

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA



**“Sistema de administración de inventarios utilizando el método ABC y su
impacto en la rentabilidad de empresas generadoras de energía eléctrica en
Guatemala”**



Licda. Karen Marleni Ortiz López

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2016



**“SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS UTILIZANDO EL
MÉTODO ABC Y SU IMPACTO EN LA RENTABILIDAD DE EMPRESAS
GENERADORAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN GUATEMALA”**

Informe final de tesis para la obtención del Grado de Maestro en Ciencias, conbase en el "Normativo de Tesis para Optar al Grado de Maestro en Ciencias", aprobado por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de CienciasEconómicas, en el punto séptimo inciso 7.2del acta 5-2005 de la sesión celebrada el veintidós de febrero de 2005, actualizado y aprobado por Junta Directiva en el Numeral 6.1, Punto SEXTO del acta15-2009 de la sesión celebrada el 14 de julio de 2009.

Asesor de Tesis

Dr. JOSÉ ALBERTO RAMÍREZ CRESPIN

Autor:

Licda. KAREN MARLENI ORTÍZ LÓPEZ

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
HONORABLE JUNTA DIRECTIVA

Decano: Lic. Luis Antonio Suárez Roldán
Secretario: Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales
Vocal Segundo: Lic. Carlos Alberto Hernández Gálvez
Vocal Tercero: Lic. Juan Antonio Gómez Monterroso
Vocal Cuarto: P.C. Marlon Giovani Aquino Abdalla
Vocal Quinto: P.C. Carlos Roberto Turcios Pérez

JURADO EXAMINADOR QUE PRACTICÓ EL
EXAMEN PRIVADO DE TESIS SEGÚN EL
ACTA CORRESPONDIENTE

Presidente: MSc. Juan Arnoldo Borrayo Solares
Secretario: MSc. Rodolfo Eduardo Monzón Oxom
Examinador: MSc. José Ángel Mansilla García



ACTA No. 24-2016

En el Salón No. 1 del Edificio S-11 de la Escuela de Estudios de Postgrado, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de San Carlos de Guatemala, nos reunimos los infrascritos miembros del Jurado Examinador, el **1 de septiembre** de 2016, a las **18:00** horas para practicar el **EXAMEN GENERAL DE TESIS** de la Licenciada **Karen Marleni Ortiz López**, carné No. **100020594** estudiante de la Maestría en Administración Financiera de la Escuela de Estudios de Postgrado, como requisito para optar al grado de Maestro en Administración Financiera. El examen se realizó de acuerdo con el normativo de Tesis, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas en el numeral 6.1, Punto SEXTO del Acta 15-2009 de la sesión celebrada el 14 de julio de 2009.

Cada examinador evaluó de manera oral los elementos técnico-formales y de contenido científico profesional del informe final presentado por el sustentante, denominado **"SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIO UTILIZANDO EL MÉTODO ABC Y SU IMPACTO EN LA RENTABILIDAD DE EMPRESAS GENERADORAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN GUATEMALA"**, dejando constancia de lo actuado en las hojas de factores de evaluación proporcionadas por la Escuela. El examen fue **APROBADO** con una nota promedio de **72** puntos, obtenida de las calificaciones asignadas por cada integrante del jurado examinador. El Tribunal hace las siguientes recomendaciones: Que el sustentante incorpore las enmiendas señaladas dentro de los 15 días hábiles siguientes.

En fe de lo cual firmamos la presente acta en la Ciudad de Guatemala, el primero de septiembre del año dos mil dieciséis.

MSc. Juan Arnoldo Borrayo Solares
Presidente

MSc. Rodolfo Eduardo Monzón Oxom
Secretario



MSc. José Ángel Mansilla García
Vocal I

Licda. Karen Marleni Ortiz López
Postulante

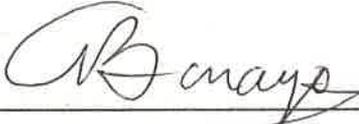


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

ADENDUM

El infrascrito Presidente del Jurado Examinador CERTIFICA que la estudiante Karen Marleni Ortiz López, incorporó los cambios y enmiendas sugeridas por cada miembro examinador del Jurado.

Guatemala, 23 de septiembre de 2016.

(f) 

MSc. Juan Arnoldo Borrayo Solares
Presidente



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA



FACULTAD DE CIENCIAS
ECONOMICAS

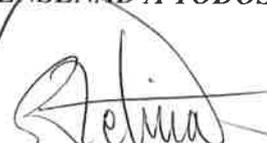
EDIFICIO S-8
Ciudad Universitaria zona 12
GUATEMALA, CENTROAMERICA

**DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS,
GUATEMALA, VEINTISIETE DE OCTUBRE DE DOS MIL DIECISÉIS.**

Con base en el Punto QUINTO, inciso 5.4., subinciso 5.4.2 del Acta 21-2016 de la sesión celebrada por la Junta Directiva de la Facultad el 18 de octubre de 2016, se conoció el Acta Escuela de Estudios de Postgrado No. 24-2016 de aprobación del Examen Privado de Tesis, de fecha 1 de septiembre de 2016 y el trabajo de Tesis de Maestría en Administración Financiera: "SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIO UTILIZANDO EL MÉTODO ABC Y SU IMPACTO EN LA RENTABILIDAD DE EMPRESAS GENERADORAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN GUATEMALA", que para su graduación profesional presentó la Licenciada **KAREN MARLENI ORTIZ LÓPEZ**, autorizándose su impresión.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


DR. OSCAR ROLANDO ZETINA GUERRA
SECRETARIO EN FUNCIONES




LIC. CARLOS ALBERTO HERNÁNDEZ GÁLVEZ
DECANO EN FUNCIONES



AGRADECIMIENTOS

- A Dios** Mi total gratitud por las bendiciones recibidas.
- A mi madre** Ana María López de Ortiz, a quien Dios eligió para ser el ángel de mi vida, cuidándome con su amor entrañable.
- A mi padre** Juan José Ortiz Reyes, quien me instó con paciencia y cariño a dar más allá de mis posibilidades y capacidades.
- A mis hermanos** Joel, Juan y Erick por ser soporte, ejemplo mis mejores consejeros, con cariño y apoyo incondicional.
- A mis sobrinos** Ángel, Hesed y Aaliyah, que con su existencia hacen que mi vida sea plena, feliz y satisfactoria.
- A mi empresa** Duke Energy por incentivar a los empleados a crecer profesionalmente y personalmente, y por brindarme la oportunidad de continuar mis estudios.
- A mis compañeros** De la promoción 2010 de la Maestría en Administración Financiera, gracias por la amistad, complicidad, apoyo y cariño durante la carrera.
- A mis catedráticos** En especial al Dr. José Alberto Ramírez Crespín, por los inestimables y respetables conocimientos compartidos, por el apoyo, paciencia y amistad.
- A la Escuela de Estudios de Postgrado de la Universidad de San Carlos de Guatemala** Mi agradecimiento sincero por el grado académico que hoy me confiere.

ÍNDICE

RESUMEN	i
INTRODUCCIÓN	iii
1. ANTECEDENTES.....	1
1.1 Historia de la Generación de Energía Eléctrica en Guatemala.....	1
1.2 Integración del Mercado de Energía Eléctrica en Guatemala.....	3
1.2.1 Mercado regulado.....	3
1.2.2 Mercado mayorista	3
1.3 Mercado de Oportunidad de la Energía o Mercado Spot.....	5
1.3.1 Factores que Afectan el Precio Spot	6
1.4 Generación de Energía Eléctrica por Tipo Tecnología	7
1.5 Generación de Energía Eléctrica por Combustible Utilizado	7
1.6 Consumo Estimado de Combustible en el Sistema Nacional Interconectado	8
1.7 Precio Promedio Mensual del Crudo (\$/bbl) 2014 y 2015	8
1.8 Relación PIB vrs Crecimiento del Consumo de Energía.....	9
2. MARCO TEÓRICO	11
2.1 Inventarios	11
2.2 Clasificación de Inventarios	12
2.2.1 Clasificación de Inventarios Según su Función	13
2.3 Sistemas de Contabilización de Inventarios	13
2.3.1 Sistema de Inventario Periódico	13
2.3.2 Sistema de Inventario Permanente o Perpetuo	14
2.4 Métodos de Valuación de Inventarios.....	14
2.4 Administración de Inventarios.....	15

2.4.1	Determinación de Existencias	16
2.4.2	Análisis de Inventarios.....	16
2.5	Método ABC de Inventarios.....	16
2.5.1	Controles Para las Zonas de la Clasificación	17
2.5.2	Cómo Realizar la Clasificación ABC.....	18
2.5.3	Ejemplo de Aplicación de la Clasificación ABC	19
2.6	Índices Financieros.....	22
2.6.1	Rotación de Inventarios.....	22
2.7	Rentabilidad.....	23
2.7.1	Concepto de Rentabilidad	23
2.7.2	La rentabilidad en el Análisis Contable.....	24
2.7.3	Análisis de la Rentabilidad.....	24
2.8	Consideraciones para Construir Indicadores de Rentabilidad.....	24
2.8.1	Niveles de Análisis de la Rentabilidad Empresarial	25
2.8.2	La Rentabilidad Económica	26
2.8.3	Concepto de Rentabilidad Económica.....	26
2.8.4	Cálculo de la Rentabilidad Económica	27
2.8.5	Margen	27
2.8.6	Rotación de Activos	28
2.8.7	La Rentabilidad Económica Como Producto del Margen y la Rotación....	28
2.8.8	La Rentabilidad Financiera	29
2.8.9	Concepto de Rentabilidad Financiera.....	30
2.8.10	Cálculo de la Rentabilidad Financiera	30
3.	METODOLOGÍA.....	31
3.1	Definición del Problema.....	31

3.2	Objetivos.....	31
3.2.1	Objetivo General.....	31
3.2.2	Objetivos Específicos	31
3.3	Hipótesis.....	32
3.3.1	Variable Independiente.....	32
3.3.2	Variable Dependiente	32
3.4	Método Científico.....	32
3.4.1	Fase Indagatoria.....	33
3.4.2	Fase Demostrativa.....	33
3.4.3	Fase Expositiva	33
3.5	Técnicas de Investigación Aplicadas.....	33
3.6	Procedimiento Aplicado	34
3.7	Delimitación del Problema	35
3.7.1	Unidad de Análisis	35
3.7.2	Período Histórico	35
4.	SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIO UTILIZANDO EL MÉTODO ABC Y SU IMPACTO EN LA RENTABILIDAD DE EMPRESAS GENERADORAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN GUATEMALA.....	36
4.1	Diagnóstico del Sector Eléctrico en Guatemala.....	36
4.2	Generación de Energía Eléctrica histórica.....	39
4.3	Información Contable Tomada Como Muestra de Empresas Generadoras de Energía Eléctrica, del Departamento de Escuintla.....	40
4.3.1	Integración del Rubro de Inventario por Empresa	42
4.4	Empresa Generadora de Energía Eléctrica A, Unidad de Análisis	43
4.4.1	Información Contable Para Análisis.....	43
4.5	Análisis de las Cifras del Inventario Empresa A	45

4.5.1	Integración de los Inventarios Empresa A	45
4.5.2	Clasificación de Inventarios Empresa A	46
4.5.3	Inventario de Repuestos y Partes por Detalle de los años 2014 y 2015... 48	
4.5.4	Análisis Comparativo de Inventarios 2014 y 2015 Empresa A	52
4.6	Diseño e Implementación del Sistema ABC en la Administración de Inventarios de Empresa A del Departamento de Escuintla, Guatemala ...	53
4.6.1	Consumo del Inventario de Repuestos y Partes en Unidades.....	53
4.6.2	Determinación de los Porcentajes de Participación del Consumo del Inventario de Partes en Unidades.....	55
4.6.3	Determinación de los Artículos Consumidos, Costo Total y Costo Acumulado, Porcentajes de Participación y Porcentaje Acumulado del Inventario de Partes en Quetzales.....	56
4.6.4	Determinación del Consumo del Inventario de Búnker en Quetzales.....	58
4.6.5	Determinación de Categorías por el Método ABC con Base en el Consumo del Inventario de Repuestos y Partes	60
4.7	Sistema de Inventarios Bajo Método ABC Para la Administración del Inventario de Partes y Repuestos y Combustible Búnker, empresa A.....	62
4.7.1	Manejo de las Categorías del Inventarios Bajo el método ABC de Inventarios	62
4.7.2	Implementación Método ABC de Inventarios.....	66
4.7.3	Análisis Rentabilidad después Implementación Método ABC de la Empresa A.....	71
4.7.4	Índices Financieros Análisis Después Implementación Método ABC	73
	CONCLUSIONES.....	79
	RECOMENDACIONES	80
	BIBLIOGRAFÍA	81
	ÍNDICE DE CUADROS	84

ÍNDICE DE GRÁFICAS..... 85

ÍNDICE DE TABLAS 86

RESUMEN

El sector eléctrico en Guatemala ha logrado en pocos años conformarse como uno de los más dinámicos, competitivos y eficientes, como resultado de políticas de apertura de la participación del sector privado y la promulgación de la Ley General de Electricidad, en el año 1996. Se ha buscado con ello tener suficiente oferta de energía eléctrica, contar con un suministro confiable y continuo, precios estables y competitivos y tener una mayor independencia energética con mejor aprovechamiento de recursos renovables.

Tanto la oferta como la demanda de energía eléctrica han aumentado y las empresas que conforman el sector eléctrico en Guatemala, deben ser más competitivas, eficientes y eficaces en las operaciones tanto productivas como administrativas.

La presente investigación se desarrolló con el fin de buscar y a la vez brindar lineamientos para la implementación de un sistema de administración eficiente de inventarios basado en el método ABC para empresas generadoras de energía eléctrica en Guatemala, y analizar el impacto en la rentabilidad principalmente en aquellas ubicada en el departamento de Escuintla.

El método utilizado fue el método científico de investigación en sus tres fases, indagatoria mediante la respuesta a cuestionarios y preguntas enfocadas a obtener información que pudiera brindar solución al problema y las posibles causas, fase demostrativa a través de la experimentación o la ejecución de un modelo que se adaptó al entorno de las generadoras de energía eléctrica en el departamento de Escuintla, Guatemala, y por último la fase expositiva a través de la evaluación y análisis de los resultados obtenidos con el modelo.

Los resultados y las principales conclusiones de la investigación realizada acerca de los beneficios que podrían obtenerse al implementar el método ABC de inventarios son los siguientes:

La caja y bancos muestran un saldo de GTQ 36,580,000.00 lo que representa un incremento en el efectivo de GTQ 9,735,000.00 equivalente a 36%, la empresa A muestra mejora el manejo de efectivo al efectuar menos compras en el área de partes y repuestos, que se adquieren del exterior.

El saldo del rubro de inventarios de acuerdo con los datos del balance general proyectado sería de GTQ 33,460,000.00 el cual representa un decremento de menos 22% con respecto a lo real presentado en el balance general real, equivalente a GTQ 9,540,000.00.

El rubro de proveedores del exterior muestra también una disminución importante de GTQ 2,982,000.00 que equivalen al 18% menos con respecto al saldo presentado en el balance con datos reales, por baja en compras.

De igual manera los proveedores locales presentan una disminución de GTQ 1,875,000.00 equivalente a 25% menos con respecto a GTQ 7,500,000.00 presentados en el balance general con datos reales, por la baja en pago de servicios y compras locales.

El estado de resultados muestra una leve disminución en el rubro de gastos generales y administrativos de GTQ 1,205,856.00, que son congruentes con el ahorro que se espera en servicios como rentas de bodegas y furgones, seguros y servicios administrativos y otros.

Adicional también se muestra una baja en diferencial cambiario, derivado de la disminución en compra de moneda extranjera para pago a proveedores del exterior, el monto que se presenta de ahorro es de GTQ 1,995,000.00. El capital de trabajo neto se ve notablemente favorecido incrementándose en GTQ 3,036,000.00, la rotación del inventario se incrementó de 10 veces que rota en el año a 14 veces.

El grado de endeudamiento paso de 54.93% reales a 53.16% con la implementación del método ABC de inventarios.

INTRODUCCIÓN

Este trabajo muestra los resultados de la investigación llevada a cabo en Guatemala, dicho trabajo se desarrolló con el fin evaluar desde el punto de vista de la rentabilidad la implementación de un sistema de administración de inventarios basado en el método ABC para empresas generadoras de energía eléctrica en Guatemala, específicamente en el departamento de Escuintla.

El hecho de administrar eficientemente los artículos que forman parte del inventario, aporta una ventaja competitiva a las generadoras de energía eléctrica en Guatemala, en el departamento de Escuintla, pues son más eficientes en el manejo de los recursos, al enfocar los esfuerzos de gestión, control y manejo en aquellos artículos que requieren mayores erogaciones monetarias dentro de los procesos productivo, operativo y de mantenimiento en general.

Las generadoras de energía eléctrica más competitivas, son aquellas que operan ininterrumpidamente durante un periodo de tiempo, generando energía eléctrica la cual previamente ha sido contratada, y la energía eléctrica no comprometida se convierte en excedente o desvíos positivos de potencia que son vendidos al mercado de oportunidad o spot.

Adicional procura cuidar eficientemente los costos asociados a la generación, debido a que el mercado eléctrico guatemalteco es un mercado de costos variables de generación CVG. Mientras más eficiente sea la generadora obtendrá mayor y mejores resultados.

De lo anterior; la correcta administración de los inventarios de materias primas, insumos, partes y repuestos, contribuyen a la continuidad de las operaciones y al ser utilizados eficientemente éstos recursos logran el cumplimiento de las metas y los objetivos planificados de la empresa generadora de energía eléctrica.

La hipótesis se definió de la siguiente manera; la administración de inventarios mediante el método ABC incrementa la rentabilidad tanto económica como financiera de las generadoras de energía eléctrica en Guatemala.

Variable independiente, la administración eficiente del inventario basado en el método ABC aplicado a una empresa en particular generadora de energía eléctrica.

Variabes dependientes incrementa la rentabilidad y aumenta el valor económico de la generadora de energía eléctrica.

El objetivo general de esta investigación es diseñar e implementar un sistema de administración de inventarios a través del método ABC en una empresa elegida generadora de energía eléctrica en el departamento de Escuintla, Guatemala y el análisis en el impacto de la rentabilidad.

Los objetivos específicos fueron:

- Evaluar el sistema de control y manejo de inventarios de una empresaindividual generadora de energía eléctrica en el departamento de Escuintla, Guatemala.
- Presentar los resultados de la evaluación de control y manejo de inventarios delaempresa elegida para la evaluación.
- Analizar los resultados de dicha evaluación.
- Aplicar el sistema de control y manejo de inventarios por el método ABC a una generadora específica.
- Medir, evaluar y comparar los resultados de la implementación del sistema de control y manejo de inventarios mediante el método ABC y la metodología vigente, así como el impacto en la rentabilidad.
-

El presente trabajo de investigación está conformado por cuatro capítulos: el capítulo uno constituye los antecedentes, el origen del trabajo realizado, donde se exponen los aspectos relevantes de las generadoras de energía eléctrica, cómo tipo de tecnología utilizan, si son motores de combustión interna y búnker de combustible en Guatemala, el marco legal bajo el cual éstas se sustentan y aspectos de funcionamiento en general.

