



## **Estudio de Mercado**

**“Estudio de mercado para la implementación de un proyecto de reciclaje de plástico en el Distrito Metropolitano de Quito”**

**Dra. Ximena del Rocío Solano Albuja**  
**Ing. Eraldo Gonzalo Vera Rios**

Estudio de mercado al concluir el curso de Posgrado Internacional en Administración de Empresas Programa Integral de Habilidades Múltiples, presentado como requisito para la obtención del título de Magister Internacional en Administración de Empresas del Programa de Posgrado de la ESPE.

**Director: Ing. Victor H. Pachacama**

**ESCUELA POLITECNICA DEL EJERCITO**

**Sangolquí, noviembre del 2011**

## **CERTIFICADO**

Por medio de la presente certifico que la Sra. XIMENA DEL ROCIO SOLANO ALBUJA y el Sr. ERALDO GONZALO VERA RIOS, han realizado y concluido su Proyecto I de grado, titulado “ESTUDIO DE MERCADO PARA LA IMPLEMENTACION DE UN PROYECTO DE RECICLAJE DE PLASTICO EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO”, previo a la obtención del Título de Magister Internacional en Administración de Empresas, de acuerdo con el Plan aprobado por el Consejo Directivo de la Unidad de Gestión de Postgrados.

Atentamente,

---

ING. VICTOR PACHACAMA

## **AGRADECIMIENTO**

Al todopoderoso, por brindarnos salud, vida y haber permitido cumplir con las metas, y objetivos planteados durante el desarrollo de este desafío académico. A los maestros por la actitud desprendida y contribución de valiosos conocimientos y experiencias profesionales. A las Empresas, emprendedores e Instituciones Públicas y Privadas que muy gentilmente y con mente abierta nutrieron el presente trabajo, con el conocimiento del mercado del plástico reciclado en el Distrito Metropolitano de Quito.

XimenaR. Solano Albuja

Eraldo G. Vera Ríos

## **DEDICATORIA**

A toda mi familia, en especial a mi madre, que me dio la vida, y guió mis primeros pasos, inculcando valores y virtudes, siempre orientados por el camino del bien. A mi esposa e hija, por la comprensión para apoyarme moralmente y con el tiempo necesario, e impulsarme para alcanzar uno de los objetivos personales que contribuyen sin lugar a duda con el proceso de desarrollo individual y profesional.

Eraldo G. Vera Ríos

A los cuatro pilares de mi vida, mis hijos, Arlet y Sebastián que con la sonrisa en sus traviosos rostros iluminan mis días y me impulsan a continuar construyendo el camino que los lleve a ser una mujer y un hombre de bien, y a mis padres, Félix y María Dolores, que con amor infinito y a base de ejemplo han forjado en mi, valores profundos que estoy segura me permitirán alcanzar las metas anheladas a base de esfuerzo y dedicación, para disfrutar con orgullo del dulce sabor del éxito y aceptar el amargo sabor de la derrota sin declinar.

Ximena R. Solano Albuja

## INDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	xi
SUMMARY	xii
INTRODUCCION	xiii
<b>CAPITULO I ELEMENTOS CONCEPTUALES</b>	<b>1</b>
1.1    Los proyectos	1
1.1.1    Deseos, necesidades, y demanda	1
1.1.2    Proyectos buenos y proyectos malos	2
1.1.3    La toma de decisiones asociada a un proyecto	2
1.2    Reciclaje y plástico	2
1.2.1    Los Residuos	2
1.2.2    Clasificación de los residuos	3
1.2.2.1    Por su estado	3
1.2.2.2    Por su origen	3
1.2.2.3    Residuos municipales	3
1.2.2.4    Por su manejo	4
1.2.3    Gestión de de los residuos sólidos en el DMQ	4
1.2.3.1    Riesgos inherentes al mal manejo de residuos sólidos	6
1.2.3.2    Beneficios de una gestión positiva de residuos sólidos	6
1.2.4    Reciclaje de residuos sólidos	7
1.2.4.1    Etapas del reciclaje de residuos	9
1.2.5    Los plásticos	10
1.2.5.1    Definición de polímero y plástico	10
1.2.5.2    Tipos de plásticos	11
1.2.5.3    Envejecimiento de los plásticos	16
1.2.5.4    Categorías del Plástico	17
1.2.5.5    Métodos de reciclaje de plástico	18
<b>CAPITULO II ESTUDIO DE MERCADO</b>	<b>24</b>
2.1    Objetivos del Estudio de Mercado	24
2.1.1    Objetivo General	24
2.1.2    Objetivos Específicos	24
2.2    Identificación del Bien o servicio	24
2.2.1    Clasificación General	25
2.2.1.1    Productos de consumo	25
2.2.1.2    Productos de negocio	25
2.2.1.3    Clasificación por su efecto	26

