



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS

CARRERA DE CONTADURÍA PÚBLICA E INGENIERÍA EN
CONTABILIDAD Y AUDITORÍA CPA.

TÍTULO:

**ANÁLISIS Y PROPUESTA DE UN SISTEMA DE COSTOS PARA LA
INDUSTRIA DE RECICLAJE EXPORTADORA DE TEREFTALATO DE
POLIETILENO PET EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL**

AUTORES:

Mario Axel Moran Bravo

Supliguicha Parra Tannia Vanessa

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIER (O/A) EN CONTABILIDAD Y AUDITORÍA
CPA.

TUTOR:

CPA: Lucio Ortiz Jorge, Mgs.

Guayaquil, Ecuador

13 de septiembre del 2017



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS

CARRERA DE CONTADURÍA PÚBLICA E INGENIERÍA EN
CONTABILIDAD Y AUDITORÍA CPA.

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por: Mario Axel Moran Bravo y Tannia Vanessa Supliguicha Parra, como requerimiento parcial para la obtención del Título de: Ingenier (o/a) en Contabilidad y Auditoría CPA.

TUTOR

f. _____
CPA: Lucio Ortiz Jorge, Mgs

DIRECTORA DE LA CARRERA

f. _____
CPA. Vera Salas Laura, MSc.

Guayaquil, a los 13 días del mes de septiembre del año 2017



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS

CARRERA DE CONTADURÍA PÚBLICA E INGENIERÍA EN
CONTABILIDAD Y AUDITORÍA CPA.

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, Mario Axel Moran Bravo y Supliguicha Parra Tannia Vanessa

DECLARAMOS QUE:

El Trabajo de Titulación "**Análisis y propuesta de un sistema de costos para la industria de reciclaje exportadora de tereftalato de polietileno PET en la ciudad de Guayaquil**" previa a la obtención del Título de: Ingenier (o/a) en Contabilidad y Auditoría CPA, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de nuestra total autoría.

En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance científico del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 13 días del mes de septiembre del año 2017

LOS AUTORES

f. _____
Morán Bravo, Mario Axel

f. _____
Supliguicha Parra, Tannia Vanessa



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS

CARRERA DE CONTADURÍA PÚBLICA E INGENIERÍA EN
CONTABILIDAD Y AUDITORÍA CPA.

AUTORIZACIÓN

Nosotros, Mario Axel Moran Bravo y Supliguicha Parra Tannia Vanessa

Autorizamos a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación **“Análisis y propuesta de un sistema de costos para la industria de reciclaje exportadora de tereftalato de polietileno PET en la ciudad de Guayaquil”**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 13 días del mes de septiembre del año 2017

LOS AUTORES:

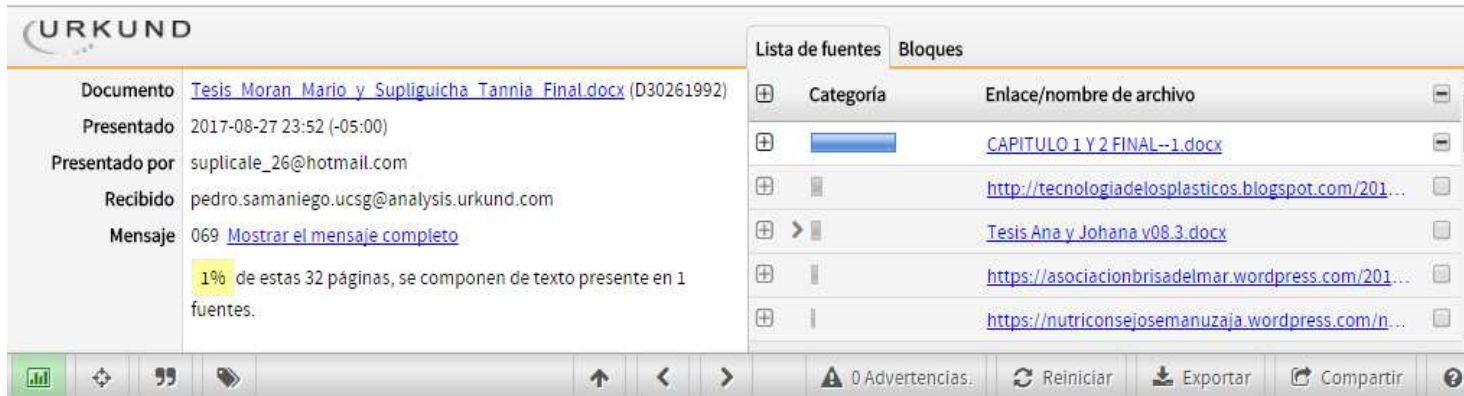
f. _____

Morán Bravo, Mario Axel

f. _____

Supliguicha Parra, Tannia Vanessa

REPORTE URKUND



The screenshot displays the URKUND interface. On the left, a sidebar shows document details: 'Documento' is 'Tesis Moran Mario y Supliguicha Tannia Final.docx (D30261992)', 'Presentado' is '2017-08-27 23:52 (-05:00)', 'Presentado por' is 'suplicale_26@hotmail.com', 'Recibido' is 'pedro.samaniego.ucsg@analysis.orkund.com', and 'Mensaje' is '069' with a link to 'Mostrar el mensaje completo'. Below this, a yellow highlight indicates '1% de estas 32 páginas, se componen de texto presente en 1 fuentes.' The main area is titled 'Lista de fuentes' and 'Bloques', containing a table with columns 'Categoría' and 'Enlace/nombre de archivo'. The table lists several sources, including 'CAPITULO 1 Y 2 FINAL--1.docx', 'http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/201...', 'Tesis Ana y Johana v08.3.docx', 'https://asociacionbrisadelmar.wordpress.com/201...', and 'https://nutriconsejosemanuzaja.wordpress.com/n...'. At the bottom, a toolbar includes icons for navigation and actions like '0 Advertencias.', 'Reiniciar', 'Exportar', and 'Compartir'.

<https://secure.orkund.com/view/29878211-473439-221195#q1bKLVayirY0j9VRKs5Mz8tMy0xOzEtOVbly0DMwMLA0MTK0NDUwtbQAMgwtzGoB>

TUTOR

f. _____
CPA: Lucio Ortiz Jorge, Mgs

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios por ser lo más maravilloso que hay en el mundo y por iluminarme día a día y así poder cumplir mis metas.

A mi tutor CPA. Jorge Lucio por guiarnos y apoyarnos en todo lo necesario para poder culminar el Trabajo de Titulación.

A la Universidad Católica Santiago de Guayaquil y a mis maestros por sus esfuerzos para que finalmente pueda graduarme como un feliz profesional.

A mi mamá Tania Parra Parra por apoyarme en todo, gracias a ella he llegado a ser lo que soy.

TANNIA VANESSA SUPLIGUICHA PARRA

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios, mis padres y hermanos por estar siempre a mi lado y apoyarme en cada decisión y proyecto.

A mi tutor CPA. Jorge Lucio por guiarnos y apoyarnos en todo lo necesario para poder culminar el Trabajo de Titulación.

MARIO AXEL MORÁN BRAVO

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a Dios, mi mamá y a mi papá que está en el cielo porque siempre me apoyaron incondicionalmente en la parte moral y espiritual para llegar a ser un profesional de la patria. A mi familia en general por el apoyo que siempre me brindaron en todo el transcurso de mi carrera.

TANNIA VANESSA SUPLIGUICHA PARRA

DEDICATORIA

Mi tesis la dedico con mucho amor y cariño a mi esposa Ana Karen Suarez y a mis hijas Ashley y Anahí por ser mi fuente de motivación e inspiración para poder superarme cada día más y así poder cumplir mis metas propuestas.

MARIO AXEL MORÁN BRAVO



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS

CARRERA DE CONTADURÍA PÚBLICA E INGENIERÍA EN
CONTABILIDAD Y AUDITORÍA CPA.

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

CPA. Laura Vera Salas, MSc.
DIRECTORA DE CARRERA

f. _____

CPA. Nancy Barberan, MSc.
COORDINADORA DEL ÁREA

ING. Arturo Ávila Toledo, MSc
OPONENTE



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS

CARRERA DE CONTADURÍA PÚBLICA E INGENIERÍA EN
CONTABILIDAD Y AUDITORÍA CPA.

CALIFICACION

f. _____

CPA: Lucio Ortiz Jorge, Mgs

TUTOR

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	2
Antecedentes del proyecto	4
Diversidad del plástico y su clasificación	4
Breve historia del PET	7
Composición del PET	7
Propiedades del PET	8
Características	9
Biorientación	9
Esterilización.....	9
Resistencia química.....	9
Ventajas	10
Propiedades únicas	10
Costo/Performance.....	10
Disponibilidad	10
Desventajas	11
Secado.....	11
Costo de equipamiento.....	11
(http://comercializaciondelpet.blogspot.com)	11
Temperatura	11
Aplicaciones	12
Envase y empaques	12
PET post consumo	13
Descripción del negocio de PET reciclado	14
Centros de acopio de PET en la ciudad de Guayaquil	17
Planteamiento del Problema	17
Objetivos	19

Objetivo General.....	19
Objetivos Específicos	19
Justificación	20
Definición de términos.....	21
Limitación y delimitación.....	22
CAPITULO 1.....	23
Marco Teórico	23
¿Qué es reciclaje?.....	23
Reducir	23
Reutilizar.....	24
Reciclar.....	24
Breve definición de contabilidad de costos.....	24
Definición de costos.....	24
Antecedentes de la contabilidad de costos.....	25
Naturaleza de los costos de producción	26
Importancia de la contabilidad de costos.....	27
Alcance de la contabilidad de costos.....	27
Características de la contabilidad de costos.....	27
Diferencia de Contabilidad de costos, Contabilidad general, administrativa y financiera	28
Finalidad de la Contabilidad de costos	29
Objetivos de Contabilidad de costos.....	30
Elementos del costo	30
Materia prima.....	30
Mano de obra.....	31
Costos de fabricación	31
Tipos de sistemas de costos.....	32
A) Sistema de costos por órdenes de producción.....	33
A1) Características del sistema de costos por órdenes de producción	34

A2) Ventajas del sistema de costos por órdenes de producción	34
A3) Desventajas del sistema de costos por órdenes de producción.....	34
B) Sistema de costos por procesos.....	35
B1) Características del sistema de costos por proceso	36
B2) Ventajas del sistema de costos por proceso	37
B3) Desventajas del sistema de costos por proceso	37
Métodos para costear la producción.....	37
A) Costeo directo	37
B) Costeo absorbente	38
<i>Marco Referencial.....</i>	38
Reciplasticos S.A.	38
Misión.....	38
Visión	39
Producto. -	39
Proceso del reciclado de PET	40
Proceso de recepción	40
<i>Marco legal.....</i>	42
<i>CAPITULO 2.....</i>	45
Metodología de investigación	45
Métodos de investigación.....	45
Cuantitativo.....	46
Cualitativo	46
Procedimientos de investigación	47
Procedimiento cualitativo	47
Diseño de investigación	47
Datos	49
Alcance	50

Población	50
Muestra	50
CAPITULO 3	51
<i>Análisis de los costos de la industria de reciclaje exportadora de tereftalato y propuesta del sistema de costos por procesos</i>	51
Análisis de los costos en la industria de reciclaje exportadora de PET	51
Planta procesadora de PET post consumo reciclado	53
Áreas de producción	53
Áreas auxiliares	54
Proceso productivo	54
Pesaje y calificación	54
Clasificación.....	55
Triturado	56
Lavado y secado.....	57
Embalado.....	57
Propuesta de medidas de control por cada proceso	58
Determinación del costo de producción	60
Materia prima.....	60
.....	62
Materiales	62
Mano de obra.....	64
Mano de obra indirecta	64
Supervisor.....	65
Oficiales de planta	65
Costos indirectos de fabricación	67
Producto terminado	67
Hojuelas de PET reciclado.....	67
Scrap (desperdicio) de polipropileno	68

Scrap (desperdicio) de film (LDPE)	68
Precio del post consumo.....	69
Calidad del post consumo.....	69
Gastos de Exportación	70
<i>Desarrollo practico de la propuesta.....</i>	72
Materia prima	72
Mano de obra	75
Desglose de los costos indirectos de fabricación.	76
Mano de obra indirecta	76
Depreciación.....	77
Mantenimiento y reparaciones.....	77
Suministros y materiales.....	78
Kardex de Soda cautica, diésel, detergente industrial, gas industrial	79
Consumo de servicios básicos.....	80
Asignación de honorarios profesionales	80
Costos indirectos de fabricación.....	81
Hoja de costos.....	81
Venta al exterior	83
Asientos de diario	83
Mayores Contables	88
Ventajas de la propuesta	89
Control de costos por procesos	89
Proyecciones más reales.....	89
Fijación de precios de compra de materia prima	90
Control de recursos	90
<i>CONCLUSIONES.....</i>	92

RECOMENDACIONES.....	93
BIBLIOGRAFIA.....	94
ANEXO	96

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1 Simbología del plástico. Adaptado de:</i> <i>(https://xochipilli.wordpress.com, s.f.)</i>	4
<i>Figura 2 Tereftalato de polietileno. Adaptado de:</i> <i>(https://xochipilli.wordpress.com, s.f.)</i>	5
<i>Figura 3 Polietileno de alta densidad (HDPE). Adaptado de:</i> <i>(https://xochipilli.wordpress.com, s.f.)</i>	5
<i>Figura 4 Cloruro de Polivinilo(PVC). Adaptado de:</i> <i>(https://xochipilli.wordpress.com, s.f.)</i>	5
<i>Figura 5 Polietileno de baja densidad. Adaptado de:</i> <i>(https://xochipilli.wordpress.com, s.f.)</i>	6
<i>Figura 6 Polipropileno. Adaptado de:</i> (https://xochipilli.wordpress.com , s.f.)	6
<i>Figura 7 Poli estireno. Adaptado de:</i> (https://xochipilli.wordpress.com , s.f.)	6
<i>Figura 8 Gránulos de PET Adaptado de:</i> <i>(http://tecnologíadelosplasticos.blogspot.com/2012, 2012)</i>	8
<i>Figura 9. Ejemplo de PET post Industrial y Pre-forma de PET. Adaptado de:</i> <i>(S.A. A. R., Amcor Rigid Ecuador S.A.)</i>	10
<i>Figura 10. Botellas de PET con Agua. Adaptado de: (México & Petstar S.A. Planta recicladora de México)</i>	12
<i>Figura 11. Ilustracion del simbolo en la botella</i>	13
<i>Figura 12. Acopio de PET post consumo Adaptado de: (S.A & Reciplasticos S.A)</i>	14
<i>Figura 13. Ilustracion de pacas de PET. Adaptado de: (S.A. & Intercia S.A.)</i>	15
<i>Figura 14. Importadores de Hojuelas de PET reciclado</i>	16
<i>Figura 15. Muestra del proceso PET. Adaptado de: Reciplasticos S.A.</i>	39
<i>Figura 16. Muestra del proceso PET. Adaptado de: (S.A & Reciplasticos S.A)</i>	40
<i>Figura 17. Muestra del proceso PET. Adaptado de: (S.A & Reciplasticos S.A)</i>	40

<i>Figura 18. Máquina lavadora de PET post consumo. Adaptado de: (S.A & Reciplasticos S.A).....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 19. Máquina lavadora de PET post consumo. Adaptado de: (S.A & Reciplasticos S.A).....</i>	<i>42</i>
<i>Figura 20. Ilustración gráfica de PET post consumo. Adaptado de: (S.A & Reciplasticos S.A).....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 21. Ejemplo de ticket de báscula de entrega de PET post consumo. Adaptado de: (S.A & Reciplasticos S.A)</i>	<i>55</i>
<i>Figura 22. Área de clasificación. Adaptado de: (S.A & Reciplasticos S.A)</i>	<i>56</i>
<i>Figura 23. Área de triturado. Adaptado de: (S.A & Reciplasticos S.A).....</i>	<i>56</i>
<i>Figura 24. Hojuelas de PET. Adaptado de: (S.A & Reciplasticos S.A)</i>	<i>57</i>
<i>Figura 25. Ilustración gráfica de los departamentos de producción</i>	<i>58</i>
<i>Figura 26. Proceso de Clasificación de PET post consumo. Adaptado de: (S.A. & Intercia S.A.).....</i>	<i>59</i>
<i>Figura 27. Ilustración gráfica de materia prima PET post consumo. Adaptado de: (S.A & Reciplasticos S.A)</i>	<i>62</i>
<i>Figura 28. Materiales utilizados en cada proceso de producción.....</i>	<i>64</i>
<i>Figura 29. Mano de obra utilizada en cada proceso</i>	<i>67</i>
<i>Figura 30. Ilustracion del Producto terminado hojuelas de PET reciclado. Adptado de: (S.A & Reciplasticos S.A)</i>	<i>68</i>
<i>Figura 31. Ilustracion del Producto Scrap de polipropileno. Adptado de: (S.A & Reciplasticos S.A)</i>	<i>68</i>
<i>Figura 32. Gasto de exportación. Adptado de: (S.A & Reciplasticos S.A) .</i>	<i>71</i>

RESUMEN

Las empresas procesadoras de PET post consumo sobrepasaron la capacidad de almacenamiento, comenzaron a tener un abastecimiento de materia prima constante y que sobrepasaba lo que podían procesar, esto como consecuencia de que el gobierno del Ecuador emitió en el año 2012, una ley que determinó devolver US\$ 0.02 por cada botella recogida, debido a esto la industria del reciclaje se dio paso a investigar acerca de nuevas líneas o plantas conjunto de máquinas que procesen mayor cantidad de PET.

Las inversiones en infraestructura para acaparar mejor el material reciclado se dieron, así como también la inversión en maquinaria nueva, sin embargo, un enemigo silencioso desbarató las proyecciones positivas e incluso la economía en general del país, el precio del petróleo comenzó a caer de picada en pleno año 2014 mientras que las inversiones se habían recientemente ejecutado.

En épocas de abundancia y de mucho abasto de materia prima que para toda planta procesadora de PET, es lo más difícil de conseguir, la atención de los accionistas estaba dirigida en arrancar con sus nuevas líneas, conseguir nuevos clientes en el exterior, mostrar al comercio exterior que tienen más producto para ofrecer, entre otras cosas, sin embargo, cuando las cosas se dieron de otra manera, el tema de costos captó rápidamente la atención de los accionistas, ya que comenzaron a ver que la necesitaban como herramienta fundamental para toma de decisiones de las estrategias internas de cada empresa ya que la solvencia económica se vio afectada por el precio de venta puesto por el mercado internacional que está directamente relacionado al precio del barril del petróleo dándose cuenta que para subsistir, vender más no era ya una opción, ya la industria estaba exportando muy eficientemente, sin embargo controlar sus costos, conocerlos, disminuirlos, analizarlos, proyectarlos, fue el camino tomado por

la administración y accionistas de la industria como alternativa para seguir adelante.

