

T-AOD
654.45
REY



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Instituto de Ciencias Matemáticas

Auditoria y Control de Gestión

Auditoria de Gestión a una Empresa Industrial para evitar
pérdidas por los desechos y desperdicios del plástico"

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del Título de:

AUDITOR EN CONTROL DE GESTIÓN

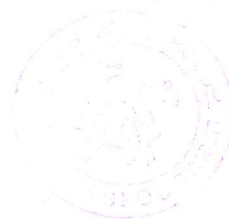
Presentada por:

Nelly Aurora Reyes Rodríguez

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO
2004

Biblioteca del ICM
"América Ortiz Espino"



AGRADECIMIENTO

Biblioteca del ICM
"Homero Ortiz Egas"



A todas las personas que con su apoyo y sus conocimientos hicieron posible la realización de este trabajo.

DEDICATORIA

Biblioteca del ICM
"Homero Ortiz Eyzas"



A Dios
A mi Madre
A mi Hermana
A mis Profesores

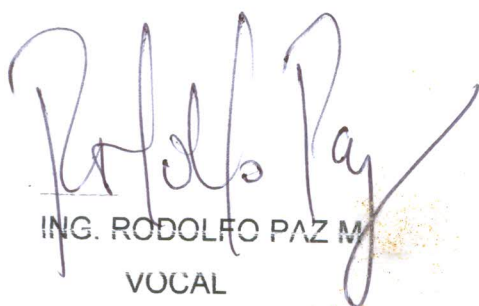
TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



MAT. JORGE MEDINA S.
DIRECTOR DEL ICM



ING. RAMÓN PACTONG A
DIRECTOR DE TESIS



ING. RODOLFO PAZ M.
VOCAL



ING. FRANCISCO OLIVARES A.
VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESA

“ La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de graduación de la ESPO)

*Biblioteca del ICM
Nely Aurora Reyes Rojas*



Nelly Aurora Reyes Rodríguez

Nelly Aurora Reyes Rodríguez

RESUMEN

El presente trabajo se fundamenta en un análisis especial a la situación de las empresas industriales dedicadas a las actividades de transformación del plástico, teniendo como objetivo principal controlar y maximizar la utilización de los materiales e insumos en el proceso de producción, para evitar las pérdidas que se tienen en los desechos y desperdicios del plástico; el nombre del trabajo resultante es "Auditoria de Gestión a una Empresa Industrial para evitar las pérdidas por los Desechos y Desperdicios del Plástico".

El capítulo introductorio contiene la justificación de la investigación, además de un marco conceptual para describir ciertos conceptos relacionados al mismo.

El segundo capítulo presenta un análisis de la situación del sector de producción del plástico en el Ecuador, así como se describe el proceso de elaboración del plásticos.

En el tercer capítulo, se analizó como se originan los desechos del plástico, el costo de reutilizarlos y el tratamiento que se le debe aplicar.

Biblioteca del ICM



En el cuarto capítulo, se realizó el análisis de un caso específico a una empresa de elaboración de plásticos.

En el quinto capítulo, se encuentran las conclusiones y recomendaciones al diagnóstico realizado.

Biblioteca del ICM
"Homero Ortiz Egas"



INDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN	II
INDICE GENERAL	IV
INDICE DE FIGURAS	VIII
INDICE DE TABLAS	IX

1. INFORMACIÓN INTRODUCTORIA

1.1. Importancia del trabajo.....	1
1.2. Ámbito de la investigación.....	4
1.3. Objetivos de la investigación.....	4
1.4. Método de la investigación.....	5
1.5. Descripción del contenido.....	6
1.5.1. Plásticos.....	6
1.5.2. Reciclar.....	6
1.5.3. Copolimerización.....	6
1.5.4. Desechos.....	6
1.5.5. Desperdicios.....	7
1.5.6. Clasificación de los residuos.....	7
1.5.6.1. Orgánica.....	7
1.5.6.2. Inorgánica.....	7
1.5.6.3. Biodegradable.....	7
1.5.6.4. No biodegradable.....	7
1.5.6.5. Industriales.....	8

Biblioteca del ICM
"Honorio Ortiz Egas"



1.5.6.6. Comerciales.....	8
1.5.6.7. Domiciliarios y/o Municipales.....	8
1.5.7. Recursos Naturales.....	8
1.5.7.1. Recursos Naturales no renovables.....	9
1.5.7.2. Recursos Naturales renovables.....	9
1.5.8. Reciclado industrial de plásticos.....	9
1.5.9. Reciclado post-consumo de plásticos.....	9

2. SITUACIÓN DEL SECTOR DE PRODUCCIÓN DE PLÁSTICOS EN EL ECUADOR

2.1. Introducción a los materiales plásticos.....	10
2.2. Información general del sector del plástico.....	11
2.3. ¿Qué son los plásticos?	14
2.4. Producción de plásticos en el Ecuador.....	17
2.4.1. Número de empresas y personal ocupado.....	17
2.4.2. Aspectos tecnológicos de sector.....	18
2.4.2.1. Maquinaria.....	18
2.4.2.2. Identificación de productos.....	19
2.4.2.3. Descripción del proceso productivo.....	20
2.4.2.4. Materia prima.....	24
2.4.2.5. Mano de obra.....	26
2.4.2.6. Suministros.....	27
2.4.3. Estrategia Competitiva del Sector.....	27

Biblioteca del ICM
"Homero Ortíz Egas"



2.4.3.1. Fuerzas Competitivas.....	28
2.4.3.2. Barras de Ingreso y Salida.....	29
2.4.3.3. Otros Aspectos Relacionados con el Sector.....	32
2.5. Aspectos ambientales vinculados con el proceso de elaboración de productos plásticos	33
2.5.1. Generalidades.....	33
2.5.2. Marco legal e institucional ambiental.....	33
2.5.3. Monitoreo ambiental.....	34
2.5.4. El reciclaje de productos plásticos.	35
2.6. Técnicas de control interno.....	36
2.6.1. Producción limpia.....	38
2.6.2. Prevención y reducción de residuos en el origen.....	42
2.6.3. Uso racional de los recursos.....	44

3. DESECHOS Y DESPERDICIOS

3.1. ¿Qué son los desechos y desperdicios en la producción de plásticos?.....	45
3.1.1. Las 7 categorías clásicas de desperdicio.....	47
3.1.2. Los nuevos desperdicios.....	52
3.2. ¿Cómo se originan los desechos y desperdicios?	57
3.3. Tratamiento de los desechos y desperdicios.....	61
3.4. Análisis del Costo de reutilizar los desechos y desperdicios del plástico.....	66

Biblioteca del ICM
"Hernero Ortiz Egas"



4. AUDITORIA DE GESTIÓN EN EL TRATAMIENTO DE LOS DESECHOS Y DESPERDICIOS EN UNA EMPRESA DE PLÁSTICOS

4.1 Planificación preliminar de la auditoria a un proceso de producción de plásticos.....	69
4.1.1. Objetivo general de la auditoria.....	69
4.1.2. Alcance de la auditoria.....	73
4.1.3. Tiempo estimado para la ejecución.....	74
4.1.4. Instrucciones específicas.....	74
4.2 Desarrollo de la planificación preliminar.....	75
4.3 Evaluación del control interno.....	76
4.3.1. Matriz de Riesgos del Control Interno.....	80
4.4 Ejecución del trabajo.....	81
4.4.1. Hallazgos de auditoria.....	81
4.4.2. Conclusiones de la Evaluación.....	86
4.4.3 Recomendaciones.....	87
4.5 Comunicación de resultados y valor agregado producto de la experiencia asimilada en un proceso de producción.....	88

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones.....	91
5.2 Recomendaciones.....	93

ANEXOS Y BIBLIOGRAFÍA

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 2.1 Flujograma de Proceso Productivo.....	21
Figura 2.2. Fuerzas competitivas en el sector plástico.....	28
Figura 2.3. Principio básico de la producción limpia.....	41

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla I Matriz de riesgos del control interno	80
Tabla II Hallazgos de auditoría: Maquinaria	82
Tabla III Hallazgos de auditoría: Calibración de la máquina	83
Tabla IV Hallazgos de auditoría: Tiempo improductivo	84
Tabla V Hallazgos de auditoría. Pérdida por reproceso	85

Biblioteca del ICM
"Homero Ortiz Egas"



CAPITULO 1

1. INFORMACIÓN INTRODUCTORIA

1.1. Importancia del Trabajo

Los plásticos pueden sustituir casi cualquier material tradicional en cuanto a su función, pero hace treinta años la situación no era la misma, ahora se tiene la capacidad de fabricar los materiales plásticos específicos para cada aplicación y muchos de los usos de los plásticos no pueden ser reemplazados por ningún otro material.

En los últimos cuarenta años, nuevos materiales plásticos con características refinadas y tecnológicamente válidas, han sido producidos. Esto se debe al progreso científico y al incremento de la colaboración entre la industria y la ciencia. Los plásticos en la actualidad se han convertido en materiales importantes de ingeniería y el número de aplicaciones va en constante desarrollo.

Biblioteca del ICM

Proyecto de Ley Esp. 1984



En nuestro país la industria del plástico se ha ido desarrollado en los últimos quince años, así es como la producción de caucho y plástico en términos reales mostró un incremento del 22.6% para el periodo 1989-1993, tendencia que se mantuvo para todos los años, con excepción de 1990, que presentó una disminución del 1.5%.

La industria plástica nacional depende totalmente de la importación de materias primas, debido a que no existe producción de ellas en el interior del país, constituyéndose en el principal costo que deben enfrentar.

El sector plástico ecuatoriano apareció como no competitivo en relación al total de la industria nacional con su similar de Colombia, mostrando saldos negativos de comercio; sin embargo, a partir de 1991 se reveló una ligera recuperación.

El nivel de la competencia interna es elevada y en algunas líneas de fabricación como menaje y juguetes se debe enfrentar también a productos norteamericanos, chinos y taiwaneses. Además, hay que considerar que existen pequeñas fabricas establecidas informalmente que utilizan el material reciclado, maquinaria usada y cuyos márgenes de rentabilidad son mucho menores, afectando negativamente a

desempeño del negocio plástico por su alto costo de producción incluida la mano de obra.

En nuestro país las empresas de este sector producen una amplia gama de productos en diferentes líneas, para satisfacer principalmente las necesidades del mercado interno y en menor medida al de exportación.

Sin embargo, la mayoría de las empresas dedicadas a la elaboración de plásticos tienen un gran problema, las pérdidas obtenidas por los desechos y desperdicios que se generan en el proceso de la fabricación del plástico, generados por la utilización de maquinaria obsoleta, lo cual requiere de mayor mano de obra, encareciendo los productos fabricados.

Por tal razón es fundamental que las empresas dedicadas a la elaboración de Plásticos cuenten con ciertos procesos y equipos de última tecnología, que disminuyan las pérdidas que están sufriendo por los desechos y desperdicios del plástico.

Biblioteca del ICM
"Homero Ortiz Egoa"



1.2. Ámbito de la Investigación.

Esta investigación está dirigida a las empresas de producción de plásticos en Guayaquil, diseñando pruebas típicas de auditoría dirigidas al control y evaluación de los riesgos, y analizando en forma general los sistemas de información financiera-administrativa y de comunicación.

Este estudio presenta un análisis del desarrollo de esta industria y su importancia en la economía ecuatoriana, también aborda el tema de los desechos y desperdicios que se originan en el proceso de producción y como afectan estos en las pérdidas que tienen estas empresas.

Para la realización de esta tesis de grado se tomaron como referencia los primeros cinco meses del año en curso.

Biblioteca del ICM
"Referencia Especial"



1.3. Objetivos de la investigación

La presente investigación tiene como objetivo principal:

“Diagnosticar mediante pruebas típicas de control, las pérdidas por desechos y desperdicios de una empresa industrial con el propósito de plantear una alternativa que sirva para controlar y maximizar la utilización de los materiales e insumos en el proceso de producción”.

Entre los objetivos específicos de este análisis se encuentran:

- Diseñar e implantar pruebas típicas de Auditoría relacionadas con el control y uso de los materiales e insumos de producción.
- Desarrollar procedimientos de Auditoría aplicables a la Gestión Empresarial, que permita evaluar con eficiencia los controles de fabricación.
- Determinar la existencia de políticas, normas y procedimientos que permitan el uso óptimo de la maquinaria, materia prima, y de los recursos humanos dentro de un proceso de producción.

1.4. Método de Investigación

El proceso de esta investigación consistió en la observación análisis dentro del desarrollo de procedimientos de auditoría aplicables a la gestión empresarial que permitan evaluar con eficiencia los controles de fabricación, con el propósito de controlar y maximizar la utilización de los materiales e insumos en el proceso de producción.

Biblioteca del ICM
"Homero Ortiz Egoz"



1.5. Descripción del Contenido

Previo al desarrollo del estudio del presente proyecto es importante plantear el marco conceptual, relacionado con el universo que fue objeto del presente estudio.

1.5.1. Plásticos: Materiales capaces de ser moldeados o modelados

1.5.2. Reciclar: El retorno al sistema de producción de materiales desechados, inútiles o sobrantes de proceso industriales, para su utilización en la manufactura de bienes materiales, con miras a obtener más ganancias, para la conservación de recursos naturales escasos, para aprovechar materiales que requieren mucha energía para su transformación primaria (metales por ejemplo). Recoger, reprocesar, remarcar productos

1.5.3. Copolimerización: Cruce de eslabones de dos o más polímeros, proceso análogo a la aleación de los metales

1.5.4. Desechos: Se consideran como desechos aquellas sustancias u objetos sin uso directo, que se producen después del proceso de producción. Estos desechos pueden ser ordinarios o especiales.

1.5.5. Desperdicios: Son aquellos producidos antes y después, de cada proceso, así como los desperdicios de tiempos improductivos originados por una mala planificación o por equipos obsoletos.

1.5.6. Clasificación de los residuos: De acuerdo con el tipo de material, la basura se puede clasificar en:

1.5.6.1. Orgánica: proviene del reino animal o vegetal, o sea de materia viva (restos de alimentos, papel, cartón, etc.)

1.5.6.2. Inorgánica: proviene del reino mineral, o sea de materia inerte, ya sea en forma directa, como los metales o de sus derivados industriales como los plásticos.

En función del tiempo de degradación de los materiales que la componen, puede clasificarse en:

1.5.6.3. Biodegradable: sufre un proceso de relativamente natural por la acción de microorganismos como bacterias y hongos, en un lapso de tiempo relativamente corto (ejemplo: los alimentos).

1.5.6.4. No biodegradable: no se descomponen fácilmente. Por

Biblioteca del ICM
"Homero Ruiz Egas"



ejemplo, el vidrio demora alrededor de 4000 años, un chicle 5 años y el plástico, como mínimo 100 años.