2.3	Metodología de la Investigación.	26
2.4	Análisis de la demanda	29
2.4.1	Segmentación del mercado	29
2.4.1.1	Identificación de variables relevantes	30
2.4.1.2	Formación de los segmentos de mercado resultantes	31
2.4.1.3	Definición de perfiles de mercado	31
2.4.1.4	Evaluación de segmentos de mercado	32
2.4.1.5	Selección del mercado meta	33
2.4.2	Factores que afectan la demanda	33
2.4.2.1	Dimensiones del mercado.	33
2.4.2.2	Tamaño de las plantas productivas operativas.	33
2.4.2.3	Precio y cantidad de otros bienes sustitutos.	35
2.4.2.4	Gustos y preferencias.	35
2.4.3	Comportamiento histórico de la demanda	38
2.4.4	Demanda actual	39
2.4.5	Proyección de la Demanda	39
2.5	Análisis de la Oferta	40
2.5.1	Clasificación de la Oferta	40
2.5.1.1	Oferta Monopólica	40
2.5.1.2	Oferta Oligopólica	41
2.5.1.3	Oferta Competitiva	41
2.5.2	Factores que afectan la Oferta	41
2.5.2.1	El precio del producto	42
2.5.2.2	El precio de los factores productivos	42
2.5.2.3	La tecnología	42
2.5.2.4	Expectativas de los clientes	42
2.5.2.5	La competencia	43
2.5.2.6	Organización del mercado	43
2.5.3	Comportamiento histórico de la oferta.	43
2.5.4	Oferta actual	44
2.5.5	Proyecciones de la oferta	45
2.6	Determinación de la demanda insatisfecha.	46
2.7	Comercialización	47
2.7.1	Estrategia de producto	47
2.7.2	Estrategia de precio	47
2.7.3	Estrategia de plaza	47
2.7.4	Estrategia de promoción	48

2.8	Análisis de precios	48
2.9	Canales de distribución	49
2.9.1	Cadena de distribución.	49
2.9.2	Determinación de márgenes de precios.	50
CAPITULO III RECOMENDACIONES		51
3.1	Recomendaciones	51

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Características y Usos de Tipos de Plásticos _____	14
Tabla 2 Empresas dedicadas a la Fabricación de Artículos Plásticos en el DMQ. _____	27
Tabla 3 Criterios de Segmentación de Mercado de Plástico Reciclado. _____	30
Tabla 4 Formación de Segmentos de Mercado _____	31
Tabla 5 Matriz de Evaluación de Segmentos de Mercado _____	32
Tabla 6 Distribución de la Industria Plástica por Provincia _____	33
Tabla 7 Consumo Mensual de Materia Prima Reciclada en el DMQ. _____	33
Tabla 8 Proceso Productivo de las Empresas Fabricantes de Productos Plásticos _____	34
Tabla 9 Tipos de mp utilizada en los Procesos Productivos del Mercado _____	35
Tabla 10 Importancia de los Diferentes Polímeros en la Industria del Plásticos _____	35
Tabla 11 Grado de Procesamiento de la Materia Prima Reciclada _____	37
Tabla 12 Procedencia de la Materia Prima Reciclada _____	37
Tabla 13 Demanda Histórica de Materia Prima Reciclada (HDPE y LDPE). _____	38
Tabla 14 Demanda Actual de Materia Prima Reciclada (HDPE, LDPE) _____	39
Tabla 15 Demanda Proyectada de Materia Prima Reciclada (HDPE, LDPE) _____	39
Tabla 16 Oferta Histórica de Materia Prima Reciclada _____	44
Tabla 17 Oferta Actual de Materia Prima Reciclada _____	44
Tabla 18 Oferta Proyectada de Materia Prima Reciclada _____	46
Tabla 19 Demanda Insatisfecha de Materia Prima de Plástico Reciclado (HDPE y LDPE) en toneladas _____	46
Tabla 20 Precio de Venta de un Kilogramo de Pellet _____	49



## INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Modelo de Gestión de RSU en el DMQ. _____	5
Figura 2 Generadores de Residuos Sólidos _____	5
Figura 3 Etapas del Proceso de Reciclaje _____	10
Figura 4 Produccion Mundial de Termoplásticos _____	12
Figura 5 Produccion Mundial de Termoestables _____	12
Figura 6 Extrusora de Tornillos Sin Fin _____	19
Figura 7 Trituradora de Plástico _____	19
Figura 8 Máquina Pelletizadora _____	20
Figura 9 Pellets de Plástico _____	20
Figura 10 Proceso de Reciclaje Mecánico de Plástico _____	21
Figura 11 Diagrama de Flujo del Proceso Mecánico de Reciclaje de Plástico _____	22
Figura 12 Cadena de Distribución _____	49

## INDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Lista de Gestores Tecnificados _____	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
Anexo 2 Lista de Gestores Medianos _____	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
Anexo 3 Lista de Gestores Artesanales _____	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
Anexo 4 Información Recopilada de Fuentes Secundarias____	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
Anexo 5 Encuesta _____	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
Anexo 6 Procesamiento Estadístico _____	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
Anexo 7 Resumen de Entrevistas _____	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>