El capítulo dos contiene el marco teórico donde se hizo el despliegue y análisis de los aspectos teóricos y prácticos más importante que fundamentaron esta investigación y que se plasman en él.

En el capítulo tres se expone la metodología y técnicas utilizadas para llevar a cabo la presente investigación, las cuales sirvieron de guía para el desarrollo y consecución de los objetivos planteados para la solución de la problemática.

El capítulo cuatro muestra la evaluación del actual sistema de administración, control y manejo de inventarios de las generadoras de energía eléctrica en Guatemala, del departamento de Escuintla, la evaluación y análisis así como la implementación de un sistema de administración de inventarios por medio del método ABC a una empresa seleccionada como representativa del subsector, se incluye el análisis del impacto generado por la implementación del sistema administración eficiente; con base en indicadores financieros y análisis de la rentabilidad.

Finalmente se elaboraron las conclusiones y recomendaciones con base en los resultados de la información obtenida de la investigación.

1. ANTECEDENTES

Los antecedentes constituyen el origen del trabajo realizado. Se presentan el marco referencial teórico y empírico de la investigación relacionada con la administración de inventario utilizando el método ABC y su impacto en la rentabilidad de empresas generadoras de energía eléctrica en Guatemala.

El sector de las generadoras de energía eléctrica se ha conformado recientemente, los servicios que presta y la regulación a la cual está sujeto para operar en el territorio guatemalteco, se mencionan a continuación de manera breve para conocer la importancia que tiene desde el punto de vista social, económico y productivo.

1.1 Historia de la Generación de Energía Eléctrica en Guatemala

De acuerdo con Flores, Elsa (2011) la generación de energía eléctrica en Guatemala es muy reciente, dio inicio en 1884 al instalarse la primera hidroeléctrica en la finca El Zapote, al norte de la ciudad capital. Al año siguiente se forma la Empresa Eléctrica del Sur por empresarios alemanes que instalaron la hidroeléctrica Palín de 732 kW., la cual brindó servicio a los departamentos de Guatemala, Sacatepéquez y Escuintla.

En 1927 se construye la hidroeléctrica Santa María, con el fin de proveer de energía al Ferrocarril de los Altos. Cuando este medio de transporte desapareció, las autoridades de gobierno deciden que la planta se oriente a cubrir la demanda de los departamentos de Quetzaltenango, Totonicapán, Sololá y Suchitepéquez.

En 1940, se crea el Departamento de Electrificación Nacional, dependencia del Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas y dicha planta se convierte en la Hidroeléctrica del Estado.

A mediados de la década de los cincuenta se inicia la construcción en Zacapa de la Hidroeléctrica Río Hondo. Posteriormente gracias a los esfuerzos de los

Ingenieros Oswaldo Santizo y José Manuel Dengo el 27 de Mayo de 1959 fue creado el Instituto Nacional de Electrificación -INDE-; por medio del decreto 1287.

Durante la década de los años 30 el Ingeniero Oswaldo Santizo había construido las hidroeléctricas de Patzún en Chimaltenango, y la de Patulul en Suchitepéquez. Dentro de los bienes iniciales del INDE estaban la hidroeléctrica Santa María y la de Río Hondo que se encontraba en construcción. Esta planta fue puesta en operación en 1962 con una capacidad de 2,400 kW.

Debido al crecimiento de la demanda de energía eléctrica y para atender los planes de electrificación, en 1965 fue puesta en operación la Central diésel de San Felipe, Retalhuleu, con una capacidad de 2,440 kW.

Seis años más tarde fue instalada una turbina de gas en la finca Mauricio, en Escuintla, con una capacidad de 12,500 kW. En ese mismo período el INDE amplió la capacidad de la planta Santa María a 6,880 kW.

A principios de la década de los setenta se instaló la Hidroeléctrica Jurún Marinalá. En 1982 inició operaciones la hidroeléctrica Aguacapa.

En 1983 inicia la hidroeléctrica Chixoy, la más grande del país.

De acuerdo con Wikipedia kW se refiere a lo siguiente: el vatio o watt es la unidad de potencia del Sistema Internacional de Unidades. El símbolo W es el equivalente a 1 julio por segundo (1 J/s) y es una de las unidades derivadas. Expresado en unidades utilizadas en electricidad, un vatio es la potencia eléctrica producida por una diferencia de potencial de 1 voltio y una corriente eléctrica de 1 amperio (1 voltiamperio).

La potencia eléctrica de los aparatos eléctricos se expresa en vatios, si son de poca potencia, pero si son de mediana o gran potencia se expresa en kilovatios

(kW) que equivale a 1000 vatios. 1 kW equivale a 1,35984 caballos de vapor. Megavatio (MW) es igual a un millón de vatios.

En 1992 inician operaciones las primeras generadora de energía eléctrica en el sector privado en Guatemala, entre ellas: los ingenios azucareros, Enron en Puerto Quetzal y posteriormente las plantas Sidegua, Lagotex, Secacao, Río Bobos, Tampa, Guatemala Generating Group (GGG), Las Palmas, Generadora del Norte (GENOR), Calderas, Zunil, Poliwatt, Pasabién, Poza Verde, Tululá, Cerro Vivo, Las Vacas y Matanzas.

1.2 Integración del Mercado de Energía Eléctrica en Guatemala

De acuerdo con Flores, Elsa (2011) la actualidad el sector de Energía Eléctrica está constituido por el Mercado Regulado y el Mercado Mayorista.

1.2.1 Mercado regulado

El mercado regulado está integrado de la siguiente manera:

- Por el lado de la demanda: todos aquellos usuarios con demanda de potencia menor a 100 kW.
- Por el lado de la oferta: distribuidoras autorizadas dentro de la zona de cobertura.

1.2.2 Mercado mayorista

El mercado mayorista tiene las siguientes características:

- Generadores con potencia mayor a 5 MW.
- Distribuidores con 15,000 usuarios como mínimo.
- Transportistas que tengan 10 MW como mínimo de capacidad de transporte.
- Comercializadores que compren o vendan bloques de energía asociados a una oferta firme de por lo menos 2MW.
- Grandes usuarios con demanda máxima de potencia por arriba de 100 kW.

Las operaciones de compra y venta del mercado mayorista se realizan bajo las Normas de Coordinación Comercial, a través de:

- El mercado de oportunidad o mercado spot.
- El mercado a término. Los grandes usuarios pactan los plazos, las cantidades y precios de energía.
- El mercado de transacciones de desvíos de potencia diarios y mensuales.
- El Sistema Eléctrico de Guatemala está compuesto por tres componentes:
Generación = oferta eléctrica
Transporte
Distribución = demanda de energía

El sistema de generación está conformado por: centrales hidroeléctricas, turbinas de vapor, turbinas de gas, motores de combustión interna y centrales geotérmicas. La actividad de generación no está sujeta a autorización del Ministerio de Energía y Minas, salvo aquellas que hacen uso de bienes de dominio público.

El sistema de transporte está conformado por el sistema principal y el sistema secundario. Estando el sistema principal compartido por los generadores y las interconexiones a otros países, y operando básicamente en tres niveles de voltaje: 230, 138, y 69 kW.

El sistema secundario es el medio de interconexión de un generador a la red principal.

El sistema de distribución está integrado por la infraestructura de distribución – líneas, subestaciones y las redes de distribución – que opera en tensiones menores a 34.5 kW.

Las principales empresas distribuidoras, coordinadas por la Administrador del Mercado Mayorista, son:

- Empresa Eléctrica de Guatemala. Presta el servicio en el área central del país.
- Distribuidora de Electricidad de Occidente. Presta el servicio en los departamentos del occidente.
- Distribuidora de Electricidad de Oriente. Presta el servicio en los departamentos del oriente.
- Empresas Eléctricas Municipales.

1.3 Mercado de Oportunidad de la Energía o Mercado Spot

Es un mercado de cierre donde se liquidan los excedentes de energía no comprometida en contratos de los participantes productores, que cubrieron los faltantes de energía no abastecidos por contratos de los participantes consumidores.

En el mercado spot, la energía es valorizada al precio de oportunidad de la energía o precio spot, el cual se fija en intervalos horarios y depende del costo variable de generación (CVG) de la última unidad que fue convocada a generar por el AMM para cubrir la demanda, observando la premisa fundamental de abastecer la demanda al mínimo costo.

La unidad que fija el precio spot se conoce como unidad marginal, y para fijar el precio, tuvo que haber estado generando durante 15 minutos como mínimo durante la hora correspondiente.

Un participante que no tiene cubierta la totalidad de la demanda propia de energía con contratos y compra energía en el mercado spot, debe tomar en cuenta los riesgos asociados a la volatilidad en dicho mercado, pues el precio va depender de los cambios constantes derivados de la hidrología y la salida de motores de las generadoras por fallas y mantenimientos, lo que determina que unidades marginales que fijaran el precio.

1.3.1 Factores que Afectan el Precio Spot

Algunos de los factores que afectan los precios spot son:

- Cuando se producen fallas en el Sistema Nacional Interconectado (SIN), es necesario convocar unidades o centrales de generación de costo variable alto, encareciendo el precio spot.
- Si alguna central o unidad de costo variable bajo requiere de un mantenimiento, debe ser reemplazada por unidades de generación más caras, resultado un precio spot mayor.
- El precio spot es altamente influenciado por las condiciones hidrológicas:
 - En condiciones de sequía, la generación hidroeléctrica se reduce y es necesario utilizar generación térmica para cubrir la demanda.
 - En condiciones de un invierno normal, el precio spot se ve favorecido por la generación hidroeléctrica y generalmente el valor baja.
 - En un invierno extremadamente lluvioso, si bien puede pensarse que la generación hidroeléctrica será mayor y esto favorecerá el precio spot, pueden presentarse indisponibilidades importantes en centrales hidroeléctricas que son afectadas por exceso de sedimentos en el caudal entrante, inundaciones etc. Dependiendo de la severidad de estas indisponibilidades, pueden llegar a afectar negativamente el precio spot con un posible incremento del mismo.
- Los precios de los combustibles inciden directamente en los costos variables de generación, el precio spot también está sujeto a las fluctuaciones de los precios internacionales del carbón, búnker y diésel.
- El aumento en la demanda de energía en el Sistema Interconectado Nacional -SIN es otro factor que afecta al precio spot. Una demanda creciente implica convocar a generar unidades de costo variable más alto, encareciendo el precio spot.
- Otro factor que afecta al precio spot de la energía, es la banda horaria en la que se compra.

Las bandas horarias en el mercado mayorista de electricidad son tres:

- La banda mínima está comprendida de las 22:00 a las 06:00 horas.
- La banda media está comprendida de las 06:00 a las 18:00 horas.
- La banda máxima de las 18:00 a las 22:00 horas.

Generalmente los precios spot de la energía son menos susceptibles de riesgo en las horas de baja demanda, mismas que generalmente se presentan durante la banda mínima, siempre y cuando no se hayan programado mantenimientos de centrales generadoras importantes que impliquen indisponibilidad.

- La incorporación de nueva generación de costos variables eficientes y las importaciones de energía con costos variables de generación bajos, conllevan un efecto positivo en los precios spot e incentivan la competencia en el mercado mayorista de electricidad. De acuerdo con el informe de transacciones económicas 2013.

1.4 Generación de Energía Eléctrica por Tipo Tecnología

De acuerdo con el Informe de Transacciones Económicas del AMM (2013) las principales tecnologías utilizadas para generar energía eléctrica en Guatemala serían:

- Las turbinas hidráulicas
- Turbinas de vapor
- Motores de combustión interna
- Turbinas de diésel
- Generación distribuida, importaciones e interconexión México.

1.5 Generación de Energía Eléctrica por Combustible Utilizado

Esto se refiere al principal componente utilizado para la generación de energía, el cual puede ser a través de biomasa, búnker, carbón, diésel, recursos hídricos, vapor geotérmico.

De acuerdo al Informe Estadístico de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica 2015: para el año 2014 la generación de energía eléctrica por tipo de combustible se conformó así: biomasa 10.73%, búnker 22.31%, carbón 13.32%, diésel 0.37%, recursos hídricos 50.3%, vapor geotérmico 2.91% para un total de generación de 8,146.57GWh.

Con base en informe estadístico antes mencionado para el 2015, la generación de energía eléctrica por tipo de combustible se conformó así: biomasa 11.1%, búnker 20%, carbón 13.9%, diésel 0.0%, recursos hídricos 49.7%, vapor geotérmico 2.8% y las importación que fueron del 2.5% para completar el total de la generación que fue de 8,929.27 GWh.

1.6 Consumo Estimado de Combustible en el Sistema Nacional Interconectado

Según el Informe Estadístico de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica 2015: para el año 2014, el consumo en barriles (BBL) y toneladas métricas (TM) fue de 8,374.57 (BBL) de diésel, 2,672,237.90 (BBL) de búnker y 440,315.91 (TM) de carbón.

Para el año 2015, 54,923.41 (BBL) de diésel, 2,572,854.38 (BBL) de búnker y 469,027.29 (TM) de carbón para.

1.7 Precio Promedio Mensual del Crudo (\$/bbl) 2014 y 2015

Con base en el Informe Estadístico 2014 y 2015 de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica a continuación se detallan los precios promedio mensual del crudo para los años 2014 y 2015.

Tabla 1
Precio promedio mensual y anual
Barril de crudo (\$/bbl)
Años 2014 y 2015

Mes	2014	2015
Enero	89.71	102.82
Febrero	89.79	102.90
Marzo	103.02	106.26
Abril	110.01	103.20
Mayo	101.86	95.35
Junio	96.65	82.46
Julio	97.23	87.80
Agosto	86.52	93.80
Septiembre	86.09	94.90
Octubre	85.80	91.03
Noviembre	96.78	86.61
Diciembre	98.94	88.05
Promedio anual	95.20	94.60

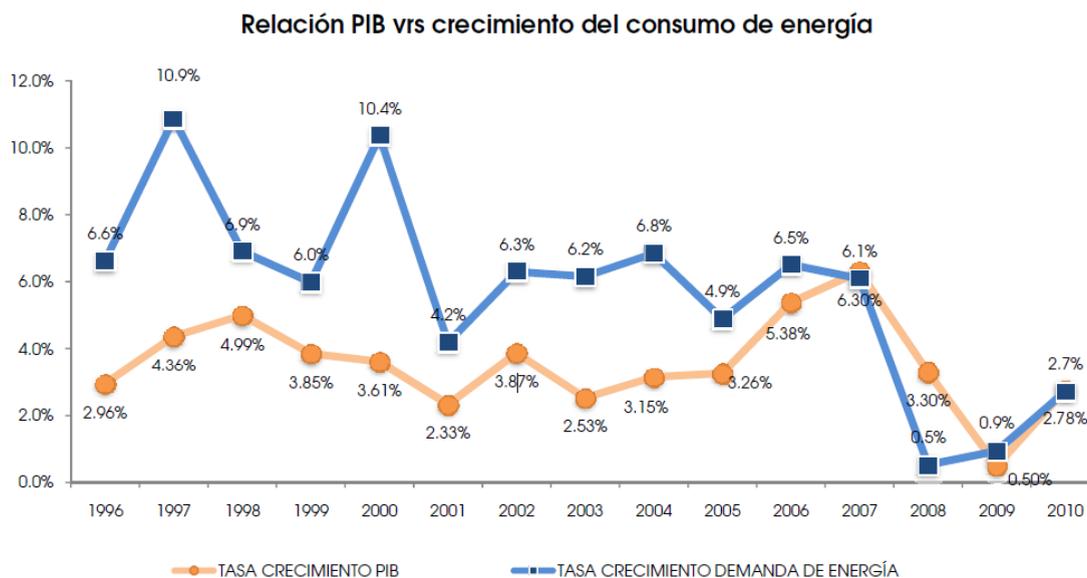
Fuente: Elaboración propia con base en Informe de Estadístico de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica 2015.

Según el cuadro anterior el precio promedio mensual del crudo se ha comportado de manera estable a través del año, los meses que muestran una leve alza son marzo, abril y mayo, el promedio anual fue de USD 95.20 para 2014 y de USD 94.60 para 2015.

1.8 Relación PIB vrs Crecimiento del Consumo de Energía

De acuerdo al documento “Planes futuros para el sector eléctrico 2012-2017” presentado al Cuerpo Diplomático en enero 2013, por la Comisión Nacional de Energía Eléctrica; existe una relación directa entre el PIB y el consumo de energía a través del tiempo, reflejándose en los cambios que existen en las tasas de crecimiento de cada una de dichas variables. Como se puede observar en la siguiente gráfica.

GRÁFICA 1



Fuente: Comisión Nacional de Energía Eléctrica, Planes futuros para el sector Eléctrico 2012-2017, presentado al cuerpo diplomático, enero 2013.

De acuerdo al cuadro y gráfica anteriores se puede observar lo importante para el desarrollo económico de un país en este caso Guatemala, es el sector eléctrico, y como las empresas que lo conforman deben ser eficientes y altamente competitivas, lo cual se logra mediante el uso de las herramientas adecuadas y eficientes de administración y manejo de los recursos.

En este informe se analizará uno de tantos recursos que es uno de los más importantes por la incidencia en la producción: los inventarios, aquellos que están conformados por los combustibles que son la materia prima, el stock de partes y repuestos, esto es factible de ser alcanzado a través de la implementación el método ABC de inventarios.

2. MARCO TEÓRICO

Las teorías administrativas permiten analizar múltiples enfoques acerca de la administración y control del inventario, de éstas se ha evaluado y analizado en el presente capítulo, para hallar respuestas y potenciales soluciones al problema objeto de este estudio el cual se definió de la siguiente manera: al no utilizar un método adecuado de administración de inventarios, la empresa generadora de energía eléctrica no puede obtener mejores resultados, incrementar la rentabilidad y aumentar valor.

2.1 Inventarios

De acuerdo con Salmerón Valencia (2015), los inventarios representan la existencia de bienes almacenados destinados a realizar una operación, sea de compra, alquiler, venta, uso o transformación. Debe aparecer, contablemente, dentro del activo como un activo corriente.

Los inventarios de una compañía están constituidos por materias primas, productos en proceso, los suministros que utiliza en operaciones y los productos terminados.

Perdomo Moreno indica que es un conjunto de bienes corpóreos, tangibles y en existencia, propios y de disponibilidad inmediata para consumo (materia prima), transformación (productos en procesos) y venta (mercancías y productos terminados).

Moya Navarro define un inventario como la acumulación de materiales (materias primas, productos en proceso, productos terminados o artículos en mantenimiento) que posteriormente serán usados para satisfacer una demanda futura.

