



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE TITULACIÓN**

**TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

**ÁREA
SISTEMAS GESTIÓN**

**TEMA
IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN
ENERGÉTICA BASADO EN LA NORMA ISO 50001,
PARA LA REDUCCIÓN DE CONSUMO DE
ELECTRICIDAD**

**AUTOR
SANTANA JARA JOSÉ FERNANDO**

**DIRECTOR DEL TRABAJO
Q.F. ESTUPIÑAN VERA GALO, Mgtr.**

**2016
GUAYAQUIL - ECUADOR**

DECLARATORIA DE AUTORÍA

La responsabilidad del contenido de este trabajo de titulación me corresponde exclusivamente a mí; y al patrimonio intelectual de la misma de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Guayaquil.

SANTANA JARA JOSÉ FERNANDO
C.C. 0705167708

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación se la dedico, a Dios que me ha dado la sabiduría, y ha sido mi fortaleza para seguir adelante día a día, a mis queridos padres que han brindado su apoyo incondicional que han hecho todo el esfuerzo para darme una buena educación y me involucraron buenos valores y así lograr cumplir esta meta dándome fuerzas, ánimo y palabras de aliento para seguir adelante y alcanzar mi meta de ser una profesional

AGRADECIMIENTO

A la Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingeniería Industrial por ser el centro de estudio que brindó durante años valiosos conocimientos en donde me forme como profesional.

A los Docentes, por brindarme sus conocimientos, sus consejos en cada materia proporcionada.

A mi tutor Q.F. Estupiñán Vera Galo, Mgtr.; por ser guía en el desarrollo de mi trabajo de grado.

ÍNDICE GENERAL

N°	Descripción	Pág.
	PRÓLOGO	1

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

N°	Descripción	Pág.
1.1	Introducción	2
1.1.1	Antecedentes	2
1.1.2	Energía Renovable	3
1.1.3	Delimitación	4
1.1.4	Tema	4
1.1.5	Problema	5
1.1.6	Planteamiento del Problema	5
1.1.7	Objetivos	5
1.1.7.1	Objetivo General	5
1.1.7.2	Objetivos Específicos	6
1.1.8	Causas y Consecuencias	6
1.1.8.1	Causas	6
1.1.8.2	Consecuencias	6
1.1.9	Justificación	7
1.1.10	Marco Teórico	7
1.2	Impacto Ambiental	15
1.3	Metodología	16
1.4	La Empresa	17
1.4.1	Datos Generales	17
1.4.2	Ubicación Geográfica	19
1.4.3	Organización	19

CAPÍTULO II

SITUACIÓN ACTUAL Y DIAGNÓSTICO

N°	Descripción	Pág.
2.1	Situación actual y Diagnostico	23
2.1.1	Compromisos y estimaciones de recursos	23
2.2	Roles y responsabilidades-Nuevo equipo implementador.	24
2.2.1	Clasificación de máquinas	24
2.2.2	Revisión energética. Criterios de revisión.	26
2.3	Uso Significativo de Energía	29
2.3.1	Bunker	29
2.3.2	Gas licuado de petróleo	30
2.3.3	Energía eléctrica	30
2.4	Parámetros de desempeño energético: determinación de la línea base, línea meta, indicador de desempeño	32
2.4.1	Indicador de Desempeño Energético	33
2.4.2	Resultados de Desempeño Energético	33
2.4.3	Oportunidades de mejora	35
2.4.4	Identificar necesidades de medición	35
2.4.5	Diagnóstico Energético.	37
2.4.6	Diagnóstico Energético de Plásticos Ecuatorianos S.A.	37
2.5	Usuarios Significativos De Energía (Energético Electricidad)	49
2.5.1	Laminadora Sunwell	49
2.5.2	Laminadora Chichang	50
2.5.3	Laminadora Davis Standard	51
2.5.4	Inyectora Cinccinati 700	52
2.5.5	Chillers York 260 Tr, Trane 230 Tr y York 24 Tr	53

2.5.6	Compresores Atlas Copco #2, #3, #4	53
2.6	Usuarios Significativos de Energía (Energético Bunker)	54
2.6.1	Caldera Distral 300 Bhp	54
2.6.2	Determinación de Línea Base para definición de Objetivos y metas	57
2.6.3	Impacto económico y ambiental:	60
2.6.4	Necesidades de formación y competencia:	61
2.6.5	Recopilación e identificación de normativa legal vigente:	65
2.6.5.1	Matriz de Requisitos Legales	65
2.6.6	Evaluación del cumplimiento legal	66
2.6.7	Difusión de la normativa legal	67
2.6.8	Diagnóstico del Sistema de Gestión	72

CAPÍTULO III

PROPUESTA

N°	Descripción	Pág.
3.1	Propuesta	73
3.2	Costos de alternativas de solución.	73
3.3	Evaluación y Selección de Alternativas.	73
3.4	Análisis Costo Beneficio	77
3.5	Conclusión y Recomendación	77
3.5.1	Conclusión	77
3.6	Recomendaciones	78
3.6.1	Recomendaciones Estratégicas	78
3.6.1.1	Recomendaciones Técnicas / Operacionales	78
3.6.1.2	Recomendaciones de Apoyo	79

GLOSARIO DE TÉRMINOS	80
ANEXOS	82
BIBLIOGRAFÍA	86

ÍNDICE DE CUADROS

N°	Descripción	Pág.
1	Consumo Promedio Mensual de Vapor	29
2	Análisis Costo Beneficio	77

ÍNDICE DE GRÁFICOS

N°	Descripción	Pág.
1	Organigrama de Funciones	19
2	Proceso Productivo - Soplado	20
3	Proceso Productivo - Inyección	21
4	Proceso Productivo - Termoformado	21
5	Proceso Productivo - Termoformado	22
6	Energía por Fuente	28
7	Costos Promedio Mensual por Energético	28
8	Flujo Energético	39
9	Consumo Energético	43
10	Energía Total de la Planta	43
11	Uso Significativo de la Energía	44
13	Línea Base y Línea Meta Sunwell	49
14	Línea Base y Línea Meta Chichang	50
15	Línea Base y Línea Meta Davis Standard	51
16	Línea Base y Línea Meta Cinccinati 700	52
17	Consumo de Energía Mensual por Maquina	53

ÍNDICE DE TABLAS

N°	Descripción	Pág.
1	Compromisos y Estimación de Recursos	24
2	Roles y Responsabilidades Nuevo Equipo Implementado	25
3	Criterio de Revisión	27
4	Consumo Promedio Mensual de Energía Eléctrica	31
5	Equipos y Maquinarias USES	34
6	Oportunidad de Mejora	35
7	Necesidades de Medición	36
8	Factores de Conversión	40
9	consumo Mensual de Energéticos	41
10	Consumo Energético	42
11	Equipos y Maquinas	45
12	Monitoreo del Desempeño Energético	47
13	Plan de Acción de Objetivos de Gestión de Energía	57
14	Plan de Acción de Objetivos	58
15	Plan de Acción de Objetivos de Energía	59
16	Plan de Acción de Objetivos	60
17	Matriz Personal	62
18	Registro de Competencia	63
19	Plan de Capacitación	64
20	Matriz de Identificación y Evaluación de Cumplimiento De Requisitos Legales y Otros	67
21	Plan de Acción de Requisitos Legales Aplicables	69
22	Plan de Acción de Requisitos Legales Aplicables ISO	70
23	Plan de Acción de Requisitos Legales Tarifario	71

ÍNDICE DE ANEXOS

Nº	Descripción	Pág.
1	Política Energética	83
2	Alcance	83
3	Limites	84
4	Organigrama Sistema de Gestión Energética	85

AUTOR: SANTANA JARA JOSÉ FERNANDO
TÍTULO: IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA BASADO EN LA NORMA ISO 50001, PARA LA REDUCCIÓN DE CONSUMO DE ELECTRICIDAD.
DIRECTOR: Q.F. ESTUPIÑAN VERA GALO, Mgtr.

RESUMEN

Actualmente existe en la industria de plásticos ausencia de control en la utilización de energía para la transformación de la materia prima en productos terminados a lo largo de su cadena productiva, dando como consecuencia desperdicio energético por la inadecuada administración en los procesos, la falta de conciencia en el uso eficiente de energía y análisis en los mismos, ocasionando emisión de Gases de Efecto Invernadero- GEI-, generando así un impacto ambiental, mediante la implementación de un Sistema de Gestión Energética se puede controlar y administrar de manera sistemática y ordenada el consumo de las diferentes fuentes de energía que se utilizan dentro del proceso productivo a nivel industrial, los resultados que se obtendrán mediante la implementación de esta norma se ven reflejados en la eficiencia del sistema productivo en los diferentes procesos donde se busca disminuir el consumo energético y a su vez se disminuye la contaminación Ambiental.

PALABRAS CLAVES: Sistema, Gestión, Energética, Gases, Efecto Invernadero, Impacto, Ambiental, Consumo Energético, Norma, ISO 50001

Santana Jara José Fernando
CC: 0705167708

Q.F. Estupiñan Vera Galo, Mgtr.
Director del Trabajo

AUTHOR: SANTANA JARA JOSÉ FERNANDO
TOPIC: IMPLEMENTATION OF AN ENERGETIC
MANAGEMENT SYSTEM BASED ON ISO 50001
NORM TO REDUCE THE ELECTRICITY
CONSUMPTION.
DIRECTOR: Chem. Pharm. ESTUPIÑAN VERA GALO, Mg.

ABSTRACT

Currently, there is a lack at control in the plastic industry in the use of energy for the transformation of the raw materials into finished products throughout the production chain, giving as a result waste of energy by the inappropriated administration in the processes, the lack of awareness in the efficient use of energy and analysis on the same, causing emission of Greenhouse Gases- GHG-, thus generating an environmental impact, through the implementation of an Energy Management System which can be controled and manage in a systematic and orderly manner the consumption of the different sources of energy that are used within the productive process at industrial level, the results that will be obtained through the implementation of this standard are reflected in the efficiency of the productive system in the different processes where the goal is to reduce the energy consumption and in turn decreases the environmental pollution.

KEY WORDS: Management, System, Greenhouse, Gases, ISO 5001, Rule, Environmental, Impact, Energy, Consumption,

Santana Jara José Fernando Ch.Pharm.Estupiñan Vera Galo, Mg
C.C. 0705167708 Director of Work

PRÓLOGO

En este trabajo de titulación, usted encontrará la información detallada para la implementación de un sistema de gestión energética aplica en una industria de procesos plásticos basada en la Norma ISO 50001.

El desarrollo de este trabajo se lo detalla en tres capítulos: Introducción, Situación Actual y diagnóstico, propuesta Conclusiones y Recomendaciones, todo ilustrado con un número determinado de cuadros, tablas, gráficos, los cuales dan una información definida, que permite que el lector coteje el trabajo de forma expedita y objetiva.

Este trabajo incluye una cómoda orientación del desarrollo a través de: índice de cuadro, índice de gráficos, índice de tablas y un índice de anexos que indica ordenadamente junto con una representación a la página del contenido.

Para hacer fácil de entender estos contenidos se ha incluido un glosario de términos relacionados con este trabajo.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

1.1 Introducción

1.1.1 Antecedentes

El presente proyecto trata de explicar la importancia que tiene la correcta utilización del consumo energético en las organizaciones y los altos niveles de gastos que estos generan debido a las múltiples sanciones que se generan por las multas que imponen los entes gubernamentales.

Importantes multinacionales y centros tecnológicos como Ascamm están instalando los sistemas de Ati System, logrando reducir sus consumos en porcentajes entre 20% al 60%: una adecuada instalación del equipo, un correcto desarrollo del software, nos permite ejecutar sistemas como el start/ stop automático, la desconexión libre de motor o la regulación adaptable del sistema a cualquier tipo de molde sin tener que volver a programar de nuevo el variador. **(Google, 2011)**

Actualmente muchas empresas como Ascamm encuentran en un proceso de identificación de necesidades de ahorros y reducciones de costos por motivos de alta competencias y los múltiples cambios que presenta el entorno Empresarial, en su contexto se detallan las siguientes investigaciones realizadas.

1.1.2 Energía Renovable

Las fuentes de energía renovable como la solar, hidráulica, eólica, de la biomasa, fotovoltaica entre las principales, están siendo utilizadas cada vez por muchos países en el mundo, no sólo como una alternativa técnico-económica a la crisis del petróleo, sino como una singular respuesta a los efectos negativos que sobre el hombre y la naturaleza, viene acumulando el uso de la energía convencional. Las energías alternativas van ganando espacio en la sociedad actual; en nuestros días el incremento del precio de los combustibles fósiles y problemas medio ambientales han devuelto el protagonismo a estas energías, que tienen a su favor que son limpias e inagotables; entre éstas la más opcionada es la fotovoltaica solar, con la colocación de generadores en cualquier lugar donde llegue el sol. Su utilización es viable en zonas donde no llega la red eléctrica, como granjas y, en especial, en viviendas rurales apartadas.

En nuestro país actualmente se están impulsando algunos proyectos, especialmente energía eólica en la provincia de Loja y Galápagos; y en nuestra provincia de Manabí existen planes a futuro para proyectos de energía solar con financiamiento coreano. (El Diario, 2012).

Diario el comercio en su artículo publicado el 11 de Enero del 2013 indica lo siguiente:

“Ecuador se une a la carrera por la generación de energía limpia”

Ecuador ha logrado avances en materia de energías renovables. Proyectos de generación eólica en varios sectores del país y otros de fuerza solar lo ratifican. Pero la apuesta nacional aún se centra en el aprovechamiento de su potencial hídrico con grandes proyectos e inversiones. La energía

eléctrica mediante generación eólica avanza de forma imparable a partir del siglo XX, en algunos países más que en otros. (Diario el Comercio, 2013)

Por otra parte en los artículos e investigaciones realizadas por organizaciones y/o especialistas en materia, enfocan sus análisis en la adquisición de equipos costosos que optimizan el consumo energético, usos de diferentes fuentes de energía pero no mencionan la importancia del enfoque de realizar In house los controles operacionales y las buenas practicas operativas que apunten a una cultura de ahorro energético, sin necesidad de aprobaciones presupuestarias que puedan ser de alto riesgo para las organizaciones ya que este tipo de inversiones no es primordial para los accionistas y directiva. Por ello la importancia de implementar un sistema de Gestión que justifique la optimización del ahorro energético y los resultados favorables que puede generar dicha implementación.

1.1.3 Delimitación

Geográfico: Empresa Plásticos Ecuatorianos S.A. en el Km 8 ½ vía Daule Guayaquil.

Tiempo: el desarrollo de la propuesta llevará una duración de trece meses, entre el periodo 2015 – 2016 tomando como base de datos el año 2014.

Área de conocimiento: Sistema de Gestión Integrados.

1.1.4 Tema

Implementación de un Sistema de Gestión de Energética basado en la norma ISO 50001, para la reducción de consumo de electricidad.

1.1.5 Problema

Actualmente existe en la industria de Plásticos a nivel nacional un inapropiado control en la utilización de las diferentes fuentes de energía utilizadas para la transformación de la materia prima en productos terminados a lo largo de su cadena productiva, dando como consecuencia un consumo elevado de recursos energéticos generando desperdicio por la inadecuada administración en los procesos, todo esto acompañado de la falta de conciencia en el uso eficiente de energía y análisis en los mismos, ocasionando emisión de GEI (Gases del Efecto Invernadero), generando así un impacto ambiental.

1.1.6 Planteamiento del Problema

El sector industrial dedicado a la fabricación de productos plásticos en Ecuador se desconoce de políticas que permitan optimizar recursos energéticos generando un elevado costo en electricidad en el desempeño de sus actividades productivas dando como consecuencia que la empresa quede en desventaja ante otras empresas que producen el mismo producto.

A Mayor consumo se genera más contaminación al medio ambiente afectando no solo a la empresa si no a la sociedad en general.

1.1.7 Objetivos

1.1.7.1. Objetivo General

Implementar un sistema de gestión energética basándose en la norma ISO 50001:2011 en una industrial plástica para la reducción de consumo de electricidad.

1.1.7.2 Objetivos Específicos

- Recopilar información concerniente a aplicaciones de la norma ISO 50001.
- Evaluar la situación actual de la empresa.
- Elaborar un plan de acción que permita eliminar las posibles causas de no conformidades encontradas en el diagnóstico.

1.1.8 Causas y Consecuencias

1.1.8.1 Causas

Uno de los análisis sobre las altas emisiones de GEI en la industria plástica en el Ecuador se centra en la falta de conocimiento de cómo optimizar los procesos de manufactura a la hora de asignar los recursos, por otra parte muchos de las organizaciones cuentan con los conocimientos técnicos pero no cuentan con los recursos económicos necesarios para mejorar las tecnologías que generen un ahorro energético y en complemento con la asignación de tiempo en los momentos de aplicar estrategias que vayan direccionadas a implementar un sistema estructurado de mejora en los procesos por el nivel de variabilidad en el comportamiento de los mismos.

1.1.8.2 Consecuencia

A raíz del descontrol existente en la utilización de los recursos energéticos en las organizaciones manufactureras de plásticos generan diferentes factores que impactan tanto al ambiente como la sustentabilidad del desarrollo productivo en su máxima eficiencia, por ende las consecuencias negativas como enfermedades ocurridas en general que deben ser subsidiadas muchas veces por las organizaciones tanto públicas como privadas, calentamiento global, costos elevados en

las organizaciones sobre las diferentes fuentes de alimentación energética provocando así directamente un aumento en los precios de los productos finales, provocando un desfavorable posicionamiento en el mercado competitivo de los tiempos actuales.

1.1.9 Justificación

La implementación de un sistema de Gestión estructurado y bien implementado en una organización nos permitirá identificar las oportunidades de ahorros, las reducciones de emisiones de Gases del efecto invernadero y por ende lo que es de gran importancia para los accionistas de las organizaciones las reducciones de costos en la correcta utilización del USO de la energía, es por ello que el desarrollo de dicho proyecto especifica el valor agregado que genera en el cumplimiento de los lineamientos sociales, gubernamentales, ambientales y organizacionales.

Los proyectos innovadores que muchas organizaciones implementan para que les ayude a mejorar y optimizar sus procesos para lograr un posicionamiento lo suficientemente estable y creciente que les asegure mantenerse a través del tiempo, son de alto riesgo debido a las inversiones que deben realizar y no le aseguran un Payback que recuperen la inversiones que han realizado, dicho sistema nos permite una estructura que asegure la efectividad del mismo por su facilidad de adaptarse a cualquier organización de cualquier tamaño y categoría acarreando una inversión baja financieramente hablando pero moderada en relación al Capital Humano.

1.1.10 Marco Teórico

Que es la ISO (Organización internacional de Normalización).

La Organización Internacional de Normalización o ISO (del griego

ἴσος, «isos», que significa «igual»), nacida tras la Segunda Guerra Mundial (23 de febrero de 1947), es el organismo encargado de promover el desarrollo de normas internacionales de fabricación (tanto de productos como de servicios), comercio y comunicación para todas las ramas industriales. Su función principal es la de buscar la estandarización de normas de productos y seguridad para las empresas u organizaciones (públicas o privadas) a nivel internacional.

La ISO es una red de los institutos de normas nacionales de 163 países, sobre la base de un miembro por país, con una Secretaría Central en Ginebra (Suiza) que coordina el sistema. Está compuesta por delegaciones gubernamentales y no gubernamentales subdivididos en una serie de subcomités encargados de desarrollar las guías que contribuirán al mejoramiento.

Las normas desarrolladas por ISO son voluntarias, comprendiendo que ISO es un organismo no gubernamental y no depende de ningún otro organismo internacional, por lo tanto, no tiene autoridad para imponer sus normas a ningún país. El contenido de los estándares está protegido por derechos de copyright y para acceder a ellos el público corriente debe comprar cada documento.

La Organización está compuesta por representantes de los organismos de normalización (ON) nacionales, que produce diferentes normas internacionales industriales y comerciales. Dichas normas se conocen como «normas ISO» y su finalidad es la coordinación de las normas nacionales, en consonancia con el Acta Final de la Organización Mundial del Comercio, con el propósito de facilitar el comercio, el intercambio de información y contribuir con normas comunes al desarrollo y a la transferencia de tecnologías.

La organización ISO está compuesta por tres tipos de miembros:

- Miembros simples, uno por país, recayendo la representación en el organismo nacional más representativo.
- Miembros correspondientes, de los organismos de países en vías de desarrollo y que todavía no poseen un comité nacional de normalización. No toman parte activa en el proceso de normalización pero están puntualmente informados acerca de los trabajos que les interesen.
- Miembros suscritos, países con reducidas economías a los que se les exige el pago de tasas menores que a los correspondientes. (Google.com, 2016).

Qué es una Norma

Es un documento en el que , las condiciones mínimas mediante reglas y criterios que debe reunir un producto o servicio para que sirva al uso al que está consignado, facilitan el comercio, colaboran en la regulación del mercado, permiten la transferencia de tecnología y promueven el desarrollo económico. Las normas protegen la salud, seguridad y propiedad, de peligros, como el fuego, las explosiones, los químicos, las radiaciones y la electricidad tiene como objeto establecer, ante problemas reales o potenciales, disposiciones destinadas a usos comunes repetidos, con el fin de alcanzar un nivel de ordenamiento óptimo, en un contexto dado, que puede ser tecnológico, político o económico.

Qué es la ONUDI

El mandato de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) es promover y acelerar el desarrollo industrial sostenible e inclusivo en países en desarrollo y economías en transición, aspira a un mundo donde el desarrollo económico es sustentable y el progreso económico equitativo.

La Organización se centraliza en tres áreas temáticas principales:

- Reducción de la pobreza mediante actividades productivas
- Desarrollo de capacidad comercial
- Medio ambiente y energía

La Organización es reconocida como un prestador especializado y eficiente de servicios técnicos que hace frente a los desafíos de reducir la pobreza mediante actividades productivas, promover la integración de los países en desarrollo en el comercio global mediante la creación de capacidades comerciales, fomentar la sostenibilidad ambiental en la industria y la producción, y promover el acceso global a fuentes de energía limpia.

