antiguas ya depreciadas, podrán competir mejor en el mercado de precios regulados, que los nuevos inversores, reduciendo así el número de potenciales competidores.

En cuanto a los canales de distribución, es el gobierno quien da la señal acerca de qué tipo de generación es necesaria en cada momento y después son las empresas generadoras las que presentan sus proyectos. Entonces es el Estado quien tiene la capacidad para determinar en primera instancia y a largo plazo el tipo de generación de energía.

1.2.5 Productos sustitutos

“Un sustituto del carbón para la generación de energía eléctrica es la biomasa, varias generadoras de energía, queman ahora biomasa además de carbón, en un intento de reducir el uso de este último y mitigar así los efectos de su combustión sobre el medio ambiente. A diferencia de los combustibles fósiles, los árboles como el álamo, el sauce, o las hierbas como la Miscanthus, son una fuente de energía que virtualmente no aporta contaminantes extra a la atmósfera, en el sentido de que la cantidad de dióxido de carbono que emiten durante su combustión es la misma que absorbieron de la atmósfera mediante la fotosíntesis durante su crecimiento.

Pero los beneficios medioambientales de la biomasa están contrarrestados por algunos problemas prácticos y económicos, debido a los cuales estas centrales eléctricas térmicas se ven forzadas a restringir la cantidad de biomasa empleada. La biomasa es húmeda y voluminosa, su transporte es relativamente caro, y resulta difícil almacenarla durante largos períodos de tiempo sin que se vuelva mohosa. Además, la materia de las plantas fibrosas es sumamente difícil de procesar en los molinos que se usan para convertir en polvo los bloques secos de carbón antes de quemarlos”. (tecnología, 2011)

1.3 Contexto Geográfico

“La costa sur de Guatemala tiene una extensión de 250 kms., llega a la frontera con México hacia el oeste y a la frontera con El Salvador hacia el este. Es zona formada por negras arenas volcánicas, algunas partes irrigadas por numerosos ríos forman densos manglares y son declaradas reservas naturales debido a que es refugio, área de cría y reproducción para muchas especies. La agricultura extensa es aún la base de la economía local, existen enormes plantaciones de caña de azúcar, algodón, café y cacao. Además la costa del pacífico ofrece muchas opciones para la práctica de deportes acuáticos y exploración de bosques y manglares e importantes sitios arqueológicos.

Después de Puerto Barrios en la costa Atlántica, Puerto Quetzal es el más importante de esa área del país, está conectado con la ciudad de Guatemala por una moderna autopista”. (Guatemala, 2015)

1.4 Planteamiento del Problema

La industria de la generación de energía eléctrica a base de carbón en Guatemala ha ido en crecimiento, para finales del año 2013 el carbón representaba la segunda fuente de generación de energía en el país. En ese mismo año el consumo de carbón supero las 937,000 toneladas, generando más 1.500,000 GWh de energía eléctrica.

Ese crecimiento hace necesario que las empresas dedicadas a esta actividad posean adecuado registro contable de todas sus operaciones relacionadas con el costo de producción, con el fin de poder proporcionar información que permita efectuar los análisis de la operación y la rentabilidad del negocio.

1.5 Pregunta de investigación

¿Cómo impactan los procedimientos de evaluación de costo de producción de la generación de energía eléctrica a base de carbón en la rentabilidad de las empresas dedicadas a esta actividad?

1.6 Justificación del problema

Ampliar los conocimientos sobre los costos de producción de generación de energía eléctrica
Conocer el efecto del cálculo de costos en los resultados de una empresa generadora de energía eléctrica.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivos generales

- Determinar el costo de producción de generación de energía eléctrica a base de carbón.
- Presentar un procedimiento de cálculo de costos, lo cual permitan un mejor entendimiento del proceso de costeo de la generación de energía eléctrica.

1.7.2 Objetivos específicos

- Determinar el impacto en el margen de utilidad de venta, la compra y producción de energía eléctrica, a través del análisis de costos.

- Ampliar conocimientos en el cálculo de costos en la industria de generación de energía eléctrica.
- Aportar material de apoyo para los estudiantes universitarios en el área de costos de producción (generación) de energía eléctrica.

1.8 Alcances y límites

1.8.1 Alcances

El tema de la generación de energía eléctrica es muy amplio, por lo que la presente investigación abarcara la generación de esta a base de carbón en la costa sur de Guatemala.

1.8.2 Límites

La presente investigación se limitara a la disponibilidad de información que actualmente existe relacionado con el tema, la cual es muy limitada.

Capítulo 2

Marco Conceptual

2. La contabilidad de costos y la generación de energía eléctrica

2.1 Contabilidad

2.1.1 Historia

“Los más antiguos testimonios de lenguaje escrito de la cultura occidental son los encontrados en la Baja Mesopotamia, que datan del año 3.500 A.C., los cuales son, precisamente, documentos de carácter administrativo y contable, referente a los impuestos que se debían de pagar al templo.

En épocas remotas, cuando el tráfico del comercio se constituyó en un procedimiento común, la contabilidad y los libros surgieron como una imposición práctica. Así, en Babilonia, bajo el reinado de Hammurabi, surgió una clase de comerciante que actuaba en la actividad privada como intermediario, mayorista, banquero y prestamista, conocido por tamkarum, lo que obligó al gobierno a reglamentar el registro de sus operaciones comerciales mediante leyes incluidas en el Código de Hammurabi, dictadas hacia el año 2000 A.C., lo cual constituiría la primera reglamentación contable conocida.

En Sumer, los escribas, funcionarios encargados de llevar la contabilidad pública, tomaron la costumbre de anotar sus cuentas en tabletas de arcilla cruda, grabándolas mediante cañas cortadas en bisel, mediante la escritura conocida como cuneiforme, llamada así porque los signos que representan las palabras tienen forma de cuña. Una vez escritas, dichas tabletas eran cocidas, adquiriendo una consistencia dura como el ladrillo.

En Nippur se encontraron numerosas tablillas que representan registros contables de la época.

Entre los egipcios y los hebreos existía toda una organización contable con personal especializado, los escribas, quienes tenían a su cargo la contabilidad pública. Algunos registros egipcios de contabilidad han logrado ser descifrados, lo que ha permitido establecer que la teneduría de libros estaba bien implementada hacia 1383 y 1392 A.C., en el reinado de Sesostris.

Estos libros estaban hechos de papiro, planta que cortaban sus tallos en tiras con las cuales formaban diferentes capas que se humedecían y golpeaban hasta formar una hoja compacta que se pulía y secaba; colocadas en capas sucesivas formando entramados, se prensaban y pegaban de tal

manera que el pliego obtenido tuviera forma rectangular o cuadrada. Estas hojas tenían pegadas por un borde formando, según la extensión del texto, tiras de hasta 40 metros, que se enrollaban en un palo de madera. Cuando la hoja estaba lista, se procedía a escribir pintando con un cálamo mojado en tintas de varios colores.

Los fenicios, pueblo que vivía en lo que hoy es el Líbano, aprendieron el arte del registro contable, probablemente de los egipcios, logrando perfeccionar un sistema contable hacia 1100 años A. C., encargándose de difundir dicha técnica a través de sus colonias.

Los "contadores" de aquella época utilizaban para sus cálculos un instrumento, a manera de versión primitiva del ábaco, se tienen las primeras noticias hacia el año 2.500 A. C. Por otra parte, en Babilonia fueron desarrolladas operaciones matemáticas que facilitaban la labor contable: tablas de multiplicar, ecuaciones algebraicas, algoritmos, etc.

Los griegos reemplazaron los "libros" confeccionados con rollos de papiro por el pergamino. El pergamino, como medio de escritura, fue desarrollado en la ciudad griega de Pérgamo, hacia el Siglo III; se obtenía a partir de pieles de ternera, cordero o cabrito. Esta piel, se le extraía el pelo y se pulía, fue mucho más duradera y práctica que el papiro. Pronto los escribanos comenzaron a reunir varios pergaminos formando cuadernillos llamados códex, en los cuales archivaban materias comunes.

En el Imperio Romano, los comerciantes empleaban dos tipos de registros contables: el adversaria o ephemeris, una especie de libro borrador de las actividades comerciales en forma cronológica (libro que en la Edad Media recibiría el nombre de rincordanze), y el códex o tabulae accepti et expensi, un libro de caja, en el cual se registraban periódicamente los resúmenes del borrador (ephemeris); este registro constaba de un juego de dos páginas para cada ratio (es decir, razón o cuenta), de modo que una página se destinaba a registrar las operaciones "accepti" (ingresos o débitos) y la otra para las operaciones "expensi" (egresos o créditos).

Cada partida registrada debía contener la fecha y el nombre de la persona que había entregado o recibido, razón por la cual se le denominó "nomen" (nombre), que debía especificarse las causas del deudor (deudor) y del creditor (acreedor).” (Barros, 2015)

“En la Edad Media, aunque el uso de los libros de comercio no era obligatorio ni estaba normado o regulado, en la práctica se hizo corriente que éstos fueran sellados y rubricados para dar mayor confiabilidad a los comerciantes. Sin embargo, la técnica del registro contable y su enseñanza no estaban a nivel de una postulación académica propiamente tal. En este período, el Ricordanze se

constituyó en una especie de agenda en el que se anotaban hechos comerciales, familiares, políticos, etc., de modo que en sus páginas aparecen mezcladas anotaciones de una compraventa, el matrimonio de un hijo, el resultado de una batalla o cualquier otro acontecimiento que mereciera el interés del comerciante.” (Barros, 2015)

“Las imputaciones en los diferentes libros se hacían en números romanos, se mantuvo hasta la segunda mitad del Siglo XIII, debido a su reemplazo paulatino por la numeración arábica, la cual fue introducida en el norte de Italia por Leonardo Fibonacci, en 1202. Las páginas, estaban hechas generalmente de pergamino, lo cual cambio hasta que los árabes introdujeron el invento del papel a Europa.

La característica de los libros llevados era que las cuentas se presentaban en secciones superpuestas, el débito y el crédito, lo que importaba la compensación total o parcial o la extinción de las relaciones comerciales. El Debe o Debe haber (Deve o Devono avere) llevaba inmediatamente como contrapartida el Ha o han habido (Ha o hanno avuto), a la vez que el Debe o deben dar (Deve o devono dare) van seguidos por Ha o han dado (Ha o hanno dato).

El nuevo método de partida doble permitía anotar las cuentas mediante su inscripción en secciones contrapuestas, divididas lateralmente, con la referencia constante de las contrapartidas en todas las anotaciones.

En 1494 fue publicado en Venecia el libro de LUCA PACIOLI, titulado "Summa de Arithmetica, Geometría, proportioni & proportionalita", el cual es aceptado como la primera obra impresa exponiendo el método de la partida doble en su *Dictinctio nona, tractatus XIus particularis de computis & scripturis*.

Seguidamente, Pacioli señala que el asentamiento de las operaciones comerciales en el libro Diario se deberá efectuar sobre la base de que para cada Deudor ha de corresponderse con un Acreedor, manteniéndose de esta manera un orden interno para la contabilidad.” (Barros, 2015)

“Recientes investigaciones señalan que el verdadero autor de este innovador proceso en el registro contable fue BENEDETTO COTRUGLI, quien, no logró ver publicado su manuscrito, el que terminó de redactar en 1458, pero habría tenido acceso Pacioli, quien supo aprovechar la oportunidad, capitalizando en su beneficio los postulados.

La obra de Cotrugli fue publicada un siglo después, en 1573, bajo el título de *Della mercatura et del mercante perffeto*". (Barros, 2015)

“Cotrugli se basó en la práctica común de los comerciantes, quienes ya estaban operando privadamente con este nuevo método, en los textos utilizados por las escuelas de mercaderes de la época para plasmar su obra.

En la obra de Cotrugli se preconiza que todo comerciante debe llevar tres libros: el quaderno col suo alfabeto (el mayor con su índice), il giornale (el diario), il memoriale (el borrador). Establecía que del borrador se deben trasladar las partidas al libro diario para luego pasar del diario al mayor; además señala que se debe registrar en el diario todo el capital al fin de cada año se debe compilar del libro mayor un bilancione (balance), y todas las cuentas de ganancias o pérdidas se deben pasar a la cuenta del capital.

Posterior a la publicación de Pacioli le siguieron una veintena de obras orientadas hacia la explicación académica y propagación del método italiano de la partida doble.” (Barros, 2015)

“Los trabajos de Pacioli y Cotrugli fueron complementados y ampliados por el profesor de contabilidad y tenedor de libros italiano DOMENICO MANZONI, quien publicó, en 1540 la obra titulada "Quaderno doppio col suo giornale", verdadero manual contable de amplia difusión académica, en el que exponen numerosos casos prácticos y ejemplos didácticos.

Sin embargo, corresponde al maestro de escuela veneciano, profesor de contabilidad y contable profesional, ALVISE CASANOVA, la elaboración de un manual de contabilidad que trata supuestos de operaciones comerciales con los correspondientes asientos de diario y registros de mayor, constituyendo ejemplos prácticos dedicados a la enseñanza de la técnica contable. Esta obra, titulada "Specchio lucidissimo, nel quale si vedono essere diffinito tutti i modi, & ordini de scrittura, che si deve menare nelli negotiamenti della mercantia", fue publicada en Venecia el año 1558.” (Barros, 2015)

“Un suceso con múltiples consecuencias en el uso de la contabilidad fue el establecimiento en los diferentes países del impuesto a la Renta (siendo el más antiguo el que se estableció en Francia en el año 1842).

Obligó al surgimiento de los "contadores de Estado", y la exigencia de balances periódicos los que eran revisados para establecer la variación del capital mediante la diferencia que se producía entre el balance inicial y el balance final de cada ejercicio, lo que significó un arduo trabajo que luego fue simplificado mediante la institucionalización de la invariabilidad del capital considerando como reservas a las diferencias producidas por la gestión comercial.