De acuerdo con Ferrín Gutiérrez (2000), el stock es el conjunto de productos almacenados en espera de ulterior empleo, más o menos próximo, que permite

surtir regularmente a quienes los consumen, sin imponerles las discontinuidades que lleva consigo la fabricación o los posibles retrasos en las entregas por parte de los proveedores.

2.2 Clasificación de Inventarios

Clasificación de inventarios según la forma:

- Inventario de materias primas: lo conforman todos los materiales con los que se elaboran los productos, pero que todavía no han recibido procesamiento.
- Inventario de productos en proceso de fabricación: lo integran todos aquellos bienes adquiridos por las empresas manufactureras o industriales, los cuales se encuentran en proceso de manufactura. La cuantificación se hace por la cantidad de materiales, mano de obra y gastos de fabricación, aplicables a la fecha de cierre.
- Inventario de productos terminados: son todos aquellos bienes adquiridos por las empresas manufactureras o industriales, los cuales son transformados para ser vendidos como productos elaborados.
- Inventario de suministros de fábrica: son los materiales con los que se elaboran los productos, pero que no pueden ser cuantificados de una manera exacta (pintura, lija, clavos, lubricantes, etc.).
- Inventario de mercancías: lo constituyen todos aquellos bienes que le pertenecen a la empresa bien sea comercial o mercantil, los cuales los compran para luego venderlos sin ser modificados. En esta Cuenta se mostrarán todas las mercancías disponibles para la Venta. Las que tengan otras características y estén sujetas a condiciones particulares se deben mostrar en cuentas separadas, tales como las mercancías en camino (las que han sido compradas y no recibidas aún), las mercancías dadas en consignación o las mercancías pignoradas (aquellas que son propiedad de la empresa pero que han sido dadas a terceros en garantía de valor que ya ha sido recibido en efectivo u otros bienes).

2.2.1 Clasificación de Inventarios Según Función

De acuerdo con Castillo Gómez (2005):

- Inventario de seguridad o de reserva, es el que se mantiene para compensar los riesgos de paros no planeados de la producción o incrementos inesperados en la demanda de los clientes.
- Inventario de desacoplamiento, es el que se requiere entre dos procesos u operaciones adyacentes cuyas tasas de producción no pueden sincronizarse; esto permite que cada proceso funcione como se planea.
- Inventario en tránsito, está constituido por materiales que avanzan en la cadena de valor. Estos materiales son artículos que se han pedido pero no se han recibido todavía.
- Inventario de ciclo, resulta cuando la cantidad de unidades compradas (o producidas) con el fin de reducir los costos por unidad de compra (o incrementar la eficiencia de la producción) es mayor que las necesidades inmediatas de la empresa.
- Inventario de previsión o estacional se acumula cuando una empresa produce más de los requerimientos inmediatos durante los periodos de demanda baja para satisfacer las de demanda alta. Con frecuencia, este se acumula cuando la demanda es estacional.

2.3 Sistemas de Contabilización de Inventarios

Se tienen dos métodos o sistemas básicos de control de inventarios:

2.3.1 Sistema de Inventario Periódico

Con este método la empresa no lleva un registro continuo del stock, en cambio, realiza el conteo de existencias al final del periodo o ejercicio y los resultados se plasman en los informes financieros.

González Gómez (2002) menciona como principales características de este sistema:

- Es costoso en cuanto se hace necesario paralizar la actividad de la empresa para llevar a cabo el recuento físico de la mercancía lo que implica un importante despilfarro de recursos.
- No se sabe con exactitud el volumen de existencias en cada momento y por tanto no permite llevar a cabo un seguimiento adecuado ni una correcta política de productos (mermas, roturas, rotaciones, rentabilidades, etc.)

2.3.2 Sistema de Inventario Permanente o Perpetuo

Con este método la empresa mantiene un registro continuo de las existencias y los costos de los productos o mercancías que ha vendido.

González Gómez(2002) señala las siguientes ventajas de este método sobre el periódico:

- Permite un mejor control de los artículos y la aplicación de técnicas de productos al poseer una información en tiempo real de los niveles de inventarios, rotaciones, evolución de precios, etc. Por tanto mejora la toma de decisiones.
- Facilita el recuento físico en el caso de que esto sea necesario para llevar a cabo una verificación del inventario.
- Permite reducir costes y ofrecer un mejor servicio a los clientes, etc.

2.4 Métodos de Valuación de Inventarios

Entre los métodos más importantes para valorar los inventarios, tenemos:

- Método FIFO o PEPS. Este método se basa en que lo primero que entra es lo primero en salir. La apreciación se adapta más a la realidad del mercado, ya que emplea una valoración basada en costos más recientes.
- Método LIFO o UEPS. Contempla que toda aquella mercancía que entra de último es la que primero sale. La ventaja se basa en que el inventario mantiene un valor estable cuando ocurre algún alza en los precios.
- Método del costo promedio aritmético. El resultado lo dará la media aritmética de los precios unitarios de los artículos.

- Método del promedio armónico o ponderado. Este promedio se calculará ponderando los precios con las unidades compradas, para luego dividir los importes totales entre el total de las unidades.
- Método del costo promedio móvil o del saldo. Calcula el valor de la mercancía, de acuerdo con las variaciones producidas por las entradas y salidas (compras o ventas) obteniéndose promedios sucesivos.
- Método del costo básico. Por medio de este método se atribuyen valores fijos a las existencias mínimas, este método es bastante parecido al LIFO con la diferencia de que se aplica solamente a la cantidad de inventario mínimo.
- Método del precio de venta al detal. Permite la estimación de inventarios con la frecuencia que se desee. El inventario físico se practicará, basándose en los precios de venta marcados en los artículos.
- Costo de mercado o el más bajo. Se toma como base el precio inferior de las existencias, manteniendo el principio de contabilidad del conservatismo el cual no anticipa beneficios y prevé posibles pérdidas.

2.4 Administración de Inventarios

De acuerdo con Bastida Bonilla (2010) la administración de un inventario es un punto determinante en el manejo estratégico de toda organización, tanto de prestación de servicios como de producción de bienes.

Las tareas correspondientes a la administración de un inventario se relacionan con la determinación de los métodos de registro, la determinación de los puntos de rotación, las formas de clasificación y el modelo de reinventario determinado por los métodos de control (el cual determina las cantidades a ordenar o producir, según sea el caso).

Los objetivos fundamentales de la gestión de inventarios son:

- Reducir al mínimo "posible" los niveles de existencias y

- Asegurar la disponibilidad de existencias (producto terminado, producto en curso, materia prima, insumo, etc.) en el momento justo.

Las principales actividades de la administración del inventario son.

2.4.1 Determinación de Existencias

Son todos los procesos necesarios para consolidar la información referente a las existencias físicas de los productos, dentro de ésta actividad se incluyen la toma física de inventarios, auditoría de existencias, evaluación de los procedimientos de recepción y ventas (entradas y salidas), conteos cíclicos.

2.4.2 Análisis de Inventarios

Son todos aquellos análisis matemáticos y estadísticos que se realizan con el fin de establecer si las existencias que fueron previamente fijadas fueron correctas y si no lo fueron ajustar las variaciones a la realidad.

2.5 MétodoABC de Inventarios

Este método se basa en el principio de Vilfredo Pareto sociólogo y economista italiano que en 1897, según Fucci, Tomás (1999), el 20% de las personas ostentaban el 80% del poder político y la abundancia económica, mientras que el 80% restante de la población (denominada "masas") se repartía el 20% restante de la riqueza y de la influencia política.

Este principio es susceptible de aplicarse a muchos entornos, dentro de los cuales cabe destacar el control de calidad, la logística (de distribución), y la administración de inventarios. Esto significa que unas pocas unidades de inventario representan la mayor parte del valor monetario de del rubro.

En toda organización se hace necesaria una discriminación de artículos con el objetivo de determinar aquellos que por características especiales precisen de un control más minucioso.

La Clasificación ABC es una metodología de segmentación de productos de acuerdo a criterios preestablecidos (indicadores de importancia, tales como el "costo unitario" y el "volumen anual demandado"). El criterio en el cual se basan la mayoría de expertos en la materia es el valor de los inventarios y los porcentajes de clasificación son relativamente arbitrarios.

Se suele considerar que la zona "A" de la clasificación corresponde estrictamente al 80% de la valorización del inventario, y que el 20% restante debe dividirse entre las zonas "B" y "C", tomando porcentajes muy cercanos al 15% y el 5% del valor del stock para cada zona respectivamente.

Vale la pena recordar que si bien los valores anteriores son una guía aplicada en muchas organizaciones, cada organización y sistema de inventarios tiene particularidades, y que quién aplique cada principio de ponderación debe estar sumamente consciente de la realidad de la empresa.

2.5.1 Controles Para las Zonas de la Clasificación

Control para zonas "A": Las unidades pertenecientes a la zona "A" requieren del grado de rigor más alto posible en cuanto a control. Esta zona corresponde a aquellas unidades que presentan una parte importante del valor total del inventario.

El máximo control puede reservarse a las materias primas que se utilicen en forma continua y en volúmenes elevados. Para esta clase de materia prima los agentes de compras pueden celebrar contratos con los proveedores que aseguren un suministro constante y en cantidades que equiparen la proporción de utilización, tomando en cuenta medidas preventivas de gestión del riesgo como los llamados "proveedores B".

La zona "A" en cuanto a Gestión del Almacenes debe de contar con ventajas de ubicación y espacio respecto a las otras unidades de inventario, estas ventajas son determinadas por el tipo de almacenamiento que utilice la organización.

Control para zonas "B": Las partidas B deberán ser seguidas y controladas mediante sistemas computarizados con revisiones periódicas por parte de la administración.

Los lineamientos del modelo de inventario son debatidos con menor frecuencia que en el caso de las unidades correspondientes a la Zona "A". Los costos de faltantes de existencias para este tipo de unidades deberán ser moderados a bajos y las existencias de seguridad deberán brindar un control adecuado con el quiebre de stock, aun cuando la frecuencia de órdenes es menor.

Control para zonas "C": Esta es la categoría con mayor número de unidades de inventario, pero con menor valor monetario, por lo que un sistema de control diseñado pero de rutina es adecuado para seguimiento. Un sistema de punto de reórden que no requiera de evaluación física de las existencias suele ser suficiente.

2.5.2 Cómo Realizar la Clasificación ABC

La clasificación ABC se realiza con base en el producto, el cual expresa un valor por unidad de tiempo (regularmente anual) de las ventas de cada ítem i , donde:

D_i = Demanda "anual" del ítem i (unidades/año)

V_i = Valor (costo) unitario del ítem i (unidades monetarias/unidad)

Valor Total i = $D_i * v_i$ (unidades monetarias/año)

Antes de aplicar el anterior ejercicio matemático a los ítems es fundamental establecer los porcentajes que harán que determinadas unidades se clasifiquen en las respectivas zonas (A, B o C).

Luego de aplicarse las operaciones para determinar la valorización de los artículos, se procede a calcular el porcentaje de participación de los artículos, según la valorización (suele usarse también en cantidad, "participación en cantidad"). Este ejercicio se efectúa dividiendo la valorización de cada ítem entre la suma total de la valorización de todos los ítems.

Luego se precede a organizar los artículos de mayor a menor según los porcentajes, ahora estos porcentajes se acumulan. Por último, se agrupan teniendo en cuenta el criterio porcentual determinado en la primera parte del método. De esta manera quedan establecidas las unidades que pertenecen a cada zona.

2.5.3 Ejemplo de Aplicación de la Clasificación ABC

A continuación se presenta un ejemplo de cómo se aplica la clasificación ABC de inventarios tomado de la página de Salazar Lopez (2012). La compañía RF presenta los siguientes datos relacionados con el inventario de artículos:

Tabla 2
Demanda anual y valor unitario por artículo
Inventario compañía RF

Código	Demanda Anual	Valor Artículo
1	40	\$ 3,750,000.00
2	200	\$ 40,000.00
3	220	\$ 4,315,000.00
4	235	\$ 17,500.00
5	260	\$ 950,000.00
6	365	\$ 40,500.00
7	405	\$ 5,200.00
8	538	\$ 138,500.00
9	675	\$ 1,200,000.00
10	812	\$ 158,000.00

El paso siguiente es generar la valorización total de los inventarios (demanda anual * valor del artículo):

Tabla 3
Valorización del inventario
Consumo total anual

Código	Valor Total
1	\$ 150,000,000.00
2	\$ 8,000,000.00
3	\$ 949,300,000.00
4	\$ 4,112,500.00
5	\$ 247,000,000.00
6	\$ 14,782,500.00
7	\$ 2,106,000.00
8	\$ 74,513,000.00
9	\$ 810,000,000.00
10	\$ 128,296,000.00
TOTAL	\$ 2,388,110,000.00

La tabla anterior muestra el resultado de multiplicar las unidades (demanda anual por el valor unitario del artículo), de acuerdo con la tabla 1.

El siguiente paso es determinar la participación porcentual, el orden de la siguiente tabla es de acuerdo al código de los artículos de 1 a10.

Tabla 4
Valorización del inventario
Participación porcentual acumulada

Código	Valor Total	Porcentaje del Valor total
1	\$ 150,000,000.00	6.28%
2	\$ 8,000,000.00	0.33%
3	\$ 949,300,000.00	39.75%
4	\$ 4,112,500.00	0.17%
5	\$ 247,000,000.00	10.34%
6	\$ 14,782,500.00	0.62%
7	\$ 2,106,000.00	0.09%
8	\$ 74,513,000.00	3.12%
9	\$ 810,000,000.00	33.92%
10	\$ 128,296,000.00	5.37%
TOTAL	\$ 2,388,110,000.00	100.00%

Luego se ordena de mayor a menor porcentaje del valor total. Por ejemplo:
 porcentaje del valor total del ítem 1 = \$150.000.000 / \$2.388.110.

Tabla 5
Consumo total anual por artículo
De mayor a menor

Código	Valor Total	Porcentaje del Valor total	Porcentaje Acumulado
3	\$ 949,300,000.00	39.75%	39.75%
9	\$ 810,000,000.00	33.92%	73.67%
5	\$ 247,000,000.00	10.34%	84.01%
1	\$ 150,000,000.00	6.28%	90.29%
10	\$ 128,296,000.00	5.37%	95.67%
8	\$ 74,513,000.00	3.12%	98.79%
6	\$ 14,782,500.00	0.62%	99.40%
2	\$ 8,000,000.00	0.33%	99.74%
4	\$ 4,112,500.00	0.17%	99.91%
7	\$ 2,106,000.00	0.09%	100.00%
TOTAL	\$ 2,388,110,000.00	100.00%	

Los criterios porcentuales de acuerdo con el total de las ventas anuales son:

- Items clase A = 74% acumulado, artículos código 3 y 9.
- Items clase B = 21% acumulado, artículos código 5, 1 y 10.
- Itemsclase C = 5% acumulado restante artículos código 8, 6, 2, 4 y 7.

A continuación se presenta el cuadro ordenado de acuerdo con los criterios antes mencionados.

Tabla 6
Agrupación de artículo por consumo de mayor a menor
Porcentaje acumulado
Segúnmétodo ABC de inventarios

Código	Valor Total	Porcentaje del Valor total	Porcentaje Acumulado	Clasificación ABC
3	\$ 949,300,000.00	39.75%	39.75%	A
9	\$ 810,000,000.00	33.92%	73.67%	
5	\$ 247,000,000.00	10.34%	84.01%	B
1	\$ 150,000,000.00	6.28%	90.29%	
10	\$ 128,296,000.00	5.37%	95.67%	
8	\$ 74,513,000.00	3.12%	98.79%	C
6	\$ 14,782,500.00	0.62%	99.40%	
2	\$ 8,000,000.00	0.33%	99.74%	
4	\$ 4,112,500.00	0.17%	99.91%	
7	\$ 2,106,000.00	0.09%	100.00%	
TOTAL	\$ 2,388,110,000.00	100.00%		

2.6 Índices Financieros

Los índices financieros son relaciones entre las cifras o partidas que forman parte de la información presentada en los estados financieros a fin de determinar tanto la situación financiera como la calidad de las partidas que los componen.

2.6.1 Rotación de Inventarios

Calcula el movimiento del inventario. Muestra la rapidez con que se mueve o las veces que se reemplaza el inventario inicial cada año o mes.

Criterios aceptados

Dependiendo de la industria y hasta el momento del año para algunas industrias; sin embargo, 6 o 7 veces es una buena regla general.

- Bajo índice

Indica un gran inventario, una situación en que éste jamás se agota, quizás en algunos renglones, obsoleto. Pudiera ser una señal de liquidez deficiente, demasiado abastecimiento de algunos renglones o un aprovisionamiento no planificado.

- Alto índice

Muestra una selección de productos muy limitada, quizá mercancía de salida rápida. Puede indicar una mayor liquidez, mercancías de calidad superior o escasez de inventario necesario para las ventas.

Los movimientos rápidos se ven generalmente como una tendencia positiva; aumento del flujo del efectivo, reducción del almacenamiento, etc. Este índice muestra cómo la gerencia está usando el inventario y se puede usar para comparar un periodo con el siguiente, o con otra compañía en la misma industria o con el promedio en la industria.

2.7 Rentabilidad

De acuerdo con Sanchez Ballesta (2003) desde el punto de vista contable el estudio de la rentabilidad se realiza a dos niveles, según se considere o no la influencia de la estructura financiera de la empresa: rentabilidad económica y rentabilidad financiera, cuya relación viene definida por el apalancamiento financiero.

La rentabilidad económica es una medida, referida a un determinado periodo de tiempo, de la capacidad de los activos para generar valor con independencia de cómo han sido financiados, mientras que la rentabilidad financiera informa del rendimiento obtenido por los fondos propios y puede considerarse una medida de los logros de la empresa.

El apalancamiento financiero, desde la óptica del análisis de la rentabilidad, hace referencia a la influencia que la utilización de deuda en la estructura financiera tiene sobre la rentabilidad de los fondos propios si se parte de una determinada rentabilidad económica.

2.7.1 Concepto de Rentabilidad

Rentabilidad es una noción que se aplica a toda acción económica en la que se movilizan unos medios, materiales, humanos y financieros con el fin de obtener resultados. En la literatura económica, aunque el término rentabilidad se utiliza de forma muy variada y son muchas las aproximaciones doctrinales que inciden en una u otra faceta de la misma, en sentido general se denomina rentabilidad a la medida del rendimiento que en un determinado periodo de tiempo producen los capitales utilizados en el mismo.

Esto supone la comparación entre la renta generada y los medios utilizados para obtenerla con el fin de permitir la elección entre alternativas o juzgar la eficiencia de las acciones realizadas, según que el análisis realizado sea a priori o a posteriori.