He aquí el propósito de esta investigación, analizar los costos de la industria de reciclaje de estas empresas exportadoras de PET reciclado, y proponer un sistema en que los costos sean la herramienta para la gerencia que le sirva para fijar precios de compras, sin la incertidumbre de que no sean los costos reales, y que también puedan planificarse, proyectarse y tomar decisiones.

Palabras Claves: *PET, tereftalato, reciclaje, hojuelas, acopio, botella y post consumo.*

INTRODUCCIÓN

El tereftalato de polietileno o más conocido por sus siglas en inglés PET (polyethylene terephthalate) es un tipo de plástico muy usado para envase de bebidas y textiles. (<http://www.coresa.com.py/index.php/es/productos>), 2015)

A nivel mundial el reciclaje de tereftalato de polietileno, de aquí adelante nos referimos con la abreviatura de PET se ha proyectado como una respuesta fundamental a la contaminación ambiental, así mismo se ha convertido en una de las mayores oportunidades de negocio para la industria del plástico.

El tema del acopio del PET post consumo, es complicado para la industria del reciclaje a nivel internacional, ya que no hay una cultura sólida de separación del material.

Sin embargo, el volumen de recuperación del material post consumo muestra un gran avance en los últimos años. **(Artículo, tecnología del plástico por María Ortega Leyva).**

El Ecuador no tenía mayor participación en este ámbito, la recuperación de PET post consumo no era muy representativo hablando del volumen recolectado en relación a la cantidad de botellas vendidas, si no es hasta febrero 2012, cuando se emite la ley de fomento ambiental y optimización de los ingresos del estado, publicada en el suplemento del registro oficial n° 583 de 24 de noviembre del 2011; creó el impuesto redimible a las botellas plásticas no retornables PET con la finalidad de disminuir la contaminación ambiental y estimular el proceso de reciclaje. Estableciendo para este impuesto por cada botella plástica el valor de dos centavos de dólar de los Estados Unidos de América del Norte (0,02 USD), valor que se devuelve en su totalidad a quien recolecte, entregue y retorne las botellas.

(<http://www.sri.gob.ec/de/impuesto-redimible-a-las-botellas-plasticas-no-retornables>)

Esta ley basada en el impuesto redimible fue un éxito para el reciclaje de PET, los volúmenes de recuperación del PET post consumo fueron abrumadores, los recolectores de la calle son los que más sintieron el incentivo y al ser ellos el primer grupo de la cadena del reciclaje ocasionó un impacto enorme en toda la cadena. Es así que el Ecuador en los últimos años alcanzó índices totalmente llamativos a nivel mundial, pasando así a Brasil que en América era el país con mayor índice de recuperación de PET.

Las empresas que forman parte de la última cadena del reciclaje de PET debido al gran impacto en sus compras, hicieron en estos dos últimos años inversiones en infraestructura, logística y por sobre todo maquinarias conectadas en proceso recto que procesan mayor cantidad de PET y que le da un valor agregado al producto final obteniendo así una nueva materia prima denominada "PET post consumo lavado" y así mismo tiene un precio en el mercado exterior que genera mayor rentabilidad a las empresas recicladoras exportadoras de PET y divisas para el Ecuador.

(<http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/8/industria-exporta-10-000-toneladas-de-plastico-pet>)

Este trabajo de titulación tiene como finalidad proponer mediante un análisis de los costos, un sistema de costos por procesos corregido, el cual controle las transacciones y los registros de costos, las compras (ingresos) y consumos (egresos), de tal forma que sea capaz de proporcionar información que sirva a la gerencia de soporte para la toma de decisiones. Esto se logrará a través de revisiones, análisis, recolección de información y principalmente conocimiento del negocio el cual se presentará con más detalle durante el desarrollo de trabajo de titulación y específicamente en el capítulo cuatro.

Antecedentes del proyecto

Diversidad del plástico y su clasificación

Debido a la gran diversidad de materiales plásticos, internacionalmente se ha llegado a crear una tipología para identificarles y que sirva también para determinar su proceso de reciclado, esto es a través del código de identificación de resina, éste describe que tipo de resina plástica fue utilizada para elaborar dicho producto, que por lo general viene en la parte inferior de la mayoría de los envases de plásticos, ver figuras 1,2, 3, 4, 5, 6 y 7.

Existen siete símbolos que son utilizados para identificar el tipo de plástico son, ver figura 1:



Figura 1 Simbología del plástico. Adaptado de: (<https://xochipilli.wordpress.com>, s.f.)

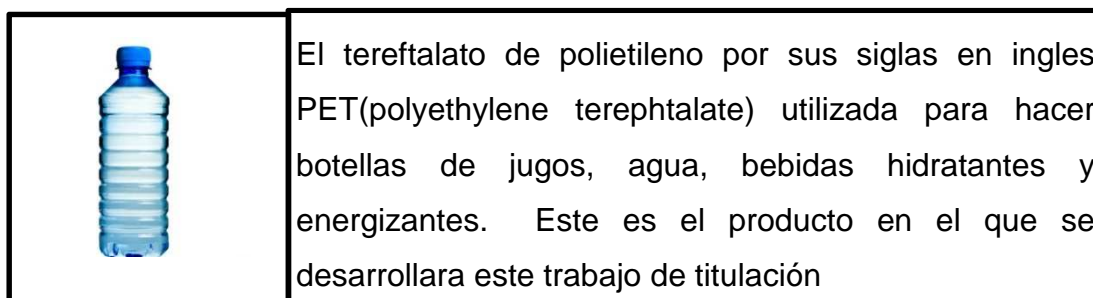


Figura 2 Tereftalato de polietileno. Adaptado de:
(<https://xochipilli.wordpress.com>, s.f.)

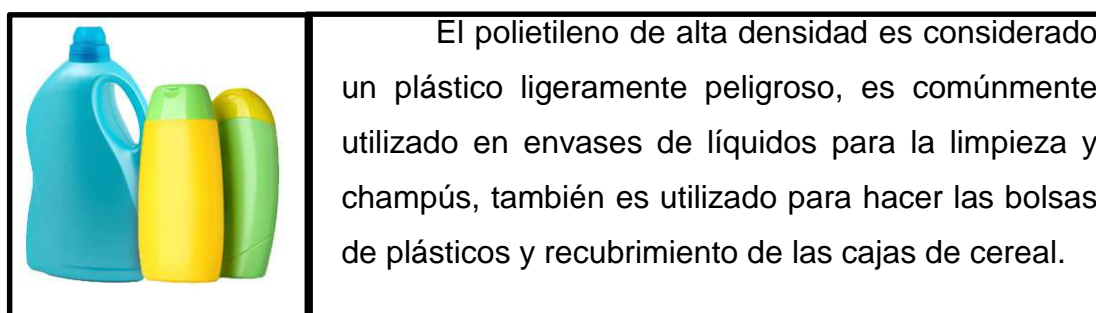


Figura 3 Polietileno de alta densidad (HDPE).
Adaptado de: (<https://xochipilli.wordpress.com>, s.f.)

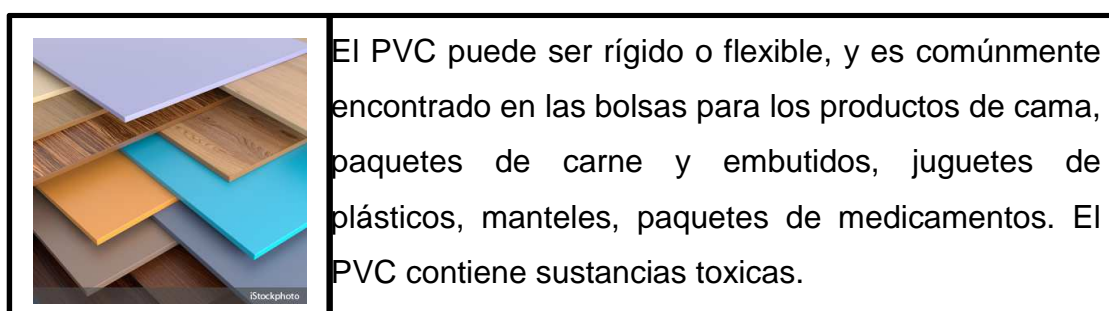


Figura 4 Cloruro de Polivinilo(PVC). Adaptado de: (<https://xochipilli.wordpress.com>, s.f.)



calientes.

El polietileno de baja densidad es utilizado en las bolsas para pan, periódicos, vegetales, basura y alimentos congelados, así como también en los envases de cartón y vasos para líquidos fríos o

Figura 5 Polietileno de baja densidad. Adaptado de:
(<https://xochipilli.wordpress.com>, s.f.)



El polietileno es utilizado en los envases de yogurt, envases para alimentos fríos, para medicamentos y en los contenedores de alimentos para llevar.

Figura 6 Polipropileno. Adaptado de:
(<https://xochipilli.wordpress.com>, s.f.)



Poli estireno, también conocido como Styrofoam, es utilizado para hacer vasos, platos, tazones, recipientes desechables, bandejas de carne y más.

Figura 7 Poli estireno. Adaptado de:
(<https://xochipilli.wordpress.com>, s.f.)

Breve historia del PET

El PET es un poliéster aromático y forma parte del grupo de los termoplásticos, razón por la cual es posible reciclarlo.

Pertenece al grupo de los materiales sintéticos denominados poliésteres. Fue descubierto por los científicos británicos Whinfield y Dickson, en el año 1941, quienes lo patentaron como polímero para la fabricación de fibras. Su país estaba en plena guerra y existía una apremiante necesidad de buscar sustitutos para el algodón proveniente de Egipto. Recién a partir de 1946 se lo empezó a utilizar industrialmente como fibra y su uso textil ha proseguido hasta el presente. En 1952 se comenzó a emplear en forma de film para el empacamiento de alimentos. Pero a partir de 1976 la aplicación que le significó su principal mercado fue en envases rígidos, pudo abrirse camino gracias a su particular aptitud para el embotellado de bebidas carbonatadas.

(<http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2012>, 2012)

Composición del PET

El camino para casi cualquier plástico producido hoy en día es por medio de plantas petroquímicas, la mayoría de polímeros son el fin del producto de refinación y reformación del petróleo. Los productos petroquímicos son el 2.7% en volumen de cada barril de petróleo crudo.

(<http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2012>, 2012)

Químicamente el PET es un polímero que se obtiene mediante una reacción de poli condensación entre el ácido tereftálico y el etilenglicol. Pertenece al grupo de materiales sintéticos denominados poliésteres.

(<http://queeselpet1ho.blogspot.com>, 2015)

Es un polímero termoplástico lineal, con un alto grado de cristalinidad. Como todos los termoplásticos puede ser procesado mediante: extrusión, inyección y soplado, soplado de preforma y termo conformado. Para evitar el crecimiento excesivo de los esferulitos, este material debe ser rápidamente enfriado, con esto se logra una mayor transparencia, la razón de su transparencia al enfriarse rápido consiste en que los cristales no alcanzan a desarrollarse completamente y su tamaño no interfiere con la trayectoria de la longitud de onda de la luz visible, de acuerdo con la teoría cuántica, ver figura 8. (<http://queeselpet1ho.blogspot.com>, 2015)



Figura 8 Gránulos de PET Adaptado de:
(<http://tecnologíadelosplasticos.blogspot.com/2012>, 2012)

Propiedades del PET

El PET en general se caracteriza por su elevada pureza, alta resistencia y tenacidad. De acuerdo a su orientación presenta propiedades de transparencia y resistencia química, ver figura 9. Existen diferentes grados de PET, los cuales se diferencian por su peso molecular y cristalinidad. Los que presentan menor peso molecular se denominan grado fibra, los de peso molecular medio, grado película y los de mayor peso molecular, grado ingeniería.

Este polímero no se estira y no es afectado por ácidos ni gases atmosféricos, es resistente al calor y absorbe poca cantidad de agua, forma fibras fuertes y flexibles, también películas. Su punto de fusión es alto, lo que

facilita su planchado, es resistente al ataque de polillas, bacterias y hongos. (<http://asociacionbrisadelmar.wordpress.com>, 2014)

Las propiedades son las siguientes:

- Procesable por soplado, inyección y extrusión
- Apto para producir botellas, películas, láminas, planchas y piezas
- Transparencia (aunque admite cargas de colorantes) y brillo con efecto lupa
- Alta resistencia al desgaste
- Muy buen coeficiente de deslizamiento
- Buena resistencia química y térmica
- Se encuentra ranqueado como No.1 en reciclado
- Liviano

Características

El PET presenta las siguientes características:

Biorientación

Permite lograr propiedades mecánicas y de barrera con optimización de espesores

Esterilización

El PET resiste esterilización química con óxido de etileno y radiación gamma.

Resistencia química

Presenta buena resistencia en general a: grasas y aceites presentes en alimentos, soluciones diluidas de ácidos minerales, álcalis, sales, jabones, hidrocarburos alifáticos y alcoholes. Posee poca resistencia a: solventes halogenados, aromáticos y cetonas de bajo peso molecular. (<http://tecnologíadelosplasticos.blogspot.com/2012>, 2012)



Figura 9. Ejemplo de PET post Industrial y Pre-forma de PET.

Adaptado de: (S.A. A. R., Amcor Rigid Ecuador S.A.)

Ventajas

Propiedades únicas

Claridad, brillo, transparencia, barrera a gases y aromas, impacto, termoformabilidad, fácil de imprimir con tintas.

Costo/Performance

El precio del PET ha sufrido menos fluctuaciones que el de otros polímeros como PVC-PP-LDPE-GPPS en los últimos 5 años.

Disponibilidad

Hoy se produce PET en América del Sur y Norteamérica, Europa, Asia y Sudáfrica.

(<http://comercializaciondelpet.blogspot.com>)

Desventajas

Secado

Todo poliéster tiene que ser secado a fin de evitar pérdida de propiedades. La humedad del polímero al ingresar al proceso debe ser de máximo 0.005%. Para ello se utiliza el secado por circulación de aire caliente previamente secado en des humidificadores antes de ser procesado en inyectoras o extrusoras. Lo que le confiere un costo extra. También se puede secar por radiación infrarroja, pero presupone un costo aún mayor. (<http://comercializaciondelpet.blogspot.com>)

Costo de equipamiento

Los equipos de inyección por soplado con biorientación suponen una buena amortización en función de una gran producción. En extrusión por soplado se pueden utilizar equipos convencionales de PVC, teniendo más versatilidad en la producción de diferentes tamaños y formas.

(<http://comercializaciondelpet.blogspot.com>)

Temperatura

Los poliésteres no mantienen buenas propiedades cuando se les somete a temperaturas superiores a los 70 grados. Se han logrado mejoras modificando los equipos para permitir llenado en caliente. Excepción: el PET cristalizado (opaco) tiene buena resistencia a temperaturas de hasta 230 °C. (<http://comercializaciondelpet.blogspot.com>)

Aplicaciones

Envase y empaques

Por su impermeabilidad a los gases, el PET abarca casi el 100% del mercado de botellas retornables y no retornables para bebidas carbonatadas. Las firmas de maquinaria han contribuido en gran medida a impulsar la evolución de manera rápida de los envases, por lo que hoy se encuentran disponibles envases para llenado a temperaturas normales y para llenado en caliente; también se desarrollan envases muy pequeños desde 10 mililitros hasta garrafones de 19 litros. Los tarros de boca ancha son utilizados en el envasado de conservas alimenticia, ver figura 10.

(<http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2012>, 2012)



Figura 10. Botellas de PET con Agua. Adaptado de: (México & Petstar S.A. Planta recicladora de México)

Entre los múltiples usos dados al PET, debido a su durabilidad, estabilidad dimensional e insensibilidad a la humedad excelentes, sobresale el destino que se le ha dado en la fabricación de envases de bebidas carbonatadas y de empaques de alimentos pues, no deteriora ni causa efectos de toxicidad a estos productos.

(<http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2012/05/pet.html>).

La participación del PET dentro de este mercado es en bebidas carbonatadas, agua purificada, conservas, cosméticos, productos farmacéuticos.

PET post consumo

Al mencionar PET, lo normal es que rápidamente nos referimos a las botellas plásticas en la que se envasan alimentos y bebidas, como ya lo mencionamos el plástico fabricado, lleva impregnado un símbolo que por lo general se halla en la parte inferior de la botella, ver figura 11, este símbolo representa que la botella fabricada es realmente de naturaleza PET.



Figura 11. Ilustración del símbolo en la botella

Adaptado de: (B2B & Carvajal Medios B2B)

PET post consumo no es otra cosa que la botella ya utilizada para la cual fue destinada, sea para envase de bebidas, líquidos, etc.

El reciclaje de PET se enfoca más al PET post consumo, también existe el PET post industrial que ya tiene su forma de botella pero que, por procesos de calidad, le encuentran alguna falla o no cumple con los estándares y pasa a formar parte también del proceso de reciclaje, ver figura 12.



Figura 12. Acopio de PET post consumo Adaptado de: (S.A & Reciplasticos S.A)

Dicho esto, el PET post consumo es la materia prima fundamental para la planta recicladora, que a su vez esta última la procesa y obtiene nuevas materias primas listas para que sean procesadas de acuerdo a las necesidades.

El PET post consumo no siempre se encuentra en óptimas condiciones, muchas veces, la suciedad, el lodo, la humedad, contaminan el material.

Otro problema que se encuentra en el reciclamiento del mismo es que por lo general, las botellas siempre vienen con tapas y etiquetas. Las etiquetas por lo general en su mayoría son material PVC, por lo que es necesaria su separación durante el proceso productivo ya que si se pasa el mismo contaminaría el producto terminado.

Descripción del negocio de PET reciclado

La recolección y recuperación del material PET usado o también denominado PET post consumo, ha sido por mucho tiempo, el mayor problema que encuentran las empresas interesadas en el reciclaje del mismo, esta labor es la pieza fundamental para garantizar el abasto permanente y confiable, que a su vez permita el desarrollo de una planta recicladora de PET.

Dicho de otra manera, la compra constante de PET post consumo es el corazón del negocio del reciclaje de PET, una buena gestión de compra, un acopio efectivo es lo que llevará a que una planta recicladora de PET progrese, ver figura 13.

Como ya se mencionó, el Ecuador entre los años 2012 al 2016 pasó de tener poca incidencia en las cifras de reciclamiento de PET un 25% del total de botellas fabricadas comparado con el total de botellas recicladas, a ser uno de los países con mayor tasa de recolección de PET a nivel mundial 90% (comparación igual a la anterior) y sigue incrementando.

Las empresas más importantes y significativas que referenciamos en nuestra investigación abarcan el 95% del reciclamiento que son parte del último escalón del reciclaje o final de la cadena de reciclaje y son Reciplasticos S.A. del Grupo Mario Bravo, e Intercia S.A.



Figura 13. Ilustración de pacas de PET. Adaptado de: (S.A. & Intercia S.A.)

Pese al gran volumen de recolección y de recuperación del PET post consumo en el Ecuador aportando positivamente el medio ambiente, no hay empresas a nivel nacional que consuman la cantidad de PET post consumo reciclado procesado, la demanda de este material es apenas de un 20 %, del total de botellas que produce el Ecuador, por lo que la gran mayoría del PET post consumo obtenida tanto por Intercia como por Reciplasticos es exportada.