En el Siglo XIX, con el auge de la Revolución Industrial, surgió la sociedad anónima como unidad económica, debido a que permitía reunir un gran capital destinado a crear enormes empresas, que implicaba una gran cantidad de accionistas interesados en la marcha de los negocios de su empresa y establecer las ganancias pertinentes, procurando optimizar las operaciones a fin de garantizar la continuidad, desarrollo y crecimiento de la empresa.” (Barros, 2015)

“El deseo de mejorar la información que proporcionaba la contabilidad condujo a la búsqueda de convenciones contables internacionales. En 1904 se celebró el Primer Congreso de Contabilidad Internacional, realizado en St. Louis, Estados Unidos. Sin embargo, la unificación de criterios contables se inició en la Bolsa de Valores de Nueva York y en el American Institute of Accountants, a principios de 1930.

En aquella época se propuso a varias empresas que prestaran su adhesión a un esquema de principios contables generales para la confección de estados financieros.

Así comenzó la expresión utilizada en los dictámenes de los auditores sobre "principios generalmente aceptados de contabilidad", lo que significaba que los estados contables se preparaban de conformidad con el esquema general de prácticas aceptadas, tal como lo expresaban las oficinas del American Institute en cooperación con la New York Stock Exchange”. (Barros, 2015)

“Al normalizar la práctica contable a nivel internacional, se logró un importante avance cuando, en 1962 se creó el Centro de Investigación y Educación para la Contabilidad Internacional, en la Universidad de Illinois, con investigaciones y ponencias se difundieron al crearse la revista "The International Journal of Accounting, Education and Research, cuyo primer número fue lanzado en 1965.

En 1973 se creó el Comité de Normas Internacionales de Contabilidad (IASC), organismo que en octubre de 1975 publicó la Norma Internacional de Contabilidad N° 1 Exposición de Políticas Contables”. (Barros, 2015)

2.1.2 Definición

La Real Academia Española define la contabilidad como "Aptitud de las cosas para poder reducirlas a cuenta o cálculo. Sistema adoptado para llevar la cuenta y razón en las oficinas públicas y particulares."

H.A. FINNEY (Principles of Accounting - Ed. Prentice Hall Inc. M.York - 1931)
"La contabilidad comprende un cuerpo de principios legales industriales, comerciales y financieros que deben tenerse en consideración para determinar cómo, y en qué medida, las operaciones de un negocio afectan el valor de sus activos y el monto de sus pasivos, utilidades y capital".

PYTE Y WHITE "La contabilidad es el acto de registrar y sintetizar las transacciones de un negocio y de interpretar sus efectos sobre los asuntos y las actividades de una entidad económica".

W.A.Paton Essentials of Accounting "La contabilidad puede definirse como el cuerpo de principios y el mecanismo técnico por medio de los cuales las informaciones económicas de una empresa determinada son clasificadas, registradas periódicamente, presentadas e interpretadas, con el propósito de un control y una administración eficiente".

2.2 Contabilidad de Costos

2.2.1 Historia

"Calcular los costos de una empresa ha sido una necesidad básica al hacer una planeación y controlar el objeto social, y se ha convertido también en la herramienta más eficaz para determinar la viabilidad de un negocio cualquiera. Este enfoque de la contabilidad ha adquirido tanta importancia a través de todos los tiempos.

El surgimiento de la contabilidad de costos se ubica una época antes de la Revolución Industrial. Ésta, por la información que manejaba, era muy sencilla, puesto que los procesos productivos de la época no eran tan complejos. Consistían en un empresario que adquiría la materia prima; luego pasaba a un taller de artesanos, que constituían la mano de obra a destajo; estos mismos eran los que vendían los productos en el mercado. De manera que a la contabilidad de costos sólo le concernía estar pendiente del costo de los materiales directos.

Este sistema de costos fue utilizado por algunas industrias europeas entre los años 1485 y 1509.

En 1776 y los años posteriores, el advenimiento de la Revolución Industrial trajo las grandes fábricas, que por el grado de complejidad, crearon el ambiente propicio para un nuevo desarrollo de la contabilidad de costos. Inglaterra fue el país en que se originó la revolución, Francia se preocupó en un principio por impulsarla. Sin embargo, en las últimas tres décadas del siglo XIX Inglaterra fue el país que se ocupó mayoritariamente de teorizar sobre los costos.

En 1778 se empezaron a emplear los libros auxiliares que tuvieran incidencia en el costo de los productos, como salarios, materiales de trabajo y fechas de entrega.

En los años 1890 y 1915, la contabilidad de costos logró consolidar un importante desarrollo, que diseñó su estructura básica, integró los registros de los costos a las cuentas generales en países como Inglaterra y Estados Unidos, y se aportaron conceptos como: establecimientos de procedimientos de distribución de los costos indirectos de fabricación, adaptación de los informes y registros para los usuarios internos y externos, valuación de los inventarios, y estimación de costos de materiales y mano de obra. Se podría decir que este enfoque de la contabilidad ejercía control sobre los costos de producción y registraba su información con base en datos históricos, pero a raíz de la integración que se dio entre la contabilidad general y la contabilidad de costos en los años de 1900 y 1910, esta última pasó a depender de la general.

A partir de los años 1920 y 1930, época de la Gran Depresión en los EE.UU., y que la contabilidad se comenzaba a entender como una herramienta de planeación y control, demandaba la necesidad de crear nuevas formas para anticiparse a los simples hechos económicos históricos, surgen los costos predeterminados y los costos estándar.

Posterior a la gran depresión se comienza a dar importancia a los diferentes sistemas de costos y a los presupuestos, pues ya se ven como una herramienta clave en la dirección de las organizaciones.

Entre las razones que evidencian este nuevo auge se encuentran:

El desarrollo de los ferrocarriles.

El valor de los activos fijos utilizados por las empresas que hicieron aparecer la necesidad de controlar los costos indirectos.

El tamaño y la complejidad de las empresas y por consiguiente las dificultades administrativas a las que se enfrentaban.

La necesidad de disponer de una herramienta confiable que les permitiera fijar los precios de venta.

En 1953 el norteamericano AC. LITTELTON por el crecimiento de los activos fijos definía la necesidad de amortizarlos a través de tasas de consumo a los productos fabricados como costos indirectos; en 1955, aparece el concepto de contraloría como medio de control de las actividades de producción y finanzas de las organizaciones; el concepto de contabilidad administrativa pasa a ser una herramienta del análisis de los costos de fabricación y un instrumento básico para el proceso de la toma de decisiones.

Para 1980, las empresas industriales consideraban que sus procedimientos de acumulación de costos constituían secretos industriales, que el sistema de información financiera no incluía las bases de datos y archivos de la contabilidad de costos.

Esto creó un estancamiento para la contabilidad de costos con relación a otras ramas de la contabilidad.

Cuando se comprobó que su aplicación producía beneficios, su situación cambió. En 1981 el norteamericano HT. JHONSON resaltó la importancia de la contabilidad de costos y de los sistemas de costos, al hacerlos ver como una herramienta clave para brindarle información a la gerencia sobre la producción, lo cual implicaba existencia de archivos de costos útiles para la fijación de precios adecuados en mercados competitivos.

SURGIMIENTO DEL COSTEO ABC

A mediados de la década de los 80, aparece el Costeo ABC, o también llamado “Basado en Actividades”, siendo sus promotores a Cooper Robin y Kaplan Robert.

Este modelo, ha sido el más efectivo de todos hasta nuestros días ya que permite tener una mayor exactitud en la asignación de los costos de las empresas, y permite además, la visión de ellas por actividad.” (EAFIT, 2015)

2.2.2 Definición

La contabilidad de costos es una rama de la contabilidad general que se encarga de registrar, acumular, distribuir, controlar, analizar, determinar e interpretar los costos para producir y vender un producto o, de suministrar un servicio en particular.

2.2.3 Objetivo de la contabilidad de costos

La contabilidad de costos es una rama especializada de la contabilidad general que tiene varios objetivos:

- Determinar el costo del inventario de producto terminado fabricado por una empresa tanto unitario como global.
- Determinar los costos invertidos por una empresa en la prestación de un servicio.
- Determinar el costo de venta de un producto vendido o un servicio prestado por una empresa, con el fin de determinar la utilidad o pérdida de un período determinado y mostrarlo en el estado de resultados.
- Aportar a la gerencia una herramienta útil para la planeación y el control de los costos.
- Servir de fuente de información de costos para estudios económicos y decisiones importantes, relacionados principalmente con inversiones de capital a largo plazo, tales como ampliación de una fábrica, reposición de maquinaria, fabricación de nuevos productos, fijación de precios de venta, etc.

2.3 Costos y gastos

2.3.1 Costos

Es la suma de todas las erogaciones que incurre para adquirir bienes o servicios en la producción de un producto o la prestación de un servicio, que en el futuro generara un ingreso o beneficio.

2.3.2 Gastos

Es el sacrificio económico que realiza una entidad para la adquisición de bienes y servicios, por la operación normal de la empresa, y que no se espera que en el futuro pueda generar ingresos.

2.3.3 Diferencia entre costo y gasto

Es costo es la erogación destinada a la fabricación de productos o prestación de servicios, mientras que el gasto son las erogaciones que se incurren para su distribución y venta y administrar los procesos relacionados con la gestión del negocio.

DIAGRAMA DE COSTOS Y GASTOS



Fuente

Manejo de costos y productividad

<http://www.monografias.com/trabajos55/manejo-costos-y-productividad/manejo-costos-y-productividad2.shtml>

2.4 Elementos de costo

2.4.1 Materia prima

Es el elemento principal del costo de producción, y representa el mayor rubro en la producción de un artículo. La materia prima en el proceso productivo será transformada y se convertirá en el producto terminado destinado para la venta.

2.4.2 Mano de obra

Es el desgaste físico y mental utilizado en la fabricación de un producto, generalmente se divide en mano de obra directa y mano de obra indirecta.

Mano de Obra Directa: Es la mano de obra que se encuentra directamente relacionada con el proceso productivo y representa un factor importante en el costo total del producto terminado. Ejemplo: los operadoras de una máquina industrial para la elaboración de un producto, se consideran mano de obra directa

Mano de Obra Indirecta: Es el esfuerzo humano necesario en proceso de producción, pero no tiene una relación directa en el proceso, el costo que genera es incluido en los costos indirectos de fabricación, ejemplo el sueldo de un supervisor de planta, mantenimiento de las instalaciones y reparaciones de maquinaria.

La materia prima y la mano de obra son los dos primeros elementos del costo y se les conoce como costo primo

2.4.3 Gastos de fabricación

Son aquellas erogaciones necesarias para lograr la producción de un artículo. Constituyen el tercer elemento de costo de producción, por ejemplo: La energía eléctrica, los suministros, materiales indirectos, la mano de obra indirecta, impuestos, remuneración de los gerentes, gastos de arrendamientos, la depreciación y seguro de la planta, etc. Los gastos de fabricación son conocidos también, como: Costos indirectos de fabricación, costos generales de fabricación, gastos generales de manufactura y carga fabril. Estos gastos pueden clasificarse de la siguiente manera:

Costos Fijos

Estos costos permanecen constantes en los niveles de producción, no importando el volumen, ejemplo: el impuesto sobre inmuebles, las depreciaciones, alquileres.

Costos Variables

Se encuentran relacionados directamente en forma proporcional a la cantidad o volumen de unidades producidas, es decir en función de la producción así serán los costos variables. Ejemplo: la energía eléctrica, el mantenimiento de la fábrica, etc.

2.5 Sistemas de costos

“En el actual desarrollo de las técnicas y sistemas de costos se persiguen tres importantes objetivos: La medición de los costos, la más correcta y precisa asignación de costos por actividad, proceso, producto y servicio, y la manera de reducir los costos.

En cuanto a la medición de los costos, su objetivo es el control en la evolución absoluta y relativa de los mismos. La asignación a las actividades, procesos, productos y servicios, la meta es conocer la contribución que cada actividad o producto aporta a las utilidades de la empresa.

A los empresarios no sólo les interesa medir, controlar y asignar eficaz y eficientemente los costos, pasa a tener una importancia fundamental la reducción de los mismos, un determinado nivel de precios en el mercado, lograr la mayor utilidad implica fijar un costo como objetivo, es necesario hacer uso de diversas herramientas, instrumentos y metodologías a los efectos de una mejor medición, control, seguimiento, análisis, planificación, asignación y reducción de costos.

El sistema de costos moderno debe contemplar una visión sistémica de la empresa, concentrándose en los procesos, participando activamente en la planificación comercial, productiva y financiera, y poniendo un especial énfasis en las estadísticas aplicadas.” (University, 2015)

2.5.1 Concepto

“Es el conjunto de procedimientos, técnicas, registros e informes estructurados sobre la base de la teoría de la partida doble y otros principios técnicos, que tienen por objeto la determinación de los costos unitarios de producción y el control de las operaciones fabriles.

El sistema de costos se ocupa directamente del control de los inventarios, propiedad, planta y equipo (destinados a la fabricación) y los fondos gastados en actividades de fabricación.” (University, 2015)

2.5.2 Clasificación

“Un sistema de costos acumula los costos de fabricación de un producto o la prestación de un servicio. La información del costo de un producto o servicio es utilizada por los gerentes para establecer los precios del producto, controlar las operaciones, y elaborar estados financieros. El sistema mejora el control proporcionando información sobre los costos incurridos por cada departamento de manufactura o proceso.

Los sistemas de costos pueden clasificarse de la siguiente forma:

Según el tratamiento de los costos fijos

- Costos por absorción: Todos los costos de fabricación se incluyen en el costo del producto, así como se excluyen todos los costos que no son de fabricación. La característica básica de este sistema es la distinción que se hace entre el producto y los costos del período, es decir, los costos que son de fabricación y los que no lo son.
- Costos variables: Los costos de fabricación se asignan a los productos fabricados. La principal distinción bajo este sistema es la que existe entre los costos fijos y los variables. Los costos variables son los únicos en que se incurre de manera directa en la fabricación de un producto.

Los costos fijos representan la capacidad para producir o vender, e independientemente del hecho de que se fabriquen o no los productos y se lleven al período, no se inventarían. Los costos de fabricación fijos totales permanecen constantes a cualquier volumen de producción. Los costos variables totales aumentan en proporción directa con los cambios que ocurren en la producción.