Con respecto a su origen, los residuos pueden clasificarse como:

1.5.6.5. Industriales: los provenientes de la actividad industrial en sus diferentes ramas de actividad.

1.5.6.6. Comerciales: que incluyen también a los supermercados, restaurantes, oficinas y hoteles.

1.5.6.7. Domiciliarios y/o municipales: provienen de casas de familia, colegios, instituciones, etc. Hay que tener en cuenta que incluyen algunos muy tóxicos como pilas, baterías, aerosoles, tubos fluorescentes, insecticidas, solventes, pinturas, termómetros, etc., usado, etc.

1.5.7. Recursos Naturales: Son todos los componentes renovables y no renovables, o características del medio ambiente natural que pueden ser de utilidad inmediata para el hombre. Pueden ser materiales (minerales, agua, aire, tierra) o no materiales.

Biblioteca de la Calle,
"Homero Ortiz Egas"



1.5.7.1. Recursos Naturales no renovables: Son aquellos recursos que no tiene la capacidad de perpetuarse, sino que tienden a agotarse a medida que se consumen (por ejemplo: carbón, petróleo, oro).

1.5.7.2. Recursos Naturales renovables: Son aquellos recursos que tienen la capacidad de perpetuarse (por ejemplo de origen animal y vegetal).

1.5.8. Reciclado industrial de plásticos: Es un material que se reprocessa en un punto mas avanzado de la fabricación del producto dentro de la empresa y que esta expuesto al contacto con otros materiales, por ejemplo: en el caso de envases: etiquetas, tintas de impresión, etc. Usualmente antes de su reprocessado requiere tratamientos especiales, como ser lavado para eliminar etiquetas y tintas y secado, etc.

1.5.9. Reciclado post-consumo de plásticos: Es lo que normalmente se entiende al hablar de reciclado. Para ser de utilidad debe existir una recolección diferenciada del residuo plástico, que lo aisle del resto de los residuos sólidos urbanos, y luego ser sometido a diversos tratamientos complejos de separación, lavado y acondicionamiento.

Biblioteca del ICM
"Homero Ortiz Egas"



CAPITULO 2

2. SITUACIÓN DEL SECTOR DE PRODUCCIÓN DE PLÁSTICOS EN EL ECUADOR

2.1. Introducción a los Materiales Plásticos

En la economía mundial, los materiales de plástico desempeñan un papel importante que cada día se acrecienta más. Una de las principales razones es que los plásticos poseen propiedades que no se encuentran, ya sea en forma aislada o combinadas entre sí, en ningún material que ofrece la naturaleza. Algunas de estas propiedades son su elasticidad, resistencia química y mecánica, impermeabilidad, facilidad para el trefilado, entre otros.

Debido a sus cualidades, los plásticos se emplean en muchas ramas de la ingeniería (construcción, electrónica, aeronáutica, iluminación, automotores, etc.) así como:

- En la fabricación de numerosos objetos domésticos.

- En la industria de las fibras artificiales, del caucho sintético, de vidrios y cristales orgánicos, de adhesivos y muchos otros.
- Se utilizan ampliamente en prácticamente todos los sectores industriales por su versatilidad, facilidad de fabricación, bajo coste resistencia a los factores ambientales, transparencia, etc.

El desarrollo de los plásticos sintéticos ha sido considerado como uno de los logros del siglo XX. Sin embargo, el uso intensivo de estos materiales está generando problemas de disposición y tratamiento de residuos que es preciso enfrentar y resolver.

Como respuesta a este problema se están implantando programas de reciclaje que involucran el uso de tecnologías sofisticadas entre las que se puede mencionar el equipo de separación automática de plásticos por tipo de resina. A pesar del reciclaje, la vida útil del plástico no es infinita.

Biblioteca del ICM
"Homero Ortiz Egas"



2.2. Información General del Sector del Plástico

Al hablar de la Industria Plástica en el ámbito mundial nos referimos a un extenso campo que día a día va avanzando en todas las diferentes áreas en las cuales se puede subdividir; por ejemplo podemos

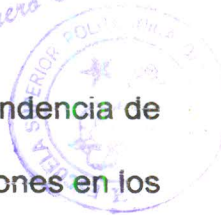
mencionar los adelantos que han venido surgiendo en los estudios realizados acerca de nuevas formas de materiales sintéticos basándose en resina plástica, así como también los avances que se están en el campo del reciclado del material plástico.

El sector plástico a nivel mundial tiene un gran potencial de crecimiento, debido a su interrelación con diferentes sectores industriales, que gracias a sus múltiples ventajas de manejo, de disponibilidad y de costo entre otras, le ha permitido sustituir materiales como el hierro, cartón, vidrio y aluminio en la fabricación de diversos productos.

En nuestro país, se puede notar que existe una gran dependencia de la materia prima importada, lo cual sumado con las variaciones en los precios de estos materiales, relacionados en algunos casos con la cotización del petróleo, hace que se generen una serie de debilidades y amenazas para el sector.

Así mismo se debe destacar la dependencia del sector plástico con el desarrollo macroeconómico del país, ya que el comportamiento de éste se ve jalonado por la situación global de la economía interna, debido a su condición de insumo básico y a las múltiples aplicaciones

Biblioteca del ICM
"Homero Oroz" Zac.



que tiene la industria del plástico en los diferentes procesos productivos.

Los materiales plásticos, o polymers, son sustancias compuestas por moléculas grandes de un peso molecular elevado y estas moléculas son llamadas macromoléculas.

Todo comenzó en el siglo XIX, en Londres, cuando Alexander Parkes, quien nació 1,813 habiendo trabajado por algún tiempo haciendo hule natural, se interesó en buscar otra sustancia que podía dar resultados parecidos a los del hule. Así comenzó a estudiar el nitrato de celulosa y en el año 1,862 desarrolló una materia que podía usarse en estado sólido o líquido y que era flexible, resistente al agua, pudiendo ser pigmentado y también ser usado para utensilios y herramientas. Esto resultó ser el plástico original, el cual tiene actualmente muchas familias.

En los años de 1,953 a 1,954 K. Ziegler y G. Natta se profundizaron en el estudio de catalizadores usados para obtener plásticos cristalinos con su estructura molecular ordenada, abriendo grandes intereses en la industria para hacer materiales nuevos como él (POLIPROPILENO)

Después de la Segunda Guerra Mundial, la industria de los plásticos logró avanzar bastante al desplazar a la industria del acero. Este gran avance se dio debido a que los plásticos son una gran colección de materiales de muchas funciones: pueden tener las características de la madera, el cuero, el metal o el vidrio, del marfil o resinas naturales y su uso es ilimitado. Por otro lado, los plásticos pueden ser hechos de acuerdo con las necesidades específicas de la producción, al alterar la fórmula química y la estructura molecular.

2.3. ¿Qué son los Plásticos?

Se trata de materiales muy recientes que se han incorporado a nuestra civilización en la última mitad del siglo XX. Se utilizan ampliamente en prácticamente todos los sectores industriales por su versatilidad, facilidad de fabricación, bajo coste, resistencia a los factores ambientales, transparencia, etc.

El plástico se obtiene por la combinación de un polímero o varios, con aditivos y cargas, con el fin de obtener un material con unas propiedades determinadas.

Los polímeros son macromoléculas de origen sintético cuya unidad estructural es el monómero. Éste, mediante una reacción de



polimerización, se repite un número elevado de veces formando la macromolécula.

Son compuestos de naturaleza orgánica, y en su composición intervienen fundamentalmente el Carbono y el Hidrógeno, además de otros elementos en menor proporción, como Oxígeno, Nitrógeno, Cloro, Azufre, Silicio, Fósforo, etc.

Se pueden obtener a partir de recursos naturales, renovables o no, aunque hay que precisar que todos los polímeros comerciales se obtienen a partir del petróleo.

Los polímeros son materiales no naturales obtenidos del petróleo por la industria mediante reacciones de síntesis, lo que les hace ser materiales muy resistentes y prácticamente inalterables.

Esta última característica hace que la Naturaleza no pueda por sí misma hacerlos desaparecer y permanezcan en los vertederos por largos periodos.

Existen tres grandes familias de polímeros:

Termoplásticos.

Termofijos.

Elastómeros.

Los polímeros termoplásticos tienen como característica esencial que se ablandan por acción del calor, llegando a fluir, y cuando baja la temperatura vuelven a ser sólidos y rígidos. Por esta razón pueden ser moldeados un elevado número de veces, lo que favorece su reciclabilidad.

Entre los polímeros termoplásticos se encuentran:

Poliolefinas. Divididas a su vez en:

PEBD (polietileno de baja densidad).

PEAD (polietileno de alta densidad).

PP (polipropileno).

PVC (policloruro de vinilo).

PS (poliestireno).

PET (politereftalato de etileno)

Los polímeros termofijos no reblandecen ni fluyen por acción del calor, llegando a descomponer si la temperatura sigue subiendo. Por ello no se pueden moldear repetidas veces. Están formados por cadenas macromoleculares unidas entre sí por fuertes enlaces.

Biblioteca del ICM
"Homero Ortiz Egas"



Entre los polímeros termofijos encontramos:

Resinas fenólicas.

Amino-resinas.

Resinas de poliéster.

Resinas epoxi.

Poliuretanos.

En último lugar se encuentran los polímeros elastómeros, que tienen sus cadenas enlazadas por fuertes enlaces covalentes. Su estructura les da gran facilidad de deformación por acción de una fuerza externa, y de recuperar inmediatamente el tamaño original al cesar ésta.

Entre ellos están:

NR (caucho natural).

SBR (caucho sintético de butadieno-estireno).

EPM-EPDM (cauchos saturados de estireno-propileno).

CR (cauchos de cloropreno).

2.4. Producción de Plásticos en el Ecuador

2.4.1. Numero de Empresas y Personal Ocupado

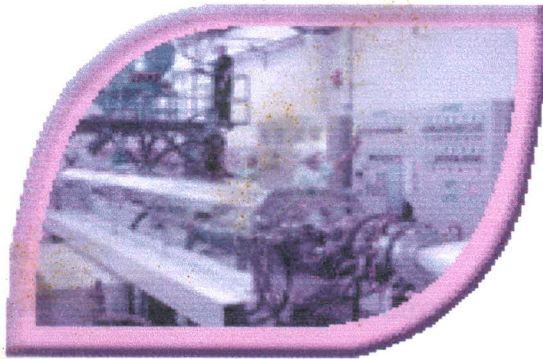
El número de personal ocupado en este proceso de transformación del plástico es de 7534 personas, cifra considerable relacionada con las

demás actividades que se realizan en el país. En el anexo #1 adjunto al presente estudio, podemos encontrar con más claridad la relación de la cual se está hablando.

2.4.2 Aspectos Tecnológicos de Sector

2.4.2.1 Maquinaria

La maquinaria en la mayor parte de las empresas es de origen norteamericano, alemán, e italiano, sin embargo dentro de cada fábrica existe más de un equipo, por lo que la procedencia incluye a otros países como Taiwán, Corea, Brasil, Inglaterra, etc. En los negocios establecidos informalmente, donde la calidad no es prioritaria, se pueden encontrar máquinas colombianas que tienen un costo menor.



Biblioteca del
"Rosmery Ortiz Espas"



El promedio de vida de los equipos alcanza los 10 años, debido a la dificultad de reemplazarla por los altos costos que ello implica. En la década de los noventa, las compañías que realizaron nuevas

inversiones, optaron en algunos casos, por máquinas de países del Asia, que tiene menores costos. Es común que la compra se realice a través del crédito directo del proveedor, disminuyendo de esta manera los costos financieros.

2.4.2.2 Identificación de Productos

El material plástico se utiliza prácticamente en todas las industrias y el comercio, por la versatilidad en su manejo y la facilidad para conseguir un sin número de formas. Las principales líneas de fabricación identificadas son:

- **Construcción.-** Incluye tuberías, planchas de techos, codos, artículos de baño, sanitarios, de decoración tanques mangueras, equipos de seguridad (botas, guantes, mascarillas), láminas, etc.
- **Menaje.-** Comprende vajillas, vasos, cubiertos, baldes, envases, productos desechables y otros artículos para el hogar y el comercio.
- **Fundas y Empaques.-** Para el comercio, servicios, industria o de uso personal. Resulta importante destacar su utilización en

Biblioteca del M
"Homero Ortiz Egas"



el sector alimenticio para conservar las características naturales del producto.



- **Artículos de uso industrial.**- Envases, cajas, partes, rollos, cintas, piezas, productos terminados, etc, elaborados especialmente en el sector del transporte que ha experimentado un crecimiento en los últimos años.
- **Juguetes.**

Biblioteca del IOM
"Homero Ortiz Egas"

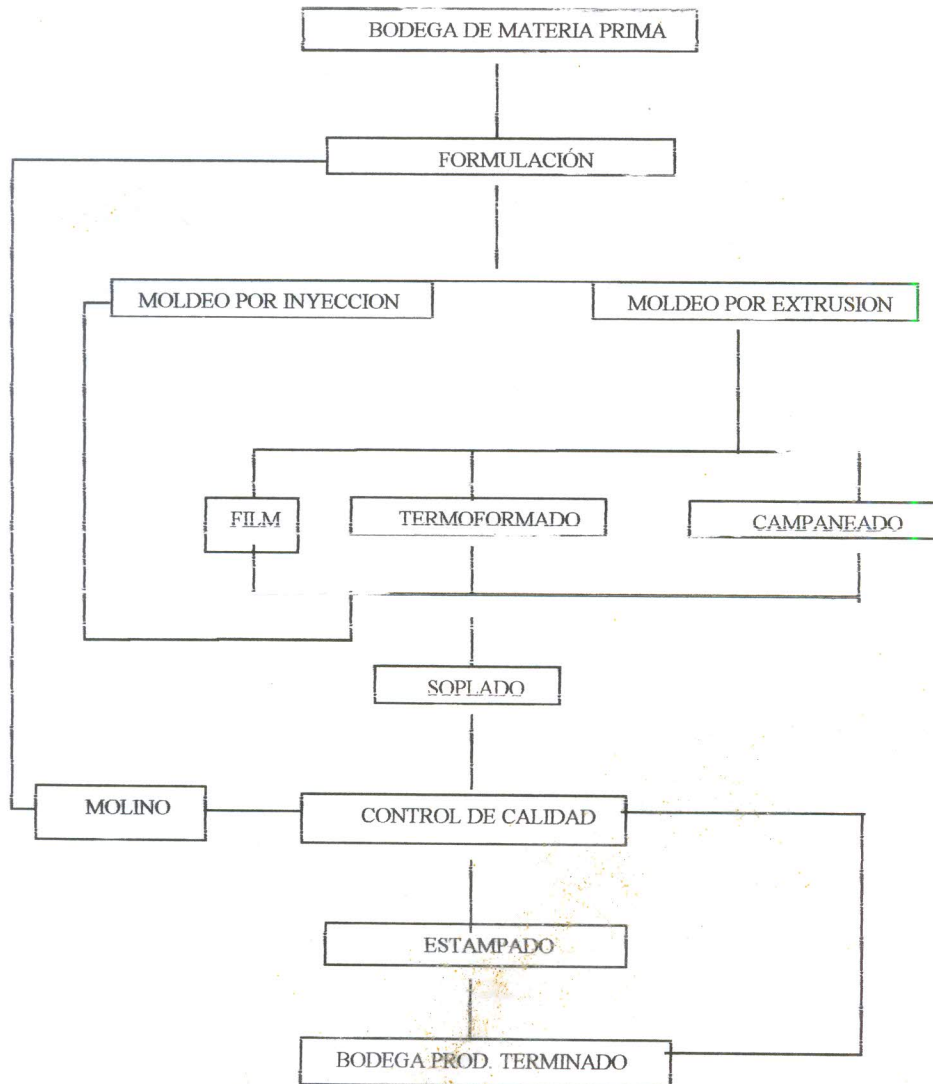


Además existen industrias que elaboran artículos especializados, en las que se combinan el material plástico con otro tipo de sustancias.