## RESUMEN

El presente estudio de mercado se desarrolló en el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), durante los meses de Julio a Noviembre del 2011, obteniéndose la información de fuentes secundarias durante una primera fase del proyecto y posteriormente de fuentes primarias, con el desarrollo del trabajo de campo, utilizando dos métodos de recolección de datos. La investigación cuantitativa, a través de la aplicación de encuestas en forma personal, por correo electrónico y vía telefónica. Y la Investigación Cualitativa, mediante la realización de entrevistas no estructuradas para apoyar con la estimación de la oferta, su comportamiento histórico, actual y proyectado.

El propósito que motivó el estudio, es el aportar con información valiosa sobre la realidad de la industria del plástico reciclado en el DMQ, para generar bases que contribuyan al cuidado del medio ambiente, el ahorro de energía y divisas. Además, como paso previo al desarrollo del estudio de factibilidad para determinar la viabilidad económica – financiera del proyecto. El objetivo del estudio de mercado fue identificar la demanda, la oferta y la demanda insatisfecha de los tipos de plástico reciclado de mayor preferencia en el DMQ, el mismo que se alcanzó mediante el procesamiento, tabulación y análisis estadístico de la información obtenida. Se seleccionó de un grupo de 60, las empresas que reunían las características deseadas de los clientes del producto en estudio, resultando un marco muestral de 30 empresas, de las cuales se seleccionó por muestreo aleatorio simple 21 empresas para la aplicación de la encuesta diseñada, previo la aplicación del pre-test, muestra que proporcionó un 90 % de confianza, con un error permisible del 10%. Después de codificar, capturar, analizar e interpretar los datos obtenidos, se obtuvieron resultados satisfactorios para continuar con la evaluación del proyecto. Pues, se determinó que existe una demanda insatisfecha atractiva para la implementación del proyecto con expectativas de crecimiento en 10 diez años que garantizaría la permanencia en el mercado. Los esfuerzos de producción y mercadeo deben enfocarse al HDPE y LDPE y las estrategias de precio deben estructurarse considerando que no se encontró diferencia significativa entre el precio del plástico reciclado proveniente de la industria y de los RSU. También se identificó que, el grado de procesamiento del plástico reciclado, ya sea molido, aglutinado y/o pelletizado, dependerá del producto en el que se lo use, debido a que se encontró que existe asociación entre las dos variables.

## SUMMARY

The present market research developed in the Metropolitan District of Quito (DMQ), during the months of July to November, 2011, there being obtained the information of secondary sources during the first phase of the project and later of primary sources with the development of the fieldwork, using two methods of compilation of information. The quantitative research, across the application of surveys in personal form, by e-mail and telephone. And the Qualitative Research, by means of the accomplishment of interviews not structured to rest with the estimation of the offer, historical, current and projected behavior.

The intention that motivated the study is to reach with valuable information about the reality of the industry of the recycled plastic in the DMQ, in order to generate bases that they contribute to the environmental care, the saving of energy and currencies. In addition, like step before the development of the study of feasibility to determine the economic viability - financial of the project. The aim of the market research was to identify the demand, the offer and the unsatisfied demand of the types of recycled plastic of major preference in the DMQ, the same one that was reached by means of the processing, tabulation and statistical analysis of the obtained information. It was selected of a group of 60, the companies that were assembling the wished characteristics of the clients of the product in study, turning out to be a sample frame of 30 companies, of which 21 companies were selected by random simple sampling for the application of the designed survey, previously the application of the pre-test, it shows that it provided 90 % of confidence, with a permissible mistake of 10 %. After codifying, capturing, analyzing and to interpret the obtained information, satisfactory results were obtained to continue with the study of the project. So, one determined that there exists an unsatisfied attractive demand for the implementation of the project with expectations of growth in 10 ten years that the permanency would guarantee on the market. The efforts of production and marketing must focus on the HDPE and LDPE and the strategies of price must be structured thinking that one did not find significant difference between the price of the recycled plastic from the industry and the RSU. Also there was identified that, the degree of processing of the recycled plastic, already is ground, agglutinated and / or pellets production, it will depend on the product in which it is used, due to the fact that one thought that association exists between both variables.

## INTRODUCCION

En los últimos 50 años en nuestro país y el mundo entero se ha identificado un incremento alarmante en el uso de productos plásticos por las bondades que este material ofrece comparado con otros usados en décadas pasadas, como el vidrio y el papel y por la tendencia actual de uso único, y de la presentación individual de los productos por la convulsionada vida moderna. Sin embargo, el uso creciente de plástico ha creado también una dificultad en la gestión de los residuos sólidos urbanos (RSU), al no ser biodegradables, su eliminación es una problemática medioambiental.