China y Estado Unidos son los mayores importadores de PET post consumo, a nivel mundial, en el año 2015 China importó 4,252.5 miles de toneladas por un monto de 3,279.7 millones de dólares.

Siendo China una de las potencias económicas actuales y principal centro de producción mundial, su demanda por importación de PET post consumo reciclado es constante por lo que Ecuador no tiene mayor preocupación a quien venderle el PET post consumo que recicla, sin embargo el precio de venta si es un factor que debe ser minuciosamente considerado en la parte financiera de las empresas del Ecuador, ya que su precio lo fija el mercado del exterior y el plásticos al ser un derivado del petróleo, su precio está en función del precio del barril del petróleo, ver figura 14.



Figura 14. Importadores de Hojuelas de PET reciclado

Adaptado de: (<http://comtrade.un.org>, 2015)

La materia prima reciclada no es otra cosa que una materia prima más económica que la materia prima límpida. Por lo tanto, si el precio de la materia prima virgen cae en el exterior, el precio de la materia prima reciclada en el exterior caerá mínimo en la misma proporción.

Las industrias de reciclaje de PET, no solo prestan minuciosamente atención a su precio de venta, ya que al saber que siempre tienen a quien vender,

sus costos, sus esfuerzos, sus gastos, su logística, se encuentran en la compra del PET post consumo, es decir su competencia no está en la venta sino más bien en la compra, el negocio del reciclaje es muy distinto, ya que no tiene vendedores, ni invierte en publicidad ni logística, y las cantidades a vender no es su preocupación sin embargo, luego de ya tener un precio de venta en el exterior, lo más importante y donde se halla la mayor complejidad del negocio es, el costo de compra del material reciclado.

Dado estos cambios el proyecto de titulación está enfocado en hacer un análisis de los costos y proponer un sistema de costos que pueda a la gerencia ayudar a controlar los recursos, tener datos reales de los costos unitarios por procesos y sea un soporte para la toma de decisiones.

Centros de acopio de PET en la ciudad de Guayaquil

Las recicladoras que están registradas en el Ministerio de industrias y productividad y son centros de acopio de PET autorizados por el SRI (Servicio de Rentas Internas) son los siguientes:

- Arequipa Chango Carlos Cía. Ltda.
- Mireya Edelmira Intriago Cía. Ltda
- Enkador S.A.
- Reypropapel Reciclar Cía. Ltda.
- Bioreciclar Cía. Ltda.
- Castro Robles Juan Cía. Ltda.
- Fibras Nacionales Fibranac S.A.
- Reciplasticos S.A.
- Intercia S.A.
- Recynter S.A.

Planteamiento del Problema

Durante la caída del precio del petróleo en el año 2014 – 2015, esto impactó enormemente a la industria recicladora que se encontraba exportando PET

post consumo ya que como se había mencionado, las empresas recicladoras de la ciudad de Guayaquil venían haciendo inversiones en infraestructura y maquinaria, con financiamiento propio y con instituciones financieras, estimando un precio de venta de acuerdo a sus proyecciones. Sin embargo, el precio al caer, las empresas tuvieron pérdidas considerables.

Debido a las inversiones realizadas y a la ardua competencia que tienen entre empresas recicladoras diariamente la gerencia enfrenta el reto de establecer los precios de compra para sus proveedores por lo tanto se necesitan tener las cifras de los costos de sus operaciones para poder así establecer un adecuado precio de compra que sea competitivo, ya que este precio de compra, será mi costo de inventario.

El proyecto de titulación está enfocado en realizar una propuesta de un sistema de costos que ayude a contrarrestar a la problemática que viven las industrias de reciclaje exportadoras de PET reciclado,

Las compañías recicladoras de PET post consumo promueven una muy amplia red de miles de micro-empresarios en todo el país. Ellos promueven y colectan materiales en su entorno, ayudando de esta manera al medio ambiente evitando la contaminación y el calentamiento global, generando fuentes de trabajo y riqueza en el país. Aproximadamente 25 mil familias dependen directa e indirectamente del reciclaje en el Ecuador

Los empresarios y micro empresarios proveen este material reciclado para clasificarlo, procesarlo y entregarlo listo para ser reutilizado a las empresas del rubro, nacionales y extranjeras.

Las compañías o plantas recicladoras en general han implementado una nueva línea de negocio, denominada línea de PET molido lavado. Esta nueva línea procesa mucho más material, desgarrar etiquetas, separa tapas, detiene metales, y a parte le da un valor agregado a nuestro producto terminado, ya que el producto termina completamente lavado, incluso esto

nos permite ser más competitivos con otros países de Latinoamérica que también tienen incorporada esta línea en sus plantas recicladoras. Debido al abrumador cambio que se dio con el impuesto redimible a partir del año 2012, tenemos un abasto casi constante lo que nos lleva a rubros nuevos, costos nuevos, procedimientos nuevos, como lo son el hecho de clasificar, separar, lavar y secar el producto, esto implica un sin número de recursos y costos que para la empresa son nuevos y deben ser considerados para la toma de decisiones.

Actualmente las empresa tienen un proceso de costeo de sus productos tan solo asignando de manera directa todos los gastos que son relacionados a la planta como costo, no hay definido un sistema como tal, por lo que hay una alta posibilidad de que este no sea el adecuado o no en su totalidad, ya que enfrentan problemas como el de no poder determinar con certeza el valor real de los costos de producción, lo que genera como consecuencia que no haya confianza en el costo unitario de los producto terminado, así como también incertidumbre en la utilidad en ventas.

No se tiene un control adecuado de la cantidad producida, debido a que la producción se realiza sin lotes y sin ningún tipo de restricción, que se podrían regularizar a través de lotes con restricción.

Objetivos

Objetivo General

El objetivo del presente trabajo de titulación es proponer un sistema de costeo mejorado para la industria de reciclaje que exporta tereftalato de polietileno PET reciclado.

Objetivos Específicos

- Determinar las características generales del negocio del reciclado de PET y del proceso desde la recepción del PET post consumo hasta la salida del producto terminado, desarrollado en el capítulo uno.

- Definir y presentar los diferentes sistemas de costos que existen, e identificar los factores o condiciones que son tomados en cuenta para la determinación del adecuado sistema de costos, desarrollado en el capítulo dos.
- Indagar la metodología de investigación adecuada que ayude a responder las preguntas de investigación y se cumpla con la finalidad del trabajo de titulación
- Proponer un sistema de costos que se adapte a los procesos de la empresa y que otorgue a la gerencia información suficiente para toma de decisiones, desarrollado en el capítulo cuatro.

Preguntas de investigación

¿Qué es el tereftalato de polietileno y cuáles son las características generales del negocio de exportación de tereftalato de polietileno reciclado?

¿Qué tipos de sistemas de costos se pueden proponer en las industrias?

¿Cuál sería la metodología más adecuada para insertar una propuesta a la industria de reciclaje?

¿Cuáles son las ventajas de adquirir el sistema de costos basado en el análisis de la industria?

Justificación

Determinando un sistema de costos en función de un análisis del proceso productivo obtendríamos lo siguiente:

- Presentar los valores razonables de los costos de producción
- Controlar los inventarios de materia prima y productos terminados.
- Proponer los procedimientos para obtener la información adecuada.
- Apropiada toma de decisiones por parte de la administración ya que permite contar con información más íntegra.

Definición de términos

Poliéster. - Resina plástica que se obtiene mediante una reacción química y que es muy resistente a la humedad y a los productos químicos

Polímeros. - se definen como macromoléculas compuestas por una o varias unidades químicas (monómeros) que se repiten a lo largo de toda una cadena.

Un polímero es como si uniésemos con un hilo muchas monedas perforadas por el centro, al final obtenemos una cadena de monedas, en donde las monedas serían los monómeros y la cadena con las monedas sería el polímero.

Condensación. - La condensación es el cambio de estado de la materia que se encuentra en forma gaseosa (generalmente vapores) y pasa a forma líquida.

Etilenglicol.- es un compuesto químico que pertenece al grupo de los dioles. Es un líquido transparente, incoloro, ligeramente espeso como el almíbar y leve sabor dulce. Por estas características organolépticas se suele utilizar distintos colorantes para reconocerlo y así disminuir las intoxicaciones por accidente. A temperatura ambiente es poco volátil, pero puede existir en el aire en forma de vapor.

Extrusión.- La extrusión es un proceso utilizado para crear objetos con sección transversal definida y fija. El material se empuja o se extrae a través de un troquel de una sección transversal deseada.

Esferulitos. - partículas microscópicas esféricas con diámetros menores de 2 mm, generalmente en el rango de centenares de micras, constituidos principalmente por material mineral (en griego, litos, «piedra»). Consideramos sólo micro esferulitos a los que se forman en procesos físico-químicos naturales,

Polimerización. - Proceso mediante el cual las moléculas simples, iguales o diferentes, reaccionan entre sí por adición o condensación y forman otras moléculas de peso doble, triple, etc.

Limitación y delimitación

El proyecto de titulación abarca netamente una investigación sobre costos para la industria de reciclaje de PET que es a su vez exporta este ítem procesado, comprende desde la compra del PET reciclado, y toda su trazabilidad hasta la venta del material reciclado ya procesado, analizar los distintos procesos que tienen este tipo de industrias, máquinas, mano de obra y demás costos directos que se hallan durante toda la línea del negocio.

El proyecto no contempla análisis de costos de fabricación de botellas, ni productos elaborados con PET, no contempla investigación de aspecto tributario, legal, relacionado al PET, ni tampoco indagación analítica acerca del uso que se le da al producto ya exportado.

CAPITULO 1

Marco Teórico

¿Qué es reciclaje?

El reciclaje es la transformación de las formas y presentaciones habituales de los objetos de cartón, papel, lata, vidrio, algunos plásticos y residuos orgánicos en materias primas que la industria de manufactura puede utilizar de nuevo. También se refiere al conjunto de actividades que pretenden reutilizar partes de artículos que en su conjunto han llegado al término de su vida útil, pero que admiten un uso adicional para alguno de sus componentes o elementos. El reciclar es una actividad necesaria para las personas, incluye salubridad y otras acciones. Es una buena forma de proteger el ambiente.

En el reciclaje hay tres normas que comienzan con R:

1. Reducir
2. Reutilizar
3. Reciclar.

Reducir

Todo aquello que se compra y consume tiene una relación directa con lo que se bota a la basura. Compra racionalmente y usa adecuadamente los productos, comprando productos sostenibles, Reducir es consumir racionalmente y evita el derroche:

- Elegir los productos con menos envoltorios.
- Reducir el uso de productos tóxicos y contaminantes.

Reutilizar

Reutilizar consiste en darle la máxima utilidad a las cosas sin necesidad de destruirlas o desecharlas, se refiere darle la máxima utilidad a un objeto sin necesidad de tirarla o destruirla, significa alargar la vida de cada producto desde que se compra hasta cuando se lo desecha. La mayoría de los bienes pueden tener más de una vida útil, sea reparándolos o utilizar la imaginación para darle otro uso. Por ejemplo: una botella de plástico de puede rellenar o se puede convertir en porta vela, cenicero, maceta o florero.

Reciclar

Consiste en usar los materiales una y otra vez para hacer nuevos productos reduciendo en forma significativa la utilización de nuevas materias primas, se refiere a rescatar lo posible de un material que ya no sirve para nada, comúnmente llamado basura y convertirlo en un producto nuevo. Por ejemplo, una caja vieja de cartón se puede triturar y a través de un proceso industrial se convierte a papel nuevo.

Breve definición de contabilidad de costos

Definición de costos

La contabilidad de costos desempeña un papel muy significativo para la información de los estados financieros, éstos tienen una importancia muy significativa en la definición de ingresos y egresos dentro de una empresa, cumple con un objetivo y es llevar correctamente las asignaciones de los costos para determinar el precio de venta de un producto terminado así lo indica el autor. (Villegas, 2010)

En la contabilidad también se muestran los desembolsos de los recursos monetarios para la compra de bienes y servicios que se obtengan, de las

cuales brindaran información tanto para el presente o futuro, según el autor (Colin, 2008).

Genera información relevante internamente como externamente con el objetivo de obtener una verificación correcta de los costos de producción de un producto y donde el grupo de una empresa depende de la delegación de funciones estén bien definidas para tener identificados los costos determinados según el autor (Sinisterra Valencia, 2016).

La contabilidad de costos es una generación de la contabilidad que almacena internamente la información relacionada con los costos, tiene como objetivo predeterminar, registrar, distribuir, controlar, razonar e interpretar la información de los costos de producidos, distribuidos, administrados y finalmente financiados para el uso interno de la administración.

Antecedentes de la contabilidad de costos

La contabilidad de costos inicio entre los años 1485 y 1509 en las industrias de los países europeos y durante ese tiempo se comenzó a implementar costos necesarios para en aquel tiempo, Según (Sinisterra Valencia, 2016)

Las industrias de esa época existían las de vino, impresión de libro y acuñaje de moneda, durante el siglo XIV hubo una empresa denominada Medicis de Florencia que utilizó operaciones contables para fabricar ropa de lana que producían en esa época y para la rentabilidad del negocio se propusieron comenzar a trabajar más con el producto, Según (Sinisterra Valencia, 2016)

Los cálculos eran llevados en libros de contabilidad por partida doble y en diarios especiales para registrar los valores adquiridos por ellos, también registraban los desembolsos por materiales y los insumos que se entregaban a los familiares por realizar los trabajos, en este caso eran los artesanos, Según (Sinisterra Valencia, 2016)

Entre los primeros registros contables eran a través de un libro donde se reflejaban dos columnas, una columna en el debe y la otra en el haber y otro en donde llevaban los costos de la fabricación de la lana. La preferencia eran los libros de partida dobles que surgió en el norte de Italia, este país pre denomina en el mercado sur de Alemania y Holanda, uno de los primeros libros de la contabilidad era a mano hecho por los comerciantes de ese tiempo ya que los que laboraban con la materia prima eran los artesanos y para no tener inconvenientes con los sindicatos.

Entre los años 1600 a 1700 la contabilidad de costos no impuso avance alguno. En el año 1776 se aumentaron las industrias ya que se finalizó el trabajo artesanal y comenzó el industrial llamando a este periodo el levantamiento de la revolución industrial. El pasado de esa época ha hecho que la contabilidad de costos se convierta en una herramienta necesaria para las necesidades de las industrias que han ido surgiendo y evolucionado en estos tiempos. Según (Sinisterra Valencia, 2016)

Naturaleza de los costos de producción

Los procesos más utilizados son los costos y gastos que se usan para determinar un valor agregado en la elaboración de un producto terminado, da forma inoportuna ya que algunas personas piensan que significan los mismo pero la realidad es otra, tienen significados diferentes, hay confusiones al momento de señalarlos y las diferencia son las siguientes:

Costo: son los desembolsos causados por el proceso de elaboración de un producto, o por un servicio prestado, representa sacrificio monetario que se puede confrontar con los realizados en calidad de inversión y/o activo, éste se transfiere y como consecuencia genera ingresos, se ocupa de los bienes que serán transformados en productos terminados o que formarán parte del costo, ejemplo: insumos, etiquetas, fletes y otros, (Sinisterra Valencia, 2016)

Gasto: son los desembolsos que están relacionados con la administración de una empresa y no es activo ni inversión, no se almacenan ni se venden y el efecto que contiene es reducir las utilidades estratégicas en conjunto con el patrimonio y porque su valor no depende del volumen de producción y ventas, (Sinisterra Valencia, 2016)

Importancia de la contabilidad de costos

Se define que es una importante que las herramienta o base de datos necesaria para la toma de decisiones en una determinada entidad económica, es compañías de cualquier tipo de estructuras obtengan una contabilidad de costos correcta, con eso ayuda a planear, verificar y controlar sus movimientos dentro de una organización o empresa. La contabilidad de costos significa calcular lo que cuesta producir un producto y toda información solicitada, esto sirve de herramienta para que las compañías sean expertas en tomar las decisiones correctas.

Alcance de la contabilidad de costos

La contabilidad de costos es muy importante dentro de una compañía porque nos facilita información necesaria, adicionalmente esta rama no es algo específico para las compañías manufactureras, sino también para las compañías comerciales de toda índole, hay diferencias en los tipos de sistemas de costeos, el cual tiene que ser acto para las necesidades de las empresas, según (Polimeni, 1994)

Características de la contabilidad de costos

- Registra, clasifica, resume y presenta únicamente las operaciones, pasadas o futuras para determinar lo que cuesta adquirir, explotar, producir y vender un artículo o un servicio.
- Logra reflejar información suficiente con detalles muy útiles para los directivos de la organización.

- Se compone de tres elementos para determinar el Costo de Venta: Materia Prima, Mano de Obra y Gasto de Fabricación.

Diferencia de Contabilidad de costos, Contabilidad general, administrativa y financiera

- A)** La contabilidad de costos brinda información para direccionar a la contabilidad administrativa y la financiera. La contabilidad de costos calcula, compara y muestra información financiera y no financiera relacionada con los costos de adquirir o utilizar recursos en una empresa, es un sistema de información para registrar, acumular, analizar e interpretar los costos de producción, distribución, administración y financiamiento, para el uso interno del personal administrativo de la empresa y dar un buen desarrollo organizacional, según **(George, 2007)**

- B)** La contabilidad administrativa según **(Ramirez, 2012)** es un sistema de información al servicio de las necesidades de la administración con orientación pragmática destinada a facilitar las funciones de planeación, control y toma de decisiones, de tal forma que permita a las empresas lograr una ventaja competitiva que permita alcanzar un liderazgo en costos y una clara diferenciación que la distinga de otras empresas. La contabilidad administrativa se concreta en la presentación de informes internos, los gerentes utilizan esta información para elegir, comunicar y proponer estrategias de ventas.

- C)** La contabilidad financiera se encarga en recolectar, clasificar, registrar e informar sobre las operaciones en dinero realizado como un ente económico, es la parte económica de una compañía. Es un sistema de información que permite medir la evolución del patrimonio o riqueza y los resultados o rentas periódicas de la empresa,

mediante el registro sistemático de las transacciones realizadas en su actividad económico-financiera, lo que conduce a la elaboración de cuentas anuales, preparadas con arreglo a principios contables y normas de valoración uniformes, lo cual posibilita que sean interpretadas y comparadas por los agentes económicos interesados en conocer el funcionamiento de la empresa.

Finalidad de la Contabilidad de costos

- Establecer el costo del inventario de una organización.
- Fijar el costo del producto transferido, con el único objetivo de establecer una utilidad en ventas.
- Facilitar información para una adecuada toma de decisión.
- Con la información se puede ejecutar una planeación de la producción.
- Genera procesos de transformación de una materia prima a un producto terminado.

Además de los literales antes mencionados, cabe recalcar que la contabilidad de costos proporciona información necesaria y da presentación a los estados financieros de una forma educada en la asignación de costos y adicionalmente tenemos otras finalidades de contabilidad de costos tomados del libro de **(Villegas, 2010)**

- Aplicar los planes y sistemas establecidos que conlleven a la determinación de resultados.
- Estructurar técnicas de las relaciones que deben darse a través de la jerarquías, funciones y obligación individual dentro de una organización.
- Analizar cada uno de los elementos que sea necesario, así se conoce y se obtiene una correcta contabilidad de costos.