2.4.2.3 Descripción del Proceso Productivo

El proceso de transformación dentro de esta actividad puede tener algunas diferencias, dependiendo del producto a fabricarse y de la maquinaria que se utilice. En la figura No 1, se resumen las alternativas de producción que tendría una empresa:

Figura 1.1 Flujo de Proceso Productivo



- **Formulación.-** Consiste en la combinación adecuada de las cantidades y de tipos de materias primas que se necesitan para elaborar el producto deseado en consideración a la cantidad, resistencia, color, etc.

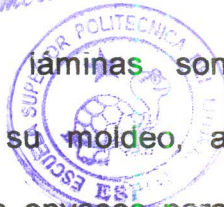
- **Moldeo.**-Existen varios métodos de moldeo, los cuales pueden ser clasificados básicamente en dos tipos:

- **Moldeo por inyección.**- La maquinaria está formada por una prensa hidráulica donde se coloca el molde deseado y por una unidad de plastificación constituida por un barril y un tornillo. Las maquinarias inyectan el compuesto al molde permitiendo la fabricación de envases de amplios tornillos.

- **Moldeo por Extrusión.**- En esta etapa la materia prima es impulsada a través de un barril por medio de tornillos de plastificación. El material resultante adopta la forma de láminas de tuberías, por lo que es necesario continuar con otros procesos complementarios.

- **Termoformado.**- En este proceso las láminas son expuestas a altas temperaturas para su moldeo, a continuación se perfilan los bordes de los envases para luego del control de calidad seguir a un proceso de terminado.

Biblioteca del ICM
"Homero Ortiz Egas"



- **Fim.-** Una vez que la materia prima ha sido extraída, como cuando se trata de polietileno de baja densidad, sale en forma de láminas continuas de dimensiones variables que están listas para el control de calidad.

- **Campaneado.-** Después que la tubería sale de la extrusora es necesario que ésta se acople, lo cual se consigue calentado los extremos para suavizar el plástico. Luego, se introduce un molde de acero para compactarla y finalmente se enfría con agua, con lo que se adoptará una nueva forma.

- **Soplado.-** Es posterior al moldeo; consiste en darle al plástico la forma de botellas según la muestra que se utilice, para luego ser enfriado y pasar a control de calidad.

- **Molino.-** En esta fase las partes defectuosas o sobrantes se reducen a pedazos o partes pequeñas para ser reutilizadas en una nueva formulación.

- **Estampado.-** Es el proceso por el cual, se imprime una identificación en los productos de acuerdo al requerimiento del cliente.

Biblioteca del ICM
Homero Ortiz Egas



- **Control de Calidad.-** Se realiza antes y después del estampado; sirve para determinar cualquier defecto que pudiera presentar el producto antes de ser enviado a su destino final.

2.4.2.4 Materia Prima

Representa el principal rubro de costos y abarca una amplia gama de variedades, que deben ser importadas puesto que la industria petroquímica del Ecuador no produce estos insumos. A continuación, se anuncian algunas de las materias primas más utilizadas en los procesos productivos.

- **Polietileno de baja densidad.-** Se usa en la fabricación de fundas de diversos espesores y medidas que son consumidos especialmente por el sector bananero, alimenticio y comercio en general, además de juguetes empaques impresos y lianos y otros productos como rollos, láminas y sacos.
- **Polietileno de alta densidad.-** Se lo utiliza para la producción de artículos rígidos como envases, botellas y contenedores.

- **Polipropileno.**- -Es el plástico más liviano y resistente al calor, por lo que se usa para moldeado por inyección. Con él, se elaboran objetos domésticos, varias clases de contenedores y película para empaque.

- **Resina de cloruro de vinil (PVC).**- Se emplea para hacer tuberías conexiones y láminas, combinándolo con plastificantes se obtienen películas y cuero artificial.

- **Celuvir (películas de PVC).**- Tiene características similares al celofán y al polipropileno. Se usa especialmente como material de empaque de galletas, fideos, confitería, solubles y otros productos alimenticios, farmacéuticos, de aseo y de uso personal.

- **Poliestireno.**- Tiene gran acogida por sus múltiples usos y formas de presentación. Se elaboran artículos descartables como vasos, bandejas, platos cubiertas, contenedores térmicos, etc.

- **Poliamida (Nylon).**- Por su resistencia al desgaste se utiliza para producir cuerdas, aparejos y conexiones, es además muy conocida como una fibra textil.



Las sustancias que tienen mayor representatividad en la fabricación de plásticos en el Ecuador, son el polipropileno en formas primarias, polietileno de baja y alta densidad y PVC sin mezclar.

El tiempo promedio de stock de inventarios varia de acuerdo a las percepciones de cada empresa, pero en general se ubica alrededor de 60 días. Las compañías pequeñas carecen de capacidad técnica y economía para realizar compras fuera del país en forma directa, por lo que se abastecen localmente a través de casas distribuidoras, a precios más elevados. Los principales países proveedores son, entre otros, Estados Unidos, Canadá, Brasil, Colombia, México y Alemania.

Biblioteca del ICM
"Homero Ortiz Egas"

2.4.2.5 Mano de Obra.

Representa el segundo rubro de costos que enfrentan las compañías plásticas. Unos de los principales problemas es la falta de personal calificado, aunque ya existen personas capacitadas para ocupara cargos como control de calidad y maquinarias.

Actualmente la mano de obra en cada un a de las empresas del sector del plástico están siendo reemplazadas por las maquinarias modernas.

2.4.2.6 Suministros

Los suministros que intervienen en el proceso productivo son muy variados (colorantes, tintas, plastificantes, etc.) debido a la multiplicidad de productos que se fabrican. Dentro de éstos, la energía eléctrica representa el mayor costo de los gastos de operación para la gran mayoría de las compañías del sector, pues ha sufrido elevaciones sustanciales en los últimos años por el aumento en las tarifas.

Organización Latinoamericana de Energía.

2.4.3 Estrategia Competitiva del Sector

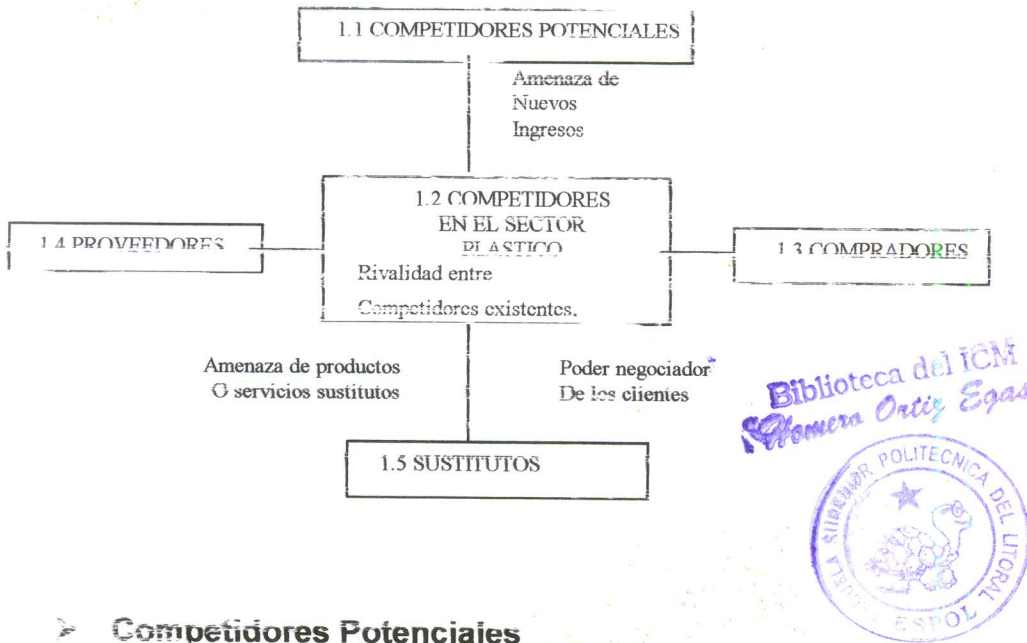
2.4.3.1. Fuerzas Competitivas

En esa parte se trata de identificar la característica estructural de la actividad plástica para identificar la competencia y su rentabilidad. La situación en la industria depende de cinco fuerzas competitivas básicas; la acción conjunta de ésta determina su potencial, en donde la perspectiva de utilidades se mide en términos del rendimiento a largo plazo sobre el capital invertido.

La fuerza que mueve la competencia en un sector, afecta a todas las empresas con intensidad y depende de sus habilidades y fortalezas en como enfrentarse a ellas. Además, cada compañía establece su propia estrategia competitiva para defenderse de estas fuerzas o poder

incinarias a su favor. En el caso de las empresas plásticas, las principales fuerzas competitivas se muestran en el siguiente diagrama:

FIGURA 1.2. Fuerzas competitivas en el sector plástico



➤ Competidores Potenciales

La producción de plásticos en el Ecuador se ha elevado significativamente, ante el aumento de la demanda de artículos de este material, que ha desplazado a otros como el vidrio, cartón, hierro, etc, por la demanda diferenciada en el precio, versatilidad, peso, aplicaciones, etc. Del producto final. Esto ha originado la proliferación de pequeñas industrias establecidas informalmente, y otras más grandes. Esta incorporación junto a la importación legal de productos, así como aquellos que ingresan como vía

contrabando, influyó en la elevación de la intensidad competitiva, especialmente en la línea de juguetes, menaje y envases.

Los competidores potenciales podrían encontrarse especialmente en la línea de envases y fundas por parte de otras industrias, que por su elevado nivel de producción justificarían incluir dentro de sus procesos la fabricación de empaques, en la búsqueda de una integración horizontal.

2.4.3.2. Barras de Ingreso y Salida

Las barreras de ingreso al sector se consideran bajas debido a la incorporación de nuevas unidades productivas, depende en gran medida de segmento de mercado que se pretende cubrir y de la línea de fabricación escogida, por lo que la inversión necesaria es muy variable.

Biblioteca del ICM
"Homero Ortiz Egas"

Sin embargo, entre las limitaciones de ingreso que deben considerarse, especialmente para industrias grandes, se pueden anotar:



- **Economías de Escala.**- Resulta muy difícil competir con grandes compañías que tienen la facilidad del manejo de costos, por su elevado volumen de producción. En las

empresas plásticas, este factor tiene gran aplicación en las líneas de fundas y envases industriales, por cuanto los artículos se fabrican en grandes cantidades abaratando su valor.

- **Diferenciación del producto.**- La identificación de productos por su calidad no es la característica básica en cuanto a la competencia de productos fabricados localmente, ya que la materia prima y la maquinaria empleada son esencialmente las mismas, por lo que la competencia se centra en el precio, con la excepción de algunos artículos de la línea de construcción y otros que incluyen diversas mezclas para determinadas industrias que exigen una calidad superior.

Biblioteca del ICM
"Homero Ortiz Egas"

- **Requisitos de Capital.**-No representa una verdadera barrera de ingreso, para el establecimiento de negocios de tamaños pequeño que requiere una inversión baja, situación que depende en gran medida del segmento de mercado al que se vaya a orientar los productos.



Las barreras de salida pueden ser consideradas como bajas en el conjunto de la actividad, pues la mayoría del industrias del sector son pequeñas y medianas. Sin embargo, en compañías de gran tamaño,

las barreras de salida son elevadas y éstas relacionadas principalmente con los siguientes aspectos:

- **Activos especializados.**- las maquinarias que se utilizan tienen la limitación de que únicamente sirven para determinado tipo de productos que requieren de materia prima específica y de moldes importados a altos costos, que solo se justifican con una elevada producción.

- **Interrelaciones Estratégicas.**- En algunos casos, existen compañías que forman parte de un mismo grupo económico y que se dedican a la producción de empaques necesarios para la comercialización de sus productos.

Sin embargo, cabe recalcar que las grandes compañías poseen también grandes pérdidas en los desechos y desperdicios que resultan del proceso de producción del plástico.

2.4.3.3. Otros Aspectos Relacionados con el Sector

- Para las empresas que pretenden incursionar en mercados extranjeros, resulta de esencial importancia la renovación tecnológica, pues los avances que se dan en este sector son permanentes y permiten mejorar la competitividad. Estos adelantos están relacionados con la materia prima y el proceso productivo.

- Las compañías plásticas están conformadas en su mayoría con capitales nacionales. Otra característica de su funcionamiento es que trabajan básicamente con órdenes bajo pedidos, ya que el stock de artículos terminados suele ser muy bajo.

- El sector enfrenta pérdidas en algunas importaciones, pues el nuevo mecanismo de control a través de las verificadoras presenta ciertas deficiencias, lo que amplía las posibilidades de robo en la aduana, aumenta los costos de bodegaje y retrasa la programación efectuada por las empresas.

2.5. Aspectos ambientales Vinculados con el Proceso de Elaboración de Productos Plásticos

2.5.1 Generalidades

Los productos plásticos y resinas son compuestos químicos con forma de cadena, conocidos como polímeros. El método para su producción consiste en agregar a un monómero (unidad básica del polímero) un indicador de reacción con radicales libres y sustancias modificadoras. El proceso de polimerización y de producción de plásticos y resinas, produce baja cantidad de efluentes, en comparación con otras actividades industriales, pero habrá que considerar que el sistema de elaboración de cada producto puede variar de una fábrica a otra y, por lo tanto, la calidad y cantidad de los contaminantes atmosféricos, aguas residuales y desechos sólidos que se generan.

Biblioteca del ICM
"Homera Ortiz Egas"

2.5.2 Marco Legal e Institucional Ambiental

Las empresa que fabrican productos plásticos deberían cumplir las normas de protección ambiental consideradas por el Código de Salud, la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, la Ley de Defensa del Consumidor y por las Ordenanzas Municipales existentes en el lugar en el que se encuentre ubicada la planta industrial.