De acuerdo a publicación del 11 de febrero del 2008 del Diario Hoy, de Ecuador, el hallazgo de una mancha de basura plástica entre EEUU y Japón, preocupa a los científicos pues los residuos plásticos que llegan a los ríos son arrastrados hasta el mar en donde el oleaje, el sol, el aire los transforman en pequeños fragmentos que son confundidos con gran facilidad por la fauna marina que ve en ellos alimento, provocando un impacto irreversible en la biodiversidad del planeta, sin mencionar los problemas causados por el material que atrapa a animales y los aleja de su hábitat provocando su muerte.

Existen plásticos que de acuerdo al grado de tecnificación en su procesamiento pueden permanecer inalterables de 100 a 400 años, constituyéndose en un gran contaminante del agua del planeta; pero en los últimos años no se descarta la posibilidad de que se liberen de dichos materiales sustancias tóxicas por acción de factores climáticos, hecho que aún continúa en estudio.

En Ecuador, la problemática relativa al mal manejo de los residuos sólidos actualmente constituye un problema de alcance nacional, ya que los servicios básicos de aseo urbano en el país, en términos de cobertura, eficiencia y calidad, no han logrado atender a la mayoría de la población en forma satisfactoria; situación que compromete seriamente la salud y el bienestar de la comunidad afectando con mayor intensidad a los segmentos de población menos privilegiados económicamente.

Según el Análisis Sectorial de Residuos Sólidos de Ecuador, realizado por la Organización Panamericana de la Salud (2002), la falta de infraestructura y la carencia de servicios eficientes para el manejo de los residuos son el motivo fundamental para que se

registren coberturas sumamente deficientes en cuanto a su recolección y disposición final. Esta situación, de por sí grave, reviste una mayor importancia, si se considera que sin duda alguna está impactando espacios ambientalmente sensibles (zonas de recarga de acuíferos), de alta diversidad ecológica (pantanos, marismas, humedales, bosques tropicales, etc.), así como reservas ecológicas y parques nacionales. A lo anterior, se debe sumar la falta de participación de la comunidad en la solución de esta problemática, fundamentalmente por la falta de espacios, que deben ser brindados por el sector gubernamental. (EMASEO, 2010)

Si se considera que los plásticos son polímeros derivados de petróleo, se puede dimensionar el costo creciente que este material tiene por efecto de la constante alza en el precio del recurso no renovable. Según la industria el consumo global de petróleo crudo como materia prima es del 4%, por cada kilo de plástico producido se requieren aproximadamente dos kilos de petróleo. Si se reemplaza el plástico producido de petróleo por un producto reciclado se incrementa el rendimiento del plástico al ampliar su vida útil a la vez que se disminuye el consumo de materia prima virgen. La ventaja principal del reciclaje de los plásticos reside en el ahorro asociado con el consumo de energía durante la polimerización del material, pues este consumo oscila entre el 72 al 91 % del total requerido en la producción de materia prima virgen. Al reciclar plástico se puede disminuir entre 62 y 92 % la energía necesaria para la fabricación de mp virgen.

Según información del Municipio del DMQ, el 13,12 % de los RSU corresponden a la fracción de plástico, de la cual apenas el 9 % del material post consumo es recuperado, existiendo potencial de reciclaje de plástico.

Ante la problemática mencionada, existen alternativas para contribuir con el ecosistema, una de ellas es el uso de plástico biodegradable, que aún no presenta las características adecuadas para sustituir a los polímeros plásticos habituales en todos sus usos. Otra, es la disminución en el consumo de plástico en nuestra vida cotidiana, pero esta aplicación también se encuentra limitada a ciertos usos. En tal virtud, el reciclaje de plástico es la opción más práctica pues se evita que el material ya existente se convierta en un problema una vez terminado su uso.

## CAPITULO I ELEMENTOS CONCEPTUALES

### 1.1 Los proyectos

Un proyecto es fundamentalmente un conjunto de actividades interrelacionadas, que cuentan con un inicio y un fin definidos y que utiliza recursos limitados para alcanzar un objetivo deseado. Entonces los dos elementos básicos de un proyecto son: las actividades y los recursos.

Las actividades son las tareas establecidas que deben ejecutarse en conjunto para llegar a un fin establecido. Y los recursos son los elementos necesarios para la ejecución de las actividades. Para que un proyecto arroje resultados satisfactorios debe cumplir con las siguientes condiciones:

- Iniciar con una fase preliminar o llamada Proyecto Preliminar, en la que se desarrollan las fases preparatorias necesarias para poner en marcha el proyecto, lo primero es definir la naturaleza del mismo.
- Luego de la fase preliminar se desarrolla una fase denominada Estudio de Oportunidades, en la que se define el alcance del proyecto también conocido como contexto, en esta fase del proyecto se deben conocer a los usuarios dentro de consideraciones globales e identificar las necesidades generales que estos presentan, es necesario que estas necesidades incluyan todas las expectativas de los usuarios o clientes a los que está destinado el bien o servicio resultado del proyecto, y sobre todo que se contemple el probable desarrollo de estas necesidades
- La fase siguiente es el Estudio de Viabilidad, en esta fase se busca analizar la viabilidad económica, organizativa y técnica del proyecto
- El estudio técnico es la fase final y en ella el diseño se adapta a la aplicación.