- Establecer el precio de un bien definido para obtener un beneficio monetario en un futuro.

Objetivos de Contabilidad de costos

El objetivo de la contabilidad de costos es facilitar información pertinente para la toma de decisiones y también determina el costo unitario de un producto elaborado y los objetivos son:

- Proporcionar suficiente información en forma oportuna, para una excelente toma de decisiones.
- Determinar los costos unitarios de los costos producidos.
- Generar informes para establecer las utilidades y proporcionando el costo de lo transferido y/o del servicio prestado.
- Favorecer un mejor resultado de las instrucciones de una compañía.
- Abastece información para la preparación de presupuesto.
- Inspecciona todos los costos incididos en el proceso de producción
- Establecer los ingresos y costos de cada perfil de producción de la empresa
- Dentro del perímetro legal y las políticas contables se presta toda la investigación que sea necesaria.

Elementos del costo

La fabricación de un artículo o producto, requiere de la intervención de ciertos factores, están conformados en tres elementos. Esta clasificación suministra a la gerencia la información necesaria para la medición del ingreso y la fijación de precio del producto, Según (Polimeni, 1994)son:

Materia prima

Son los principales recursos que usan en la producción, La materia prima es todo aquel elemento que se transforma e incorpora en un producto final. Un producto terminado tiene incluido una serie de elementos y subproductos,

que mediante un proceso de transformación permitieron la confección del producto final y es perfectamente determinable y medible, para obtener un costo final del producto con su composición.

Mano de obra

Es una labor que realiza un empleado ya sea de manera física o mentalmente, que pone al servicio la fabricación de un bien y es debidamente remunerada ya que sin mano de obra no habría producción, y sin producción la mayoría de las cosas no existirían. La obra de mano puede clasificarse en directa o indirecta, por ejemplo:

- Mano de obra directa. -Son las horas laborables que utiliza un empleado o trabajador al momento de realizar la transformación de un artículo, representa el factor humano en la producción. La mano directa es aquella que involucra de forma directa en la fabricación de un producto terminado.
- Mano de obra indirecta. - Es el trabajo empleado por el personal de producción que no participa directamente en la transformación de la materia prima, es el conjunto de trabajadores que no intervienen directamente en la producción de un bien o servicio, ejemplo: un ayudante, un gerente de planta, supervisor, superintendente, etc.

Costos de fabricación

Son todos los desembolsos necesarios para llevar a cabo la producción, esta área es muy importante porque se tiene que identificar sea por su naturaleza y si son aplicables directamente o indirectamente al costo de un producto, como, por ejemplo:

- **Costos directos de fabricación.** - Son todos los elementos y materiales que resisten una transformación y que pueden identificarse completamente en la fabricación de un artículo terminado o producto, Son aquellos que se identifican directamente con el producto, un servicio o una actividad.
- **Costos indirectos de fabricación.** - Son aquellos costos que no se relacionan directamente con la manufactura, pero contribuyen y forman parte de los costos de producción, ejemplo: energía para la fábrica, arrendamiento del edificio de fábrica, depreciación del edificio y, mantenimiento de equipo, etc.

Tipos de sistemas de costos

Los sistemas contables establecen los costos de producción y están determinados a las características de fabricación de una industria de cualquier tipo de elaboración, lo que representa, que el sistema contable deberá ajustarse a las necesidades de la compañía y en este proyecto se visualiza únicamente en una industria de ambiente de transformación. Las cuales se dividen en dos conjuntos de acuerdo a la forma que anhela producir (Tesis Ana y Johana, s.f.):

- Las que promueven por medio de ensamble de diferentes partes y logran una cantidad completa que se considera como un producto manufacturado. Ejemplo: mueblería, industria de ensambles de automóviles etc.
- Las que están sujetas a la materia prima a un proceso constante de elaboración o transformación con ayuda de otros materiales y en las que la elaboración es continua o en masa, ejemplos: industria del cemento, embotelladoras y pinturas.

Los métodos de costeo que una industria desea proponer son de acuerdo a sus necesidades y las características del producto que estén promoviendo. Los sistemas de costeo que apropiados y serán debidamente explicados son los siguientes:

- Sistemas de costeos por órdenes de producción.
- Sistemas de costeos por proceso.

A) Sistema de costos por órdenes de producción

En el sistema de costos por órdenes de producción existe un conocimiento clave, que nos muestra que es de acuerdo a una orden de pedido en lo que radica este sistema, y que para ello es indispensable la materia prima, mano de obra y costos indirectos que son obligatorios para su transformación. **(Océano, 2012)** y **(Tesis Ana y Johana, s.f.)**.

Un sistema de costos por órdenes de trabajo es más adecuado cuando los artículos difieren en cuanto a las necesidades de materiales y transformación, se elaboran productos en base a los requerimientos del usuario y el precio con el que se venda estará rigurosamente ligado a su costo. **(Océano, 2012)** y **(Tesis Ana y Johana, s.f.)**

El método de costos por órdenes de producción es aplicado en aquellas industrias que producen unidades perfectamente identificables durante su periodo de transformación, siendo posible localizar los elementos del Costo Primo (materia prima directa y mano de obra directa) que corresponden a cada unidad y por lo tanto a cada orden.

A1) Características del sistema de costos por órdenes de producción

Se emite una orden de producción o una orden de trabajo, donde se especifica la cantidad de artículos a producir. En esta orden se acumularán los costos de producción de manera que se conoce de una forma muy fácil el costo de la producción que se encuentra en proceso al final del periodo y el costo de artículos terminados en ese mismo periodo y al dividirlo entre el número de artículos producidos en cada orden, se conocerá el costo por unidad y adicionalmente en la producción se debe tener algunas características definidas:

- La fabricación debe ser interrumpida.
- La producción se hace generalmente sobre especificaciones (pedido) por parte del cliente.
- Los productos son variados.
- Control más analítico
- El producto debe ser flexible.

A2) Ventajas del sistema de costos por órdenes de producción

Las ventajas principales que podemos reducirlas son las siguientes:

- Da a conocer con todo detalle el costo de producción de cada artículo.
- Pueden hacerse estimaciones futuras con base en los costos anteriores.
- Pueden saberse qué órdenes han dejado utilidad y cuáles pérdidas.
- Se conoce la producción en proceso sin necesidad de estimarla, en cantidad y costo.

A3) Desventajas del sistema de costos por órdenes de producción

Contra las ventajas antes mencionadas tenemos las siguientes desventajas:

- Su costo de operación es muy alto debido a la gran labor que se requiere para obtener todos los datos en forma detallada, mismos que deben aplicarse a cada orden de producción.
- En virtud de que esa labor es muy grande se requiere mayor tiempo para obtener los costos, razón por la cual los datos que se proporcionan, casi siempre resultan extemporáneos.
- Existen serias dificultades en cuanto al costo de entregas parciales de productos terminados, ya que el costo total se obtiene hasta la terminación de la orden.

B) Sistema de costos por procesos

El proceso de costos de elaboración industrial se va desde un proceso a otro proceso hasta que la culminación final sucede, cada departamento de fabricación desempeña una parte dentro de la manipulación total y traslada su producción completada al próximo departamento, donde le toca ser el insumo para el proceso adicional. La fabricación perfeccionada del último departamento se transporta al inventario de productos terminados.

El sistema de costos por procesos debe ser compatible con el rubro de la empresa. De allí que se entienda la naturaleza de este sistema de costos. Es decir, el sistema de costos por procesos, sólo funciona cuando existen etapas bien marcadas en el proceso de producción y estas etapas se encuentran divididas en diferentes segmentos.

El proceso de acumulación de costos sigue un flujo de fabricación, las cuentas de control se establecen únicamente en cada proceso y los costos directos y costos de producción se envía en cada proceso, el costo cuando es trasladado de proceso en proceso hasta llega a ser acumulativo como forma de fabricación y el complemento de los costos del último departamento establecen el costo total.

El sistema de costeo por procesos se emplea cuando la fabricación y elaboración de un artículo es de forma perpetua e ininterrumpida a través del constante movimientos de materiales, la obtención del producto se debe realizar en grandiosos volúmenes de productos equivalentes por medio de algunas etapas de fabricación denominadas de proceso y estos costos se acumulan de acuerdo al tiempo de un departamento. (Gutiérrez Peñaloza , 2008) Este sistema de costos por proceso será utilizado en este trabajo de titulación, ver capítulo cuatro.

B1) Características del sistema de costos por proceso

Las características del sistema de costos por procesos son muy diferentes a los demás sistemas de costos, tiene sus propias definiciones, ejemplo:

- Producción de artículos homogéneos en grandes volúmenes.
- En la empresa existirán tanto departamentos productivos como procesos sean necesarios para terminar el producto que se está fabricando.
- Los productos que resisten cambios y transformación son a través de uno o varios métodos.
- El sistema de costos por procesos es continuo y esto quiere decir que los diferentes departamentos siempre estarán operando, aunque no existan pedidos de clientes, de por medio.
- Los mecanismos equivalentes se utilizan para establecer el inventario final de fabricación en proceso al momento de finalizar y finiquitar la etapa contable.
- El proceso de producción en el sistema de costos, es cíclico. Es decir, una etapa se presenta detrás de otra. Un producto pasa de departamento en departamento hasta llegar a su etapa final.

- Los costos generales y unitarios de cada centro de costo son incorporados cada vez que examinamos y calculamos a través de informes de fabricación.

B2) Ventajas del sistema de costos por proceso

Hay ciertas ventajas en el sistema de costos por proceso y son la siguiente:

- Producción continua.
- Fabricación estandarizada.
- Costos promediados por centros de operaciones.
- Procesamiento más económico administrativamente.
- Costos estandarizados.

B3) Desventajas del sistema de costos por proceso

Así como hay ventajas también existen desventajas y son las siguientes:

- Condiciones de producción rígidas.
- Control más global.
- Imposible identificar los elementos del costo directo en cada unidad terminada.
- Hay que cuantificar la producción en proceso al final del período y calcular la producción equivalente

Métodos para costear la producción

A) Costeo directo

Bajo el método de costeo directo, solo los costos directos de fabricación que varían con el volumen se carga a los productos. Es decir, únicamente los costos de los materiales directos, la mano de obra directa y los costos directos de fabricación variables incluyen en el inventario y el costeo directo

considera únicamente los costos de los materiales, mano de obra directa y los costos de fabricación variable como costos del producto. (Polimeni, 1994)

B) Costeo absorbente

Bajo el costeo por absorción, algunas veces denominado costeo total o convencional, todos los costos directos e indirectos de fabricación, tanto fijos como variables, se tratan como costo del producto y de los inventarios.

Marco Referencial

Reciplasticos S.A.

Es una empresa que se dedica a la recuperación de materiales plásticos que pueden ser re-utilizados. Para cumplir este propósito, la compañía promueve una amplia red de miles de micro-empresarios en todo el país. Ellos promueven y colectan materiales en sus comunidades, generando trabajo y sustento familiar, ellos proveen este material para clasificarlo y entregarlo listo para ser reciclado y reutilizado a las empresas del rubro, nacionales y extranjeras.

Es un empresa que ha venido trabajando en la actividad de reciclados por 37 años, es una empresa comprometida en la conservación del medio ambiente, aportando con nuestra actividad a retirar del mercado productos usados que pueden ser útiles al ser reciclados.

Misión

Mantener nuestro liderazgo en el reciclaje de plásticos, para proveer al mercado local y de exportación. Ser líderes en programas de conservación del medio ambiente, como un grupo especializado en reciclajes, trabajando en el fortalecimiento de los micros empresarios, que son los forjadores de la riqueza de los ecuatorianos, y buscando el mejoramiento de las condiciones de vida de todos, a través del establecimiento de normas éticas en toda la

cadena de nuestros negocios. Fortalecer y ampliar nuestra red de micro y medianos empresarios dedicados al reciclaje de productos, acorde a la línea de trabajo de todas las empresas del grupo.

Visión

Producir y comercializar nuestros productos para ser competitivos en mercado local y de exportación, cumpliendo nuestra rentabilidad y el aporte social con todos los que están en nuestra línea de negocios, desde abastecimiento de materia prima, hasta su consumo final.

Producto. -

El PET post consumo reciclado, pasa por un proceso de clasificado, triturado, lavado, y secado, de lo que se obtiene hojuelas de PET y esta producción obtenida, no es otra cosa que materia prima que sirve para producir nuevas botellas, juguetes, fibras textiles, zunchos entre otros, ver figura 15.



*Figura 15. Muestra del proceso PET.
Adaptado de: Reciplasticos S.A.*

Proceso del reciclado de PET

El proceso inicia con la recolección de los envases PET en las calles por personas y vendidos a recicladores mayoristas (pequeños empresarios) o directamente a Reciplásticos S.A.

Proceso de recepción

Las empresas recicladoras medianas y grandes llegan a la planta en Guayaquil con el material recolectado en sus propios vehículos y se pesan en una báscula camionera y se obtiene un peso bruto, ver figuras 16, 17, 18 y 19.



Figura 16. Muestra del proceso PET. Adaptado de: (S.A & Reciplasticos S.A)



Figura 17. Muestra del proceso PET. Adaptado de: (S.A & Reciplasticos S.A)

Luego el vehículo pasa al patio de materia prima donde es descargado en su totalidad el material es revisado por el personal de recepción con la finalidad de asegurar la veracidad, cantidad, y separar aquellos desperdicios que no sirven para él proceso que comúnmente son piedras, metales, cadenas de bicicletas, líquido dentro de las botellas, entre otros. Luego de esto el vehículo pasa nuevamente por la báscula para ser pesado vacío, se graba los pesos, se obtiene el peso neto y con esto la cantidad neta de materia prima.



Figura 18. Máquina lavadora de PET post consumo. Adaptado de: (S.A & Reciplasticos S.A)



Figura 19. Máquina lavadora de PET post consumo. Adaptado de: (S.A & Reciplasticos S.A)

Marco legal

Ley de fomento ambiental y optimización de los ingresos del estado (impuesto redimible a las botellas plásticas no retornables), publicada en el suplemento en el registro oficial número 583, de 24 de nov del 2011.

Art. ...- Objeto del Impuesto. - Con la finalidad de disminuir la contaminación ambiental y estimular el proceso de reciclaje, se establece el Impuesto Ambiental a las Botellas Plásticas no Retornables.

Art. - ...- ...- Hecho generador. - El hecho generador de este impuesto será embotellar bebidas en botellas plásticas no retornables, utilizadas para contener bebidas alcohólicas, no alcohólicas, gaseosas, no gaseosas y agua. En el caso de bebidas importadas, el hecho generador será su desaduanización.

Art. ...- Tarifa. - Por cada botella plástica gravada con este impuesto, se aplicará la tarifa de hasta dos centavos de dólar de los Estados Unidos de América del Norte (0,02 USD), valor que se devolverá en su totalidad a quien recolecte, entregue y retorne las botellas, para lo cual se establecerán los respectivos mecanismos tanto para el sector privado como público para su recolección, conforme disponga el respectivo reglamento. El SRI determinará el valor de la tarifa para cada caso concreto.

Art. ...- Sujeto Activo. - El sujeto activo de este impuesto es el Estado. Lo administrará a través del Servicio de Rentas Internas.

Art. ...- Sujetos pasivos. - Son sujetos pasivos de este impuesto:

1. Los embotelladores de bebidas contenidas en botellas plásticas gravadas con este impuesto; y,
2. Quienes realicen importaciones de bebidas contenidas en botellas plásticas gravadas con este impuesto

Art. ...- Exoneraciones. - Se encuentra exento del pago de este impuesto el embotellamiento de productos lácteos y medicamentos en botellas de plástico no retornables.

Art. ...- Declaración y pago del impuesto. - Los sujetos pasivos de este impuesto, declararán las operaciones gravadas con el mismo, dentro del mes subsiguiente al que las efectuó, en la forma y fecha que se establezcan mediante reglamento. Para la liquidación del impuesto a pagar, el contribuyente multiplicará el número de unidades embotelladas o importadas por la correspondiente tarifa, valor del cual descontará el número de botellas recuperadas, multiplicado por la respectiva tarifa impositiva. El impuesto liquidado deberá ser pagado en los plazos previstos para la presentación de la declaración. En el caso de importaciones, la liquidación de este Impuesto se efectuará en la declaración de importación y su pago se realizará previo al despacho de los bienes por parte de la oficina de aduanas correspondiente.

Art. ...- No deducibilidad. - Por la naturaleza de este impuesto, el mismo no será considerado como gasto deducible para la liquidación del impuesto a la renta.

Art. ...- Facultad determinadora. - La Administración Tributaria ejercerá su facultad determinadora sobre este impuesto cuando corresponda, de conformidad con el Código Tributario y demás normas pertinentes.

Art. ...- Glosario. - Para efectos de esta ley, se deberá tomar en cuenta los siguientes términos: Botellas plásticas: Se entenderá por aquellas a los envases elaborados con polietileno tereftalato, que es un tipo de plástico muy usado en envases de bebidas y textiles. Químicamente el polietileno tereftalato es un polímero que se obtiene mediante una reacción de poli condensación entre el ácido tereftálico y el etilenglicol. Botellas plásticas no retornables: Son aquellas que no pueden volver a ser utilizadas después de haber sido consumido su contenido.

CAPITULO 2

Metodología de investigación

Siendo el propósito general de esta investigación proponer un sistema renovado de costos para la industria sujeta de análisis, es necesario una planificación compendiada de las actividades que se van a realizar para cumplir los objetivos del estudio. Por lo que es imperioso manejar un diseño que considere la estructura del estudio y todos los aspectos concernientes a la recolección de datos.

La metodología representa la manera de organizar el proceso de la investigación, de controlar los resultados y de presentar posibles soluciones al problema que nos llevará a la toma de decisiones.

En este trabajo de investigación, la metodología está enfocada en estudiar el manejo de los costos de la industria que exporta Tereftalato de polietileno reciclado ya que ha adquirido recientemente (no mayor a 3 años) toda una serie de máquinas nuevas con procesos nuevos con un crecimiento abrumador tanto en ventas, costos y gastos.

Por lo tanto, se irá empleando una serie de actividades con el fin de ir respondiendo las preguntas de investigación. Se recolectará información acerca de la industria, se detectarán problemas o deficiencias que acontece a la industria, obtener datos de los costos de su entorno, analizar los datos, para así hacer una propuesta favorable para las empresas de la industria.

Métodos de investigación

De acuerdo a (Hernández Sampieri , 2010) los métodos de investigación pueden ser tanto cualitativos como cuantitativos. Éstos llevan a cabo observación y valoración de eventos o fenómenos, establecen suposiciones, tratan de probar en qué medida estas suposiciones tienen fundamento, utilizan formas de análisis para establecer estas suposiciones. Proponen

nuevas investigaciones u observaciones sobre la base de los resultados obtenidos. (Hernández Sampieri , 2010)

Cuantitativo

Colecta y analiza datos para probar la hipótesis que han sido formuladas previamente.