Qué es la ONU

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) o simplemente Naciones Unidas (NN. UU.)

Es la mayor organización internacional existente. Se define como una asociación de gobierno global que facilita la cooperación en asuntos como el Derecho internacional, la paz y seguridad internacional, el desarrollo económico y social, los asuntos humanitarios y los derechos humanos.

Reglamento de Riesgos de Seguridad en Instalaciones Eléctricas

Dicho reglamento se identifica e implementa como base legal en las organizaciones para asegurar que las condiciones eléctricas cumplan en primera instancia con los estándares de seguridad y proteger la integridad de los colaboradores para luego aplicar las medidas y controles

necesarios sobre dichos equipos de tal forma que aseguren su utilidad y efectividad de generar la energía controlada el sistema.

Manual de Implementación del Sistema (MEER)

Este manual especifica la forma en la que una organización cumplirá con las especificaciones establecidas en cada cláusula de la Normativa ISO 50001:2011, en él se establecen los procesos de la organización, la estructura jerárquica, el alcance y límites del sistema, y la forma de lograr una mejora continua del sistema.

Norma ISO 50001:2011 Sistema de Gestión de Energía

La norma en mención explica la forma estructurada de establecer, documentar, implementar, mantener y mejorar el sistema de Gestión de energía en una organización, y la necesidad de identificar y cumplir los requisitos legales aplicables dependiendo de la legislación del país donde aplique la organización a implementar.

Por otra parte la metodología de implementación del sistema es utilizada el ciclo de mejoramiento continuo DEMIN que consiste en cuatro elementos: Plan-Hacer-Verificar-Actuar. Que permite el aseguramiento de la efectividad del sistema de energía. También especifica la necesidad de formación e involucramiento de todos los colaboradores que forman parte de la organización de distintas medidas tanto directa como indirectamente que aportan a la cultura de ahorro energético.

Pliego tarifario

El presente reglamento establece el estándar y la estratificación en la cual las organizaciones y la comunidad en particular se les aplican las medidas de disposiciones de consumo de energía y las tablas de sanciones a los incumplimientos existentes.

Consumo energético

Las reservas energéticas y el consumo de energía a nivel mundial son asuntos de la mayor importancia.

En este artículo se emplean las unidades, los prefijos y las magnitudes del Sistema Internacional como la Potencia en vatios o Watts(W) y Energía en julios (J), para a comparar directamente el consumo y los recursos energéticos a nivel mundial. Un vatio es un julio partido por segundo.

El consumo energético mundial total en 2005 fue de 500 EJ (= 5×10^{20} J) (ó 138.900 TWh), considerando las distintas fuentes de energía, entre las que destaca el 86,5% correspondiente a la combustión de combustibles fósiles, aunque hay al menos un 10% de incertidumbre en estos datos.¹² Esto equivale a una potencia media de 15 TW (= 1.5×10^{13} W). No todas las economías mundiales rastrean sus consumos energéticos con el mismo rigor, y el contenido energético exacto del barril de petróleo o de la tonelada de carbón varía ampliamente con la calidad.

La mayor parte de los recursos energéticos mundiales provienen de la irradiación solar de la Tierra - alguna de esta energía ha sido almacenada en forma de energía fósil, otra parte de ella es utilizable en forma directa o indirecta como por ejemplo vía energía eólica, hidráulica o de las olas. El término constante solar es la cantidad de radiación electromagnética solar incidente por unidad de superficie, medida en la superficie exterior de la atmósfera terrestre, en un plano perpendicular a los rayos. La constante solar incluye a todos los tipos de radiación solar, no sólo a la luz visible. Mediciones de satélites la sitúan alrededor de 1366 vatios por metro cuadrado, aunque fluctúa un 6,9% a lo largo del año - desde los 1412 W/m² a principios de enero hasta los 1321 W/m² a principios de julio, dada la variación de la distancia desde el Sol, de una

cuantas partes por mil diariamente. Para la Tierra al completo, con una sección transversal de 127.400.000 km², la potencia obtenida es de $1,740 \times 10^{17}$ vatios, más o menos un 3,5%.

Las estimaciones de los recursos energéticos mundiales restantes son variables, con un total estimado de los recursos fósiles de unos 0,4 YJ (1 YJ = 10^{24} J) y unos combustibles nucleares disponibles tales como el uranio que sobrepasan los 2,5 YJ. El rango de los combustibles fósiles se amplía hasta 0,6-3 YJ si las estimaciones de las reservas de hidratos de metano son exactas y si se consigue que su extracción sea técnicamente posible. Debido al Sol principalmente, el mundo tiene también acceso a una energía utilizable que excede los 120 PW (8.000 veces la total utilizada en 2004), o de 3,8 YJ/año, empequeñeciendo a todos los recursos no renovables

Gas de efecto Invernadero

Se denominan gases de efecto invernadero (GEI) o gases de invernadero a los gases cuya presencia en la atmósfera contribuye al efecto invernadero. Los más importantes están presentes en la atmósfera de manera natural, aunque su concentración puede verse modificada por la actividad humana, pero también entran en este concepto algunos gases artificiales, producto de la industria. Esos gases contribuyen más o menos de forma neta al efecto invernadero por la estructura de sus moléculas y, de forma sustancial, por la cantidad de moléculas del gas presentes en la atmósfera. De ahí que por ejemplo, el SF₆, sea una eficaz molécula de EI, pero al ser escasa su contribución es absolutamente ínfima al EI.

Gases Implicados

Entre los (GEI) esta el vapor de agua(H₂O) es un gas que se obtiene por evaporación o ebullición del agua líquida o por sublimación del hielo.

Es el que más contribuye al efecto invernadero debido a la absorción de los rayos infrarrojos. Es inodoro e incoloro y, a pesar de lo que pueda parecer, las nubes o el vaho blanco de una cacerola o un congelador, vulgarmente llamado "vapor", no son vapor de agua sino el resultado de minúsculas gotas de agua líquida o cristales de hielo.

Dióxido de carbono (CO_2) óxido de carbono (IV), también denominado dióxido de carbono, gas carbónico y anhídrido carbónico, es un gas cuyas moléculas están compuestas por dos átomos de oxígeno y uno de carbono. Su fórmula química es CO_2 .

Metano (CH_4) El metano (del griego methy, vino, y el sufijo -ano) es el hidrocarburo alcano más sencillo, cuya fórmula química es CH_4 . Cada uno de los átomos de hidrógeno está unido al carbono por medio de un enlace covalente. Es una sustancia no polar que se presenta en forma de gas a temperaturas y presiones ordinarias. Es incoloro e inodoro y apenas soluble en agua en su fase líquida.

En la naturaleza se produce como producto final de la putrefacción anaeróbica de las plantas. Este proceso natural se puede aprovechar para producir biogás. Muchos microorganismos anaeróbicos lo generan utilizando el CO_2 como aceptor final de electrones.

Constituye hasta el 97 % del gas natural. En las minas de carbón se le llama grisú y es muy peligroso ya que es fácilmente inflamable y explosivo.

El metano es un gas de efecto invernadero relativamente potente que podría contribuir al calentamiento global del planeta Tierra ya que tiene un potencial de calentamiento global de 23; pero que su concentración es bajísima. Esto significa que en una media de tiempo de 100 años cada Kg de CH_4 calienta la Tierra 25 veces más que la misma

masa de CO_2 , sin embargo hay aproximadamente 220 veces más dióxido de carbono en la atmósfera de la Tierra que metano por lo que el metano contribuye de manera menos importante al efecto invernadero.

Óxidos de nitrógeno (NO_x) El término óxidos de nitrógeno (N_xO_y) se aplica a varios compuestos químicos binarios gaseosos formados por la combinación de oxígeno y nitrógeno. El proceso de formación más habitual de estos compuestos inorgánicos es la combustión a altas temperaturas, proceso en el cual habitualmente el aire es el comburente.

Ozono (O_3) El ozono (O_3), es una sustancia cuya molécula está compuesta por tres átomos de oxígeno, formada al disociarse los 2 átomos que componen el gas de oxígeno. Cada átomo de oxígeno liberado se une a otra molécula de oxígeno (O_2), formando moléculas de Ozono (O_3).

Clorofluorocarbonos (CFC) El clorofluorocarburo, clorofluorocarbono o clorofluorocarbon, es cada uno de los derivados de los hidrocarburos saturados obtenidos mediante la sustitución de átomos de hidrógeno por átomos de flúor y/o cloro principalmente.

Debido a su alta estabilidad fisicoquímica y su nula toxicidad, han sido muy usados como gases refrigerantes agentes extintores.

Fueron introducidos a principios de la década de los años 1930 por ingenieros de General Motors, para sustituir materiales peligrosos como el dióxido de azufre y el amoníaco.

1.2 Impacto Ambiental

El impacto ambiental es el efecto que produce la actividad humana sobre el medio ambiente. El concepto puede extenderse a los efectos de

un fenómeno natural catastrófico. Técnicamente, es la alteración de la línea de base ambiental.

La ecología es la ciencia que se encarga de medir este impacto y tratar de minimizarlo.

Las acciones de las personas sobre el medio ambiente siempre provocarán efectos colaterales sobre éste. La preocupación por los impactos ambientales abarca varios tipos de acciones, como la contaminación de los mares con petróleo, los desechos de la energía radioactiva o desechos radioactivos/nucleares, la contaminación auditiva, la emisión de gases nocivos, o la pérdida de superficie de hábitats naturales, entre otros.

La evaluación de impacto ambiental (EIA) es un procedimiento por el que se identifican y evalúan diferentes efectos de ciertos proyectos sobre el medio físico y social, La Declaración de Impacto Ambiental (DIA) es el documento oficial que emite el órgano ambiental al final del procedimiento de EIA, que resume los principales puntos del mismo y concede o deniega la aprobación del proyecto desde el punto de vista ambiental. La identificación y mitigación de impactos ambientales es el principal objetivo del procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental. La aplicación de acciones de mitigación, siguiendo la denominada "jerarquía de mitigación", pretende contrarrestar los efectos negativos de los proyectos sobre el medio ambiente.

1.3 Metodología

En el presente trabajo de titulación se utilizó la investigación descriptiva, analítica, explicativa, bibliográfica y de campo con un enfoque cualitativo y cuantitativo.

A continuación se describen los pasos señalados:

- Levantamiento de la indagación adecuada a los procesos de implementación.
- Análisis de la información mediante el uso de gráficos estadísticos, diagramas de procesos y de distribución de planta.
- Diagnóstico de los problemas, mediante el diagrama de Pareto.
- Elaboración de una propuesta que admita Optimizar la capacidad de con lo cual se pueda cumplir con los requerimientos del sistema.

En el presente proyecto se utilizaran las siguientes técnicas:

- Ingeniería de Métodos: Diagrama de análisis del proceso, diagrama de operaciones, diagrama de recorrido, diagramas de planta.
- Administración de empresas: Organigramas.
- Técnicas Estadísticas: Diagrama de Ishikawa y Diagrama de Pareto, cuadros y gráficos estadísticos.
- Plan de acción: Diagrama de Gantt y Microsoft Project.
- Ingeniería Económica: Tiempo de Recuperación de la Inversión realizada.

1.4 La Empresa

1.4.1 Datos Generales

Plásticos Ecuatorianos S. A. nace como una empresa que se dedica a la producción y venta de artículos plásticos desde el 19 octubre de 1967, por lo que se considera una de las primeras empresas plastiqueras del País.

Comienza sus actividades operando solo una máquina inyectora, y con el paso de los años va creciendo e incursionando en otras líneas de

producción como la fabricación de juguetes, tuberías, mangueras de polietileno y PVC, rastreras, baldosas de vinil, etc.

Inició con la visión de producir artículos plásticos para el hogar; mesas, sillas, artículos de cocina, zapatillas, etc.

En la actualidad PLÁSTICOS ECUATORIANOS S.A. siguiendo la tendencia mundial de la utilización de los polímeros como un material alternativo frente al vidrio y al metal, por sus cualidades de resistencia, escaso peso y bajo costo, incursiona en la fabricación de envases industriales y artículos descartables. Cuenta con un equipo de aproximadamente 50 máquinas utilizadas en procesos de termo-formado, soplados, inyección, extrusión e impresión.

Los productos que Plásticos Ecuatorianos elabora cuentan con normas de calidad muy altas, debido a que su utilidad es generalmente para envasar aceites lubricantes, combustibles, pinturas, adhesivos; además para envasar productos de consumo comestible como agua, aceites, jugos, helados, lácteos, etc.

Participa también en el competitivo mercado de los productos descartables con vasos, tarrinas, platos, cucharas, tenedores y otros. La visión de PESA es bastante amplia y extensa, por este motivo actualmente participa en el mercado internacional, exportando sus productos a países como Colombia y Perú, pensando en ampliar sus ventas a otros países.

Los clientes de PLÁSTICOS S.A., están clasificados en:

Clientes Industriales: Son atendidos directamente por la Fábrica, a través de su fuerza de ventas.

Distribuidoras: sus procesos se desarrollan mediante centros de distribución.

1.4.2 Ubicación Geográfica

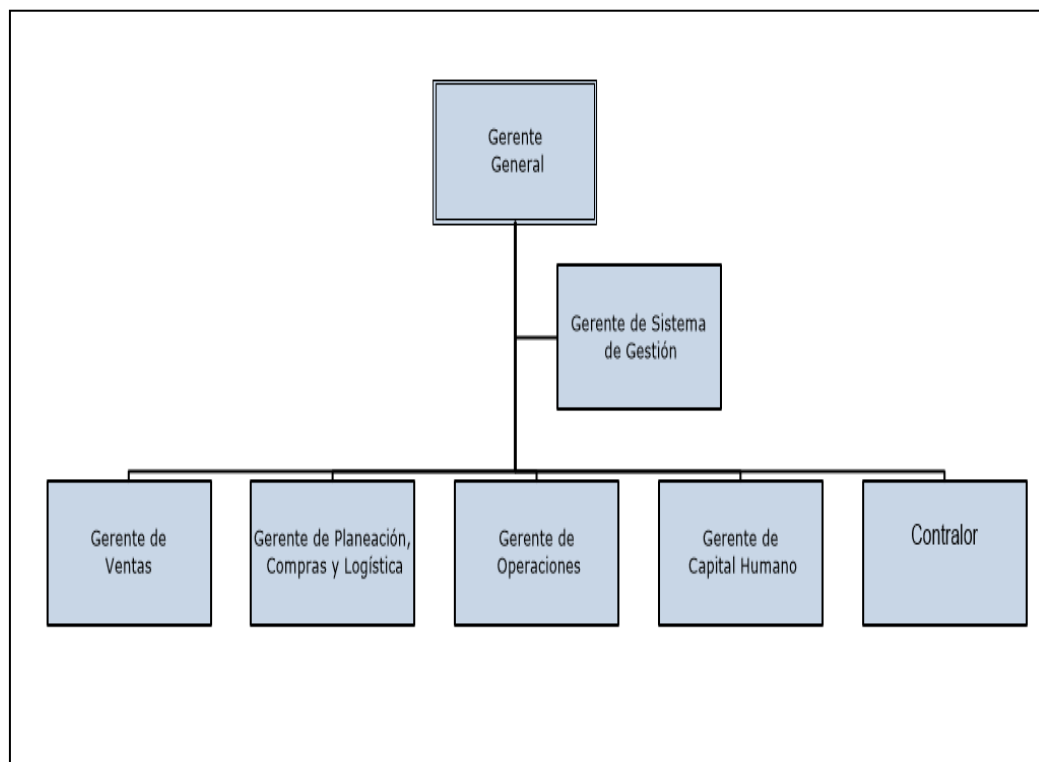
Ecuador- Guayas -Guayaquil. Km 8 ½ vía Daule.

1.4.3 Organización

Plásticos S. A. produce y comercializa envases plásticos industriales y artículos descartables con estándares internacionales, utilizando diferentes fuentes de energía de manera eficiente para su transformación cumpliendo las normas legales.

La estructura organizacional se presenta en las siguientes líneas de mando con sus respectivos cargos.

GRÁFICO N° 1
ORGANIGRAMA DE FUNCIONES



Fuente: Plásticos Ecuatoriano
Elaborado por: Santana Jara José Fernando

Productos

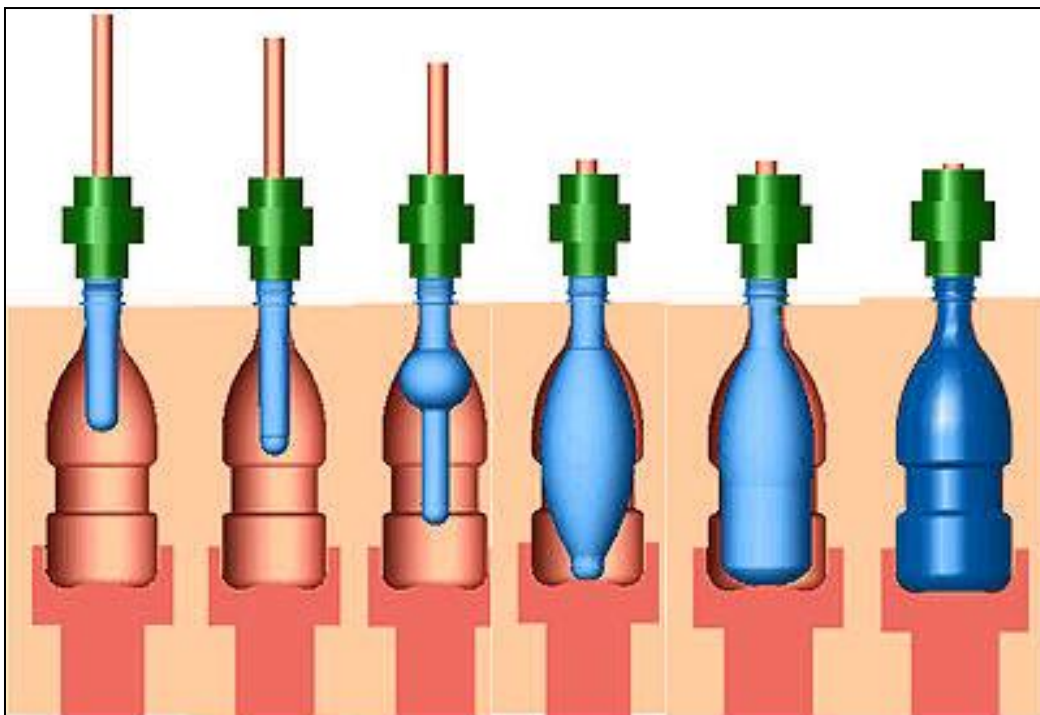
Los productos de PLÁSTICOS ECUATORIANOS S.A., se dividen en las siguientes líneas de producto:

- Línea de Envases Industriales: Incluye tambores, baldes, línea de envases agroindustriales.
- Línea de Descartables (foam y rígidos): Incluye platos, cubiertos, vasos, tarrinas, contenedores para alimentos y sorbetes.

Recursos Productivos

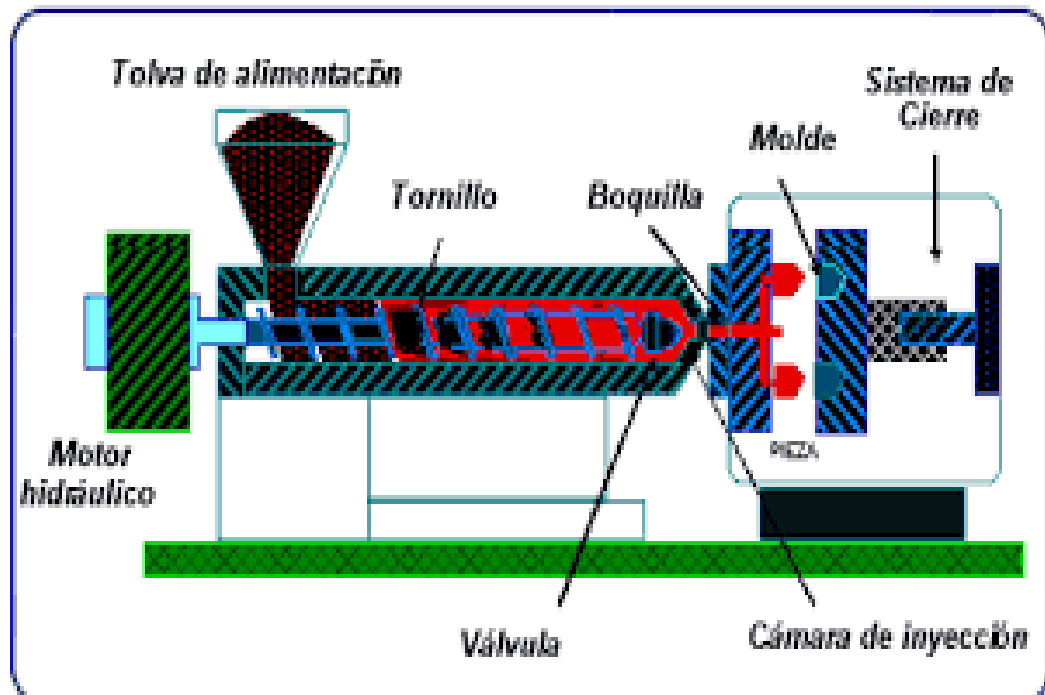
27000m2 de infraestructura, 73 máquinas extrusoras, 3 talleres mecánicos y de moldes, 4 compresores, 3 chillers.