Según la forma de concentración de los costos

- Costos por órdenes: Se emplea cuando se fabrica de acuerdo a pedidos especiales de los clientes.
- Costos por procesos: Se utilizan cuando la producción es repetitiva y diversificada, aunque los artículos sean bastante uniformes entre sí.

Según el método de costos

- Costos históricos: Primero se consume y luego se determinan el costo en virtud de los insumos reales. Puede utilizarse tanto en costos por órdenes como en costos por procesos.
- Costos predeterminados: Los costos se calculan de acuerdo con consumos estimados. Dentro de estos costos podemos identificar dos sistemas:
- Costos estimados o presupuestados: Solo se aplica cuando se trabaja por órdenes. Son costos que se fijan de acuerdo con experiencias anteriores. Su objetivo principal es la fijación de precios de venta.
- Costos estándar: Se aplica en caso de trabajos por procesos. Los costos estándar pueden tener base científica (si lo que se pretende es medir la eficiencia operativa) o empírica (si su objetivo es la fijación de precios de venta). En ambos casos las variaciones se consideran ineficiencias y se saldaran contra pérdidas y ganancias”. (University, 2015)

2.6 Normas internacionales de Contabilidad relacionadas con Costos

2.6.1 Norma internacional de contabilidad No 2 (NIC 2)

Existencias

Objetivo

El objetivo de esta Norma es describir el tratamiento contable de los inventarios. Un tema fundamental en la contabilidad de las existencias es la cantidad de costo que debe reconocerse como un activo, y ser diferido hasta que los correspondientes ingresos ordinarios sean reconocidos. Esta Norma suministra una guía práctica para la determinación de ese costo, así como para el posterior reconocimiento como un gasto del ejercicio, incluyendo también cualquier deterioro que rebaje el importe en libros al valor neto realizable. También suministra directrices sobre las fórmulas de costo que se utilizan para atribuir costes a las existencias

Valoración de existencias

Las existencias se valoran al menor de: costo de adquisición o producción o el valor neto realizable.

Costo de adquisición

El costo de adquisición de las existencias comprenderá el precio de compra, los aranceles de importación y otros impuestos (que no sean recuperables de las autoridades fiscales), el transporte, almacenamiento y otros costos atribuibles directamente a la adquisición de mercadería, materiales o servicios.

Costos de transformación

Los costos de transformación de las existencias comprenderán aquellos costos directamente relacionados con las unidades producidas, tales como la mano de obra directa. También comprenderán una parte, calculada de forma sistemática, de los costos indirectos, variables o fijos, en los que se haya incurrido para transformar las materias primas en productos terminados. Costos indirectos fijos son todos aquéllos que permanecen relativamente constantes, con independencia del volumen de producción, tales como la amortización y mantenimiento de los edificios y equipos de la fábrica, así como el costo de gestión y administración de la planta. Costos indirectos variables son todos aquéllos que varían directamente, o casi directamente, con el volumen de producción obtenida, tales como los materiales y la mano de obra indirecta.

El proceso de producción puede dar lugar a la fabricación simultánea de más de un producto. Este es el caso, por ejemplo, de la producción conjunta o de la producción de productos principales junto a subproductos. Cuando los costos de transformación de cada tipo de producto no sean identificables por separado, se distribuirá el costo total entre los productos, utilizando bases uniformes y racionales. La distribución puede basarse, por ejemplo, en el valor de mercado de cada producto, ya sea como producción en curso, en el momento en que los productos comienzan a poder identificarse por separado, o cuando se complete el proceso productivo. La mayoría de los subproductos, por su propia naturaleza, no poseen un valor significativo. Cuando este sea el caso, se medirán frecuentemente por su valor neto realizable, deduciendo esa cantidad del costo del producto principal. Como resultado de esta distribución, el importe en libros del producto principal no resultará significativamente diferente de su costo.

2.6.2 Norma internacional de contabilidad No 23 (NIC 23)

Costos por intereses

Objetivo

El objetivo de esta Norma es prescribir el tratamiento contable de los costos por intereses. La Norma establece, como regla general, el reconocimiento inmediato de los costos por intereses como gastos. No obstante, el Pronunciamiento contempla, como tratamiento alternativo permitido, la capitalización de los costos por intereses que sean directamente imputables a la adquisición, construcción o producción de algunos activos que cumplan determinadas condiciones.

Definiciones

Los siguientes términos se usan, en la presente norma, con el significado que a continuación se especifica:

Costos por intereses: Son los intereses y otros costos en los que la empresa incurre y que están relacionados con los fondos que ha tomado prestados.

Activo cualificado: es aquel que requiere necesariamente, de un período de tiempo sustancial antes de estar listo para su uso o venta.

Entre los costos por intereses de los fondos que se han tomado prestados se incluyen:

Los intereses de los préstamos a corto y largo plazo, así como los que proceden de sobregiros en cuentas corrientes.

La amortización de primas o descuentos correspondientes a préstamos.

La amortización de los gastos de formalización de contratos de préstamo.

Ejemplos de activos cualificados son las existencias que necesitan un largo periodo de tiempo para estar en condiciones de ser vendidas, así como las fábricas de manufactura, las centrales eléctricas o los edificios. Sin embargo otras inversiones, así como las existencias que se manufacturan de forma rutinaria o que se producen en grandes cantidades de forma repetitiva y necesitan periodos cortos de tiempo para su fabricación, no son elementos que puedan ser cualificados como activos

a los efectos de la presente Norma. Tampoco son activos cualificados los activos que, al adquirirlos, están ya listos para el uso al que se les destina o para su venta.

Costos por intereses – Tratamiento alternativo permitido

Los costos por intereses que sean directamente atribuibles a la adquisición, construcción o producción de activos cualificados deben ser capitalizados, formando parte del coste de dichos activos. El importe de los costos por intereses susceptible de capitalización debe ser determinado de acuerdo con esta Norma

Según el tratamiento alternativo permitido, los costos por intereses que sean directamente atribuibles a la adquisición, construcción o producción de un activo se incluyen como costos del mismo. Tales costos por intereses se capitalizarán formando parte del costo del activo, siempre que sea probable que generen beneficios económicos futuros a la empresa y puedan ser valorados con suficiente fiabilidad. Los demás costos por intereses se reconocen como gastos del ejercicio en que se incurre en ellos.

2.7 Marco regulatorio del sector eléctrico en Guatemala

2.7.1 Ley general de electricidad y su reglamento

Esta ley norma el desarrollo del conjunto de actividades de generación, transporte, distribución y comercialización de electricidad, con el fin de descentralizar y desmonopolizar los sistemas de transmisión y distribución de energía eléctrica para agilizar el crecimiento de la oferta y satisfacer las necesidades sociales.

La ley general de electricidad está contenida en el decreto ley No 93-96 del congreso de la república y su reglamento está contenido en el acuerdo gubernativo 256-97 emitido por el presidente de la república.

2.7.2 Reglamento del administrador de mercado mayorista

En el artículo 44 de la ley general de electricidad, se crea el Administrador del Mercado Mayorista (AMM), una entidad privada, sin fines de lucro, cuyas principales funciones son:

La coordinación de la operación de centrales generadoras, interconexiones internacionales y líneas de transporte al mínimo costo para el conjunto de operaciones del mercado mayorista, en un marco de libre contratación de energía eléctrica entre agentes del mercado mayorista.

Establecer precios de mercado de corto plazo para las transferencias de potencia y energía entre generadores, comercializadores, distribuidores, importadores y exportadores; específicamente cuando no correspondan a contratos libremente pactados.

Garantizar la seguridad y el abastecimiento de energía eléctrica en el país.

Su funcionamiento está regulado en el acuerdo gubernativo No 299-98 emitido por el presidente de la república.

2.7.4 Ley de tarifa social

Esta ley está contenida en el decreto 96-2000 del congreso de la república, en la cual está regulada la creación de una tarifa social para el suministro de energía eléctrica, para usuarios con consumos de hasta 300 kilovatios hora –kwh-. Dejando a cargo de comisión nacional de energía eléctrica emitir y determinar las normas, metodología, procedimientos y fuente energética necesarios para la implementación de la tarifa social.

2.7.5 Ley de incentivos para el desarrollo de proyectos de energía renovable y su reglamento

Esta ley tiene por objeto promover el desarrollo de proyectos de energía renovable, estableciendo incentivos fiscales, económicos y administrativos. El ministerio de energía y minas tiene a su cargo fomentar y facilitar las inversiones para el desarrollo de generación de electricidad a través del uso racional de recursos energéticos renovables.

La ley de incentivos para el desarrollo de proyectos de energía renovable está contenida en el decreto ley No. 52-2003 y su reglamento está en el acuerdo gubernativo No. 211-2005.

Capítulo 3

Marco Metodológico

3.1 Investigación Exploratoria

Este tipo de investigación se utiliza cuando el tema elegido ha sido poco explorado y reconocido, y cuando, es difícil formular hipótesis precisas o de cierta generalidad.

El tema de la contabilidad de costos de producción para la industria de la generación de energía eléctrica a base de carbón, es un tema del que no hay estudios anteriores, por lo que se pretende aportar material de consulta para futuras investigaciones.

Datos mixtos

Los datos cualitativos y cuantitativos son los que ayudan a fundamentar la investigación, dan la razón de la hipótesis. La recolección de datos y su interpretación es realmente vital para el propósito de la investigación.

3.2 Sujetos de investigación

- Planta Generadora de Energía Eléctrica
Planta ubicada en la costa sur, la cual será objeto de investigación
- Reporte de generación diaria de energía eléctrica
Reporte utilizado por la planta generadora de energía eléctrica
- Registros contables
Importación de una planta generadora de energía
Importación de carbón
Registro de la mano de obra
Registro de los costos de generación de energía
- Estado de Resultados

3.3 Instrumentos de recopilación de datos

Entrevista

La entrevista es el instrumento más importante de la investigación, tiene como objetivo recabar información y adiestrarse en los recursos y modalidades de la misma.

En una entrevista, además de obtener los resultados subjetivos del entrevistado acerca de las preguntas del cuestionario, se puede observar la realidad circundante, el entrevistador anota, los aspectos que considere oportunos a los largo de la entrevista.

Revisión Documental

Recopilar información relacionada con la investigación, con el propósito de profundizar en el tema y sustentar las bases teóricas.

Observación

La observación directa del fenómeno en estudio es una técnica bastante objetiva de recolección de datos, puede obtenerse información aun cuando no exista el deseo de proporcionarla y es independiente de la capacidad y veracidad de las personas a estudiar.

3.4 Diseño de la investigación

3.4.1 Programa de actividades de investigación

No	Actividad	Descripción	Recursos	Fecha
<u>Tesis I</u>				
1	Correcciones al plan de Tesis	Efectuar las correcciones al plan de tesis según las indicaciones del asesor	una computadora	Semana 2 del segundo trimestre
2	Muestreo			Semana 2 del segundo trimestre
3	Recopilación y análisis de datos	Obtención de información a través de las diferentes técnicas de recopilación de datos	Impresión de las entrevistas, encuestas y métodos a utilizar para la recopilación de datos	Semana 8 del segundo trimestre
4	Presentar resultados	Tabulación y presentación de los datos recopilados	una computadora	Semana 11 del segundo trimestre

5	Análisis de resultados	Analizar la información tabulada en la recopilación de datos	una computadora	Semana 11 del segundo trimestre
6	Capitulo dos desarrollado	Conclusión del desarrollo de los temas y sub temas del capítulo II	una computadora	Semana 13 del según trimestre
<u>Tesis II</u>				
7	Discusión de resultados	Análisis y discusión de los resultados obtenidos en el desarrollo de la investigación	una computadora	Semana 6 del tercer trimestre
8	Conclusiones y recomendaciones	Elaboración de las conclusiones y recomendaciones de la investigación desarrollada	una computadora	Semana 6 del tercer trimestre
9	Presentación del informe final	Presentar el informe final al asesor de tesis	una computadora	Semana 8 del tercer trimestre
10	Fase de revisión	Revisión del informe final por parte del asesor de tesis	una computadora	Semana 9 del tercer trimestre

3.4.2 Cronograma de investigación

Cronograma de actividades de Investigación

Cronograma tesis I

SEGUNDO TRIMESTRE

No	Actividad	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4	Sem. 5	Sem. 6	Sem. 7	Sem. 8	Sem. 9	Sem. 10	Sem. 11	Sem. 12	Sem. 13
1	Correcciones al plan de Tesis													
2	Muestreo													
3	Recopilación y análisis de datos													
4	Presentar resultados													
5	Análisis de resultados													
6	Capitulo dos desarrollado													

Cronograma tesis II**TERCER TRIMESTRE**

No	Actividad	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4	Sem. 5	Sem. 6	Sem. 7	Sem. 8	Sem. 9
7	Discusión de resultados									
8	Conclusiones y recomendaciones									
9	Presentación del informe final									
10	Fase de revisión									

Capítulo 4

Resultados de la investigación

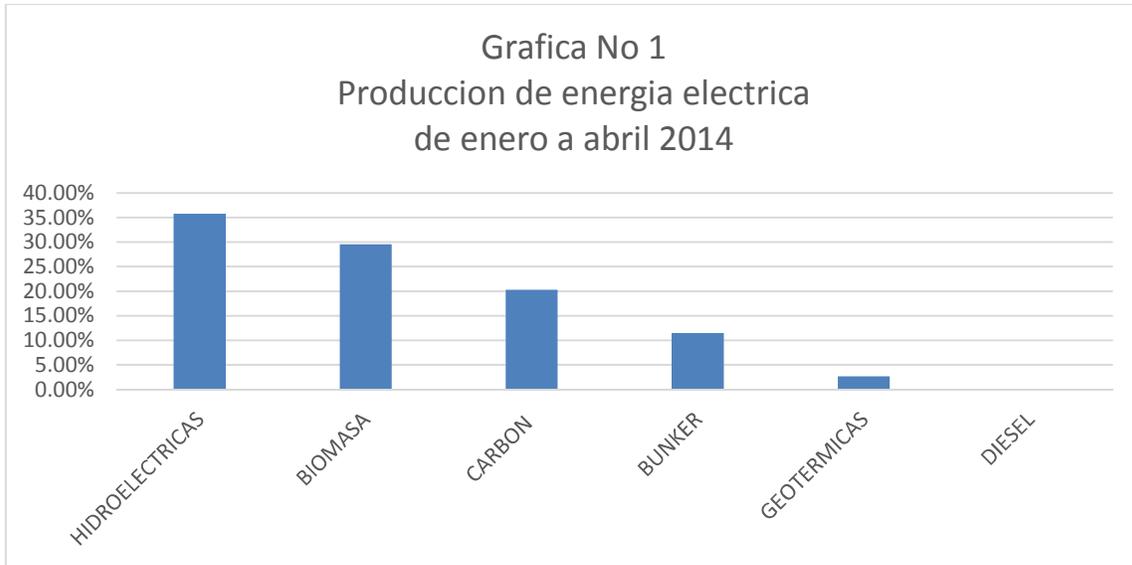
4.1 El carbón como sustituto de otras materias primas

La generación de energía eléctrica en Guatemala está formada por centrales generadoras que utilizan distintas fuentes primarias de energía para producirla, se clasifican en renovables y no renovables.

