

UNIVERSIDAD ANDINA SIMON  
BOLIVAR SEDE ECUADOR

AREA DE RELACIONES INTERNACIONALES

MAESTRIA EN RELACIONES  
INTERNACIONALES  
MENCION ECONOMIA Y FINANZAS

**OPORTUNIDADES Y  
PERSPECTIVAS PARA “PROSISA”  
INDUSTRIA DE CINTAS PLASTICAS  
AL APLICAR EL MATERIAL FLOW  
MANAGEMENT  
(MANEJO DE FLUJOS MATERIALES)**

JOHANNA BORJA CÁNEPPA

2007

Al presentar esta tesis como uno de los requisitos previos para la obtención del grado de magíster de la Universidad Andina Simón Bolívar, autorizo al centro de información o a la biblioteca de la universidad para que haga de esta tesis un documento disponible para su lectura según las normas de la universidad.

Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de esta tesis dentro de las regulaciones de la universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Andina Simón Bolívar la publicación de esta tesis, o de parte de ella, por una sola vez dentro de los treinta meses después de su aprobación.

.....

Johanna M. Borja Cáneppa

Quito, agosto 2007

UNIVERSIDAD ANDINA SIMON  
BOLIVAR SEDE ECUADOR

AREA DE RELACIONES INTERNACIONALES

MAESTRIA EN RELACIONES  
INTERNACIONALES  
MENCION ECONOMIA Y FINANZAS

**OPORTUNIDADES Y  
PERSPECTIVAS PARA “PROSISA”  
INDUSTRIA DE CINTAS PLASTICAS  
AL APLICAR EL MATERIAL FLOW  
MANAGEMENT  
(MANEJO DE FLUJOS MATERIALES)**

JOHANNA BORJA CÁNEPPA

ING. CARLOS BUCHELLI

QUITO, AGOSTO 2007

## Resumen

En la presente tesis los propósitos principales son la adecuada conceptualización y presentación del manejo de flujos materiales; nueva tendencia que ha generado expectativas en el exterior principalmente en industrias europeas y de Norte América.

Además se busca dentro del presente trabajo analizar las connotaciones y oportunidades de la aplicación del manejo de flujos materiales en una empresa específica de nuestro país, "PROSISA" Productos sintéticos S.A., considerando también las incidencias que esto podría tener en la industria general de Plásticos

Con el prenombrado análisis también se busca identificar las perspectivas que la empresa de sintéticos pueda tener al aplicar el manejo de flujos materiales dentro de su proceso productivo principalmente con los desperdicios y posibles soluciones para optimizar los recursos empleados.

## **Agradecimientos**

¡Gracias!

A Dios principalmente por la vida y las oportunidades que a lo largo del camino me ha presentado.

A mis padres y hermanos por su apoyo y ánimo incondicional a pesar de las adversidades de estos últimos años.

A mi amorcito por su paciencia, cariño e impulso para continuar y no dejarme vencer frente a todos los problemas.

Al Ingeniero Carlos Buchelli, miembros y profesores del Área de Relaciones Internacionales por su guía, respaldo y enseñanzas.

Y por último a mis amigos de siempre por su ayuda y colaboración principalmente a Don Gato Araujo.

A todos ¡MUCHAS GRACIAS!

## **Dedicatoria**

Para aquellos que están en el cielo y  
desde arriba me cuidan y me dan fuerzas.

## INDICE DE GRAFICOS

<b>Grafico 1</b>	
Involucrados dentro del Manejo de Flujos Materiales_____	14
<b>Grafico 2</b>	
Connotaciones internas de una empresa al aplicar el MFM_____	18
<b>Grafico 3</b>	
Layout de la planta _____	39
<b>Grafico 4</b>	
Porcentaje de los costos de producción de la cinta_____	43
<b>Grafico 5</b>	
Porcentaje de materiales utilizados para la elaboración de la cinta_	43
<b>Grafico 6</b>	
Economía totalmente integrada bajo el MFM_____	52

## INDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1</b>	
Países exportadores de polietileno y polipropileno_____	26
<b>Cuadro 2</b>	
Análisis de Ventas _____	32
<b>Cuadro 3</b>	
Datos de ventas locales y exportaciones _____	32
<b>Cuadro 4</b>	
Valores de precios para intermediarios hasta consumidor final____	44
<b>Cuadro 5</b>	
Valores aproximados de precios para intermediarios hasta consumidor final_____	49

## INDICE DE FOTOGRAFIAS

### **Fotografía 1**

Infraestructura PROSISA\_\_\_\_\_31

### **Fotografía 2**

Maquinaria PROSISA\_\_\_\_\_37

# INDICE DE CONTENIDOS

<b>INDICE DE CONTENIDOS</b> .....	<b>1</b>
<b>Introducción</b> .....	<b>2</b>
<b>Capítulo 1</b> .....	<b>5</b>
<b>Descripción y Evolución del Manejo de Flujos Materiales</b> .....	<b>5</b>
1.1. Concepto del Manejo de Flujos Materiales .....	6
1.2. Orígenes del Manejo de Flujos Materiales .....	9
1.3. Proceso del Manejo de Flujos materiales .....	12
1.3.1. Involucrados .....	13
1.3.2. Barreras para la aplicabilidad del MFM .....	15
<b>Capítulo 2</b> .....	<b>16</b>
<b>Aplicabilidad y Repercusiones del MFM</b> .....	<b>16</b>
2.1. Connotaciones del Manejo de Flujos Materiales.....	17
2.1.1. Método de aplicación del MFM .....	19
2.2. Relaciones con el Medio Ambiente.....	21
<b>Capítulo 3</b> .....	<b>24</b>
<b>Análisis del Sector y de la Aplicación en Prosisa</b> .....	<b>24</b>
3.1. Estudio Macro del sector de Plásticos en el Ecuador .....	25
3.1.1. Impacto ambiental de los residuos plásticos en la ciudad de Quito .....	28
3.2. Descripción de la empresa PROSISA .....	29
3.3. Análisis de los procesos logísticos de la empresa .....	33
3.3.1. Descripción de Equipos .....	36
3.4. Oportunidades y Perspectivas del MFM en el sector de plásticos .....	40
3.5. Análisis de la aplicación del manejo de flujos materiales en “Prosisa” .....	42
3.6. Impacto potencial de su aplicación.....	47
3.6.1. Análisis de factibilidad del MFM en PROSISA.....	48
3.7. Incidencia en el sector .....	50
<b>Capítulo 4</b> .....	<b>53</b>
<b>Conclusiones y Recomendaciones</b> .....	<b>53</b>
<b>Conclusiones</b> .....	<b>53</b>
<b>Recomendaciones</b> .....	<b>55</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>57</b>
<b>Anexos</b> .....	<b>59</b>

## Introducción

Con el pasar del tiempo, varios cambios históricos y tecnológicos se han dado en el planeta. La información tiene una nueva era y la revolución industrial ha pasado a un segundo plano. En la actualidad estamos viviendo una revolución tecnológica, basada en innovación y transformación de estilos de vida, de producción y de consumo, donde los habitantes del planeta somos protagonistas de estos cambios y los principales usuarios de todos los beneficios que los mismos representan.

Así mismo somos los causantes de los varios problemas que al momento afectan a todo lo que compete al medio ambiente y las repercusiones se están empezando a sentir con mucha fuerza.

Dentro de los procesos productivos y de subsistencia del hombre, este ha estado desde el principio de la historia explotando los recursos naturales, lo que ha ocasionado una indiscriminada y abusada sobreexplotación, llevándonos a la escasez de recursos, dejando como resultado repercusiones en la distribución de los mismos.

Para el sector productivo de las empresas uno de los retos más importantes a los que se enfrentan las sociedades modernas es impulsar el desarrollo sin malograr el delicado equilibrio natural, sobre todo lo relativo a la protección de los animales, al medio ambiente, al paisaje y la racionalización de recursos

como el agua, la energía y demás recursos naturales que se han visto amenazados por la producción y explotación desmedida del ser humano, principalmente dentro por las empresas, en su afán desmedido de elaborar productos para ofrecer al mercado.

Tras varios estudios e investigaciones se ha revelado al mundo entero, mediante el Internet y demás medios masivos de comunicación el peligro en el que se encuentra el planeta frente a la insostenibilidad de los recursos y las repercusiones que enfrentamos y enfrentaremos.

Por este motivo dentro de las posibles soluciones para el medio ambiente se ha considerado la Administración de flujos materiales para las empresas, en donde se considera a la producción en estrecha relación con las connotaciones medio ambientales que ésta ocasiona.

Dentro de los últimos encuentros internacionales de países y bajo iniciativas de organismos supranacionales, el tema central de estas reuniones ha sido la sustentabilidad del planeta y de los recursos.

Con la industrialización de los países y la alta productividad alcanzada por China, India y países del Este Asiático en su mayoría, podemos percibir la contribución de las empresas al “mal global” que afecta al medio ambiente y a los recursos del planeta.

Planteada ya esta preocupación, las nuevas investigaciones sobre el manejo de flujos materiales empiezan a tener mucho más énfasis. Incentivando a las empresas ha administrar de mejor manera su producción y los desechos que éstas ocasionan, para ser tratados de manera eco – eficiente, sin descuidar la productividad pero considerando los efectos nocivos que podrían ocasionar en la aldea global.

Bajo este argumento la presente tesis busca presentar el manejo de flujos materiales también conocido como administración de flujos materiales desde su concepto hasta su aplicabilidad. Dicha aplicabilidad será estudiada a lo largo de las paginas de este trabajo dentro de una empresa ecuatoriana de cintas plásticas “PROSISA” que pertenece a la industria de plásticos de nuestro país. Resaltando las oportunidades y perspectivas que tendrá la compañía al aplicar el manejo de flujos materiales.