2.7.2 La rentabilidad en el Análisis Contable

En todo análisis empresarial el centro de la discusión tiende a situarse en la polaridad entre rentabilidad y seguridad o solvencia como variables fundamentales de toda actividad económica. Así, para los profesores Cuervo y Rivero (1986) la base del análisis económico-financiero se encuentra en la cuantificación del binomio rentabilidad-riesgo, que se presenta desde una triple funcionalidad.

2.7.3 Análisis de la Rentabilidad

Análisis de la solvencia, entendida como la capacidad de la empresa para satisfacer las obligaciones financieras (devolución de principal y gastos financieros) consecuencia del endeudamiento al vencimiento.

Análisis de la estructura financiera de la empresa con la finalidad de comprobar la adecuación para mantener un desarrollo estable de la misma.

Es decir, los límites económicos de toda actividad empresarial son la rentabilidad y la seguridad, normalmente objetivos contrapuestos, ya que la rentabilidad, en cierto modo, es la retribución al riesgo y consecuentemente, la inversión más segura no suele coincidir con la más rentable.

Sin embargo, es necesario tener en cuenta por otra parte, el fin de solvencia o estabilidad de la empresa está íntimamente ligada al de rentabilidad, en el sentido de que la rentabilidad es un condicionante decisivo de la solvencia, pues la obtención de rentabilidad es un requisito necesario para la continuidad de la empresa.

2.8 Consideraciones para Construir Indicadores de Rentabilidad

En la expresión analítica, la rentabilidad contable va a venir expresada como cociente entre un concepto de resultado y un concepto de capital invertido para obtener ese resultado.

A este respecto es necesario tener en cuenta una serie de cuestiones en la formulación y medición de la rentabilidad para poder así elaborar una ratio o indicador de rentabilidad con significado.

- Las magnitudes cuyo cociente es el indicador de rentabilidad han de ser susceptibles de expresarse en forma monetaria.
- Debe existir, en la medida de lo posible, una relación causal entre los recursos o inversión considerados como denominador y el excedente o resultado al que han de ser enfrentados.
- En la determinación de la cuantía de los recursos invertidos habrá de considerarse el promedio del periodo, pues mientras el resultado es una variable flujo, que se calcula respecto a un periodo, la base de comparación, constituida por la inversión, es una variable stock que sólo informa de la inversión existente en un momento concreto del tiempo. Por ello, para aumentar la representatividad de los recursos invertidos, es necesario considerar el promedio del periodo.
- Por otra parte, también es necesario definir el periodo de tiempo al que se refiere la medición de la rentabilidad (normalmente el ejercicio contable), pues en el caso de breves espacios de tiempo se suele incurrir en errores debido a una periodicidad incorrecta.

2.8.1 Niveles de Análisis de la Rentabilidad Empresarial

Aunque cualquier forma de entender los conceptos de resultado e inversión determinaría un indicador de rentabilidad, el estudio de la rentabilidad en la empresa lo podemos realizar en dos niveles, en función del tipo de resultado y de inversión relacionada con el mismo que se considere:

- Así, se tiene un primer nivel de análisis conocido como rentabilidad económica o del activo, en el que se relaciona un concepto de resultado conocido o previsto, antes de intereses, con la totalidad de los capitales económicos empleados en la obtención, sin tener en cuenta la financiación u origen de los mismos, por lo que representa, desde una perspectiva económica, el rendimiento de la inversión de la empresa.

- Y un segundo nivel, la rentabilidad financiera, en el que se enfrenta un concepto de resultado conocido o previsto, después de intereses, con los fondos propios de la empresa, y que representa el rendimiento que corresponde a los mismos.

La relación entre ambos tipos de rentabilidad vendrá definida por el concepto conocido como apalancamiento financiero, que, bajo el supuesto de una estructura financiera en la que existen capitales ajenos, actuará como amplificador de la rentabilidad financiera respecto a la económica siempre que esta última sea superior al costo medio de la deuda, y como reductor en caso contrario.

2.8.2 La Rentabilidad Económica

La rentabilidad económica o de la inversión es una medida, referida a un determinado periodo de tiempo, del rendimiento de los activos de una empresa con independencia de la financiación de los mismos.

2.8.3 Concepto de Rentabilidad Económica

La rentabilidad económica es considerada como una medida de la capacidad de los activos de una empresa para generar valor con independencia de cómo han sido financiados, lo que permite la comparación de la rentabilidad entre empresas sin que la diferencia en las distintas estructuras financieras, puesta de manifiesto en el pago de intereses, afecte al valor de la rentabilidad.

La rentabilidad económica se erige así en indicador básico para juzgar la eficiencia en la gestión empresarial, pues es precisamente el comportamiento de los activos, con independencia de la financiación, el que determina con carácter general que una empresa sea o no rentable en términos económicos.

Además, el no tener en cuenta la forma en que han sido financiados los activos permitirá determinar si una empresa no rentable lo es por problemas en el desarrollo de la actividad económica o por una deficiente política de financiación.

El origen de este concepto, también conocido como returnoninvestment (ROI) o returnonassets (ROA), si bien no siempre se utilizan como sinónimos ambos términos, se sitúa en los primeros años del s. XX, cuando la Du Pont Company comenzó a utilizar un sistema triangular de ratios para evaluar los resultados.

En la cima del mismo se encontraba la rentabilidad económica o ROI y la base estaba compuesta por el margen sobre ventas y la rotación de los activos.

2.8.4 Cálculo de la Rentabilidad Económica

A la hora de definir un indicador de rentabilidad económica se tienen varias posibilidades como conceptos de resultado y conceptos de inversión relacionados entre sí. Sin embargo, sin entrar en demasiados detalles analíticos, de forma genérica suele considerarse como consecuencia el Resultado antes de intereses e impuestos y como concepto de inversión el Activo total a estado medio.

$$RE = \frac{\text{Resultado antes de intereses e impuesto}}{\text{Activo total a su estado medio}}$$

Al prescindir del gasto por impuesto de sociedades se pretende medir la eficiencia de los medios empleados con independencia del tipo de impuestos, que además pueden variar según el tipo de sociedad.

2.8.5 Margen

$$\text{Margen} = \frac{\text{Resultado}}{\text{Ventas}}$$

El margen mide el beneficio obtenido por cada unidad monetaria vendida, es decir, la rentabilidad de las ventas. Los componentes del margen pueden ser analizados atendiendo bien a una clasificación económica o bien a una clasificación funcional.

En el primer caso se puede conocer la participación en las ventas de conceptos como los consumos de explotación, los gastos de personal o las amortizaciones y provisiones, mientras en el segundo se puede conocer la importancia de las distintas funciones de costo, tales como: el costo de las ventas y de administración.

2.8.6 Rotación de Activos

$$\text{Rotación} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Activos}}$$

La rotación del activo mide el número de veces que se recupera el activo vía ventas, o, expresado de otra forma, el número de unidades monetarias vendidas por cada unidad monetaria invertida.

De aquí que sea una medida de la eficiencia en la utilización de los activos para generar ingresos (o alternativamente puede verse como medida de la capacidad para controlar el nivel de inversión en activos para un particular nivel de ingresos).

No obstante, una baja rotación puede indicar a veces, más que ineficiencia de la empresa en el uso de los capitales, concentración en sectores de fuerte inmovilizado o baja tasa de ocupación. El interés de esta magnitud reside en que permite conocer el grado de aprovechamiento de los activos, y con ello si existe o no sobredimensionamiento o capacidad ociosa en las inversiones.

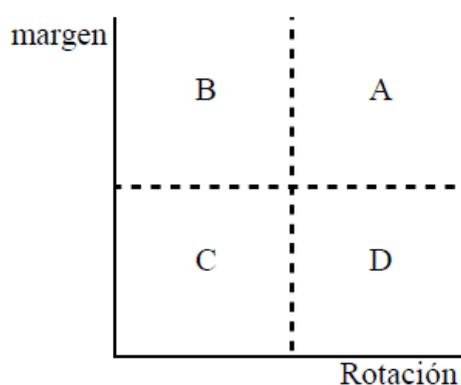
2.8.7 La Rentabilidad Económica Como Producto del Margen y la Rotación

Descompuesta así la rentabilidad económica como producto de dos factores económicos, margen y rotación, puede verse como consecuencia de la eficiencia operativa (técnico-organizativa) de la empresa (aumento de rotación y reducción de costos) y del grado de libertad en la fijación de precios (grado de monopolio). El incremento de la rentabilidad pasará, consecuentemente, por alguna de las actuaciones siguientes:

- i. Aumentar el margen, permaneciendo constante la rotación.
- ii. Aumentar la rotación, permaneciendo constante el margen.
- iii. Aumentar las dos magnitudes, o sólo una de ellas siempre que la disminución en la otra no ocasione que el producto arroje una tasa de rentabilidad menor.

Para conocer el posicionamiento de la empresa en los dos factores explicativos de la rentabilidad económica puede utilizarse una representación gráfica, en la que puede agruparse a los distintos tipos de empresas en cuatro cuadrantes:

Gráfica 2
Posicionamiento en margen y rotación



- A: empresas con alta rentabilidad, originada tanto vía margen como vía rotación.
 B: empresas con elevado margen y baja rotación.
 C: empresas con baja rentabilidad, debido tanto al margen como a la rotación.
 D: empresas con elevada rotación y bajo margen.

2.8.8 La Rentabilidad Financiera

La rentabilidad financiera puede considerarse así una medida de rentabilidad más cercana a los accionistas o propietarios que la rentabilidad económica, y de ahí

que teóricamente, y según la opinión más extendida, sea el indicador de rentabilidad que los directivos buscan maximizar en interés de los propietarios.

2.8.9 Concepto de Rentabilidad Financiera

La rentabilidad financiera o de los fondos propios, denominada en la literatura anglosajona *return on equity* (ROE), es una medida, referida a un determinado periodo de tiempo, del rendimiento obtenido por esos capitales propios, generalmente con independencia de la distribución del resultado.

Una rentabilidad financiera insuficiente supone una limitación por dos vías en el acceso a nuevos fondos propios. Primero, porque ese bajo nivel de rentabilidad financiera es indicativo de los fondos generados internamente por la empresa; y segundo, porque puede restringir la financiación externa.

La rentabilidad financiera debería estar en consonancia con lo que el inversor puede obtener en el mercado más una prima de riesgo como accionista.

2.8.10 Cálculo de la Rentabilidad Financiera

A diferencia de la rentabilidad económica, en la rentabilidad financiera existen menos divergencias, la más habitual es la siguiente:

$$RF = \frac{\text{Resultado neto}}{\text{Fondos propios a su estado medio}}$$

Como concepto de resultado la expresión más utilizada es la de resultado neto, considerando como tal al resultado del ejercicio.

3. METODOLOGÍA

La metodología utilizada para llevar a cabo la presente investigación fue el método científico el cual ayudó a descubrir las formas de existencia de los procesos objetivos, para extraer los vínculos internos y externos, para generalizar y profundizar los conocimientos así adquiridos, para llegar a demostrarlos y para comprobarlos en la evaluación.

3.1 Definición del Problema

Las empresas generadoras de energía eléctrica ubicadas en el departamento de Escuintla, Guatemala que forman parte del sistema eléctrico nacional no utilizan un método adecuado de administración de inventarios esto no les permite obtener mejores resultados, incrementar la rentabilidad y aumentar el valor.

3.2 Objetivos

Los objetivos de esta investigación, se plantearon de la manera siguiente:

3.2.1 Objetivo General

Analizar y evaluar el impacto que tiene en la rentabilidad de las empresas generadoras de energía eléctrica en el departamento de Escuintla, Guatemala, la implementación de un sistema de administración de inventarios basado en el método ABC.

3.2.2 Objetivos Específicos

Los objetivos específicos que se determinaron son los que a continuación se puntualizan:

- Evaluar el sistema de control y manejo de inventarios de una empresa individual generadora de energía eléctrica en el departamento de Escuintla, Guatemala.

- Presentar los resultados de la evaluación de control y manejo de inventarios de la empresa elegida para la evaluación.
- Analizar los resultados de dicha evaluación.
- Aplicar el sistema de control y manejo de inventarios por el método ABC a una generadora específica.
- Medir, evaluar y comparar los resultados de la implementación del sistema de control y manejo de inventarios mediante el método ABC y la metodología vigente, así como el impacto en la rentabilidad.

3.3 Hipótesis

La administración eficiente del inventario basado en el método ABC aplicado a las generadoras de energía eléctrica en el departamento de Escuintla, Guatemala, incrementa la rentabilidad y aumenta el valor económico de éstas.

3.3.1 Variable Independiente

La administración eficiente del inventario basado en el método ABC aplicado a las generadoras de energía eléctrica.

3.3.2 Variable Dependiente

Incrementa la rentabilidad y aumenta el valor económico de éstas.

3.4 Método Científico

Según Ruiz, Ramón (2006), el método científico se utilizó para descubrir las formas de existencia de los procesos objetivos, para desentrañar las conexiones internas y externas, para generalizar y profundizar los conocimientos así adquiridos, para llegar a demostrarlos con rigor racional y para comprobarlos en el experimento y con las técnicas de aplicación.

3.4.1 Fase Indagatoria

Con este método se recabó información valiosa acerca de lo que son los inventarios, los métodos utilización para la gestión, valoración, clasificación y evaluación, se inició con la recolección de información a través de lecturas de libros, tanto físicos como en línea, se plantearon interrogantes y casos hipotéticos a los distintos métodos evaluados que pudieran dar una solución a la situación del tema de esta investigación en particular.

3.4.2 Fase Demostrativa

Se procedió a la construcción de un modelo teórico para poder analizar con base en la información obtenida del método indagatorio, para determinar cuál podría ser la mejor solución al problema a través de la práctica demostrada con la veracidad, y en base a la información obtenida, para aplicarlos a casos de la vida real en el futuro.

3.4.3 Fase Expositiva

De acuerdo al ejercicio efectuado en la fase demostrativa se pudo comprobar que el problema tiene una solución acertada, este informe tiene como fin exponer los resultados obtenidos de esas pruebas.

3.5 Técnicas de Investigación Aplicadas

En la recopilación, categorización y ordenamiento de toda la información que sirvió de base para la investigación se hizo uso de las técnicas siguientes:

Técnicas de investigación documental. Se aplicaron a través de la consulta de leyes, normas, libros, revistas y periódicos escritos por diversos autores, relacionado con el tema.

Se llevó a cabo a través de los siguientes pasos:

- Elección y delimitación de un tema de investigación documental
- Elaboración del plan de trabajo

- Proceso de captación del material en la investigación
- Organización y análisis de la información
- Redacción y presentación del informe

Técnicas de investigación de campo llevadas a cabo, a través de la observación de, la entrevista y evaluación financiera.

Para llevar a cabo la investigación de campo se utilizaron las siguientes técnicas:

- Registros
- Estados financieros (balance general y estado de resultados)
- Análisis
- Observación

3.6 Procedimiento Aplicado

Respetando en todo momento la confidencialidad de la información no se revelan nombres, direcciones y las cifras expuestas fueron multiplicadas por un factor para no mostrar los valores reales, las cuales fueron de gran utilidad para establecer la situación de los inventarios de los años 2014 y 2015, se eligieron tres empresas representativas del subsector, localizadas en Escuintla, Guatemala.

Se dio inicio con el análisis del inventario actual, la forma en que está constituido a fin de que con este análisis se formara una idea global del mismo.

El siguiente paso fue estudiar principalmente los consumos.

Basados en la demanda de las partes y el combustible que requiere la empresa para generar energía eléctrica.

Se categorizó el inventario por medio del método ABC tomando en cuenta los productos de mayor rotación y mayor valor del inventario.

Se hizo una comparación del volumen de inventario solicitado por medio del sistema ABC y el volumen solicitado por medio del procedimiento actual.

Se cuantificó el ahorro obtenido para evaluar la eficiencia del método utilizado e implementarlo como política en la elaboración de los pedidos.

3.7 Delimitación del Problema

Para realizar la investigación se delimitó el problema a tres empresas generadoras de energía eléctrica, denominadas para el presente informe empresa A, empresa B empresa C, las cuales no utilizan un método adecuado de administración de inventarios lo cual no permite a la empresa generadora de energía eléctrica obtener mejores resultados, incrementar la rentabilidad y aumentar el valor.

3.7.1 Unidad de Análisis

La unidad de análisis es la empresa GeneradoraA que utiliza una tecnología térmica para producir energía.

3.7.2 Período Histórico

El periodo histórico abarca el año 2011, 2012, 2013, 2014 y 2015.

3.7.3 Ámbito Geográfico

Se llevara a cabo la investigación en el departamento de Escuintla, Guatemala.

4. SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIO UTILIZANDO EL MÉTODO ABC Y SU IMPACTO EN LA RENTABILIDAD DE EMPRESAS GENERADORAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN GUATEMALA

En este capítulo se presentan los resultados del análisis, comparación, evaluación e implementación de un sistema de administración eficiente de inventarios basados en la metodología ABC, en empresas generadoras de energía eléctrica.

Para tener un mejor panorama de la generación de energía eléctrica en el sector eléctrico nacional, se analizaron datos del año 2011 al 2015.

4.1 Diagnóstico del Sector Eléctrico en Guatemala

Con base en el Informe de Transacciones Económicas del Administrador del Mercado Mayorista –AMM- se presenta la información siguiente:

La generación total de energía en el sector eléctrico guatemalteco para el año 2011, fue de 8,014.67 GWh, de los cuales 7,977.47 GWh fueron generados localmente y 37.21 GWh fueron importados del Mercado Eléctrico Regional. El 36.1% de la energía fue de origen hidráulico, 37.5% de motores recíprocos, 8.7% de turbinas de vapor, 13.3% de cogeneradores (también turbinas de vapor), 3.5% de origen geotérmico, 0.4% de turbinas de gas y 0.5% de importaciones.

La generación total de energía para el año 2012, fue de 8,276.21 GWh de los cuales 7,913.91 GWh fueron generados localmente y 362.30 GWh fueron importados, tanto del Mercado Eléctrico Regional como de la interconexión con México. El 45.5% de la energía fue de origen hidráulico, 22.5% de motores recíprocos, 12.6% de turbinas de vapor, 11.8% de cogeneradores (también turbinas de vapor), 3.1% de origen geotérmico, 0.01% de turbinas de gas y 4.4% de importaciones.

La generación total de energía para el año 2013, fue de 8,672.14 GWh de los cuales 8,146.54 GWh fueron generados localmente y 525.60 GWh fueron importados del Mercado Eléctrico Regional. El 47.2% de la energía fue de origen hidráulico, 20.7% de motores recíprocos, 12.6% de turbinas de vapor, 10.4% de cogeneradores (también turbinas de vapor), 2.7% de origen geotérmico, 0.3% de turbinas de gas y 6.1% de importaciones.