#### 1.1.1 Deseos, necesidades, y demanda

Se puede definir a las necesidades como un estado de carencia percibida, los seres humanos tienen varias necesidades que se encuentran bien definidas en la pirámide de necesidades propuesta por Maslow, Los deseos son formas que adoptan las diferentes

necesidades humanas, en tanto que la demanda es el resultado de la capacidad adquisitiva más los deseos

La satisfacción de las necesidades del cliente está en el centro de la economía de mercado y de la gestión de marketing. Sin lugar a duda, todo proyecto debe tener como propósito fundamental satisfacer necesidades concretas y a la vez establecer las condiciones en que se podrá efectuar la venta del producto o servicio fin del proyecto.

### **1.1.2 Proyectos buenos y proyectos malos**

Un proyecto puede ser considerado como bueno si satisface las expectativas y las necesidades de los clientes potenciales y a su vez cumplen con las expectativas organizacionales. En tanto que se considera a un proyecto como malo si su viabilidad exige sacrificios organizacionales e incluso el distanciamiento de los objetivos previstos durante la planificación.

### **1.1.3 La toma de decisiones asociada a un proyecto**

El empresario moderno hace uso de múltiples herramienta operacionales antes de tomar la decisión de invertir recursos económicos en un proyecto determinado, todo proyecto debe contar con un equipo multidisciplinario que lo desarrolle y proporcionen cimientos suficientes basados en antecedentes básicos y variables claramente identificadas y valoradas, pues sin duda alguna toda decisión conlleva un riesgo y generalmente las de mayor riesgo dejan mejor rentabilidad, para disminuir en cierto grado el riesgo se acude al estudio llamado Evaluación de Proyectos.

## **1.2 Reciclaje y plástico**

### **1.2.1 Los Residuos**

Son todos los materiales que no representa una utilidad o un valor económico para su dueño, el dueño se convierte por ende en generador de residuos. Desde el punto de vista legislativo lo más complicado respecto a la gestión de residuos, es que se trata intrínsecamente de un término subjetivo, que depende del punto de vista de los actores involucrados



(esencialmente generador y fiscalizador) (Copyright ©2000 Ingeniería Ambiental & Medio Ambiente Todos los derechos reservados. E- Mail del webmaster, Copyright ©2000).

## **1.2.2 Clasificación de los residuos**

Existen varias formas de clasificar a los residuos y se pueden resumir de la siguiente manera:

- Por su estado
- Por su origen
- Por el tipo de manejo

### **1.2.2.1 Por su estado**

Un residuo es definido por su estado de la siguiente manera:

Según el estado físico en que se encuentre. Existe por lo tanto tres tipos de residuos desde este punto de vista: sólidos, líquidos y gaseosos, es importante notar que el alcance real de esta clasificación puede fijarse en términos puramente descriptivos.

Según la forma de manejo asociado: por ejemplo un tambor con aceite usado y que es considerado residuo, es intrínsecamente un líquido, pero su manejo va a ser como un sólido pues es transportado en camiones y no por un sistema de conducción hidráulica.

### **1.2.2.2 Por su origen**

Esta clasificación toma como referencia el tipo de actividad que genera residuos, entre los más destacados se puede mencionar:

- Residuos municipales
- Residuos industriales
- Residuos hospitalarios
- Residuos mineros

### **1.2.2.3 Residuos municipales**

Son aquellos residuos que resultan de las actividades de la vida cotidiana de la población, llamados también residuos urbanos en muchas localidades. La generación de residuos

municipales varía en función de factores culturales asociados a los niveles de ingreso, hábitos de consumo, desarrollo tecnológico y estándares de calidad de vida de la población. El creciente desarrollo de la economía ha traído consigo un considerable aumento en la generación de estos residuos.

#### **1.2.2.4 Por su manejo**

De acuerdo al manejo que reciben los residuos son clasificados en las siguientes sub categorías:

- Residuo peligroso: Son residuos que por su naturaleza son inherentemente peligrosos de manejar y/o disponer y pueden causar muerte, enfermedad; o que son peligrosos para la salud o el medio ambiente cuando son manejados en forma inapropiada.
- Residuo inerte: Residuo estable en el tiempo, el cual no producirá efectos ambientales apreciables al interactuar en el medio ambiente.
- Residuo no peligroso: Ninguno de los anteriores.

La cantidad y calidad de los residuos sólidos puede variar en forma significativa a través del año. Comúnmente en climas templados, la cantidad media diaria, semanal y mensual de residuos esta sobre la media anual durante los meses de veranos. Esto es atribuible en parte al aumento de la basura orgánica (por hábitos y disponibilidad para consumo), además de las probables actividades de mejoramiento urbano comúnmente realizadas en esta época.