Enfatiza el análisis de partes o componentes del fenómeno en observación. Confía en la medición numérica, y el uso de la estadística para hacer inferencias a partir de los resultados obtenidos. Enfatiza la precisión y exactitud. La única forma confiable de conocer la realidad es a través de la medición numérica y el análisis de datos. Se basan en un proceso hipotético deductivo y busca generalizar los resultados obtenidos hacia poblaciones más amplias.

Cualitativo

Se le denomina enfoque holístico porque se precia de considerar el todo, de indeterminado contexto, sin reducirlo al estudio de sus partes. Se utiliza al inicio de la investigación como una forma de obtener la información que permitirá conocer el fenómeno en su totalidad antes de adentrarse a formular preguntas o hipótesis. Se basa en métodos de recolección de datos sin medición numérica, tales como las descripciones y las observaciones. Involucran la recolección de datos utilizando técnicas que no pretenden asociar las mediciones con números.

Entre las técnicas utilizadas en este enfoque están:

- La observación no estructurada o también conocida como observación no sistemática, es aquella que se ejecuta sin previa estructuración en relación a lo que se va a observar (conductas, grupos, lugares, instancias, etc.). Es la observación con mayor indicador de flexibilidad a todo lo que acontece.

- Las entrevistas abiertas, es una técnica de investigación cualitativa, en la que el entrevistador domina la conversación, pero concede espacio al entrevistado para que exprese y comente sus propios puntos de vista.
- La revisión de documentos, que es una técnica de revisión y de registro de información documentada que soporta el propósito de la investigación.

Procedimientos de investigación

Los procedimientos de investigación responden a los enfoques que sería cualitativo como cuantitativo.

Procedimiento cualitativo

Se guía por ideas o temas significativos, en lugar de formular previamente hipótesis que encaucen el plan de recolección de datos. Se pueden desarrollar preguntas de investigación antes, durante o después de la recolección de datos y el análisis. Se utilizan en un primer momento para establecer los aspectos relevantes del fenómeno y afinar las preguntas de investigación. El proceso se mueve de manera dinámica entre los hechos y su interpretación.

Por lo tanto para este trabajo de titulación, se acogerán el método cualitativo para efectos de comprender la industria del reciclaje de PET, los procesos de producción de la empresa, y con esto lograr así una visión más amplia de los aspectos generales de la misma; y después de obtener la información lograr precisión en los datos para concluir y demostrar resultados.

Diseño de investigación

A través de un diseño cuidadoso se puede minimizar el sesgo y reducir caer en error.

El diseño de la investigación es una estructura o un plano que sirve para dirigir un proyecto de investigación.

El diseño “es la estrategia que se desarrolla para obtener la información que se requiere para la investigación” (Hernández Sampieri , 2010)

Comúnmente, el diseño de investigación contiene los siguientes pasos:

- Definir la información necesaria
- Indicar la forma de recolectar los datos
- Especificar el tamaño de muestreo, y el tamaño de la muestra
- Desarrollar un plan para el análisis de los datos recabados

Por lo tanto, para efectos de la investigación se realizará una visita a la planta de lavado de PET, que está ubicada en la ciudad de Guayaquil, se observará el proceso completo, se tendrá una entrevista con el jefe de área, de preferencia del área financiero o contable, se hará una entrevista abierta, con la finalidad de recoger la mayor cantidad de información disponible que sirva para conocimiento de negocio. Luego de esto. Se recopilará la información pública tales como las cifras de exportaciones de PET post consumo reciclado, precio de mercado del PET post consumo, anuncios de periódicos, artículos relacionados a la industria, se ha conseguido datos de una empresa de la industria y el manejo de su sistema y método de costos actual que nos servirá para perfeccionar la propuesta, así mismo será vital recopilar la mayor cantidad de información acerca de contabilidad de costos que será clave para una adecuada propuesta,

Luego de esto se recopilará la información, se identificará las debilidades presentadas, se realizará una propuesta de mejora y adicional a esto para un mejor entendimiento se desarrollara con los datos obtenidos una propuesta práctica que ayude a exponer las ventajas de implementar la propuesta.

El plan para analizar los datos o la información será:

Identificar las características no solo del negocio sino también enfatizar en lo que se distingue de las demás empresas. Recopilar información, separarla, estudiarla.

Indagar en otros países información acerca de la industria exportadora de PET post consumo lavado.

Datos

Para un mejor entendimiento y poder cumplir con el propósito de la investigación, los datos obtenidos serán en función de las fases que se va a investigar.

Para lo que es conocimiento del negocio de la industria, conocimiento acerca del PET, conocimiento acerca del proceso de producción de las compañías los datos los obtendremos de artículos, periódicos, blogs, páginas de internet relacionadas al tema, documentales relacionados a reciclaje, investigar una de las empresas más importantes y significativa en esta industria.

Para lo que es conceptos, teorías de costos, tipos de sistemas de costos, métodos de costeo, esta información será tomada de diferentes libros de costos y páginas didácticas en internet que educan acerca de contabilidad de costos, libros, editoriales, tesis relacionadas a costos, páginas de internet.

Los datos para el análisis de los costos y para efectuar una propuesta válida con cifras semejantes y netamente de la industria serán recolectadas de:

- Cobusgroup (información de cantidades exportadas y precios de exportación de las partidas arancelarias correspondientes al PET lavado).
- Costos aduaneros, costos de fletes y demás obtenidas del departamento de exportaciones de Reciplasticos S.A. empresa líder en exportación de pet lavado.
- Cantidad de personas que laboran en la empresa en el área de producción.

- Información de Insumos, químicos, combustible que son utilizados en el proceso productivo. Los precios de estos insumos los podremos investigar en el mercado.
- Cantidades producidas de un mes, esta información nos brindara el departamento de producción de Reciplasticos S.A.
- Cifras de los costos de un mes que nos proporcionará el dpto. de contabilidad de Reciplasticos S.A.

Alcance

El alcance de la investigación es el análisis de los costos, únicamente de la información obtenida de las empresas con mayor aporte a la industria recicladora en la ciudad de Guayaquil, cualquier tema similar que esté fuera de la ciudad de Guayaquil no será sujeto de esta investigación.

Población

Al ser el tema una propuesta de un sistema de costeo mejorado para las empresas exportadoras de Tereftalato de polietileno reciclado, la población son las dos empresas que forman parte de esta industria exportadora y sus sistemas de costos de la ciudad de Guayaquil.

Muestra

Para efectos de muestra, en esta tesis será la información de costos que recopilamos de la empresa con mayor contribución a la industria de reciclaje en toneladas exportadas de PET reciclado lavado en Guayaquil.

CAPITULO 3

Análisis de los costos de la industria de reciclaje exportadora de tereftalato y propuesta del sistema de costos por

Análisis de los costos en la industria de reciclaje exportadora de PET.

Las compañías en esta industria, para la determinación del costo de producción aplican el sistema por procesos bajo el método de absorción que consisten en la inclusión de todos los costos tanto directos como indirectos.

El negocio consiste en procesar estas botellas recicladas, esto quiere decir, clasificarlas, triturarlas, lavarlas, secarlas y transformarlas en hojuelas de PET que cumplan con las características y requisitos exigidas por los clientes del exterior, esto quiere decir que el producto terminado de este negocio es la hojuela de PET reciclada lavada, o su nombre técnico ya conocido en la industria "PET post consumo lavado, ver figura 20.

Antes



Después



Figura 20. Ilustración gráfica de PET post consumo. Adaptado de: (S.A & Reciplasticos S.A)

De acuerdo a la información que pudimos obtener a través de una entrevista con uno de los accionistas de una de las empresas más significativas de esta industria, es que la industria de reciclaje de PET procesa aproximadamente unas 4000 ton. De botellas PET post consumo en el mes, esto varía de acuerdo al consumo de bebidas de botellas plásticas. Por ejemplo, en el tiempo que hace calor, hay mayor demanda de botellas, en época de frío, la demanda baja, así mismo cuando hay fiestas cantonales, feriados, el consumo de bebidas en las distintas actividades que hacen por las fiestas (conciertos, desfiles) también incrementa el consumo de bebidas por lo tanto la demanda de botellas por ser recicladas también incrementa.

Se estudió la industria de reciclaje y se hizo un análisis del negocio de exportación de tereftalato de polietileno reciclado, y con la información proporcionada obtenida en la entrevista se puede determinar que el método de costeo debe ser de acuerdo al tipo de negocio y de los recursos que tiene la compañía, por lo tanto el sistema ya empleado si es el adecuado debido a las características de la producción tales como los pasos secuenciales para obtener el producto terminado, así como también que la materia ingresada pasa por varios procesos al cual se le suman los costos adicionales por cada departamento en la medida que van avanzando, en la contabilidad existen centro de costos, la producción es de alta masividad, es repetitiva y continua.

Sin embargo el sistema aplicado no está siendo correctamente ejecutado, debido a que no se controlan todos los tiempos por procesos, no se valoran las existencias de materiales en su totalidad, no hay adecuado control de las existencias del producto terminado, no hay indicadores de tiempo para todos los departamentos, no hay manual de procedimientos, las facturas por materiales directos para la fabricación son ingresadas a la contabilidad

afectando directamente al costo mas no a una cuenta de inventarios de suministros que conforme se vaya devengando el consumo se vaya cargando al costo.

Planta procesadora de PET post consumo reciclado

Existe un jefe de planta o responsable de planta, quien tiene a su cargo el departamento de producción, o también llamado jefe de operaciones, quien vela por la elaboración de los productos con la calidad requerida, que se produzcan las cantidades esperadas y bajo su tutela tiene aspectos como: el correcto funcionamiento de las maquinarias, el mando de las personas a su cargo, la planificación de producción, seguridad industrial, control de calidad.

En la planta hay distintas áreas que pueden agruparse en dos grandes divisiones que son:

- Áreas de Producción
- Áreas auxiliares

Áreas de producción

Área de producción es donde se lleva a cabo el cambio y transformación de la materia prima y las áreas auxiliares que son aquellos necesarios para que se lleve a cabo el proceso productivo, cumplen la función de asistir a los demás departamentos. Los recursos utilizados y el sueldo de los trabajadores de las áreas auxiliares se distribuyen en los departamentos de producción ya que estos últimos reciben un servicio de los auxiliares y absorben su costo.

Es el conjunto de centros de producción en donde los trabajadores junto con los equipos o máquinas realizan una actividad en común, incluyéndose, así como parte del proceso productivo. En este caso las empresas que procesan PET post consumo tienen los siguientes departamentos los cuales a la vez coinciden con los procesos.

- Pesaje y calificación

- Clasificación
- Triturado
- Lavado y secado
- Embalaje

Estas áreas de trabajo demandan recursos como materia prima, mano de obra directa y costos indirectos de fabricación.

Áreas auxiliares

Son departamentos que brindan servicio a los departamentos de producción, no forman parte de la línea recta del proceso como tal, pero sin el servicio que brindan estos departamentos auxiliares, los departamentos de producción no podrían funcionar correctamente, razón por la cual sus costos son repartidos en los diferentes departamentos de producción. Los departamentos auxiliares surgen de acuerdo a las necesidades que consideren la administración o el directorio y sus costos constituyen costos indirectos de fabricación. A continuación, se presenta los departamentos auxiliares que existen en las empresas recicladoras exportadoras de PET:

- Control de Calidad
- Supervisión
- Mecánica y mantenimiento
- Alimentación

Proceso productivo

Pesaje y calificación

Los recicladores mayoristas o recolectores de material llegan a la planta en Guayaquil en sus camiones o plataforma con el material recolectado. En una báscula camionera, se pesa el camión junto con el material y se obtiene un peso bruto, ver figura 21.

Una vez pesado el camión lleno de material, éste pasa a un lugar donde es descargado completamente por el personal de Reciclásticos y el material es muestreado para calificar el grado de contaminación. (Mezcla de PET con otros productos que no sirven para el proceso: basura, sacos, cartones, chatarra, entre otros).

Después de haber sido descargado completamente y de haber sido calificado el camión pasa nuevamente por la báscula para ser pesado sin material. De esta forma tenemos tanto el peso lleno como el peso vacío (tara) y restándolos se obtiene el peso neto de materia prima.

METALKING S.A. BODEGA PLASTICO 08		TICKET DE BASCULA No. 047081	
EGRESO DE VEHICULO			
FECHA:	22/08/2017	RUC. CL:	1718810383
PROVEEDOR:	CHIQUITO PARRALES MIGUEL ANGEL	RUC. CL:	1718810383
ENTREGADO POR:	CHIQUITO PARRALES MIGUEL ANGEL	RUC. CL:	1718810383
CONDUCTOR:	CHIQUITO PARRALES MIGUEL ANGEL	VEHICULO:	CAMION
PLACA:	GSA-818 GUIA REEM PROV: 999-999-999999999		
FECHA INGRESO:	08/08/2017	HORA DE ING.:	12:27:32 PM
FECHA DESCARGA:	08/08/2017	HORA DE DES.:	12:57:42 PM
DESCRIPCION	PESOS EN KILOS		
	BRUTO	TARA	NETO
PLASTICOS	6,600.00	5,350.00	1,250.00
OBSERVACIONES: PET			
<small>El vendedor, declara que el material que está embarcando no contiene sustancias peligrosas o contaminantes y es responsable de cargar el contenedor con los pesos mínimos y máximos solicitados. El vendedor declara que los materiales son de única y exclusiva propiedad, de foida procedencia y que se encuentra libre de gravámenes que en modo alguno limiten o en cualquier forma impidan o dificulten su libre transferencia a favor de El Comprador y a la libre disponibilidad por éste; no obstante El vendedor se obliga al saneamiento de Ley.</small>			
JARCE BASCULA		CONDUCTOR	PROVEEDOR

Figura 21. Ejemplo de ticket de báscula de entrega de PET post consumo. Adaptado de: (S.A & Reciclásticos S.A)

Clasificación

La banda alimentadora recoge la materia prima y la pasa por debajo de un imán con la finalidad de limpiarlo de materiales ferrosos ver figura 22. Después pasa por una banda de clasificación manual donde un equipo de mujeres separa el material PET por colores y aquellos materiales que no sirven para el proceso de producción (envases de PVC principalmente).

Cuando el material ha sido clasificado en colores, aquel color que se está produciendo en ese instante pasa a una según banda de clasificación para

asegurar la calidad del producto final y en esta fase se vuelve a separar aquellos envases que no sirven para el proceso.



Figura 22. Área de clasificación. Adaptado de: (S.A & Reciplasticos S.A)

Triturado

Una vez que hemos asegurado la clasificación y la calidad del material las botellas pasan por un molino en el cual las botellas se trituran y salen en forma de hojuelas, se trituran hasta lograr el tamaño adecuado que pase por la criba, la cual hace las veces de un cernidero con orificios estándar lo que garantiza que las hojuelas que tienen el tamaño apropiado pasen al siguiente proceso, ver figura 23.



Figura 23. Área de triturado. Adaptado de: (S.A & Reciplasticos S.A)

Lavado y secado

Posteriormente entran a una fase de lavado donde con detergentes y químicos especiales, en unos tanques se lavan las hojuelas y se separan las hojuelas PET de cualquier otro material que no es PET por ejemplo el pvc. Luego las hojuelas ingresan a un secador eólico y posteriormente a un silo de almacenamiento.

Embalado

Luego es embalado en sacos enormes de aproximadamente 500Kg de capacidad o de 1000Kg dependiendo el destino. El producto terminado está listo para almacenarse en la bodega de producto terminado y después ser comercializado, ver figura 24. En el proceso de embalaje se hace el control de calidad en el laboratorio a partir de una muestra de cada tula (saco gigante) producida.



Figura 24. Hojuelas de PET. Adaptado de: (S.A & Reciplasticos S.A)

A continuación, una descripción gráfica de lo anteriormente narrado, ver figura 25:

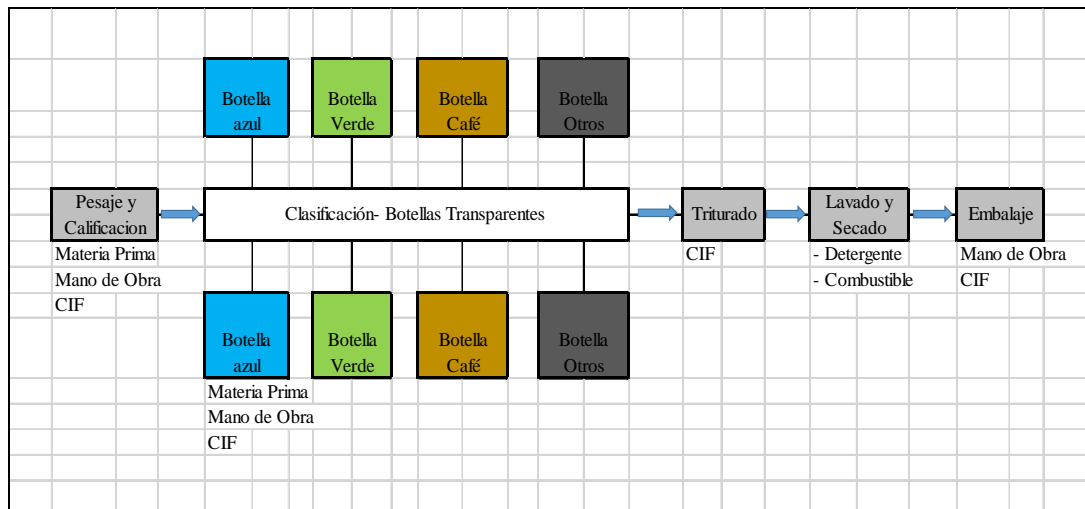


Figura 25. Ilustración gráfica de los departamentos de producción

Los materiales de otro color que fueron separados de la producción en las fases de clasificación se las trasladan al área de compactado de materia prima, para hacer pacas y que retornen a la bodega de materia prima para ser procesados en otro momento en que se esté produciendo hojuelas molidas de PET del respectivo color.

Propuesta de medidas de control por cada proceso

Como parte de este trabajo de titulación se propone las siguientes medidas de control por costos en proceso:

El primer proceso para la transformación del PET post consumo es el pesaje y calificación, y tiene como medida de control capturar el peso en la báscula tanto lleno como vacío del vehículo para poder determinar con exactitud la cantidad de materia prima ingresada a la planta, sin embargo es necesario tener políticas y procedimientos para el manejo de éste, ya que existen riesgos de error que pudiesen ocurrir al momento de pesar, tales como pesar cuando el chofer y acompañantes no se hayan bajado completamente del carro y de la báscula, los carros en fila esperando para pesarse vacíos deben mantener cierta cantidad de distancia a la báscula mientras un

vehículo se está tomando el peso, mantenimientos y calibraciones a la báscula cada periodo de tiempo y entre otros procedimientos necesarios para obtener la cifra real, sin errores y que no se perjudique la empresa ni el proveedor.

El segundo proceso es de clasificación y su medida de control consiste en el pesaje total de todo material contaminante separado de la línea de producción, así como también la separación de aquella materia prima de un color distinto del cual se está procesando y que se procesará cuando trabajen dicho color, ver figura 26.