GRÁFICO N° 2
PROCESO PRODUCTIVO-SOPLADO



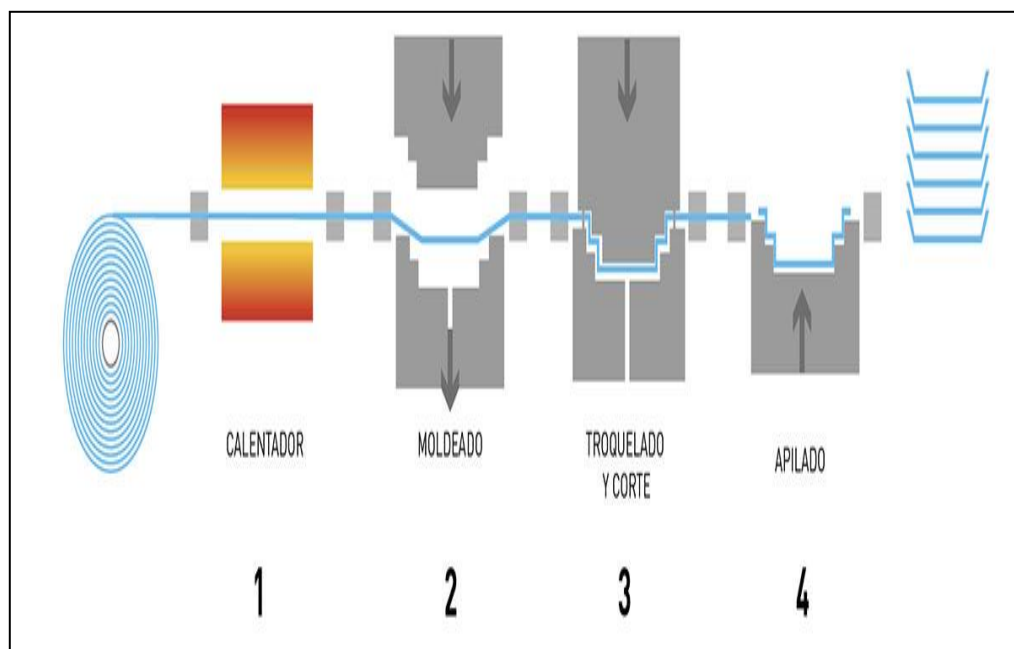
Fuente: <http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2012/03/inyeccion-soplado.html>
Elaborado por: Santana Jara José Fernando

GRÁFICO N° 3
PROCESO PRODUCTIVO-INYECCIÓN



Fuente: <http://www.polinter.com.ve/productos/transformacion/inyeccion.php>
Elaborado por: Santana Jara José Fernando

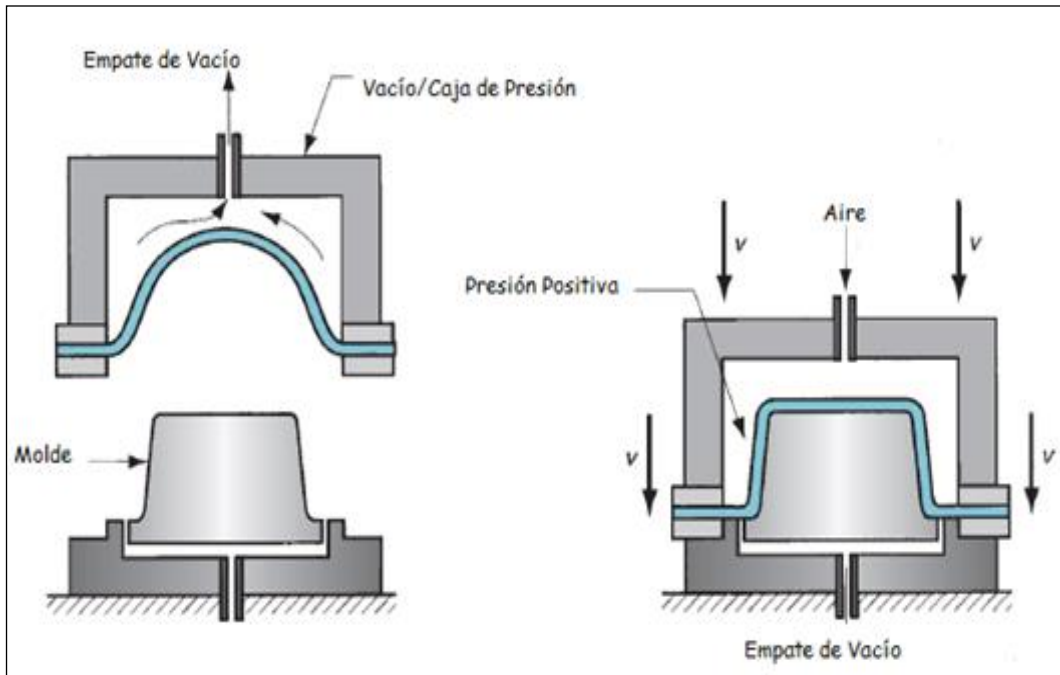
GRÁFICO N° 4
PROCESO PRODUCTIVO-TERMOFORMADO



Fuente: <http://www.viduca.com/es/content/8-procesos-de-produccion>
Elaborado por: Santana Jara José Fernando

GRÁFICO N° 5

PROCESO PRODUCTIVO-TERMOFORMADO



Fuente: <http://www.viduca.com/es/content/8-procesos-de-produccion>
Elaborado por: Santana Jara José Fernando

CAPÍTULO II

SITUACIÓN ACTUAL Y DIAGNÓSTICO

2.2 Situación actual y Diagnostico

2.1.1 Compromisos y estimaciones de recursos

En la implementación del sistema de Gestión de energía debe saberse que es una decisión estratégica donde la Directiva debe comprometer a toda la organización a participar en dicho sistema, por ello debe demostrar su completo compromiso de participar activamente y de asignar los recursos necesarios para que se desarrolle bajo los estándares requeridos por la naturaleza de la organización y los objetivos que se plantea.

En la siguiente tabla se encontrará el Compromiso y Estimación de Recursos; Sistema de Gestión de la Energía ISO 50001 – 2011 de la empresa PESA:

- Compromiso de alta dirección
- Compromiso del representante de la dirección
- Compromiso del personal del equipo de energía
- Compromiso del personal para talleres, cursos, etc.

A continuación se detalla la estimación de costos de recursos comprometidos:

TABLA N° 1
COMPROMISOS Y ESTIMACIÓN DE RECURSOS

COMPROMISO Y ESTIMACIÓN DE RECURSOS I					
Sistema de Gestión de la Energía ISO 50001:2011.					
Empresa: PESA					
Estimación de Costos de recursos comprometidos					
Detalle		Costos estimados			Real
a) Personal	Horas Hombre/M es	Mes	Horas Hombre	Costo Unitario	total Real
Compromiso de la Alta dirección.	5	8	40	\$ 7.000,00	\$ 1.166,67
Compromiso del Representante de la dirección.	20	8	160	\$ 5.000,00	\$ 3.333,33
Compromiso del personal del equipo de energía.	50	8	400	\$ 2.000,00	\$ 3.333,33
Compromiso de personal para talleres, cursos, etc.	96	4	384	\$ 800,00	\$ 1.280,00
b) Capacitación	cursos- hombres	Mes	Cursos	Costo Unitario	Total Real
Cursos, talleres	4	4	16	\$ 300,00	\$ 4.800,00
c) Logística: computadores, sala de reuniones, etc.					\$ 480,00
d) Equipos e instrumentos					\$ 4.000,00
Costo total					\$ 13.913,33

Fuente: Plásticos Ecuatorianos S.A.
Elaborado por: Jefe de Ingeniería

2.2 Roles y responsabilidades-Nuevo equipo implementador.

2.2.1 Clasificación de máquinas

Por ello se debe seleccionar un equipo dentro de la organización que se va a encargar de la implementación del sistema con actividades diferentes a las particulares de sus funciones al cual se les contrata.

Se deben designar roles y responsabilidades sobre las actividades que demanda la norma para el involucramiento de los colaboradores y asegurar que no recaiga las responsabilidades en un solo colaborador o en un pequeño grupo.

TABLA N° 2
ROLES Y RESPONSABILIDADES-NUEVO EQUIPO IMPLEMENTADO

EQUIPO DE GESTIÓN DE ENERGIA												
Matriz de Roles y Responsabilidades												
CODIGO:												
EMPRESA:			PROCESOS/DEPARTAMENTOS/CARGOS									
ID	Nombre	Cargo	Alta Dirección	Representante de la Dirección	Coordinador de Energía	Comité de Gestión Energética	Aseguramiento de Calidad	Procesos Productivos	Talento Humano	Compras y bodega (contrataciones y adquisiciones)	Ingeniería	Gestión Ambiental
		GERENTE GENERAL										
		GERENTE DE OPERACIONES										
		REPRESENTANTE DE LA DIRECCIÓN										
		GERENTE SISTEMAS DE GESTION										
		JEFE DE PRODUCCION										
		JEFE DE INGENIERIA										
		JEFE DE RECURSOS HUMANOS										
		COORDINADOR DE SEGURIDAD										
		JEFE DE PLANEACION Y COMPRAS										
		JEFE DE MANTENIMIENTO										
		Funcionarios Responsables	Gerente General									
		Funcionarios Responsables										
		Funcionarios Responsables										
		CIUDAD/CANTON	Guayaquil									
		DIRECCION										
		LUGAR										
P= Responsables principales												
S= Responsables secundarios o de apoyo												
ISO 50001	Roles		Nivel de Responsabilidad									
4.2.1	Designar al representante de la dirección		P									
4.2.2	Definir roles y responsabilidades		S	P								
4.3	Política Energética		P	S	S	S	S	S	S	S	S	S
4.2.1	Proporcionar recursos		P						S			
4.4.1	Documentar proceso de planificación energética			P	P	P	S	P	S	S	S	S
4.4.2	Identificar y rastrear los requisitos legales			S	S	S	P	S	P			
	Identificar y rastrear otros requisitos energéticos			S	P		P	P				
4.4.3	Efectuar y mantener la revisión energética				P			P				
	Obtener y analizar datos de energía				P	S		P				
	Determinar los Usos Significativos de Energía, USE				P	S		P				
	Identificar las oportunidades energéticas				P	S		P				
4.4.4	Determinar la línea base energética			S	P	S		P				
4.4.5	Determinar Indicadores de desempeño energético			S	P	S		P				
4.4.6	Establecer Objetivos energéticos, metas energéticas		P	P	P	S	S	P			S	S
4.5.1	Desarrollar planes de acción			S	P	P		P				
4.5.2	Garantizar Competencia, Formación		P	P	S	S		S	P			
	Realizar cursos de toma de conciencia			P					P			
4.5.3	Comunicaciones internas SGE		P	P	S	S	P					
	Otras comunicaciones externas SGE		P				P					

4.5.4	Mantener la documentación del SGEN	S	P	P	P	S	S	S	S	S	S
4.5.5	Establecer e implementar los controles operacionales		P	P	S		P				
4.5.6	Considerar las mejoras energéticas en el diseño		S				S			P	
4.5.7	Evaluar a los proveedores								P		
	Adquisición de serv. De energía, productos, equipos y energía								P		S
	Comunicaciones con proveedores / contratistas				S				P	S	
4.6.1	Realizar el seguimiento del desempeño energético	S	P	P	P	S	S	S	S	S	S
4.6.2	Evaluación del Cumplimiento Legal		S	S	P	P					
	Evaluación del Cumplimiento de otros requisitos		S	P		P					
4.6.3	Gestionar y llevar a cabo auditorías internas		P	S	S						
4.6.4	Identificar e informar no conformidades	S	S	S	P	S	S	S	S	S	S
	Gestionar el sistema de acciones correctivas			S	P						
	Gestionar el sistema de acciones preventivas			S	P						
4.6.5	Mantener los registros necesarios	S	P	P	P	P	P	S	S	S	S
4.7	Llevar a cabo revisiones por la dirección	P	P	S	S						

Aprobado por:

GERENTE GENERAL
PLÁSTICOS S. A.

Fuente: Plásticos Ecuatorianos S.A.
 Elaborado por: Santana Jara José Fernando

2.2.2 Revisión energética, Criterios de revisión.

Se determina los métodos de trabajo para poder determinar el desempeño de los elementos que consumen significativamente energía y la toma de datos para analizar el consumo que obtiene cada uno de los equipos con la finalidad de estratificar las estrategias aplicables a las máquinas/ equipos de mayor relevancia.

Para ello se debe desarrollar un procedimiento, implementarlo y mantenerlo en el sistema con sus respectivos registros de los resultados del consumo de energía. El procedimiento desarrollado es:

Instructivo de Diagnostico Energético.

Establecer la metodología y el criterio para la revisión energética y la identificación de los usos significativos de energía, con el fin de determinar el desempeño energético de Plásticos Ecuatorianos S.A., orientado a la identificación de oportunidades de mejora.

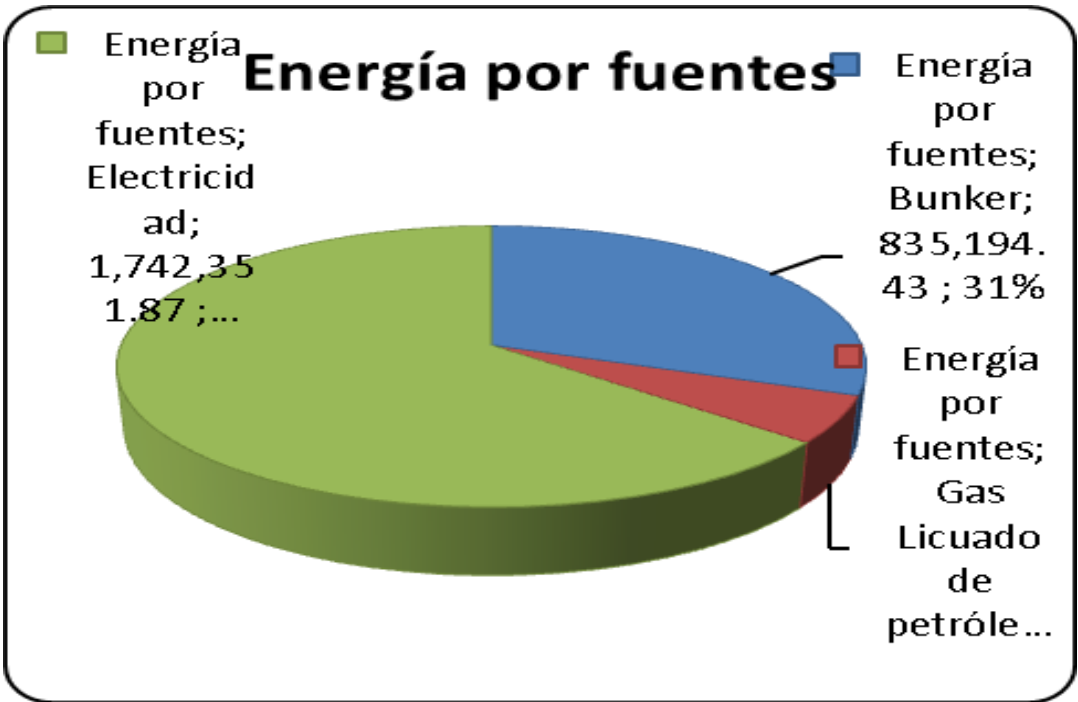
Se debe identificar las áreas, instalaciones, equipos, sistemas, procesos y personal relacionado con las fuentes de energía en Plásticos Ecuatorianos S.A., para determinar su desempeño actual que afecta significativamente el uso y consumo de la energía.

TABLA N° 3
CRITERIO DE REVISIÓN

Energía promedio total empresa kWh/mes	2.724.522							
100,00 % 100,00 %	Bunker			Gas Licuado de petróleo			Electricidad	
	consumo de bunker	Costo	Energía equivalente	consumo total de diesel	Costo	Energía equivalente	Costo	energía comprada
	gal/mes	USD/mes	kWh/mes	kg/mes	USD/mes	kWh/mes	USD/mes	kWh/mes
		\$			\$		\$	
	20.491	13.881,20	835.194,43	11.543,34	10.154,87	146.978,19	121.984,83	1.742.351,67
			30,65%			5,39%		63,95%
		9,38%			6,96%		83,65%	
Costo total por consumo energético	\$ 145.800,50							

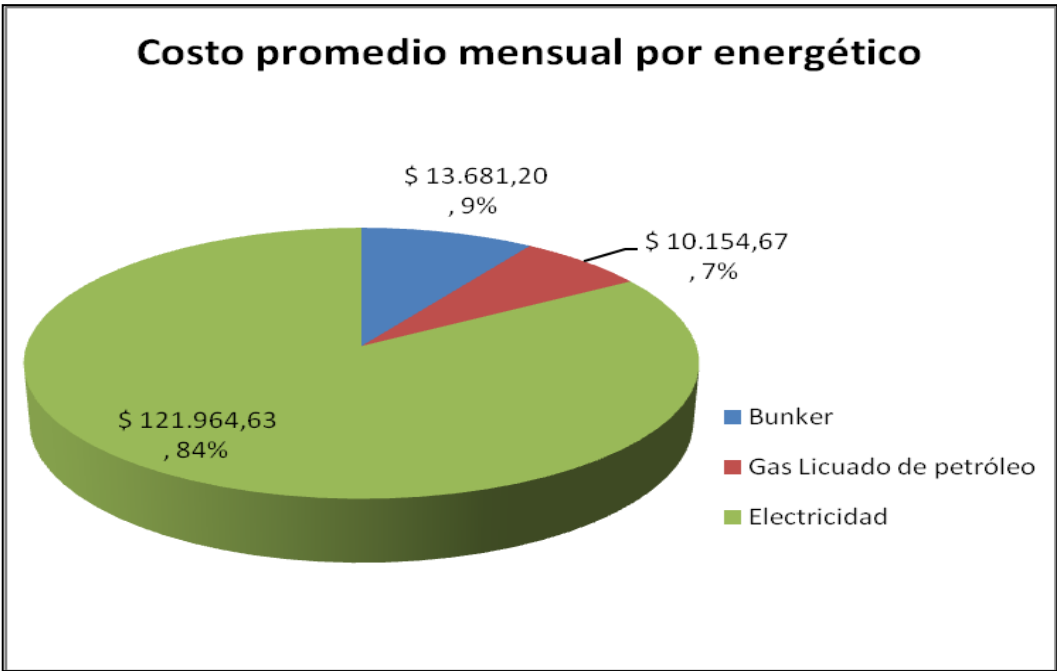
Fuente: Plásticos Ecuatorianos
Elaborado por: Santana Jara José Fernando

GRÁFICO N° 6
ENERGÍA POR FUENTE



Fuente: Plásticos Ecuatoriano
Elaborado por: Valero Luis

GRÁFICO N° 7
COSTOS PROMEDIO MENSUAL POR ENERGÉTICO



Fuente: Plásticos Ecuatoriano
Elaborado por: Valero Luis

2.3 Uso Significativo de Energía

Con base en el análisis del uso y consumo de energía en Plásticos Ecuatorianos S.A. se identifican lo siguiente:

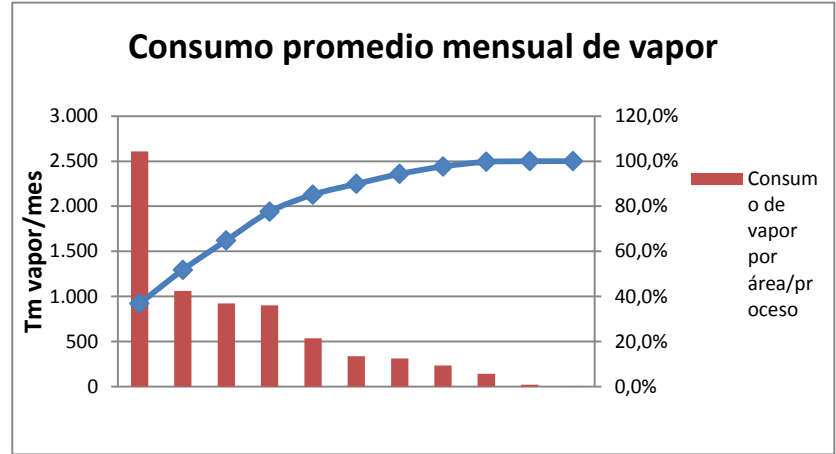
2.3.1 Bunker

Este consumo energético representa el 30.65% del consumo de energía tota a nivel de planta y el 9.38% de costo total de energéticos a nivel de planta.

Con el bunker se genera vapor en el proceso de pre-expansor de poliestireno y para compactar el material dentro de los moldes de las inyectoras térmicas EPS.

No existe medición de vapor producido por la caldera, ni de consumo de las maquinas inyectoras térmicas y pre-expansor.

CUADRO N° 1
CONSUMO PROMEDIO MENSUAL DE VAPOR.



Fuente: Plásticos Ecuatorianos
Elaborado por: Santana Jara José Fernando

2.3.2 Gas licuado de petróleo

GLP se utiliza en procesos productivos mezclado con el poliestireno para producir láminas para la producción de artículos espumados, este consumo energético representa el 5.39% del consumo de energía tota a nivel de planta y el 6.96% de costo total de energéticos a nivel de planta.

Por lo tanto, los procesos que utiliza el GLP no son considerados como USE.

2.3.3 Energía eléctrica

Del análisis de la información realizada y de los usos significativos determinados, se identifica aquella variable significativa que afecta principalmente el consumo energético de cada uso significativo de energía para cada tipo de energético, en el caso de Plásticos Ecuatorianos son el búnker /electricidad/etc.

Este consumo energético representa el 63.95% del consumo de energía tota a nivel de planta y el 83.65% de costo total de energéticos a nivel de planta.

Los usos significativos de la energía identificados son el sistema de aire comprimido, proceso de laminado, inyección, chillers y termoformado.