Las principales instituciones involucradas con esta actividad y sus funciones se describen a continuación:

- **Ministerio de Salud Pública**, en lo que se refiere a las condiciones de salud de la población y de los trabajadores de la empresa.
- **Ministerio de Desarrollo Urbano y de Vivienda**, en materia de prevención y control de la contaminación del agua del consumo humano de las aguas residuales, del aire, del ruido y de la producida por desechos sólidos.
- **Ministerio de Industrias, Comercio, Integración y Pesca**, en lo relacionado a la instalación de industrias y parques industriales y su adecuado manejo ambiental.

2.5.3 Monitoreo Ambiental

Con la finalidad de lograr un adecuado manejo ambiental de una planta de producción de resinas y plásticos se deberán monitorear permanentemente los siguientes parámetros:

- Opacidad del gas de la chimenea;

- Emisiones de partículas , dióxido de azufre, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, disulfuro de carbono, compuestos orgánicos volátiles, hidrocarburos no combustionados;
- Calidad del aire del lugar del trabajo con respecto a la mismas sustancias químicas;
- Inspección para verificar el cumplimiento de los procedimientos de seguridad y de control de la contaminación, etc.

1.5.4. El Reciclaje de Productos Plásticos.

El reciclaje de productos plásticos genera una subactividad productiva en la que están involucradas las industrias, los mayoristas, los intermediarios y los minadores de basura. Los precios de venta del material plástico reciclable dependen de su tipo y calidad.

Aproximadamente 5 000 toneladas de los productos plásticos residuales mencionados anteriormente son reciclados anualmente en el país. El proceso de reciclaje de plásticos representó, en e año 1992, un ahorro para el país de 2.4 millones de dólares; además hizo posible la generación de nuevas fuentes de empleo.

Biblioteca del ICM
"Homero Ortiz Egas"



En este proceso aparece un serio impacto ambiental y socioeconómico que es el minado de basura. El reciclaje de plásticos residuales es muy limitado comparado con el de otros materiales como el papel y el cartón.

Esto puede cambiar con forme los municipios y las autoridades involucradas impongan medidas más estrictas respecto a la disposición de este tipo de desechos las industrias desarrollen sistemas de reutilización.

Biblioteca del ICM
"Homera Ortiz Egas"



2.5. Técnicas de Control Interno

Convencer a alguien de la importancia de los plásticos en nuestra vida cotidiana no supone un gran esfuerzo. Basta con mirar a nuestro alrededor, es prácticamente imposible no encontrar algún objeto que, en parte o en su totalidad, esté fabricado con materiales plásticos.

Las aplicaciones son innumerables, y en pleno crecimiento. Tanto las empresas productoras como las transformadoras realizan grandes esfuerzos para aumentar la calidad y disminuir los precios de los materiales plásticos.

Se han llegado incluso a mejorar las características de materiales convencionales en algunas aplicaciones, como la óptica de precisión, y otras veces los plásticos han sustituido a los materiales clásicos debido a sus propiedades aislantes y de fácil mecanización.

Entre las técnicas de control interno que se pueden analizar para el presente trabajo están:

Observación .-Esta técnica se la utilizó para apreciar, mediante el uso de los sentidos, los hechos y circunstancias relacionados con el desarrollo de los procesos de producción del plástico, o en la ejecución de una o varias operaciones.

El objetivo de esta técnica es obtener información directa sobre los hechos y circunstancias dentro de un proceso en un momento determinado y poder fundamentar mejor las opiniones y conclusiones sobre el mismo.

Inspección .-Esta técnica nos ayudó a constatar técnicamente un objeto, lugar o situación, sus características, componentes, medidas, atributos técnicos, estado en que se encuentra, cantidades, seguridades, para garantizar que los atributos correspondan a los

establecidos, o en caso contrario, identificar las diferencias específicas o precisar nuevas condiciones.

Para su aplicación se debió precisar que se iba a inspeccionar, para qué se hace la inspección, con el fin de recolectar la información necesaria que permita su confrontación, registrar e informar los resultados.

Control selectivo .-Esta técnica nos ayudó a controlar los materiales e insumos de producción en un proceso previamente seleccionado.

2.6.1. Producción limpia

Generalidades

Otra de las técnicas utilizadas en este análisis es la Producción Limpia, ya que ésta es un enfoque que:

- se sitúa al principio del proceso de producción y no al final,
- minimiza los desechos y las emisiones contaminantes en lugar de gestionarlos,

Biblioteca del ICM
"Homero Ortiz Egas"



- da lugar a nuevos métodos de producción que requieran un menor consumo de energía y materias primas, basados en un incremento de la eficiencia,
- modifica el "ciclo de vida" completo de los productos, teniendo en cuenta el consumo de energía y materias primas, el proceso de producción, embalaje, distribución, consumo, eliminación o recuperación.

Gran parte de lo que hoy se piensa sobre los impactos sobre el medio ambiente gira alrededor de lo que debe hacerse con los desperdicios y las emanaciones después de que se han producido. La meta de la producción limpia es, para empezar, evitar la producción de desperdicios, y disminuir el uso de materias primas y energía.

La implementación de medidas de producción limpia al interior de una pequeña o mediana empresa significa básicamente establecer prácticas preventivas tendientes a reducir la generación de residuos y emisiones, utilizar en mejor forma los recursos disponibles y mejorar la calidad de la producción.

Biblioteca del ICM
"Homero Ortiz Egas"



Al contrario de lo que ocurre actualmente, el diseño de productos tendría que tener en cuenta conceptos como durabilidad, reparación, mantenimiento, reutilización y reciclaje.

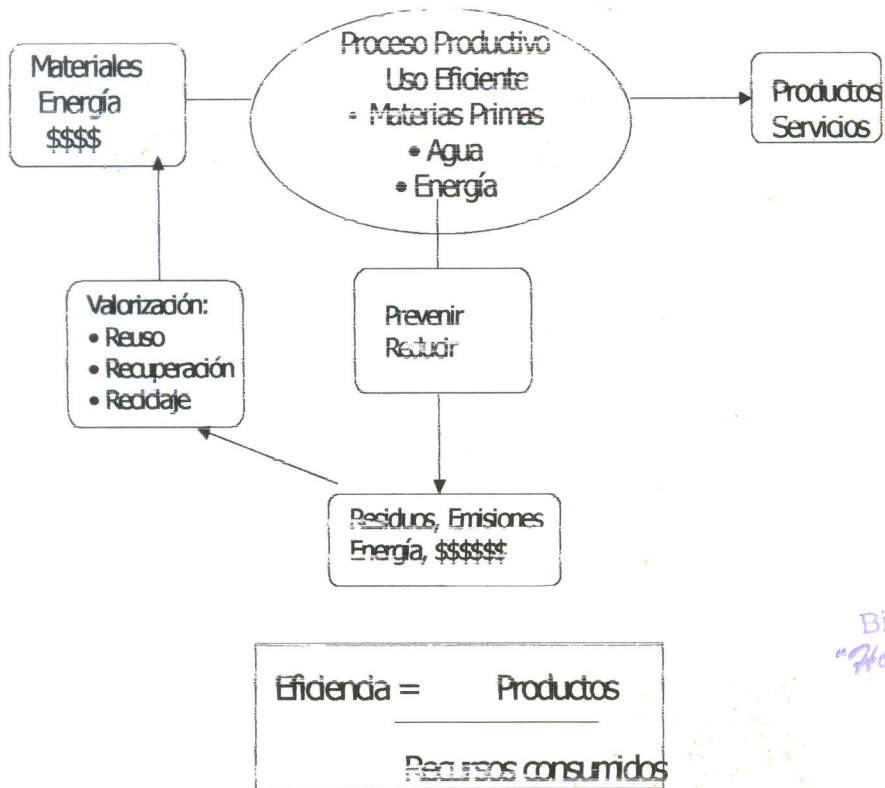
Esta estrategia preventiva integral tiene la ventaja que no considera el control ambiental como algo aislado del proceso productivo, sino que surge como consecuencia de una gestión productiva más eficiente. Así el control ambiental basado en un eficiente sistema de gestión genera aprovechamiento integral de las materias primas y de la energía utilizada, a la vez que aprovecha al máximo el potencial de la tecnología existente y se identifican oportunidades de mejoramiento en todas las áreas de actividades de la empresa. Son los fundamentos de la llamada Producción Limpia.

En la figura 2.3, se ilustra el principio básico de la producción limpia: aumentar la eficiencia global del proceso, previniendo las pérdidas de materiales y energéticas.

Biblioteca del ICM
"Homero Ortiz Egas"



Figura 2.3. Principio básico de la producción limpia



Biblioteca del ICM
"Homera Ortiz Espas."



El objetivo esencial de una industria es transformar la materia prima en un producto comercializable. Por ende la generación de residuos y emisiones durante el proceso productivo puede ser considerada como una pérdida del proceso y un mal aprovechamiento de la materia prima empleada y, por lo tanto, representa un costo adicional del proceso productivo. A su vez la generación de residuos origina impactos económicos importantes asociados a los costos de

tratamiento y disposición final de éstos. Por consiguiente, minimizar la cantidad de residuos tiene un beneficio económico para la empresa.

De esta forma, la producción limpia puede lograrse previniendo la generación del residuo en el origen, reduciendo y controlando los riesgos operacionales, usando eficientemente la energía y el agua, valorizando aquellos residuos inevitables, segregando los residuos para una mejor valorización y/o tratamiento integrado conceptos ambientales a la gestión de producción, ver en el anexo 2.

2.6.2. Prevención y reducción de residuos en el origen

Prevenir la generación de residuos en el origen es el primer paso de la producción limpia, pues elimina la necesidad de realizar posteriormente una compleja gestión de residuos, incluyendo su tratamiento y disposición final. Reducir, por su parte, implica disminuir en el origen la cantidad y nocividad de un residuo.

La prevención y reducción de residuos puede lograrse implementando una estrategia de producción de producción limpia adecuada, que contemple medidas preventivas, tales como:

Biblioteca del ICM
"Homero Ortiz Egas"



- Uso racional de los recursos: materias primas, agua, energía, recursos humanos y tecnológicos.

- Selección de materiales de menor impacto ambiental.

- Modificaciones al proceso productivo e incorporación de tecnología.

- Cambios en las prácticas de operación, *mejorando la* percepción y actitud de los operarios.



En la práctica, la prevención y reducción en el origen es una de las alternativas menos costosas para la solución de problemas ambientales, ya que es posible implementar modificaciones simples a los procesos productivos que, con mínimos requerimientos de capital, permitan incrementos significativos en la productividad y una drástica reducción en la generación de residuos o emisiones, conjuntamente con mejorar la competitividad de la empresa y obtener beneficios económicos.

2.6.3. Uso racional de los recursos

Mejorar sistemas de control de calidad de materias primas en la recepción para verificar que cumplen con las especificaciones requeridas del proceso (por ejemplo: composición, propiedades físico químicas, presencia de contaminantes potenciales, etc.).

Optimización de los programas de producción y mantención preventiva de los equipos con el fin de evitar accidentes, escapes, derrames y/o falla de equipos. Esto incluye el chequeo y revisión de bombas, válvulas, empaquetaduras, estanques de retención, filtros, equipos de seguridad, etc.

Optimización de operaciones de almacenamiento y manejo de materias primas, a sí como del control de inventarios para coordinar el volumen de las adquisiciones con los requerimientos de producción, teniendo en cuenta la vida útil de los recursos (muy importante en el caso de materiales biodegradables y/o químicamente inestables).

Reducir las pérdidas durante la operación transiente de la planta (por ejemplo: Puesta en marcha y detención, cambios de niveles de producción, cambios en las materias primas y condiciones de operación, etc.).

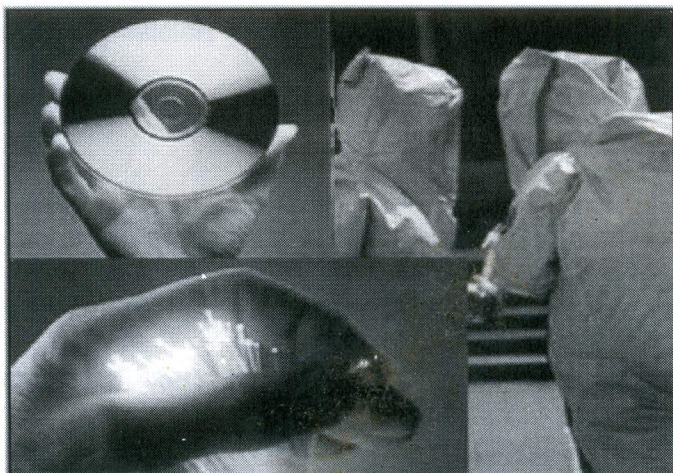
CAPITULO 3

Biblioteca del ICM
"Homero Ortiz Espin"



3. DESECHOS Y DESPERDICIOS

3.1 ¿Qué son los desechos y desperdicios en la producción de plásticos?



Los desechos y desperdicios constituyen uno de los mayores problemas en la industria del plástico, pues estos conllevan a numerosas pérdidas económicas.

El plástico produce uno de las sustancias más nocivas que contaminan el medio ambiente, como es el metano, por lo que representan un grave problema en los botaderos de basura, principal sitio de contaminación. La mezcla del plástico con otras sustancias químicas, produce gases como ácido clorhídrico que constituyen un serio peligro para la salud humana.

Los desechos plásticos son producidos en el proceso de su transformación, son especialmente compuestos que dependen del tipo de plástico con el que se trabaje; se deben considerar varios aspectos como su composición y densidad. El plástico es lavado y picado y luego convertido en productos como envases, bolsas, postes, etc.

Los desperdicios en cambio se producen antes y después del proceso de producción del plástico, son los materiales o residuos que se producen de los diferentes materiales utilizados en el proceso; algunas veces cuando se trata de los insumos de producción, los desperdicios se producen por descuido del operador al colocar la cantidad necesaria en las maquinas.

Otro de los desperdicios que se da dentro de un proceso de producción está dado por la obsolescencia de las maquinarias

utilizadas, que traen como consecuencia el tiempo perdido por la reparación o el continuo mantenimiento de estos equipos, lo que encarece el costo de los productos fabricados.

Menores niveles de desperdicios implica mayor calidad, más productividad, menores costes y por tanto menores precios, ello genera tanto un mayor consumo por parte de los consumidores locales, como una mayor demanda, lo que implica mayor cantidad de puestos de trabajo y a su vez mayores ganancias para las empresas y mayor consumo interno. Como puede apreciarse combatir el desperdicio genera un círculo virtuoso o espiral de crecimiento.

Así pues desperdicio en este contexto es toda mal utilización de los recursos y / o posibilidades de las empresas. Se desperdicia tanto horas de trabajo por ineficacia en la programación y planificación de las tareas, como también se desperdician posibilidades de ganar nuevos mercados por carecer de productos de calidad o por exceso en sus costos de producción.