Las centrales generadoras renovables en Guatemala son en su mayoría hidroeléctricas, habiendo también unidades generadoras que utilizan biomasa y centrales geotérmicas. Las centrales generadoras no renovables utilizan búnker, carbón y diésel.

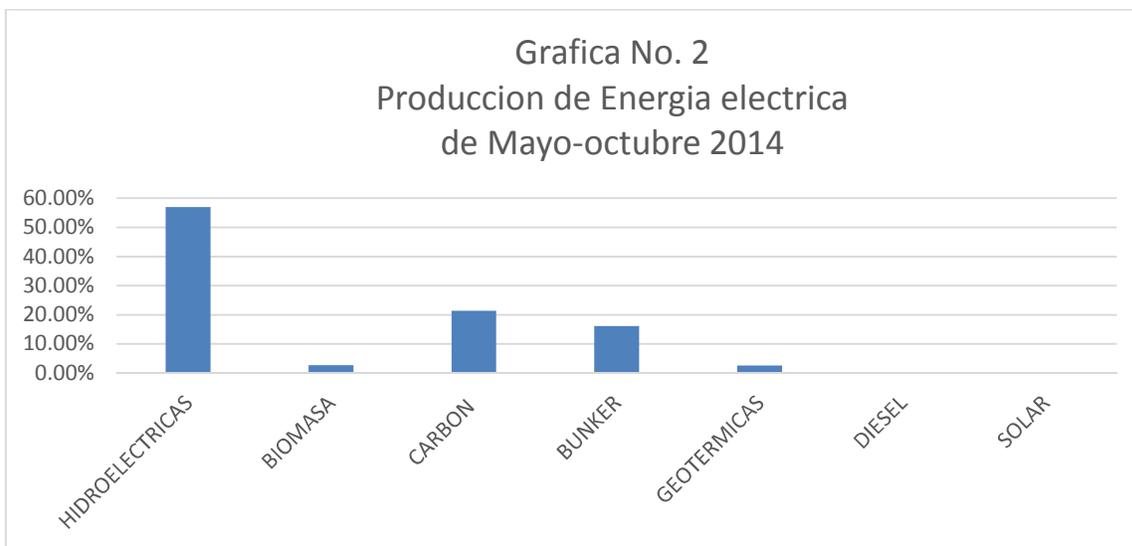
La generación renovable presenta una estacionalidad definida en función a la disponibilidad del recurso, en el caso del recurso hídrico la mayor producción de energía hidroeléctrica se tiene en los meses durante los cuales se presenta en Guatemala la estación lluviosa, mientras que la generación con biomasa se tiene en la época de zafra de los ingenios azucareros que inicia en noviembre y termina en abril, la generación geotérmica se mantiene estable durante todo el año.

Por su costo y las características técnicas de las centrales generadoras que utilizan carbón, se consideran generación de base, por lo que su producción de energía es estable durante todo el año. Las centrales que utilizan Búnker funcionan durante ciertos períodos para poder cubrir la demanda de energía y las centrales que utilizan diésel, por su costo, son utilizadas con poca frecuencia y únicamente cuando son requeridas en áreas específicas del SIN (Sistema nacional interconectado). A continuación se presentan graficas donde se muestra la generación de energía eléctrica por tipo de materia prima (combustible), donde se puede apreciar que el comportamiento de la generación de energía a base de carbón, es estable en todo el año.



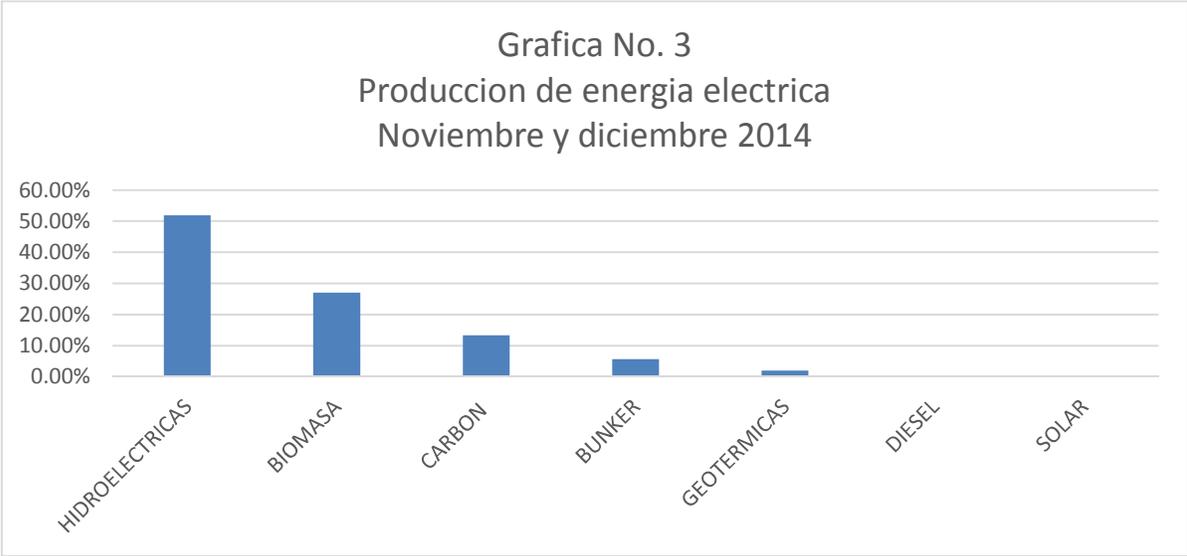
Fuente: Informe estadístico de la CNEE 2014

Se puede observar en la gráfica No. 1, la generación de energía eléctrica con carbón durante el periodo de enero a abril 2014, represento el 20% del total de energía eléctrica generada con diferentes tipos de recurso, tomando en cuenta que es periodo de zafra para los diferentes ingenios azucareros, que es donde se utiliza mucho el bagazo de la caña como fuente de generación de energía.



Fuente: Informe estadístico de la CNEE 2014

En la gráfica No. 2 se puede observar que en el período de mayo a octubre 2014, la generación de energía eléctrica con carbón sigue manteniendo una participación del 20% sobre el total de la generación de energía eléctrica.



Fuente: Informe estadístico de la CNEE 2014

En la gráfica No. 3 se muestra el periodo de noviembre y diciembre 2014 donde se puede observar que la generación de energía eléctrica con carbón baja un poco su porcentaje de participación respecto al total de la generación de energía eléctrica.

4.2 Importaciones y exportaciones de energía eléctrica

Guatemala, realiza intercambios de energía eléctrica con México a través de una interconexión binacional, regida por acuerdos bilaterales entre ambos países y con los países de América Central por medio del Mercado Eléctrico Regional.

El Mercado Eléctrico Regional (MER) fue creado mediante la suscripción del Tratado Marco del Mercado Eléctrico de América Central, Tratado Marco, entre Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá, países miembros. El MER es un séptimo mercado de electricidad, es el ámbito en donde se realizan las transacciones regionales de compra y venta de energía eléctrica entre los agentes del mercado de los países miembros.

A continuación se muestra información de los intercambios de energía eléctrica de Guatemala con el MER y con México en años recientes, y datos del Mercado Eléctrico Regional.

Cuadro No. 1			
Origen de las Importaciones de Energía Eléctrica de Guatemala de los años 2010 al 2014			
Años	Importaciones del MER en GWh	Importaciones de México en GWh	Importaciones totales en GWh
2010	14	353	367
2011	11	514	525
2012	12	214	226
2013	81	186	267
2014	186	478	664
Fuente: MER, Mercado eléctrico regional (Centroamérica)			
Destino de las Exportaciones de Energía Eléctrica de Guatemala de los años 2010 al 2014			
Años	Exportaciones al MER en GWh	Exportaciones a México en GWh	Exportaciones totales en GWh
2010	133	12	145
2011	176	18	194
2012	180	16	196
2013	568	15	583
2014	1006	18	1024
Fuente: MER, Mercado eléctrico regional (Centroamérica)			

4.3 Costo de instalación de una planta generadora de energía eléctrica a base de carbón

Se presenta un análisis del costo de instalación de una planta generadora de energía eléctrica a base de carbón con capacidad de 60 MW.

Cuadro No 2			
Costo de una Planta Generadora de Energia Electrica con Capacidad para Generar 60 MW			
Caldera			
Costo de la Importacion	Dolares	Tasa	Quetzales
Costo del Equipo (CIF)	18,080,226	7.80	141,025,763
Derechos de Importacion	904,011	7.80	7,051,288
Fletes Locales	237,331	7.80	1,851,185
Honorarios Aduanales	43,849	7.80	342,025
Almacenaje	24,906	7.80	194,268
Manejo de Documentos	11,498	7.80	89,688
Gastos Portuarios	1,649	7.80	12,863
Muellaje	1,476	7.80	11,511
Otros Gastos Locales	17,196	7.80	134,132
Total Costo de la Importacion	19,322,144		150,712,723
Costo de Instalacion	1,118,590	7.80	8,725,000
Costo Total Caldera	20,440,734	7.80	159,437,723
Turbo Generador de 60 MW			
Costo de la Importacion	Dolares	Tasa	Quetzales
Costo del Equipo (CIF)	9,128,320	7.80	71,200,896
Derechos de Importacion	456,416	7.80	3,560,045
Fletes Locales	111,916	7.80	872,949
Honorarios Aduanales	11,082	7.80	86,438
Almacenaje	1,015	7.80	7,916
Manejo de Documentos	282	7.80	2,197
Gastos Portuarios	717	7.80	5,589
Otros Gastos Locales	1,101	7.80	8,589
Total Costo de la Importacion	9,710,849		75,744,619
Costo de Instalacion			2,850,000
Costo Total Turbo Generador	10,076,233	7.80	78,594,619

Torre de Enfriamiento			
Costo de la Importacion	Dolares	Tasa	Quetzales
Costo del Equipo (CIF)	589,104	7.80	4,595,015
Derechos de Importacion	35,346	7.80	275,701
Fletes Locales	6,971	7.80	54,375
Honorarios Aduanales	1,164	7.80	9,076
Almacenaje	145	7.80	1,130
Manejo de Documentos	446	7.80	3,482
Gastos Portuarios	622	7.80	4,854
Otros Gastos Locales	1,901	7.80	14,827
Total Costo de la Importacion	635,700		4,958,460
Costo de Instalacion	119,231	7.80	930,000
Costo Total Torre de Enfriamiento	754,931	7.80	5,888,460
Sub Estacion de 230 KV y Linea de Transmision			
Costo e Instalacion	Dolares	Tasa	Quetzales
Sub Estacion de 230 KV	3,865,449	7.80	30,150,500
Linea de Transmision de 230 KV	198,718	7.80	1,550,000
Total Sub Estacion y Linea de Transmision	4,064,167		31,700,500
Otros Equipos			
Otros Equipos	Dolares	Tasa	Quetzales
Alimentado de Carbon para Caldera	1,011,154	7.80	7,887,000
Sistema contra Incendios	358,974	7.80	2,800,000
Total Otros Equipos	1,370,128		10,687,000
Total Maquinaria y Equipo	36,706,193	7.80	286,308,302
Edificios e Instalaciones			
Edificios e Instalaciones	Dolares	Tasa	Quetzales
Oficinas Administrativas	320,513	7.80	2,500,000
Bodega de Carbon	705,128	7.80	5,500,000
Total Equificios y Construcciones	1,025,641		8,000,000
Total Propiedad Planta y Equipo	37,731,834	7.80	294,308,302

Fuente: Planta generadora de energia electrica en la costa sur

4.4 Costo de importación del carbón

Se presenta la liquidación de una importación de carbón:

Cuadro No 3			
Costo de la Materia Prima			
Carbón Bituminoso			
Concepto	Dólares	Tasa	Quetzales
Costo del Carbón (CIF)	1,350,000.00	7.80	10,530,000.00
Derechos de Importación	67,500.00	7.80	526,500.00
Manejo de Carga	54,000.00	7.80	421,200.00
Honorarios Aduanales	1,602.56	7.80	12,500.00
Almacenaje	1,695.51	7.80	13,225.00
Otros Gastos de Importación	1,301.28	7.80	10,150.00
Total costo de la Importación	1,476,099.36		11,513,575.00
Toneladas de Carbón Importado	15,000.00		15,000.00
Costo por Tonelada	98.41		767.57

Fuente: Planta Generadora de Energía en la costa sur

Registro Contable

Cuentas Contables	Debe	Haber
Materia Prima	11,513,575.00	
Proveedores del Exterior		10,530,000.00
Proveedores Locales		983,575.00
Registro de la importación de 45,000 toneladas de Carbón Bituminoso	<u>11,513,575.00</u>	<u>11,513,575.00</u>

4.5 Costos de generación en una planta generadora de energía eléctrica

Se detallan los costos de un mes asociados a una planta generadora de energía eléctrica a base de carbón:

4.5.1 Consumo de materiales

Se presenta un consumo de un mes de materiales de una planta generadora de energía eléctrica