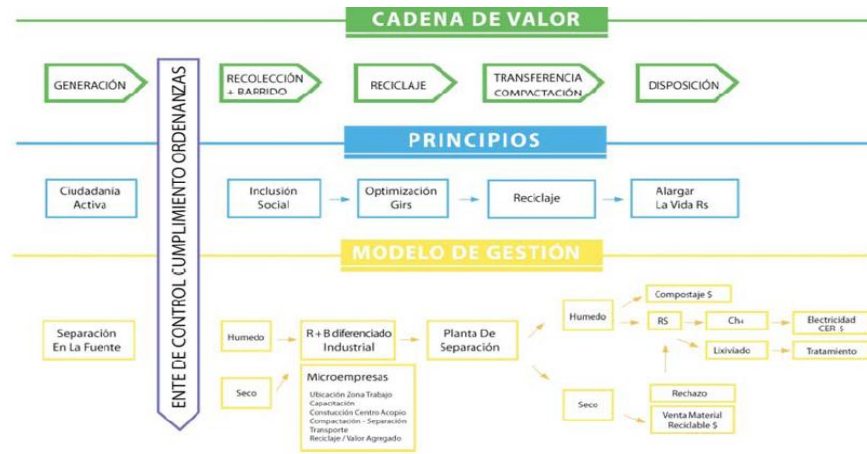
En lugares donde la actividad de mejoramiento durante los meses de temporada de vacaciones puede aumentar en varias veces la media anual, aumentando la proporción de residuos domésticos y comerciales.

En lugares donde la generación de residuos industriales representa un porcentaje importante del total, el patrón de generación queda determinado por el tipo de industrias presentes.

### **1.2.3 Gestión de de los residuos sólidos en el DMQ**

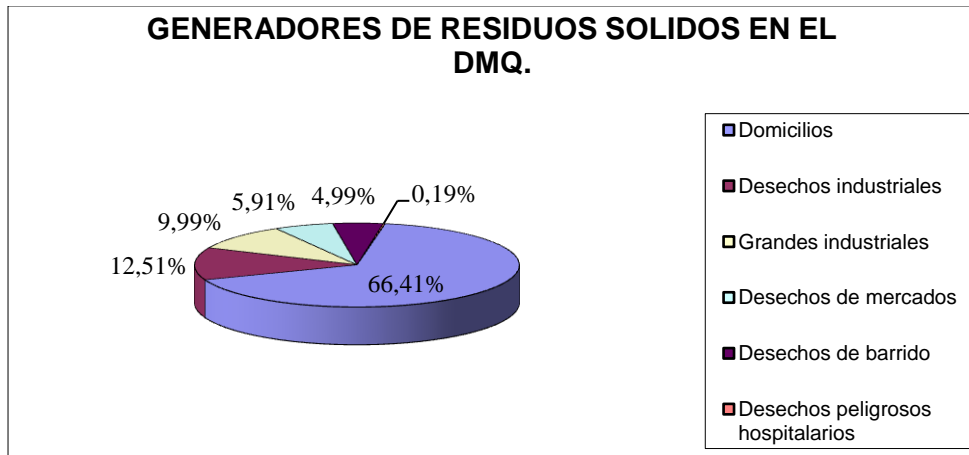
Ante la realidad nacional, la Alcaldía, conjuntamente con el Concejo Metropolitano de Quito, encaminan sus esfuerzos en implementar un “Nuevo Modelo de Gestión de Residuos Sólidos”, ya que al momento los diversos procesos involucrados en la recolección de desechos, transferencia y disposición final, impiden tener una visión sistemática de esta responsabilidad ambiental para lograr el desafío de una Ciudad Verde.

En la figura 1, se puede observar el nuevo modelo de gestión que se basa en los siguientes aspectos:



Fuente: EMASEO, Plan de servicio de Aseo, Administración zonal Calderón

**Figura 1** Modelo de gestión de RSU en el DMQ.



Fuente: EMASEO, Plan de servicio de Aseo, Administración zonal Calderón

**Figura 2** Generadores de residuos sólidos

En la figura anterior, se puede observar los mayores generadores de Residuos sólidos en el DMQ.