Los consumos promedio mensuales de energía utilizados en los procesos de Plásticos Ecuatorianos S.A.; así como, el porcentaje que su consumo representa tanto a nivel de empresa como a nivel de cada fuente energética, lo cual se muestran a continuación:

TABLA N° 4
CONSUMO PROMEDIO MENSUAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA

MES	2013	2014
ENERO	1.910.664	1.987.773
FEBRERO	1.842.120	1.904.952
MARZO	1.862.112	1.625.064
ABRIL	1.842.120	1.993.488
MAYO	1.839.264	1.545.096
JUNIO	1.725.024	1.899.240
JULIO	1.896.384	2.147.712
AGOSTO	1.850.688	1.907.808
SEPTIEMBRE	1.793.568	1.990.632
OCTUBRE	2.002.056	2.247.672
NOVIEMBRE	1.864.968	2.096.304
DICIEMBRE	1.765.008	1.779.288

Fuente: Plásticos Ecuatorianos S.A.
 Elaborado por: Santana Jara José Fernando

2.4 Parámetros de desempeño energético: determinación de la línea base, línea meta, indicador de desempeño

Línea base y línea meta

La línea de base energética se establece utilizando la información de la revisión energética inicial, es decir la recolección de datos de consumo energético y producción, en un período determinado de acuerdo al uso y consumo de energía de la organización.

La línea base debe ser ajustada cuando los Indicadores de de energético IDEn ya no reflejen el uso y consumo de energía de la organización, se realicen cambios importantes en los procesos, patrones de operación, o sistemas de energía, o cuando lo establezca la organización.

La línea base, es una gráfica que representa el consumo energético (E) promedio mensual en función de la correspondiente producción (P) en el mismo período de tiempo, sea a nivel de empresa, proceso, sistemas, áreas, o equipos; y muestra la tasa de consumo energético por unidad de producción.

Se grafican los pares de datos existentes con los cuales se determina la curva de tendencia de primer orden o lineal y se establece su ecuación, ésta constituye la Línea base, $E_{base} = m \cdot P + ENAP_{base}$, donde ENAP es la energía no asociada a la producción.

Con aquellos pares de datos cuyo comportamiento demuestra un consumo energético para una misma producción, igual o menor que el de la línea base, se determina la curva de tendencia lineal y la ecuación que representa la Línea Meta, $E_{meta} = m \cdot P + ENAP_{meta}$. La energía no asociada directamente a la producción representa un potencial de ahorro que se puede lograr con mejoramiento de controles operacionales o de

mantenimiento, la cual es calculada como la diferencia entre el término independiente de la ecuación de la línea base y el de la línea meta.

La ENAP puede deberse a energía perdida al medio, energía almacenada, energía en materiales de desecho, energía en tiempos de cambios de productos, energía en arranques y paradas, energía por cambios en parámetros operacionales, energía por ineficiencias de mantenimiento, cargas de servicios auxiliares como iluminación, ventiladores, aire acondicionado, operación a baja carga o en vacío de bombas, compresores, etc.

2.4.1 Indicador de Desempeño Energético

La organización debe determinar su Indicador de desempeño energético, el mismo que debe calcularse mensualmente o en el período que se especifique para cada proceso, sistema o equipo. Estos indicadores deben ser registrados y revisados por lo menos una vez al año.

2.4.2 Resultados de Desempeño Energético

Los parámetros de desempeño energético han sido determinados para los usos significativos identificados en la organización.

A continuación se especificara en la Tabla los Equipos y Maquinarias Uses donde se detalla lo siguiente:

- Etiquetas de Fila
- Suma de Total – Consumo Kwh/mes
- Suma de consumo Promedio Kwh/mes
- Suma de Porcentaje del Total Electricidad
- Porcentaje en General
- Sumatoria Porcentual

TABLA N° 5
EQUIPOS Y MAQUINARIAS USES

EQUIPOS Y MAQUINAS USE						
Etiquetas de fila	Suma de Total Consumo kWh/mes	Suma de Consumo Promedio kWh/mes	Suma de % del total electricidad		% EN GENERAL	SUMATORIA %
CHILLER YORK 24TR y grupo de bombas	1,610,730.98	107,382.07	5.30%	107382.065	5.30%	5.30%
ATLAS 4	1,301,846.25	86,789.75	4.28%	86789.75	4.28%	9.59%
ATLAS 3	1,286,570.52	85,771.37	4.23%	85771.368	4.23%	13.82%
ATLAS 2	1,283,313.12	85,554.21	4.22%	85554.208	4.22%	18.04%
CHILLER YORK 260 TR	1,247,262.00	83,150.80	4.10%	83150.8	4.10%	22.15%
INVEC CINCINATI 700	1,146,744.24	81,910.30	4.04%	81910.3029	4.04%	26.19%
LAMINADORA DAVIS STD	1,198,287.57	79,885.84	3.94%	79885.8377	3.94%	30.13%
TRANE 3	1,154,713.44	76,980.90	3.80%	76980.8962	3.80%	33.93%
LAMINADORA CHICHANG	956,815.11	63,787.67	3.15%	63787.674	3.15%	37.08%
LAMINADORA SUNWELL	935,745.03	62,383.00	3.08%	62383.002	3.08%	40.16%
CONSUMO EN OFICINAS	581,762.86	58,176.29	2.87%	58176.286	2.87%	43.03%
ILUMINACION DE PLANTA	581,762.86	58,176.29	2.87%	58176.286	2.87%	45.91%
TERMO ILLIG	810,197.50	57,871.25	2.86%	57871.25	2.86%	48.76%
KB 150	727,377.60	48,491.84	2.39%	48491.84	2.39%	51.16%
INVEC HUSKY 500	483,266.76	43,933.34	2.17%	43933.3418	2.17%	53.33%
KB 13/80	571,642.15	38,109.48	1.88%	38109.4767	1.88%	55.21%
INVEC HUSKY 225	505,039.32	36,074.24	1.78%	36074.2368	1.78%	56.99%
ROCHELEAU # 3 (8 CAV)	525,858.94	35,057.26	1.73%	35057.2629	1.73%	58.72%
UNILOY	496,090.03	33,072.67	1.63%	33072.6689	1.63%	60.35%
ROCHELEAU # 4 (8 CAV)	460,986.09	30,732.41	1.52%	30732.4058	1.52%	61.87%
LAMINADORA RIGIDO	446,388.38	29,759.23	1.47%	29759.225	1.47%	63.34%
TERMO BELLAPLAST INLINE	431,213.40	28,747.56	1.42%	28747.5602	1.42%	64.76%
INVEC CINCINATI 375	396,063.00	26,404.20	1.30%	26404.2	1.30%	66.06%
LIBERTY RS-300	391,888.90	26,125.93	1.29%	26125.9264	1.29%	67.35%
MOLINO ESPUMADO	385,133.00	25,675.53	1.27%	25675.5333	1.27%	68.62%
MOLINO BELLAPLAST	384,151.39	25,610.09	1.26%	25610.0927	1.26%	69.88%
MOLINO CUMBERLAND #2	380,878.00	25,391.87	1.25%	25391.8667	1.25%	71.13%
INVEC HUSKY H600 RS	377,043.64	25,136.24	1.24%	25136.2428	1.24%	72.38%
MOLINO CUMBERLAND #1	376,290.00	25,086.00	1.24%	25086	1.24%	73.61%
LAMINADORA ABS	356,110.14	23,740.68	1.17%	23740.676	1.17%	74.79%
KAUTEX KCC25	338,170.17	22,544.68	1.11%	22544.678	1.11%	75.90%

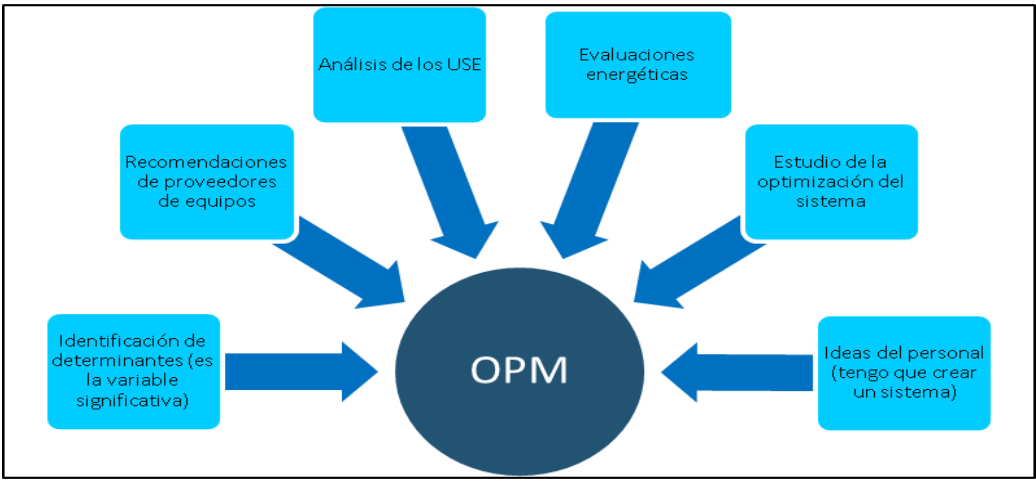
Fuente: Plásticos Ecuatorianos

Elaborado Por: Santana Jara José Fernando

2.4.3 Oportunidades de mejora

Las oportunidades de mejoras se presentan a medida que se analiza en la revisión energética el diagnóstico inicial y se evalúa la forma en la que el consumo energético se efectúa con la finalidad de ver el comportamiento del consumo por máquina o equipo de tal forma que se puedan ver las necesidades de mejora operativa. Entre las estrategias identificadas se pueden especificar los siguientes:

TABLA N° 6
OPORTUNIDAD DE MEJORA



Fuente: Plásticos Ecuatorianos
Elaborado Por: Santana Jara José Fernando

2.4.4 Identificar necesidades de medición

Luego de realizada la identificación de los USE´s y del análisis de los medidores existentes, se ha determinado ciertas necesidades de medición.

La implementación de los nuevos puntos de medición identificados se describe, justifica y se programa tomando en consideración la matriz de identificación de necesidades con su respectivo plan de implementación. Las necesidades de medición se desarrollan con la finalidad de poder elegir entre las máquinas mediante un sistema de Pareto (80-20).

TABLA N° 7
NECESIDADES DE MEDICIÓN

NECESIDADES DE MEDICIÓN					GE/01-1	
Medidor No.	USE	Área/sistema/equipos	Instrumentación existente	Medición Ideal	Descripción de situación y justificación de necesidad de Medición	Fecha
	CHILLER YORK 24TR y grupo de bombas	Agua helada	n/a	medidor de energía	Control de consumo	may-15
	ATLAS 4	Sistema de aire comprimido	n/a	medidor de energía	Control de consumo	oct-14
	ATLAS 3	Sistema de aire comprimido	n/a	medidor de energía	Control de consumo	oct-14
	ATLAS 2	Sistema de aire comprimido	n/a	medidor de energía	Control de consumo	oct-14
	CHILLER YORK 260 TR	Agua helada	n/a	medidor de energía	Control de consumo	oct-14
	INVEC CINCINATI 700	Inyección	n/a	n/a	Trasladar la carga de maquina a maquinas mas eficientes.	oct-14
	LAMINADORA DAVIS STD	Termoformado	n/a	medidor de energía	Control de consumo	nov-14
	TRANE 3	Agua helada	n/a	medidor de energía	Control de consumo	nov-14
	LAMINADORA CHICHANG	Laminado Foam	n/a	medidor de energía	Control de consumo	mar-15
	LAMINADORA SUNWELL	Laminado Foam	n/a	medidor de energía	Control de consumo	mar-15

Fuente: Plásticos Ecuatorianos
Elaborado Por: Santana Jara José Fernando

2.4.5 Diagnóstico Energético.

Identificación de Usuarios Significativos de Energía (USE's) y necesidades de Controles Operacionales:

Una vez obtenida la revisión energética como diagnóstico inicial se procede con la evaluación de las máquinas que consumen significativamente, el equipo involucrado para determinar las capacidades necesarias y las capacitaciones técnicas que necesitan los colaboradores involucrados directamente con la máquina seleccionada como USE para que ejecute las buenas prácticas que se les proporciona.

2.4.6 Diagnóstico Energético de Plásticos Ecuatorianos S.A.

Plásticos Ecuatorianos S. A. produce y comercializa envases plásticos industriales y artículos descartables con estándares internacionales, utilizando diferentes fuentes de energía de manera eficiente para su transformación cumpliendo las normas legales.

La empresa consta de diferentes procesos de producción como termo formado, inyección, expandido, soplado e impresión los cuales requieren de diferentes energéticos para la transformación de materia prima y sus servicios.

Los servicios energéticos que maneja PESA son: Electricidad, Bunker y GLP. Los usos o formas de aplicación de la energía en la empresa se basan en iluminación, calefacción, ventilación, climatización, procesos de calentamiento y enfriamiento, aire comprimido, sistemas de vapor, motores de accionamiento, proceso de operación de los equipos, transportación, etc.

- La energía eléctrica se requiere para el funcionamiento de todas las máquinas de producción, equipos auxiliares, oficinas y departamentos de toda la planta.

- El Bunker se utiliza para alimentar a la caldera cuyo vapor producido es para el proceso en serie de expansión de materia prima e inyectado térmico.
- El GLP no es utilizado como energético sino como agente para expandir el poli estireno en forma de lámina.

Se realizara un balance energético por medio del análisis de los diferentes usos y consumos a partir de los siguientes niveles:

- Por tipo de energético a nivel de empresa
- Por tipo de energético de nivel de proceso productivo
- A nivel de equipos grandes consumidores de energía Ej. Calderas; Compresores; Extrusoras; Secadores; Hornos, edificaciones administrativas, etc.

Con esta información se realiza un balance energético total de los usos y consumo de la energía, para identificar aquellos usos significativos. El balance energético se lo realiza utilizando los índices de conversión para unificar unidades energéticas, kWh.

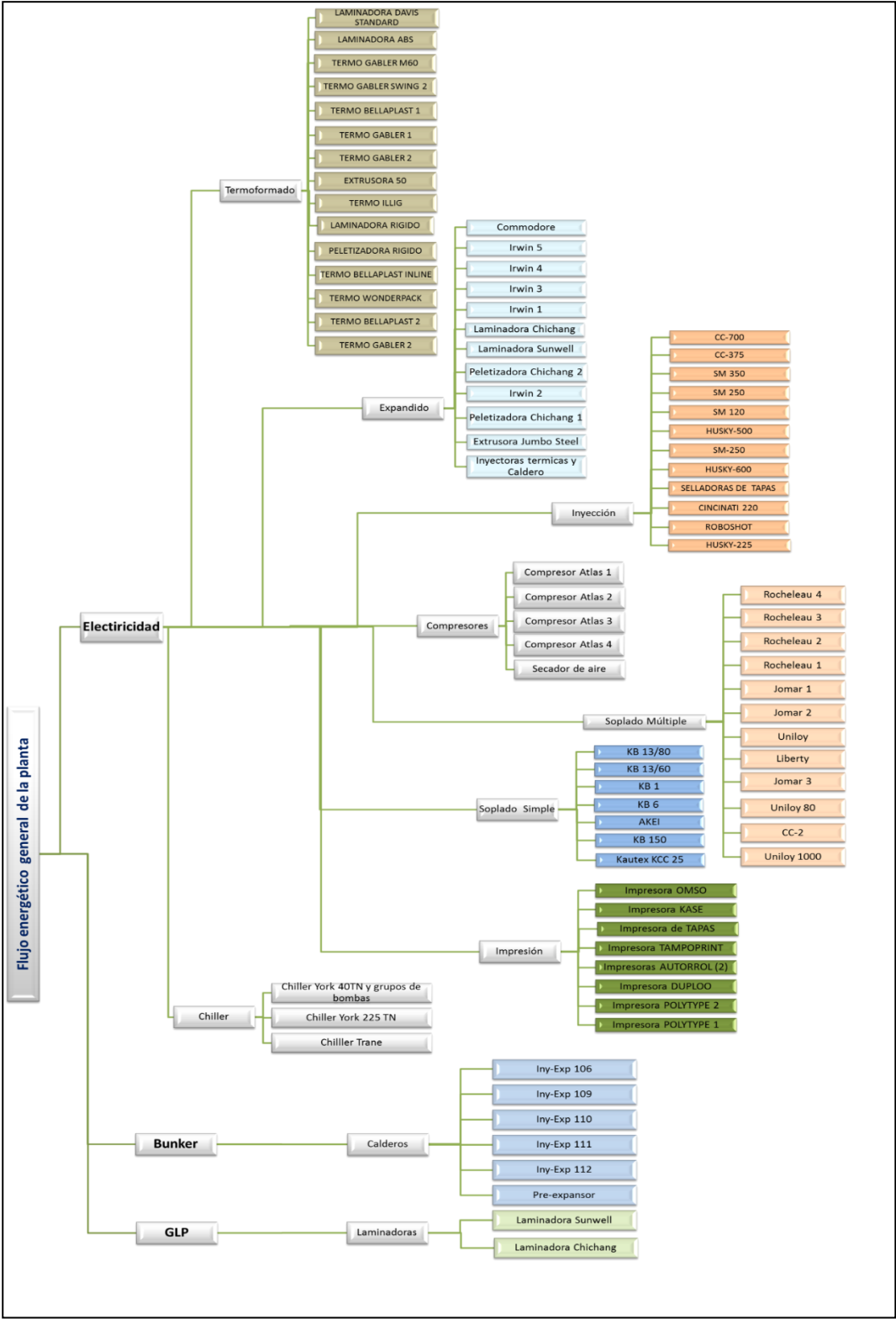
Se evalúa el comportamiento o tendencia del consumo de energía y de costos de acuerdo a la revisión inicial y el pliego tarifario.

Los costos de los energéticos son:

- Bunker C: 0,66767 DÓLARES/galón + IVA.
- Energía Eléctrica de CNEL: 0,07 USD/kWh.
- GLP 0,8797 USD/kg + IVA

Los usos y consumos de energía a nivel de empresa y procesos productivos se muestran en el siguiente esquema:

GRÁFICO Nº 8
FLUJO ENERGÉTICO



Fuente: Plásticos Ecuatorianos
Elaborado por: Santana Jara José Fernando

A continuación se detalla la energía consumida en promedio de la empresa, y también dividida en los tres energéticos que se manejan (Electricidad, Bunker, GLP); mostrando su porcentaje y costo de consumo.

En la siguiente tabla se mencionan los factores de conversión para los datos obtenidos y el costo por unidad para cada uno de los energéticos.

TABLA N° 8
FACTORES DE CONVERSIÓN

GLP, kg.	fc	[kep/Kg]	[kWh/Kep]	fc: [kWh/kg]	Costos, USD	
	1.00	1.095	11.6279	12.7326	1.-GLP: USD/kg + iva	0.8797
BUNKER, gal	[lt/gal]	[kep/lt]	[kWh/Kep]	fc: [kWh/kg]	2.-Bunker C: USD/galon + iva	0.66767
	3.785	0.9261	11.6279	40.7592	3.-Energía Eléctrica : USD/kWh	0.07

Fuente: Plásticos Ecuatorianos

Elaborado por: Santana Jara José Fernando

La siguiente tabla muestra el consumo mensual de los tres energéticos y el valor de los Kilogramos producidos, con estos valores podemos definir el costo, la energía equivalente en “kwh” para cada uno de ellos y su porcentaje a nivel de empresa.

También se especifica el costo total por consumo energético y la energía promedio total, para definir los valores promedio del consumo energético se tomó como referencia datos almacenados de los años 2012 y 2013 de todas las máquinas y procesos.