La generación total de energía para el año 2014, fue de 8,929.27 GWh de los cuales 8,703.47 GWh fueron generados localmente y 225.80 GWh fueron importados del Mercado Eléctrico Regional. El 49.7% de la energía fue de origen hidráulico, 19.6% de motores recíprocos, 14.0% de turbinas de vapor, 11.3% de cogeneradores (también turbinas de vapor), 2.8% de origen geotérmico, 0.1% de turbinas de gas y 2.5% de importaciones.

La generación total de energía para el año 2015, fue de 9,537.07 GWh de los cuales 9,270.47 GWh fueron generados localmente y 266.59 GWh corresponde a energía importada del Mercado Eléctrico Regional y de México. El 48.6% de la energía fue de origen hidráulico, 13.2% de motores recíprocos, 17.2% de turbinas de vapor, 15.9% de cogeneradores (también turbinas de vapor), 2.2% de origen geotérmico, 0.1% de turbinas de gas y 2.8% de importaciones.

Los datos anteriores son muy positivos para los generadores y para el país, debido a que la energía eléctrica es un bien muy importante para el desarrollo económico, pero los resultados no son tan positivos para algunos de los generadores.

De acuerdo con los informes estadísticos anuales presentados por el AMM durante los últimos 5 años, se observa el comportamiento siguiente.

Tabla 7
Participación en la generación de energía eléctrica
Mercado eléctrico guatemalteco
Tecnología motores recíprocos
Años del 2011 al 2015

Año	% Participación
2011	37.5
2012	22.5
2013	20.7
2014	19.6
2015	13.2

Fuente: Elaboración propia con base en Informe Estadístico de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica 2015.

En el cuadro anterior se observa un decremento en la participación total de las empresas generadoras de energía eléctrica en Guatemala, que utilizan tecnología de motores recíprocos, esto se debe a múltiples factores tanto externos como internos.

Dentro de los factores externos se puede mencionar por ejemplo el clima, el alza en los precios de los combustibles, tecnologías nuevas y más limpias, estas entre otras más que afectan directa e indirecta los ingresos y la rentabilidad de las empresas generadoras de energía eléctrica antes mencionadas.

Cabe mencionar que las variables internas pueden generar oportunidades de mejora, entre ellas se puede mencionar sobre abastecimiento de combustible a precios altos, en época de hidrología alta, inexistencia de combustible por compras no programadas, falta de mantenimientos correctivos y preventivos oportunos a los motores, planificaciones inadecuadas para realizar estos

mantenimiento, fallas en las que se puede incurrir por mal uso de los equipos, falta de prevención de accidentes que puedan inhabilitar los equipos, otro ejemplo si se analiza el rubro de los inventarios, control y manejo, podría influir de manera positiva en la rentabilidad de las empresas generadoras de energía eléctrica en Guatemala.

4.2 Generación de Energía Eléctrica histórica

De acuerdo con Informe Estadístico de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica 2013, 2014 y 2015, la generación por tipo de combustible fue:

Cuadro 1
Generación de energía eléctrica total
Por tipo de combustible y porcentaje de participación
Años 2013, 2014 y 2015 en (GWh)

Combustible	2013	%	2014	%	2015	%
Recursos Hídricos	4,094.17	47%	4,434.83	50%	4,630.73	49%
Carbón	1,084.79	13%	1,237.92	14%	1,633.91	17%
Búnker	1,876.56	22%	1,788.32	20%	1,497.96	16%
Biomasa	824.13	10%	995.52	11%	1,294.59	14%
Importaciones	525.60	6%	225.80	3%	266.59	3%
Vapor Geotérmico	237.08	3%	245.63	3%	212.35	2%
Diesel	29.82	0%	1.26	0%	0.94	0%
Totales	8,672.15	100%	8,929.28	100%	9,537.07	100%

Fuente: Elaboración propia con base en Informe de Estadístico de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica 2015.

De acuerdo con el cuadro anterior la generación eléctrica total en Guatemala para 2013 fue de 8,672.15 GWh. La cual se incrementó en 257 GWh para el 2014, que muestra un total de 8,929.28 GWh y para finalizar del 2014 al se incrementó en 607.79 GWh la generación para el 2015

Del total de la generación a nivel nacional, los tres principales generadores por tipo de combustible son:

- Recursos hídricos con una participación de 4,630.73 GWh equivalentes al 49% del total de la generación para el 2015.

- Carbón con una participación de 1,633.91GWh equivalentes al 17%del total de la generación para 2015.
- Búnker con una participación de 1,497.96GWh que equivale al 16% del total de la generación para 2015.

El subsector que se evalúa para fines de este informe es el de los generadores de energía eléctrica que utilizan motores de combustión interna y búnker como combustible, el cual presenta una disminución de participación en el mercado de 290.36 GWh equivalentes al 16% para el 2015, con respecto al 2014, y menos 88.24 GWh equivalentes a un 5% del 2014, con respecto al 2013.

La matriz del mercado energético en Guatemala, ha cambiado en la estructura, se han ido integrando más oferentes que poseen alternativas más eficientes, limpias y económicas para suplir la demanda.

Vale la pena indicar que las empresas generadoras de energía eléctrica que utilizan búnker puede que no se hayan adaptado a dichos cambios y actualmente la manera de hacer las cosas, siga siendo bajo criterios conservadores y con herramientas no tan eficientes para estos tiempos, específicamente la parte del manejo y control de inventarios, lo cual es el tema que se evalúa a continuación:

4.3 Información Contable Tomada Como Muestra de Empresas Generadoras de Energía Eléctrica, del Departamento de Escuintla

Se tomó una muestra de tres empresas, para analizar la información contable de éstas, en el siguiente cuadro se muestran las cifras presentadas en los balances generales de tres empresas elegidas y denominadas A, B y C, para analizar y evaluar las cifras mostradas, para luego tomar una para ser objeto de estudio.

Cuadro 2
Balance General
Empresas generadoras de energía eléctrica A, B y C
Escuintla, año 2015
Cifras expresadas en Quetzales

	A	B	C
ACTIVO			
Activo corriente			
Caja y bancos	35,500,000	19,000,000	15,750,000
Clientes	3,500,000	3,375,000	3,240,000
Otras cuentas por cobrar	400,000	237,500	228,000
Inventarios	40,000,000	18,837,500	16,784,000
Otros activos corrientes	600,000	262,500	252,000
Total activo corriente	80,000,000	41,712,500	36,254,000
Activos no corrientes			
Propiedad planta y equipo	268,609,133	105,566,441	96,248,965
Depreciaciones	(136,109,133)	(64,395,529)	(54,861,910)
ACTIVO TOTAL	212,500,000	82,883,412	77,641,055
PASIVO			
Pasivo corriente			
Proveedores del exterior	16,000,000	6,300,000	5,848,000
Proveedores locales	1,300,398	2,945,127	2,827,322
Impuesto sobre la renta	4,400,528	2,924,301	2,807,329
Cuentas por pagar corto plazo	10,000,000	5,000,000	4,800,000
Otras cuentas por pagar	1,500,000	1,875,000	1,800,000
Total pasivo corriente	33,200,926	19,044,428	18,082,651
Pasivo no corriente			
Cuentas por pagar largo plazo	87,000,000	10,662,500	19,246,000
Capital social			
Capital suscrito y pagado	60,000,000	41,031,094	28,652,830
Utilidades retenidas	20,781,206	5,626,533	5,401,472
Reserva legal	2,432,907	481,591	462,327
Utilidad del ejercicio	9,084,961	6,037,266	5,795,775
Capital social	179,299,074	63,838,984	59,558,404
TOTAL PASIVO Y CAPITAL	212,500,000	82,883,412	77,641,055

Fuente: Elaboración propia con base en información contable de una muestra de empresas generadoras de energía eléctrica ubicadas en el Departamento de Escuintla.

De acuerdo con el balance general anterior de las empresas generadoras de energía eléctrica en Escuintla, se puede concluir lo siguiente:

- El total de activo es de GTQ 212,500,000.00, GTQ 82,883,000.00, GTQ 77,641,000.00 para las empresas ABC respectivamente.
- El total de activos corrientes es de GTQ 80,000,000.00 para la empresa A.
- El total de caja y bancos para la empresa A es GTQ 35,500,000.00
- El total de los inventarios es de GTQ 40,000,000.00 para la empresa A
- El rubro de inventarios representa el 19%, 23% y 22%, del total del activo de las empresas A, B y C, respectivamente.
- El rubro de inventarios representa del total de activos corrientes el 50%, 45% y 46% respectivamente al mismo orden anterior, es decir representan el un alto porcentaje del capital de trabajo para dichas empresas.

4.3.1 Integración del Rubro de Inventario por Empresa

A continuación se presenta una integración de los inventarios para las tres empresas, para el año 2015.

Cuadro 3
Integración inventarios por rubro
Empresas generadoras de energía eléctrica A, B y C
Año 2015, en Quetzales
Empresas A, B y C

	A	%	B	%	C	%
Repuestos	25,650,000	64%	11,000,000	58%	11,184,000	67%
Búnker	13,590,000	34%	6,837,500	36%	5,550,000	33%
Otros	760,000	2%	1,000,000	5%	50,000	0%
Total	40,000,000	100%	18,837,500	100%	16,784,000	100%

Fuente: Elaboración propia con base en balance general de las empresas A, B y C.

Con base en el cuadro anterior se determinó lo siguiente:

- Repuestos representan el 64%, 58% y 67% del total del inventario de las empresas A, B y C respectivamente.
- El búnker representa el 34%, 36% y 33% del total del inventario de las empresas A, B y C respectivamente.

- Otros abarca un porcentaje mucho menor quedando de la siguiente manera 2%, 5% y 0.30% para las empresas A, B y C respectivamente.

De acuerdo con lo anterior y debido a la naturaleza de las empresas generadoras de energía eléctrica, que necesitan del búnker para generar energía eléctrica, la cual luego de ser generada la comercializan y venden para obtener los ingresos monetarios necesarios para la operación. El búnker es el principal componente para realizar cada una de las actividades antes mencionadas.

La naturaleza comercial o el fin de un generador de energía eléctrica no es acumular, almacenar o comercializar repuestos y partes, y como se observa en el cuadro anterior, el monto contabilizado en este rubro está impactando directamente en el capital de trabajo y a la vez en el ciclo de conversión del efectivo, porque no se transforma rápidamente en efectivo para continuar la operación de las empresas, como el búnker que se compra, se quema y se transforma en energía para ponerla a la venta, ya sea mediante contratos o al mercado a granel o mercado spot. Las empresas evaluadas no utilizan el método ABC de inventarios, puesto que ciertos rubros de partes y repuestos permanecen por largos periodos de tiempo.

4.4 Empresa Generadora de Energía Eléctrica A, Unidad de Análisis

Para el presente estudio se analiza la empresa A, por ser la más representativa del subsector, utiliza tipo de tecnología térmica y utiliza búnker como combustible.

4.4.1 Información Contable Para Análisis

A continuación la información contable que servirá para análisis, balance general para los años 2012, 2013, 2014 y 2015.

Cuadro 4
Balance General
Empresa A
Años 2012, 2013, 2014 y 2015
Cifras expresadas en Quetzales

ACTIVO	2012	2013	2014	2015
Activo corriente				
Caja y bancos	25,625,806	28,940,546	26,844,811	35,500,000
Clientes	3,500,000	5,500,000	4,500,000	3,500,000
Otras cuentas por cobrar	500,000	250,000	300,000	400,000
Inventarios	28,500,000	27,700,000	43,000,000	40,000,000
Otros activos corrientes	0	250,000	200,000	600,000
Total activo corriente	58,125,806	62,640,546	74,844,811	80,000,000
Activos no corrientes				
Propiedad planta y equipo	200,000,000	210,000,000	225,000,000	268,609,133
Depreciaciones	(90,625,806)	(100,940,546)	(116,534,230)	(136,109,133)
ACTIVO TOTAL	167,500,000	171,700,000	183,310,581	212,500,000
PASIVO	2012	2013	2014	2015
Pasivo corriente				
Proveedores del exterior	14,500,000	12,200,000	17,000,000	16,000,000
Proveedores locales	4,735,550	2,980,110	7,500,000	1,300,398
Impuesto sobre la renta	347,347	3,604,733	3,691,942	4,400,528
Cuentas por pagar corto pla	5,000,000	5,000,000	5,000,000	10,000,000
Otras cuentas por pagar	1,000,000	3,500,000	2,500,000	1,500,000
Total pasivo corriente	25,582,897	27,284,843	35,691,942	33,200,926
Pasivo no corriente				
Cuentas por pagar largo pla	75,000,000	70,000,000	65,000,000	87,000,000
Capital social				
Capital suscrito y pagado	60,000,000	60,000,000	60,000,000	60,000,000
Utilidades retenidas	5,000,000	5,717,103	13,159,133	20,781,206
Reserva legal	1,200,000	1,256,024	1,837,433	2,432,907
Utilidad del ejercicio	717,103	7,442,030	7,622,073	9,084,961
TOTAL CAPITAL	66,917,103	74,415,157	82,618,639	92,299,074
TOTAL PASIVO Y CAPITA	167,500,000	171,700,000	183,310,581	212,500,000

Fuente: Elaboración propia con base en información de la empresa A.

El cuadro anterior muestra cifras e información histórica relevante para ser analizada para los años 2012, 2013, 2014 y 2015.

- El activo total presenta saldos que van en aumento de un año al otro de la siguiente manera, GTQ 167,500,000.00, GTQ 171,700,000.00, QTQ 183,311,000.00 Y GTQ 212,500,00.00, para los años correspondientes.
- El activo corriente total para los mismos años es de GTQ 58,126,000.00, GTQ 62,641,000.00, GTQ 74,845,000.00 y GTQ 80,000,000.00.
- El activo no corriente neto asciende a GTQ GTQ 109,374,000.00, GTQ 109,059,000.00, GTQ 108,466,000. GTQ 132,500,000.00 que corresponden a los años 2012, 2013, 2014 y 2015.
- Lo anterior sugiere que la empresa ha incrementado el montos de los inventarios de repuestos y partes con el pasar de los años, derivado probablemente de las razones siguientes:
 - Envejecimiento del equipo y la maquinaria.
 - Fallas recurrentes e inesperadas.
 - Deterioro de piezas y partes.
 - Compra de combustible en exceso, sobre stock por precio o porque se pensaba generar más en determinado momento.
 - Controles inexactos que indican falta de existencias cuando si las hay.

4.5 Análisis de las Cifras del Inventario Empresa A

De acuerdo con el numeral 4.3.1 el rubro de inventario ha ido incrementándose de un año a otro de GTQ 28,000.000.00 en 2012 a GTQ 40,000,000.00, se observa una marcada tendencia al alza en el rubro de indicado, se tratara A continuación se profundiza en este rubro para análisis y evaluación.

4.5.1 Integración de los Inventarios Empresa A

En el siguiente cuadro la empresa A muestra saldos finales del inventario al 31 de diciembre de 2012 al 2015.

Cuadro 5
Integración rubro de inventarios
Empresa eneradora "A"
Años 2012-2013-2014 y 2015
Cifras expresadas de Quetzales

Items	2012	2013	2014	2015
Repuestos	16,000,000.00	15,500,000.00	24,280,000.00	25,650,000.00
Búnker	12,000,000.00	11,900,000.00	17,770,000.00	13,590,000.00
Otros	500,000.00	300,000.00	950,000.00	760,000.00
Total inventario	28,500,000.00	27,700,000.00	43,000,000.00	40,000,000.00

Fuente: Elaboración propia con base en información del balance general de la empresa A.

En el cuadro se observa la relación que el inventario tiene dentro del activo corriente -AC-, el cual es alto y de un monto importante en el aspecto monetario, lo anterior indica que han sido invertidos varios millones de quetzales en este rubro a través de un periodo de 4 años.

El hecho principal es que estos forman parte del activo circulante, pero bajo esta calificación estos no son fácilmente convertibles en efectivo.

4.5.2 Clasificación de Inventarios Empresa A

En el cuadro siguiente muestra el porcentaje de participación de cada rubro del inventario a través de los años y el comportamiento en relación con los otros rubros, siendo los más importantes el Búnker y el inventario de repuestos.

Cuadro 6
Clasificación del inventario y porcentaje de participación
Años 2013-2014-2015
Cifras expresadas en Quetzales

Rubros	2013	2014	2015
Repuestos	15,500,000.00	24,280,000.00	25,650,000.00
Búnker	11,900,000.00	17,770,000.00	13,590,000.00
Otros	300,000.00	950,000.00	760,000.00
Total inventario	27,700,000.00	43,000,000.00	40,000,000.00
Porcentaje sobre el total	2013	2014	2015
Búnker	56%	56%	64%
Repuestos	43%	41%	34%
Otros	1%	2%	2%
Total del Inventario	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia con base en el balance general de la empresa A.

Como se observa en el cuadro anterior se determinó una situación muy compleja de la administración del inventario, debido a que el balance entre materias primas Búnker y la línea de repuestos y partes, inclina la balanza hacia el lado de los repuestos y partes, por ser el monto más fuerte cuantitativamente hablando.

En el 2015, hubo una disminución en el inventario de Búnker respecto al 2014 del 7.65% esto se debe al bajo despacho, por lo que la empresa optó como política comprar en menor cantidad este bien.

Existe una inconsistencia entre lo que indica el cuadro anterior por el hecho de que a un menor desgaste de los equipos, menor debería ser el rubro de repuestos y partes, debido a la situación que se presentó anteriormente de bajo despacho.

De lo anterior se observa que el inventario de repuestos y partes para mantenimientos regulares y overhauls se han incrementado para el 2014 en GTQ 8,780,000.00 que representa un 56% del 2014 con respecto al 2013, y para el 2015 en un GTQ 1,370,000.00, lo que representa un 5% de incremento con respecto al 2014, en atención al párrafo anterior debe considerarse, no comprar más hasta que no queden existencias, únicamente aquellas que realmente se requieran.

4.5.3 Inventario de Repuestos y Partes por Detalle de los años 2014 y 2015

A continuación se evalúa a detalle el rubro de repuestos y partes para los años 2014 y 2015, estos sirvieron de base analizar de qué manera podrían optimizarse los recursos utilizando el método ABC de inventarios, para luego mostrar los resultados. Se tomó en cuenta lo siguiente:

- Se agruparon los artículos más importantes en tres rubros, aunque dentro de ellos existan varios y diversos artículos, se respetó la naturaleza de los mismos.
- Se determinó el inventario anual, mensual y total, así como el consumo mensual.
- El consumo promedio y la rotación del inventario.