Cuadro No 4
Consumo de Materia Prima y Materiales
Correspondiente a Junio 2014

Material	U. medida	Cantidad	Costo
<u>Caldera</u>			
Carbon Bituminoso	TM	17,585.17	12,590,279.36
Antiescalante de Silice	GL	50.25	30,370.99
Nalco 1700	GL	60.25	15,067.38
Nalco 1820	GL	94.80	21,597.83
Nalco 356.15	KG	3.50	260.19
Nalco BT 3000	KG	375.00	24,941.11
Soda Caustica Granulada	LB	134.52	345.09
Electrodo 0..14/0..80	UN	1.00	1,644.64
Kit de Dureza	UN	3.00	7,021.49
Kit P/Determinacion de Toc Rango de 5 A 80 MG	UN	1.00	2,406.25
Kit Spectroquant Amonio 0.01 A 3.0 MG/L	UN	1.00	1,732.00
Reactivo Sodio/Potasio Fuerza Ionica en polvo	UN	5.00	1,634.63
Resin Refill P/Columna Cationica W7901	UN	2.00	1,660.76
<u>Torre de Enfriamiento</u>			
Filtro de Agua de 1 Micra C/Cap P/100 GPM	UN	30.00	5,237.45
Formulario de Tratamiento de Agua	UN	2.00	148.81
Formulario Dosificacion de Producto Quimico	UN	1.00	142.86
Antiescalante de Silice	GL	4.00	2,417.59
Inhibidor de Corrosion Catodico/ Anodico	LB	540.47	13,324.79
Limpiador P/Membranas D/Poliamida AWC C-236	GL	5.25	365.63
Nalco 3DT121 Dispersante con THSP2	LB	5,575.00	138,464.66
Nalco 3DT156 Inhibidor de Incrustacion de Silice	LB	4,850.00	143,409.12
Nalco 7330 Biocida no Oxidante de alto espectro	LB	3,980.00	132,841.93
Nalco Acti-Brom 1338 Biocida/Dispersante	LB	4,425.00	92,398.65
Nalco N73550 Bio-Detergente	LB	2,250.00	241,775.21
Analisis de Manganeso rango 0.1 - 5.0 MG/L	JG	2.00	2,232.00
Kit P/analisis de Silice	UN	1.00	993.75
Medio de cultivo Cult Dip Combi 778	UN	2.00	582.66
<u>Turbo Generador</u>			
Lamina de Metal 1/4" X 4' X 8'	P2	192.00	5,434.72
Resin Refill P/Columna Cationica W7901	UN	2.00	1,660.76
Total Consumo de Materiales		40,178.21	13,480,392.31

Registro Contable

Cuenta Contable	Debe	Haber
Materia Prima	12,590,279.36	
Materiales	890,112.95	
Inventario de matriales		13,480,392.31
Consumo de materiales - Junio 2014	13,480,392.31	13,480,392.31

4.5.2 Calculo de la depreciación mensual

Cuadro No 5					
Planta Generadora de Energia Electrica					
Depreciacion correspondiente a Junio 2014					
<i>Maquinaria y Equipo</i>					
Fecha de Registro	Descripcion	Costo de Adquisicion	Vida Util	Deprec. Anual	Deprec. Mensual
31/12/2013	Caldera de vapor que opera a una presion de 1500 psi, capacidad de 220 TM de vapor por hora	159,437,723	20	7,971,886	664,324
31/12/2013	Turbo Generador de 60 MW con entrada de Vapor de 1500 psi	78,594,619	20	3,929,731	327,478
31/12/2013	Torre de Enfriamiento de tres celdas para enfriar 43,000 G.P.M. de agua	5,888,460	20	294,423	24,535
31/12/2013	Sub Estacion de 30 KV con entrada para Generadores de 60 MV	30,150,500	20	1,507,525	125,627
31/12/2013	Linea de Transmision de 230 KV de 1 kilometro que conecta la Sub estacion "A" con la red de distribucion	1,550,000	20	77,500	6,458
31/12/2013	Alimentador de carbon para Caldera	7,887,000	20	394,350	32,863
31/12/2013	Sistema contra incendios	2,800,000	20	140,000	11,667
Total Maquinaria y equipo		<u>286,308,302</u>		<u>14,315,415</u>	<u>1,192,951</u>
<u>Registro Contable</u>					
	Cuenta Contable	Debe		Haber	
	Depreciacion Maquinaria y equipo	1,192,951.26			
	Depreciacion Acum. maquinaria y equipo			1,192,951.26	
	Depreciaciones - junio 2014	<u>1,192,951.26</u>		<u>1,192,951.26</u>	

Edificios y Construcciones

Fecha de Registro	Descripcion	Costo de Adquisicion	Vida Util	Deprec. Anual	Deprec. Mensual
31/12/2013	Oficinas Administrativas	2,500,000	20	125,000	10,417
31/12/2013	Bodega de carbon con capacidad para 15,000 TM	5,500,000	20	275,000	22,917
Total Edificios		8,000,000		400,000	33,333

Registro Contable			
Cuenta Contable	Debe	Haber	
Depreciacion Edificios	33,333.33		
Depreciacion Acum. edificios		33,333.33	
Depreciacion - junio 2014	33,333.33	33,333.33	

Fuente: Planta generadora de energia en la costa sur

4.5.3 Registro de la mano de obra

En el siguiente cuadro se presentan los sueldos y salarios correspondientes a un mes

Cuadro No 6					
Sueldos y Salarios del mes de Junio 2014					
Departamento	Ordinario	Septimo	Extraord.	Bonificacion	Total
Administracion Cogeneracion	81,773.38	19,063.40	33,810.03	10,946.85	145,593.66
Auxiliares Calderas	14,933.36	4,705.88	13,301.48	2,087.50	35,028.22
Caldera	18,743.52	3,877.14	4,519.36	2,338.00	29,478.02
Subestacion	4,624.00	2,319.92	8,491.26	1,472.10	16,907.28
Turbo Generador	4,475.76	863.47	705.08	459.25	6,503.56
Totales	124,550.02	30,829.81	60,827.21	17,303.70	233,510.74

Registro Contable			
Cuentas contables	Debe	Haber	
Mano de obra directa	52,888.86		
Sueldos y salarios	96,706.74		
Septimo	23,769.28		
Sueldos extraordinarios	47,111.51		
Bonificacion	13,034.35		
Sueldos y salarios por pagar		233,510.74	
Registro de sueldos y salarios de junio 2014	233,510.74	233,510.74	

Prestaciones Laborales

Departamento	Bono 14	Aguinaldo	Vacaciones	Indemniz	Total
Administracion Cogeneracion	8,402.73	8,402.73	5,614.77	11,220.12	33,640.35
Auxiliares Calderas	1,636.54	1,636.54	1,373.63	2,744.95	7,391.65
Caldera	1,884.98	1,884.98	1,131.74	2,261.58	7,163.28
Subestacion	578.64	578.64	643.65	1,286.21	3,087.13
Turbo Generador	444.92	444.92	252.05	503.67	1,645.56
Totales	12,947.80	12,947.80	9,015.83	18,016.53	52,927.97
Cuota patronal IGSS	27,242.09				
Registro Contable					
Cuentas contables	Debe	Haber			
Bono 14	12,947.80				
Aguinaldo	12,947.80				
Vacaciones	9,015.83				
Indemnizacion	18,016.53				
Cuota patronal IGSS	27,242.09				
Cuota patronal IGSS por pagar		27,242.09			
Bono 14 por pagar		12,947.80			
Aguinaldo por pagar		12,947.80			
Vacaciones por pagar		9,015.83			
Reserva para indemnizaciones		18,016.53			
Registro de prestaciones laborales junio 2014	80,170.06	80,170.06			

Fuente: Planta generadora de energía eléctrica en la costa sur

4.6 Reporte de producción de energía eléctrica

Este es un modelo de reporte diario de generación de energía eléctrica.

Cuadro No 7		
Departamento de Cogeneracion		
Del 1 al 30 de Junio de 2014		
	Vapor TM	
	Hoy	Acumulado
Caldera 1	5,534	98,181
	Energia Electrica KWh	
	Hoy	Acumulado
Turbo Generador 1	1,438,793	47,462,529
	Carbon TM	
	Hoy	Acumulado
Consumo de Carbon	1,337	17,585

Fuente: Elaboracion Propia

4.7 Costo de producción

Este es un modelo de costo de producción de una planta generadora de energía eléctrica, cuya principal materia prima es el carbón.

Cuadro No 8	
Costo de Producción	
Del 1 al 30 de Junio 2014	
	Quetzales
Materia Prima	12,590,279.36
Mano de Obra Directa	52,888.86
Gastos de Fabrica (Generación)	
Sueldos y salarios	96,706.74
Séptimo	23,769.28
Sueldos extraordinarios	47,111.51
Bonificación	13,034.35
Bono 14	12,947.80
Aguinaldo	12,947.80
Vacaciones	9,015.83
Indemnización	18,016.53
Cuota patronal IGSS	27,242.09
Depreciación Edificios	33,333.33
Depreciación Maquinaria	1,192,951.26
Materiales	890,112.95
Reparaciones	28,839.03
Servicios	598,811.92
Total Gastos de Cogeneración	3,004,840.42
Total Costo de Producción	15,648,008.64
Producción de energía en KWh	47,462,529
Costo unitario por KWH	0.32969

Fuente: Planta generadora de energía eléctrica en la costa sur

4.8 Estado de resultados

A continuación se presenta un modelo de estados de resultados de una planta generadora de energía eléctrica.

Cuadro No 9		
Estado de Resultados		
Del 1 al 30 de Junio 2014		
		Quetzales
Ventas		25,408,657.10
Ventas Locales	21,796,896.00	
Ventas Exportación	<u>3,611,761.10</u>	
Costo de Venta		15,648,008.64
Ganancia Bruta en Ventas		9,760,648.46
Gastos de Operación		458,985.88
Gastos de Comercialización	244,772.64	
Gastos Administrativos	<u>214,213.24</u>	
Ganancia en Operación		9,301,662.58
Gastos Financieros	1,390,466.66	
Otros Gastos	<u>62,121.58</u>	1,452,588.24
Utilidad del Ejercicio		7,849,074.34

Fuente: Planta generadora de energía eléctrica en la costa sur

Capítulo 5

Discusión y análisis de resultados

5.1 Discusión de resultados

La contabilidad de costos es muy importante para el análisis y resultados de toda empresa, no importando del negocio que se trate, siempre y cuando posea una estructura contable que permita presentar información valiosa para la toma de decisiones.

En base a la investigación efectuada y a la información obtenida referente al negocio de la generación de energía eléctrica a base de carbón en la costa sur de nuestro país, a continuación se presenta la estructura de una contabilidad de costos para poder efectuar los análisis importantes para la toma de decisiones.

5.1.1 Nomenclatura contable

Para automatizar las operaciones contables de una empresa, es necesario definir previamente un catálogo de cuentas, que permita codificar adecuadamente las transacciones diarias de la entidad.

Estructura de una nomenclatura contable

Cuentas de mayor

- 1 Activo
- 2 Pasivo
- 3 Patrimonio de los accionistas
- 4 Ventas
- 5 Costo de venta
- 6 Costo de producción
- 7 Gastos de operación
- 8 Otros gastos y productos

Cuentas de ventas y costo de ventas

- 4 Ingresos
- 4 1 Ventas
- 4 1 1 1 1 1 Ventas Locales de Energía Eléctrica
- 4 1 2 1 1 1 Ventas Exportación Energía Eléctrica
- 5 Costos

5	1					Costo de Venta
5	1	1	1	1	1	Costo de venta local Energía Eléctrica
5	1	2	1	1	1	Costo de venta exportación Energía Eléctrica

Cuentas de costo de producción

6						Costo de Producción
6	1					Generación de Energía Eléctrica
6	1	1				Generación de Vapor
6	1	1	1			Alimentadores de Carbón
6	1	1	1	1		Sueldos y Salarios
6	1	1	1	2		Prestaciones Laborales
6	1	1	1	3		Materiales y Repuestos
6	1	1	1	4		Depreciaciones
6	1	1	1	5		Servicios
6	1	1	2			Calderas
6	1	1	2	1		Sueldos y Salarios
6	1	1	2	2		Prestaciones Laborales
6	1	1	2	3		Materiales y Repuestos
6	1	1	2	4		Depreciaciones
6	1	1	2	5		Servicios
6	1	1	3			Torre de Enfriamiento
6	1	1	3	1		Sueldos y Salarios
6	1	1	3	2		Prestaciones Laborales
6	1	1	3	3		Materiales y Repuestos
6	1	1	3	4		Depreciaciones
6	1	1	3	5		Servicios
6	1	1	9	9	9	Traslado de costos generación de vapor
6	1	2				Generación de Energía Eléctrica
6	1	2	1			Turbo Generador
6	1	2	1	1		Sueldos y Salarios
6	1	2	1	2		Prestaciones Laborales
6	1	2	1	3		Materiales y Repuestos
6	1	2	1	4		Depreciaciones
6	1	2	1	5		Servicios
6	1	2	2			Sub-Estación de Energía
6	1	2	2	1		Sueldos y Salarios
6	1	2	2	2		Prestaciones Laborales
6	1	2	2	3		Materiales y Repuestos
6	1	2	2	4		Depreciaciones

6	1	2	2	5	Servicios
6	1	2	3		Linea de transmisión
6	1	2	3	1	Sueldos y Salarios
6	1	2	3	2	Prestaciones Laborales
6	1	2	3	3	Materiales y Repuestos
6	1	2	3	4	Depreciaciones
6	1	2	3	5	Servicios
6	1	2	9	9	9 Traslado de Costos Generación de Energía
6	1	3			Administración Generación de Energía
6	1	3	1	1	Sueldos y Salarios
6	1	3	1	2	Prestaciones Laborales
6	1	3	1	3	Materiales y Repuestos
6	1	3	1	4	Depreciaciones
6	1	3	1	5	Servicios
6	1	3	9	9	9 Traslado de Costos Administración de Energía

5.1.2 Registros contables asociados a la generación de energía eléctrica

Se presenta la contabilización de las principales operaciones asociados a los costos de producción de la generación de energía eléctrica a base de carbón.