TABLA Nº 9
CONSUMO MENSUAL DE ENERGÉTICOS

PRODUCCIÓN ELECTRICIDAD BUNKER GAS LICUADO							
AÑO	MESES	KILOS	Horas Trabajadas	Horas Perdidas	KWh/ Mes	Bunker (gal/mes)	GLP (kg/mes)
2012	ene-12	1,646,414.99	22,799.47	2,510.88	1,373,589.00	20,125.00	10,277.80
2012	feb-12	1,501,665.11	20,509.04	2,105.92	1,605,043.00	19,108.00	11,280.80
2012	mar-12	1,725,330.31	23,454.85	3,503.98	1,602,302.00	22,675.00	11,224.33
2012	abr-12	1,542,566.22	21,796.57	2,917.63	1,533,615.00	23,225.00	11,499.07
2012	may-12	1,466,992.33	22,314.99	3,058.72	1,593,848.00	24,200.00	10,435.73
2012	jun-12	1,571,608.20	22,839.39	4,150.01	1,628,291.00	22,200.00	9,911.73
2012	jul-12	1,852,435.49	24,976.04	4,546.94	1,641,524.00	21,575.00	9,479.00
2012	ago-12	1,860,953.05	23,902.21	4,778.06	1,796,967.00	19,625.00	10,463.33
2012	sep-12	1,876,989.79	24,422.03	4,426.69	1,714,159.00	15,400.00	12,160.00
2012	oct-12	1,816,720.31	25,897.77	4,221.70	1,805,563.00	23,900.00	12,970.00
2012	nov-12	1,552,792.22	23,768.59	4,854.26	2,022,334.00	26,975.00	12,936.67
2012	dic-12	1,607,972.93	22,659.94	3,938.45	1,354,372.00	14,475.00	11,625.50
2013	ene-13	1,808,738.48	25,933.78	4,074.36	1,386,816.28	30,850.00	10,969.50
2013	feb-13	1,629,345.98	24,956.73	4,181.60	1,857,827.80	22,650.00	11,491.17
2013	mar-13	1,952,053.41	24,861.19	4,884.86	1,877,648.24	19,900.00	12,127.00
2013	abr-13	1,708,594.11	23,302.64	4,408.23	1,846,248.76	13,000.00	12,681.60
2013	may-13	1,748,903.87	25,089.98	4,991.15	1,851,831.00	19,850.00	12,319.93
2013	jun-13	1,790,801.90	25,234.50	3,862.27	1,740,703.72	18,850.00	10,811.93
2013	jul-13	1,813,700.30	24,087.96	4,014.62	1,912,035.00	16,100.00	10,186.67
2013	ago-13	1,836,710.69	23,131.49	4,754.00	1,863,453.96	19,650.00	10,831.67
2013	sep-13	1,826,382.24	25,003.32	3,793.49	1,806,191.00	16,550.00	12,685.00
2013	oct-13	2,053,031.80	26,752.58	3,766.44	2,014,736.00	23,050.00	12,763.33
2013	nov-13	2,007,954.64	26,619.87	4,508.22	1,877,419.00	17,100.00	12,665.00
2013	dic-13	1,686,454.58	22,355.12	5,260.55	2,109,927.00	20,750.00	13,243.30
PROMEDIO MENSUAL					1,742,351.87	20,490.96	11,543.34

Fuente: Plásticos Ecuatorianos

Elaborado por: Santana Jara José Fernando

En la siguiente Tabla de Consumo Energético se encontrará lo siguiente:

- Bunker
- Gas licuado
- Electricidad

TABLA N° 10
CONSUMO ENERGÉTICO

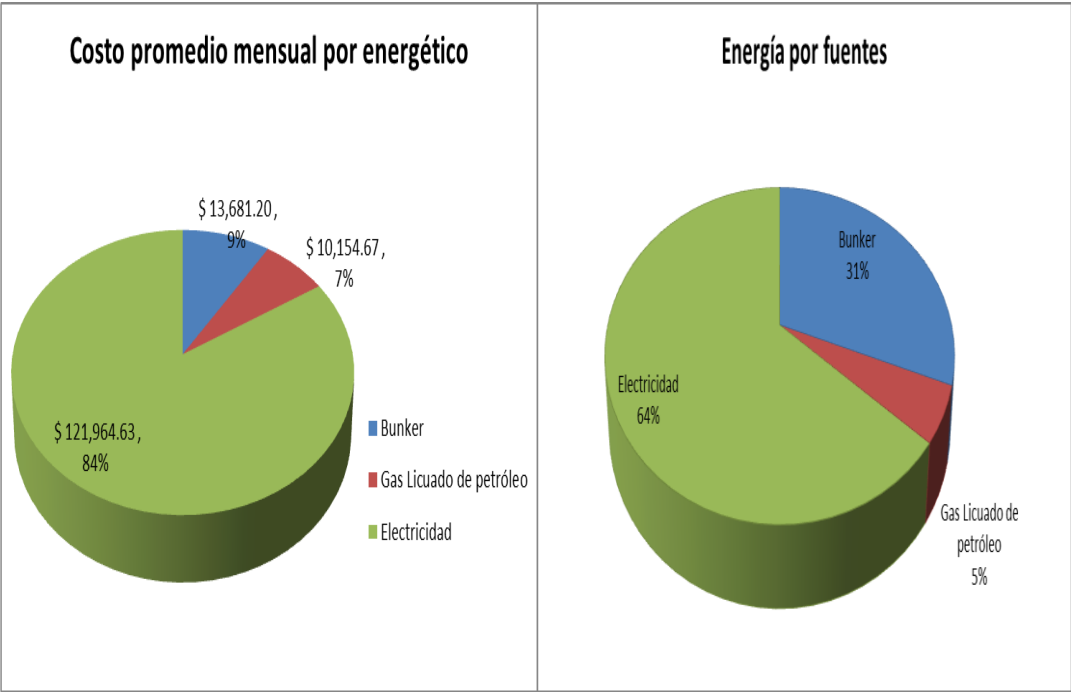
Bunker			Gas Licuado de petróleo			Electricidad	
Consumo de bunker	Costo	Energía equivalente	Consumo de GLP	Costo	Energía equivalente	Costo	Energía comprada
gal/mes	USD/mes	kWh/mes	kg/mes	USD/mes	kWh/mes	USD/mes	kwh/mes
20,491	\$ 13,681.20	835,194.43	11,543.34	\$ 10,154.67	146,976.19	\$ 121,964.63	1,742,351.87
		30.65%			5.39%		63.95%
	9.38%			6.96%		83.65%	

Costo total por consumo energético	USD/mes	\$ 145,800.50
------------------------------------	---------	---------------

Energía promedio total empresa	kWh/mes	2,724,522
--------------------------------	---------	-----------

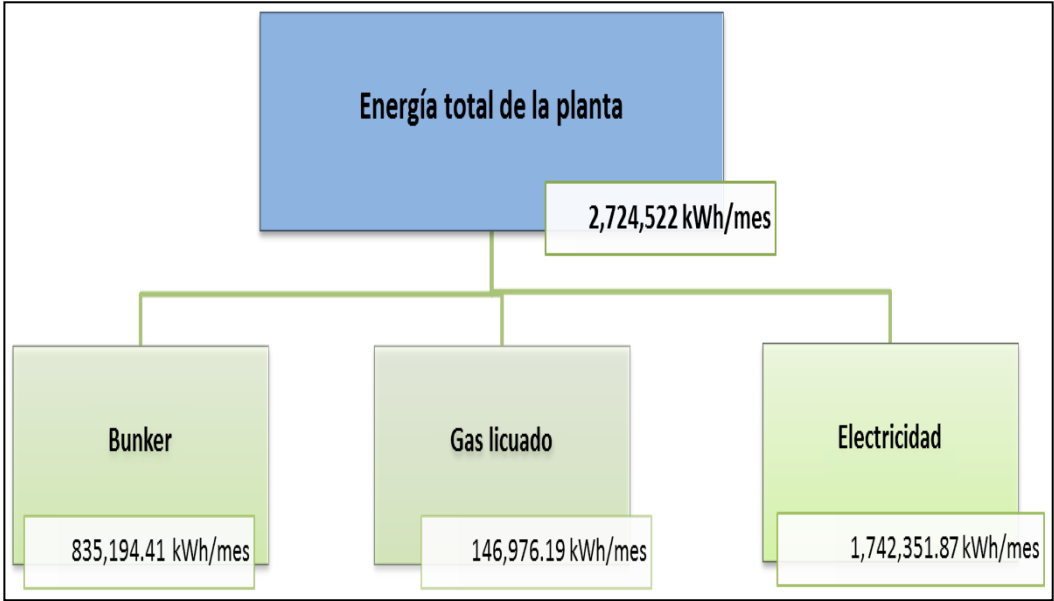
Fuente: Plásticos Ecuatorianos
Elaborado por: Santana Jara José Fernando

GRÁFICO N° 9
CONSUMO ENERGÉTICO



Fuente: Plásticos Ecuatorianos
Elaborado por: Santana Jara José Fernando

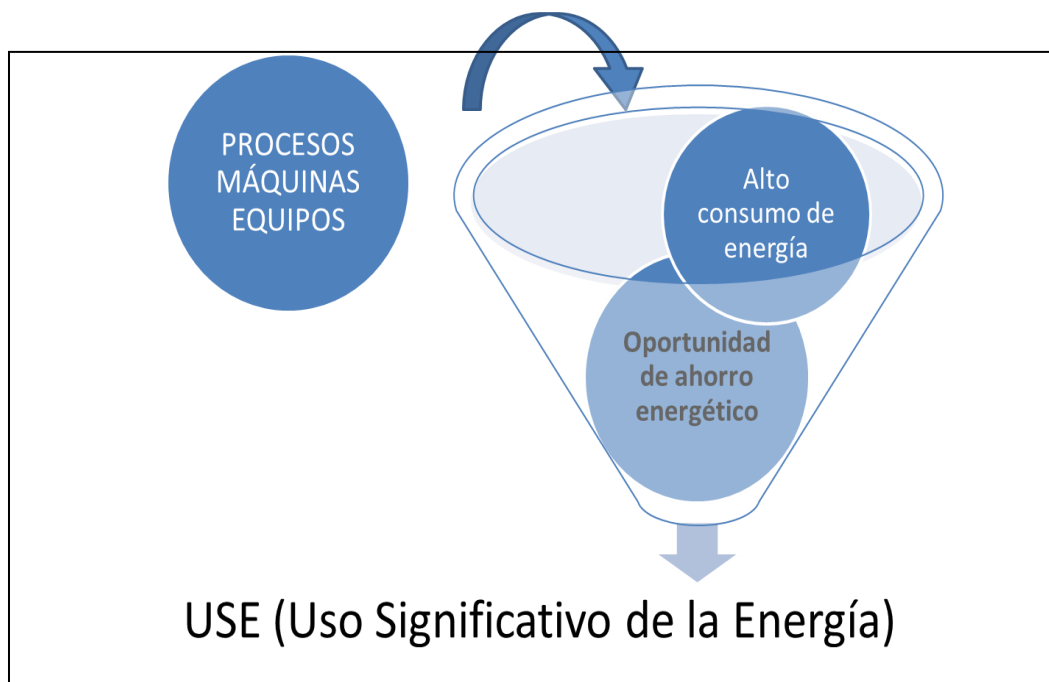
GRÁFICO N° 10
ENERGÍA TOTAL DE LA PLANTA



Fuente: Plásticos Ecuatorianos
Elaborado por: Santana Jara José Fernando

Cuando la energía que se usa en algún proceso, línea de producción o equipo, representa un consumo sustancial de energía y/o proporciona una mayor oportunidad de mejorar el desempeño energético se determina que existe un Uso significativo de la energía, “USE”.

GRÁFICO N° 11
USO SIGNIFICATIVO DE LA ENERGÍA



Fuente: Plásticos Ecuatorianos
Elaborado por: Santana Jara José Fernando

Entonces, con base en el análisis del uso y consumo de energía se identifican aquellas áreas de uso significativo de la energía, es decir, aquellas instalaciones, equipamiento, sistemas, procesos y personal, que afecten significativamente el uso y consumo de la energía, para luego identificar cuál es la variable relevante que afecta cada uno de los usos significativos de la energía.

Los usos significativos de la energía se escogen de entre aquellos procesos, áreas, equipos cuyo consumo aproximado al 80% de cada tipo de energético se encuentra concentrado en un 20% de los procesos de la empresa, considerando su consumo de mayor a menor (Pareto 80/20).

Los consumos promedio mensuales de energía eléctrica utilizados en los procesos de Plásticos Ecuatorianos se muestran en la tabla siguiente, se encuentran ordenados desde el proceso que más energía consume hasta los que no representan un consumo significativo. Determinando con color amarillo los usuarios significativos de energía eléctrica.

TABLA N° 11
EQUIPOS Y MÁQUINAS

EQUIPOS Y MAQUINAS USE						
Etiquetas de fila	Suma de Total Consumo kWh/mes	Suma de Consumo Promedio kWh/mes	Suma de % del total electricidad		% EN GENERAL	SUMATORIA %
CHILLER YORK 24TR y grupo de bombas	1,610,730.98	107,382.07	5.30%	107382.065	5.30%	5.30%
ATLAS 4	1,301,846.25	86,789.75	4.28%	86789.75	4.28%	9.59%
ATLAS 3	1,286,570.52	85,771.37	4.23%	85771.368	4.23%	13.82%
ATLAS 2	1,283,313.12	85,554.21	4.22%	85554.208	4.22%	18.04%
CHILLER YORK 260 TR	1,247,262.00	83,150.80	4.10%	83150.8	4.10%	22.15%
INYECC CINCINATI 700	1,146,744.24	81,910.30	4.04%	81910.3029	4.04%	26.19%
LAMINADORA DAVIS STD	1,198,287.57	79,885.84	3.94%	79885.8377	3.94%	30.13%
TRANE 3	1,154,713.44	76,980.90	3.80%	76980.8962	3.80%	33.93%
LAMINADORA CHICHANG	956,815.11	63,787.67	3.15%	63787.674	3.15%	37.08%
LAMINADORA SUNWELL	935,745.03	62,383.00	3.08%	62383.002	3.08%	40.16%
CONSUMO EN OFICINAS	581,762.86	58,176.29	2.87%	58176.286	2.87%	43.03%
ILUMINACION DE PLANTA	581,762.86	58,176.29	2.87%	58176.286	2.87%	45.91%
TERMO ILLIG	810,197.50	57,871.25	2.86%	57871.25	2.86%	48.76%
KB 150	727,377.60	48,491.84	2.39%	48491.84	2.39%	51.16%
INYECC HUSKY 500	483,266.76	43,933.34	2.17%	43933.3418	2.17%	53.33%
KB 13/80	571,642.15	38,109.48	1.88%	38109.4767	1.88%	55.21%
INYECC HUSKY 225	505,039.32	36,074.24	1.78%	36074.2368	1.78%	56.99%
ROCHELEAU # 3 (8 CAV)	525,858.94	35,057.26	1.73%	35057.2629	1.73%	58.72%
UNILOY	496,090.03	33,072.67	1.63%	33072.6689	1.63%	60.35%
ROCHELEAU # 4 (8 CAV)	460,986.09	30,732.41	1.52%	30732.4058	1.52%	61.87%
LAMINADORA RIGIDO	446,388.38	29,759.23	1.47%	29759.225	1.47%	63.34%
TERMO BELLAPLAST INLINE	431,213.40	28,747.56	1.42%	28747.5602	1.42%	64.76%
INYECC CINCINATI 375	396,063.00	26,404.20	1.30%	26404.2	1.30%	66.06%
LIBERTY RS-300	391,888.90	26,125.93	1.29%	26125.9264	1.29%	67.35%
MOLINO ESPUMADO	385,133.00	25,675.53	1.27%	25675.5333	1.27%	68.62%
MOLINO BELLAPLAST	384,151.39	25,610.09	1.26%	25610.0927	1.26%	69.88%
MOLINO CUMBERLAND #2	380,878.00	25,391.87	1.25%	25391.8667	1.25%	71.13%
INYECC HUSKY H600 RS	377,043.64	25,136.24	1.24%	25136.2428	1.24%	72.38%
MOLINO CUMBERLAND #1	376,290.00	25,086.00	1.24%	25086	1.24%	73.61%
LAMINADORA ABS	356,110.14	23,740.68	1.17%	23740.676	1.17%	74.79%
KAUTEX KCC25	338,170.17	22,544.68	1.11%	22544.678	1.11%	75.90%

EQUIPOS Y MAQUINAS USE						
TERMO IRWIN # 5	89,133.21	22,283.30	1.10%	22283.3025	1.10%	77.00%
TERMO IRWIN # 3	293,392.16	19,559.48	0.97%	19559.4772	0.97%	77.96%
TERMO IRWIN # 4	292,357.30	19,490.49	0.96%	19490.4869	0.96%	78.93%
ROCHELEAU # 2 (6 CAV)	278,383.65	18,558.91	0.92%	18558.9101	0.92%	79.84%
PELETIZADORA CHICHANG FOAM # 1	273,894.31	18,259.62	0.90%	18259.6209	0.90%	80.74%
TERMO GABLER M60	271,056.24	18,070.42	0.89%	18070.416	0.89%	81.64%
TERMO COMMODORE	269,884.96	17,992.33	0.89%	17992.3304	0.89%	82.52%
PELETIZADORA RIGIDO	264,340.82	17,622.72	0.87%	17622.7213	0.87%	83.39%
KB 13/60	258,801.20	17,253.41	0.85%	17253.4133	0.85%	84.25%
TERMO BELLAPLAST # 1	254,742.75	16,982.85	0.84%	16982.85	0.84%	85.08%
TERMO IRWIN # 2	252,974.86	16,864.99	0.83%	16864.9906	0.83%	85.92%
INYES SM 250	233,365.84	15,557.72	0.77%	15557.7227	0.77%	86.68%
INYES SM 350	230,940.63	15,396.04	0.76%	15396.0418	0.76%	87.44%
ROCHELEAU # 1 (6 CAV)	230,081.57	15,338.77	0.76%	15338.7713	0.76%	88.20%
MOLINO 13/60 (NELMOR)	224,475.67	14,965.04	0.74%	14965.0447	0.74%	88.94%
TERMO GABLER SWING # 1	192,473.40	12,831.56	0.63%	12831.56	0.63%	89.57%
IMP OMSO	178,215.68	12,729.69	0.63%	12729.6911	0.63%	90.20%
TERMO GABLER # 2	183,574.76	12,238.32	0.60%	12238.3173	0.60%	90.81%
INYES CINCINATI VT 220	183,465.57	12,231.04	0.60%	12231.0383	0.60%	91.41%
JOMAR # 2	181,335.90	12,089.06	0.60%	12089.0602	0.60%	92.01%
TERMO BELLAPLAST # 2	180,815.63	12,054.38	0.60%	12054.3756	0.60%	92.60%
PELETIZADORA CHICHANG # 2	152,803.18	11,754.09	0.58%	11754.0908	0.58%	93.18%
IMP POLYTYPE 1	167,733.95	11,182.26	0.55%	11182.2632	0.55%	93.73%
KB 6	163,512.56	10,900.84	0.54%	10900.8372	0.54%	94.27%
TERMO GABLER SWING # 2	162,242.64	10,816.18	0.53%	10816.176	0.53%	94.81%
SOPLADORA CINCINATTI # 2	153,607.32	10,240.49	0.51%	10240.488	0.51%	95.31%
IMP POLYTYPE 2	129,636.53	8,642.44	0.43%	8642.435	0.43%	95.74%
AKEY	127,756.94	8,517.13	0.42%	8517.12907	0.42%	96.16%
TERMO WONDERPACK INLINE	118,010.86	8,429.35	0.42%	8429.34696	0.42%	96.57%
JOMAR # 1	103,597.00	6,906.47	0.34%	6906.46683	0.34%	96.92%
INYES REED 100	102,280.23	6,818.68	0.34%	6818.682	0.34%	97.25%
TERMO IRWIN # 1	99,520.43	6,634.70	0.33%	6634.69518	0.33%	97.58%
CALDERO Y EQUIPO	76,620.96	6,385.08	0.32%	6385.08	0.32%	97.90%
JOMAR # 3	62,174.88	6,217.49	0.31%	6217.488	0.31%	98.20%
EXTRUSORA DE SORBETES JB-conjunto	79,801.40	5,320.09	0.26%	5320.09333	0.26%	98.46%
INYES SM 120	77,527.41	5,168.49	0.26%	5168.49389	0.26%	98.72%
TERMO GABLER # 1	53,469.80	4,860.89	0.24%	4860.89091	0.24%	98.96%
INYES ROBOSHOT 190	57,259.24	4,089.95	0.20%	4089.94543	0.20%	99.16%
KB 1	52,179.88	3,478.66	0.17%	3478.65867	0.17%	99.33%
IMP TAPAS	36,493.10	2,432.87	0.12%	2432.87333	0.12%	99.45%
SECADOR DE AIRE	26,662.50	1,777.50	0.09%	1777.5	0.09%	99.54%
IMP KASE	20,541.30	1,369.42	0.07%	1369.42	0.07%	99.61%
KAUTEX KV - 8	16,677.32	1,191.24	0.06%	1191.23743	0.06%	99.67%
DOBLADORA/ENFUNDADORA SORB. JB	16,619.69	1,107.98	0.05%	1107.979	0.05%	99.72%
INYES SELLADORA DE TAPAS UNI GRIP 3	15,816.00	1,054.40	0.05%	1054.4	0.05%	99.77%
EXTRUSORA 50	15,253.14	1,016.88	0.05%	1016.876	0.05%	99.82%
INYES SELLADORA DE TAPAS UNI GRIP 1	12,930.72	862.05	0.04%	862.048	0.04%	99.87%
INYES SELLADORA DE TAPAS UNI GRIP 2	10,553.70	703.58	0.03%	703.58	0.03%	99.90%
IMP AUTORROL M-20	10,187.26	679.15	0.03%	679.150733	0.03%	99.94%
IMP TAMPOPRINT	8,185.70	545.71	0.03%	545.713333	0.03%	99.96%
CORRUGADORA SORBETES JB	5,907.94	393.86	0.02%	393.8624	0.02%	99.98%
IMP AUTORROL M-40	1,453.70	96.91	0.00%	96.9131333	0.00%	99.99%
INYES EXP TERMICO # 5 (10 CAV)	1,138.12	75.87	0.00%	75.8744667	0.00%	99.99%
INYES EXP TERMICO # 1 (10 CAV)	812.28	54.15	0.00%	54.1516667	0.00%	99.99%
INYES EXP TERMICO # 4 (16 CAV)	757.12	50.47	0.00%	50.4743333	0.00%	100.00%
INYES EXP TERMICO # 6 (10 CAV)	696.02	46.40	0.00%	46.4016	0.00%	100.00%
INYES EXP TERMICO # 3 (10 CAV)	694.13	46.28	0.00%	46.2754667	0.00%	100.00%
IMP DUPLOO	-	-	0.00%	0	0.00%	100.00%
ABSORBEDOR A CILOS	-	-	0.00%	0	0.00%	100.00%
ATLAS 1	-	-	0.00%	0	0.00%	100.00%
Total general	29,088,163.41	2,025,751.09	100.00%	2025751.09	100.00%	

Fuente: Plásticos Ecuatorianos

Elaborado por: Santana Jara José Fernando

En el caso del energético bunker, se considera a la caldera como equipo USE debido a ser el único que lo utiliza en su proceso de generación de vapor para 6 máquinas de inyección térmica.

Se requiere considerar medir el consumo de galones de bunker, los kilogramos de vapor producido, estimar el consumo de vapor de cada máquina inyectora y sus toneladas de producción. Estas variables son necesarias para realizar el monitoreo del desempeño energético, actualmente en la empresa sólo se pueden medir los datos presentados en la tabla a continuación

TABLA N° 12
MONITOREO DEL DESEMPEÑO ENERGÉTICO

Fecha	Producción EPS (Ton)	Bunker (gln)
ene-13	17.2	30,815
feb-13	16	22,650
mar-13	11.6	19,900
abr-13	7.2	13,000
may-13	9	19,850
jun-13	11.3	18,850
jul-13	8.6	16,100
ago-13	8.3	19,650
sep-13	9.5	16,550
oct-13	12.9	23,050
nov-13	11.2	17,100
dic-13	11.5	20,750
ene-14	15.5	20,750
feb-14	16.1	24,875
mar-14	10	16,275
abr-14	10.1	15,950
may-14	11.8	16,600
jun-14	15	23,000

Fuente: Plásticos Ecuatorianos

Elaborado por: Santana Jara José Fernando

En conclusión las máquinas y equipos en las cuales existe una oportunidad de ahorro y que consumen una cantidad significativa de energía para realizar sus procesos son las siguientes:

MÁQUINAS

- Laminadora SUNWELL
- Laminadora CHICHANG
- Laminadora DAVIS STANDARD
- Inyectora CINCCINATI 700

EQUIPOS

- Chiller YORK 260 TR
- Chiller TRANE 230 TR
- Chiller YORK 24 TR
- Compresor de aire ATLAS COPCO 2
- Compresor de aire ATLAS COPCO 3
- Compresor de aire ATLAS COPCO 4
- Caldera DISTRAL 300 BHP

De las cuales sólo en las máquinas de producción se pudo obtener los datos de consumo vs toneladas de producto, debido a que en los equipos auxiliares no existen dispositivos de medición del producto final de sus servicios entregados como el volumen de agua refrigerada por los chillers o el volumen de aire comprimido producido por los compresores de aire, etc., siendo esta su variable significativa.