Cuadro 7
Consumo mensual de inventario de repuestos y partes
Rotación de inventarios
Año 2014
Cifras expresadas en Quetzales

Mes	Partes	Repuestos	Otros	Inventario Total	Consumo mensual	Rotación Inventario
Enero	1,903,500.00	400,000.00	100,000.00	2,403,500.00	915,000.00	2.63
Febrero	1,500,000.00	300,000.00	75,000.00	1,875,000.00	875,000.00	2.14
Marzo	1,300,000.00	445,000.00	150,000.00	1,895,000.00	750,000.00	2.53
Abril	1,200,000.00	555,000.00	90,000.00	1,845,000.00	762,000.00	2.42
Mayo	1,450,000.00	580,000.00	250,000.00	2,280,000.00	875,000.00	2.61
Junio	1,900,000.00	475,000.00	66,000.00	2,441,000.00	1,050,000.00	2.32
Julio	1,080,000.00	700,000.00	45,000.00	1,825,000.00	850,000.00	2.15
Agosto	1,750,000.00	550,000.00	100,000.00	2,400,000.00	1,095,000.00	2.19
Septiembre	1,595,000.00	410,000.00	43,500.00	2,048,500.00	950,000.00	2.16
Octubre	1,175,000.00	430,000.00	50,000.00	1,655,000.00	775,000.00	2.14
Noviembre	1,300,000.00	450,000.00	57,000.00	1,807,000.00	675,000.00	2.68
Diciembre	1,500,000.00	250,000.00	55,000.00	1,805,000.00	750,000.00	2.41
Total anual	17,653,500.00	5,545,000.00	1,081,500.00	24,280,000.00	10,322,000.00	
Porcentaje	73%	23%	4%	100%	43%	
Promedio mes	1,471,125.00	462,083.33	90,125.00	2,023,333.33	860,166.67	2.36

Fuente: Elaboración propia con base en información de la empresa A.

De acuerdo con el cuadro 9 se determinó lo siguiente:

a. Inventario de Partes

Son piezas o conjunto de piezas que son vitales para el buen funcionamiento de un equipo o también pueden ser aquellas que agregan vida útil al activo, porque mejoran su productividad, capacidad y rendimiento.

Estas al presentar daño deben cambiadas y deben ser dadas de baja en el activo fijo, si es que aún tiene valor en libros, y si aún tienen algún valor en libros representarán una pérdida para la empresa, al momento de ser cambiadas o reemplazadas deben ser registradas como activo fijo y estar sujetas a depreciación de acuerdo al porcentaje legal vigente para el activo al cual se asignen.

b. Inventario de Repuestos

Como el nombre lo indica son todos aquellos componentes necesarios para la reparación y mantenimiento de los equipos, los cuales son de uso y desgaste normal, es decir tienen un tiempo de vida dentro de la maquinaria y al cumplir las horas trabajadas o el tiempo estipulado son cambiados, estos pueden variar en valor monetario y representan un gasto para la empresa, aunque el valor monetario sea significativo no aporta o da vida útil al bien, son desechables a cierto tiempo.

c. Inventario Otros

Son todos aquellos artículos consumibles y misceláneos que pueden ser bastante voluminosos pero que son necesarios al momento de un mantenimiento, por horas trabajadas de la máquina, por overhaul o por fallas, estos se puede decir que son indispensables, aunque el valor no sea representativo y son fáciles de obtener, son bastante generales y de uso común como por ejemplo aceites, wiper, entre otros.

d. Total Anual

Es la sumatoria de todos los meses que muestra por línea de productos el inventario anual, además de indicar el consumo anual.

e. Promedio Mensual

Se obtiene de la división total anual entre 12 con lo cual se puede considerar la tendencia del inventario mensualmente.

Adicionalmente, se obtiene el promedio anual de meses de inventario que para el año 2015 es de 2.36 meses.

El cuadro anterior presenta los siguientes resultados:

- El inventario total de la empresa A para año 2014 es de GTQ 24,280,000.00.
- El total anual de partes es de GTQ 17,653,500.00, que constituyen un 73% del inventario total del rubro de Inventario de repuestos de la empresa.
- El promedio mensual de todos los componentes del inventario de acuerdo con el cuadro es de GTQ2,023,333.00
- El inventario anual de repuestos es de GTQ 5,545,000.00
- El promedio mensual es de GTQ 462,083.00
- Los meses de inventario mensual promedio es de 2.36 meses.

Cuadro 8
Consumo mensual de inventario de repuestos y partes
Rotación de inventarios
Año 2015
Cifras expresadas en Quetzales

Mes	Partes	Repuestos	Otros	Inventario Total	Consumo mensual	Rotación Inventario
Enero	2,257,437.50	451,487.50	158,020.63	2,866,945.63	1,232,786.62	2.33
Febrero	2,031,693.75	406,338.75	142,218.56	2,580,251.06	1,135,310.47	2.27
Marzo	1,828,524.38	365,704.88	127,996.71	2,322,225.96	1,045,001.68	2.22
Abril	1,645,671.94	411,417.98	143,996.29	2,201,086.22	792,391.04	2.78
Mayo	1,481,104.74	370,276.19	129,596.67	1,980,977.59	732,961.71	2.70
Junio	1,332,994.27	333,248.57	116,637.00	1,782,879.84	677,494.34	2.63
Julio	1,199,694.84	299,923.71	104,973.30	1,604,591.85	625,790.82	2.56
Agosto	1,319,664.33	263,932.87	100,294.50	1,683,891.69	673,556.68	2.50
Septiembre	1,451,630.76	290,326.15	101,614.15	1,843,571.06	755,864.14	2.44
Octubre	1,596,793.84	319,358.77	111,775.57	2,027,928.17	851,729.83	2.38
Noviembre	1,756,473.22	351,294.64	122,953.13	2,230,720.99	959,210.02	2.33
Diciembre	2,019,944.20	403,988.84	100,997.21	2,524,930.25	1,110,969.31	2.27
Total anual	19,921,627.76	4,267,298.84	1,461,073.71	25,650,000.31	10,593,066.66	
Porcentaje	78%	17%	6%	100%	41%	
Promedio mes	1,660,135.65	355,608.24	121,756.14	2,137,500.03	882,755.55	2.45

Fuente: Elaboración propia con base en información de la empresa A.

El cuadro anterior muestra los resultados siguientes:

- El total anual de partes es de GTQ 19,921,628.00, que constituye un 78% del inventario total del rubro de Inventario de repuestos de la empresa.
- El inventario anual de repuestos es de GTQ 4,267,299.00

- El inventario total de la empresa A para año 2015 es de GTQ 25,650,000.00.
- El promedio mensual de todos los componentes del inventario de acuerdo con el cuadro es de GTQ2,137,500.00
- Los meses de inventario mensual promedio es de 2.45 meses.

4.5.4 Análisis Comparativo de Inventarios 2014 y 2015 Empresa A

En el cuadro siguiente compara los inventarios de los años 2014 y 2015, del cual se obtienen variaciones importantes.

Cuadro 9
Análisis comparativo de inventarios
Al 31 de diciembre de 2014 y 2015
Cifras expresadas en Quetzales

Variables	2014	2015	Variación Neta	%
Partes	17,653,500.00	19,921,627.76	2,268,127.76	11%
Repuestos	5,545,000.00	4,267,298.84	(1,277,701.16)	-30%
Otros	1,081,500.00	1,461,073.71	379,573.71	26%
Inventario Total	24,280,000.00	25,650,000.31	1,370,000.31	
Consumo mensual	10,322,000.00	10,593,066.66	271,066.66	3%
Meses de inventario	2.36	2.45	0.09	4%
Días de inventario	70.80	73.50	2.70	4%

Fuente: Elaboración propia con base en información de la empresa A.

De acuerdo con el cuadro anterior se presentarán las variaciones siguientes:

- El monto total que incrementó el rubro de partes es de GTQ 2,268,127.76 que representa un 11% en el 2015, respecto del 2014.
- El rubro de los repuestos decreció en menos de GTQ 1,277.701.16 que equivale a un -30% en el 2015, respecto del 2014.
- El rubro de otros también se incrementó en GTQ 379,574.00 que representa el 26% en el 2015, respecto del 2014.
- La variación neta total es GTQ1,370,000.31.
- El consumo mensual incremento GTQ 271,066.66 que representa un 3% en el 2015, respecto del 2014.

- Los meses de inventario van de 2.36 para 2014 a 2.45 en 2015 un incremento del 9% que representa 4% más para 2015 respecto de 2014, lo que también indica que el inventario rota de manera más lenta para 2015.

Con base en lo anterior, se hace interesante aplicar el método ABC de inventarios a este rubro, debido a que representa un monto importante para la compañía y con ello utilizar de mejor manera los recursos a fin de que la empresa pueda ser más eficiente en la operación.

4.6 Diseño e Implementación del Sistema ABC en la Administración de Inventarios de Empresa A del Departamento de Escuintla, Guatemala

De acuerdo con el análisis de las variaciones que se efectuó en el punto 4.5.4 el diseño y la implementación se orienta hacia los artículos que están agrupados bajo la denominación Inventario de repuestos y partes, el cual presenta un comportamiento al alza del 11% en el año 2015, respecto del 2014.

4.6.1 Consumo del Inventario de Repuestos y Partes en Unidades

A continuación se presentan los cuadros que contienen los principales componentes del inventario, el consumo en unidades y el costo, de igual manera la participación en unidades y valores.

Según el cuadro anterior el consumo por artículo en unidades para el 2014, fue de 500 unidades con un costo total de GTQ 10,322,000.00.

Cuadro 10
Consumo inventario de partes
Por código de artículo, costo unitario y costo total
Empresa A
del 01 de enero al 31 de diciembre de 2014
En unidades y Quetzales

Código artículo	Costo Unitario	Unidades	Costo Total
150	34,497.80	98.00	3,380,784.00
90	3,297.12	86.00	283,552.00
80	12,051.43	82.00	988,217.59
100	14,545.69	62.00	901,832.97
10	9,557.09	52.00	496,968.77
70	18,024.00	38.00	684,912.00
120	34,229.09	16.00	547,665.49
20	21,557.77	14.00	301,808.75
40	29,361.62	13.00	381,701.06
30	29,361.62	12.00	352,339.44
60	20,169.62	11.00	221,865.81
50	146,454.79	7.00	1,025,183.54
160	173,986.79	4.00	695,947.15
130	15,506.77	3.00	46,520.31
110	2,187.76	1.00	2,187.76
140	10,513.37	1.00	10,513.37
Totales	575,302.33	500.00	10,322,000.00

Fuente: Elaboración propia con base en información de empresa A

De acuerdo con el cuadro anterior el consumo de inventario de partes y repuestos para 2014 es de GTQ 10,322,000.00 y 500 unidades, de los productos listados.

4.6.2 Determinación de los Porcentajes de Participación del Consumo del Inventario de Partes en Unidades.

El siguiente muestra las unidades y el porcentaje de participación de las mismas, de mayor a menor como enseña la teoría del método ABC de inventarios.

Cuadro 11
Unidades consumidas y porcentaje de participación
Empresa A
del 01 de enero al 31 de diciembre de 2014

Código artículo	Unidades consumidas	Consumo unidades acumuladas	Porcentaje de Participación	Porcentaje Participación Acumulado
150	98	98.00	19.60%	19.60%
90	86	184.00	17.20%	36.80%
80	82	266.00	16.40%	53.20%
100	62	328.00	12.40%	65.60%
10	52	380.00	10.40%	76.00%
70	38	418.00	7.60%	83.60%
120	16	434.00	3.20%	86.80%
20	14	448.00	2.80%	89.60%
40	13	461.00	2.60%	92.20%
30	12	473.00	2.40%	94.60%
60	11	484.00	2.20%	96.80%
50	7	491.00	1.40%	98.20%
160	4	495.00	0.80%	99.00%
130	3	498.00	0.60%	99.60%
110	1	499.00	0.20%	99.80%
140	1	500.00	0.20%	100.00%

Fuente: Elaboración propia con base en información de auxiliares de la empresa A.

De acuerdo con el cuadro anterior al ordenar de mayor a menor, el consumo de unidades consumidas de 500, se determinó que los primeros 5 artículos siguientes son los que más consumo han tenido:

- Código 150 con 98 unidades consumidas equivalentes al 19.6% del total de unidades consumidas.

- Código 90 con 86 unidades consumidas que equivale al 17.2% del total de unidades consumidas.
- Código 80 con 82 unidades consumidas equivalentes al 16.4%, del total de unidades consumidas.
- Código 100 con 62 unidades consumidas que equivalen a 12.4% del total de unidades consumidas.
- Y por último el código 10 con 52 unidades consumidas equivalentes al 10.4% del total de unidades consumidas.

4.6.3 Determinación de los Artículos Consumidos, Costo Total y Costo Acumulado, Porcentajes de Participación y Porcentaje Acumulado del Inventario de Partes en Quetzales

A continuación se presenta el cuadro de las unidades y el valor así como el porcentaje de participación de éstos, de mayor a menor como indica la teoría del método ABC de inventarios.

Cuadro 12
Costo total anual consumido por código y costo total acumulado
Empresa A
Del 01 de enero al 31 de diciembre de 2014
Expresado en unidades y Quetzales

Código de artículo	Costo Total Anual	Costo Total Anual Acumulado	Porcentaje de Participación	Porcentaje Participación Acumulado
150	3,380,784.00	3,380,784.00	33%	33%
50	1,025,183.54	4,405,967.54	10%	43%
80	988,217.59	5,394,185.13	10%	52%
100	901,832.97	6,296,018.10	9%	61%
160	695,947.15	6,991,965.25	7%	68%
70	684,912.00	7,676,877.25	7%	74%
120	547,665.49	8,224,542.74	5%	80%
10	496,968.77	8,721,511.51	5%	84%
40	381,701.06	9,103,212.57	4%	88%
30	352,339.44	9,455,552.01	3%	92%
20	301,808.75	9,757,360.76	3%	95%
90	283,552.00	10,040,912.76	3%	97%
60	221,865.81	10,262,778.57	2%	99%
130	46,520.31	10,309,298.88	0%	100%
140	10,513.37	10,319,812.25	0%	100%
110	2,187.76	10,322,000.00	0%	100%

Fuente: Elaboración propia con base en información de la empresa A.

El cuadro anterior muestra los siguientes puntos importantes a tomar en cuenta:

- El producto más relevante dentro del total de artículos evaluados es el correspondiente al código 150 con una participación dentro del consumo total del 33%.
- Los códigos 50 y 80 equivale cada uno al 10% del consumo total, es decir en total ambos representan el 20%.
- El código 100 equivale al 9%, el código 160 y 70 ambos representan el 7%, un total de 14%entre ambos sobre el consumo total.
- El código 120 equivale al 5% sobre el consumo total.
- Los anteriores conforman el 80% del total de consumo total anual.

4.6.4 Determinación del Consumo del Inventario de Búnker en Quetzales

A continuación se presenta el cuadro de los consumos de Búnker así como el valor que representan y la rotación de estos inventarios, para los años 2014 y 2015.

Cuadro 13
Consumos de inventario de Búnker por mes
Empresa A
Año 2014 y 2015
Cifras expresadas en Quetzales

Mes	Consumo año		Rotación inventario año	
	2014	2015	2014	2015
Enero	3,255,223	22,586,075	2.69	2.06
Febrero	27,125,674	4,525,435	2.42	2.04
Marzo	49,809,995	5,840,220	2.22	2.03
Abril	53,946,612	30,395,668	2.95	2.04
Mayo	53,288,939	23,425,997	2.58	2.03
Junio	24,440,338	24,724,776	2.34	2.03
Julio	58,211,127	31,245,424	1.98	2.05
Agosto	101,112,614	46,509,720	2.09	2.04
Septiembre	30,551,067	29,227,358	2.04	2.03
Octubre	24,000,139	21,725,824	2.06	2.02
Noviembre	35,783,693	5,342,587	2.05	2.01
Diciembre	22,279,690	1,801,866	2.06	2.02
Total anual	483,805,111	247,350,950		
Promedio mes	40,317,093	20,612,579	2.29	2.03

Fuente: Elaboración propia con base en la información contable de la empresa A

El cuadro anterior muestra información valiosa para análisis, cómo:

- Consumo total de búnker para el 2014 fue de GTQ 483,805,111.00.
- El promedio mensual del año 2014, fue de GTQ 40,317,093.00 y el índice de rotación de este inventario es en promedio de 2.29 veces.
- Consumo total de búnker para el 2015, fue deGTQ 247,350,950.0000.
- El consumo del combustible monetario decayó en un 48.87% con respecto al 2014, esto debido a la baja en precio del Búnker en el mercado internacional.

- El promedio mensual del año 2015, fue de GTQ 40,317,093.00 y el índice de rotación de inventario fue de 2.03.

4.6.5 Determinación de Barriles de Combustible Búnker Consumidos en Unidades y Quetzales

A continuación la cuantificación del consumo tanto en unidades y en quetzales.

Cuadro 14
Precio promedio Búnker por mes
Empresa A
Del 01 de enero al 31 de diciembre de 2014 y 2015
Expresado en Quetzales

Artículo	Año 2014 Precio promedio	Año 2015 Precio promedio
Enero	706.43	509.20
Febrero	744.52	501.60
Marzo	747.79	570.00
Abril	741.61	539.60
Mayo	749.53	486.40
Junio	748.97	456.00
Julio	751.99	425.60
Agosto	735.99	380.00
Septiembre	736.84	326.80
Octubre	702.95	296.40
Noviembre	656.03	273.60
Diciembre	609.10	237.40
Totales		

Fuente: Elaboración propia con base en la información contable de la empresa A

La información que presenta el cuadro anterior muestra los puntos siguientes:

- Se observa una baja en el precio promedio del combustible (Búnker) que va de GTQ 706.43 para enero 2014, a GTQ 609.10 para diciembre del mismo año.
- El punto anterior representa una disminución en precio promedio total de GTQ 97.33, lo cual representa un 14% para el año 2014.

- El consumo en barriles de Búnker para el año 2014, fue de 665,644 bbl.
- El consumo total en monto de GTQ del inventario de Búnker para 2014, fue de GTQ 483,805.11.
- Para el año 2015, también se presentó una baja en el precio promedio del combustible (Búnker) que va de GTQ 509.20 para enero GTQ 237.40 para diciembre del mismo año.
- La baja en el precio promedio del mes de enero 2015, con respecto al mes de enero de 2014, fue de 28%.
- Se presenta una disminución en precio promedio total de GTQ 271.80, lo cual representa un 46.62% para el año 2015, tomando los precios promedio de enero a diciembre.
- El consumo en barriles de Búnker para el año 2015, fue de 607,997, que con respecto al 2014, presenta una disminución de 57,647 barriles con respecto al último, lo que representa un 8.66% de menos consumo en barriles.
- El consumo total del inventario de Búnker para 2015, fue de GTQ 247,350.00, este dato es menor al consumo que se dio en 2014, en monto de GTQ 236,455.11, lo cual representa un 48.88% de disminución en el consumo total, esto debido a la baja en los precios internacionales del combustible, lo cual afectó directamente el precio promedio utilizado.

4.6.5 Determinación de Categorías por el Método ABC con Base en el Consumo del Inventario de Repuestos y Partes

A continuación se presenta el cuadro de los consumos del año 2014 en unidades como en valores del inventario de repuestos y partes.