Figura 26. Proceso de Clasificación de PET post consumo.
Adaptado de: (S.A. & Intercia S.A.)

El tercer proceso es de triturado, y éste tiene la capacidad de procesar cuatro toneladas por hora, sin embargo, para cumplir con esto, deben hacerse los adecuados cambios de cuchillas, mantenimientos preventivos, tales como revisión de desgaste de los pernos y demás, éste se mide con el reporte de producción que se pasa a diario a la gerencia, en la que cual se constata si ha habido paradas en los molinos a causa de algún mal procedimiento. También se controla el uso y desgaste de las cuchillas, se tiene conocimiento de hasta qué punto se pueden afilar las cuchillas y en qué punto las cuchillas ya no sirven para el proceso, existe un reporte de consumo de cuchillas y éste debe estar dentro de los rangos de vida útil.

El cuarto proceso corresponde a lavado y secado, en el que se controla el ingreso de material al proceso, y su salida a la siguiente etapa, también el fuerte de este proceso son los materiales utilizados en este departamento como lo es el detergente y el combustible, por lo tanto, su medida de control son los kárdex de estos insumos. La requisición de insumos entra en este proceso y el consumo mensual también es revisado por gerencia que debe ir acorde a la producción.

El quinto y último proceso es el embalaje del producto terminado y su medida de control es el pesaje del producto ya embalado, este procedimiento es uno de los más importantes ya que con éste se alimenta la información de producto terminado, también se lleva un kárdex de las tulas, que son las big bas o también denominados sacos gigantes, donde se embala las hojuelas de pet.

En todos los procesos la mano de obra es controlada mediante bitácora, con el registro de su hora de entrada y salida (reporte de horas) así como también el reporte de horas trabajadas en las distintas áreas para el personal que forma parte de la mano de obra indirecta.

Determinación del costo de producción

Aplican el sistema de costeo por procesos por el método de absorción con la finalidad de identificar todos los costos que deben ser incluidos.

Materia prima

La materia prima es uno elementos para la obtención del costo, es un bien que debe ser medible e identificable, en este negocio es el PET post consumo, que no es otra cosa que la botella plástica de bebidas o de agua, en el mercado ecuatoriano, existen botellas transparentes (coca cola, agua), café (Pony Malta), verdes (limonadas, sprite), azul (v220), y entro otros (rosado) pero ya con menos cantidad. Estas botellas PET son recolectadas

por el reciclador de la calle, quien a su vez la vende a recicladoras pequeñas o medianas, también hay organizaciones universidades, colegios, entidades que tienen cultura de reciclaje, incentivan internamente en su organización, y posterior a esto llegan a las recicladoras que se encuentran distribuidas por toda la ciudad de Guayaquil, o en su defecto directamente a la empresa que la procesan y la exportan.

La materia prima es revisada y calificada, ya que, al ser obtenida de las calles, pudo tener contacto con sustancias que contaminan el material y por ende no apto para ser reciclado, como adhesivos, aceites, o químicos que hacen que la botella gane un grado de contaminación que deja de servir para el reciclado.

Así también las botellas que vienen de los botaderos, de los diferentes cantones muchas veces su degrado y contaminación con la basura ya no permite su reciclado.

La materia prima es procesada por colores, no mezclados ya que el producto final (hojuelas de PET) es por colores, el producto más demandado por parte del extranjero es el PET post consumo lavado transparente, y su precio también es superior que al de los colores, por lo tanto, la materia prima más importante es la botella PET transparente, sin embargo, al momento de reciclar, el recolector recoge todo tipo de color de botella y vende todo o nada.

Como ya fue mencionado en el capítulo uno, las industrias exportadoras de PET reciclado, dependen mucho de la materia prima, ya que su venta al exterior está casi asegurada. Debido al incentivo del impuesto redimible en el Ecuador tal como se indica en el capítulo 2 en el marco legal, el reciclaje de botellas incrementó de manera acelerada, en el año 2012, las industrias de PET se han beneficiado de un abasto casi permanente para su planta productiva, ver figura 27.



Figura 27. Ilustración gráfica de materia prima PET post consumo. Adaptado de: (S.A & Reciplasticos S.A)

Materiales

Los materiales indirectos son necesarios para el proceso, su costo es proporcionalmente menor en comparación a la materia prima, en el proceso productivo de este tipo de industrias tienen como materiales directos los siguientes ítems:

- **Diésel:** Utilizado para la caldera que es la encargada de hacer funcionar el proceso de secado, aproximadamente se consume un promedio mensual de 8 mil gl de diésel para producir unas mil cien toneladas al mes.
- **Soda caustica:** Utilizada para el área de lavado, se utiliza en los mezcladores para lavado, y su consumo aproximadamente es de 4,780 kilogramos en la producción con un promedio de unas mil cien toneladas al mes.
- **Químicos varios:** Utilizado para el área de lavado para cumplir con la normativa municipal del desalojo de aguas servidas, estos químicos son: coagulante y floculante cuyo consumo mensual asciende 1,540 kg y 34.6 kg respectivamente en la producción con un promedio de unas mil cien toneladas al mes.

- **Detergente industrial:** Utilizado para el área de lavado, como uno de los compuestos principales para la limpieza del producto, este proceso consume aproximadamente 3700 kg de detergente industrial en la producción con un promedio de unas mil cien toneladas al mes.
- **Tulas:** Se le denomina tulas, a los sacos gigantes “big bags” donde es almacenado las hojuelas de PET., o dicho de otra manera donde es ensacada las hojuelas de PET lavadas. Su nombre comercial en español es tula. A continuación, una ilustración con los materiales que se utilizan en cada proceso, ver figura 28:

PROCESOS					
Materiales directos	Pesaje	Clasificación	Triturado	Lavado y secado	Embalaje
Combustible				✓	
Soda caustica				✓	
Detergente Industrial				✓	
Tulas				✓	
Materiales indirectos					
Cuchillas			✓		
Suministros	✓	✓			
Sunchos					✓
Piola					✓
Pallets					✓
Gas					✓
Agua				✓	
Otros					✓



Figura 28. Materiales utilizados en cada proceso de producción.

Mano de obra

Es el sueldo y salario ganado por los colaboradores que intervienen en el proceso de producción, transformando la materia prima a producto terminado, cada empresa maneja este rubro de acuerdo a su estrategia, por ejemplo, hay empresas que tienen menos personas trabajando en la clasificación, pero tienen la ayuda de una máquina que les soporta a ese departamento en particular, o como también hay empresas cuya estrategia es colocar dos grupos a lo largo del proceso, un grupo que clasifique al inicio del de la línea y otro grupo en la mitad del proceso haciendo lo mismo, pero actuando como doble filtro.

En el pesaje pues siempre habrá una persona cuya labor es ser el control del peso de los carros vacíos o encargado de báscula, y volviendo al tema de la estrategia que tiene cada empresa, lo mismo sucede con la calificación, pues hay empresas que tienen 4 calificadores, otros tienen 8 hasta 10. Dependerá del juicio y criterio de la administración y la estrategia que determine le sea viable para la compañía.

Mano de obra indirecta

Es el sueldo y salario obtenido por los colaboradores que afectan de manera indirecta al área de producción, este recurso llamado mano obra indirecta es repartida a través de los distintos departamentos a los que brinda su servicio. A continuación, se enlista varios ejemplos de mano de

obra indirecta que aplican en las empresas recicladoras exportadoras de PET.

Supervisor

Supervisa el trabajo de los clasificadores, adicional está pendiente de cualquier situación que trabe la continuidad del procesamiento de la línea. Está en constante movimiento revisando que no haya atascamiento por material, así mismo hace las veces de un líder de turno, ya que estas plantas procesadoras de PET trabajan dobles turnos.

Oficiales de planta

Hacen las veces de asistentes del supervisor de línea, son los encargados de ordenar la planta, de trasladar las tulas que contienen los rechazos producto de la clasificación, así como llevar la tula a que la pesen para que la ingresen a la bodega de producto terminado. A continuación, una ilustración de los cargos desempeñados que forman parte de la mano de obra, ver figura 29:

PROCESOS

				Lavado y secado	
Mano de obra directa	Pesaje	Clasificación	Triturado		Embalaje
Pesador	✓				
Calificador	✓				
Clasificador		✓			
Auxiliar de clasificación		✓			
Auxiliar de producción				✓	
Oficial plantas					✓
Mano de obra indirecto					
Eléctrico		✓	✓	✓	✓
Mecánico		✓	✓	✓	✓
Soldador		✓	✓	✓	
Auxiliar de mantenimiento		✓	✓	✓	
Supervisor de línea		✓			
Jefe de planta		✓	✓	✓	✓

Asesor planta	de		✓	✓	✓	✓
------------------	----	--	---	---	---	---

Figura 29. Mano de obra utilizada en cada proceso

Costos indirectos de fabricación

A continuación, varios ejemplos de costos indirectos de fabricación en la industria sujeta de estudio:

- Depreciación
- Energía eléctrica
- Suministros para mantenimiento
- Repuestos y suministros ferreteros
- Impuestos municipales

Estos conceptos serán ampliados en el desarrollo práctico de la propuesta.

Producto terminado

Hojuelas de PET reciclado

Consiste en el triturado de las botellas de PET post consumo hasta convertirlo en hojuelas, ver figura 30. Se separan por tipo y color homogéneo. Será producido manteniendo niveles de seguridad que garanticen una calidad estándar a fin de lograr un producto uniforme, libre de otros componentes físicos o químicos. La presentación será en “big bags” de 1 tonelada. Tamaño de la escama de 2 a 13 mm, máximo de humedad 1% e impureza máxima de 1%.



Figura 30. Ilustración del Producto terminado hojuelas de PET reciclado. Adptado de: (S.A & Reciplasticos S.A)

Scrap (desperdicio) de polipropileno

Conformado por las tapas de las botellas recicladas que salen como parte del proceso triturado ver figura 31, este producto se asigna un costo, pero se venden muy esporádicamente ya que la demanda del exterior y local son muy bajas.



Figura 31. Ilustración del Producto Scrap de polipropileno. Adptado de: (S.A & Reciplasticos S.A)

Scrap (desperdicio) de film (LDPE)

Etiquetas de las botellas PET post consumo, se acopian al ser retiradas de la botella, este producto se asigna un costo y se venden a una de las compañías relacionadas sin ningún tipo de proceso de limpieza o transformación.

Precio del post consumo

El precio es impuesto por el mercado internacional y tratándose de derivados del petróleo, varía en relación directa al costo de barril de petróleo.

Los precios actuales de agosto 2017 del mercado internacional por tonelada son los siguientes:

- PET hojuelas reciclado lavado US\$ 650
- PP scrap US\$ 300
- LDPE film scrap US\$ 250

Calidad del post consumo

La calidad exigida por China es baja, acepta todo tipo de colores seleccionados o mezclados y todas las presentaciones de PET reciclado; sin embargo, el precio varía en relación directa a la calidad y a la menor la necesidad de procesos previos para su utilización en los procesos productivos.

Las hojuelas de PET requeridas para el mercado de Estados Unidos deben cumplir con ciertas características:

- Máximo entre 20 y 50 partes por millón de PVC.
- Hasta 1% de otros colores diferentes al solicitado.
- No deben incluirse botellas de aceite en el triturado.
- El color más requerido es el transparente (80%), seguido del azul y verde (20%)
- En todos los casos el volumen mínimo de exportación es un contenedor (20 toneladas).

Gastos de Exportación

Como se mencionó en el capítulo uno, esta industria es exportadora, por lo tanto, incurren en gastos de exportación, a continuación, se detallan dichos gastos en un escenario con la cantidad aproximada de contenedores de exportación en un mes, ver figura 32:

Rubros	Gasto por cada envío de 24.000 kg	Cantidad de mensual enviada	Gastos de exportación mensual
Gastos de envío:			
Sellos	\$5.00	40	200.00
Transporte (Flete terrestre)	\$170.00	40	6,800.00
Total, Gastos de envío:	\$175.00	40	\$7,000.00
Gastos del Puerto Contecon S.A.:			
Recepción	\$45.00	40	\$1,800.00
Certificación de peso	\$38.00	40	\$1,520.00
Preparación del embarque	\$5.08	40	\$203.20
Almacenaje	\$114.83	40	\$4,593.20
Total, Gastos del puerto	\$202.91	40	\$8,116.40
Gastos de Naviera Citikold S.A.:			
Procesamiento BL	\$50.00	40	\$200.00
Servicio administrativo contenedor	\$143.00	40	\$5,720.00
sello	\$30.00	40	\$1,200.00
Porteo	\$15.00	40	\$600.00
Costo LHC (servicio local exportación)	\$13.00	40	\$520.00
Total, gastos de naviera	\$251.00	40	\$10,040.00
Total, Gastos de Exportación por enviar 24.000 kg de Pet en cada contenedor	\$628.91	40	\$25,156.40

Figura 32. Gasto de exportación. Adptado de: (S.A & Reciplasticos

Desarrollo practico de la propuesta

A continuación, se presenta el desarrollo práctico para un mejor entendimiento y una mejor presentación de nuestra propuesta, utilizando los datos que se recopilaron a lo largo de la investigación. Con la finalidad de ir armando la hoja de costos por procesos, comenzaremos detallando y mostrando cada elemento del costo y su respectivo anexo.

Materia prima

Comenzando por la compra de materia prima, utilizando cifras aproximadas a los datos que se recopiló en la investigación, así como también la cantidad de materia prima ingresada a la línea de proceso para poder verificar, analizar qué cantidad de kilos ingresaron inicialmente y cuanto de esas cantidades terminan a la salida del proceso.

Compra de materia prima, y materia prima ingresada al proceso:

COMPRA DE MATERIA PRIMA	KILOS	C/U	DOLARES
PET POST CONSUMO CRISTAL SIN CLASIFICAR	1,544,774.66	\$ 0.22	339,850
PET POST CONSUMO VERDE	76,324.10	\$ 0.16	12,212
PET POST CONSUMO AZUL	42,647.90	\$ 0.13	5,544
PET POST CONSUMO COLORES VARIOS	9,389.80	\$ 0.04	376
TOTAL	1,673,136.46	\$ 0.21	357,982

MATERIA PRIMA INGRESADA A LA LINEA DE PROCESOS	KILOS	C/U	DOLARES
PET POST CONSUMO CRISTAL SIN CLASIFICAR	1,518,895.66	\$ 0.22	334,157
PET POST CONSUMO VERDE	63,777.10	\$ 0.16	10,204
PET POST CONSUMO AZUL	34,593.90	\$ 0.13	4,497
TOTAL	1,617,266.66	\$ 0.22	348,859

Ver asientos de diarios en la página 83.

Durante el proceso productivo del mes se fueron identificando, separando y pesando los subproductos obtenidos, así como también los desperdicios y mermas normales del proceso. Se detalla a continuación:

MATERIAL OBTENIDO DEL PROCESO DE CALIFICACIÓN	KILOS	C/U	DOLARES
PET POST CONSUMO DETERIORADO	2,301.50	\$ 0.22	\$ 506
CHATARRA	2,791.00	\$ 0.22	\$ 614
CARTON	1,003.50	\$ 0.22	\$ 221
TOTAL	6,096.00	0.22	\$ 1,341

MATERIAL OBTENIDO DEL PROCESO DE CLASIFICACIÓN	KILOS	C/U	DOLARES
PET POST CONSUMO VERDE	63,931.50	\$ 0.22	\$ 14,065
PET POST CONSUMO AZUL	8,901.00	\$ 0.22	\$ 1,958
PET POST CONSUMO CAFÉ	23,259.50	\$ 0.22	\$ 5,117
PET POST CONSUMO CRISTAL	1,027.50	\$ 0.16	\$ 164
TOTAL	97,119.50	0.22	\$ 21,305

DESPERDICIOS OBTENIDOS EN EL PROCESO DELAVADO	KILOS	C/U	DOLARES
TAPAS Y ETIQUETAS MOLIDAS	31,286.50	\$ 0.22	\$ 6,883
ETIQUETAS ENTERAS	98,457.50	\$ 0.22	\$ 21,661
TAPAS ENTERAS	84,012.50	\$ 0.22	\$ 18,483
SISCO MUGRE	33,626.50	\$ 0.22	\$ 7,398
BASURA	8,177.50	\$ 0.22	\$ 1,799
TOTAL	255,560.50	0.22	\$ 56,223

Después de haber procesado toda la materia prima, el producto terminado dio el siguiente resultado:

PRODUCTO TERMINADO OBTENIDO	KILOS
PET POST CONSUMO CRISTAL MOLIDO LAVADO	1,009,507.50
PET POST CONSUMO VERDE MOLIDO LAVADO	45,603.00
PET POST CONSUMO AZUL MOLIDO LAVADO	22,181.00
PET POST CONSUMO VERDE MOLIDO LAVADO POR DOSIFICAR	2,885.00
TOTAL	1,080,176.50

PRODUCTO EN PROCESO (EMBALAJE)	KILOS	MOD	CIF
PET POST CONSUMO CRISTAL MOLIDO	38,507.00	45%	30%

Aún no se coloca el costo debido a que no se ha presentado aún la hoja de costos.

Con los resultados obtenidos al final del proceso, se identifica una diferencia entre la cantidad ingresada al inicio del proceso, y la cantidad salida al final del proceso debido a los subproductos y desperdicios que son separados de la línea y se los tiene claramente identificados, los subproductos del “proceso de clasificación” son materiales que materia prima de color (distinta del transparente) que será procesada cuando la planta trabaje algún color determinado.

Podemos entonces resumir:

RESUMEN DEL INVENTARIO	Kls	%
INGRESO A LA LINEA DE PROCESO	1,617,266.66	100%
(-) SUBPRODUCTOS (RE-PROCESABLES)	97,119.50	6%
(-) DESPERDICIOS	261,656.50	16%
(-) PRODUCTOS EN PROCESO (EMBALAJE)	38,508.00	2%
(-) SALIDA A PRODUCTO TERMINADO	1,080,176.50	67%
(-) DIFERENCIA (MERMA INTANGIBLE)	139,806.16	9%

$$(255,560.5 + 6,096) = 261,656.5$$

Consideramos “merma intangible” a la diferencia que no se recupera ni se puede cuantificar durante el proceso. Parte de esta pérdida es

producto del polvo que se genera al momento de triturar las botellas que para esta propuesta práctica representa una merma del 9%.

Mano de obra

La mano de obra directa se la asigna a los procesos de acuerdo a las funciones que realizan cada trabajador y que su trabajo sea en dicho proceso. Debe de manejarse un control de horas trabajadas, y en las áreas que laboró. Estos fueron los datos obtenidos durante la investigación.