# **Capítulo 1**

## **Descripción y Evolución del Manejo de Flujos Materiales**

En el presente capítulo se busca dar una noción del manejo de flujos materiales, principalmente su concepto y distintas definiciones que se le ha dado a esta nueva iniciativa que conjuga la producción industrial con la preservación del medio ambiente.

También se busca señalar los orígenes y la evolución que ha sufrido el estudio de manejo de flujos materiales, considerando los acontecimientos e investigaciones a nivel nacional e internacional con lo concerniente a procesos productivos y la eco-eficiencia.

Considerando a la Eco-Eficiencia, bajo la premisa de que las necesidades serán satisfechas si el consumo de determinado recurso es aprovechado al máximo y causando un impacto medio ambiental mínimo.

## **1.1. Concepto del Manejo de Flujos Materiales**

El manejo de flujos materiales y/o la administración de flujos materiales ha sido catalogada y conceptualizada como el proceso mediante el cual una empresa manipula, accede y direcciona las materias primas involucradas en su proceso de producción, los recursos para los bienes industrializados y manufacturados considerando la optimización de los recursos mediante la eco-eficiencia, que se basa principalmente en la conservación del medio ambiente<sup>1</sup>.

La eco-eficiencia y la misma administración de flujos materiales tienen un papel de suma importancia, ya que es considerada una tendencia que ofrece una ventaja competitiva al permitir la optimización de los recursos, alcanzando en la mayoría de los casos una reducción de costos y al mismo tiempo la conservación adecuada de aspectos ecológicos y sociales.

El manejo de flujos materiales apunta principalmente al uso económicamente eficaz de los recursos empleados en un proceso productivo, con una connotación legítima del medio ambiente y su preservación.

---

<sup>1</sup> BERNARD WAGNER Y STEFAN ENZLER, "Material flow management: Improving Cost Efficiency and Environmental Performance", Springer 2006

Dentro de sus definiciones al manejo de flujos materiales se lo ha catalogado como un el análisis exhaustivo de una empresa, que busca optimizar sistemáticamente sus recursos materiales y sus flujos de energía dentro del proceso productivo.

Para la adecuada implementación del manejo de flujos materiales es necesario identificar los puntos clave dentro del proceso productivo; donde están los desperdicios, los costos altos de materiales y como estos afectan al medio ambiente. Considerando de esta manera los posibles ahorros en costos que una compañía puede incursionar al ser reducido los problemas de los materiales y si éstos pueden ser reutilizados en beneficio de la conservación del medio ambiente.

Los aspectos a considerarse principalmente dentro del manejo de flujos materiales son la información exacta y veraz de la empresa al momento de identificar su proceso productivo, los materiales y el flujo de los mismos<sup>2</sup>.

Cabe destacar que la aplicación del manejo de flujos materiales es un sistema complejo de procesos ligados que obran recíprocamente dentro del contexto y ciclo del aprovisionamiento, producción y emisiones al medio ambiente. La empresa dentro del manejo de flujos materiales puede

---

<sup>2</sup> Ibidem ...

optimizar sus recursos, ahorrar en costos y al mismo tiempo colaborar con la preservación ecológica del planeta.

## **1.2. Orígenes del Manejo de Flujos Materiales**

El manejo de flujos materiales (MFM) se estableció como una herramienta después de la conferencia de ONU en Río de Janeiro 1992. Donde se empezó a manifestar con mucho más énfasis la preocupación de los países industrializados, frente a la imperante necesidad de discontinuar la emisión de gases que afectaran el desenvolvimiento del planeta.

El primer documento emitido al respecto del manejo de flujos materiales fue perfilado en Alemania amparado en un informe especial por la Comisión de Enquete (“el des de Schutz der Menschen und der Umwelt, der de Schutz Erdatmosphäre”)<sup>3</sup>.

La base para estos trabajos e investigaciones fue la concientización y base natural de que las economías y en general la sociedad global no podía seguir creciendo sin un rumbo fijo y de manera no sustentable, ya que para la época las proyecciones de los recursos no eran alentadoras.

Dentro de las conclusiones emitidas tras 1992, cuando se empieza a considerar a la administración de flujos materiales, se declaró en la reunión del Concilio europeo en 1999 en Helsinki, un compromiso de reducción del valor neto en el uso de recursos naturales, considerando un

---

<sup>3</sup> IMAT. Deutschland - Alemania

crecimiento económico en línea con la Tierra que estaba ya excediendo su capacidad.

Según la agencia de la protección del ambiente federal alemana los riesgos futuros vendrán de los sistemas materiales de las empresas. La cantidad total de substancias y la reacción sistémica de materiales propone la amenaza más grande para nuestros sistemas naturales. A pesar de ya existir el conocimiento de estos hechos, no han sido aplicados en su totalidad y el MFM desde 1994 ha quedado en simples compromisos verbales y no prácticos.

Sin embargo, aquellas empresas que han aplicado coherentemente y oportunamente la administración de flujos materiales, han tenido éxito no solo por la protección al medio ambiente que ha representado, sino también como medio para bajar costos, levantar rentabilidad y obedecer a las normas medioambientales que rigen a nivel internacional.

A la administración de flujos materiales se la ve dentro de las empresas que la han aplicado en primer lugar como una herramienta de dirección, que combina la aplicación de tecnología con planificación que puede ser regional y/o nacional, ya que conecta una red de computadoras, comercializa y financia estrategias.

Dependiendo del sistema que será perfeccionado hay formas diferentes de dirección de flujo material<sup>4</sup>:

- MFM nacional (nivel rural)
- MFM interregional (entre regiones o condados o provincias)
- MFM intraregional (en una región)
- MFM entre las compañías
- MFM para una compañía

La administración de flujos materiales puede hacerse nacional, en una región, entre las compañías o en una compañía. Básicamente todos estos acercamientos se unen estrechamente, siendo el más complejo el sistema integrado a nivel nacional por las connotaciones de la tarea de direccionar y complementar a todas las industrias.

Por lo tanto a la administración de flujos materiales en términos de aplicación práctica es principalmente usada en compañías o entre las compañías, que pueden apoyarse y empezar a considerar la opción de la administración de flujos materiales basándose en sistemas de dirección medioambientales como EMAS o ISO, la última estrechamente vinculada con la ISO 14000 que considera la protección medio ambiental como su principal meta.

---

<sup>4</sup> PETER HECK, "Entrevista sobre el Institute for Applied Materials flow management" Agosto 1 2006 <http://www.innovationalberta.com/article.php?articleid=750>

### **1.3. Proceso del Manejo de Flujos materiales**

Dentro de la filosofía griega ya se empezaba a hablar de los flujos en el universo. “El rhei de Panta – todo fluye” de Demócrito ha llevado desde principios de la humanidad a pensar en los flujos de materiales, energía y la estrecha relación dependiente entre los recursos de la naturaleza, los seres humanos y como hemos aprendido a emplear en nuestro beneficio la energía y demás recursos.

El manejo de flujos materiales en su proceso toma estas premisas de relación entre la naturaleza, energía y seres humanos. Donde la eficacia, calidad y el grado de su utilización determinan la calidad vida y la viabilidad de supervivencia.

Lo que busca el Manejo de flujos materiales es suplir la necesidad de mantener los espacios vivientes o de supervivencia, considerados complejos, de una manera natural y autorreguladora, puesto que las intervenciones humanas así como la entrada constante de materiales y energías a los sistemas no garantizan su adecuado funcionamiento como ya se ha demostrado a lo largo de los años. Más aun en la actualidad que debido a la industrialización, como se dijo anteriormente hemos entrado en una fase de desgaste de los recursos provistos por el planeta y nos encontramos ante el riesgo inevitable de la escasez.

Dentro del proceso del manejo de flujos materiales lo que se intenta es aprender de la eficacia del eco-sistema y perfeccionar el mismo mediante el uso de tecnología y/o mediante la adecuada utilización de los recursos empleados dentro del proceso productivo de una empresa, utilizando dirección, comunicación, financiación y estrategias de tecnología.

Es por eso que para aplicar adecuadamente el manejo de flujos materiales es necesario utilizar una manera integral y sistemática que se apoye en otros sistemas.

### **1.3.1. Involucrados**

Dentro del proceso están involucrados todos los actores dentro de la compañía, cuando la administración de manejo de flujos materiales sea solamente para una empresa. Y en el caso de ser regional o nacional involucrará a todos los ciudadanos dentro de la región o el país.

**Grafico #1**  
**Involucrados dentro del Manejo de Flujos Materiales**



Fuente: Ifas

Como se desprende del Grafico #1 lo importante de la aplicación del Manejo de flujos materiales es involucrar los aspectos de:

- Energía
- Ingeniería de Proceso
- Información y Tecnología
- Economía
- Y sobre todo de comunicación e Investigación social

Cuando el ámbito de aplicabilidad del manejo de flujos materiales es regional, se debe incluir los componentes de la sociedad interesados, direccionar los flujos de desechos de los materiales

de la industria y buscar la creación del ZEV (Zero emisión village, o pueblos sin emisiones).

### **1.3.2. Barreras para la aplicabilidad del MFM**

Las posibles barreras que se pueden encontrar no solo dentro de una empresa sino de un sector industrial son:

- Barreras socio-económicas para los consumidores
- Barreras socio-económicas para los productores
- Barreras económicas
- Barreras del mercado
- Barreras legales
- Barreras técnicas

Mismas barreras que pueden ser controladas bajo una adecuada planeación e investigación, concientizando a los productores la importancia de proteger al medio ambiente y contando con el apoyo del gobierno para incentivar a las empresas para la preservación de nuestro eco sistema.

## **Capitulo 2**

### **Aplicabilidad y Repercusiones del Manejo de Flujos Materiales**

A lo largo del primer capítulo se ha hablado de la relación entre el medio ambiente y la necesidad de controlar el manejo de flujos materiales eficientemente para alcanzar un beneficio dentro de la compañía, si este es aplicado dentro de este sistema de organización o en caso de ser aplicado a manera regional y/o nacional de igual manera beneficiarse de la adecuada administración de los flujos materiales.