3.1.1 Las siete categorías clásicas de desperdicios

- Desperdicio de sobreproducción
- Desperdicio de inventario
- Desperdicio de reparaciones / rechazo de productos defectuosos

Biblioteca del ICM
"Homero Ortiz Egas"



- Desperdicio de movimiento
- Desperdicio de procesamiento
- Desperdicio de espera
- Desperdicio de transporte

- **Desperdicio por sobreproducción.** La misma es el producto de un exceso de producción, producto entre otros factores de: falencias en las previsiones de ventas, producción al máximo de la capacidad para aprovechar las capacidades de producción (mayor utilización de los costos fijos), lograr un óptimo de producción (menor coste total), superar problemas generados por picos de demandas o problemas de producción. Cualquiera sea el motivo, lo cual en las fábricas tradicionales suelen ser la suma de todos estos factores, el coste total para la empresa es superior a los costes que en principio logran reducirse en el sector de operaciones. En primer lugar tenemos los costos correspondientes al almacenamiento, lo cual conlleva tanto el espacio físico, como las tareas de manipulación, controles y seguros. Pero además debe tenerse muy especialmente en cuenta los costos financieros debidos al dinero con escasa rotación acumulada en altos niveles de sobreproducción almacenados.

➤ **Desperdicio por exceso de inventario.** Tiene muchos motivos, y en el se computan tanto los inventarios de insumos, como de repuestos, productos en proceso e inventario de productos terminados. El punto óptimo de pedidos, como el querer asegurarse de insumos, materias primas y repuestos por problemas de huelgas, falta de recepción a término de los mismos, remesas con defectos de calidad y el querer aprovechar bajos precios o formar stock ante posibles subidas de precios, son los motivos generadores de este importante factor de desperdicio. En el caso de productos en proceso se forman stock para garantizar la continuidad de tareas ante posibles fallas de máquinas, tiempos de preparación y problemas de calidad. A los factores apuntados para la sobreproducción deben agregarse las pérdidas por roturas, vencimiento, pérdida de factores cualitativos como **cuantitativos**, y paso de moda.

➤ **Desperdicio de reparación y rechazo de productos defectuosos.** La necesidad de reacondicionar partes en proceso o productos terminados, como así también reciclar o destruir productos que no reúnen las condiciones óptimas de calidad provocan importantes pérdidas. A ello debe sumarse las pérdidas generadas por los gastos de garantías, servicios técnicos,

Biblioteca del ICM
Facultad de Ingeniería y Espas



recambio de productos, y pérdida de clientes y ventas. Es lo que en materia de Costos de Mala Calidad se denomina costos por fallas internas y costos por fallas externas.

- **Desperdicio ocasionado por movimientos.** Se hace referencia con ello a todos los desperdicios y despilfarros motivados en los movimientos físicos que el personal realiza en exceso debido entre otros motivos a una falta de planificación en materia ergonómica. Ello no sólo motiva una menor producción por unidad de tiempo, sino que además provoca cansancio o fatigas musculares que originan bajos niveles de productividad. Una estación de trabajo mal diseñada es causa de que el personal malgaste energía en movimientos innecesarios, constituyendo el sexto tipo de desperdicios. Así por ejemplo situar los departamentos que prestan asistencia al trabajo de valor añadido en oficinas alejadas de las personas productoras de valor agregado aumenta los movimientos innecesarios. Las herramientas, los equipos, los materiales y las instrucciones que se necesitan para realizar el trabajo han de colocarse en el lugar más conveniente para que el operario ahorre energía. En las empresas de categoría mundial el personal de primera línea no ha de ir a buscar ayuda, sino que la reclama para que ésta vaya a ellos.

Biblioteca del ICM
"Homenaje Ortiz Espas"



- **Desperdicio de procesamiento.** Generados por falencias en materia de diseño de planta, disposición física de la planta y sus maquinarias, errores en los procedimientos de producción, incluyéndose también las falencias en materia de diseño de productos y servicios.

- **Desperdicios de espera.** Motivado fundamentalmente por: los tiempos de preparación, los tiempos en que una pieza debe esperar a otra para continuar su procesamiento, el tiempo de cola para su procesamiento, pérdida de tiempo por labores de reparaciones o mantenimientos, tiempos de espera de ordenes, tiempos de espera de materias primas o insumos. Los mismos se dan también en las labores administrativas. Todos estos tiempos ocasionan menores niveles de productividad.

- **Desperdicios de transporte.** Vinculado a los excesos en el transporte interno, directamente relacionados con los errores en la ubicación de máquinas, y las relaciones sistémicas entre los diversos sectores productivos. Ello ocasiona gastos por exceso de manipulación, lo cual lleva a una sobre-utilización de mano de

obra, transportes y energía, como así también de espacios para los traslados internos.

3.1.2 Los nuevos desperdicios

Entre los más usuales identificados en las diversas empresas tenemos:

- Desperdicio de energía (sea ésta electricidad, combustibles o vapor).
- Gastos excesivos debidos a improductividades por falta de Control de Gestión.
- Mala gestión de tesorería, y de créditos y cobranzas.
- Pérdidas ocasionadas por falta o ineficacias de los controles internos.
- Talento. Contratar personas para tareas que pueden mecanizarse o asignarse a personas menos capacitadas.
- Diseño. Elaborar productos con más funciones de las necesarias.

Biblioteca del ICM
"Hembra Ortiz Espas"



- Gastos. Sobreinversión para la producción requerida.

- No investigar y analizar debidamente los deseos, necesidades y gustos de los consumidores, como así también su capacidad adquisitiva.

- Supervisar o controlar todos los procesos.

- El desequilibrio en la carga de trabajo.

- **Desperdicio de energía.** La mala y llanamente ausencia de planificación en el uso y control de la energía lleva a un sobreconsumo de electricidad, gas u otros tipos de combustibles. Las pérdidas, la no utilización de los medios más económicos, el no uso de los sistemas más eficientes tanto para la generación como para el consumo de energía lleva a altos costos que degradan la capacidad generativa de recursos por parte de la organización.

- **Gastos excesivos debidos a improductividades por falta de Control de Gestión.** El error más común en las organizaciones es proceder tan sólo a autorizar y luego contabilizar los diversos

gastos, y como mucho se procede luego a un análisis mediante el Costeo Basado en Actividades. Se carece de un control estadístico de la frecuencia de los distintos tipos de reparaciones por unidades, de los rendimientos por unidades productivas (llámense: máquinas, rodados, inmuebles). De tal forma podrá detectarse tanto el mal uso de los recursos, como los errores en el mantenimiento, defectos en las reparaciones, desgaste de la unidad productiva y costos mínimos de operatividad.

- **Gestión de tesorería, y de créditos y cobranzas.** No gestionar debidamente los recursos monetarios, ya sea por su aplicación a actividades de menor rendimiento, por no evaluar debidamente los costes de oportunidad y el coste de capital, como así también por no llevar a cabo un análisis de coste – beneficio, genera importantes pérdidas. El correcto manejo del flujo de efectivo es esencial para reducir al mínimo los costes financieros. Otro tanto, y dentro de la misma estructura de análisis corresponde apuntar para la gestión de los créditos y cobranzas. Productos bien diseñados, alto nivel de eficiencia productiva y buena gestión logística, pero carente de un buen manejo de los recursos financieros, mala administración de los créditos y deficiente gestión en las cobranzas lleva a las empresas a importantes desequilibrios que las acercan a

su cierre o pronta quiebra. No basta contar con buenos índices de rentabilidad, es también menester apuntalar la solvencia financiera de la misma.

- **Pérdidas ocasionadas por falta o ineficacias de los controles internos.** Gran cantidad de recursos son desperdiciados periódicamente en las empresas tanto por la poca aptitud preventiva, como por la ausencia de controles confiables. Así pues se detectan tanto falta de cumplimiento a normativas de diferentes naturalezas, como así también a ciertos principios básicos en materia de seguridad. En este último caso, el accionar fraudulento de personal, directivos, clientes o terceros a la organización pueden ocasionar pérdidas tan significativas que pongan en riesgo la continuidad de la empresa.

- **Talento.** Contratar personas para tareas que pueden mecanizarse o asignarse a personas menos capacitadas.

- **Diseño.** Elaborar productos con más funciones de las necesarias. Genera un sobrecosto y por lo tanto un mayor precio al que los consumidores están dispuestos a pagar en función al valor que

ellos perciben del producto o servicio en función a sus necesidades y capacidad de compra.

- **Gastos.** Sobreinversión para la producción requerida.

- **No investigar y analizar debidamente los deseos, necesidades y gustos de los consumidores, como así también su capacidad adquisitiva.** Es uno, sino el fundamental de los principios rectores a tener en cuenta. Creer que por fabricar una mejor ratonera los clientes vendrán en gran cantidad a comprarlos es un grave error. Es fundamental estudiar tanto las necesidades de los clientes y consumidores, como cual es la capacidad adquisitiva de estos. No sirve de nada generar buenos productos si éstos no son del gusto de los consumidores, o bien que siendo del gusto de ellos, los mismos carecen de la capacidad para adquirirlos. Este punto sin lugar a dudas está relacionado directamente con el principal despilfarro estratégico que consiste en la falta de planificación.

- **Supervisar o controlar todos los procesos,** en el caso de que algo vaya mal es un derroche de tiempo y de esfuerzos. Cualquier proceso o máquina de ciclo automático debe ser suficientemente fiable para el operario no tenga que controlarlos mientras dure dicho



ciclo. Algo similar cabe observar por ejemplo en las actividades administrativas donde el personal debe controlar las impresoras mientras imprimen el trabajo para evitar que se atasquen hojas. Ese tiempo dedicado a controlar la impresora en lugar de continuar con otras labores es un tiempo perdido o sea un recurso despilfarrado. Hacer más fiable los procesos de impresión incrementará ostensiblemente la productividad en las labores administrativas.

- **El desequilibrio en la carga de trabajo.** Es una incapacidad propia de las empresas convencionales, en las cuales siempre hay personas o departamentos que tienen más trabajo que otros originando el empleo de más personas y tiempos de los necesarios. La aplicación de los principios de producción sincronizada tienden a superar dichos desperdicios, logrando una utilización más provechosa de los recursos.

3.2. ¿Cómo se originan los desechos y desperdicios dentro de un proceso de producción? causas y motivos

Los desperdicios del plástico se originan antes, durante y después del proceso, mientras que los desechos son producidos antes y después del proceso de producción del plástico.

Biblioteca del ICM
"Homero Ortiz Egas"



El proceso de fabricación de productos, así como sus desechos y desperdicios generalmente entraña los siguientes seis pasos:

- Los materiales vírgenes se reciben, almacenan y preparan. Las resinas de plástico que vienen en bolitas se depositan en recipientes, cajas, y bolsas plásticas. Las sub-partes de metal o de plástico se pre-ensamblan.

En este paso, se producen desperdicios por parte del operador, ya que puede sufrir un accidente (generando pérdidas de horas de trabajo que afectan el costo de los productos) y las resinas del plástico se pueden caer al suelo, mezclándose con otras sustancias, lo cual haría que se pierdan sus propiedades vírgenes, razón por la cual ya no podrían ser usadas en el proceso de producción.

- Las resinas de plástico fundido se transfieren a las máquinas de moldeo por inyección a través de tubos o de un sistema de bomba por vacío. Entre los tipos de resinas están el estireno, polietileno, polipropileno, cloruro polivinílico, uretano y otros. Las tintas que se utilizan para darle color a los plásticos también son bombeadas a las máquinas de moldeo. En algunos casos este proceso es

Biblioteca del ICM
"Homero Oniz Egas"



controlado por computadora que al mismo tiempo mide la cantidad de plástico y tinta necesaria para cada lote.

Aquí en esta parte del proceso, en el caso que la maquinaria usada no sea controlada por una computadora, sino manualmente, podría ocurrir algún desperfecto que ocasione una falla en el proceso y se tenga que detener para una revisión, por lo cual el producto que se estaba fabricando resulta con imperfecciones, lo cual se convierte en desecho, por lo tanto este producto ya no tiene la misma cantidad de materia virgen, pero puede ser reutilizado para un nuevo producto, después de pasar por un proceso de reciclaje.

- La maquinaria de moldeo por inyección le da forma a las resinas y enfría los productos a través de un sistema a base de agua que no tiene contacto alguno con estos. En algunas plantas se separan las partes rechazadas y los residuos de plástico, los cuales se muelen y se reutilizan en el proceso de moldeo. Frecuentemente se necesita limpiar los productos para remover los agentes residuales liberados por el moldeo y los materiales no deseados.

En el caso de que este proceso se realice manualmente la falta de experiencia del operador al realizar su tarea trae como resultado

como resultado la ocupación de mas horas de trabajo, encareciendo el costo del producto.

- Los productos se ensamblan con las sub-partes y si es necesario se pintan o estampan.

Si la planificación de esta parte del proceso esta correctamente estructurada no debe de existir pérdidas de tiempo. Y si estuviera mal sistematizado armónicamente se originaría pérdida de tiempo lo que redundaría en mas horas de trabajo, encareciendo el costo de los productos.

- Luego estos se inspeccionan visualmente.

Aquí en este paso es muy importante contar con un buen sistema de control de calidad, que evitaria que pasen a la bodega de productos terminados artículos con falla de producción, que finalmente podrían salir al mercado siendo devueltos por el mismo y afectar la imagen de la empresa.

- Y finalmente se les empacan, y se almacenan o envían al mercado.

De este proceso se originan los desechos sólidos generados; que además incluyen residuos plásticos depurados por el proceso de moldeo, partes rechazadas, residuos de pinturas, tintas y colorantes, desperdicios de plástico, recipientes de colorantes, trapos de limpieza, desechos generales de oficina, papel blanco y de color, material de empaque y empaques (incluyendo Poliestireno, cartón, cartulina, paletas de madera, bolsas plásticas, papel plástico de burbujas, envoltura plástica, etc.)

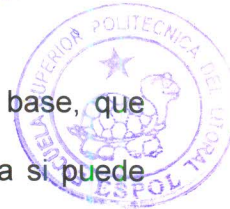
En muchas empresas estos desechos y desperdicios son separados por los operadores correspondientes, entonces son llevados al molino para empezar a moler los materiales que resultaren óptimos para un nuevo proceso de producción.

3.3. Tratamiento de los desechos y desperdicios

Cada envase plástico está marcado con un código en su base, que identifica el tipo de resina utilizada y un símbolo que indica si puede ser reciclado.

Los desechos y desperdicios generados en la producción del plástico, son muchos y por tanto si se entierran en un vertedero, ocupan mucho espacio y requieren décadas y hasta milenios para degradarse.