Por lo cual no es posible realizar una línea base para tomar como referencia si existe un ahorro energético mediante el control de las variables operación, los métodos recomendables para determinar la línea

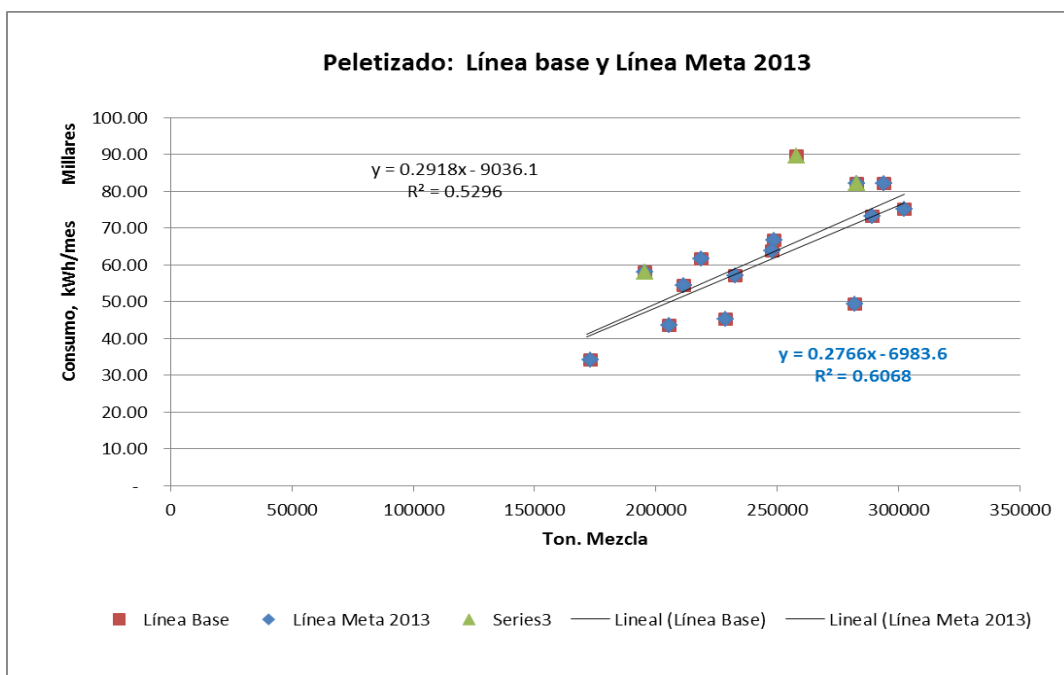
base se calculan por medio de análisis prorrateados tomando como base los manuales de fábrica y datos teóricos; no son una medida precisa pero es lo más cerca a la realidad.

2.5 Usuarios Significativos De Energía (Energético Electricidad)

2.5.1 Laminadora SUNWELL

Los datos del desempeño energético de esta máquina de producción no se han monitoreado, debido a que no se tenía instalado un medidor de consumo de energía eléctrica. Para realizar el levantamiento de información referente a su variable significativa se recopilaron los datos de producción del 2014 y mediante estimaciones, bajo criterios de operación de la máquina, se calculó el consumo eléctrico; obteniendo la gráfica que se muestra a continuación de consumo (kwh/mes) vs producción (ton) con su respectiva línea base.

GRÁFICO N° 12
LÍNEA BASE Y LÍNEA META (SUNWELL)



Fuente: Plásticos Ecuatorianos

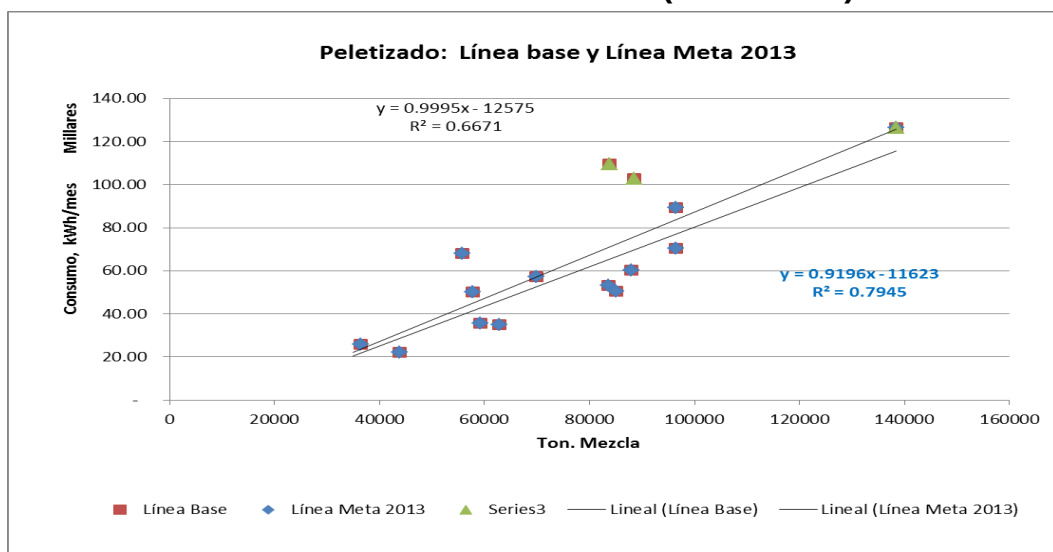
Elaborado por: Santana Jara José Fernando

En la gráfica anterior se observa una tendencia de datos indicando que no hay consumo de energía con producción, esto refleja un problema en la estimación y ponderación para obtener los valores de consumo de energía, sin embargo la correlación de datos es buena según el valor R^2 por lo que no aplica la técnica de filtrado. Por tanto, hasta no tener un medidor de consumo eléctrico instalado directamente en la máquina o cambiar el criterio de estimación de los mismos datos, no se podrá medir el desempeño energético de la máquina SUNWELL.

2.5.2 Laminadora CHICHANG

Los datos del desempeño energético de esta máquina de producción no se han monitoreado, debido a que no se tenía instalado un medidor de consumo de energía eléctrica. Para realizar el levantamiento de información referente a su variable significativa se recopilaron los datos de producción del 2013 y mediante estimaciones, bajo criterios de operación de la máquina, se calculó el consumo eléctrico; obteniendo la gráfica que se muestra a continuación de consumo (kwh/mes) vs producción (ton) con su respectiva línea base.

GRÁFICO N° 13
LÍNEA BASE Y LÍNEA META (CHICHANG)



Fuente: Plásticos Ecuatorianos

Elaborado por: Santana Jara José Fernando

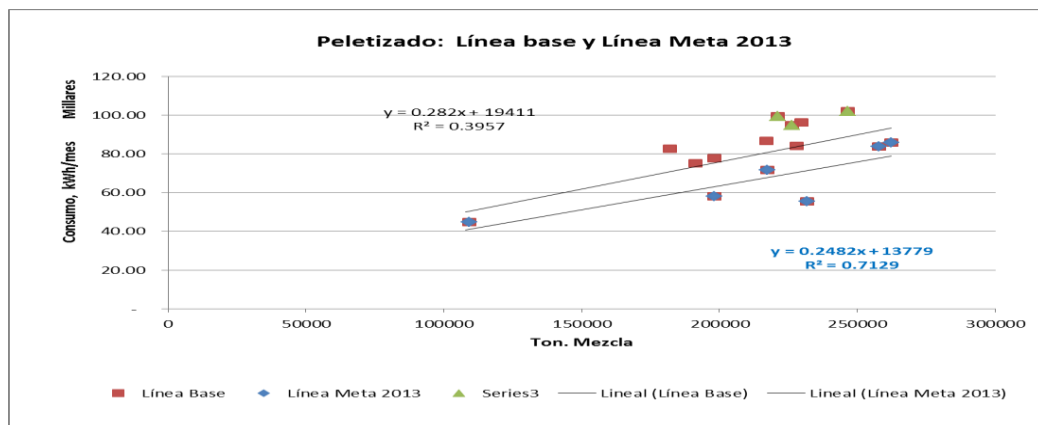
En la gráfica anterior se observa una tendencia de datos indicando que no hay consumo de energía con producción, esto refleja un problema en la estimación y ponderación para obtener los valores de consumo de energía, sin embargo la correlación de datos es buena según el valor R^2 por lo que no aplica la técnica de filtrado.

Por tanto, hasta no tener un medidor de consumo eléctrico instalado directamente en la máquina o cambiar el criterio de estimación de los mismos datos, no se podrá medir el desempeño energético de la máquina CHICHANG.

2.5.3 Laminadora DAVIS STANDARD

Los datos del desempeño energético de esta máquina de producción no se han monitoreado, debido a que no se tenía instalado un medidor de consumo de energía eléctrica. Para realizar el levantamiento de información referente a su variable significativa se recopilieron los datos de producción del 2013 y mediante estimaciones, bajo criterios de operación de la máquina, se calculó el consumo eléctrico; obteniendo la gráfica que se muestra a continuación de consumo (kwh/mes) vs producción (ton) con su respectiva línea base.

GRÁFICO N° 14
LÍNEA BASE Y LÍNEA META (DAVIS STANDARD)



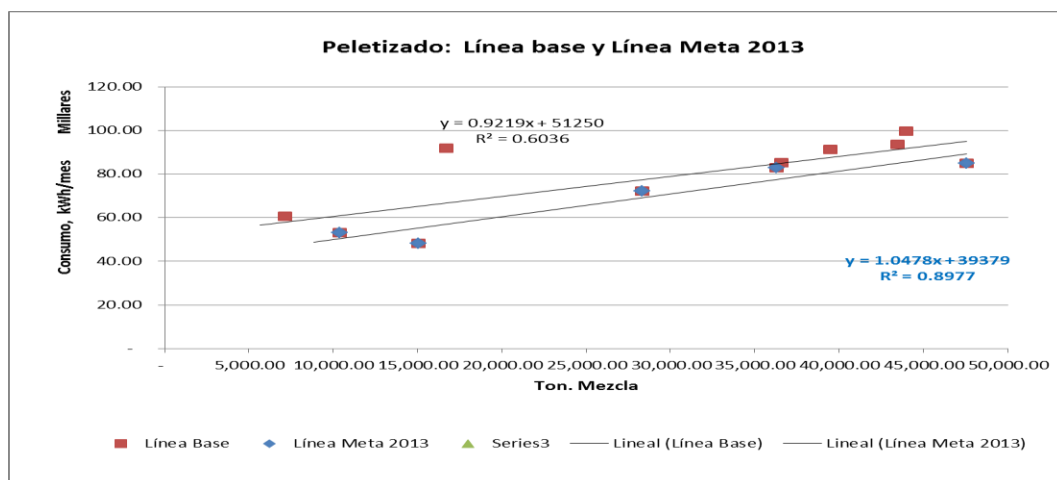
Fuente: Plásticos Ecuatorianos
Elaborado por: Santana Jara José Fernando

En la gráfica anterior se observa una tendencia de datos con correlaciones aceptables, en las cuales se muestra la oportunidad de un consumo energético eficiente comparando la línea base con la línea meta. En este caso particular se obtuvieron buenos datos estimados de consumo eléctrico. En esta máquina también es necesario instalar el medidor de consumo de energía eléctrica para monitorear el desempeño energético, sin embargo, es factible continuar con el método de estimación hasta ahora utilizado para obtener valores aproximados del consumo y por ende el desempeño.

2.5.4 Inyectora CINCCINATI 700

Los datos del desempeño energético de esta máquina de producción no se han monitoreado, debido a que no se tenía instalado un medidor de consumo de energía eléctrica. Para realizar el levantamiento de información referente a su variable significativa se recopilaron los datos de producción del 2013 y mediante estimaciones, bajo criterios de operación de la máquina, se calculó el consumo eléctrico; obteniendo la gráfica que se muestra a continuación de consumo (kwh/mes) vs producción (ton) con su respectiva línea base.

GRÁFICO N° 15
LÍNEA BASE Y LÍNEA META (CINCCINATI 700)



Fuente: Plásticos Ecuatorianos
Elaborado por: Santana Jara José Fernando

En la gráfica anterior se observa una tendencia de datos con correlaciones aceptables, en las cuales se muestra la oportunidad de un consumo energético eficiente comparando la línea base con la línea meta. En este caso particular se obtuvieron buenos datos estimados de consumo eléctrico. En esta máquina también es necesario instalar el medidor de consumo de energía eléctrica para monitorear el desempeño energético, sin embargo, es factible continuar con el método de estimación hasta ahora utilizado para obtener valores aproximados del consumo y por ende el desempeño.

2.5.5 Chillers YORK 260 TR, TRANE 230 TR Y YORK 24 TR

Los datos del desempeño energético de estos equipos no pueden ser medidos, debido a que no se encuentra instalado un medidor de consumo de energía eléctrica en cada uno de ellos, ni un medidor de volumen de agua para su variable significativa que son los metros cúbicos de agua refrigerada. El levantamiento de información del consumo de energía eléctrica de estos equipos fue obtenido mediante una estimación de datos en función de la operación de los mismos.

Para evaluar el desempeño energético será necesario instalar un medidor de consumo de energía eléctrica a cada uno de los chillers mencionados y a su vez medir directa o indirectamente su variable significativa, de esta manera se obtendrá los datos necesarios para obtener la gráfica consumo (kwh) vs volumen de agua refrigerada (m^3) y se determinará su oportunidad de ahorro energético mediante la generación de la línea base y una línea meta.

2.5.6 Compresores ATLAS COPCO #2, #3, #4

Los datos del desempeño energético de estos equipos no pueden ser medidos, debido a que no se encuentra instalado un medidor de consumo de energía eléctrica en cada uno de ellos, ni un medidor de

volumen de aire para su variable significativa que son los metros cúbicos de aire comprimido. El levantamiento de información del consumo de energía eléctrica de estos equipos fue obtenido mediante una estimación de datos en función de la operación de los mismos.

Para evaluar el desempeño energético será necesario instalar un medidor de consumo de energía eléctrica a cada uno de los compresores mencionados y a su vez medir directa o indirectamente su variable significativa, de esta manera se obtendrá los datos necesarios para obtener la gráfica consumo (kwh) vs volumen de aire comprimido (m^3) y se determinará su oportunidad de ahorro energético mediante la generación de la línea base y una línea meta.

2.6 Usuarios Significativos de Energía (ENERGÉTICO BUNKER)

2.6.1 Caldera DISTRAL 300 BHP

Para monitorear el desempeño energético de la caldera es necesario instalar un medidor o especificar un criterio en base a la operación de la misma para sensar las toneladas de vapor producido, siendo esta su variable significativa.

Se puede obtener el valor del consumo de bunker mediante el medidor de nivel que se encuentra en el reservorio y la producción en toneladas de las máquinas inyectoras que utilizan vapor, sin embargo no son datos suficientes para establecer la línea base y una línea meta para identificar las oportunidades de ahorro controlando las variables operacionales.

El Representante de la dirección y el equipo de energía son los responsables de identificar y analizar los usos y consumos de energía, determinar los usos significativos de energía, definir las necesidades de medición y realizar el plan de medición de los USE.

Los supervisores y técnicos de los diversos procesos son los responsables de realizar las mediciones de acuerdo a la planeación establecida.

Una vez identificados los Usos significativos de la energía, se identifican, priorizan y registran oportunidades para mejorar el desempeño energético de las instalaciones.

Las oportunidades de mejora pueden identificarse a partir determinación de la variable significativa, de recomendaciones de proveedores, de análisis de los USE, evaluaciones energéticas, estudio de optimización del sistema, ideas del personal, entre otros.

Todas las oportunidades de mejora identificadas son evaluadas y priorizadas de acuerdo a los criterios de calificación de las oportunidades de mejora identificadas por la organización y mostrados a seguir.

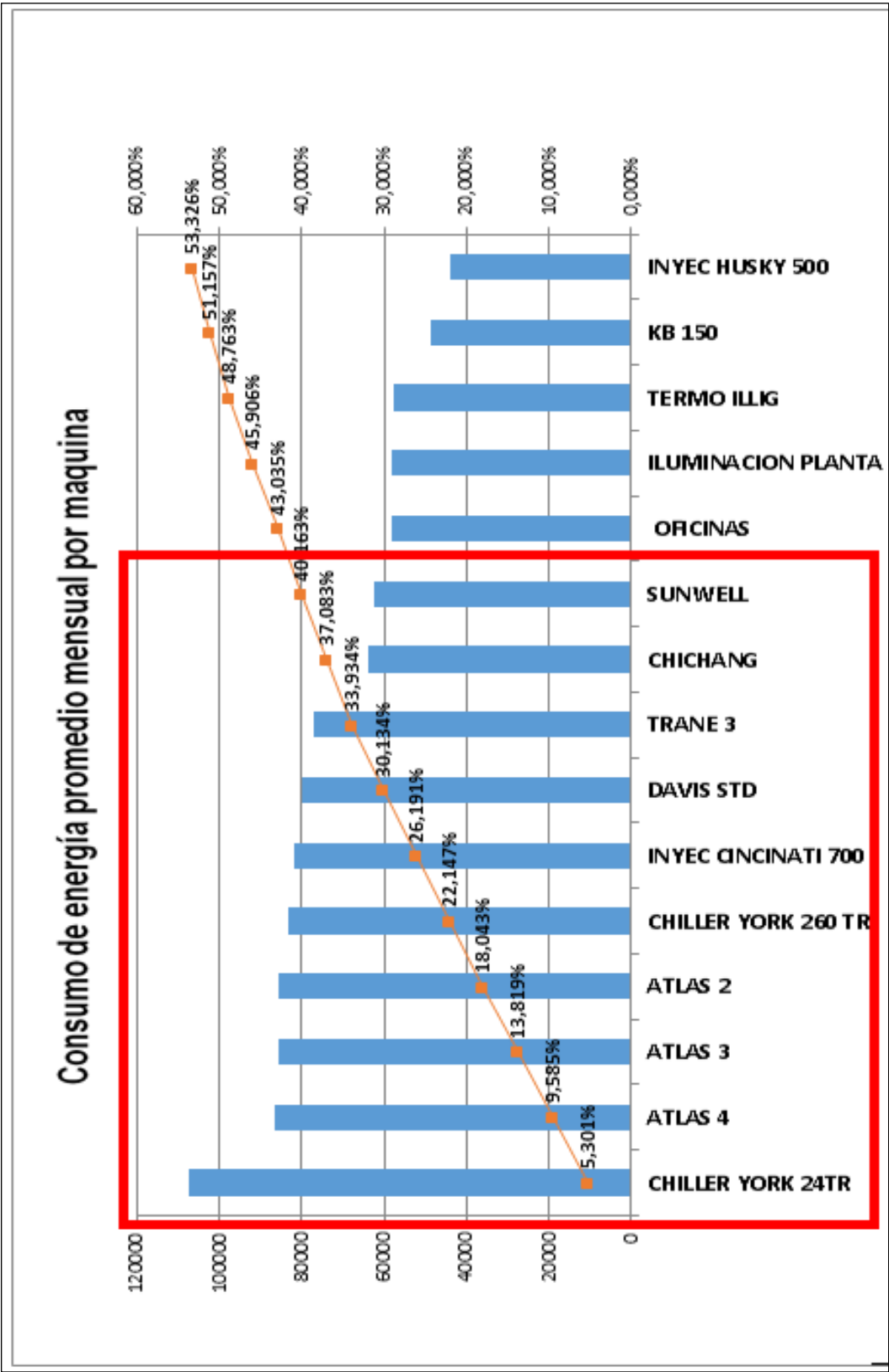
Los criterios de priorización deben considerar por lo menos el ahorro, la inversión y el riesgo, sin limitarse a estos criterios únicamente.

Los jefes de planta y supervisores deben participar en la identificación de las OPM y los miembros del equipo de energía deben participar en la calificación de las oportunidades de mejora.

Aquellas oportunidades de mejora que la empresa identifique, que no requieran de costos de inversión y que no presenten riesgo o dificultada para su implantación pueden ser manejadas en su totalidad, si así la empresa lo expresa, de acuerdo al procedimiento de control operacional, independientemente del puesto de priorización que obtengan en la calificación, es decir que su ahorro podría no ser significativo, como tal.

El comité de energía del SGEEn, aprobarán la Matriz de Oportunidades de Mejora priorizadas, las mismas que serán implantadas en la organización para la mejora de su desempeño energético.

GRÁFICO N° 16
CONSUMO DE ENERGÍA MENSUAL POR MÁQUINA



Fuente: Plásticos Ecuatorianos
Elaborado por: Santana Jara José Fernando

2.6.2 Determinación de Línea Base para definición de Objetivos y metas

En base a los criterios de revisión energética se deben determinar la línea base y línea meta con los parámetros de desempeño energético e indicadores de desempeño que se enfocan principalmente en determinar donde se encuentra la organización en relación al consumo y sus diferentes fuentes de energía con la finalidad de determinar las oportunidades de mejora y donde comenzar a implementar la cultura de ahorro energético.