En este segundo capítulo, se buscará identificar cuales son las connotaciones específicas del manejo de flujos materiales, así como también la relación estrecha con el medio ambiente, bajo las concepciones actuales de la protección al planeta.

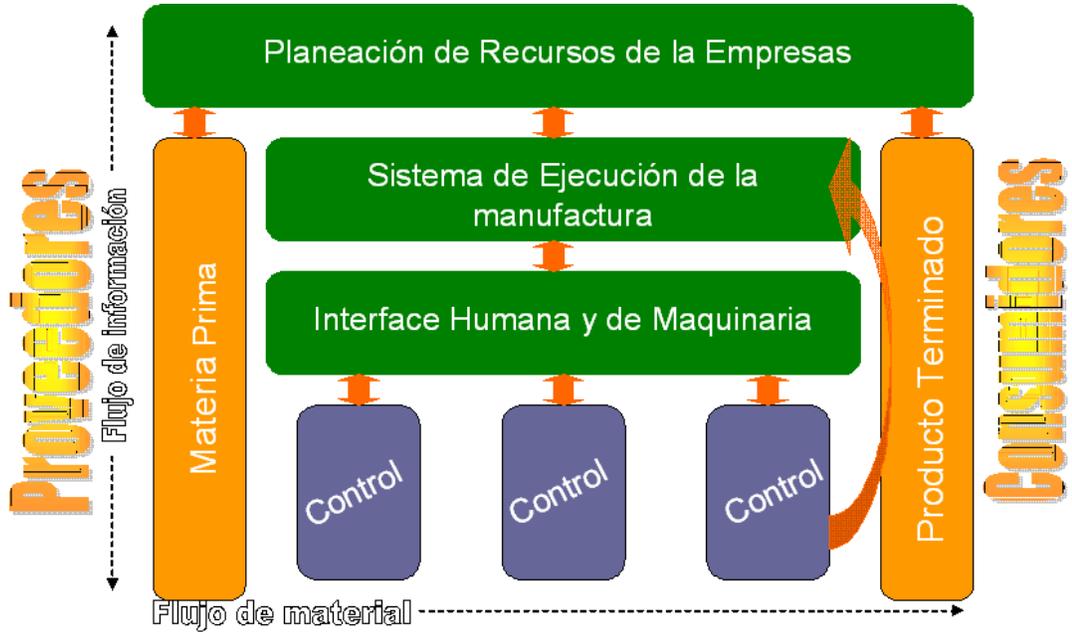
## **2.1. Connotaciones del Manejo de Flujos Materiales**

Bajo la imperante preocupación de las naciones del mundo por el consumismo de la sociedad actual, la responsabilidad de todos los daños a nivel medio ambiental han recaído sobre todo a las actividades industriales, que lucran de la explotación de recursos para ofrecer productos al mercado, y transportarlos a nivel mundial.

El Manejo de Flujos Materiales no ve la solución en eliminar este tipo de actividades, por el contrario, propone métodos alternativos de producción que involucran la sostenibilidad de los recursos y se basan en un desarrollo y explotación sin caer en la escasez que amenaza la mayoría de fuentes de energía no renovables.

Las connotaciones dentro de la empresa son una relación integrada de todas las partes de la misma, desde planificación, manufactura, recursos humanos y demás partes de la cadena de valor de una empresa, como se desprende del Grafico 2, donde se indica los elementos dentro de una empresa para la aplicación del manejo de flujos materiales.

**Grafico #2**  
**Connotaciones internas de una empresa al aplicar**  
**el Material Flow Management**



Fuente: [www.ugs.it](http://www.ugs.it)

Lo destacable de estas connotaciones es el nivel de involucramiento necesario de los elementos del sistema de gestión dentro de la empresa. Donde todos concuerdan en la búsqueda de la optimización de los materiales y recursos empleados dentro del proceso de producción, considerando también el nivel de desperdicios que éste puede producir y su destino.

### **2.1.1. Método de aplicación del MFM**

Para la aplicación de la administración o manejo de flujos materiales, dependiendo el sector, la empresa, la industria o el país, es necesario primordialmente tener un conocimiento macro, es decir general de las circunstancias que influyen para el desenvolvimiento del proceso productivo.

En el caso de las empresas el método de aplicación comienza con un estudio macroeconómico del sector, que incluya también el análisis de contaminación de los desperdicios que emite.

Después es necesario analizar internamente de la empresa los procesos logísticos y de producción, involucrados para la elaboración del producto que es llevado al mercado.

Posteriormente, de la misma forma en que se realiza una planificación o se estudia la administración de la producción es necesario realizar un mapeo de los distintos procesos dentro de la empresa sobre todo aquellos que tengan relación con la manufactura del producto.

Una vez se ha realizado el mapeo y se ha identificado los procesos con sus respectivos controles, desperdicios y pasos

para la elaboración del producto, se empieza a aplicar el administración de flujos materiales, buscando siempre la eficiencia al máximo de las materias primas y de los recursos que en intervienen en los distintos procesos.

Primordialmente dentro de la administración de flujos materiales se busca también evitar los desperdicios y/o optimizar su utilización dentro del mismo proceso productivo, buscando alternativas para su uso eficaz dentro de la empresa, sin olvidar las connotaciones dentro de la empresa indicadas anteriormente.

## ***2.2. Relaciones con el Medio Ambiente***

La relación estrecha que mantienen las empresas por su ubicación y manipulación al medio ambiente es directa con repercusiones inmediatas a todo el planeta. La emisión de desechos y la explotación de recursos han llevado al interés de las naciones de exigir y plasmar leyes para regular este accionar de las industrias.

Incluso los mismos consumidores concientes del peligro que corre el planeta con los males globales de contaminación, prefieren en la actualidad, adquirir productos que no incrementen o aumenten los peligros a la capa de ozono, contaminación ambiental y en general, aquellos que cuenten con respaldo de ser biodegradables, de recipientes reciclables y de sello verde o pro medio ambiente.

Es por eso que el ánimo de las empresas se ha centrado en su misión y visión de mantener una responsabilidad social y ambiental para asegurar a los consumidores la calidad de sus productos, con lo cual se ha generado la Gestión Medioambiental dentro de las industrias. Volviendo así al manejo o administración de flujos materiales en una clave en el futuro para ofrecer la eficiencia en la producción y la optimización de los recursos con miras a preservar el planeta y el medio ambiente.

Además de los consumidores y los gobiernos, son los inversores y las ONG que esperan cada vez más que los mercados y las empresas mejoren su desempeño en el campo social y del medioambiente. Con ello se ha llevado a cabo nuevas definiciones y estándares relativos a la responsabilidad social de las corporaciones y a respuestas legales y políticas para proteger al planeta y el medio ambiente.

La necesidad de que las empresas dentro de sus mercados manejen de manera sostenible la biodiversidad en sus operaciones ha logrado el desarrollo de nuevas intenciones tanto económicas como políticas para la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad del medio ambiente<sup>5</sup>.

Es por eso que en la actualidad dentro de los países se puede observar la destacada participación del sector privado y de las empresas transnacionales en costos y contribuciones para la preservación del medio ambiente, además de la inclusión dentro de las empresas de proyectos administrativos que permitan proteger y comprometer la sostenibilidad de los recursos.

Otro punto dentro de la relación entre el medio ambiente y las empresas es el comercio internacional y los regímenes de inversión, que hasta hoy se han visto meramente como aspecto económico. Sin considerar el potencial beneficio que estos pueden prestar a la conservación del medio

---

<sup>5</sup> COMISION EUROPEA DEL MEDIO AMBIENTE, <http://ec.europa.eu/environment/news>

ambiente bajo el contexto de colaboración entre naciones para proyectar y canalizar los esfuerzos de manera conjunta a favor de la gente y de la naturaleza.

La globalización, el comercio internacional y la inversión extranjera directa son una manera de comunicarnos y llegar de manera directa a los consumidores y a las industrias. Varios impactos de la política del comercio exterior y el medio ambiente son sujetos de debate a nivel global.

Los mecanismos basados en los mercados para manejar el medio ambiente se encuentran en boga e incluyen iniciativas voluntarias por parte de las empresas al dar prioridad a la responsabilidad social, medio ambiental y al etiquetado ecológico como se señalo anteriormente.

Con la aplicación del manejo de flujos materiales las repercusiones dentro de la empresa son completas, puesto que además de cumplir con la prenombrada tendencia de la relación directa de responsabilidad social y medio ambiental también esta incluyendo dentro del proceso productivo la eficiencia al aprovechar de mejor manera los recursos y materiales empleados para la elaboración de sus productos.

## **Capitulo 3**

### **Análisis del Sector y de la Aplicación en Prosisa**

Dentro del presente capítulo se tratará el análisis exhaustivo que compete al presente trabajo, las oportunidades y perspectivas de PROSISA, al aplicar el manejo de flujos materiales. Se empezará haciendo un estudio macro del sector de plásticos en el Ecuador, considerando principalmente al polipropileno, que es el principal ingrediente para la elaboración de plásticos y que se deriva del petróleo. Recurso de gran importancia dentro del comercio internacional, que se ve amenazado por su futura escasez dada su sobreexplotación y su característica no renovable, lo mismo que ayudará para el análisis adecuado del manejo de flujos materiales y su aplicabilidad

Además, se incluirá en el presente capítulo la descripción y estudio de la empresa PROSISA, empresa de cintas plásticas, a la cual se propone la implementación del manejo de flujos materiales para optimizar su proceso productivo y su aprovechamiento de recursos; en este caso, del polipropileno.

También se analizará dentro del mismo proceso productivo de PROSISA, la viabilidad de reciclar los desperdicios que ocasiona la producción de la cinta plástica y cómo la aplicabilidad del manejo de flujos materiales incidirá no solo dentro de la empresa sino también en el sector en general.