Biblioteca del
"Hermano Ochoa"



Si se opta por incinerarlos, originan emisiones de CO₂, sustancia que contribuye al cambio climático, además de otros contaminantes atmosféricos muy peligrosos para la salud y el medio ambiente.

El PVC es uno de los plásticos de uso más generalizado. Puede producir una elevada contaminación en su fabricación, y si tras su uso se incinera, genera sustancias tóxicas como dioxinas y furanos.

Hay que recordar que los plásticos se fabrican a partir del petróleo. Por ello, al consumir plásticos, además de colaborar al agotamiento de un recurso no renovable, se potencia la enorme contaminación que origina la obtención y transporte del petróleo y su transformación en plástico.

La tendencia del momento con respecto a los desechos de materiales plásticos mezclados, no fácilmente separables, es emplearlos como materia prima para la fabricación de una gran variedad de productos de alto desempeño y duración. Los procesos de transformación se adaptan al manejo de grandes y pequeños volúmenes de materiales, de una manera eficiente desde el punto de vista económico.

El uso del molino en el proceso de producción del plástico es muy importante, ya que con éste se muelen los materiales resultantes del proceso para ser nuevamente reutilizados en otro proceso con la adición de más materiales vírgenes que ayuden a mantener la calidad del producto que se está fabricando.

Puede afirmarse que con el manejo adecuado de los desechos del plásticos mezclados se termina de cerrar exitosamente el ciclo de recuperación de materiales plásticos. Todos los desechos plásticos son susceptibles de recuperarse y utilizarse en forma de productos de alto valor agregado, mediante diferentes métodos de reciclaje.

En la actualidad existen cuatro técnicas de reciclado:

El primero es el tratamiento primario que tiene que ver con operaciones mecánicas mediante el cual se obtiene un producto similar al original.

El tratamiento secundario, mediante el cual se pone en práctica la fusión. En este caso los desechos se convierten en productos de diferentes formas al artículo original. Esta técnica es la más utilizada

en el mundo del reciclaje, especialmente en la industria automovilística.

El método terciario es el reciclaje químico, a través del cual la industria mundial tiene como objetivo aprovechar los elementos que componen el plástico para su transformación en combustible, tomando en cuenta su alta concentración de caloríficos, fuente importante de concentración de energía que puede ser recuperado para su aprovechamiento a escala industrial.

El cuarto y último método de reciclaje es el cuaternario, que consiste en la incineración de los productos desechables para la obtención de energía.

Los plásticos recomendables para el reciclaje son los que tienen como base de su fabricación el propileno y polietileno, como las botellas plásticas, bolsas, como por ejemplo en la industria de alimentos.

La fabricación de productos plásticos representa un grupo competitivo de industrias en el Ecuador. La mayoría de los fabricantes cambian a menudo sus líneas de productos para responder a las preferencias del consumidor.

Biblioteca del ICM
"Homero Ortiz Egas"



Muchas compañías, tanto grandes como pequeñas, han adoptado la reducción de desechos y desperdicios como parte de su sistema de manejo de control de calidad total y están haciendo mejoras continuamente para reaccionar más eficientemente a los cambios del mercado.

Como a reducción de desechos y desperdicios plásticos incluye la prevención de desechos, la reutilización de materiales, el reciclaje y la compra de productos con contenido reciclado, es muy importante su análisis para que la empresa conozca cuan beneficioso sería implantar un sistema para reducir estos costos, que se convierten en pérdidas para las empresas.

Biblioteca
"Homera Ortiz Egas"



Como muchos de los problemas actuales, el uso final de los desperdicios de plásticos depende de una decisión política compleja. En este caso, la situación se complica aún más porque no existe una solución universal.

Dependiendo de la situación geográfica, del nivel socioeconómico y del tipo de plásticos puede ser mejor un tratamiento que otro. En lo

que están de acuerdo los expertos es en que el análisis del ciclo de vida es un modelo adecuado pero no puede generalizarse. Cada caso es diferente y las conclusiones pueden ser totalmente dispares con sólo modificar un parámetro.

3.4. Análisis del costo de reutilizar los desechos y desperdicios del plástico

Una vez que se han reutilizados los desechos y desperdicios del plástico a manera de reciclado, el principal problema es asegurar un uso adecuado y rentable del producto resultante.

En algunos casos reutilizar los materiales puede parecer para los empresarios otro costo más para la producción, pero esto debería compararse con las pérdidas por los desperdicios que se obtienen en la producción y a las que no se les da ninguna utilización; además si analizamos las ventajas de reutilizar los desechos y desperdicios se puede encontrar una buena solución para la problemática de los empresarios por el costo que originan los mismos.

En algunas empresas de nuestro país las pérdidas que obtienen en el proceso de producción con los desperdicios del plástico y los desechos ya no utilizables, son asumidas en el costo del producto, lo

que haría en cierto momento aumentar los precios de éstos; sin embargo no podemos olvidar que cierta cantidad de estos desperdicios y desechos ya no son recuperables; mientras que otros si

A manera de ejemplos:

1. "Un reciente estudio llevado a cabo por los fabricantes holandeses de materias primas plásticas estima que si el beneficio del medio ambiente debe ser maximizado, el reciclado mecánico puede ser utilizado como máximo en el 13 al 18% de los desperdicios plásticos.

Este límite es debido a los costes de recogida y selección, a la demanda por parte del mercado de materia prima pura y al relativamente escaso número de aplicaciones de los polímeros reciclados. El estudio holandés también concluye que, incluso con los máximos niveles de reciclado mecánico y reciclado químico, más del 50% de los desperdicios plásticos deberían ser incinerados para lograr al menos la recuperación energética. La incineración para obtener energía es un sistema que, en algunos casos, resulta pues imprescindible adoptar para tratar los residuos de envases".

Biblioteca del ICM
"Homero Ortiz Egas"



En muchos otros plásticos, especialmente en los de mayor producción, como las poli olefinas, puede tener un coste excesivo la separación de los demás polímeros y de las cargas u otros elementos presentes, exceptuados los metales.

Biblioteca del ICM
"Homero Ortiz Espas"



CAPITULO 4

4. AUDITORIA DE GESTIÓN EN EL TRATAMIENTO DE LOS DESECHOS Y DESPERDICIOS EN UNA EMPRESA DE PLÁSTICOS

4.1. Planificación preliminar de la auditoria a un proceso de producción de plásticos

Esta fase comprende los siguientes pasos:

1. Objetivo general de la auditoria
2. Alcance de la auditoria
3. Tiempo estimado para la ejecución
4. Instrucciones específicas

4.1.1 Objetivo general de la auditoria

1. Diseño e implantación de pruebas típicas de Auditoria relacionadas con el control y uso de los materiales e insumos de producción.

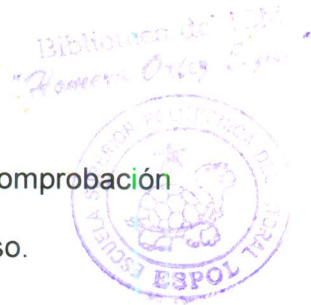
- Verificación Ocular que incluyó la comparación, observación, revisión selectiva y el rastreo de las diferentes actividades en el proceso de transformación.

- Verificación Verbal, que comprendió las técnicas de formulación de preguntas dirigidas a conocer como estuvo establecido la planificación, programación y control de los diferentes procesos de producción, así como a escuchar como cada operador de maquinas realizó su tarea.

- Verificación escrita, que comprendió el análisis, la conciliación y la confirmación de todo el proceso que incluyó materia prima, recursos humanos, materiales y tiempo usado en el proceso.

- Verificación Documentada, que comprendió la comprobación y cálculos mínimos de los costos de cada proceso.

- Verificación Física, que abarcó la inspección de la ubicación de la planta, estructura interna de ubicación de maquinarias, bodega de materias primas y de materiales.



2. Desarrollar procedimientos de Auditoria aplicables a la Gestión Empresarial, que permita evaluar con eficiencia los controles de fabricación, que a continuación se detallan:

- Procedimiento adecuado de uso de materia prima e insumos.
- Procedimiento de consumo de suministros y accesorios.
- Procedimiento Estadístico de Tiempo Improductivo.

3. Determinar la existencia de políticas, normas y procedimientos que permitan el uso óptimo de la maquinaria, materia prima y recursos humanos, dentro de un proceso de producción.

De la determinación de políticas normas y procedimientos encontramos las siguientes:

- Establecer o pronosticar la demanda efectiva para los diferentes artículos que se producen.



- En base a la demanda requerida planificar y adquirir la cantidad de materia prima, suministros y materiales, recursos humanos así como el tiempo requerido para satisfacer la demanda.
- Planificar, programar, desarrollar, controlar y evaluar el proceso de producción
- Utilizar la capacidad y experiencia de los empleados de la empresa.
- Establecimiento de un Plan de Marketing, que permita un óptimo posicionamiento de nuestro productos en el mercado plástico.
- En base al Plan de Producción establecer un programa óptimo de tiempo de trabajo que permita establecer reasignación de tareas en épocas de mantenimiento y riesgos por averías de maquinarias.
- Existencia de manuales de funciones y procedimientos que permiten conocer cuales son las funciones específicas en

cada cargo y como se deben realizar las tareas asignadas para cada actividad.

- Establecimiento de una base de datos que nos permite conocer oportunamente quienes son y donde están ubicados nuestros proveedores de materia prima, suministros y materiales, así como de recursos humanos.
- Poseer un excelente servicio al cliente para conocer sus reclamos, sugerencias, que nos permitan brindar un servicio de calidad.
- Política de calidad está orientada a buscar y mantener el liderazgo en la fabricación y venta de envases industriales y artículos descartables.

Biblioteca del ICM
"Homero Ortiz Egas"

4.1.2 Alcance de la auditoria

El alcance de esta auditoria se resume en los siguientes pasos:



- Determinar los defectos dentro de un proceso de producción que origina desechos y desperdicios de recursos materiales y de recursos humanos.

- Determinar el origen de los efectos que originan los desechos y desperdicios de recursos materiales y humanos.

- Proponer recomendaciones.

- Para la auditoria realizada se tomaron como referencia los cinco primeros meses del presente año.

4.1.3 Tiempo estimado para la ejecución

Para la realización del trabajo de auditoria de gestión nos tomó 30 días laborables de 4 horas diarias de trabajo.

En la distribución de la tesis se tomaron en cuenta los tiempos de trabajo en cada una de las fases de la auditoria.

4.1.4 Instrucciones específicas

En la realización de la planificación preliminar se tomaron como referencia todas las actividades que conforman un proceso de transformación del plástico, así como la materia prima, suministro y materiales, maquinaria utilizada y recurso humano requerido.

4.2. Desarrollo de la Planificación Preliminar

Las maquinarias utilizadas para producir pomos de 10 galones son obsoletas, lo cual origina demora en la producción, y el uso de 2 operadores para completar el proceso, así como el tiempo lo que seguramente sobreestimaba el costo del producto.

En algunos casos el proceso de producción se detiene por causa de un desperfecto en las maquinarias que no poseían un mantenimiento adecuado ni permanente, lo que ha originado una pérdida de horas de trabajo que se cargaba al costo de producción, así como el desperdicio del tiempo para cumplir con la programación de la producción.

Los operadores tenían tiempos improductivos a causa de la calibración y regulación de la maquinaria, lo que ocasionaba pérdidas de horas de trabajo cargados al costo del producto, lo que seguramente afectaba a la determinación del costo unitario de la unidad producida.

Los costos de los desechos y desperdicios de los plásticos son cargados al costo de la producción final, lo que ha dado lugar que los precios asignados al costo no sean competitivos.

Detectamos que existe una mala calibración de una máquina, así como su mantenimiento no es oportuno, originando pérdida de materia prima directa al paralizarse la producción, lo cual financieramente es considerado como una pérdida para la empresa, lo que afecta su rentabilidad.

Se comprobó que la empresa tiene fortalezas para la fabricación de su producto, en la aplicación de una excelente política para el tratamiento de los desechos y desperdicios como por ejemplo: la reutilización de desechos, así como el tratamiento técnico de las aguas servidas utilizados en el proceso de producción.

Determinamos fortalezas en los controles utilizados para la clasificación de los desechos y desperdicios que los consideramos óptimos, ya que se separan los mismos dependiendo de la clase de materia prima que se esté reciclando para realizar el proceso dentro del molino.

4.3. Evaluación del Control Interno

En esta parte se analizaron los componentes que poseen los riesgos más significativos dentro del proceso de producción. Así como el

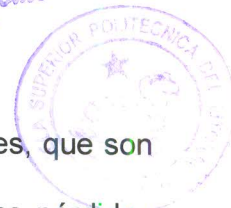
grado de confianza del control interno (alto, medio o bajo), que nos ayudó a determinar el enfoque de la auditoria (sustantivo o de cumplimiento).

Para la evaluación de los controles internos de la empresa, fueron aplicadas las técnicas de auditoria ya detalladas en los objetivos de la auditoria, así como la utilización de preguntas formuladas por el auditor y realizadas a la empresa de plásticos en la fase anterior. La evidencia física, que respalda ésta evaluación se encuentran en los anexos 1, 2 y 3 de los papeles de trabajo.

La evidencia relevante encontrada está en los anexos 4, 5 y 6 de los papeles de trabajo, la cual nos ayudó a la determinación de los hallazgos de Auditoria y a la realización de la evaluación del control interno.

La evaluación del control interno se realizó por componentes, que son las áreas más críticas de la empresa y que incurren en las pérdidas para la misma, así como las actividades realizadas dentro del proceso de producción que traen como resultado las pérdidas por los desechos y desperdicios del plástico.

Biblioteca ICM
"Homera Ortiz Egas"



De esta manera, empezamos por analizar los controles administrativos utilizados, además de conocer las actividades del proceso productivo, los mismos que se detallan a continuación:

- La falta de mantenimiento preventivo para las maquinarias requeridas en la producción tiene ciertas anomalías, ya que el deterioro de las instalaciones producía rotura de tiempo, que requería trabajo extra, como inspección y análisis de la falla y el reacondicionamiento del equipo, ocasionando la pérdida de mano de obra en tareas correctivas.

- La utilización de maquinaria obsoleta, que requería de la utilización de mano de obra para terminar el proceso de producción, incurre en una pérdida por la falta de automatización de los equipos.

- La falta de control por parte de los operadores al colocar la materia prima en las máquinas para iniciar su proceso de transformación ocasiona pérdidas por materia prima desperdiciada.

Biblioteca del ICM
"Homero Ortiz Egas"



- La falta de concientización del personal a cerca de las pérdidas por los desechos plásticos, y la creación de objetivos específicos debilitan el proceso de producción.

- Los desechos plásticos que son reutilizados y cargados al costo del productos, trae como resultado el encarecimiento de los mismos y pérdida de competitividad en el mercado.