Resumen de Mano de Obra por Procesos

Expresado en US\$

SUELDOS		PROCESOS					
Trabajador	N° trabajadores	Pesaje Calificación	Clasificación	Triturado	Lavado y Secado	Embalaje	total
Pesador	2	1,107					1,107
Calificadores	7	3,974					3,974
Clasificadores	36		19,419				19,419
Tuleros	3		1,583				1,583
Auxiliar de lavado	4				1,988		1,988
Embalaje	2					973	973
TOTAL	54	5,080	21,003	-	1,988	973	29,044

BENEFICIOS SOCIALES		PROCESOS					
Trabajador	N° trabajadores	Pesaje Calificación	Clasificación	Triturado	Lavado y Secado	Embalaje	total
Pesador	2	420.54					421
Calificadores	7	1,510.00					1,510
Clasificadores	36		7,379.40				7,379
Tuleros	3		601.57				602
Auxiliar de lavado	4				755.39		755
Embalaje	2					369.88	370
TOTAL	54	1,931	7,981	-	755	370	11,037

Ver asientos de diarios en la página 83.

Desglose de los costos indirectos de fabricación.

Para comprender los costos indirectos que son parte de una recicladora exportadora de tereftalato de polietileno se detalla a continuación un desglose de los costos indirectos de fabricación y posterior se hará un cuadro resumen con los costos distribuidos por procesos.

Mano de obra indirecta

La mano de obra indirecta es cargada a los procesos como propuesta a este trabajo de titulación se propone que se cargue en función de las horas trabajadas en dicha área. Para esto se debe llevar muy responsablemente el reporte de horas trabajadas e indicando el área para la cual está ejerciendo su labor.

También es necesario que la jefatura o supervisores realicen un informe de las actividades que realizan con la finalidad de controlar su gestión y de poder asignar adecuadamente los costos a los distintos departamentos.

Por ejemplo:

REPORTE DE HORAS TRABAJADAS

Trabajador	SUELDO	Pesaje Calificación	Clasificación	Triturado	Lavado y Secado	Embalaje	TOTAL
MECANICO 1	\$ 860.00			240			240
MECANICO 2	\$ 860.00			100	120	20	240
MECANICO 3	\$ 860.00		120	110		10	240
MECANICO 4	\$ 860.00		120	110		10	240
ELECTRICO	\$ 1,200.00	30	10	140	20	40	240
JEFE PLANTA	\$ 2,000.00	48	48	48	48	48	240
SUPERVISOR 1	\$ 750.00		240				240
SUPERVISOR 2	\$ 750.00		240				240
CALIDAD 1	\$ 640.00					240	240
CALIDAD 2	\$ 640.00					240	240
TOTAL	\$ 9,420.00	78	778	748	188	608	2400

DISTRIBUCION DE TRABAJO REALIZADO EXPRESADO EN DÓLARES

Reporte de Horas trabajadas	SUELDO	Pesaje Calificación	Clasificación	Triturado	Lavado y Secado	Embalaje	TOTAL
MECANICO 1	\$ 860.00			860.00			860.00
MECANICO 2	\$ 860.00			358.33	430.00	71.67	860.00
MECANICO 3	\$ 860.00		430.00	394.17		35.83	860.00
MECANICO 4	\$ 860.00		430.00	394.17		35.83	860.00
ELECTRICO	\$ 1,200.00	150.00	50.00	700.00	100.00	200.00	1,200.00
JEFE PLANTA	\$ 2,000.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	2,000.00
SUPERVISOR 1	\$ 750.00	-	750.00	-	-	-	750.00
SUPERVISOR 2	\$ 750.00	-	750.00	-	-	-	750.00
CALIDAD 1	\$ 640.00	-	-	-	-	640.00	640.00
CALIDAD 2	\$ 640.00	-	-	-	-	640.00	640.00
TOTAL	\$ 9,420.00	550.00	2,810.00	3,106.67	930.00	2,023.33	9,420.00

Depreciación

MAQUINARIA Y EQUIPO

Nombre del Activo	Fecha de activación	costo adquisición	Depreciación Anual	Depreciación Mensual	Depreciación 2017	Depreciación acumulada	Valor en libros
Línea lavado de PET modelo Boretech	01-feb-15	3,020,448.00	302,044.80	25,170.40	125,852.00	704,771.20	2,315,676.80

Las disposiciones de las máquinas están ordenadas secuencialmente y no se pueden separar, por eso se llama línea de lavado PET.

Mantenimiento y reparaciones

Los gastos de mantenimientos corresponden a servicios realizados para reparaciones, mantenimientos preventivos, correctivos en la planta, tales como limpieza de máquinas, arreglos de fisuras, desgaste, construcción, etc. y se asignan de acuerdo al área que recibió el servicio. Las facturas por este concepto se ingresan con la cuenta contable de mantenimiento y reparaciones y a la vez se asigna el proceso, de esta manera al

provisionar la factura, ya queda ingresado el costo en el proceso que recibió el servicio.

A continuación, se menciona el resumen de los valores asignados en los distintos departamentos:

MANTENIMIENTO Y REPARACIONES					
Pesaje Calificación	Clasificación	Triturado	Lavado y Secado	Embalaje	TOTAL
0	2,154.34	5,964.53	1,300.32	115.67	9,534.86

Suministros y materiales

Los gastos por suministros y materiales corresponden a los consumos de bienes utilizados para la reparación de la planta, tales como láminas de acero, pernos, tornillos, soldadura, repuestos también para los mantenimientos, etc. así como también suministros para el adecuado funcionamiento de cada área, por ejemplo el papel craquelado que utiliza la báscula para imprimir los ticket de pesaje, el consumo de tulas también se lo asigna en esta cuenta, pallets y zunchos que son materiales utilizados para los despachos, repuestos en general y estos son asignados en función del área que utilizó dichos suministros, materiales o repuestos.

El responsable de bodega, luego de recibir la requisición de materiales, realiza el egreso, y en el egreso se menciona el proceso o departamento que solicitó el bien.

El resultado del mes es el siguiente:

SUMINISTROS Y MATERIALES					
Pesaje Calificación	Clasificación	Triturado	Lavado y Secado	Embalaje	TOTAL
109.2	89.45	6,401.34	3,245.00	4,938.00	14,782.99

Kardex de Soda cautica, diésel, detergente industrial, gas industrial

Se lleva un control de valoración de materiales considerados de gran importancia en el proceso productivo, debido a los costos y al tratamiento que se les tiene dentro de la planta, así también se van controlando su consumo mediante reportes y revisiones versus las cantidades producidas.

SODA CAUTICA			
RESUMEN DE CONSUMO	Kgl	c/kgl	costo total
SALDO INICIAL	4,167	\$ 0.45	\$ 1,875
(+) COMPRAS	4,000	\$ 0.45	\$ 1,800
(-) CONSUMO	4,772	\$ 0.45	\$ 2,147
SALDO FINAL	3,395	\$ 0.45	\$ 1,528

DIESEL			
RESUMEN DE CONSUMO	GL	c/gl	costo total
SALDO INICIAL	4,167	\$ 1.72	\$ 7,167
(+) COMPRAS	4,000	\$ 1.72	\$ 6,880
(-) CONSUMO	4,772	\$ 1.72	\$ 8,208
SALDO FINAL	3,395	\$ 1.72	\$ 5,839

DETERGENTE INDUSTRIAL			
RESUMEN DE CONSUMO	Kgl	c/kgl	costo total
SALDO INICIAL	820	\$ 1.00	\$ 820
(+) COMPRAS	3,000	\$ 1.00	\$ 3,000
(-) CONSUMO	3,700	\$ 1.00	\$ 3,700
SALDO FINAL	120	\$ 1.00	\$ 120

GAS INDUSTRIAL MONTACARGAS			
RESUMEN DE CONSUMO	tanque	c/tanque	costo total
SALDO INICIAL	12	\$ 16.89	\$ 203
(+) COMPRAS	86	\$ 16.89	\$ 1,453
(-) CONSUMO	87	\$ 16.89	\$ 1,469
SALDO FINAL	11	\$ 16.89	\$ 186

Consumo de servicios básicos

La empresa tiene una política interna de distribución del consumo de energía eléctrica basada en los diferentes medidores que tiene a lo largo de la planta. El ing. eléctrico revisa la factura antes de ser ingresada a la contabilidad y certifica que la distribución es correcta. La distribución queda de la siguiente manera:

Planilla Luz	16,542.70
Agua Potable:	2,697.77
TOTAL	19,240.47

[-----Procesos de Producción-----]							Gasto administrat	TOTAL
TIPO	Pesaje Calificación	Clasificación	Triturado	Lavado y Secado	Embalaje	TOTAL		
Expresado en %								
Energía Eléctrica	5%	9%	60%	20%	4%	98%	2%	100%
Agua Potable				97%		97%	3%	100%
Expresado en \$								
Energía Eléctrica	827.14	1,488.84	9,925.62	3,308.54	661.71	16,211.85	330.85	16,542.70
Agua Potable				2,616.84		2,616.84	80.93	2,697.77
TOTAL	827.14	1,488.84	9,925.62	5,925.38	661.71	18,828.68	411.79	19,240.47

Asignación de honorarios profesionales

Los honorarios profesionales corresponden a los asesoramientos que brinden su servicio para el mejoramiento y provecho de la planta de producción, por ejemplo para el caso de estudio, existe un asesor de producción, que trabaja capacitando al personal, revisando que procesos vayan cumpliendo sus metas, realizando reportes y análisis de los subproductos, tratando de optimizar los recursos y bajando así el coste de producción, el otro asesor se encarga de mantenimiento y solo trabaja enfocado en el mejoramiento continuo de las cuchillas del área de triturado, y también vela por la vida útil de las maquinarias que están sujetas a corrosión que son las del área de lavado.

Dando lugar a la asignación de la siguiente manera:

Honorario Profesional	PROCESOS					
	Pesaje Calificación	Clasificación	Triturado	Lavado y Secado	Embalaje	TOTAL
Asesor de Producción	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	2,000.00
Asesor de Mantenimiento			1,250.00	1,250.00		2,500.00
Total	400.00	400.00	1,650.00	1,650.00	400.00	4,500.00

Costos indirectos de fabricación

Recopilando los datos de las asignaciones de los costos indirectos de fabricación por procesos obtenemos siguiente cuadro resumen que nos será útil para la elaboración de la hoja de costos.

P R O C E S O S							
Costo de Fabricación	Pesaje Calificación	Clasificación	Triturado	Lavado y Secado	Embalaje	TOTAL	%
MANO DE OBRA INDIRECTA	550.00	2,810.00	3,106.67	930.00	2,023.33	9,420.00	10%
DEPRECIACIONES DE ACTIVOS FIJOS	5,034.08	5,034.08	5,034.08	5,034.08	5,034.08	25,170.40	26%
MANTENIMIENTO Y REPARACIONES	-	2,154.34	5,964.53	1,300.32	115.67	9,534.86	10%
SUMINISTROS Y MATERIALES	109.20	89.45	6,401.34	3,245.00	4,938.00	14,782.99	15%
SODA CAUTICA				2,147.40		2,147.40	2%
COMBUSTIBLES				8,207.84		8,207.84	8%
DETERGENTE INDUSTRIAL				3,700.00		3,700.00	4%
GAS INDUSTRIAL		734.72			734.72	1,469.43	2%
SERVICIOS BASICOS	827.14	1,488.84	9,925.62	5,925.38	661.71	18,828.68	19%
HONORARIOS PROFESIONALES	400.00	400.00	1,650.00	1,650.00	400.00	4,500.00	5%
TOTAL	6,920.42	12,711.43	32,082.24	32,140.02	13,907.51	97,761.60	100%

Hoja de costos

La hoja de costos por procesos es donde se transmite los procesos de la compañía, y en él se visualiza las unidades ingresadas a la línea, y las unidades que se van transfiriendo al siguiente proceso. Así mismo se revelan los costos de cada elemento del costo y por cada proceso, de esta manera en un solo papel de trabajo se visualizan los costos por procesos y al final el costo del producto terminado.

Se consolida la información y se estructura la hoja de costos por procesos.

HOJA DE COSTOS POR PROCESOS

1. PESAJE Y CALIFICACION	Ton. Recibidas	(-) merma del proceso	(-) unidades para reproceso	kilos terminados y transferidos	Unidades en proceso	% de Avance	Unidades equivalentes	Equivalentes a producto terminado	Costo total	Costo \$ Unitario	
materias primas	1,617.27	6.10		1,611.17	-	0%	-	1,611.17	348,859	216.525	
mano de obra	1,617.27	6.10		1,611.17	-	0%	-	1,611.17	7,011	4.351	
gastos de fabricación	1,617.27	6.10		1,611.17	-	0%	-	1,611.17	7,135	4.428	
COSTO DEL PROCESO PESAJE Y CALIFICACION									1,611.17	363,004	225.305
2. CLASIFICACION	Unidades a Procesar kls	(-) merma del proceso	(-) unidades para reproceso	kilos terminados y transferidos	Unidades en proceso	% de Avance	Unidades equivalentes	Equivalentes a producto terminado	Costo total	Costo Unitario	
materias primas	1,611.17		97.12	1,514.05	-	0%	-	1,514.05	363,004	239.757	
mano de obra	1,611.17		97.12	1,514.05	-	0%	-	1,514.05	28,984	19.143	
gastos de fabricación	1,611.17		97.12	1,514.05	-	0%	-	1,514.05	13,807	9.119	
COSTO DEL PROCESO CLASIFICACION									1,514.05	405,795	268.020
3. TRITURADO	Unidades a Procesar kls	(-) merma del proceso	(-) unidades para reproceso	kilos terminados y transferidos	Unidades en proceso	% de Avance	Unidades equivalentes	Equivalentes a producto terminado	Costo total	Costo Unitario	
materias primas	1,514.05	139.81		1,374.25	-	0%	-	1,374.25	405,795	295.286	
mano de obra					-		-	-	-	-	
gastos de fabricación	1,514.05	139.81	-	1,374.25	-	0%	-	1,374.25	33,294	24.227	
COSTO DEL PROCESO TRITURADO									1,374	439,089	319.513
4. LAVADO Y SECADO	Unidades a Procesar kls	(-) merma del proceso	(-) unidades para reproceso	kilos terminados y transferidos	Unidades en proceso	% de Avance	Unidades equivalentes	Equivalentes a producto terminado	Costo total	Costo Unitario	
materias primas	1,374.25	255.56		1,118.68		0%	-	1,118.68	439,089	392.505	
mano de obra	1,374.25	255.56		1,118.68		0%	-	1,118.68	2,743	2.452	
gastos de fabricación	1,374.25	255.56		1,118.68		0%	-	1,118.68	32,503	29.054	
COSTO DEL PROCESO LAVADO Y SECADO									1,118.68	474,335	424.011
5. EMBALAJE	Unidades a Procesar kls	(-) merma del proceso	(-) unidades para reproceso	kilos terminados y transferidos	Unidades en proceso	% de Avance	Unidades equivalentes	Equivalentes a producto terminado	Costo total	Costo Unitario	
materias primas	1,119			1,080	38.51	50%	19.25	1,099.43	474,335	431.437	
mano de obra	1,119			1,080	38.51	45%	17.33	1,097.51	1,343	1.224	
gastos de fabricación	1,119			1,080	38.51	45%	17.33	1,097.51	14,697	13.391	
COSTO DEL PROCESO EMBALAJE									1,097.51	490,375	446.052

Realizado la hoja de costos, tenemos como resultado un valor de 446.05 dólares por tonelada de producto terminado.

En el último proceso de embalaje quedan productos en proceso que tienen un 50% de avance en materias primas, 45% de mano de obra, y 45% de costos de fabricación. Dando como resultado lo siguiente:

Unidades en proceso	% de Avance	Unidades equivalentes	c/u	total
38.51	50%	19.25	431.437	8,307
38.51	45%	17.33	1.224	21
38.51	45%	17.33	13.391	232
TOTAL				8,560

Las unidades transferidas a producto terminado dieron el siguiente resultado:

Elementos del costo	Kilos transferido	C/u	Total
materias primas	1,080	431.437	466,028
mano de obra	1,080	1.224	1,322
gastos de fabricación	1,080	13.391	14,465
	TOTAL	446.052	481,815

Venta al exterior

La empresa que facilitó los datos para la investigación, declara que exportan aproximadamente un mil toneladas mensuales, eso equivale un promedio de 40 contenedores y cada contenedor lleva consigo 24 toneladas.

A continuación, la siguiente información.

N° Contenedores	Peso TN por Contenedor	item	Total Tn exportadas	Precio x Tn	Venta \$
40	24	Pet post consumo cristal molido lavado	960	\$ 650	\$ 624,000

Asientos de diario

Para complementar la propuesta, a continuación, se muestran los asientos de diarios productos de las transacciones antes mencionadas.