Registro contable de las ventas

Ventas de Energía Eléctrica Del 1 al 31 de Julio 2014

Exportaciones	KWH	Precio	Quetzales
Clientes Centroamérica	4,697,540	0.65	3,053,401.00
MER (México)	5,079,502	0.60	3,047,701.20
	9,777,042		6,101,102.20
Ventas Locales	KWH	Precio	Quetzales
Grandes Consumidores	25,655,986	0.40	10,262,394.40
Mercado Spot	17,029,500	0.60	10,217,700.00
	42,685,486		20,480,094.40
Ventas Totales	52,462,528	0.51	26,581,196.60

Registro
Contable

Cuenta	Descripción de la Cuenta	Debe	Haber
1-1-3-1-1-1	Clientes Locales	22,937,705.73	
1-1-3-2-1-1	Clientes del Exterior	6,101,102.20	
4-1-1-1-1-1	Ventas Locales Energía Eléctrica		20,480,094.40
4-1-2-1-1-1	Ventas Export. Energía Eléctrica		6,101,102.20
2-1-2-1-1-1	IVA por pagar		2,457,611.33
	Ventas de Energía - Julio 2014	29,038,807.93	29,038,807.93

Registro de la contabilización de compras de energía eléctrica:

La compra de energía eléctrica se da cuando la generación propia no alcanza para cubrir los contratos contraídos con los clientes:

**Compras de Energía Eléctrica
Del 1 al 31 de Julio 2014**

Importaciones	KWH	Precio	Quetzales
México	280,502	0.60	168,301.20
	280,502		168,301.20

Compras Locales	KWH	Precio	Quetzales
Grandes Productores	655,986	0.65	426,390.90
Mercado Spot	129,500	0.67	86,765.00
	785,486		513,155.90

Compras Totales	1,065,988	0.64	681,457.10
------------------------	------------------	-------------	-------------------

Registro Contable

Cuenta	Descripción de la Cuenta	Debe	Haber
1-1-5-4-1-1	Inventario de Energía Eléctrica	681,457.10	
1-1-4-1-1-1	IVA por Cobrar	61,578.71	
2-1-1-1-1-1	Proveedores Locales		574,734.61
2-1-1-1-1-2	Proveedores del Exterior		168,301.20
	Compras de Energía - Julio 2014	743,035.81	743,035.81

Cálculo y registro de la depreciación del mes

La depreciación se calcula y registra en base a la vida útil de los activos fijos

Cuadro No 10				
Planta Generadora de Energia Electrica				
Depreciaciones correspondientes a Julio 2014				
<i>Maquinaria y Equipo</i>				
Fecha	Descripcion	Costo de Adquisicion	Depreciacion Anual	Depreciacion Mensual
31/12/2013	Caldera de vapor que opera a una presion de 1500 psi, capacidad de 220 TM de vapor por hora	159,437,723	7,971,886	664,324
31/12/2013	Turbo Generador de 60 MW con entrada de Vapor de 1500 psi	78,594,619	3,929,731	327,478
31/12/2013	Torre de Enfriamiento de tres celdas para enfriar 43000 G.P.M. de agua	5,888,460	294,423	24,535
31/12/2013	Sub Estacion de 30 KV con entrada para Generadores de 60 MV	30,150,500	1,507,525	125,627
31/12/2013	Linea de Transmision de 230 KV de 1 Km. que conecta la Sub estacion "A" con la red de distribucion	1,550,000	77,500	6,458
31/12/2013	Alimentador de carbon p/Caldera	7,887,000	394,350	32,863
31/12/2013	Sistema contra incendios	2,800,000	140,000	11,667
Total Maquinaria y Equipo		286,308,302	14,315,415	1,192,951
<i>Edificios y Construcciones</i>				
Fecha	Descripcion	Costo de Adquisicion	Depreciacion Anual	Depreciacion Mensual
31/12/2013	Oficinas Administrativas	2,500,000	125,000	10,417
31/12/2013	Bodega de carbon con capacidad para 15,000 TM	5,500,000	275,000	22,917
Total Edificios y Const.		8,000,000	400,000	33,333

Fuente: Planta generadora de energía eléctrica en la costa sur

Registro Contable

Cuenta	Descripcion de la cuenta	Debe	Haber
6-1-1-2-4-2	Depreciacion Maquinaria y Equipo	664,324	
6-1-2-1-4-2	Depreciacion Maquinaria y Equipo	327,478	
6-1-1-3-4-2	Depreciacion Maquinaria y Equipo	24,535	
6-1-2-2-4-2	Depreciacion Maquinaria y Equipo	125,627	
6-1-2-3-4-2	Depreciacion Maquinaria y Equipo	6,458	
6-1-1-1-4-2	Depreciacion Maquinaria y Equipo	32,863	
6-1-3-1-4-2	Depreciacion Maquinaria y Equipo	11,667	
1-2-2-2-1-1	Depreciacion Acumulada Maquinaria y equipo		1,192,951
Depreciacion de maquinaria - julio 2014		1,192,951	1,192,951

Registro Contable

Cuenta	Descripcion de la cuenta	Debe	Haber
6-1-3-1-4-1	Depreciacion Edificios y Construcciones	10,417	
6-1-1-2-4-1	Depreciacion Edificios y Construcciones	22,917	
1-2-2-1-1-1	Depreciacion Acumulada Edificios y Construcciones		33,333
Depreciacion de Edificios - julio 2014		33,333	33,333

Registro de los sueldos y salarios

El siguiente cuadro muestra el resumen de sueldos y salarios del mes de julio 2014

Cuadro No 11					
Sueldos y Salarios correspondientes a Julio 2014					
Departamento	Ordinario	Septimo	Extraordinario	Bonificacion	Total
Admon. Cogeneracion	81,773.38	19,063.40	33,810.03	10,946.85	145,593.66
Auxiliares Calderas	14,933.36	4,705.88	13,301.48	2,087.50	35,028.22
Caldera	18,743.52	3,877.14	4,519.36	2,338.00	29,478.02
Subestacion	4,624.00	2,319.92	8,491.26	1,472.10	16,907.28
Turbo Generador	4,475.76	863.47	705.08	459.25	6,503.56
Totales	124,550.02	30,829.81	60,827.21	17,303.70	233,510.74

Fuente: Planta generadora de energía eléctrica en la costa sur

Registro contable

Cuentas contables	Debe	Haber
6-1-1-2-1-1 Sueldos Ordinarios / Calderas	42,259.90	
6-1-1-2-1-2 Sueldos Extraordinarios / Calderas	17,820.84	
6-1-1-2-1-3 Bonificacion Legal / Calderas	4,425.50	
6-1-2-1-1-1 Sueldos Ordinarios / Turbo generador	5,339.23	
6-1-2-1-1-2 Sueldos Extraordinarios / Turbo generador	705.08	
6-1-2-1-1-3 Bonificacion Legal / Turbo generador	459.25	
6-1-2-2-1-1 Sueldos Ordinarios / Sub-estacion	6,943.92	
6-1-2-2-1-2 Sueldos Extraordinarios / Sub-estacion	8,491.26	
6-1-2-2-1-3 Bonificacion Legal / Sub-estacion	1,472.10	
6-1-3-1-1-1 Sueldos Ordinarios / Admon. Generacion	100,836.78	
6-1-3-1-1-2 Sueldos Extraordinarios / Admon. Generacion	33,810.03	
6-1-3-1-1-3 Bonificacion Legal / Admon. Generacion	10,946.85	
2-1-1-2-1-1 Sueldos y salarios por pagar		233,510.74
Registro de sueldos y salarios de julio 2014	233,510.74	233,510.74

Cálculo y registro de las prestaciones laborales

El siguiente cuadro muestra el resumen del cálculo y registro contable de las prestaciones laborales correspondientes al mes de julio 2014

Cuadro No 12						
Prestaciones Laborales correspondientes al mes de Julio 2014						
Departamento	Bono 14	Aguinaldo	Vacaciones	Indemniz	IGSS	Total
Administracion Cogeneracion	8,402.73	8,402.73	5,614.77	11,220.12	16,965.50	50,605.85
Auxiliares Calderas	1,636.54	1,636.54	1,373.63	2,744.95	4,150.53	11,542.18
Caldera	1,884.98	1,884.98	1,131.74	2,261.58	3,419.64	10,582.92
Subestacion	578.64	578.64	643.65	1,286.21	1,944.83	5,031.97
Turbo Generador	444.92	444.92	252.05	503.67	761.58	2,407.14
Totales	12,947.80	12,947.80	9,015.83	18,016.53	27,242.09	80,170.06

Fuente: Planta generadora de energía eléctrica en la costa sur

Registro Contable

Cuentas contables	Debe	Haber
6-1-1-2-2-1 Bono 14 / Calderas	3,521.52	
6-1-1-2-2-2 Aguinaldo / Calderas	3,521.52	
6-1-1-2-2-3 Vacaciones / Calderas	2,505.37	
6-1-1-2-2-4 Indemnizacion / Calderas	5,006.53	
6-1-1-2-2-5 Cuota Patronal / Calderas	7,570.17	
6-1-2-1-2-1 Bono 14 / Turbo Generador	444.92	
6-1-2-1-2-2 Aguinaldo / Turbo Generador	444.92	
6-1-2-1-2-3 Vacaciones / Turbo Generador	252.05	
6-1-2-1-2-4 Indemnizacion / Turbo Generador	503.67	
6-1-2-1-2-5 Cuota Patronal / Turbo Generador	761.58	
6-1-2-2-2-1 Bono 14 / Sub Estacion	578.64	
6-1-2-2-2-1 Aguinaldo / Sub Estacion	578.64	
6-1-2-2-2-3 Vacaciones / Sub Estacion	643.65	
6-1-2-2-2-4 Indemnizacion / Sub Estacion	1,286.21	
6-1-2-2-2-5 Cuota Patronal / Sub Estacion	1,944.83	
6-1-3-1-2-1 Bono 14 / Admon. Generacion	8,402.73	
6-1-3-1-2-2 Aguinaldo / Admon. Generacion	8,402.73	
6-1-3-1-2-3 Vavaciones / Admon. Generacion	5,614.77	
6-1-3-1-2-4 Indemnizacion / Admon. Generacion	11,220.12	
6-1-3-1-2-5 Cuota Patronal / Admon. Generacion	16,965.50	
2-1-1-4-1-1 Cuota Patronal IGSS por pagar		27,242.09
2-1-1-4-1-2 Bono 14 por Pagar		12,947.80
2-1-1-4-1-3 Aguinaldo por Pagar		12,947.80
2-1-1-4-1-4 Vacaciones por Pagar		9,015.83
2-2-1-3-1-1 Reserva para Indemnizaciones		18,016.53
Registro de Prestaciones Laborales Julio 2014	80,170.06	80,170.06

Registro contable del consumo de materia prima

La principal materia prima para la generación de energía eléctrica, es el carbón:

Cuadro No 13 Consumo de Materiales Correspondiente a Julio 2014			
Material	U. Medida	Cantidad	Costo Total
<u>Caldera</u>			
Carbón Bituminoso	TM	19,045.00	13,635,459.33
Total consumo de materiales		19,045.00	13,635,459.33
<u>Registro Contable</u>			
Cuenta Contable		Debe	Haber
6-1-1-2-3-1 Carbón Bituminoso		13,635,459.33	
1-1-5-1-1-1 Inventario de Materiales			13,635,459.33
consumo de materiales - Julio 2014		<u>13,635,459.33</u>	<u>13,635,459.33</u>

Fuente: Planta generadora de energía eléctrica en la costa sur

5.1.3 Calculo del costo de producción

Una vez estén contabilizados y revisados todos los valores asociados a la generación de energía eléctrica, se puede elaborar las cédulas para determinar el costo de producción por centro productivo y hacer los correspondientes registros contables de los mismos.

Se efectúa la cédula de la distribución de los costos del departamento de administración generación hacia los dos centros productivos (generación de vapor y generación de energía eléctrica):

Cedula de distribución de costos de Administración Cogeneración

La base utilizada para la distribución de los costos son los costos directos de los departamentos productivos.

Cuadro No 14			
Distribución de Costos Administración Cogeneración			
Correspondiente a Julio 2014			
Costos Administración Cogeneración	Admón. Generación	Distribución de Costos	
		Generación de Vapor	Generación de Energía
Mano de Obra			
Sueldos y Salarios	100,836.78	49,410.02	51,426.76
Sueldos Extraordinarios	33,810.03	16,566.91	17,243.12
Bonificaciones	10,946.85	5,363.96	5,582.89
Prestaciones Laborales	50,605.85	24,796.86	25,808.98
Materiales y Servicios			
Materiales	2,500.00	1,225.00	1,275.00
Depreciaciones	22,083.33	10,820.83	11,262.50
Reparaciones y Servicios	3,500.00	1,715.00	1,785.00
Total Costo Administración Cogeneración	224,282.84	109,898.59	114,384.25
<u>Base de Distribución de Costos Administración Cogeneración</u>			
		%	QUETZALES
Costos Directos Generación de Vapor		49%	15,367,346.40
Costos Directos Generación de Energía		51%	16,000,903.42
		100%	31,368,249.82

Fuente: Elaboración propia

Registro Contable

Cuenta Contable	Debe	Haber
1-1-5-6-1-1 Productos en Proceso	224,282.84	
6-1-3-9-9-9 Traslado de costos Admón. de energía		224,282.84
Distribución de costos Administración Cogeneración	224,282.84	224,282.84

Cedula del cálculo de costos de la generación de vapor

Cuadro No 15				
Cedula de Costos de Generación de Vapor				
Correspondiente a Julio 2014				
Costos de Generación de Vapor	Alimentadores de Carbón	Calderas	Torre de Enfriamiento	Total
Materia Prima				
Carbón Bituminoso		13,635,459.33		13,635,459.33
Mano de Obra				
Sueldos y Salarios		42,259.90		42,259.90
Sueldos Extraordinarios		17,820.84		17,820.84
Bonificaciones		4,425.50		4,425.50
Prestaciones Laborales		22,125.10		22,125.10
Materiales y Servicios				
Materiales		108,682.37	774,335.10	883,017.47
Depreciaciones	32,862.50	687,240.51	24,535.25	744,638.26
Reparaciones y Servicios	1,850.00	10,500.00	5,250.00	17,600.00
Total Costos Directos	34,712.50	14,528,513.55	804,120.35	15,367,346.40
Distribución Costos Admón. Cogeneración				109,898.59
Total Costos Generación de Vapor	34,712.50	14,528,513.55	804,120.35	15,477,245.00
Libras de Vapor Producidas				106,319
Costo por libra de Vapor Producida				145.57