De lo detallado anteriormente, se resume en la tabla I, la Matriz de Riesgos del control interno:

Biblioteca del ICM
"Norma Ortiz Egas"



TABLA I
MATRIZ DE RIESGOS DEL CONTROL INTERNO

NIVEL	CALIFICACIÓN DE RIESGO	CONTROLES CLAVES	ENFOQUE DE AUDITORIA
Directivo	Evaluación: Cuestionario de Control Interno BAJO	➤ Aprobación de políticas y Programas del Control Interno	➤ Verificar que exista coordinación con el departamento de producción, para que la información sea oportuna.
De Operación	Cuestionario para el recorrido de Instalaciones. Cuestionario para la determinación de las actividades de producción. ALTO	➤ Verificar la condición física de las máquinas. ➤ Verificar las actividades dentro del proceso de producción. ➤ Verificar los tiempos productivos de los empleados ➤ Verificar los formularios de requisición de materia prima y materiales utilizados. ➤ Verificar el consumo de los materiales utilizados. Verificar el reporte de las ordenes de trabajo.	➤ Comprobar la condición física de la maquinaria. ➤ Comprobar si los operadores están realizando sus actividades específicas. ➤ Revisar el reporte de los tiempos . ➤ Comprobar que los materiales descritos en el reporte de materiales utilizados son los correctos. ➤ Comprobar todas las demás actividades que realizan los operadores

NIVEL	CALIFICACIÓN DE RIESGOS	CONTROLES CLAVES	ENFOQUE DE AUDITORIA
De Operación	Reportes del Molino MEDIO	➤ Verificar los controles del Molino utilizados.	➤ Comprobar que los reportes de la cantidad de desechos en el proceso sea el mismo que la cantidad de desechos llevados al molino

4.4. Ejecución del trabajo

Para la realización del trabajo se realizaron los hallazgos de la auditoria en relación al enfoque que se le dio a la misma.

4.4.1 Hallazgos de auditoria

Los mismos que fueron encontrados en el transcurso de la auditoria y que se detallan con su respectiva condición, criterio, causa y efecto en las siguientes adjuntas:

TABLA II
HALLAZGOS DE AUDITORIA: MAQUINARIA

Auditoria de Gestión
MAQUINARIA
Las maquinarias utilizadas para producir pomos de 10 galones son obsoletas.
Dicho hallazgo ha incurrido en los estándares de calidad que la empresa tenía establecido, incumpliendo con las normas ISO de calidad que tiene la empresa.
La gerencia no ha tomado decisiones en la adquisición de bienes de capital.
Lo que origina la demora en el proceso de producción y baja calidad de los productos.

Biblioteca del ICM
"Homero Ortiz Egas"



TABLA III
HALLAZGOS DE AUDITORIA: CALIBRACIÓN DE LA MÁQUINA

Auditoria de Gestión
CALIBRACIÓN DE LA MAQUINARIA
<p>En algunos casos el proceso de producción se detenía por causa de un desperfecto en las maquinarias que no poseían un mantenimiento adecuado ni permanente</p>
<p>Dicho hallazgo ha incurrido el los tiempos estimados del plan de producción para satisfacer con la demanda requerida, según la política de producción de la empresa.</p>
<p>No existe un control adecuado de los tiempos óptimos requeridos para la calibración de las máquinas. Se carece de un control estadístico de la frecuencia de los distintos tipos de reparaciones de las maquinarias.</p>
<p>Esto trae como efecto retraso en el proceso de producción y pérdida de horas hombres de trabajo cargados al costo del producto, lo que afecta a la determinación del costo unitario de la unidad producida</p>

TABLA IV
HALLAZGOS DE AUDITORIA: TIEMPO IMPRODUCTIVO

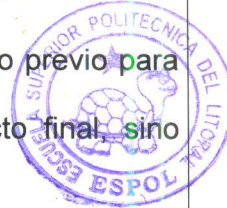
Auditoria de Gestión
<p>TIEMPO IMPRODUCTIVO</p> <p>En muchas ocasiones los operadores detenían su trabajo para ayudar en el proceso de la calibración de las maquinarias.</p> <p>Dicho hallazgo ha incurrido en los costos dentro del proceso de producción.</p> <p>No existe manuales funcionales que especifiquen la labor de los operadores ni tampoco controles escritos de fechas específicas en las que se detallen los días y horas de calibración de la maquinaria.</p> <p>Lo que trae como consecuencia un riesgo financiero por los costos generados en los tiempos improductivos.</p>

TABLA V

HALLAZGOS DE AUDITORIA: PERDIDA POR REPROCESO

Auditoria de Gestión
<p data-bbox="120 801 526 835">PERDIDA POR REPROCESO</p> <p data-bbox="120 875 721 909">Esto es cuando existen pérdidas por reciclaje</p> <p data-bbox="120 1010 1143 1182">Dicho hallazgo ha incurrido en los controles utilizados para el reciclaje de la desechos plásticos, dados en las políticas de reciclado de plásticos.</p> <p data-bbox="120 1290 1143 1462">Cuando el material rechazado, debe ser devuelto a un proceso previo para corregirlo, observándose no sólo las condiciones del producto final sino también las pérdidas en los procesos intermedios.</p> <p data-bbox="120 1570 1019 1671">Lo cual origina una reducción en la tasa de producción y pérdida de energía por reciclaje.</p>

Biblioteca del ICM
"Homero Ornes Egas"



4.4.2 Conclusiones de la Evaluación

- El costo de los desechos plásticos que son cargados al producto final, genera niveles de competitividad más bajos para la empresa.
- En la empresa no existe un plan específico para detectar los diversos tipos de desperdicios.
- Los controles utilizados en la empresa no son suficientes para desarrollo eficiente del proceso de producción.
- La maquinaria utilizada no se encuentra en adecuada situación física, lo que origina retraso en la producción.
- La utilización de maquinaria obsoleta, trae como consecuencia la necesidad de incorporar mano de obra dentro del proceso productivo, lo que encarece el costo del proceso de producción.
- No se existe información adecuada ni oportuna de los nuevos planes de producción.

Biblioteca del ICM
"Homero Ortiz Espinosa"



4.4.3 Recomendaciones

Por lo antes apuntado debe volverse a subrayar la imperiosa necesidad de instaurar políticas destinadas a evitar y eliminar los diversos tipos de desperdicios. No hacerlo pone en riesgo la continuidad de la empresa.

- Tomar conciencia de los distintos tipos de desperdicios y la importancia que estos asumen para la empresa, como así también convencer plenamente tanto a directivos como a personal acerca de la necesidad de identificar y destruir los generadores de desperdicios.
- La compra de materiales debería realizarse de acuerdo a lo requerido en el proceso de producción, utilizando un control adecuado de los requerimientos de la demanda.
- La empresa podría desarrollar un plan óptimo de producción para conocer más detalladamente que actividades dentro del proceso productivo generan más desechos y desperdicios.

- Disponer de toda la información requerida y de las evidencias que existan.
- Evitar que se presenten evidencias adicionales, después de la conclusión de las labores de auditoría.
- Facilitar e los funcionarios responsables la adopción de medidas correctivas necesarias.

4.5.1. Informe de la auditoría de Gestión

Un informe de Auditoría de Gestión se lo estructura de la manera siguiente:

Informe de la Auditoría

Carátula

Siglas y Abreviaturas

Índice

Carta de Presentación

Capítulo 1: Información Introductoria

- Motivo de la auditoría
- Objetivo de la auditoría
- Alcance de la auditoría
- Tiempo estimado de la auditoría
- Estructura orgánica funcional de la empresa
- Nómina de los Principales Funcionarios

Biblioteca
"Homero Urdaneta"



- Los costos de los desechos y desperdicios del plásticos deben ser considerados para un análisis total de las pérdidas que se tienen en las empresas de plásticos.
- Debería existir un plan de incentivos a los empleados de acuerdo con los ingresos del reciclaje, ahorro de materiales. Los Incentivos pueden ser dinero en efectivo y/o fondos para la financiación de eventos, fiestas y/o equipos de deportes patrocinados por la compañía.
- Efectuar encuestas para averiguar la opinión de los empleados acerca las operaciones actuales en reducción de desechos y que otras posibles oportunidades ven en este campo.
- Periódicamente se podría llevar a acabo recorridos y evaluaciones de las instalaciones para identificar nuevas oportunidades en reducción de desechos y evaluar las medidas que se están implementando en la actualidad en este campo.

4.5. Comunicación de resultados

La comunicación de los resultados de la auditoria fue realizada en el transcurso de la misma, con la finalidad de:



Capitulo 2: Control Interno

- Control Interno Actual
- Matriz de los Controles Internos detectados
- Conclusión
- Recomendación

Anexos

CAPITULO 5

Biblioteca del IIM
"Homero Ortiz Espinosa"



5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

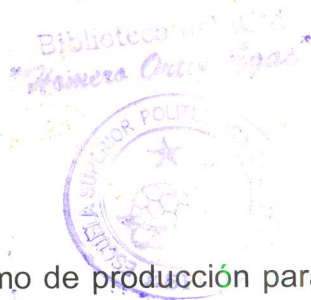
1. Un proceso productivo hace uso de materias primas, máquinas, recursos naturales, mano de obra, tecnología, recursos financieros generando como resultado de su combinación productos o servicios. En cada proceso se agrega valor al producto, y luego se envía al proceso siguiente. Los recursos en cada proceso agregan valor o no lo hacen. Los desperdicios implican actividades que no añaden valor económico.
2. Menores niveles de desechos y desperdicios implica mayor calidad, más productividad, menores costes y por tanto menores precios, ello genera un mayor consumo, lo que implica generar mayor cantidad de puestos de trabajo y a su vez mayores ganancias para las empresas y mayor consumo interno.

3. Se tienen que considerar los costos por desperdicios en los que se incurre mientras se logra alcanzar los valores de calidad requeridos.
4. Cualquier proceso o máquina de ciclo automático debe ser suficientemente fiable para el operario no tenga que controlarlos mientras dure dicho ciclo.

En las actividades de negocios plásticos se suele subestimar significativamente:

5. El monto y el valor del material que se pierde en forma de desperdicios
6. El verdadero costo de mala administración (Por ejemplo: el costo de manipuleo de los desechos, de reciclado, de disposición y de La tratamiento).
7. La maquinaria utilizada en algunas empresas no es la óptima, lo que genera la demora en la producción y la utilización de operadores para completar el proceso productivo.

8. En algunas empresas existen gastos excesivos debidos a la falta de control en la calibración de la maquinaria.
9. Dentro del proceso productivo se encuentran pérdidas en las horas de trabajo, cuando los operadores realizaban labores de mantenimiento.
10. El costo de los desechos plásticos que son cargados al producto final, genera niveles de competitividad más bajos para la empresa.
11. En algunas empresas no existe un plan específico para detectar los diversos tipos de desperdicios.



5.2. Recomendaciones

1. Las empresas podrían desarrollar un plan óptimo de producción para conocer más detalladamente que actividades dentro del proceso productivo generan más desechos y desperdicios.
2. Se deberían identificar metas y objetivos específicos (Ej. la implementación de: un programa de reciclaje de desechos y desperdicios plásticos para evitar pérdidas en la compañía para Noviembre de 2004, etc.) .

3. Periódicamente se podría llevar a cabo recorridos y evaluaciones de las instalaciones para identificar nuevas oportunidades en reducción de desechos y evaluar las medidas que se están implementando en la actualidad en este campo.

8. Ingresos

4. Se debería formar un equipo técnico en reducción de desechos compuesto de directivos y otro personal de la compañía.

5. Formular un presupuesto y programe la implementación de ciertos proyectos de reducción de desechos.

6. Proponer y proporcionar incentivos a los empleados de acuerdo con los ingresos del reciclaje, ahorro por el programa de aprovisionamiento positivo de materiales. Los Incentivos pueden ser dinero en efectivo y/o fondos para la financiación de eventos, fiestas y/o equipos de deportes patrocinados por la compañía.

7. Efectuar encuestas para averiguar la opinión de los empleados acerca las operaciones actuales en reducción de desechos y que otras posibles oportunidades ven en este campo. Esta información podría ayudar a identificar oportunidades en reducción de desechos no detectados por la gerencia, lo que al mismo tiempo le daría a los

empleados una sensación de autoestima y logro por haber sido parte de los esfuerzos del desarrollo de los procedimientos y actividades de reducción de desechos de la compañía.

8. Integrar la reducción de desechos en todos sus programas ambientales y de TMQ (total quality management) (ISO 9000 y ISO 14001).
9. Se debería evaluar las operaciones y el índice de generación de desechos de cada turno de trabajo.
10. Mejorar el proceso de control de calidad del empaque y los productos exhibidos con el objeto de reducir los rechazos.
11. Evaluar el costo de rediseñar los moldes anticuados para reducir los índices de rechazo.
12. Se podría adquirir maquinaria moderna, que automatice los procesos actuales y disminuya las pérdidas por la demora en la producción.

Biblioteca del
Primera Oroya



13. Para la calibración de la maquinaria se debería llevar un control estadístico de la frecuencia de los distintos tipos de reparaciones por unidades y de los rendimientos por unidades productivas.

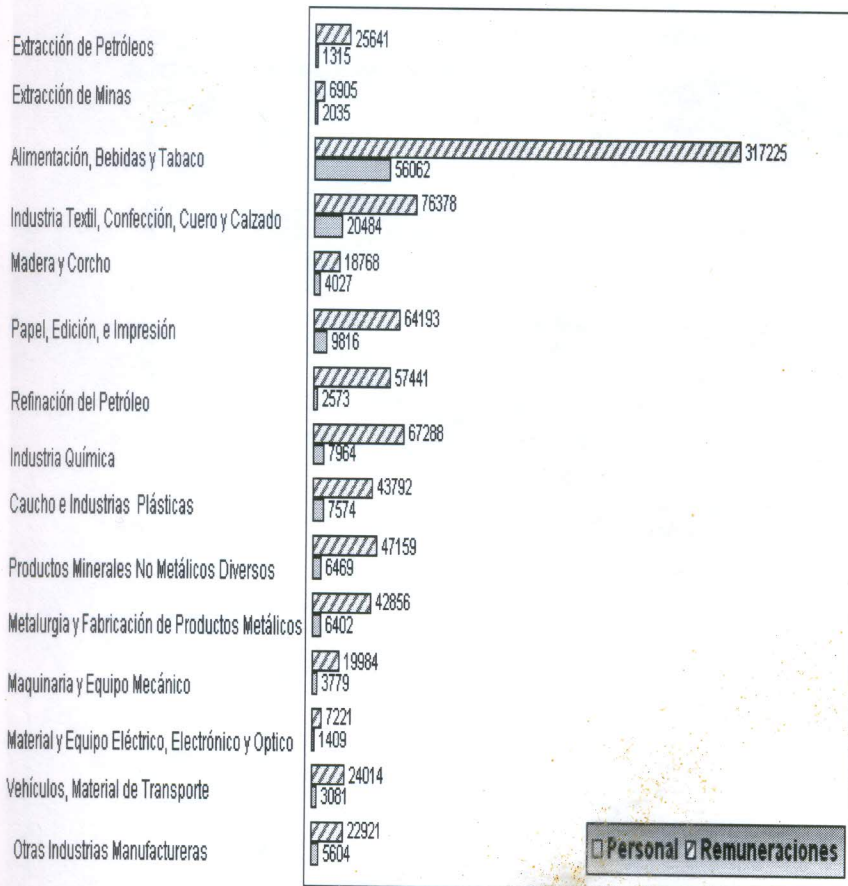
14. En el caso de la pérdida por horas de trabajo se deberían supervisar o controlar todos los procesos o la maquinaria, para que exista desperdicio de la capacidad de los operarios.