### **3.1. Estudio Macro del sector de Plásticos en el Ecuador**

En el Ecuador la proliferación de empresas dentro del sector de plásticos ha sido drástica. En los últimos años dada la versatilidad de este producto que en la actualidad tiene varias aplicaciones sobre todo en envases para la presentación de ciertos artículos en el mercado, su utilización ha aumentado en varias esferas de la producción y del comercio.

Para mejor entendimiento es necesario tener presente que el plástico está hecho con uno de los recursos no renovables más valiosos. Para producir plástico se utiliza gas natural o petróleo crudo que se transforman químicamente en formas sólidas que se llaman resinas. Estas resinas tienen una sustancia orgánica de masa molecular llamada polímero, que sometida a un intervalo de temperaturas le da la flexibilidad y elasticidad para moldearlo y adaptarlo a diferentes formas y aplicaciones. El polietileno y el polipropileno son parte de este resultado para elaborar plásticos.

A pesar del Ecuador ser un país meramente exportador de petróleo, dentro de sus industrias derivadas, el polietileno y el polipropileno no son producidos internamente. La mayoría de los polietilenos y polipropileno que son las poliolefinas más utilizadas son importados en un 55% para el

sector de empresas plásticas del País<sup>6</sup> y ambos productos se encuentra entre los 50 de mayor volumen de importación.

Los principales países de los cuales se importa son (Ver Cuadro # 1):

**Cuadro #1**  
**Países exportadores de polietileno y polipropileno**

<b>Polietileno</b>	<b>Polipropileno</b>
Estados Unidos	Chile
Venezuela	Argentina
Corea Del Sur	Brasil
Alemania	Estados Unidos
Brasil	Corea Del Sur
España	Venezuela
Chile	Canadá
Argentina	Taiwán
Francia	Holanda
Colombia	

Fuente: [www.economia-montevideo.gob.mx/Ofernta\\_Exportable/ecuador.pdf](http://www.economia-montevideo.gob.mx/Ofernta_Exportable/ecuador.pdf)

El sector de plásticos en el Ecuador se encuentra agrupado desde hace 25 años en la Asociación Ecuatoriana de Plásticos, ASEPLAS, considerada como una entidad gremial con personería jurídica, que opera a nivel nacional. Su sede se encuentra ubicada en la ciudad de

<sup>6</sup> ESPOL, Escuela Politécnica del Litoral, estudio para la Asociación Ecuatoriana de Plásticos ASEPLAS, Guayaquil, diciembre 2006

Guayaquil cuenta con 56 empresas, como miembros activos, que se dedican a la industrialización e intermediación comercial de productos plásticos en el país.

Las operaciones de esta Asociación funcionan en el Campus Prosperina de la Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, gracias a un acuerdo de colaboración mutua. La prenombrada asociación conciente de los peligros que representa el plástico para el medio ambiente, que lamentablemente tiene como punto negativo la difícil asimilación en la naturaleza de los desechos, puesto que para su degradación es necesario 500 años, cuenta entre sus instalaciones con un moderno Laboratorio de Pruebas de Materiales Plásticos, al servicio de los socios y empresas del sector.

### **3.1.1. Impacto ambiental de los residuos plásticos en la ciudad de Quito**

Los desperdicios en el Ecuador alcanzan valores realmente alarmantes, solo en la ciudad de Quito se producen diariamente un valor aproximado de 1556 toneladas, de los cuales el 12.5% proviene de los desechos industriales emitidos por las empresas<sup>7</sup>.

De los valores estimados e indicados, los desechos plásticos dentro del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), representan el 5.9% del total de desechos<sup>8</sup>, es decir, 91,804 toneladas de materiales plásticos en los botaderos de la ciudad, que como se señaló anteriormente requieren 500 años para su degradación.

Varias han sido las iniciativas para impulsar el reciclaje de este material y se buscan nuevas alternativas para evitar la contaminación del plástico al medio ambiente, sin embargo todavía sigue siendo insuficiente.

---

<sup>7</sup> INEC, [www.quito.gov.ec/DMMA/Descargar/planRSU.pdf](http://www.quito.gov.ec/DMMA/Descargar/planRSU.pdf)

<sup>8</sup> [http://www.condesan.org/e-foros/Municipios2002/HIValencia2\\_2.htm](http://www.condesan.org/e-foros/Municipios2002/HIValencia2_2.htm)

### **3.2. Descripción de la empresa PROSISA**

PROSISA “Productos Sintéticos S.A.” empieza sus operaciones hace aproximadamente 20 años, donde dos hermanos (Rubén Araujo Puyol – actual Gerente General y Raúl Araujo Puyol – mayor accionista de la empresa con el 51% de las acciones) intercambiaron ideas para buscar un producto que tuviera expectativas comerciales.

Por vínculos en Colombia, se vio que en el vecino país estaba muy divulgado el zuncho plástico. Éste se lo puede definir como un precinto para asegurar cajas de cartón que contiene todo tipo de mercancía, al mismo tiempo que no permite su violación; además de ser un medio para evitar que se rompa una caja por su manipuleo y transporte.

Dependiendo del peso y volumen de la caja, el zuncho tiene determinadas medidas. Su resistencia al rompimiento puede ser de hasta 300 Kg. o más. En el Ecuador se lo utiliza básicamente para las cajas de exportación de flores, camarones, banano, etc.

De esta manera se inició un estudio de mercado. Los hermanos se dieron cuenta que en Ecuador el zuncho no era muy utilizado, pero tenía un gran potencial. Todo el zuncho que había en Ecuador era importado. Al darse cuenta que este podía ser un buen negocio, se constituyó la empresa “Productos Sintéticos S.A.” PROSISA.

PROSISA, tiene como objeto la extrusión e inyección de productos plásticos. De manera particular, la producción de cintas decorativas y de zuncho plástico.

Dada la acogida recibida por el mercado, nuevas empresas aparecieron para ofrecer zuncho plástico, convirtiéndose en competencia directa de PROSISA. Bajo esta premisa, la empresa empezó a diversificar su producción ofreciendo a los ecuatorianos además del zuncho, cinta plástica decorativa.

En la actualidad PROSISA lleva cerca de 8 años en el mercado de cinta decorativa de polipropileno, siendo hasta el momento la única empresa que produce en el Ecuador, este tipo de producto.

Sus instalaciones se encuentran ubicadas en la ciudad de Quito, en la Av. Manuel Córdova Galarza, vía mitad del mundo, en el sector de Pusuquí. Consta de un terreno propio de 6.300 metros, en el cual se construyeron 5 galpones, los cuales ocupan un área de 2.145 metros y el área administrativa de 180 metros. Cuenta con todos los servicios básicos y de apoyo como agua potable, alcantarillado, teléfono, energía eléctrica de 36.000 voltios al pie de la empresa, además tiene servicio de recolección de basura.

Gracias a la ubicación, la empresa tiene la oportunidad de crecer. Se ha construido un galpón cada 2 años y a su vez se ha incrementando la maquinaria.

**Fotografía # 1**  
**Infraestructura Prosisa**



Fuente: Prosisa

Su producción además de ser comercializada en el Ecuador también tiene destinos internacionales, como se desprende del cuadro #2y3 donde bajo estadísticas de la empresa se conoce que el 65% de las ventas son dirigidas hacia la exportación y el 35% restante es venta local en el Ecuador.

**Cuadro #2  
Análisis de ventas**

	<b>Monto US \$</b>	<b>% US \$</b>
Venta Local	206.874	35%
Exportación	378.376	65%
<b>Total Vtas.</b>	<b>585.250</b>	<b>100%</b>

Fuente: Estadísticas Prosisa Dic. 2006

**Cuadro #3  
Datos de venta local y exportaciones**

		<b>CANTIDAD</b>	<b>VENTA US \$</b>	<b>%</b>
	<b>EXPORTACION</b>			
1	COLCINTEX (COLOMBIA)	58.813	133.452	35,27%
2	PROCINTAS (COLOMBIA)	134.219	83.611	22,10%
3	SANDYS RIBBONS AND BOWS C.C. (SUD AFRICA)	90.180	54.108	14,30%
4	MARFE EXIMPORT E.I.R.L. (PERU)	325.940	53.612	14,17%
5	SIRKA STATIONERY LTDA. (ISRAEL)	87.336	37.307	9,86%
6	GUILLERMO AGUILERA C. LTDA. (CHILE)	28.626	13.961	3,69%
7	ENCANTOS (PANAMA)	3.036	2.326	0,61%
	<b>TOTAL EXPORTACION</b>	<b>728.150</b>	<b>378.376</b>	<b>100,00%</b>
	<b>TOTAL ECUADOR</b>	<b>229.356</b>	<b>206.874</b>	<b>100,00%</b>
	<b>VENTA TOTAL NACIONAL + EXPORTACION</b>	<b>957.506</b>	<b>585.250</b>	

Fuente: Estadísticas Prosisa Dic. 2006

### **3.3. Análisis de los procesos logísticos de la empresa**

Como se explicó en el acápite anterior, PROSISA basa su producción en el polietileno y demás derivados para producir cintas plásticas y zuncho plástico. Los procesos de la cadena logística se dan desde la importación de la materia prima, para la elaboración de la mezcla ya sea para zuncho o para cinta plástica, una vez realizada la mezcla se pasa a las distintas maquinarias que elaboran el producto.

Una vez puesto en las distintas maquinas, se procede a elaborar los respectivos rollos para el corte dependiendo el producto y las especificaciones necesarias, para luego ser embaladas.

El proceso de producción de cinta plástica se encuentra definido minuciosamente de la siguiente manera:

- La extrusión se elabora en una maquinaria a través de la cual se obtiene un determinado producto plástico de manera continua.
- El material a extruirse se eleva a temperaturas promedio de 230 grados centígrados (dependiendo del punto de fusión del material) para licuar la materia prima.
- Los productos que se obtiene a través de una línea de extrusión pueden ser: mangueras, cintas, zuncho, rafia, etc.