Fuente: Elaboración propia

Registro Contable

Cuenta Contable	Debe	Haber
1-1-5-6-1-1 Productos en Proceso	15,477,245.00	
1-1-5-6-1-1 Productos en Proceso		109,898.59
6-1-1-9-9-9 Traslado de Costos Generación de Vapor		15,367,346.40
Registro del costo de Generación de Vapor	15,477,245.00	15,477,245.00

Cedula del cálculo de la generación de energía eléctrica

Cuadro No 16				
Cedula de Costos de Generación de Energía Eléctrica				
Correspondiente a Julio 2014				
Costos Generación de Energía Eléctrica	Turbo Generador	Sub Estación de Energía	Linea de Transmisión	Total
Vapor				
Costo Generación de Vapor	15,477,245.00	0.00	0.00	15,477,245.00
Mano de Obra				
Sueldos y Salarios	5,339.23	6,943.92		12,283.15
Sueldos Extraordinarios	705.08	8,491.26		9,196.34
Bonificaciones	459.25	1,472.10		1,931.35
Prestaciones Laborales	2,407.14	5,031.97		7,439.11
Materiales y Servicios				
Materiales	7,095.48			7,095.48
Depreciaciones	327,477.58	125,627.08	6,458.33	459,563.00
Reparaciones y Servicios	15,800.00	5,250.00	5,100.00	26,150.00
Total Costos Directos	15,836,528.75	152,816.33	11,558.33	16,000,903.42
Distribución Costos Admón. Cogeneración				114,384.25
Total Costos Generación de Energía	15,836,528.75	152,816.33	11,558.33	16,115,287.67
KWH de Energía Eléctrica Generada				51,396,540
Costo por KWH de Energía Generada				0.31

Fuente: Elaboración propia

Registro Contable

Cuenta Contable	Debe	Haber
1-1-5-4-1-1 Inventario de Energía Eléctrica	16,115,287.67	
1-1-5-6-1-1 Productos en Proceso		15,591,629.24
6-1-2-9-9-9 Traslado de Costos Generación de Energía		523,658.42
Registro del costo de Generación de Energía	16,115,287.67	16,115,287.67

5.1.4 Cálculo y contabilización del costo de ventas

Costo de venta correspondiente al mes de julio 2014

Cuadro No 17			
Costo de Venta de Energía Eléctrica			
Correspondiente a Julio 2014			
Energía Eléctrica Disponible	KWH	Quetzales	Costo Unitario
Energía Eléctrica Propia (Generada)	51,396,540.00	16,115,287.67	0.31355
Energía Eléctrica Comprada	1,065,988.00	681,457.10	0.63927
Total Energía Eléctrica Disponible	52,462,528.00	16,796,744.77	0.32017
Venta de Energía Eléctrica	KWH	Quetzales	Costo Unitario
Exportaciones	9,777,042.00	3,130,281.47	0.32017
Venta Local	42,685,486.00	13,666,463.30	0.32017
Total Costo de venta Energía Eléctrica	52,462,528.00	16,796,744.77	0.32017

Fuente: Elaboración Propia

Registro contable

Cuenta	Descripción de la Cuenta	Debe	Haber
4-1-1-1-1-1	Costo de Venta Local de Energía Eléctrica	13,666,463.30	
4-1-2-1-1-1	Costo de Venta Exportación de Energía Eléctrica	3,130,281.47	
1-1-5-4-1-1	Inventario de Energía Eléctrica		16,796,744.77
	Costo de Venta de Energía Eléctrica Julio 2014	16,796,744.77	16,796,744.77

5.2 Análisis de resultados

5.2.1 Análisis de ventas y costos

Análisis de ventas

A continuación se presenta un análisis de las ventas de energía eléctrica, donde se puede apreciar el margen bruto de ganancia.

Cuadro No 18				
Análisis de Ventas Vrs Costo de Venta				
Correspondiente a Julio 2014				
Venta de Energía Eléctrica	KWH	Quetzales	Precio Unitario	%
Exportaciones	9,777,042.00	6,101,102.20	0.62402	100%
Venta Local	42,685,486.00	20,480,094.40	0.47979	100%
Total Ventas de Energía	52,462,528.00	26,581,196.60	0.50667	100%
Costo de Venta	KWH	Quetzales	Costo Unitario	%
Exportaciones	9,777,042.00	3,130,281.47	0.32017	51%
Venta Local	42,685,486.00	13,666,463.30	0.32017	67%
Total Costo de Venta de Energía	52,462,528.00	16,796,744.77	0.32017	63%
Margen Bruto en Venta de Energía	KWH	Quetzales	Costo Unitario	%
Exportaciones	9,777,042.00	2,970,820.73	0.30386	49%
Venta Local	42,685,486.00	6,813,631.10	0.15962	33%
Total Margen Bruto Venta de Energía	52,462,528.00	9,784,451.83	0.18650	37%

Fuente: Elaboración Propia

El margen bruto de ganancia de la venta de energía eléctrica exportada es del 49%
 El margen bruto de ganancia de la venta de energía eléctrica local es del 33%

Análisis de costos

A continuación se presenta un análisis del costo de producción, donde se puede apreciar la participación por departamento, además de la participación porcentual de cada elemento del costo en relación al costo total

Cuadro No 19					
Análisis del Costo de Producción					
Correspondiente a Julio 2014					
Costo por Generación de Energía Eléctrica	Costos de Generación de Vapor	Costos Generación de Energía	Costos Admón. Generación	Total	%
Material Prima	13,635,459.33	0.00	0.00	13,635,459.33	85
Carbón Bituminoso	13,635,459.33	0.00	0.00	13,635,459.33	
Mano de Obra	86,631.34	30,849.95	196,199.51	313,680.80	2
Sueldos y Salarios	42,259.90	12,283.15	100,836.78	155,379.83	
Sueldos Extraordinarios	17,820.84	9,196.34	33,810.03	60,827.21	
Bonificaciones	4,425.50	1,931.35	10,946.85	17,303.70	
Prestaciones Laborales	22,125.10	7,439.11	50,605.85	80,170.06	
Gastos de Fabricación (Generación)	1,645,255.73	492,808.48	28,083.33	2,166,147.54	13
Materiales	883,017.47	7,095.48	2,500.00	892,612.95	
Depreciaciones	744,638.26	459,563.00	22,083.33	1,226,284.59	
Reparaciones y Servicios	17,600.00	26,150.00	3,500.00	47,250.00	
Total Costo de Producción (Generación)	15,367,346.40	523,658.42	224,282.84	16,115,287.67	100
% de Gastos por Departamento	95.36%	3.25%	1.39%	100%	
KWH de Energía Generada				51,396,540	
Costo por KWH de Energía Generada (Producida)				0.31	

Fuente: Elaboración propia

Cuadro No 20			
Análisis del Costo de Venta			
Correspondiente a Julio 2014			
Energía Eléctrica Total	KWH	Quetzales	Costo Unitario
Energía Eléctrica Propia (Generada)	51,396,540.00	16,115,287.67	0.31355
Energía Eléctrica Comprada	1,065,988.00	681,457.10	0.63927
Total Costo de Venta de Energía	52,462,528.00	16,796,744.77	0.32017
<u>Variación en el Costo por KWH</u>			
Costo por KWH de la Energía Eléctrica Propia		0.31355	
Costo por KWH de la Energía Eléctrica Comprada		0.63927	
Variación en el Costo por KWH		(0.32572)	

Fuente: Elaboración propia

En el análisis del cuadro anterior se puede observar la variación en el costo unitario de la energía eléctrica que se produce con la energía eléctrica que se compra, la cual es del 100%.

Lo anterior es una opción que recurren las empresas generadoras de energía cuando no cubren los contratos de venta contraídos con los clientes, ya que el incumplimiento de estos contratos genera penalizaciones monetarias muy elevadas, además de perder los contratos de venta a futuro.

Cuadro No 21			
Análisis del Costo de la Energía Eléctrica			
Propia Vrs la Comprada			
	Costo por KWH		
	Propio	Compra	Variación
Costo por KWh de Energía Eléctrica	0.31355	0.63927	(0.32572)
Cantidad de KWH de Energía Comprada	1,065,988.00	1,065,988.00	1,065,988.00
Costo de la Energía con diferentes costos	334,238.52	681,457.10	(347,218.58)

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro anterior se muestra el costo adicional en que incurrió la empresa por no poder cubrir la venta de energía eléctrica con producción propia.

5.2.2 Estados Financieros

Después de haber efectuado los cálculos de costos y los análisis de resultados, a continuación se presentan los estados de costo de producción y resultados, los cuales son de mucha importancia para la toma de decisiones.

Estado de costo de producción

En el siguiente cuadro, se muestra la participación porcentual de los elementos del costo respecto del total del mismo.

Cuadro No 22		
Costo de Producción		
Del 1 al 31 de julio 2014		
	Quetzales	%
Materia Prima	13,635,459.33	84.61%
Mano de Obra Directa	60,899.90	0.38%
Gastos de Fabricación (Generación)	2,418,928.43	15.01%
Sueldos y salarios	100,836.78	
Séptimo	0.00	
Sueldos extraordinarios	60,827.21	
Bonificación	10,946.85	
Prestaciones laborales	80,170.06	
Depreciaciones	1,226,284.59	
Materiales	892,612.95	
Reparaciones	47,250.00	
Total Costo de Producción (Generación)	16,115,287.67	100.00%

Fuente: Planta generadora de energía eléctrica en la costa sur

Estado de resultados

En el siguiente cuadro se presenta un estado de resultados donde se puede observar la relación porcentual de los costos y gastos respecto a las ventas.

Cuadro No 23			
Estado de Resultados			
Del 1 al 31 de julio del 2014			
	Quetzales		%
Ventas		26,581,196.60	100.00%
Ventas Locales	20,480,094.40		
Ventas Exportación	6,101,102.20		
Costo de Venta		16,796,744.77	63.19%
Costo de Producción	16,115,287.67		
Compra de Energía Eléctrica	681,457.10		
Ganancia Bruta en Ventas		9,784,451.83	
Gastos de Operación		458,985.88	1.73%
Gastos de Comercialización	244,772.64		
Gastos Administrativos	214,213.24		
Ganancia en Operación		9,325,465.95	
Gastos Financieros	1,390,466.66	1,452,588.24	5.46%
Otros Gastos	62,121.58		
Utilidad del Periodo		7,872,877.72	29.62%

Fuente: Planta generadora de energía eléctrica en la costa sur

Conclusiones

1. No existe material de apoyo para efectuar el cálculo de costos de una generadora de energía eléctrica a base de carbón, por lo que en el presente trabajo se aporta una forma de llevar la contabilidad y el cálculo de costos de la generación de energía eléctrica.
2. A través del análisis de costos se determinó que hay un fuerte impacto en el margen de utilidad, al comprar energía eléctrica cuando no se cubre la demanda de venta con la producción propia.
3. La industria de la generación de energía eléctrica actualmente se ha incrementado debido a que no se ha cubierto la demanda a nivel nacional, que requiere de un mejor conocimiento del manejo de costos de este tipo de negocio. Se presenta procedimiento para el cálculo de costos de energía eléctrica y su correspondiente análisis, para que la gerencia tenga una herramienta para la toma de decisiones.

Recomendaciones

1. Se debe incentivar en los futuros profesionales de las ciencias económicas la investigación de temas como este, de los cuales casi no hay material de consulta para quienes quieran desarrollarse en este campo o bien para ampliar los cursos de costos en las diferentes universidades.
2. Para las empresas que se dedican a la generación de energía eléctrica, evaluar su capacidad de producción para evitar la compra de energía eléctrica para cubrir sus contratos, esto debido a que el costo de compra es muy alto respecto a la producción propia.
3. Que el gobierno cree los incentivos para que hayan más empresas que se dediquen a la generación de energía y se puede cubrir la demanda a nivel nacional.