TABLA N° 13
PLAN DE ACCIÓN DE OBJETIVOS DE LA
GESTIÓN DE LA ENERGÍA

PLANES DE +B3:F13ACCIÓN DE LOS OBJETIVOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA		
INDUSTRIA: <u>PLÁSTICOS ECUATORIANOS S.A.</u> FECHA DE ACTUALIZACIÓN: <u>23/10/2015</u>		
No. Obj	Descripción del Objetivo Energético	% Avance de Plan de acción
1	Objetivo 1: Reducir el consumo de electricidad mediante la implementación de medidas de control operacional y de oportunidades de mejora	33%
2	Objetivo 2: Reducir el consumo de Bunker en la generación de vapor	0%
3	Objetivo 3: Reducir el consumo energético a nivel de empresa	0%
PORCENTAJE PROMEDIO DE AVANCE DE OBJETIVOS ENERGÉTICOS		11%

Fuente: Plásticos Ecuatorianos

Elaborado por: Santana Jara José Fernando

TABLA N° 14
PLAN DE ACCIÓN DE OBJETIVOS

PLAN DE ACCION DE ENERGÍA						
Objetivos		Codigo: GEI00-1				
OBJETIVO No. 1						
Objetivo 1: Reducir el consumo de electricidad mediante la implementación de medidas de control operacional y de oportunidades de mejora						
METAS: Meta 1: Reducir el 2% del consumo de electricidad hasta el año 2015, comparado la consumo del 2014.						
PROYECTO DE ENERGÍA: Implementar los parámetros de control operacional en los USE de electricidad implementar las Oportunidades de mejora que no requieran y de baja inversión						
Acción/ítem	Recursos	Responsable	Fechas propuestas		Fecha de cumplimiento	Estado
			Inicio	Fin		
Elaborar las tablas de control operacional	humano		13/10/2015	23/10/2015	oct.-15	Realizado
Identificar personal de máquinas USE	humano		16/10/2015	17/10/2015	oct.-15	Realizado
Capacitación a operadores y técnicos de máquinas USE según sus competencias	humano		01/11/2015	30/11/2015		Pendiente
Llevar registros de control Operacional	humano		15/11/2015	30/12/2015		Pendiente
Implementar oportunidades de mejora que no requieran inversión	humano		01/11/2015	30/11/2015		Pendiente
Mediciones de consumo de electricidad	humano		01/11/2015	30/11/2015		Pendiente
Plan de verificación de la Meta				Control del Avance		
Ítem	Información/Recursos necesarios		% Avance de plan de acción		33%	
Calcular el indicador de desempeño del proceso de consumo de energía eléctrica del USE	Registros de producción y consumo del año 2014 para cálculo de IDEn.		Total de actividades		6	
Calcular el indicador de desempeño del proceso que consume electricidad	Registros de producción y consumo pasados del año 2014 para cálculo de IDEn		Actividades cumplidas		2	
Avance en la Implementación de OPM identificadas de inversión baja, consensuadas y aprobadas	Base de datos de OPM actualizada.					
Cálculo de los ahorros mensuales para el análisis	Monitoreo y verificación. Ahorros documentados					
Resultados actuales/Comentarios:						
El equipo de Energía discutió y seleccionó las OPM factibles de implementar, las mismas fueron revisadas y aprobadas por el Gerente. La implementación y eficacia de los controles operacionales seleccionados y adoptados será monitoreada para verificar su mejoramiento en el desempeño energético o en su defecto reseleccionar.			Preparado por: Equipo de Energía		Fecha: 2015/10/20	
			Aprobado por:		Fecha: 2015/10/23	
			Revisiones: 1		Fecha: 2015/10/23	

Fuente: Plásticos Ecuatorianos

Elaborado por: Santana Jara José Fernando

TABLA N° 15
PLAN DE ACCIÓN DE OBJETIVOS

PLAN DE ACCIÓN DE ENERGÍA						
Objetivos						
Codigo: GE/00-1						
OBJETIVO No. 2						
Objetivo 2: Reducir el consumo de Bunker en la generación de vapor						
METAS:						
Meta 1: : Reducir el consumo de bunker en 1%, hasta Octubre del 2015 comparado con la línea base del 2014						
PROYECTO DE ENERGÍA: Reducir el consumo de Bunker en la generación de vapor en la caldera Optimizar el consumo de vapor de las máquinas						
Acción/ítem	Recursos	Responsable	Fechas propuestas		Fecha de cumplimiento	Estado
			Inicio	Fin		
Adquirir sistema de medición de consumo de Bunker	humano / financiero		27/10/2015	01/12/2015	01/01/2016	Realizado
Instalación y calibración de sistema de medición de consumo de Bunker	humano / planificación		01/12/2015	15/12/2015	15/01/2016	Realizado
Realizar tablas de control operacional	humano		01/11/2015	15/11/2015		Pendiente
Implementar opciones de mejora relacionadas a la producción y consumo de vapor	humano		01/11/2015	01/12/2015		Pendiente
Plan de verificación de la Meta				Control del Avance		
Ítem	Información/Recursos necesarios		% Avance de plan de acción		50%	
Calcular el indicador de desempeño del proceso de producción de vapor	Registros de producción y consumo pasados, del año 2013. Registros de IDEn pasados.		Total de actividades		4	
Balance energético.	Fuentes y usos de energía a nivel de empresa		Actividades cumplidas		2	
Resultados actuales/Comentarios:						
			Preparado por: Equipo de Energía		Fecha: 2015/10/20	
			Aprobado por:		Fecha: 2015/10/23	
			Revisiones: 1		Fecha: 2015/10/23	

Fuente: Plásticos Ecuatorianos

Elaborado por: Santana Jara José Fernando

TABLA N° 16
PLAN DE ACCIÓN DE OBJETIVOS

Objetivos

PLAN DE ACCION DE ENERGÍA

Codigo: GE/00-1

OBJETIVO No. 3

Objetivo 3: Reducir el consumo energético a nivel de empresa

METAS:

Meta 1: Reducir el consumo energético en un 4% a nivel de empresa hasta el año 2015 comparado con la línea base del 2013

PROYECTO DE ENERGÍA:

Generar ahorro de los 3 energéticos primarios de la empresa mediante control operacional e implementación de oportunidades de mejora

Acción/ítem	Recursos	Responsable	Fechas propuestas		Fecha de cumplimiento	Estado
			Inicio	Fin		
Difusión de los controles operacionales.	humano					Pendiente
Capacitación específica del personal involucrado directamente con los controles operacionales de los USE	humano					Pendiente
Implementación del programa de ahorro energético.	humano					Pendiente
Verificar comportamiento de carga y realizar evaluación de parámetros eléctricos de todas las máquinas	humano					Pendiente
Implementación de oportunidades de mejora	humano					Pendiente

Plan de verificación de la Meta		Control del Avance	
Ítem	Información/Recursos necesarios	% Avance de plan de acción	0%
Registro de implementación de oportunidades de mejora	Control de avance de las actividades.	Total de actividades	5
Balance energético	Consumo de los energéticos primarios, elaboración del pastel y gráfico de tendencias	Actividades cumplidas	0
Registros de implementación del programa de ahorro energético	Control de avance de las actividades.		

Resultados actuales/Comentarios:

Preparado por: Equipo de

Fecha:

Aprobado por:

Fecha:

Revisiones:

Fecha:

Fuente: Plásticos Ecuatorianos

Elaborado por: Santana Jara José Fernando

2.6.3 Impacto económico y ambiental

El impacto que genera la implementación de dicho sistema ayuda a que las organizaciones no sólo se enfoquen en producir y generar impacto económico, hoy día las organizaciones socialmente responsables se comprometen a formar parte de las campañas ambientales se comprometen a formar parte de las campañas ambientales y de reducción de Gases del Efecto Invernadero.

2.6.4 Necesidades de formación y competencia

Los colaboradores involucrados con la operatividad de las máquinas seleccionada como Uses deben tener competencias, técnicas y específicas que ayude a reducir los consumos energéticos basados en las estrategias de controles operacionales y rangos de operación permitidos. Deben establecer las categorías de los colaboradores determinando la combinación de educación, formación, experiencia y habilidades para cada categoría y compararlos con las competencias requeridas por las personas para fijar las necesidades de formación. Las insuficiencias detectadas por los colaboradores en relación al control de los usos significativos de energía se deberán realizar un proceso de competencia y formación para que los mismos sean competentes y poder realizar las actividades de operación y control requeridas en el Sistema de Gestión de Energía.

Para garantizar la competencia del personal se debe:

- Definir las competencias.
- Evaluar al personal versus las competencias.
- Desarrollar un plan para hacer frente a las necesidades de formación

Al momento de definir las competencias es importante considerar los métodos de operaciones de las máquinas, equipos auxiliares, los nuevos parámetros de operaciones (controles operacionales) necesidades de registrar los datos obtenidos del comportamiento de las máquinas y/o equipos, toma de decisiones a la hora de una desviación de parámetros, conocimiento profundo de las políticas energéticas, entre otros aspectos que apoyaran en la óptima gestión del colaborador ajustado a las prácticas de gestión de energía. Es importante considerar estas necesidades de capacitación sean reforzadas constantemente para poder actualizar sus conocimientos y uso de las herramientas que pueda optimizar sus operaciones con los mejores estándares establecidos.

TABLA N° 17
MATRIZ DE PERSONAL

MATRIZ DE PERSONAL ASOCIADO A LOS USE´s					
CODIGO: GE/12-1					
PROCESO, SISTEMA O EQUIPO ASOCIADO A USE	NOMBRE	CARGO	ÁREA	INSTRUCCIÓN	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES QUE REALIZA
Laminadora Sunwell		OPERADOR	Expandido	Técnica	Controlar ciclos de máquinas. Uenado de informe de operador.
Laminadora Sunwell		AYUDANTE	Expandido	Técnica	Controlar ciclos de máquinas. Uenado de informe de operador.
Laminadora Sunwell		AYUDANTE	Expandido	Técnica	Controlar ciclos de máquinas. Uenado de informe de operador.
laminadora Chinchang		OPERADOR	Expandido	Técnica	Controlar ciclos de máquinas. Uenado de informe de operador.
laminadora Chinchang		AYUDANTE	Expandido	Técnica	Controlar ciclos de máquinas. Uenado de informe de operador.
laminadora Chinchang		MECANICO	Expandido	Técnica	Inspeccionar funcionamiento de las maquinas y equipos. Realizar mantenimientos correctivos.
Laminadora David Standard		OPERADOR	Termoformado	Técnica	Controlar ciclos de máquinas. Uenado de informe de operador.
Laminadora David Standard		AYUDANTE	Termoformado	Técnica	Controlar ciclos de máquinas. Uenado de informe de operador.
Laminadora David Standard		SUPLENTE	Termoformado	Técnica	Controlar ciclos de máquinas. Uenado de informe de operador.
Laminadora David Standard		MECANICO	Termoformado	Técnica	Inspeccionar funcionamiento de las maquinas y equipos. Realizar mantenimientos correctivos.
Inyectora		OPERADOR	Inyección	Técnica	Controlar ciclos de máquinas. Uenado de informe de operador.
Inyectora		SUPLENTE	Inyección	Técnica	Controlar ciclos de máquinas. Uenado de informe de operador.
Inyectora		MECANICO	Inyección	Técnica	Inspeccionar funcionamiento de las maquinas y equipos. Realizar mantenimientos correctivos.
Equipos Auxiliares		MECANICO DE EQUIPOS	Ingeniería	Técnica	Tomar lectura de parámetros de funcionamiento del caldero. Control de nivel de agua, temperatura, presión y vapor en ductos de agua de línea EPS.
Mantenimiento		ELECTRICO	Mantenimiento	Técnica	Instalación de controles de temperatura. Inspección en los bancos de transformadores.
Laminadora Sunwell		OPERADOR	Expandido	Técnica	Controlar ciclos de máquinas. Uenado de informe de operador.
Laminadora Sunwell		AYUDANTE	Expandido	Técnica	Controlar ciclos de máquinas. Uenado de informe de operador.
laminadora Chinchang		OPERADOR	Expandido	Técnica	Controlar ciclos de máquinas. Uenado de informe de operador.
laminadora Chinchang		AYUDANTE	Expandido	Técnica	Controlar ciclos de máquinas. Uenado de informe de operador.
laminadora Chinchang		AYUDANTE	Expandido	Técnica	Controlar ciclos de máquinas. Uenado de informe de operador.
laminadora Chinchang		MECANICO	Expandido	Técnica	Inspeccionar funcionamiento de las maquinas y equipos. Realizar mantenimientos correctivos.
Laminadora David Standard		OPERADOR	Termoformado	Técnica	Controlar ciclos de máquinas. Uenado de informe de operador.
Laminadora David Standard		AYUDANTE	Termoformado	Técnica	Controlar ciclos de máquinas. Uenado de informe de operador.
Equipos Auxiliares		MECANICO DE EQUIPOS	Ingeniería	Técnica	Tomar lectura de parámetros de funcionamiento del caldero. Control de nivel de agua, temperatura, presión y vapor en ductos de agua de línea EPS.
Mantenimiento		MECANICO	Mantenimiento	Técnica	Inspeccionar funcionamiento de las maquinas y equipos. Realizar mantenimientos correctivos.
Laminadora Sunwell		OPERADOR	Expandido	Técnica	Controlar ciclos de máquinas. Uenado de informe de operador.
Laminadora Sunwell		AYUDANTE	Expandido	Técnica	Controlar ciclos de máquinas. Uenado de informe de operador.
Laminadora Sunwell		AYUDANTE	Expandido	Técnica	Controlar ciclos de máquinas. Uenado de informe de operador.
laminadora Chinchang		OPERADOR	Expandido	Técnica	Controlar ciclos de máquinas. Uenado de informe de operador.
laminadora Chinchang		AYUDANTE	Expandido	Técnica	Controlar ciclos de máquinas. Uenado de informe de operador.
laminadora Chinchang		MECANICO	Expandido	Técnica	Inspeccionar funcionamiento de las maquinas y equipos. Realizar mantenimientos correctivos.
Laminadora David Standard		OPERADOR	Termoformado	Técnica	Controlar ciclos de máquinas. Uenado de informe de operador.
Laminadora David Standard		AYUDANTE	Termoformado	Técnica	Controlar ciclos de máquinas. Uenado de informe de operador.
Laminadora David Standard		SUPLENTE	Termoformado	Técnica	Controlar ciclos de máquinas. Uenado de informe de operador.
Laminadora David Standard		MECANICO	Termoformado	Técnica	Inspeccionar funcionamiento de las maquinas y equipos. Realizar mantenimientos correctivos.
Inyectora CC700		OPERADOR	Inyección	Técnica	Controlar ciclos de máquinas. Uenado de informe de operador.
Inyectora CC700		SUPLENTE	Inyección	Técnica	Controlar ciclos de máquinas. Uenado de informe de operador.
Equipos Auxiliares		MECANICO DE EQUIPOS	Ingeniería	Técnica	Tomar lectura de parámetros de funcionamiento del caldero. Control de nivel de agua, temperatura, presión y vapor en ductos de agua de línea EPS.
Mantenimiento		ELECTRICO	Mantenimiento	Técnica	Instalación de controles de temperatura. Inspección en los bancos de transformadores.
Mantenimiento		MECANICO	Mantenimiento	Técnica	Inspeccionar funcionamiento de las maquinas y equipos. Realizar mantenimientos correctivos.
Mantenimiento		MECANICO	Mantenimiento	Técnica	Inspeccionar funcionamiento de las maquinas y equipos. Realizar mantenimientos correctivos.
Mantenimiento		MECANICO	Mantenimiento	Técnica	Inspeccionar funcionamiento de las maquinas y equipos. Realizar mantenimientos correctivos.
Mantenimiento		MECANICO	Mantenimiento	Técnica	Inspeccionar funcionamiento de las maquinas y equipos. Realizar mantenimientos correctivos.
Mantenimiento		MECANICO	Mantenimiento	Técnica	Inspeccionar funcionamiento de las maquinas y equipos. Realizar mantenimientos correctivos.
Mantenimiento		MECANICO	Mantenimiento	Técnica	Inspeccionar funcionamiento de las maquinas y equipos. Realizar mantenimientos correctivos.

Fuente: Plásticos Ecuatorianos
Elaborado por: Santana Jara José Fernando

TABLA N° 19
PLAN DE CAPACITACIÓN

Plan de Capacitación								
						CODIGO: GE 12-3 Evaluación de Capacitación		
TEMA	FECHA	ASISTENTES	TIPO: EXTERNA/ INTERNA	AREA	RESPONSABLE	fechas de inicio	fecha final	Meta
TOMA DE CONCIENCIA: Difusión de la política energética- Delegación de roles y responsabilidades del Comité del SGEN		ALTA DIRECCION, JEFE DE PLANTA, SUPERVISOR DE PROCESOS, COMITE DE ENERGIA	Interna	Capital Humano Operaciones sistema de Gestión Gerencia Mantenimiento				Cumplido
Taller de elaboración de matriz de control operacional Taller de Identificación y priorización de Oportunidades de mejora		JEFE DE PLANTA, OPERADORES, AYUDANTE	Interna	Operaciones				cumplido
Formación de Auditores Internos de SGEN		JEFE DE PLANTA, SUPERVISOR DE PROCESOS, COMITE DE ENERGIA	Externa	Capital Humano Operaciones sistema de Gestión Mantenimiento				Cumplido
Especificaciones de adquisiciones Evaluación energética en diseño Plan de comunicación		Colaboradores del Dpto de Compras, Capital Humano	Interna	Compras Capital Humano				Cumplido
Selección y Mantenimiento de Bombas - Eficiencia Energética		Mecanicos de Equipos Mecanico de Moldes Electricos	Interna	Mantenimiento				
Operación y Mantenimiento de Bombas - Eficiencia Energética		Mecanico de Equipos Auxiliares	Interna	Ingeniería				
Selección y Mantenimiento de Motores Eléctricos - Eficiencia Energética		Mecanicos de Equipos Mecanico de Moldes Electricos	Interna	Mantenimiento/ Ingeniería				
Operación y Mantenimiento de Motores Eléctricos - Eficiencia Energética		Mecanico de Equipos Auxiliares	Interna	Ingeniería				
Operación y Mantenimiento de Calderos - Eficiencia Energética		Mecanico de Equipos Auxiliares	Interna	Ingeniería				
Operación y Mantenimiento de Aire Comprimido - Eficiencia Energética		Mecanico de Equipos Auxiliares	Interna	Ingeniería				
Conceptos, Mantenimiento, y Nuevas Tecnologías de Iluminación - Eficiencia Energética		Mecanicos de Equipos Mecanico de Moldes Electricos	Interna	Mantenimiento				
Conceptos, Operación y Mantenimiento de Sistemas de Vapor - Eficiencia Energética		Mecanico de Equipos Auxiliares	Interna	Ingeniería				
Conceptos, Operación y Mantenimiento de Torres de Enfriamiento - Eficiencia Energética		Mecanico de Equipos Auxiliares	Interna	Ingeniería				

Fuente: Plásticos Ecuatorianos

Elaborado por: Santana Jara José Fernando

2.6.5 Recopilación e identificación de normativa legal vigente

Para identificar los requisitos legales aplicables a PLASTICOS ECUATORIANOS S.A. que puedan aparecer, el Representante de la Dirección identificara y determinara la normativa vigente, relevante para el Sistema de Gestión de la Energía, mediante la revisión periódica semestral, del Registro Oficial.

Todas estas actividades quedarán registradas individualmente en e-mail electrónicos que el Representante de la Alta Dirección o un miembro del comité de energía enviará.

Con todas las nuevas normas y leyes encontradas el Representante de la Dirección analizará su aplicación en Plásticos Ecuatorianos S.A. para el SGEEn y proceder a actualizar la Matriz de Identificación, Control y Evaluación de cumplimiento de requisitos legales y otros requisitos.

Luego de seleccionar la normativa legal aplicable a Plásticos Ecuatorianos S.A. se procederá a llenar el registro de Plan de Acción de Requisitos Legales Aplicables SE/02-2 para el análisis de cumplimiento del presente Requisito legal identificado.

Adicionalmente se cuenta con el inventario de Leyes y Reglamentos, el cual, en forma electrónica, está almacenado en la Carpeta General del Sistema de Gestión de la Energía. Dicho índice legal se encuentra controlado en la lista maestra de documentos Externos y es actualizado permanentemente.

2.6.5.1 Matriz de Requisitos Legales

El comité de Energía Evaluará según la frecuencia establecida en la matriz de cada base legal aplicable para el SGEEn y actualizar la

normativa legal vigente relativa al Sistema de Gestión de la Energía, en la Matriz de Identificación, Control y Evaluación de cumplimiento de Requisitos Legales y otros códigos GE/02-1, en la cual se detalla la Frecuencia de la revisión, y evaluará la implementación del documento en la empresa.

La normativa legal se evaluará dentro de la Matriz de Identificación, Control y Evaluación de cumplimiento de Requisitos Legales y otros códigos GE/02-1, de acuerdo a la frecuencia de control, que será por lo menos trimestral, verificando de esta forma su cumplimiento. Para lo cual se detallará en la columna de estado:

- AL DÍA: si el requisito legal se encuentra activo es decir que se ha realizado su cumplimiento dentro del plazo establecido.
- EN PROCESO: si el requisito legal no se ha cumplido en su totalidad, sin embargo sí se ha iniciado la gestión de un plan de acción para lograr su cumplimiento.
- PENDIENTE: si el requisito legal no se evidencia su cumplimiento, está fuera de la frecuencia de control especificada.

Los requisitos legales y otros requisitos que no se encuentren al día deberán contar con un plan de acción (tareas, responsables, recursos y plazos) que se documentarán y se revisarán y actualizarán.

2.6.6 Evaluación del cumplimiento legal

El Representante de la Dirección evaluará periódicamente en conjunto con el equipo multidisciplinario de energía y controlará que los requisitos legales con renovación o caducidad no se atrasen y se cumplan dentro del plazo establecido por la ley, con al menos quince días de anticipación, el vencimiento de algún requisito legal para proceder a su cumplimiento a tiempo debe contemplarse de inmediato para que se

cumplan los requerimientos legales acorde a los planes de la organización.

2.6.7 Difusión de la normativa legal

El Representante de la Dirección difundirá vía E-mail las matrices de tal forma que estén disponibles para todos los involucrados y su recordatorio para resaltar algunas modificaciones cuando las hubiere.