- La inyección se basa en el mismo principio que la extrusión. Una vez que la materia prima ha sido licuada, ésta fluye por pulsaciones a un molde para la obtención de una pieza de forma determinada.
- El material entra a un molde cerrado, se produce un proceso de enfriamiento, al abrirse el molde se obtiene la pieza.
- Dependiendo del tamaño de la pieza, se dice que la inyectora produce uno, dos o tres golpes por minuto. O sea pieza o varias piezas por minuto.
- Los artículos que se obtienen por inyección casi son infinitos, puede ser un vaso, una caja, una mesa, etc.

Las cintas, como se dijo anteriormente, son elaboradas básicamente de polipropileno más varios componentes y aditivos cuya formulación es guardada celosamente. Para producir la cinta se sigue el siguiente proceso productivo (ver además Anexo 1):

1. Se mezclan los materiales, al menos durante 25 minutos.
2. Obtenida la mezcla, en la maquina extrusora se alimenta a través de su tolva.
3. Luego de un proceso continuo se obtiene bobinas de aproximadamente 600mm de ancho, una longitud de 1300mm. , con un peso promedio de 34 Kg.
4. La bobina es cortada en pizzas dependiendo el requerimiento (19mm-32mm-50mm, etc.)

5. Se rebobina la pizza en rollos de 100 metros, dependiendo de las necesidades.
6. La cinta Princess está lista para entrar a la bodega de producto terminado, en caso de ser llana.
7. En el caso de que tuviera alguna especificación como una impresión o acabado distinto el proceso será el mismo que el anterior con la salvedad que para la impresión se debe seguir un segundo proceso que comienza con la colocación de la bobina llana a partir del paso 3, en la maquina para imprimir (Ver Anexo 2) luego se rebobina y se corta al igual que la cinta llana, dependiendo las necesidades.

### 3.3.1. Descripción de Equipos

Para la elaboración de la cinta, PROSISA tiene dentro de sus activos fijos maquinaria italiana de alta fiabilidad con lo que ha logrado tener una cinta de excelente calidad a bajos costos, que ha sido su lema para el mercado “Cinta con tecnología Europea a precios Asiáticos” . Estas maquinas son principalmente:

*Extrusora.-* que es donde mezclan todos los ingredientes para realizar los distintos productos plásticos. Estos ingredientes son elevados a temperaturas que sobrepasan los 230 grados centígrados para la adecuada fusión del material

*Rodillos gofradores.-* Son cilindros de acero templado con determinados motivos para, los que mediante la presión dan determinados tipos de acabados a las cintas.

*Impresora flexográfica.-* Tiene como función imprimir la cinta de manera continua. Esta provista de cinco colores. Utiliza tintas nacionales cuyo diluyente se lo encuentra también en el mercado. Son atóxicas (no hacen daño a la salud).

## Fotografía No.2 Maquinaria Prosisa



Fuente: Prosisa

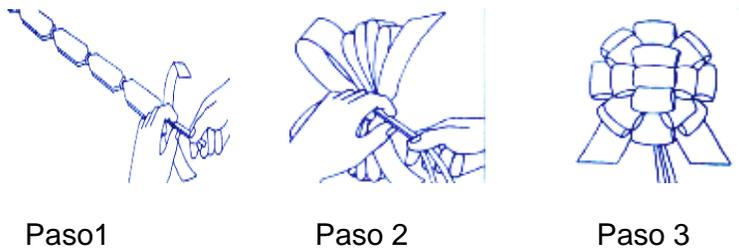
*Laminadora.*- Es un equipo que permite unir dos materiales, mediante el sistema de engomado (cinta decorativa y film, ya sea de efecto metalizado para obtener la cinta “metálica” o con un film tornasol)

*Máquinas cortadoras.*- A partir de la bobina corta la cinta en los anchos requeridos. Los rollos aquí obtenidos los denominamos “pizzas”

*Máquinas rebobinadoras.*- Sirven para la elaboración de rollos pequeños, a partir de las “pizzas” que constituyen el producto final. Usualmente son de 100 yds. o 30m.

*Máquinas rebobinadoras de carretes.*- Sirve para el embobinado de cinta de 5mm. por 500 yds. de extensión. Cinta de una gran demanda en el exterior. En el país se la consume básicamente en las navidades para el amarre de las fundas de caramelos para los niños.

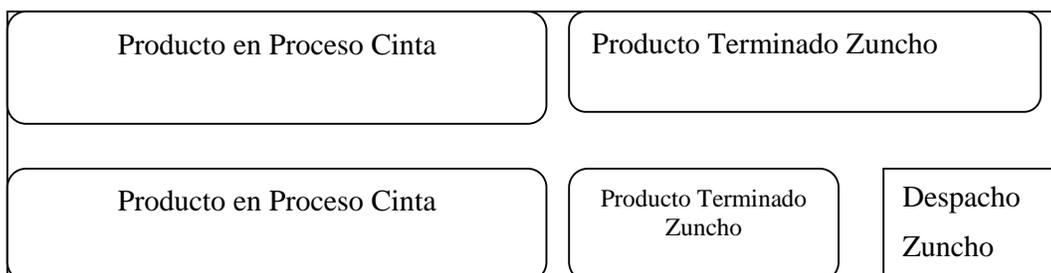
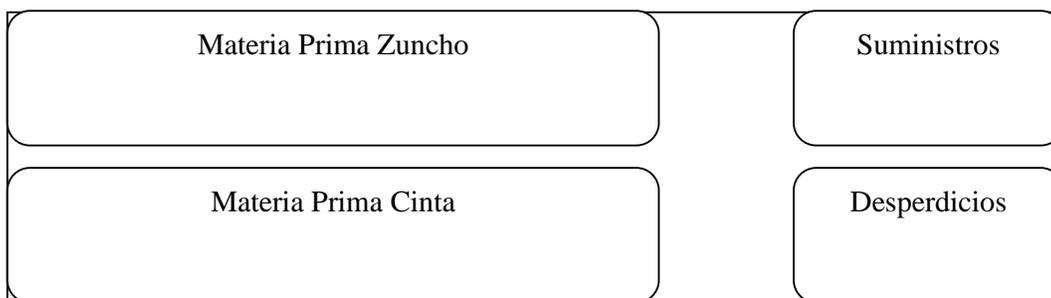
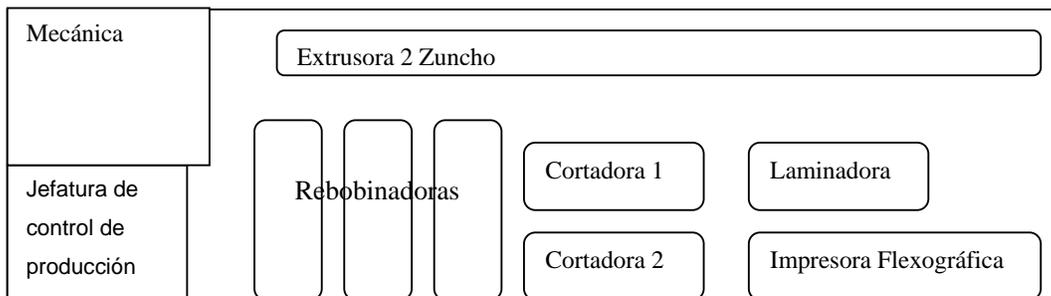
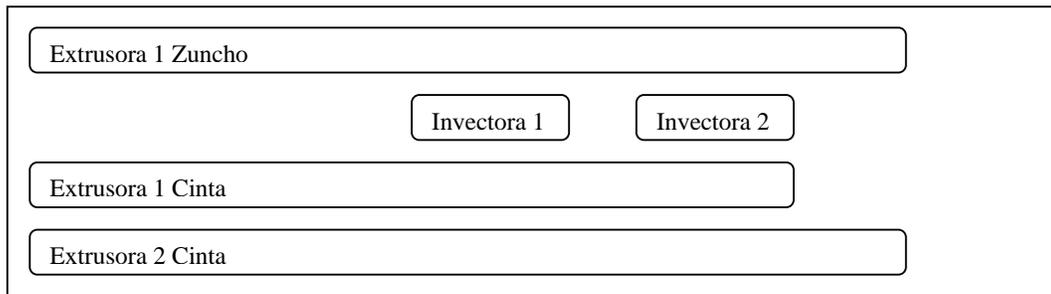
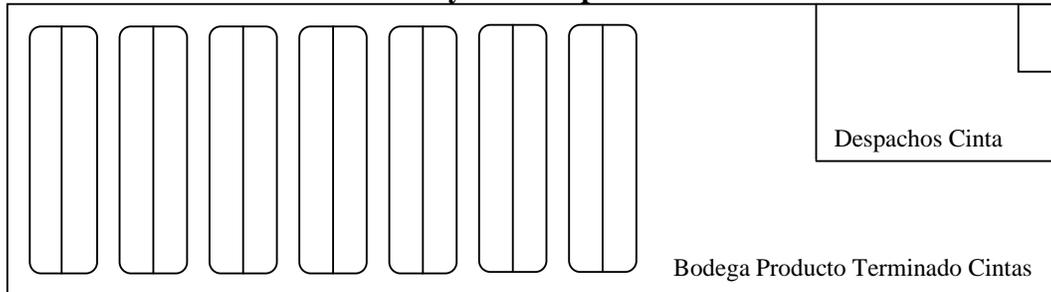
*Maquina para la elaboración de "lazos mágicos".*- Esta máquina mediante puntos de suelda une cuatro cintas. Al halar dos cintas internas se transforma en un lazo.



*Inyectoras.*- para elaborar los "cores" o núcleos en donde se embobina la cinta, carretes, tapas o cualquier insumo requerido para el proceso de presentación de las cintas. Igualmente producen hebillas para el amarre del zuncho.