Biblioteca del IIM
"Homero Ortiz Espas"



ANEXO 1

PARTICIPACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN LA INDUSTRIA DEL PLASTICO

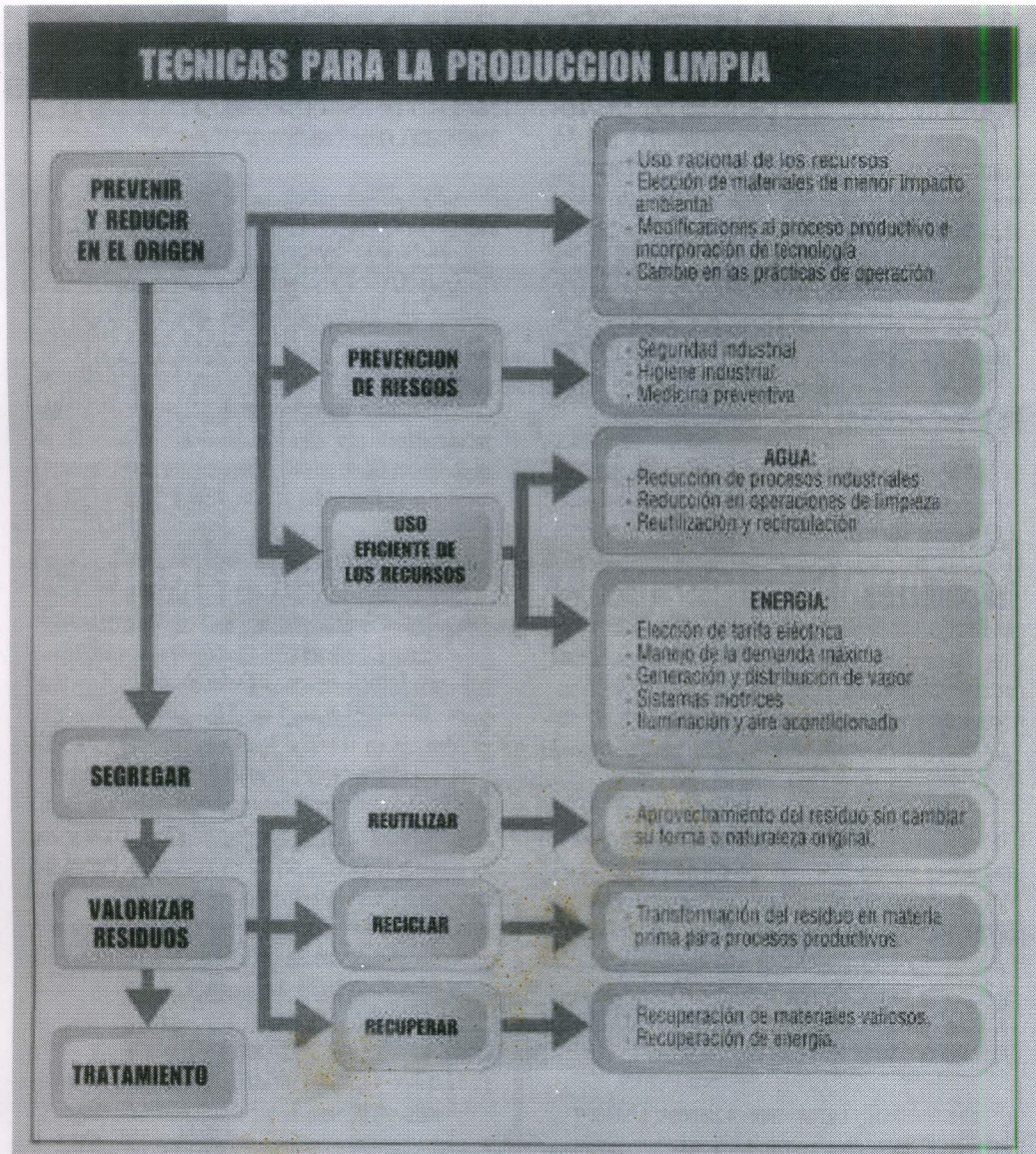


VALORES EN MILES DE DÓLARES

Biblioteca del ICM
"Homero Ortiz Espoz"

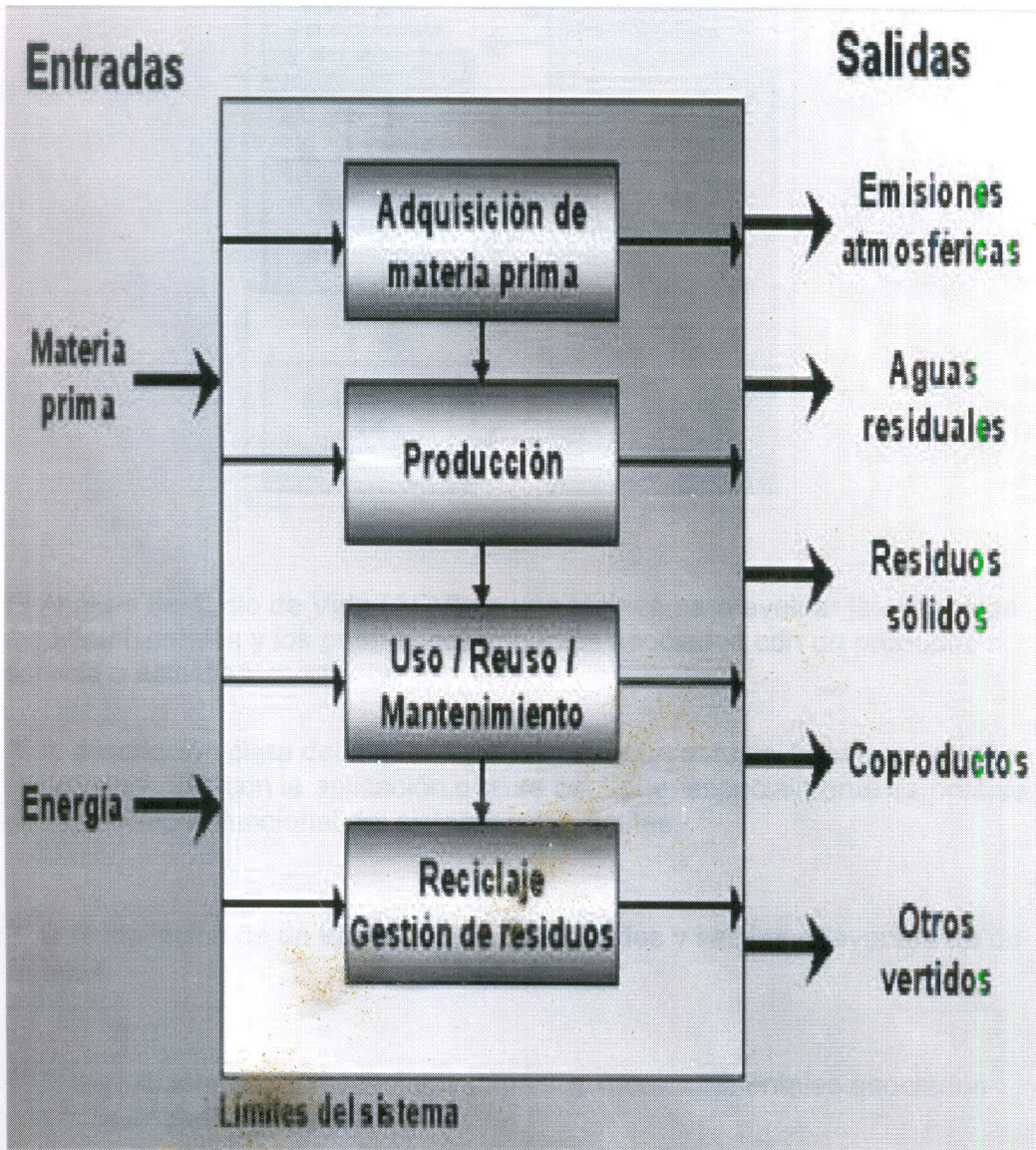


ANEXO 2



ANEXO 3

PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES PODEMOS ANALIZAR EL SIGUIENTE CUADRO:

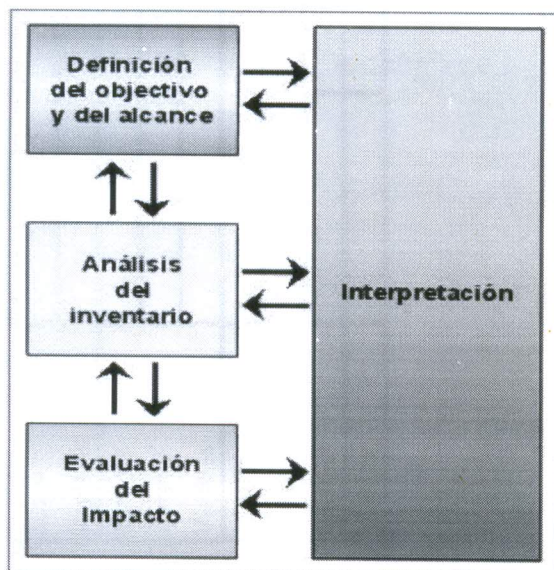


Biblioteca de la
"América Latina" de la



ANEXO 4

ANÁLISIS DEL INVENTARIO DEL CICLO DE VIDA (ICV)



El Análisis del Ciclo de Vida (ACV) es una técnica para evaluar los aspectos medioambientales y los potenciales impactos asociados con un producto, servicio o actividad, mediante:

- ✓ la descripción clara del objetivo y alcance de un estudio ACV que deben ser consistentes con la aplicación que se persigue, especialmente es preciso definir la unidad funcional del sistema y sus límites,
- ✓ la recopilación de un inventario de las entradas y salidas relevantes de un sistema,
- ✓ la evaluación de los potenciales impactos medioambientales asociados con esas entradas y salidas,
- ✓ la interpretación de los resultados de las fases de análisis de inventario y evaluación de impacto de acuerdo con los objetivos del estudio.

PAPELES DE TRABAJO

Anexo 1

FORMULARIO PARA EL RECORRIDO DE LA INSTALACION			
Preguntas realizadas a los operadores			
	SI	NO	Observación
1. ¿Poseen manuales de funciones?		x	No tiene funciones específicas
2. ¿Realiza usted mismo las labores de calibración de la máquina?	x		No hay segregación de funciones
3. ¿Conoce el plan de producción?		X	
4. ¿Se le informa de la políticas de control de calidad utilizadas?		x	
5. ¿Se demora mucho al trasladar los materiales de un lugar a otro?	x		
6. ¿Las máquinas sufren averías constantemente?	x		

Biblioteca del ICM
"Homero Cruz Espada"



Anexo 2.

FORMULARIO PARA EL RECORRIDO DE LA INSTALACION

Fecha y hora del recorrido:	Departamento:
Gerente del Departamento:	Número telefónico:
Miembros del equipo directivo del recorrido:	

Empleados entrevistados:

I Componentes de los Desechos

Actividad o equipo que produce desechos	Desechos producidos	Cantidad aproximada de desechos producidos al año	Actividades actuales de reducción de desechos (si hay alguna)
Desechos del Proceso	Scrap (desechos que pueden ser reutilizados)	Aproximadamente 60% diarios de los kilos producidos	Reciclaje
	Inútil Encontrado	Aproximadamente 1% diario de los kilos producidos	Nada

Biblioteca del ICM
"Homero Ortiz Egas"



Anexo 3.

CUESTIONARIO		SI	NO
1	Se encara el control y reducción de costos con una visión sistémica?		
2	Se cuentan con base de datos estadísticos actualizados que permitan el análisis de problemas y la adopción de decisiones en materia de calidad, costes y productividad?		
3	Se aplica el Control Estadístico de Procesos (tanto en materia de calidad, como de productividad y costes)?		
4	Se conoce la capacidad de los procesos de la empresa para generar bienes y servicios dentro de determinados parámetros?		
5	Se conoce su evolución?		
6	Se cuenta con registros contables y de información que suministren el coste de la calidad (o mala calidad)?		
7	Se aplica algún Sistema de Mejora Continua?		
8	Se poseen estándares escritos de las actividades y procesos?		
9	Dichos estándares son respetados?		
10	Se tienen detectados los distintos tipos de desperdicios y desechos?		
11	Existen planes para la reducción y / o eliminación de actividades sin valor agregado?		
12	Se ha tomado debidamente en consideración los problemas de implementación del cambio?		
13	Se tiene clara conciencia de la cultura vigente en la empresa?		
14	Se posee sistema de planificación y presupuestación?		
15	Se tiene claramente definida la misión de la empresa?		
16	Existen planes de capacitación para el personal?		
17	Se cuenta con Control de Gestión?		
18	Se posee Control Presupuestario?		
19	Se hace uso de las herramientas de Investigación de Operaciones?		

20	Existen planes de Mantenimiento Productivo Total?			
21	Los sistemas de información son exactos, oportunos y relevantes?			
22	Se aplica la Calidad Total de Servicios?			
23	Se poseen mediciones de satisfacción por parte de los clientes y consumidores?			
24	Se realizan controles de los servicios y recursos, tales como: electricidad, agua, gas, combustibles y teléfono?			
25	Se realizan mediciones de la productividad?			
26	Se adoptan medidas para su mejoría? (tomando en consideración aspectos técnicos, físicos y psicosociales)			
27	Se controla la calidad del personal entrante?			
28	Se tiene implementado un sistema de sugerencias? (Destinado a temas de calidad, productividad y costos entre otros)			
29	Se hace uso de equipos de trabajo a los efectos de la mejora en temas de calidad, productividad, reducción de costos, seguridad y satisfacción del cliente entre otros?			
30	Se sigue una política en materia de adquisición de insumos de menor Coste Total?			
31	Se analizaron todas las posibles aplicaciones de internet e intranet en la empresa?			
32	Fueron consideradas para cada actividad o proceso la mejor tecnología a utilizar?			
33	Se cuenta con softwares de control?			
34	Se ha relevado y evaluado el control interno?			
35	Se posee un cuadro de mando de control interno?			
46	Se tiene clara establecida la brecha existente entre los costes objetivos y los reales?			
	Total			