Referencias

1. Batres Lehnhoff, L. (2008). Beneficios Económicos de Instalar una Planta Co-generadora de Energía Eléctrica en Guatemala (Tesis de Máster) Universidad Pontificia Comillas, Madrid
2. Normas internacionales de contabilidad (NIC's)
3. Análisis alternativo sobre política y Economía (2008-2009), El Observador Año 3, No. 16, 3, 4
4. Boletines AMM (2015, Marzo 25), Administrador del mercado mayorista (AMM) Recuperado de <http://www.amm.org.gt/portal/>
5. Boletines de prensa (2015, Marzo 25), Comisión Nacional de Energía Eléctrica (CNEE), Recuperado de <http://www.cnee.gob.gt/wp/index.php>
6. Costa del Pacifico, (2015, abril 11) Guatemalaviajes.com, recuperado de <http://www.guatemalaviajes.com/costa-del-pacifico.htm>
7. Datos cuantitativos y cualitativos (2015, Mayo 5) Mauriciofait, recuperado de <https://mauriciofait.wordpress.com/2012/04/23/datos-cuantitativos-y-cualitativos/>
8. Económicas On line, (2015, junio 10), Conceptos de Contabilidad, recuperado de <http://www.economicas-online.com/Cont-Diccionario.htm>
9. El Carbón y la generación eléctrica, (2014, 5 abril), Siglo XXI. Recuperado de <http://m.s21.com.gt/energia-mas/2014/04/05/carbon-generacion-electrica>
10. Generación de energía eléctrica utilizando carbón, (2015, abril 25) Comercializadora de Electricidad de Centroamérica de Honduras, S. A. de C. V. recuperado de <http://www.cechsa.com/node/13>
11. Lavolpe, A., (2015, Junio 18) Sistemas de costos y la contabilidad de gestión, recuperado de <http://eco.unne.edu.ar/contabilidad/costos/VIIIcongreso/156.doc>
12. Noticias de Ciencia y Tecnología, (2015, marzo 15) Amazings.com, Recuperador de <http://www.amazings.com/ciencia/noticias/310111d.html>

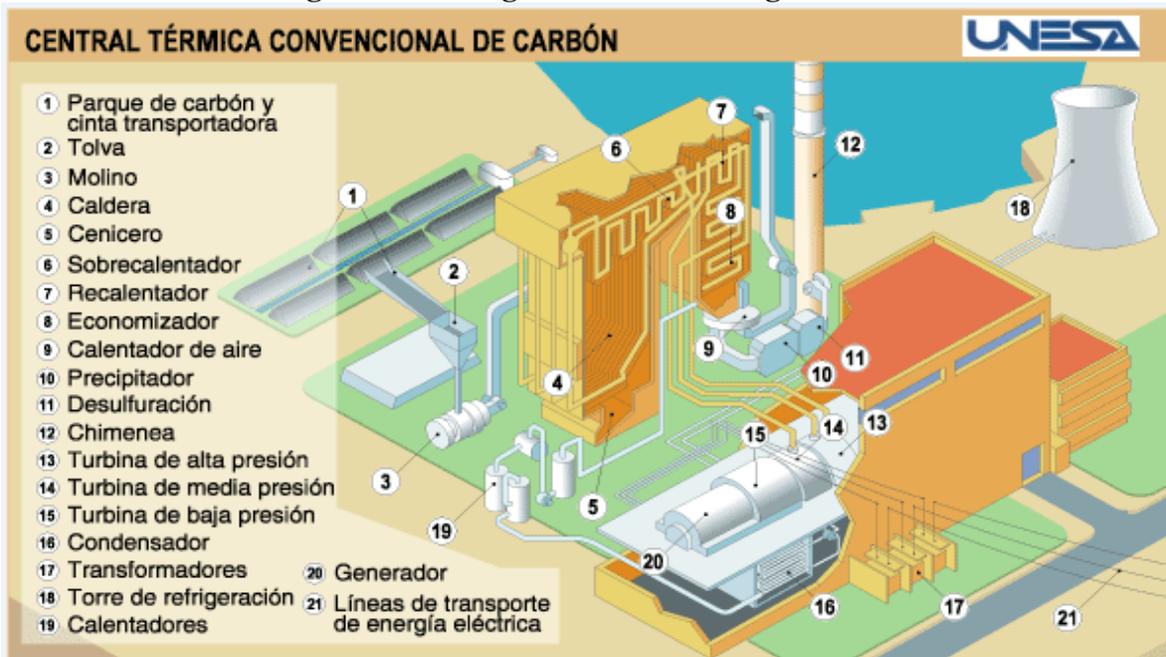
13. Tipos de Investigación, (2015, marzo 15) Metodología de la Investigación, Recuperado de <http://metodologadelainvestigacinsiis.blogspot.com/2011/10/tipos-de-investigacion-exploratoria.html>

14. Valenzuela Barros, J. (2015, Junio 10) Curso de contabilidad financiera, recuperado de http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/ap/instituto_de_ciencia_politica/v20038132047a_puntecontabilidadtomoi.pdf

ANEXOS

Anexo No 1

Diagrama de una generadora de energía eléctrica con carbón



Fuente: Laboratorio virtual sobre ciclos de potencia

Anexo No 2

Modelo de un conductor de carbón



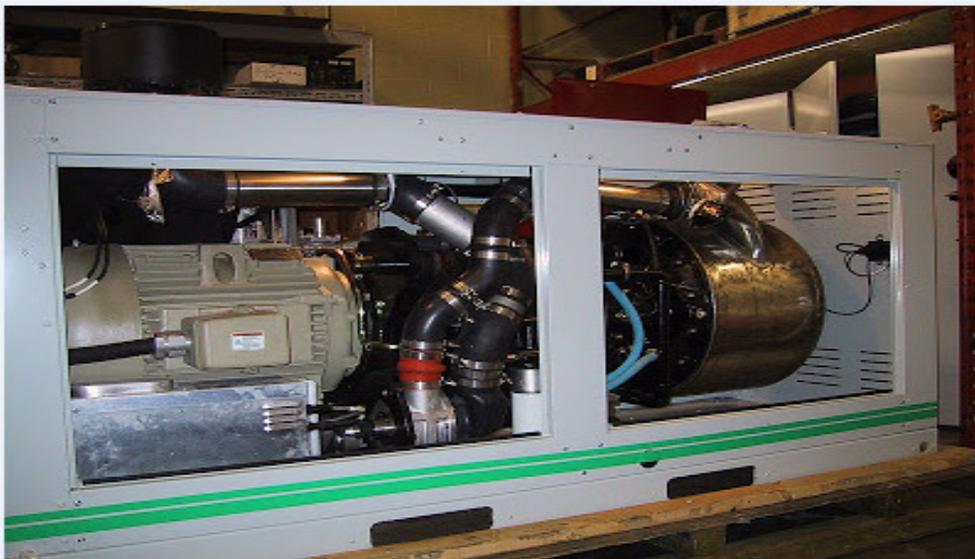
Fuente: Planta generadora de energía en la costa sur

Anexo No 3
Modelo de una caldera de vapor



Fuente: Planta generadora de energía en la costa sur

Anexo No 4
Modelo de un turbogenerador



Fuente: Planta generadora de energía en la costa sur

Anexo No 5
Modelo de una torre de enfriamiento



Fuente: Planta generadora de energía en la costa sur

Anexo No 6
Modelo de una sub estación



Fuente: Planta generadora de energía en la costa sur

Tablas

Tabla No 1
Importaciones de energía eléctrica de Guatemala
Montos en GWh

Mes	2010	2011	2012	2013	2014
enero	0.5	1.3	0.4	1.0	15.2
febrero	0.4	1.7	0.7	0.7	15.0
marzo	1.2	1.2	1.7	0.8	14.7
abril	1.4	1.2	0.4	0.9	20.2
mayo	1.7	1.0	0.9	0.7	16.4
junio	0.4	0.4	0.5	5.8	28.0
julio	1.1	0.8	0.7	10.7	10.7
agosto	1.5	1.2	1.0	8.0	12.8
septiembre	1.0	0.7	1.4	11.7	10.7
octubre	1.4	0.7	1.4	12.9	12.8
noviembre	1.9	0.5	1.7	11.7	12.6
diciembre	1.2	0.5	1.3	15.7	16.5
Total año	13.7	11.2	12.1	80.6	185.6

Tabla No 2
Exportaciones de energía eléctrica de Guatemala
Montos en GWh

Mes	2010	2011	2012	2013	2014
enero	6.0	15.0	23.0	9.0	108.0
febrero	8.0	15.0	11.0	14.0	76.0
marzo	14.0	15.0	16.0	15.0	88.0
abril	13.0	14.0	18.0	18.0	92.0
mayo	14.0	18.0	13.0	28.0	99.0
junio	13.0	15.0	13.0	28.0	28.0
julio	9.0	16.0	30.0	61.0	61.0
agosto	5.0	5.0	16.0	50.0	94.0
septiembre	6.0	10.0	14.0	83.0	67.0
octubre	14.0	10.0	10.0	79.0	79.0
noviembre	14.0	15.0	8.0	79.0	106.0
diciembre	16.0	24.0	8.0	104.0	108.0
Total año	132.0	172.0	180.0	568.0	1,006.0

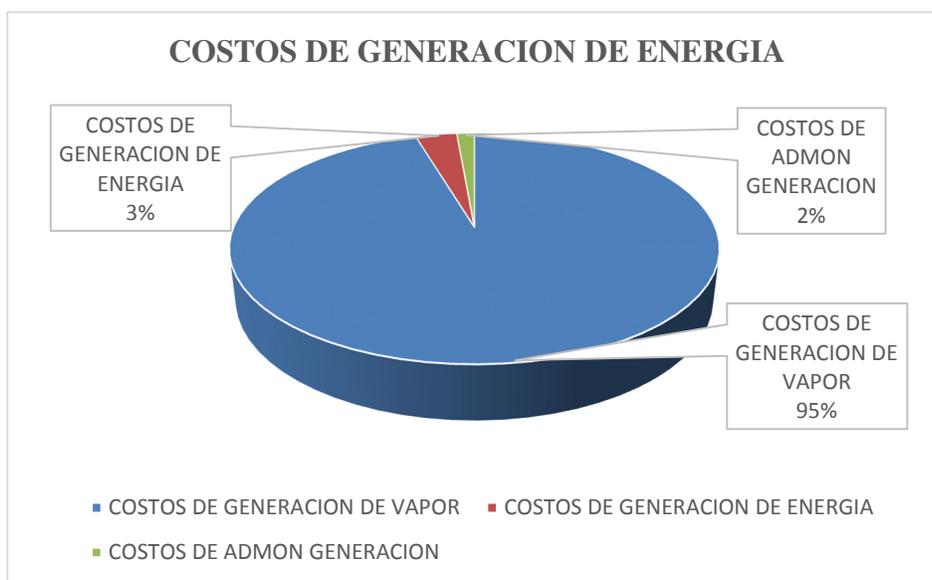
Tabla No 3
Unidades de medida de energía eléctrica

Abreviatura	Descripción	Equivalente
Wh	Vatio-hora	= 3,600 julios
kWh	Kilovatio-hora	= 1,000 Wh
MWh	Megavatio-hora	= 1,000 kWh
GWh	Gigavatio-hora	= 1,000 MWh
TWh	Teravatio-hora	= 1,000 GWh

GRAFICAS

Grafica No 4
Análisis del Costo de Producción
Correspondiente al mes de Julio 2014

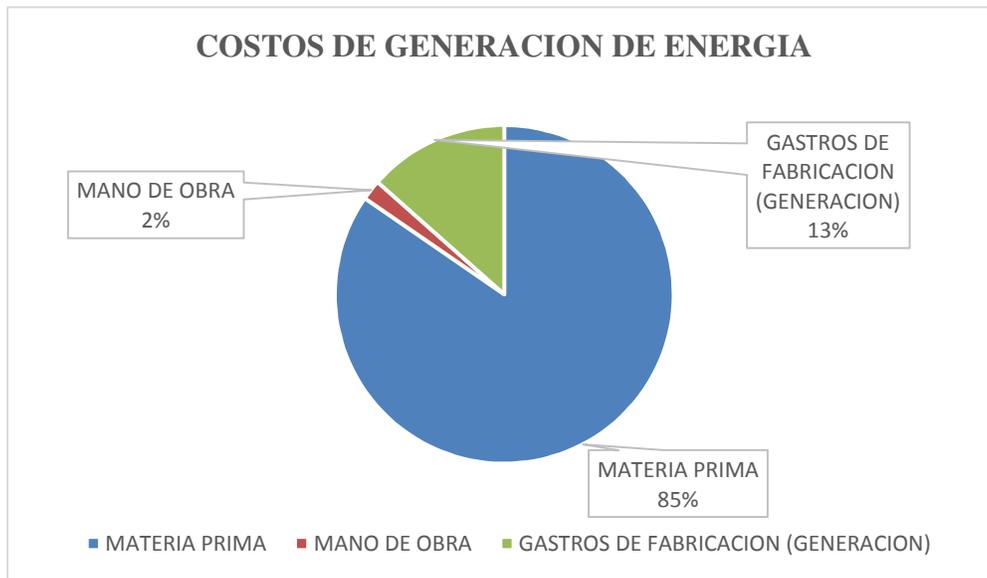
Costos de Generación de Energía	Costos de Generación de Vapor	Costos de Generación de Energía	Costos Administración Generación	Total
Total Costo de Producción (Generación)	15,367,346.40	523,658.42	224,282.84	16,115,287.67
% de Gastos por Departamento	95.36%	3.25%	1.39%	100%



Fuente: Planta generadora de energía en la costa sur

Grafica No 5
Análisis del Costo de Producción
Correspondiente a Julio 2014

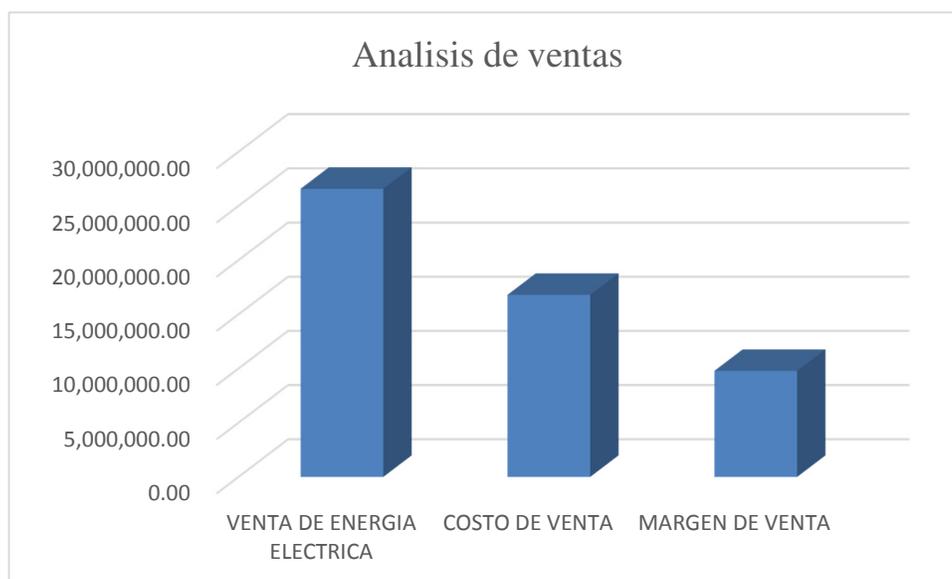
Costos de Generación de Energía	Total	%
Materia Prima	13,635,459.33	85%
Mano de Obra	313,680.80	2%
Gastos de Fabricación (Generación)	2,166,147.54	13%
Total Costo de Producción (Generación)	16,115,287.67	100%



Fuente: Planta generadora de energía en la costa sur

Grafica No 6
Análisis de ventas Vrs costo de ventas
Correspondiente a Julio 2014

Análisis de Ventas	Quetzales	%
Venta de Energía Eléctrica	26,581,196.60	100%
Costo de Venta	16,796,744.77	63%
Margen de Venta	9,784,451.83	37%



Fuente: Planta generadora de energía en la costa sur