En el grafico # 3 se presenta el Layout de la planta y el lugar donde se ubican los desperdicios que como se desprende de los diagramas (Ver anexo 1 y 2) durante el proceso y gracias a que las maquinarias están programadas para elaborar productos de alta calidad se tiene un gran volumen de desperdicios debido principalmente al corte.

**Grafico #3**  
**Layout de la planta**



### ***3.4. Oportunidades y Perspectivas del MFM en el sector de plásticos***

Ante la realidad evidente de que si bien el plástico es un material muy versátil y cotidiano en el uso en el mercado así mismo es muy difícil su degradación, afectando en gran porcentaje al medio ambiente. Por este motivo en varios países y ciudades del mundo se ha establecido el reciclaje de tales productos de plástico, que ha consistido básicamente en recolectarlos, limpiarlos, seleccionarlos por tipo de material y fundirlos de nuevo para usarlos como materia prima adicional, alternativa o sustituta para el moldeado de otros productos.

Con la opción de reciclaje de una u otra forma las personas han buscado contrarrestar el daño que ocasionan los desperdicios plásticos. Al empezar a aplicar el manejo de flujos materiales dentro del sector de plásticos se puede alcanzar una reducción dentro de los costos de producción por la materia prima que será de menor valor que la adquirida por importación directa del polietileno.

Al aplicarse esta opción, se pueden salvar grandes cantidades de recursos naturales no renovables cuando en los procesos de producción se utilizan materiales reciclados. La utilización de productos reciclados disminuye el consumo de energía. Cuando se consuman menos combustibles fósiles, se generará menos CO<sub>2</sub> y por lo tanto habrá menos

posibilidades de seguir contribuyendo a los males globales como es el calentamiento global.

Dentro de otro aspecto, el hecho de contribuir con el reciclaje y adecuado funcionamiento de la administración de flujos materiales puede ofrecer dentro de la industria la oportunidad de generación de empleos indirectos. Se necesita una gran fuerza laboral para recolectar los materiales aptos para el reciclaje y para su clasificación; un buen proceso de reciclaje es capaz de generar ingresos.

Es por eso que además de la opción de reciclaje dentro de la sociedad es necesario asociarlo al manejo de flujos materiales para mejorar y establecer nuevas tecnologías en cuanto a los procesos de recuperación de plásticos, buscando de esta manera una solución alterna a este problema tan nocivo y que ha ido aumentando deteriorando al medio ambiente.

### **3.5. Análisis de la aplicación del manejo de flujos materiales en “Prosisa”**

El manejo de flujos materiales aplicados directamente en PROSISA, tendrá una estrecha relación con sus desperdicios y su reciclaje. Dentro del proceso productivo para ofrecer a los clientes gran calidad, al momento de corte de los carretes se obtiene una alta cantidad de cinta que va a los desperdicios, centímetros y milímetros de cintas que acumuladas es un alto porcentaje de plástico procesado que se encuentra en bodegas para ser eliminado.

Para un adecuado análisis de la aplicación del manejo de flujos materiales en PROSISA, es necesario tener en consideración principalmente los costos de la empresa que para la producción de cinta se lo desglosa de la siguiente manera (Ver Grafico # 4):

Mano de Obra: 2.8%

Gastos Indirectos: 14.2%

Materia Prima: 83%

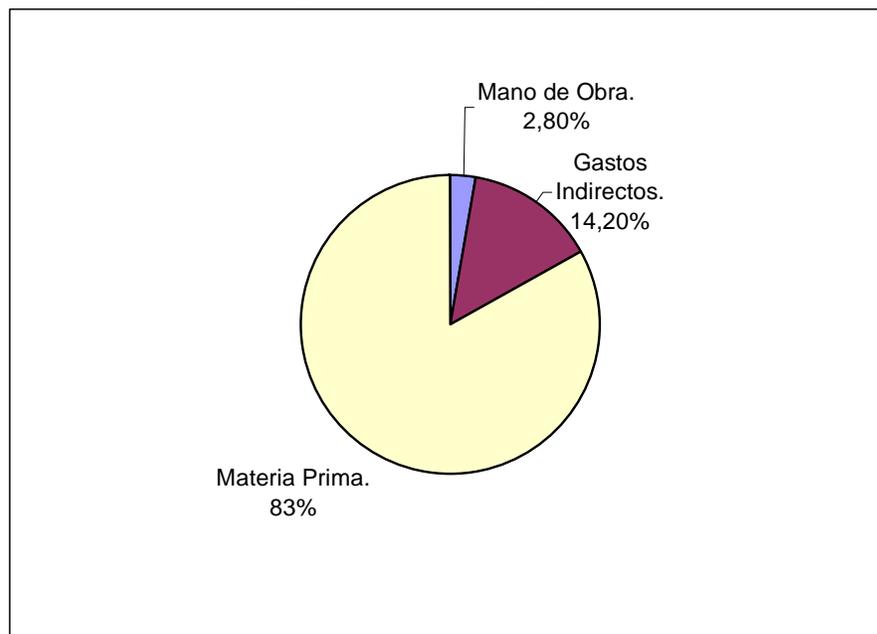
    Polipropileno: 84%

    Polietileno: 13%

    Colorantes: 2%

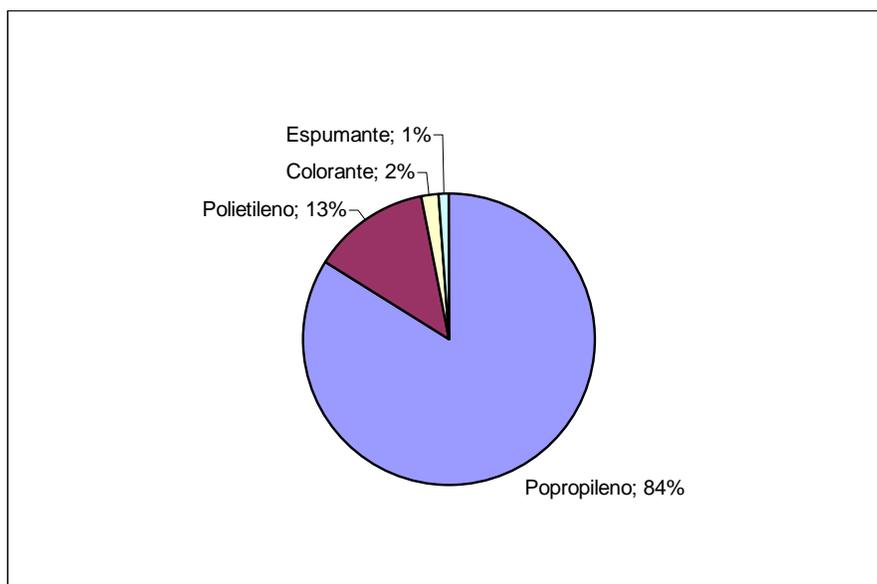
    Espumantes: 1%

**Grafico #4**  
**Porcentaje de los costos de producción de la cinta**



Fuente: Estadísticas Prosis

**Grafico #5**  
**Porcentajes de materiales utilizados para la elaboración de la cinta**



Fuente: Estadísticas Prosis

Como se puede observar, el costo más alto para la producción está dado por la materia prima. Especialmente en el PP que contribuye con el 84% del total del costo de materia prima. Así mismo es el valor más alto a considerar por los desperdicios que éste ocasiona.

Actualmente PROSISA, maneja la marca PRINCESS para las cintas de alta calidad con la composición de materiales señalados anteriormente en el grafico # 5, que son materiales 100% puros, es decir no reciclados.

Los valores que se manejan a nivel de precios con los intermediarios varían dependiendo de la cinta, por ejemplo la cinta más comercializada llana de 5mm x 500 yds tiene los siguientes valores ( Ver cuadro 4) :

**Cuadro #4**  
**Valores de precios para intermediarios hasta consumidor final**

	<i>En dólares</i>	<i>Ganancia</i>	<i>Ganancia %</i>
<b>Valor de cinta</b>	0,99	0,30	30%
<b>Valor para mayorista</b>	1,29	0,45	35%
<b>Valor para distribuidor</b>	1,74	0,52	30%
<b>Valor consumidor final</b>	2,26		

**Fuente: Prosisa**

Dentro del proceso logístico de venta e intermediarios, las utilidades generadas son del 30 y 35%. A la empresa PROSISA, sacar al mercado la cinta le cuesta 0,99 centavos, al momento de venderla al distribuidor mayorista se tiene una ganancia neta de 0,30ctvs es decir

aproximadamente un 30%. Del mayorista al distribuidor local la ganancia es de un 35% por la venta de la cinta. El punto en donde se vende la cinta para el consumidor final gana cerca del 30%. Es decir una cinta de 5mm x 500 yds que al distribuidor le cuesta 1,29 dólares la vende a 1,74 dólares y el punto de venta cobra al consumidor final 2,26 dólares aproximadamente<sup>9</sup>. Con estos precios, la coloca en el mercado ecuatoriano como la cinta plástica más cara; sin embargo, es también considerada como la mejor y más comercializada, por su confiabilidad y calidad.

Dentro de este análisis de aplicabilidad del manejo de flujos materiales además de considerar lo anteriormente enunciado, de costos y valor de cintas cabe destacar el alto porcentaje de desperdicios que se obtiene del proceso productivo de la cinta. Del 100% de los materiales empleados para la elaboración de la cinta un 20% está considerado como desperdicio, ya que como se explicaba en los incisos anteriores, para ofrecer alta calidad y precisión a los clientes y debido a la flexibilidad del plástico, al momento del corte para alcanzar las medidas precisas es necesario desechar varios centímetros y milímetros de cinta que se coloca en bodega para ser eliminada.

Considerando todos estos detalles la aplicabilidad del manejo de flujos materiales dentro de PROSISA y analizando el flujo de producción (ver

---

<sup>9</sup> Estadísticas Prosisa, investigación de Mercado y competencia diciembre 2006

anexo 1) el nivel de desperdicios en cortes y rebobinados es alto y el mantener estos desperdicios para eliminación además de afectar al medio ambiente por su difícil degradación también afecta a los costos de la empresa.