LIBRO DIARIO				
FECHA	CONCEPTO	PARCIAL	DEBE	HABER
-----1-----				
xx-jul-2017	INVENTARIOS			
	Inventario materia prima			
	Pet post consumo transparente sin clasificar		339,850	
	Pet post consumo verde		12,212	
	Pet post consumo azul		5,544	
	Pet post consumo colores varios		376	
	CUENTAS POR PAGAR			
	Materia prima			
	Proveedores materia prima			357,982
	P/r. Compra de materia prima			
-----2-----				
xx-jul-2017	INVENTARIOS			
	Productos en procesos			
	Proceso pesaje y calificación		348,859	
	INVENTARIOS			
	Inventario materia prima			
	Pet post consumo transparente sin clasificar			334,157
	Pet post consumo verde			10,204
	Pet post consumo azul			4,497
	P/r. Materia prima enviada a producto en proceso pesaje y calificación			
-----3-----				
xx-jul-2017	INVENTARIOS			
	Productos en procesos			
	Proceso pesaje y calificación		7,011	
	Proceso clasificación		28,984	
	Proceso lavado y secado		2,743	
	Proceso embalaje		1,343	
	PASIVOS ACUMULADOS			
	Sueldos y beneficios sociales por pagar			
	Nómina por pagar			29,044
	Beneficios sociales			11,037
	P/r. distribución de mano de obra directa			

LIBRO DIARIO				
FECHA	CONCEPTO	PARCIAL	DEBE	HABER
-----4-----				
xx-jul-2017	INVENTARIOS			
	Productos en procesos			
	Proceso pesaje y calificación		7,135	
	Proceso clasificación		13,807	
	Proceso triturado		33,294	
	Proceso lavado y secado		32,503	
	Proceso embalaje		14,697	
	PASIVOS ACUMULADOS			
	Sueldos y beneficios sociales por pagar			
	Mano de obra indirecta por pagar			9,420
	Beneficios sociales			3,674
	PLANTA Y EQUIPOS			
	Depreciacion Acumulada			
	Máquina Línea de lavado PET Boretech			25,170
	COSTOS			
	Costos de fabricación			
	Mantenimiento y reparaciones			9,535
	Suministros y materiales			14,783
	Soda Cautica			2,147
	Diesel			8,208
	Detergente industrial			3,700
	Gas industrial			1,469
	Servicios Básicos			18,829
	Honorarios Profesionales asesoramiento Boretech			4,500
	P/r. distribución de costo de fabricación según Anexo costos de fabricación			
-----5-----				
	Concepto	Parcial	Debe	Haber
xx-jul-2017	INVENTARIOS			
	Productos en procesos			
	Proceso Clasificación		363,004	
	INVENTARIOS			
	Productos en procesos			
	Proceso pesaje y calificación			363,004
	P/r. Valorizacion de transferencia enviada del proceso pesaje al proceso clasificación			
-----6-----				
	Concepto	Parcial	Debe	Haber
xx-jul-2017	INVENTARIOS			
	Productos en procesos			
	Proceso triturado		405,795	
	INVENTARIOS			
	Productos en procesos			
	Proceso Clasificación			405,795
	P/r. Valorizacion de transferencia enviada del proceso clasificación al proceso triturado			

LIBRO DIARIO				
FECHA	CONCEPTO	PARCIAL	DEBE	HABER
-----7-----				
	Concepto	Parcial	Debe	Haber
xx-jul-2017	INVENTARIOS			
	Productos en procesos			
	Proceso lavado y secado		439,089	
	INVENTARIOS			
	Productos en procesos			
	Proceso triturado			439,089
	P/r. Valorizacion de transferencia enviada del proceso triturado al proceso lavado secado			
-----8-----				
	Concepto	Parcial	Debe	Haber
xx-jul-2017	INVENTARIOS			
	Productos en procesos			
	Proceso embalaje		474,335	
	INVENTARIOS			
	Productos en procesos			
	Proceso lavado y secado			474,335
	P/r. Valorizacion de transferencia enviada del proceso triturado al proceso lavado secado			
-----9-----				
	Concepto	Parcial	Debe	Haber
xx-jul-2017	INVENTARIOS			
	Producto terminado			
	Pet post consumo cristal molido lavado		449,259	
	Pet post consumo verde molido lavado		20,295	
	Pet post consumo azul molido lavado		9,871	
	Pet post consumo verde molido lavado por dosificar		1,284	
	INVENTARIOS			
	Productos en procesos			
	Proceso embalaje			481,815
	P/r. Valorizacion de transferencia de 1080 tn. enviada del proceso embalaje a producto terminado			
-----10-----				
	Concepto	Parcial	Debe	Haber
xx-jul-2017	VENTAS			
	Ventas al exterior			
	Pet post consumo cristal molido lavado		624,000	
	CUENTAS POR COBRAR			
	Cientes del exterior			
	Ciente del exterior xxxxxxxx.			624,000
	P/r. Venta de 960 Tn de pet lavado cristal al exterior			

LIBRO DIARIO				
FECHA	CONCEPTO	PARCIAL	DEBE	HABER
-----11-----				
	Concepto	Parcial	Debe	Haber
xx-jul-2017	COSTO DE VENTAS			
	Costo de ventas de PET consumo lavado		428,210	
	CV Pet post consumo cristal molido lavado			
	INVENTARIOS			
	Producto terminado			428,210
	Pet post consumo cristal molido lavado			
	P/r. Costo de venta de 960 Tn de pet lavado cristal al exterior			
-----12-----				
	Concepto	Parcial	Debe	Haber
xx-jul-2017	GASTOS DE VENTAS			
	Gastos de exportación			
	Sellos		200	
	Flete al puerto		6,800	
	Puertos		8,116	
	Navieras		10,040	
	CUENTAS POR PAGAR			
	Bienes y servicios			
	cuentas por pagar rubros de exportaciones			25,156
	P/r. gastos de exportaciones			

Mayores Contables

Mayores Contables

Cuenta Contable:	Proceso pesaje y calificación		
Concepto	Debe	Haber	Saldo
P/r. Materia prima enviada a producto en proceso pesaje y calificación	348,859		348,859
P/r. distribución de mano de obra directa	7,011		355,869
P/r. distribución de costo de fabricación según Anexo costos de fabricación	7,135		363,004
P/r. Valorización de transferencia enviada del proceso pesaje al proceso clasificación		363,004	-

Cuenta Contable:	Proceso Clasificación		
Concepto	Debe	Haber	Saldo
P/r. Valorización de transferencia enviada del proceso pesaje al proceso clasificación	363,004		363,004
P/r. distribución de mano de obra directa	28,984		391,988
P/r. distribución de costo de fabricación según Anexo costos de fabricación	13,807		405,795
P/r. Valorización de transferencia enviada del proceso clasificación al proceso triturado		405,795	-

Cuenta Contable:	Proceso triturado		
Concepto	Debe	Haber	Saldo
P/r. distribución de costo de fabricación según Anexo costos de fabricación	33,294		33,294
P/r. Valorización de transferencia enviada del proceso clasificación al proceso triturado	405,795		439,089
P/r. Valorización de transferencia enviada del proceso triturado al proceso lavado secado		439,089	-

Cuenta Contable:	Proceso lavado y secado		
Concepto	Debe	Haber	Saldo
P/r. Valorización de transferencia enviada del proceso triturado al proceso lavado secado	439,089		439,089
P/r. distribución de costo de fabricación según Anexo costos de fabricación	32,503		471,592
P/r. Valorización de transferencia enviada del proceso triturado al proceso lavado secado	2,743		474,335
P/r. Valorización de transferencia enviada del proceso triturado al proceso lavado secado		474,335	-

Cuenta Contable:	Proceso embalaje		
Concepto	Debe	Haber	Saldo
P/r. Valorización de transferencia enviada del proceso triturado al proceso lavado secado	474,335		474,335
P/r. distribución de mano de obra directa	1,343		475,678
P/r. distribución de costo de fabricación según Anexo costos de fabricación	14,697		490,375
P/r. Valorización de transferencia de 1080 tn. enviada a producto terminado		481,815	8,560
Cuenta Contable:	Pet post consumo cristal molido lavado		
Concepto	Debe	Haber	Saldo
P/r. Valorización de transferencia de 1080 tn. enviada a producto terminado	449,259		449,259
P/r. Costo de venta de 960 Tn de pet lavado cristal al exterior		428,210	21,049

Ventajas de la propuesta

La propuesta de este sistema de costos reformado tiene la finalidad de que, adoptándolo, se transforme en una herramienta que solucione las dificultades que atraviesa la industria de reciclaje exportadoras de PET lavado reciclado, y que con esto puedan anticiparse resultados, para tomar acciones correctivas a favor de la empresa y controlar los recursos. A continuación, citamos las ventajas de adquirir la propuesta.

Control de costos por procesos

Implementando la hoja de costos por procesos, se tiene como herramienta poder revisar y hacer comparativos de los costos por cada proceso, de un mes a otro, con la finalidad de identificar variaciones que puedan llamar la atención o simplemente de identificar donde hubo un problema. Para esto nos planteamos la siguiente interrogante; ¿qué proceso incrementó los costos inadecuadamente?, también se pueden hacer comparaciones y recálculos para identificar irregularidades.

Por ejemplo, si las cifras de toneladas ingresadas a la línea son similares, se pueden hacer comparaciones, analizar resultados y concluir, no necesariamente deben ser resultados iguales, sin embargo, alguna diferencia que llame la atención podría ser revisada y esto gracias a la información que brinda la hoja de costos por procesos.

Proyecciones más reales

Tomando en consideración que, si se adopta la propuesta, se consigue que la información brinda mayor certeza, se puede hacer un corte a la quincena del mes y evaluar resultados, se podrían hacer estimaciones hasta finalizar el mes, para anticiparse a resultados.

Por ejemplo, si hay muchas paradas de la máquina en el transcurso del mes, se podría evaluar qué cantidad de turnos son necesarios para cumplir con la meta de producción mensual, y estimar los costos que resultarán al final del

mes, así mismo se puede identificar si es posible hacerlo o no en los días que resta del mes.

Lo mismo pasaría con las compras de materia prima, si ya sabemos que no se ha comprado la suficiente cantidad de materia prima requerida en los primeros quince días, podemos ya estimar con cuanto de compras terminaría el mes, y con esto hacer un simulacro de costos para anticiparse a los posibles resultados y tomar acciones correctivas.

El mismo ejemplo con la mano de obra, adoptando el sistema propuesto, se pueden hacer estimaciones, de cuanto sería el impacto en los costos en caso de requerir mayor mano de obra versus las toneladas procesadas.

Fijación de precios de compra de materia prima

Sin lugar a dudas, el rubro más fuerte de los costos de producción es la materia prima. Tomando como ejemplo la fijación de precio de materia prima como un factor a evaluarse y que va de la mano con las proyecciones mencionadas anteriormente, implementando el sistema de costos propuesto, la empresa tiene la capacidad de proyectarse en caso de requerir incrementar el precio debido a la competencia o debido a cambios de precios en el mercado de determinada provincia, puede estimar el resultado calculando también las cantidades esperadas a recibir incrementando dicho precio. Con esto analizará si le es favorable a la empresa el incremento o no y también puede definir hasta qué punto puede incrementar el precio. En la práctica la gerencia requiere mucho de estas cifras, ya que la planta industrial en Guayaquil recepta el PET post consumo de casi todo el Ecuador.

Control de recursos

Para alimentar la hoja de costos por procesos, es necesario la correcta distribución de los recursos devengados, por lo que adoptando la propuesta de manejar este sistema obliga a manejar los documentos adecuados para que el sistema funcione y con esto se puede también evaluar, hacer re

cálculos de los consumos por ejemplo de diésel, soda, detergente, y compararlos con la unidades producidas. De esta manera se está controlando los recursos ya que se obtienen indicadores para la gerencia.

CONCLUSIONES

Luego de realizar la revisión a los procesos, se concluye que no se está presentando la información de manera fiable, ya que existen obstáculos en el flujo normal de la información debido a la informalidad de utilización de documentos requeridos como las hojas de costos por procesos, requisición de materiales, kardex de valoración de materiales, insumos, combustibles entre otros. Esto debido al crecimiento acelerado de sus transacciones.

Se analizaron los distintos sistemas de costos, y se concluye que debido a los procesos que manejan en la industria, las maquinas enlazadas entre sí que dan lugar a una sola línea de producción es más viable utilizar el sistema de costos por procesos, el cual ayudará a revelar los costos unitarios por cada proceso, los costos acumulados de un proceso a otro. De esta manera poder tomar decisiones respecto a los procesos, analizar incrementos injustificados de los costos en los procesos y entre otras ventajas.

Basado en la investigación realizada, se concluye que los procedimientos actuales en relación a costeo, quedan en un intento positivo de aplicar el sistema también propuesto, sin embargo no se ejecuta de manera adecuada, ya que la falta de procedimientos formales y debido al crecimiento acelerado, no hay uniformidad en el trato de los consumos, por ejemplo se llevan el kardex de unos ítems y de otros no, se lleva control de mano de obra directa, pero no de la mano de obra indirecta, entre otros.

RECOMENDACIONES

Con el propósito de que los costos sean una herramienta fundamental para las direcciones tomadas a favor de la empresa, y que a su vez la gerencia pueda tener la certeza de validez de sus costos se recomienda:

Establecer como política y procedimiento, la ejecución del sistema de costos por procesos, en el que se enlacen tanto manual como en el sistema software contable los distintos documentos relacionados entre sí tales como requisición de materiales, hoja de costos por procesos.

Diseñar una política y procedimiento de la manera de asignar y distribuir los costos de fabricación, los cuales pueden ser basados en las actividades o en horas máquina u horas hombre.

Aceptada la propuesta, se recomienda hacer la inversión de incluir en el software contable, mediante enlaces o interfaces el sistema de costos por procesos, de esta manera lograrían mantener en línea las transacciones y que sea más rápido la información solicitada.

Adoptando la propuesta, podrán hacer comparativos entre los costos por procesos de un mes con otro, con el fin controlar los costos por cada proceso y no tener la desventaja de saber que los costos subieron, pero no tener la certeza en qué punto o proceso ocurrió.

Se recomienda realizar la toma física de inventario periódicos, para tener seguridad de los valores en existencia.

BIBLIOGRAFIA

B2B, C. M., & Carvajal Medios B2B. (s.f.). *Carvajal Medios B2B*. Obtenido de Carvajal Medios B2B.

Colin, G. (2008).

George. (2007).

Gutiérrez Peñaloza . (2008).

Hernández Sampieri . (2010).

<http://asociacionbrisadelmar.wordpress.com>. (19 de febrero de 2014).
http://asociacionbrisadelmar.wordpress.com. Obtenido de
<http://asociacionbrisadelmar.wordpress.com>.

<http://comercializaciondelpet.blogspot.com>. (s.f.).
http://comercializaciondelpet.blogspot.com. Obtenido de
<http://comercializaciondelpet.blogspot.com>.

<http://comtrade.un.org>, d. d. (2015). *http://comtrade.un.org, datos de exportación año 2015*. Obtenido de <http://comtrade.un.org>, datos de exportación año 2015.

<http://queeselpet1ho.blogspot.com>. (2015).
http://queeselpet1ho.blogspot.com. Obtenido de
<http://queeselpet1ho.blogspot.com>.

<http://tecnologíadelosplasticos.blogspot.com/2012>. (2012).
http://tecnologíadelosplasticos.blogspot.com/2012. Obtenido de
<http://tecnologíadelosplasticos.blogspot.com/2012>.

<http://www.coresa.com.py/index.php/es/productos>). (12 de Enero de 2015).
http://www.coresa.com.py/index.php/es/productos).

<https://xochipilli.wordpress.com>. (s.f.). <https://xochipilli.wordpress.com>.

Obtenido de <https://xochipilli.wordpress.com>.

México, P. S., & Petstar S.A. Planta recicladora de México. (s.f.). *Petstar S.A. Planta recicladora de México*. Obtenido de Petstar S.A. Planta recicladora de México.

Océano. (2012).

Polimeni. (1994).

Ramirez. (2012).

S.A, R., & Reciplasticos S.A. (s.f.). *Reciplasticos S.A*. Obtenido de Reciplasticos S.A.

S.A., A. R. (s.f.). *Ancor Rigid Ecuador S.A*. Obtenido de Ancor Rigid Ecuador S.A.

S.A., I., & Intercia S.A. (s.f.). *Intercia S.A*. Obtenido de Intercia S.A.

Sinisterra Valencia. (2016).

Tesis Ana y Johana. (s.f.). *Universidad Catolica*. Obtenido de Universidad Catolica.

Villegas, C. (2010).

ANEXO



REC

Guayaquil, 1 de agosto del 2017

CPA. Laura Vera, Mgs.
Directora
Carrera de Ingeniería en contabilidad y
Universidad Católica de Santiago de Gu

Ciudad,

Por medio del presente, ratifico que m
investigación de trabajo de titulación
autorizo a que el nombre de mi co
mencionado.

Sin otro particular, agradezco su atenci

Atentamente,

RECIPLASTICOS S.A.
Ronald Bravo
Mg. Ronald Bravo
Gerente General
Recioplasticos S.A.

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

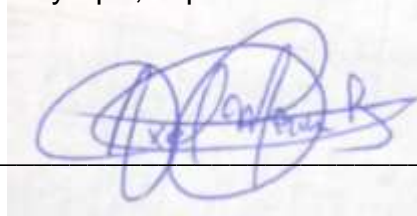
Yo, Moran Bravo Mario Axel, con C.C: # 0919917757 autor del trabajo de titulación: **Análisis y propuesta de un sistema de costos para la industria de reciclaje exportadora de tereftalato de polietileno PET en la ciudad de Guayaquil** previo a la obtención del título de Ingeniero en Contabilidad y Auditoría, CPA en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, septiembre del 2017

f. _____



Morán Bravo Mario Axel

C.C: 0919917757



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, Supliguicha Parra Tannia Vanessa, con C.C: # 0926119090 autora del trabajo de titulación: **Análisis y propuesta de un sistema de costos para la industria de reciclaje exportadora de tereftalato de polietileno PET en la ciudad de Guayaquil** previo a la obtención del título de Ingeniero en Contabilidad y Auditoría, CPA en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, septiembre del 2017

f. _____

Supliguicha Parra Tannia Vanessa

C.C: 0926119090

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TÍTULO Y SUBTÍTULO:	Análisis y propuesta de un sistema de costos para la industria de reciclaje exportadora de tereftalato de polietileno PET en la ciudad de Guayaquil		
AUTOR(ES)	Morán Bravo, Mario Axel; Supliguicha Parra, Tannia Vanessa		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	CPA: Lucio Ortiz Jorge, Mgs		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas		
CARRERA:	Contabilidad y Auditoría, CPA		
TITULO OBTENIDO:	Ingeniero en Contabilidad y Auditoría, CPA		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	Septiembre del 2017	No. DE PÁGINAS:	95
ÁREAS TEMÁTICAS:	Contabilidad, administración y financiero		
PALABRAS CLAVES/KEYWORDS:	PET, Tereftalato, reciclaje, hojuela, acopio y post consumo		

RESUMEN: Las empresas procesadoras de PET post consumo sobrepasaron la capacidad de almacenamiento, comenzaron a tener un abastecimiento de materia prima constante y que sobrepasaba lo que podían procesar, esto como consecuencia de que el gobierno del Ecuador emitió en el año 2012, una ley que determinó devolver US\$ 0.02 por cada botella recogida, debido a esto la industria del reciclaje se dio paso a investigar acerca de nuevas líneas o plantas conjunto de máquinas que procesen mayor cantidad de PET. Las inversiones en infraestructura para acaparar mejor el material reciclado se dieron, así como también la inversión en maquinaria nueva, sin embargo un enemigo silencioso desbarató las proyecciones positivas e incluso la economía en general del país, el precio del petróleo comenzó a caer de picada en pleno año 2014 mientras que las inversiones se habían recientemente ejecutado. En épocas de abundancia y de mucho abasto de materia prima que para toda planta procesadora de PET, es lo más difícil de conseguir, la atención de los accionistas estaba dirigida en arrancar con sus nuevas líneas, conseguir nuevos clientes en el exterior, mostrar al comercio exterior que tienen más producto para ofrecer, entre otras cosas, sin embargo, cuando las cosas se dieron de otra manera, el tema de costos captó rápidamente la atención de los accionistas, ya que comenzaron a ver que la necesitaban como herramienta fundamental para toma de decisiones de las estrategias internas de cada empresa ya que la solvencia económica se vio afectada por el precio de venta puesto por el mercado internacional que está directamente relacionado al precio del barril del petróleo dándose cuenta que para subsistir, vender más no era ya una opción, ya la industria estaba exportando muy eficientemente, sin embargo controlar sus costos, conocerlos, disminuirlos, analizarlos, proyectarlos, fue el camino tomado por la administración y accionistas de la industria como alternativa para seguir adelante. He aquí el propósito de esta investigación, analizar los costos de la industria de reciclaje de estas empresas exportadoras de PET reciclado, y proponer un sistema en que los costos sean la herramienta para la gerencia que le sirva para fijar precios de compras, sin la incertidumbre de que no sean los costos reales, y que también puedan planificarse, proyectarse y tomar decisiones.

ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: 0999139480 Teléfono: 0984368214	E-mail: suplícate_26@hotmail.com/ E-mail: amoran@recimetal.com
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):	Nombre: Yong Amaya, Linda Evelyn Teléfono: +593-4- 2200804 ext.1609 E-mail: linda.yong@cu.ucsg.edu.ec	
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA		
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):		

Nº. DE CLASIFICACIÓN:	
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):	