### **1.2.3.1 Riesgos inherentes al mal manejo de residuos sólidos**

Los riesgos a los cuales se expone una localidad por una gestión negativa de los residuos sólidos son los siguientes:

- Enfermedades provocadas por vectores sanitarios: Existen varios vectores sanitarios de gran importancia epidemiológica cuya aparición y permanencia pueden estar relacionados en forma directa con la ejecución inadecuada de alguna de las etapas en el manejo de los residuos sólidos.
- Contaminación de aguas: La disposición no apropiada de residuos puede provocar la contaminación de los cursos superficiales y subterráneos de agua, además de contaminar la población que habita en estos medios.
- Contaminación atmosférica: El material particulado, el ruido y el olor representan las principales causas de contaminación atmosférica.
- Contaminación de suelos: Los suelos pueden ser alterados en su estructura debido a la acción de los líquidos percolados, dejándolos inutilizados por largos periodos de tiempo.
- Problemas paisajísticos y riesgo: La acumulación en lugares no aptos de residuos trae consigo un impacto paisajístico negativo; además de tener en algunos casos asociado un importante riesgo ambiental, pudiéndose producir accidentes, tales como explosiones o derrumbes.
- Salud mental: Existen numerosos estudios que confirman el deterioro anímico y mental de las personas directamente afectadas. (Copyright ©2000 Ingeniería Ambiental & Medio Ambiente Todos los derechos reservados. E- Mail del webmaster, Copyright ©2000)

### **1.2.3.2 Beneficios de una gestión positiva de residuos sólidos**

Una gestión positiva de recursos sólidos en cambio puede generar los siguientes beneficios:

- Conservación de recursos: El manejo apropiado de las materias primas, la minimización de residuos, las políticas de reciclaje y el manejo apropiado de residuos traen como uno de sus

beneficios principales la conservación y en algunos casos la recuperación de los recursos naturales. Por ejemplo puede recuperarse el material orgánico a través del compostaje.

- **Reciclaje:** Un beneficio directo de una buena gestión lo constituye la recuperación de recursos a través del reciclaje o reutilización de residuos que pueden ser convertidos en materia prima o ser utilizados nuevamente.
- **Recuperación de áreas:** Otros de los beneficios de disponer los residuos en forma apropiada es la opción de recuperar áreas de escaso valor y convertirlas en parques y áreas de esparcimiento, acompañado de una posibilidad real de obtención de beneficios energéticos (biogás). (Residuos Sólidos y Reciclaje, 2008)

#### **1.2.4 Reciclaje de residuos sólidos**

El reciclaje es la actividad de recuperar los desechos sólidos al fin de reintegrarlos al ciclo económico, reutilizándolos o aprovechándolos como materia prima para nuevos productos, con lo que podemos lograr varios beneficios económicos, ecológicos y sociales. En muchos países, la relación entre los precios de los materiales reciclables y la mano de obra es tal que el reciclaje es económicamente rentable. Las razones que justifican este hecho son las siguientes:

- Con el reciclaje, se pueden recuperar materiales y, por consecuencia, economizar materia prima, energía y agua necesarias para la producción de nuevos materiales y bajar la contaminación ambiental.
- El sector de reciclaje coadyuva a crear fuentes de trabajo para aquella mano de obra no calificada.
- El reciclaje permite a la industria conseguirse materia prima secundaria a bajo precio y aumentar su competitividad.
- Con el reciclaje se disminuye la cantidad de los desechos que se disponen en los botaderos o rellenos sanitarios. Por consecuencia, se bajan: el consumo de paisaje, los costos y los impactos ambientales que genera la disposición final. (Robe, E. Municipio de Loja/DED, 2003)

En Ecuador, el reciclaje es una actividad que se realiza más o menos clandestinamente y sin organización por personas individuales que escogen los materiales recuperables de la basura

y los venden a intermediarios. Estos intermediarios pasan los materiales por un tratamiento rudimentario (limpieza, compactación), después lo venden a talleres o fabricas que los procesan. En varios lugares se ha tratado de optimizar y organizar el reciclaje, a fin de poder reciclar más material, obtener una mejor calidad de estos materiales y lograr mayores ingresos para los recicladores. Existen muchas posibilidades para esta optimización:

- Mejorar la calidad y cantidad de los desechos reciclables mediante una clasificación domiciliaria de la basura, capacitación de la población y recolección diferenciada en los comercios.
- Cooperación entre recicladores y los municipios, en virtud de que los municipios son responsables de la recolección y la disposición final de los desechos sólidos.
- Autoorganización de los recicladores, fundación de empresas o cooperativas de reciclaje.
- Estudios de mercado, comercialización organizada a gran escala
- Pre-tratamiento de los desechos reciclables. (Robe, E. Municipio de Loja/DED, 2003)

La cadena de reciclado posee varios eslabones:

- **Origen:** que puede ser doméstico o industrial.
- **Recuperación:** que puede ser realizada por empresas públicas o privadas. Consiste únicamente en la recolección y transporte de los residuos hacia el siguiente eslabón de la cadena.
- **Plantas de transferencia:** se trata de un eslabón voluntario o que no siempre se usa. Aquí se mezclan los residuos para realizar transportes mayores a menor costo (usando contenedores más grandes o compactadores más potentes)
- **Plantas de clasificación (o separación):** donde se clasifican los residuos y se separan los desechos recuperables.
- **Reciclado final (o planta de valorización):** donde finalmente los residuos se reciclan (papeleras, plásticos), se almacenan (vertederos) o se usan para producción de energía (cementeras, biogás, etc.)