Por lo tanto lo que se propone a PROSISA, es considerar el reciclaje de los desperdicios, para convertirlos nuevamente en materia prima, no necesariamente para incluirlos dentro del proceso productivo de la cinta marca PRINCESS, porque se vería afectada la calidad de la cinta que han venido produciendo debido a la mezcla distinta de componentes y colorantes.

### **3.6. Impacto potencial de su aplicación**

Con la aplicación del manejo de flujos materiales traducido en el reciclaje de sus desperdicios PROSISA, tiene varias oportunidades:

1. Materia prima disponible para lanzar un nuevo producto de cintas con material reciclado que puede ser comercializado usando un marketing social ambiental.
2. Control de precios de la materia prima, considerando que los precios del petróleo y por ende del polipropileno son muy variables en el mercado internacional.
3. Al contar con materia prima en bodegas podrá controlar mejor sus costos.
4. Convertirse en proveedor de materia prima reciclada para las demás empresas de plásticos que utilicen o tengan los mismos requerimientos de PP.
5. Ser pioneros en América Latina en el uso de reciclaje en su proceso productivo para contribuir al medio ambiente y su conservación.

De las propuestas expresadas la administración de flujos materiales se vería mejor reflejada en la primera. Esto, dado que estaría aplicando los principios de eco-eficiencia, de aprovechar al máximo los recursos y al mismo tiempo ayudando a la conservación del medio ambiente, considerando que su materia prima sería esencialmente productos reciclados.

Además con el lanzamiento de un nuevo producto al mercado basado en materia prima reciclada, usando marketing social y medio ambiental para penetrar en el mercado internacional, tendría muy buena acogida, además de que los costos se verían reducidos sustancialmente.

### **3.6.1. Análisis de factibilidad del MFM en PROSISA**

No compete a la presente tesis un estudio de factibilidad comercial del lanzamiento de un nuevo producto de cintas para PROSISA, sin embargo para tener una idea aproximada la inversión inicial de este nuevo proyecto dentro de la empresa se estimaría en casi 20000 dólares que incluye el valor de una maquina recicladora de desperdicios plásticos, demás maquinaria e insumos serán aprovechados de la producción de la cinta de materiales puros.

Con el uso del material reciclado solo considerando que el costo se redujera en 20 ctvs de costos de producción y en lugar de .99 ctvs se comercializara ,79 ctvs los precios de comercialización reducirían drásticamente (ver cuadro 5).

**Cuadro #5**  
**Valores aproximados de precios para intermediarios hasta consumidor final**

	<i>En dólares</i>	<i>Ganancia</i>	<i>Ganancia %</i>
<b>Valor de cinta</b>	0,79	0,24	30%
<b>Valor para mayorista</b>	1,03	0,36	35%
<b>Valor para distribuidor</b>	1,39	0,42	30%
<b>Valor consumidor final</b>	1,80		

**Fuente: Datos Aproximados por reducción en materia prima**

Se puede aprovechar la infraestructura instalada ya en PROSISA, para llevar a cabo este proyecto de cinta reciclada para no incurrir gastos mayores. Los turnos de la empresa y la capacidad de la maquinaria no están aprovechados en un 100% con la incursión de este nuevo proceso logístico de producción, la maquinaria tendría un funcionamiento más eficaz y se aumentaría un turno de los trabajadores para poder producir esta cinta.

Y como se señaló anteriormente la comercialización de este producto será bajo el marketing social y ecológico, aprovechando el plus de que es un producto hecho con material reciclado con miras a proteger el medio ambiente.

### **3.7. Incidencia en el sector**

La incidencia que la aplicación de flujos materiales tendría no solo en el sector de plásticos, sino en el país en general sería muy positiva, considerando la preocupación creciente y el aumento de grupos pro-medio ambiente.

Además con la aplicación de flujos materiales y su divulgación dentro del sector de plásticos, permitirá al Ecuador y a las industrias seguir con esta iniciativa de la eco-eficiencia y de la producción responsable del cuidado del medio ambiente.

Si bien en Europa es donde la administración de flujos materiales ha sido estudiada a mayor profundidad, en países de la Zona Ecuatorial que todavía siguen con recursos es donde debería ponerse más énfasis para la protección y prevención de la escasez de las materias primas necesarias<sup>10</sup>. Por lo tanto la incidencia de la aplicabilidad del manejo de flujos materiales trasciende las fronteras de nuestro país y por su puesto del sector.

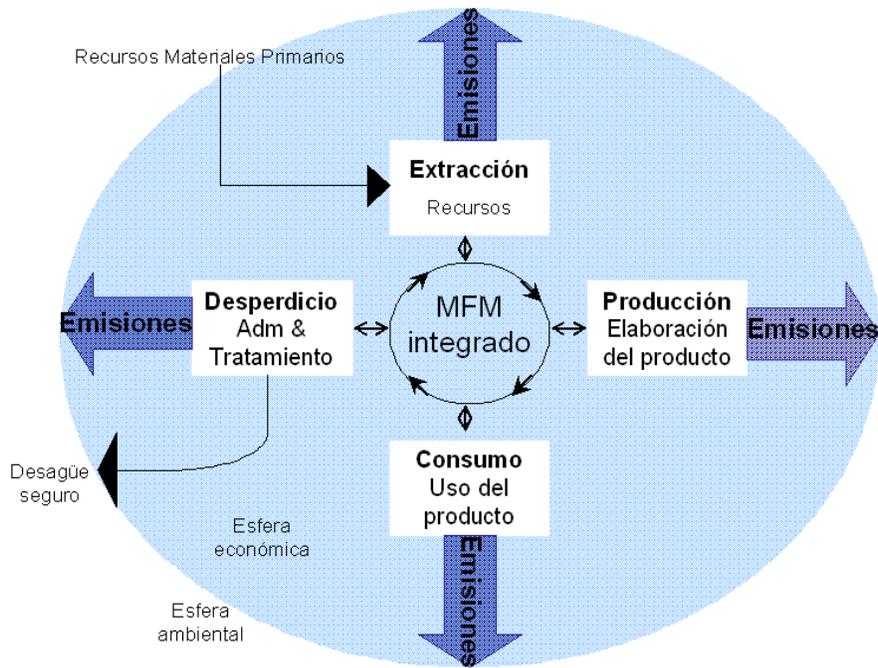
Para la European Topic Centre on Resource and Waste Management “EIONET” una vez aplicado el manejo de flujos materiales en determinado

---

<sup>10</sup> MICHAEL KLARE, Guerra por los recursos, Colección Tendencias, Barcelona España 2003

sector industrial del país, esto puede compenetrarse y acoplarse a todo el ciclo económico productivo (Ver Grafico 6).

**Grafico #6**  
**Economía totalmente integrada bajo el manejo de flujos materiales**



Fuente: [waste.eionet.europa.eu/prevention](http://waste.eionet.europa.eu/prevention)

Lo principal de incluir el manejo de flujos materiales en el sector de plásticos del Ecuador, en este caso con PROSISA, es el de dar el primer paso para la inclusión de proyectos dentro de ASEPLAS o del mismo gobierno para mantener un cuidado pertinente del medio ambiente.

Empezando desde la extracción del petróleo, el manejo de desperdicios, la producción, los desperdicios y el consumo de este tipo de derivados de un recurso cada vez más escaso, el petróleo.

*... ' El desarrollo sustentable es desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades... ' <sup>11</sup>*

---

<sup>11</sup> BRUNDLANDREPORT, WCED 1987 , Ministerio noruego del Ambiente, Simposio de Oslo 1994

## **Capitulo 4**

### **Conclusiones y Recomendaciones**

#### **Conclusiones**

Una vez planteada la presente tesis la primera conclusión es que para la aplicabilidad del manejo de flujos materiales es necesario familiarizarse con los procesos dentro de una empresa, identificar los problemas o fallos dentro de la producción para direccionar las materias primas de forma eficiente y aprovechar al máximo la optimización de todos los recursos involucrados para de esta manera contribuir a la preservación del medio ambiente.

Una segunda conclusión es que la aplicación del manejo de flujos materiales es viable en las empresas y se ha vuelto indispensable dentro de las estrategias que éstas se propongan a futuro para poder contribuir a la prevención del incremento al mal global, que incluye tanto al calentamiento global como a la emisión de desperdicios y su difícil asimilación en el planeta.

Dentro de las conclusiones, otra de suma importancia es la falta de información a nivel nacional y regional sobre el manejo de flujos materiales y la necesidad de las empresas de la protección al medio ambiente, con sus respectivas connotaciones.

Una cuarta conclusión desprendida del análisis hecho en la presente tesis es que el manejo de flujos materiales aplicado en las industrias ya sea de plásticos o de cualquier otro recurso natural no renovable tiene repercusiones positivas de ahorro en costos y de nuevas perspectivas y oportunidades, de donde no solo el ámbito financiero en costos puede ser aprovechado, sino también la contribución al medio ambiente puede ser considerado un plus para las ventas al usar el marketing social y medio ambiental.

Una última conclusión, es que el hecho de aplicar el manejo de flujos materiales en una industria específica es el inicio de la concientización dentro del sector empresarial para la preservación del medio ambiente.

## Recomendaciones

Dentro de las recomendaciones, se incluiría principalmente la importancia de la información y su divulgación no solo en la esfera política social sino también en la económica. El hecho de preservar al medio ambiente ha sido hasta el momento visto como un movimiento aislado de pocas personas.

La recomendación principal es la de concientizar a la sociedad en general, no solo de un país, sino a nivel global de todos los males y consecuencias nefastas que los desperdicios y la sobreexplotación causa dentro del planeta no solo a futuro sino también al presente.