Cuadro 15
Categorización de artículos según método ABC de inventarios
Empresa A
del 01 de enero al 31 de diciembre de 2014
Expresado en Quetzales

Código de artículo	Unidades	Costo total anual por unidades	Costo total Acumulado por unidades	Porcentaje Participación por Costo	Porcentaje Participación por Costo Acumulado	Categorías ABC Inventarios
150	98	3,380,784.00	3,380,784.00	33%	33%	A
50	12	1,025,183.54	4,405,967.54	10%	43%	
80	82	988,217.59	5,394,185.13	10%	52%	
100	62	901,832.97	6,296,018.10	9%	61%	
160	86	695,947.15	6,991,965.25	7%	68%	
70	52	684,912.00	7,676,877.25	7%	74%	
120	14	547,665.49	8,224,542.74	5%	80%	
10	16	496,968.77	8,721,511.51	5%	84%	B
40	11	381,701.06	9,103,212.57	4%	88%	
30	38	352,339.44	9,455,552.01	3%	92%	
20	4	301,808.75	9,757,360.76	3%	95%	C
90	7	283,552.00	10,040,912.76	3%	97%	
60	13	221,865.81	10,262,778.57	2%	99%	
130	3	46,520.31	10,309,298.88	0%	100%	
140	1	10,513.37	10,319,812.25	0%	100%	
110	1	2,187.76	10,322,000.00	0%	100%	

Fuente: Elaboración propia con base en información de la empresa A.

De acuerdo con la información del cuadro anterior se concluye lo siguiente:

- En el cuadro anterior se determinaron las categorías A, B y C, de acuerdo al monto que representan las unidades utilizadas durante el año 2014.
- La categoría A representa una participación 80%, los productos que integran esta categoría son los códigos 150, 50, 80, 100, 160, 70 y 120.
- Los artículos de la categoría B representan una participación acumulada de 12%, y está constituida por los códigos 10, 40 y 30.
- Los artículos de la categoría C representan una participación acumulada del 8% y esta se integra por los códigos 20, 90, 60, 130, 140, 110.

4.7 Sistema de Inventarios Bajo Método ABC Para la Administración del Inventario de Partes y Repuestos y Combustible Búnker, empresa A

A continuación se presentan unas de las conclusiones a las cuales se llegó después de la implementación el sistema de inventarios basado en el método ABC en la empresa A elegida como representativa del subsector eléctrico analizado.

La principal es el manejo adecuado de las categorías A para que ésta pueda ser atendida y orientada a lograr que los objetivos de generación de la empresa.

Las categorías B y C, son igualmente importantes, pero deben su manejo debe ser enfocado hacia como obtener abastecimiento de las mismas cuando estas se requieran, no ha mantener un stock alto de las mismas.

4.7.1 Manejo de las Categorías del Inventarios Bajo el método ABC de Inventarios

Actualmente los inventarios de las distintas categorías son atendidos y administrados de igual manera sin hacer distinción alguna. Como resultado del análisis dentro del presente informe se puede concluir lo siguiente para cada una de las diferentes categorías.

Categoría Búnker

A pesar de que los precios del combustible han bajado, se podría suponer que la empresa debería aprovecharse de esto y abastecerse en esta categoría (Búnker), pero no ha sido así debido a que los despachos de la empresa disminuyeron de 2014 a 2015, esto principalmente a que la oferta de energía ha ido a la alza y los despachos han sido atendidos por generadoras de energía que presentan costos marginales más bajos, por el tipo de tecnología utilizada en el proceso.

Desde el punto de vista financiero este producto tiene una peculiaridad, el consumo del mismo va en función directa de la generación y para el

abastecimiento correspondiente, se toman en cuenta varios puntos importantes, los cuales se muestran a continuación.

El Búnker es comprado con base en lineamientos, suposiciones, proyecciones y estimaciones importantes que deben ser consideradas antes de la adquisición, entre ellas se puede mencionar:

- Políticas de flujo de efectivo
- Precios internacionales del combustible
- Tipos de cambio
- Estimaciones de ventas futuras
- Acuerdos contractuales futuros

La empresa efectúa proyecciones de generación que a la vez dan como resultado las estimaciones de consumo de Búnker, dichas proyecciones se realizan básicamente tomando en cuenta lo siguiente:

- Hidrología la cual indica o pronostica los meses en que habrá más precipitaciones o más días lluviosos (denominados también húmedos), considerando esto, la empresa no contempla compra de Bunker debido a que son las hidroeléctricas las que en esos meses ofertan más en dichos meses, pero cabe la posibilidad de que éstas estén fuera por mantenimiento o exista una sobre demanda a la cual no sean capaces de suplir con la oferta existente, lo cual es poco probable.
- Despachos de energía eléctrica concertados en contratos con clientes previamente acordados. Toda la energía eléctrica generada no contratada se considera excedente de energía eléctrica que puede y debe ser comercializados en el mercado Spot, la empresa tendrá sanciones económicas graves al momento de incumplir con los contratos.
- Salida o baja de motores propios por mantenimientos, fallas o situaciones fortuitas, estos mantenimientos pueden ser preventivos, correctivos o emergentes, debido a que estas salidas o bajas de los motores impactan

directamente en la capacidad instalada y la productividad de la empresa, porque el motor apagado no genera energía eléctrica.

- En el mercado eléctrico guatemalteco la información de nuevos compradores o consumidores se comparte, y con el fin de optimizar las proyecciones la suposición de nuevos competidores se debe considerar así como también y tecnología y la capacidad instalada de estos, para evaluar el futuro comportamiento de la oferta de energía eléctrica.

La política de la empresa para la administración de estos inventarios ha sido bastante moderada en términos de la compra de los mismos, debido principalmente a que no desea sobre stock de éste artículo debido a la volatilidad del precio a nivel internacional, puede dar origen a fluctuaciones importantes en el costo de este producto, lo cual impacta en el precio de venta de la energía eléctrica como consecuencia.

En esta categoría se seguirá haciendo y llevando los controles como la empresa ha venido haciéndolos, lo cual se considera una muy buena iniciativa por parte de la empresa.

Categorías A, B y C

El inventario de repuestos y partes como primer punto se aclara el concepto siguiente de parte: que es toda pieza, fragmento o segmento de piezas considerada necesaria e indispensable para extender la vida útil de un equipo o maquinaria, también pueden ser útiles para incrementar o ampliar años de vida útil de éstos.

- La categoría A representa una participación 80% y los productos que integran esta categoría son los códigos que integran esta categoría son los códigos 150, 50, 80, 100, 160, 70 y 120 que suman dentro del consumo total anual 8,224,542.74. Por lo que se deben considerar demasiado

importantes para darles un mejor control y manejo, así como al momento de hacer las compras, darles prioridad dentro de los niveles aceptables.

- Los artículos de la categoría B representan una participación acumulada de 12%, el costo total de estos artículos representó para el 2014 una erogación de GTQ 1,231,009.27.
- Los artículos de la categoría C representan una participación acumulada del 8% y un costo al año de GTQ 12,701.12 del total del costo del inventario.

Se indagó en el historial de compras y se hizo revisión periódica tanto de los requerimientos de compra y salidas de ítems de este inventario, así como de los saldos al final del periodo y se ha concluido con lo siguiente:

- Hace falta una política que delimite o un procedimiento que establezca una estimación aproximada de máximos y mínimos de existencia de partes que son mantenidas en el inventario.
- Se pudo establecer que hay partes que deben ser capitalizadas, tanto por el valor económico como por el nivel de importancia que representa dentro de la maquinaria y equipo en conjunto.
- Existen productos incluidos en esta categoría que no representa un valor económico importante o de precisión e importancia para la maquinaria que no debe ser considerado como capitalizable.
- Se observa que los criterios actuales de compra de partes están establecidos a comprar y mantener altas existencias de partes, para evitar que en un futuro éstas puedan ser escasas, difíciles de adquirir o requieran mucho tiempo de espera para que se pueda contar con ellas en el momento necesario, asumiendo ese momento como predecible.
- Por otro lado existen numerosas partes cuyo valor económico es menor a GTQ 11,500.00 (USD 1,500.00) y otras más que tienen un costo aproximado de GTQ 20,000.00.
- El método de depreciación de la empresa está basado en la vida útil de los activos en este caso maquinaria y equipo.

- De acuerdo con la política de depreciación de la empresa estas partes se depreciaran a 10 años.
- Se estableció para efectos de ejemplo que una parte con valor de GTQ 20,000.00 de costo representará un gasto por depreciación anual de GTQ 2,000.00 y una depreciación mensual equivalente a GTQ 166.66 cifra un tanto inmaterial.
- Por otro lado el control y manejo representa un gasto adicional no cuantificado de estas partes tanto en el control y administración del inventario, como cuando estas mismas partes pasan a formar parte de un enorme listado de activos fijos capitalizados.
- Estas partes deben ser plenamente identificables, controlables y ser fácilmente contables al momento de inventariar activos, implica también controlar mes a mes el cálculo de depreciación y proceder a dar de baja cuando el tiempo de vida útil llegue al fin.

4.7.2 Implementación Método ABCde Inventarios

De acuerdo con los puntos detectados y numerados anteriormente, han sido bastante explícitos, se procedió a lo siguiente:

- Se toma como base el año 2014 para determinar lo consumos reales y sobre estos realizar la implementación del método ABC de inventarios.
- Los niveles de compra y la atención prestada al combustible búnker que será una categoría fuera del método ABC de inventarios permanecen inalterables.
- Al igual que la categoría de búnker, la compra de partes y repuestos dentro de esta categoría, debe ir en función directa a las horas producidas por la maquinaria y el equipo, esto considerando que al final de cierto tiempo la maquinaria mostrará de acuerdo con las horas producidas desgaste, el cual hará necesario un mantenimiento sea éste preventivo o correctivo y este requerirá una proyección de compra de las partes que sean necesarias.

- De acuerdo con lo que se ha expuesto a través del informe, la generación de energía eléctrica ha disminuido de un año a otro y se espera que este comportamiento se mantenga para el futuro próximo corto plazo.
- Según lo anterior la empresa ha ajustado las compras de combustible de acuerdo con la generación, es decir que ha llevado los volúmenes de búnker a niveles que de acuerdo a lo que se espera vender en el futuro, lo que implica que el desgaste de las maquinas será menor, por lo que se debe considerar que los mantenimientos deben ser programados con base en la generación.
- A menos horas maquina menos desgaste por lo que la compra de repuestos y partes debe ir en función de esta premisa.
- Reducir a un 50% las categorías B y C, la premisa es que se reemplaza de nuevo en el inventario con el consumo que se haya dado, y adicional se compra un poco más, tratando de que el inventario se mantenga invariable.
- Con la categoría C se procedió a reducir a lo mínimo el monto que puede mantenerse en inventario, debido a que esas partes son bastante numerosas y el valor unitario no es tan voluminoso.

Cuadro 16
Inventario de repuestos
Detalle por mes de acuerdo a método ABC
Año 2014
Cifras expresadas en Quetzales

Mes	Partes	Repuestos	Otros	Inventario Total	Consumo mensual	Rotación Inventario
Enero	1,903,500.00	400,000.00	100,000.00	2,403,500.00	915,000.00	2.63
Febrero	775,347.41	147,722.07	36,930.52	960,000.00	875,000.00	1.10
Marzo	600,000.00	305,000.00	115,000.00	1,020,000.00	750,000.00	1.36
Abril	685,488.13	378,878.63	30,633.25	1,095,000.00	762,000.00	1.44
Mayo	954,390.24	350,780.49	212,829.27	1,518,000.00	875,000.00	1.73
Junio	1,343,530.70	252,412.28	0.00	1,595,942.98	1,050,000.00	1.52
Julio	262,712.00	495,678.00	16,610.00	775,000.00	850,000.00	0.91
Agosto	1,246,986.30	223,972.60	79,041.10	1,550,000.00	1,095,000.00	1.42
Septiembre	796,562.50	159,062.50	0.00	955,625.00	950,000.00	1.01
Octubre	435,312.42	239,860.87	29,826.70	705,000.00	775,000.00	0.91
Noviembre	749,773.41	248,640.48	33,586.10	1,032,000.00	675,000.00	1.53
Diciembre	1,014,388.49	81,903.71	33,707.80	1,130,000.00	750,000.00	1.51
Total anual	10,767,991.61	3,283,911.64	688,164.73	14,740,067.98	10,322,000.00	
Porcentaje	73%	22%	5%	100%	70%	
Promedio mes	897,332.63	273,659.30	57,347.06	1,228,339.00	860,166.67	1.42

Fuente: Elaboración propia con base en información contable de la empresa A.

El cuadro anterior muestra los movimientos del inventario de cada mes durante el 2014, utilizando las categorías sugeridas por el método ABC y tomando en cuenta las recomendaciones que este método hace a la categoría BC.

Lo que se indica en este cuadro es que no se reemplazará el 100% del inventario consumido, como se venía haciendo debido a que la empresa, procedía a reemplazar el 100% de lo consumido, para mantener en stock siempre la misma cantidad de repuestos y partes, pero según este cuadro no se comprará nada únicamente aquellos artículos que ya no tengan existencia en inventario, es decir aquellos que realmente se necesiten.

Ahora con el método solo se reemplazaran aquellos productos que se requieran en caso de que ya no se tenga en existencia.

- En el mes de enero se consumió un total de GTQ 915.000.00.
- En el mes de febrero esta cantidad no fue reemplazada, solo se compró aquellos productos que se iban requiriendo y que ya no se contaba con existencia en el inventario.
- El monto del inventario de partes al final del año queda en TQ 10,767,992.00.
- El monto del inventario de repuestos al final del año es de GTQ 3,283,912.00.
- Y monto final del inventario de otros es de GTQ 688,165.00 al final del año.
- El consumo anual, se mantuvo, porque de hecho lo que se gastó no puede reducirse, pero si el monto en el saldo del inventario, porque ya no se compraría más para mantener el stock sino solo lo estrictamente necesario que ya no está en existencia.
- La rotación se bajó de 2.36 veces al año en promedio para los datos reales del año 2014, y con el método ABC de inventarios se reduce 1.42 veces en promedio anual para el escenario proyectado de 2014.

Cuadro 17
Balance General Comparativo
Empresa "A"
Año 2014 real y proyectado con el método ABC de inventarios
Cifras expresadas en Quetzales

ACTIVO	Base	ABC	Variaciones	%
Activo corriente				
Caja y bancos	26,844,811.00	36,580,000.00	(9,735,189.00)	36%
Clientes	4,500,000.00	4,000,000.00	500,000.00	-11%
Otras cuentas por cobrar	300,000.00	150,000.00	150,000.00	-50%
Inventarios	43,000,000.00	33,460,000.00	9,540,000.00	-22%
Otros activos corrientes	200,000.00	225,000.00	(25,000.00)	13%
Total activo corriente	74,844,811.00	74,415,000.00	429,811.00	-1%
Activos no corrientes			0.00	
Propiedad planta y equipo	225,000,000.00	225,000,000.00	0.00	0%
Depreciaciones	-116,534,230.00	-116,534,230.00	0.00	0%
ACTIVO TOTAL	183,310,581.00	182,880,770.00	429,811.00	0%
PASIVO				
Pasivo corriente				
Proveedores del exterior	17,000,000.00	14,018,000.00	2,982,000.00	-18%
Proveedores locales	7,500,000.00	5,625,000.00	1,875,000.00	-25%
Impuesto sobre la renta	3,691,942.00	5,082,637.00	(1,390,695.00)	38%
Cuentas por pagar corto pla	5,000,000.00	5,000,000.00	0.00	0%
Otras cuentas por pagar	2,500,000.00	2,500,000.00	0.00	0%
Total pasivo corriente	35,691,942.00	32,225,637.00	3,466,305.00	-10%
Pasivo no corriente				
Cuentas por pagar largo pla	65,000,000.00	65,000,000.00	0.00	0%
Capital social				
Capital suscrito y pagado	60,000,000.00	60,000,000.00	0.00	0%
Utilidades retenidas	13,159,133.00	13,159,133.00	0.00	0%
Reserva legal	1,837,433.00	1,747,000.00	90,433.00	-5%
Utilidad del ejercicio	7,622,073.00	10,749,000.00	(3,126,927.00)	41%
Capital social	82,618,639.00	85,655,133.00	(3,036,494.00)	4%

TOTAL PASIVO Y CAPITA 183,310,581.00 182,880,770.00

Fuente: Elaboración propia con base en información contable de la empresa A.

Al analizar los balances generales anteriores, el año base 2014 versus balance con el método ABC de inventarios se observan los puntos importantes siguientes:

- De acuerdo con este cambio significativo que se propuso para el rubro de inventarios, se observa un saldo mayor en la caja y banco así como una rebaja en la cuenta por pagar proveedores del exterior y locales.

- La caja y bancos muestran un saldo de GTQ 36,580,000.00 lo que representa un incremento en el efectivo de GTQ 9,735,000.00 equivalente a 36%, esto es debido a menos erogaciones de efectivo al efectuar menos compras.
- El saldo del rubro de inventarios de acuerdo con los datos del balance general proyectado sería de GTQ 33,460,000.00 el cual representa una disminución de 9,450,000.00 equivalente a un menos 22% con respecto a lo real presentado en el balance general.
- El saldo de proveedores del exterior de acuerdo con el balance general proyectado es de GTQ 14,018,000.00 que representaría una disminución en este rubro de GTQ 2,982,000.00 equivalente a un 18%, con respecto al dato presentado en el balance general real. Esta disminución obedece a que las compras a estos proveedores bajan sustancialmente al implementar el método ABC de inventarios.
- El saldo de proveedores locales de acuerdo con el balance general proyectado es de GTQ 5,625,000.00 que representa una disminución de GTQ 1,875,000.00 equivalentes al 25% con respecto al saldo presentado en el balance general real.

4.7.3 Análisis Rentabilidad después Implementación Método ABC de la Empresa A

Para llevar a cabo el correspondiente análisis de rentabilidad, se tomaron y evaluaron los datos reales, para luego compararlos con los datos proyectados para lo cual se contó con la información proporcionada en el balance general real, así como con el estado de resultados real y proyectado 2014, a continuación se presenta a continuación:

Cuadro 18
Esto de Resultados comparativo
Empresa generadora "A"
Datos base versus datos con método ABC de inventarios
Cifras expresadas en Quetzales

	Base	ABC	Variaciones
Ventas	517,039,300	517,039,300	0
Costo de Ventas	(468,805,091)	(468,805,091)	0
Utilidad Bruta	48,234,209	48,234,209	(0)
Gastos Operativos y de Mantenimiento	(20,422,840)	(20,422,840)	0
Gastos Generales y Administrativos	(4,220,493)	(3,014,637)	(1,205,856)
Utilidad de Operación	23,590,876	24,796,733	(1,205,856)
Gastos Financieros	(10,550,000)	(6,812,500)	(3,737,500)
Ingresos Financieros	826,000	826,000	0
Diferencia de Cambio (neta)	(3,580,000)	(1,585,000)	(1,995,000)
Otros Ingresos	8,769,230	8,769,230	0
Otros Egresos	(9,596,600)	(9,596,600)	0
Resultado del Ejercicio	9,459,506	16,397,863	(6,938,356)

Fuente: Elaboración propia con base en información de la empresa A.