TABLA N° 20
MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE
CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS LEGALES Y OTROS

EMPRESA: PLASTICOS ECUATORIANOS S.A.		FECHA DE ACTUALIZACIÓN:		TPOICAT	
RESUMEN DEL CONTROL DE REQUISITOS		Autoridad Regulatoria		Aplicable (SIN)	
3 SON LOS REQUISITOS IDENTIFICADOS		REFERENCIA Y/O DESCRIPCION DEL REQUERIMIENTO		S	
2 AL DÍA		Artículos		INEN	
10 EN PROCESO		TITULO DEL REQUISITO		LEGAL	
67 % CUMPLIMIENTO		ID		S	
		1		INEN ISO 50001:2012 Norma del Sistema de Gestión de la Energía.	
		2		11) CONDICIONES GENERALES 3) IDENTIFICACION DE APARATOS Y CIRCUITOS 6) PROHIBICION DE UTILIZAR LA TIERRA COMO PARTE DE UN CIRCUITO ACTIVO 8) INSTALACIONES ELECTRICAS EN LOCALES DE CARACTERISTICAS ESPECIALES 12) - TRABAJOS EN INSTALACIONES ELECTRICAS SIN TENSION 14) INTERVENCION EN INSTALACIONES ELECTRICAS ENERGIZADAS 20) INTERRUPTORES Y SECCIONADORES 23) TRABAJOS CON SOLDADURAS ELECTRICAS	
		3		Categoría General del grupo de tarifas Grupo nivel de alta tensión Tarifa de mediana tension con registrador de demanda horaria para industriales Facturación.	

TABLA N° 21
PLAN DE ACCIÓN DE REQUISITOS
LEGALES APLICABLES

PLAN DE ACCION DE REQUISITOS LEGALES APLICABLES Reglamento de Riesgos de Trabajos Eléctricos							CODIGO: SEI/02-2
Acción/Item	Recursos	Responsable	Fechas propuestas		Fecha de cumplimiento	Estado	
			Inicio	Fin			
Condiciones y analisis de implementaciones Generales del Reglamento	Humano	Jorge Burbano				Pendiente	
Elaboración del Plan de Implementación y acciones a tomar	Humano	Jorge Burbano				Pendiente	
Evidencia de la implementación de los artículos ejecutados.	Humano, Financiero	Jorge Burbano				Pendiente	
Plan de verificación de la Meta							
Resultados actuales/Comentarios:							
Se llevo a cabo la reunion en donde se definió el responsable de ejecución e implementación del Reglamento de Riesgos de trabajo eléctricos y la exclusión de artículos que no aplican en la organización. Se determinó la fecha de elaboración del plan de implementación del Reglamento.							
Preparado por: Coordinador de SGC					Aprobado por: Representante de la Dirección		

Fuente: Plásticos Ecuatorianos
Elaborado por: Santana Jara José Fernando

TABLA N° 22
PLAN DE ACCIÓN DE REQUISITOS LEGALES
APLIACABLES ISO 5001

PLAN DE ACCION DE REQUISITOS LEGALES APLICABLES ISO 50001							CODIGO: SE/02-2		
Acción/Item	Recursos	Responsable	Fechas propuestas		Fecha de cumplimiento	Estado			
			Inicio	Fin					
Determinar el nuevo equipo de Energía	Humano					Pendiente			
Revisión de Política Energética en base a la implementación en PESA	Humano					Pendiente			
Cierre de no conformidades Auditoría Externa	Humano					Pendiente			
Plan de verificación de la Meta									
Resultados actuales/Comentarios:									
Se procedió con la revisión por la dirección por parte de los gerentes y equipo de energía para definir roles y responsabilidades actuales, revisión de las no conformidades y estado actual del sistema.							Preparado por: Coordinador de SGC		Fecha:
							Aprobado por: Representante de la Dirección		Fecha:

Fuente: Plásticos Ecuatorianos
Elaborado por: Santana Jara José Fernando

TABLA N° 23
PLAN DE ACCIÓN DE REQUISITOS LEGALES
APLICABLES PLIEGO TARIFARIO

PLAN DE ACCION DE REQUISITOS LEGALES APLICABLES							CODIGO: SEI02-2	
Pliego Tarifario								
Acción/Item	Recursos	Responsable	Fechas propuestas		Fecha de cumplimiento	Estado		
			Inicio	Fin				
Establecer horarios de arranque y calentamiento de máquinas	Humano					Pendiente		
Plan de verificación de la Meta								
Resultados actuales/Comentarios:								
Se determinó los puntos de aplicación en la organización en base a la estratificación de rubros tanto industria como de consumo domestico.							Preparado por: Coordinador de SGC	Fecha:
							Aprobado por: Representante de la Dirección	Fecha:

Fuente: Plásticos Ecuatorianos
Elaborado por: Santana Jara José Fernando

2.6.8 Diagnóstico del Sistema de Gestión

El diagnóstico energético determina la forma en la que se encuentra el sistema y su adecuación de actividades de la empresa en el sistema, cultura de la organización y la efectividad de implementación dicho diagnóstico se logra mediante las siguientes actividades:

- Auditorías internas.
- Revisión por la dirección.
- Acciones correctivas/preventivas

CAPÍTULO III

PROPUESTA

3.1 Propuesta

Aplicar las estrategias de ahorro energético sobre las máquinas y equipos auxiliares que utilizan el 80% del consumo energético en toda la organización, con la finalidad de reducir las emisiones de gases del efecto invernadero y mejorar las prácticas de operatividad de los operadores en las organizaciones.

3.2 Costos de alternativas de solución

Compromiso de la alta Dirección	\$7000.00
Compromiso del Representante de la Dirección	\$5000.00
Compromiso del equipo implementador.	\$2000.00
Actividades de formación y capacitación.	\$4800.00
Instalación de Medidores y equipos en los USEs	\$4000.00
Logística: Equipos de computación, oficinas, coffeebrake.	\$ 480.00

3.3 Evaluación y Selección de Alternativas

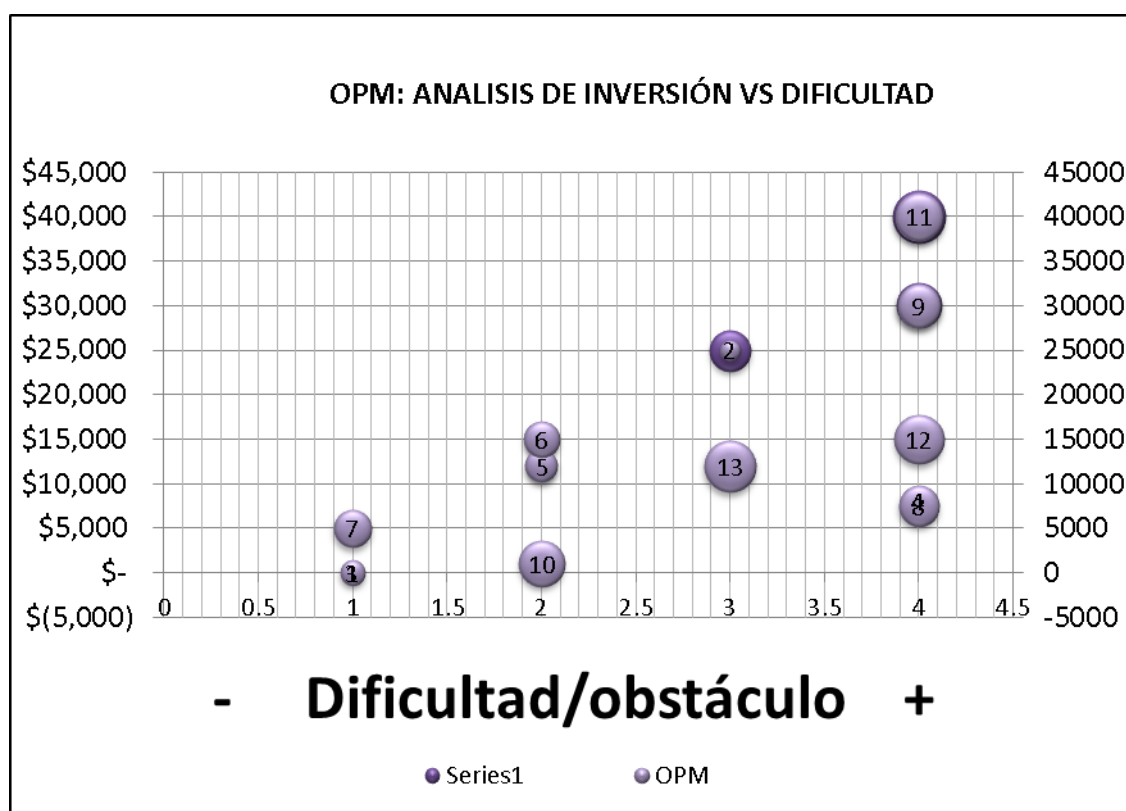
No.	Descripción de la oportunidad	Tiempo de implementación	Observaciones
1	Calentamiento de maquina en horas no pico.	1 mes	
2	Automatizar el encendido de compresores de acuerdo a la de manda de la planta (sistema nuevo de control)	6 meses	

3	Determinar las horas de calentamiento efectivas de maquinas	6 meses	
4	Automatizar el encendido del sistema del bombeo de agua helada hacia la planta	12 meses	
5	Optimizar la operación del uso de los equipos de refrigeración (chillers) de acuerdo a la demanda.	5 meses	
6	Eliminar fugas y corregir diámetros de tuberías en las líneas de aire antiguas.	6 meses	
7	Aislar todas las tuberías de vapor, condensado.	6 meses	
8	correcto aislamiento de tuberías de agua helada	6 meses	
9	Implementación de nuevo sistema de agua (25° a 35°) para el enfriamiento del aceite de las máquinas y reducir el uso de agua helada para el suministro de calentadores de agua.	18 meses	
10	Migrar todos los artículos de la maquina C700 a las maquinas Husky 500 y 600	6 meses	
11	Cambiar toda la iluminación de la planta a Focos Led.	12 meses	
12	Implementar un banco de trabajo formador solamente para iluminación y oficinas con sus respectivos medidores de energía.	12 meses	
13	Analizar las cargas actuales para determinar si el banco de capacitores controla el factor de potencia	12 eses	

3.4 Análisis Costo Beneficio

La presente evaluación se realizó en base a la factibilidad de ejecución de las estrategias, análisis de inversión versus dificultad.

CUADRO N° 2
ANÁLISIS COSTO BENEFICIO



Fuente: Plásticos Ecuatoriano
Elaborado por: Santana Jara José Fernando

3.5 Conclusión y Recomendación

3.5.1 Conclusión

La implementación del Sistema de gestión de energía es una decisión de la directiva que debe ser apoyada por la dirección y debe ser involucrada toda la organización y los miembros que interactúan con ella, con la finalidad de estandarizar los proceso operacionales que afectan directamente el consumo energético.

El Sistema de Gestión de energía es una norma ISO que ayuda a las organizaciones a implementar estrategias que ayudan a reducir los niveles de gases del efecto invernadero y a su vez mejor en la utilización del uso de la energía permitiendo un valor agregado de reducción de costos a sus productos.

3.6 Recomendaciones

3.6.1 Recomendaciones Estratégicas

Instalar medidores de energía en las máquinas, equipos y tomar lectura con una frecuencia diaria sobre sus comportamientos, es decir, tomar data diariamente por medio de las tablas de control operacional donde se establecen los rangos de aceptación de consumo.

Realizar anualmente revisiones Gerenciales para verificar el cumplimiento de la normativa sobre las decisiones a tomar demostrar el compromiso requerido.

Aprobar los recursos necesarios para que se ejecuten las actividades demandadas sobre el sistema energético.

Asegurar el acatamiento de la base legal aplicable para cumplir con los requerimientos gubernamentales y así evitar entrar en sanciones costosas.

3.6.1.1 Recomendaciones técnicas/Operacionales

Realizar anualmente una revisión energética en las máquinas, equipos, consumo de Bunker y a nivel de empresa, para obtener la data del comportamiento de los procesos y sus tendencias de consumo con la finalidad de determinar la línea base que demuestre el mejoramiento continuo de los objetivos.

Realizar evaluaciones de vida útil en los proyectos de adquisiciones para asegurar el rendimiento de los equipos en sus múltiples fragmentos que lo componen y optimicen el uso de la energía.

Evaluar el consumo energético diariamente en los USEs, mediante las tablas operacionales para hacer seguimiento al comportamiento y controlar los rangos de aceptación de uso del recurso y los picos generados por las altas demandas.

Evitar encender máquinas y/o equipos a partir de las 19H00 hasta las 11H00 para evitar los picos generados de consumo eléctrico y altos costos de cada dólar por KWh según las directrices gubernamentales del pliego tarifario.

Estandarizar una reducción de tiempos de calentamiento de máquinas un 5% (15 minutos).

Planificar la producción de productos en máquinas de alto consumo a máquinas de menor consumo.

3.6.1.2 Recomendaciones de apoyo

Capacitar a los colaboradores en las estrategias técnicas de operatividad de las máquinas y equipos para conocer los estándares y rangos de consumo establecidos por medio de las tablas de control operacional.

Crear un equipo auditor que evalúe anualmente el comportamiento y cumplimiento de la normativa para ejercer el control oportuno de los procesos y asegurar el cumplimiento de los objetivos.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Consumo Energético: es un gasto total de consumo de energía en un proceso determinado.

Electricidad: es una forma de energía que produce efectos luminosos, mecánicos, caloríficos, químicos, etc. se produce a través de la separación de los electrones que forman átomos.

Emisiones: el termino emisión está relacionado con la acción y efecto de emitir (arrojar o echar hacia fuera algo, manifestar una opinión o juicio.

Energéticos: relativo a la energía - Fuerza; es un estudio y aplicación de la energía.

Estratificación: acción o efecto de estratificar o estratificarse, disposición de las capas o extracto de un terreno.

Gestión: es un conjunto de operaciones que se utiliza para dirigir o administrar una empresa o un negocio.

Julios: se define a la cantidad de trabajo realizado por una fuerza constante de un newton durante un metro de longitud en una misma dirección de la fuerza.

Norma: principio que se impone o se adopta para dirigir la conducta o la correcta realización de una acción o una actividad.

Play Back: interpretación sincrónica mediante la mímica de un sonido pregrabado.

PESA: sus siglas significan Plásticos Ecuatorianos S.A.

Polímeros: se definen como macromoléculas formadas por la unión mediante enlaces covalentes de una o más unidades simples llamadas monómeros

Sistema: es un conjunto ordenado de normas y procedimientos que regulan un funcionamiento de un grupo o colectividad.

Vatios: unidad de medida que forma parte del sistema internacional. El termino o sinónimo del vocablo watt, se utiliza en las mediciones de potencia y resulta equivalente aun Julio por segundo.

ANEXOS

ANEXO N° 1

POLITICA ENERGÉTICA



**PLASTICOS
ECUATORIANOS S.A.**

POLÍTICA ENERGÉTICA

Plásticos Ecuatorianos S. A. produce y comercializa envases plásticos industriales y artículos descartables con estándares internacionales, utilizando diferentes fuentes de energía de manera eficiente para su transformación cumpliendo las normas legales.

Mantenemos un compromiso de mejora continua en nuestros procesos, capacitando a nuestro personal en materia de eficiencia energética, asegurando la disponibilidad de información y recursos, e implementando tecnologías y servicios eficientes que maximicen el desempeño para alcanzar nuestros objetivos energéticos.



Ing. Alex Frías
Gerente General

En PLASTICOS ECUATORIANOS S. A. estamos comprometidos con la Calidad, Seguridad, Salud y el Medio Ambiente.



Fuente: Plásticos Ecuatorianos
Elaborado por: Santana Jara José Fernando

ANEXO N° 2

ALCANCE



**PLASTICOS
ECUATORIANOS S.A.**

ALCANCE

- Fabricación y Venta de envases y empaques rígidos industriales y artículos descartables para consumo masivo.



Ing. Alex Frías
Gerente General

En PLASTICOS ECUATORIANOS S. A. estamos comprometidos con la Calidad, Seguridad, Salud y el Medio Ambiente.



Fuente: Plásticos Ecuatorianos
Elaborado por: Santana Jara José Fernando

ANEXO N° 3

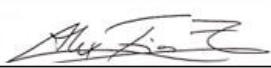
LÍMITES



**PLASTICOS
ECUATORIANOS S.A.**

LÍMITES

La fábrica de Plásticos Ecuatorianos S. A. ubicada en el Km 8,5 Vía a Daule, Sector La Florida, Parroquia Tarqui de la ciudad de Guayaquil.



Ing. Alex Frías
Gerente General

En PLASTICOS ECUATORIANOS S. A. estamos comprometidos con la Calidad, Seguridad, Salud y el Medio Ambiente.

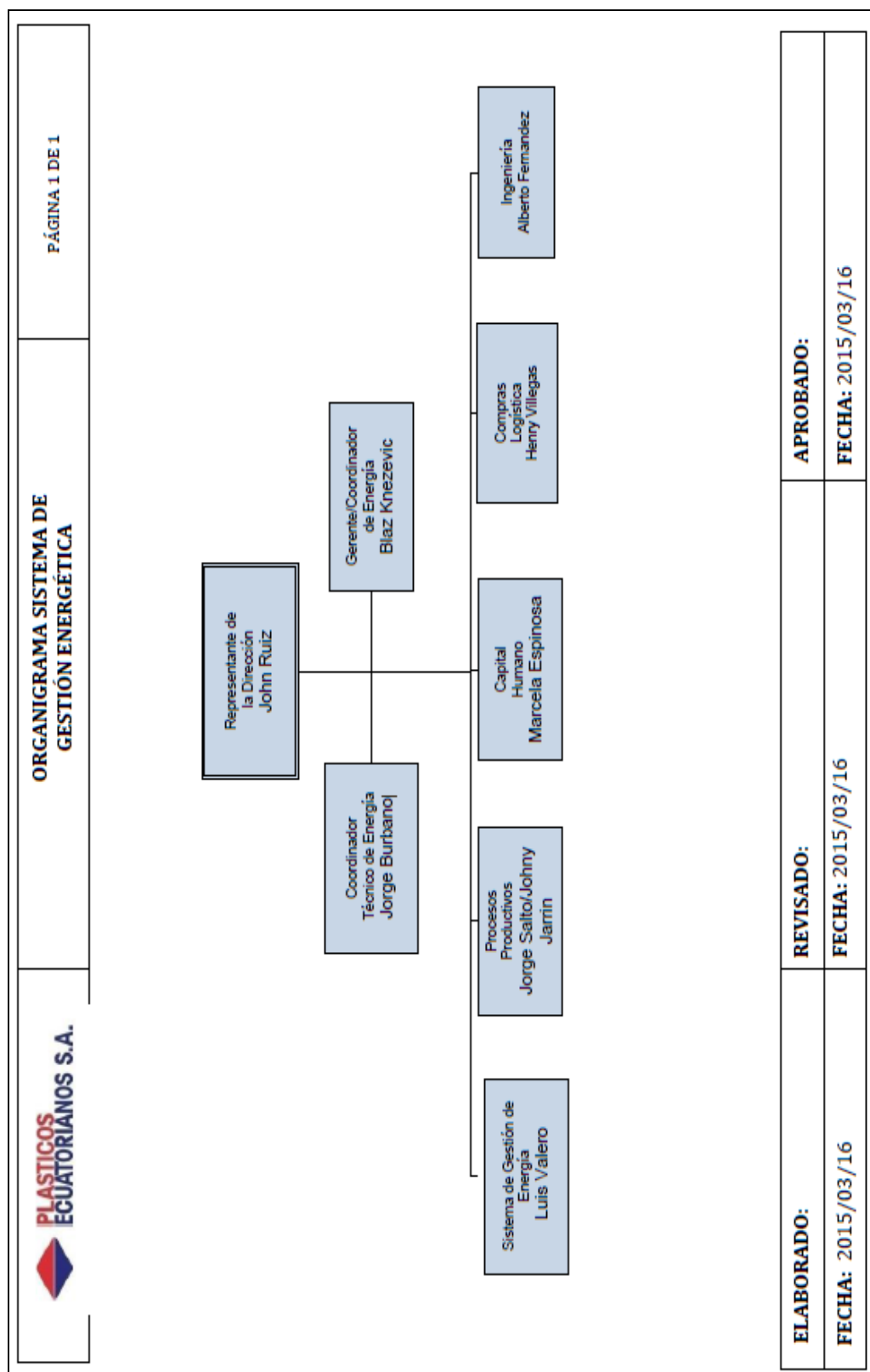


Fuente: Plásticos Ecuatorianos

Elaborado por: Santana Jara José Fernando

ANEXO N° 4

ORGANIGRAMA SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA



Fuente: Plásticos Ecuatorianos
 Elaborado por: Santana Jara José Fernando

BIBLIOGRAFÍA

Diario el Comercio. (11 de Enero de 2013). Diario el Comercio. Obtenido de Diario el Comercio: <http://www.elcomercio.com/tendencias/ecuador-se-une-a-carrera.html>.

El Diario. (09 de Agosto de 2012). El Diario Manabita. Obtenido de El Diario Manabita: <http://www.eldiario.ec/noticias-manabi-ecuador/238428-energias-renovables/>

Google. (06 de Abril de 2011). Interempresas. Obtenido de <http://www.interempresas.net>:
<http://www.interempresas.net/Plastico/Articulos/50563-Ahorro-energetico-en-empresas-de-inyeccion-de-plastico.html>

Google.com. (10 de Marzo de 2016). wikipedia. Obtenido de wikipedia:
https://es.wikipedia.org/wiki/Organizaci%C3%B3n_Internacional_de_Normalizaci%C3%B3n

(2012). Pliego Tarifario.Lineamientos Internos del Ecuador.

(1998). Reglamento de Seguridad del Trabajo de Instalaciones Electricas,Acuerdo 013 RO49.

(2012). Sistema de Gestión de Energia.Requisitos con Orientacion Para su Uso. Quito-Ecuador: First Edition.