Una vez la información del manejo de flujos materiales sea divulgada y las empresas tengan conocimiento de los beneficios que se pueden obtener con la eco-eficiencia para sus empresas y al mismo tiempo sepan que están contribuyendo al medio ambiente, el Estado deberá intervenir con leyes y reglamentos para impulsar a las industrias a aplicarlo.

Si bien los esfuerzos de las organizaciones supranacionales y de los bloques económicos de países desarrollados demuestran su preocupación por el medio ambiente se hace imperante la necesidad de impulsar nuevos proyectos para las empresas a nivel mundial y de todos los ciudadanos para comprometernos a una producción y consumo responsable.

Una ultima recomendación seria enfocada para PROSISA, que como empresa nacional de cintas plásticas y emisora de desperdicios de difícil degradación, aplique el manejo de flujos materiales y recicle sus desperdicios con todas las ventajas que esto podría representar, haciendo un análisis de factibilidad detallado del proyecto propuesto.

## BIBLIOGRAFIA

- AYRES ROBERT U. y AYRES LESLIE W., “*A handbook of Industrial Ecology* “, Edward Elgar publishing 2005
- CADRECHA, JUAN J. Medio Ambiente Para Todos, 1ª edición, Septem Ediciones S.L., Oviedo España 2001.
- KLARE MICHAEL, Guerra por los recursos, Colección Tendencias, Barcelona, España. 2003
- RAUTENSTRAUCH CLAUS, “*Environmental Information System in Industry and Public Administration*, IGI global 2006
- WAGNER BERNARD y ENZLER STEFAN, “*Improving Cost Efficiency and Environmental Performance*” Springer 2006
- Paginas Web del:
  - ITWM, (Instituto Tecnológico y Matemático Económico) Alemania  
[www.itwm.fhg.de](http://www.itwm.fhg.de)
  - INSTITUTE FOR APPLIED MATERIAL FLOW MANAGEMENT,  
Alemania - Trier Campus Birkenfeld. [www.imat-master.de](http://www.imat-master.de)
  - ENTREVISTA PETER HECK, Professor y Director, Institute for Applied Materials Flow Management [www.imat-master.de](http://www.imat-master.de)
  - COMISION EUROPEA 2005 [www.europa.eu](http://www.europa.eu)
- [www.oecd.org/env/waste](http://www.oecd.org/env/waste).
- [www.lcgrp.com/](http://www.lcgrp.com/)

- [www.techintnewyork.com/](http://www.techintnewyork.com/)
- [www.imm.com.mx/](http://www.imm.com.mx/)
- [www.iucn.org/congress/2004/es\\_wcforum/forum\\_th\\_markets\\_es.ht](http://www.iucn.org/congress/2004/es_wcforum/forum_th_markets_es.ht)
- [www.septemediciones.com](http://www.septemediciones.com)
- [www.economia-montevideo.gob.mx/Oferta\\_Exportable/ecuador.pdf](http://www.economia-montevideo.gob.mx/Oferta_Exportable/ecuador.pdf)
- [www.espol.edu.ec/aseplas/q\\_somos/socios.html](http://www.espol.edu.ec/aseplas/q_somos/socios.html)
- <http://ec.europa.eu/environment/news>

## **Anexos**

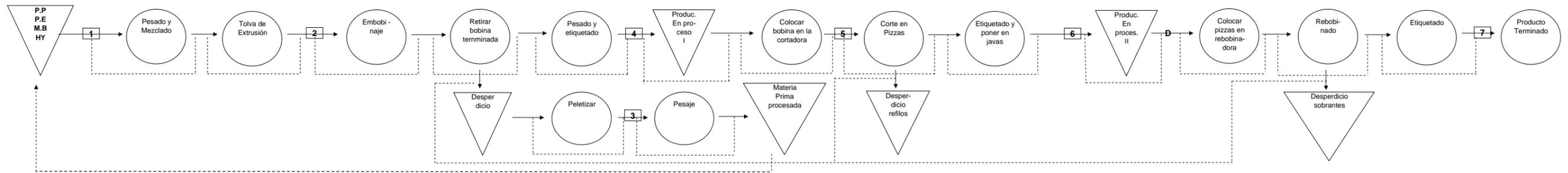
Anexo 1: Diagrama de Flujo de Proceso Cinta llana

Anexo 2: Diagrama de Flujo de Proceso Cinta Impresa

**FLUJO DE PROCESO DE CINTA LLANA Y DE CARRETES (1/3)**

**Anexo 1  
FLUJO DE PROCESO DE CINTA LLANA Y DE CARRETES (2/3)**

**FLUJO DE PROCESO DE CINTA LLANA Y DE CARRETES (3/3)**

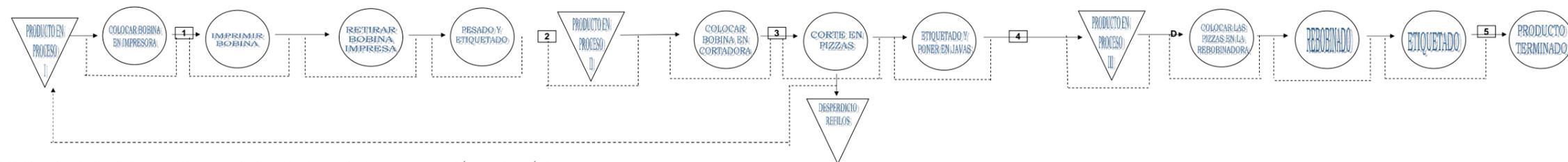


- 1) PESAR EXACTAMENTE LA CANTIDAD DE INSUMOS QUE SE VAN A UTILIZAR PARA LA MEZCLA
  - 2) REVISAR LA EXTRUSORA MIENTRAS SE DA EL PROCESO DE EMBOBINADO DE LA CINTA, PARA ESTO DEBEMOS VIGILAR LOS MEDIDORES DE TEMPERATURA, METRAJE, ETC.
  - 3) CHEQUEAR LA CANTIDAD QUE SE PELETIZÓ, PESAR LA MATERIA PRIMA DESPERDICIA DA PARA SE REUTILIZADA
  - 4) PESAR LAS BOBINAS Y DETRALLAR EN UNA HOJA EL TIEMPO QUE SE DEMORÓ EN SALIR UNA BOBINA. OBTENERR OTRO TIPO DE OBSERVACIONES TALES COMO: TOMAR UNA MUESTRA DE LA CINTA Y MEDIR EL MICRAJE QUE TIENE
  - 5) REVISAR LA CALIBRACIÓN DE LA CORTADORA Y EL METRAJE MIENTRAS SE PRODUCE EL CORTADO
  - 6) CONTROLAR EL NÚMERO DE PIZZAS QUE SALEN DE DIFERENTE ANCHURA, CUANTO SE DEMORÓ EN EL CORTE TOTAL DE LA BOBINA Y PESAR EL DESPERDICIO.
  - 7) SE OBSERVA SI LA CINTA NO TIENE PELUSAS, ARRUGAS ETC. SE LAS COLOCA EN CAJAS Y PASAN A LA BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO
- D** EXISTE UNA ACUMULACIÓN DE INVENTARIO, DEBIDO A QUE NO HAY SUFICIENTES MÁQUINAS REBOBINADORAS Y LA MANO DE OBRA NO ES EFICIENTE

**FLUJO DE PROCESO DE CINTA IMPRESA (1/3)**

**Anexo 2  
FLUJO DE PROCESO DE CINTA IMPRESA (2/3)**

**FLUJO DE PROCESO DE CINTA IMPRESA (3/3)**



- 1) COLOCAR LAS MEZCLAS EXACTAS DE TINTA Y SOLVENTE E IR CHEQUEANDO LA CANTIDAD QUE SE UTILIZA EN LA IMPRESIÓN PARA PONER MÁS CANTIDAD
  - 2) SE PESA LA BOBINA NUEVAMENTE Y SE LA ETIQUETA, SE OBSERVA QUE NO HAYA IMPERFECCIONES EN LA IMPRESIÓN
  - 3) REVISAR LA CALIBRACIÓN DE LA CORTADORA Y EL METRAJE MIENTRAS SE PRODUCE EL CORTADO.
  - 1) PESAR EXACTAMENTE LA CANTIDAD DE INSUMOS QUE SE VAN A UTILIZAR PARA LA MEZCLA.
  - 2) REVISAR LA EXTRUSORA MIENTRAS SE DA EL PROCESO DE EMBOBINADO DE LA CINTA, PARA ESTO DEBEMOS VIGILAR LOS MEDIDORES DE TEMPERATURA, METRAJE, ETC.
  - 3) CHEQUEAR LA CANTIDAD QUE SE PELETIZÓ, PESARA LA MATERIA PRIMA DESPERDICADA PARA SE REUTILIZADA.
  - 4) PESAR LAS BOBINAS Y DETALLAR EN UNA HOJA EL TIEMPO QUE SE DEMORÓ EN SALIR UNA BOBINA. OBTENER OTRO TIPO DE OBSERVACIONES TALES COMO: TOMAR UNA MUESTRA DE LA CINTA Y MEDIR EL MICRAJE QUE TIENE.
  - 5) REVISAR LA CALIBRACIÓN DE LA CORTADORA Y EL METRAJE MIENTRAS SE PRODUCE EL CORTADO.
  - 6) CONTROLAR EL NÚMERO DE PIZZAS QUE SALEN DE DIFERENTE ANCHURA, CUANTO SE DEMORÓ EN EL CORTE TOTAL DE LA BOBINA Y PESAR EL DESPERDICIO.
  - 7) SE OBSERVA SI LA CINTA NO TIENE PELUSAS, ARRUGAS ETC. SE LAS COLOCA EN CAJAS Y PASAN A LA BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO.
- D EXISTE UNA ACUMULACIÓN DE INVENTARIO, DEBIDO A QUE NO HAY SUFICIENTES MÁQUINAS REBOBINADORAS.