El cuadro anterior muestra el estado de resultados tanto cifras reales que sirvieron de base como cifras proyectadas.

De acuerdo con los cambios efectuados en el balance general, específicamente en el Inventario, el estado de resultado proyectado presenta los cambios siguientes:

- Las ventas o ingresos de la empresa no sufrieron ningún cambio, esto debido a que no se pueden proyectar mayores o menores ingresos, porque la información real es razonable y sirve como punto de partida, para mostrar cómo afectará al final, el haber realizado cambios en el balance general específicamente en el rubro de inventarios.
- El monto de ventas reales y proyectadas es de GTQ 517,039,000.00.
- El costo de ventas al igual que las ventas no tuvo cambio, se tomó tal cual estaba en el estado de resultados real.
- El costo de ventas tanto real como proyectado es de GTQ 468,805,000.00.
- La utilidad bruta es de GTQ 48,234,000.00.

- Los gastos operativos y de mantenimiento reales y proyectados suman un total de GTQ 20,422,840.00.
- Los gastos de generales administrativos reales suman GTQ 4,220,943.00 mientras que los proyectados suman GTQ 3,014,637.00 una variación con respecto al 2014 de (GTQ 1,205,856.00) esto básicamente se debe a decrementos en rubros de rentas de bodegas para almacenamiento de productos, seguros, seguridad que van ligados a la renta de esas instalaciones, renta de furgones para salvaguardar productos, comunicaciones, internet, celulares, líneas telefónicas, papelería y útiles, viáticos o atenciones al personal encargados de estas bodegas y furgones.

4.7.4 Índices Financieros Análisis Después Implementación Método ABC

A continuación los ratios determinados a partir de los cambios efectuados en el Balance General al implementar el método ABC de inventarios:

CUADRO 19
Índices financieros comparativos
Por el periodo del 01 de enero al 31 de diciembre 2014
Datos base versus datos con método ABC de inventarios

Liquidez			
Detalle	2014 R	2014 P	Variaciones
Capital de trabajo	74,844,811.00	74,415,000.00	429,811
Capital de trabajo neto	39,152,869.00	42,189,363.00	(3,036,494)
Ratio corriente	2.10	2.31	-0.21
Prueba acida	0.89	1.27	-0.38
Relevancia Activo Corriente	40.83%	40.69%	0.14%

Actividad			
Detalle	2014 R	2014 P	Variaciones
Rotacion c x c	114.90	129.26	(14.36)
Periodo promedio de cobro	3.13	2.79	0.35
Rotacion de inventario	10.90	14.01	(3.11)
Periodo de rotacion de inventarios	33.02	25.69	7.33
Rotacion de cuentas por pagar	15.27	17.22	(1.94)
Periodo promedio de pago	23.57	20.91	2.66
Ciclo operativo	36.15	28.48	7.67
Ciclo de conversion de efectivo	12.58	7.57	5.01
Rotacion de activos fijos	4.77	4.77	-
Rotacion de activos totales	2.82	2.83	(0.01)
Caja y Bancos / Ventas	0.05	0.07	(0.02)

Endeudamiento			
Detalle	2014 R	2014 P	Variaciones
Grado de endeudamiento	54.93%	53.16%	1.77%
Endeudamiento sobre patrimonio	1.22	1.14	0.08
Grado de propiedad	0.45	0.47	-0.02

Rentabilidad			
Detalle	2014 R	2014 P	Variaciones
Margen bruto	9.33%	9.33%	0.00%
Margen operativo	4.56%	4.80%	-0.23%
Margen neto	1.83%	3.68%	-1.85%
ROA	0.21	0.21	-
ROE	0.16	0.27	(0.12)

Fuente: Elaboración propia con base en información contable de la empresa A.

En el cuadro anterior se determinaron los índices financieros, muestra la información real y así como también información proyectada, esta última se origina luego de la implementación del método ABC de inventarios para los datos del año 2014.

A continuación se explican los índices financieros por tipo de índice:

a. Índices de Liquidez

- El capital de trabajo lo constituyen básicamente el activo corriente total incluidos la caja y banco, clientes, otras cuentas por cobrar, los inventarios y otros activos corrientes.
- El monto del capital de trabajo según el método de ABC de inventarios tuvo una disminución de GTQ 429,811.00.
- El capital de trabajo neto es igual a la resta del activo corriente menos el pasivo corriente. Para los datos de 2014 real ascendió a GTQ 39,152,869.00 mientras que para la proyección del mismo año con la implementación del método ABC de inventarios el monto final es de GTQ 42,189,363.00, lo que representa un incremento de GTQ 3,036,494.00.
- El capital de trabajo neto presentado indica que la empresa tiene una mejor capacidad de cubrir con las obligaciones adquiridas, de corto plazo con el activo corriente que posee tanto con los datos reales presentados para el año 2014, así como también para los datos proyectados.
- De acuerdo con la variación del capital de trabajo neto proyectado este se mejora en GTQ 3,036.494.00.
- El ratio corriente indica que la empresa por cada quetzal que tiene por pagar posee 2.10 para cubrir las obligaciones. De acuerdo con el dato que muestra la información de los datos proyectados que muestran un índice de 2.31, lo que representa un incremento de GTQ 0.21 por cada quetzal de deuda.
- Prueba ácida o prueba del ácido es similar a la del ratio corriente solo que para esta no se consideran los inventarios de acuerdo con el cuadro anterior para los datos reales del 2014, este índice muestra un 0.89, mientras que para la proyección del 2014, este índice muestra un 1.27.
- Lo anterior se traduce en que la empresa tiene una liquidez saludablemente alta.

- El punto anterior se lograría incrementando el saldo en la caja, lo cual se consiguió gracias a que las compras de inventario decrecieron, lo que implica una disminución en erogaciones por concepto de compras de inventarios.
- Relevancia del activo corriente está indicando en porcentaje del activo corriente en relación con el total de activos que tiene un pequeño decremento de 40.69% proyectado con respecto a 40.83% de los datos reales.

b. Índices de Actividad

- La rotación de las cuentas es el resultado de dividir el total de las ventas dentro del total del saldo de la cuenta por cobrar al final del periodo, lo cual sugiere la siguiente interpretación: todo lo vendido es cobrado casi de inmediato.
- De acuerdo con el período promedio de cobro se observa que la empresa es eficiente en la actividad de cobro, dado que la empresa cobra de contado prácticamente.
- El inventario rota después de la puesta en marcha del método ABC de inventarios, de 11 veces en 2014, a 14 veces de acuerdo con la información de los datos proyectados.
- De acuerdo con el punto anterior la rotación del inventario según los datos según la implementación del método ABS en 25.69 días aproximadamente.
- Índice de rotación de cuentas por pagar se incrementa de 15.27 en 2014, según datos reales, a 17.22 en datos proyectados, lo cual se obtiene por que la empresa tiene mayor capacidad de pago por la implementación del método ABC de inventarios.

c. Índices de Endeudamiento

- El grado de endeudamiento se determinó de dividir el pasivo total dentro del activo total y este muestra que el índice bajó de 54.93% en datos reales a 53.16% en el proyectado.

- Lo anterior muestra como esta baja en el nivel de endeudamiento aunado al incremento en efectivo, han hecho que la empresa pueda mejorar la respuesta a las obligaciones.
- El endeudamiento sobre el patrimonio es el resultado de dividir el total del pasivo dentro del total de monto de Capital Social, lo que significa cuan comprometido está el capital social de la empresa o los accionistas, al momento de hacer frente al pago de deudas, de lo real GTQ 1.22 se aprecia una mejora de GTQ 1.14 para datos proyectados.
- El grado de propiedad es inversamente proporcional al grado de endeudamiento, lo que indica es que la empresa depende del endeudamiento en un 55% de acuerdo con datos reales del 2014, pero mejora al mostrar un 53% luego de la implementación del método ABC.
- Lo anterior indica que la empresa es dueña de un 45% de la empresa según los datos reales del 2014 pero mejora a un 47% con la implementación del método ABC de inventarios.
- Lo que se resume en que el manejo de los inventarios con el método ABC de inventarios impacta de manera positiva en la rentabilidad de la empresa A.

d. Índices de Rentabilidad

- El margen de utilidad bruta es el porcentaje que le queda a las empresas por cada GTQ de venta después de que ésta ha pagado los costos, es el resultado de dividir la utilidad bruta dentro del ingreso total.
- Para el 2014, según datos reales y proyectados por cada quetzal de venta la empresa se queda con un 9.33% de ese quetzal.
- El margen de utilidad operativa es el porcentaje que le queda a las empresas por cada GTQ vendido después de pagar costos y gastos.
- En este índice se puede apreciar una mejora en los datos proyectados, debido a que los gastos administrativos y de venta disminuyeron.
- Lo anterior se debe a que se implementó el método ABC de inventarios, el cual sugiere que se dé mayor importancia a la compra, control y

administración del inventario de combustible Búnker y menos para los otros rubros del inventario.

- El índice muestra un mayor porcentaje por GTQ vendido de la siguiente manera para los datos reales de 4.56% 2014, y para datos proyectados de 4.80%.
- Margen de utilidad neta este margen representa el porcentaje de cada GTQ vendido, después de deducir costos, gastos operativos y gastos financieros, la fórmula es ganancia neta dividida total de ingresos o ventas.
- De acuerdo con el cuadro anterior el margen de utilidad neta para el 2014 real es de 1.83% mientras que para el mismo 2014 con datos proyectados es de 3.68% esto después la implementación del método ABC de inventarios.

CONCLUSIONES

1. Se confirma la hipótesis del presente trabajo de investigación, la cual indica que la administración eficiente del inventario basado en el método ABC aplicado a las generadoras de energía eléctrica en Guatemala, en este caso aplicado a empresa A, del departamento de Escuintla incrementa la rentabilidad y aumenta el valor económico.
2. Al analizar y evaluar el incremento en la rentabilidad de la empresa generadora de energía eléctrica A, después de la implementación del sistema de administración de inventarios basado con el método ABC se logró alcanzar el objetivo general del presente trabajo de investigación.
3. Las alternativas administrativas, dentro de los procesos y gestiones pueden brindar apoyo al área operativa, derivado del constante decremento en la participación del mercado por parte de las empresas generadoras de energía eléctrica en Guatemala, principalmente aquellas que utilizan tecnología de motores de combustión interna y búnker como combustible.
4. Basados en el método ABC de inventarios y luego de analizar las categorías recomendadas por este, se logró determinar que si se minimizaría el uso de los recursos económicos y financieros en aquellos rubros del inventario que deben ser atendidos de manera menos específica y a la vez optimizar en otras áreas del inventario como el Bunker que precisa una mayor pericia en los procesos administrativos y de control.
5. Se hizo una comparación de los resultados, confrontando los datos reales con datos de un escenario supuesto o proyectado, para comprobar con ello el impacto favorable en la rentabilidad que se obtuvo de la implementación de método ABC de inventarios.
6. Al implementar el método ABC de inventarios, se alcanza de una forma sencilla y económica una administración eficiente de los recursos invertidos en el inventario.

RECOMENDACIONES

1. En vista de los resultados obtenidos en la investigación realizada, se recomienda implementar un modelo de administración eficiente basado en el método ABC de inventarios.
2. Al implementar el método ABC de inventarios, la empresa administra de maneja eficiente los recursos económicos y financieros, lo que se traduce en incremento de la rentabilidad, de acuerdo a lo que se presenta en este informe.
3. El método propuesto sugiere analizar por categorías los rubros de los que se compone el inventario, de acuerdo con ello dar el seguimiento y tratamiento correspondiente.
4. Se recomienda que a juicio de la empresa se establezca que artículos formarán parte de las categorías de inventario, por relevancia en costos y consumos, de acuerdo con los requerimientos del área operativa.
5. En el caso del búnker en particular, se observó que es manejado y administrado por procesos sumamente cuidadosos, minuciosos y ordenados, lo cual es un punto muy bueno para la administración de inventarios, se recomienda procurar en la medida de lo posible darle la misma relevancia a las líneas de partes y repuestos, para que con la misma pericia, pueda ser administrado, el método ABC de inventarios, serviría de punto de partida, para desechar aquellos productos que no son tan relevantes.
6. Hacer una evaluación trimestral o semestralmente que compare los resultados, confrontando los datos para ir comprobando la eficacia de método de ABC ya puesto en marcha.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ballou, Ronald H. Logística: Administración de la cadena de suministro, Pearson Educación, 2004, p.330,331
2. Bastidas Bonilla, Edwin. Énfasis en logística y cadena de abastecimiento. Guía 11. Facultad de Ingeniería, 2010.
3. Castillo Gómez, Karla Alicia. Propuesta de política de inventarios para productos "A" de la empresa REFA Mexicana S.A. de C.V., Tesis. Universidad de las Américas Puebla, 2005, p.5
4. Ferrín Gutierrez, Arturo. Gestión de stocks en la logística de almacenes, FC Editorial, 2000, p.364
5. Gitman, Lawrence J., y Zutter, CHAD J. Principios de administración financiera Decimosegunda edición. Pearson Educación, México, 2012.
6. González Gómez, José Ignacio. Morini Marrero Sandra y Do Nascimento, Eduardo. Control y gestión del área comercial y de producción de la PYME, Netbiblo, 2002 p.88
7. Eppan G.D. y otros. Investigación de operaciones en la ciencia administrativa, Pearson Educación, 2000, p.364
8. Ferrín Gutiérrez, Arturo. Gestión de stocks en la logística de almacenes, FC Editorial, 2007, p.47
9. Fucci, Tomás. El grafico ABC como tecnica de gestion de inentarios.
Sitio web: <http://www.unlu.edu.ar/~ope20156/pdf/abc.pdf>
8 de septiembre de 2015

10. Moya Navarro, Marcos Javier. Control de inventarios y teorías de colas, EUNED, 1999, p.19
11. Muller, Max. Fundamentos de administración de inventarios, Editorial Norma, 2005, p.1
12. Perdomo Moreno, Abraham. Fundamentos de control interno. Cengage Learning Editores, 2004, p. 72
13. Salazar López, Bryan. Clasificación de Inventarios. De IngenieriaIndustrial.com Disponible en: <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/administraci%C3%B3n-de-inventarios/clasificaci%C3%B3n-de-inventarios/>.
14. Salmerón Valencia, Héctor Luis. Los inventarios en la Contabilidad. Disponible en: <https://prezi.com/ffrbl3xycjs/los-inventarios-en-la-contabilidad/>
15. Administrados del Mercado Mayorista. Informe de Transacciones Económicas. 2013 Disponible en: Sitio web: <http://www.amm.com>
16. Flores, Elsa. Historia de la electrificación en Guatemala. Disponible en: <http://encv5toelectricidad2011ined.blogspot.com/2011/02/historia-de-las-hidroelectricas-en.html>
17. Sánchez Ballesta, Juan Pedro (2002): Análisis de Rentabilidad de la empresa. Disponible en: <http://www.5campus.com/leccion/anarenta>

18. Es.wikipedia.org. Que es vatio. Es.wikipedia.org.

Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Vatio>

19. Salmerón Valencia, Héctor Luis (2015). Los inventarios en la contabilidad.

Disponible en: <https://prezi.com/ffrbl3xcyjs/los-inventarios-en-la-contabilidad/>

20. Ruiz L. Ramón (2006). Historia y Evolución del Pensamiento Científico.

Disponible en:

<http://www.monografias.com/trabajos-pdf/historia-pensamientocientifico/historia-pensamiento-cientifico.shtml>.

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Descripción	Página
1	Generación de energía eléctrica total, por tipo de combustible y porcentaje de participación años 2013, 2014 y 2015 en (GWh)	39
2	Balance general, empresas generadoras de energía eléctrica A, B y C, escuintla año 2015, cifras expresadas en Quetzales	41
3	Integración inventarios por rubro, empresas generadoras de energía eléctrica A, B y C año 2015, en Quetzales	42
4	Balance general, empresa A, años 2012-2013-2014-2015, cifras en Quetzales	44
5	Integración rubro de inventarios empresa A, años 2012-2013-2014-2015, cifras expresadas en Quetzales	46
6	Clasificación del inventario y porcentaje de participación, años 2013-2013-2014-2015, cifras expresadas en Quetzales	47
7	Consumo mensual de repuestos y partes, año 2014, cifras expresadas en Quetzales	49
8	Consumo mensual de repuestos y partes, año 2015, cifras expresadas en Quetzales	51
9	Análisis comparativos de inventarios, al 31 de diciembre de 2014 y 2015, cifras en Quetzales	52
10	Consumo del inventario de partes, por código de artículo, costo unitario y costo total, empresa A del 01 de enero al 31 de diciembre de 2014, en unidades y Quetzales	54
11	Unidades consumidas y porcentajes de participación, empresa A del 01 al 31 de diciembre de 2014	55
12	Costo total anual consumido por código y costo total acumulado, empresa A del 01 al 31 de diciembre de 2014, expresado en unidades y Quetzales	57
13	Consumos de inventario de Búnker por mes, empresa A, años 2014 y 2015, cifras expresadas en Quetzales	58
14	Precio promedio Búnker por mes, empresa A, del 01 de enero al 31 de diciembre de los años 2014 y 2015, expresado en Quetzales	59
15	Categorización de artículos según método ABC de inventarios, empresa A, del 1 de enero al 31 de diciembre de 2014, expresado en Quetzales	61
16	Inventario de repuestos, detalle por mes de acuerdo a método ABC, año 2014, cifras expresadas en Quetzales	68
17	Balance general comparativo, empresa A, año 2014 real y proyectado método ABC de inventarios, cifras en Quetzales	70
18	Estado de resultados comparativo, empresa generadora A, datos base versus datos con método ABC de inventarios, cifras expresadas en Quetzales	72
19	Índices financieros comparativos, por el período del 01 de enero al 31 de diciembre de 2014, Datos base versus datos con método ABC de inventarios	74

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica	Descripción	Página
1	Relación del PIB vrs crecimiento del consumo de energía	10
2	Posicionamiento en margen y rotación	29

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Descripción	Página
1	Precio promedio mensual y anual barril de crudo (\$/bbl) años 2014 y	9
2	Demanda anual y valor unitario por artículo, inventario compañía RF	19
3	Valorización del Inventario, consumo total anual	20
4	Valorización del Inventario, participacion porcentual acumulada	20
5	Consumo total annual por artículo, de mayor a menor	21
6	Agrupación de artículos, por consumo de mayor a menor, porcentaje acumulado, según método ABC de inventarios	21
7	Participación de la generación de energía eléctrica, mercado eléctrico guatemalteco, tecnología de motores reciprocantes, años 2011 al 2015	38