Para la separación en origen doméstico se usan contenedores de distintos colores ubicados en entornos urbanos o rurales:

- **Contenedor amarillo (envases):** En éste se deben depositar todo tipo de envases ligeros como los envases de plásticos (botellas, bolsas, bandejas, etc.), de latas (bebidas, conservas, etc.).
- **Contenedor azul (papel y cartón):** En este contenedor se deben depositar los envases de cartón (cajas, bandejas, etc.), así como los periódicos, revistas, papeles de envolver, propaganda, etc. Es aconsejable plegar las cajas de manera que ocupen el mínimo espacio dentro del contenedor.
- **Contenedor verde claro (vidrio):** En este contenedor se deposita vidrio.
- **Contenedor verde oscuro:** En el se depositan el resto de residuos que no tienen cabida en los grupos anteriores, fundamentalmente materia biodegradable. (Platifan)

#### 1.2.4.1 Etapas del reciclaje de residuos

El proceso de reciclaje se encuentra constituido por tres etapas fundamentales e independientes del material reciclado.

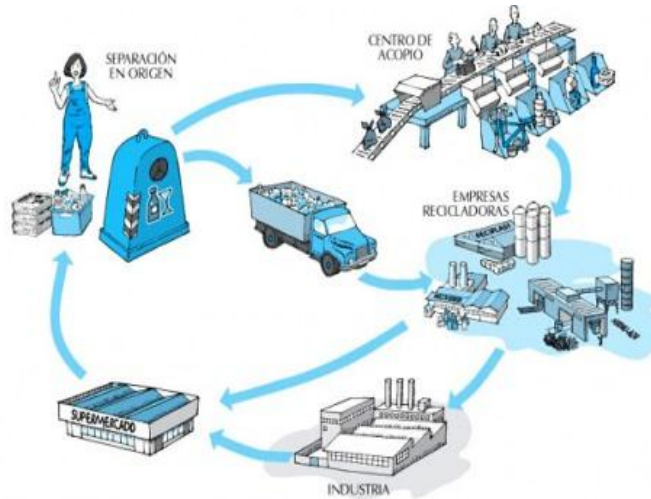
Etapas 1: Recolección y tratamiento de residuos.

Etapas 2: Fabricación y transformación.

Etapas 3: Compra de productos reciclados.

El reciclaje se enmarca en la estrategia de tratamiento de residuos de las tres R, estrategia que se describe a continuación:

- Reducir, acciones para reducir la producción de objetos susceptibles de convertirse en residuos.
- Rehusar, acciones que permiten el volver a usar un producto para darle una segunda vida, con el mismo uso u otro diferente.
- Reciclar, el conjunto de operaciones de recogida y tratamiento de residuos que permiten reintroducirlos en un ciclo de vida.



**Figura3** Etapas del proceso de reciclaje

## 1.2.5 Los plásticos

### 1.2.5.1 Definición de polímero y plástico

A las sustancias a partir de las cuales se puede construir: autos y aeroplanos, puentes y edificios, platos y puertas, paracaídas y medias, naves espaciales y tubos de alcantarillado, se las conoce como: "materiales de ingeniería", estos materiales son de vital importancia para el desarrollo y supervivencia de nuestra sociedad.

Una de las formas en que se puede clasificar a las épocas de la Humanidad, es en base a la consideración del material más importante de uso que desarrolló el hombre en cada época, así tenemos: **la Edad de la Piedra, la Edad del Bronce, la Edad del Hierro, etc.**

En la época actual, no existe un sólo material que destaque absolutamente sobre el resto. Nos encontramos en la era de los Nuevos Materiales en la cual se diseñan aleaciones metálicas altamente mejoradas, cerámicas finas, polímeros para altas prestaciones, polímeros degradables, entre otros.

Entre los materiales de ingeniería, son los materiales poliméricos los que han tenido un desarrollo cualitativo y cuantitativo más importante. En los últimos 40 años su volumen de producción ha crecido cien veces, han llegado ya a sobrepasar la producción de acero y su



tendencia de crecimiento es sostenida. Los automóviles se desplazan sobre llantas de caucho (Poliisopreno), la leche se vende en envases de Polietileno (PE), el agua se conduce por tuberías de Policloruro de vinilo (PVC), las flores crecen bajo mantos de Polietileno, las computadoras tienen una dieta estricta de discos de Poliacetato de vinilo y de Policarbonato, los aviones y naves aeroespaciales viajan más ligeras gracias a los materiales compuestos que utilizan polímeros en su composición.

Etimológicamente la palabra polímero proviene de las raíces griegas: poli= muchos y meros = partes, es decir se trata de una substancia conformada por la repetición de la misma unidad química. A esta unidad química la llamamos MONÓMERO. Si representamos con la letra "A" a esta unidad monomérica, entonces el polímero se representaría por:

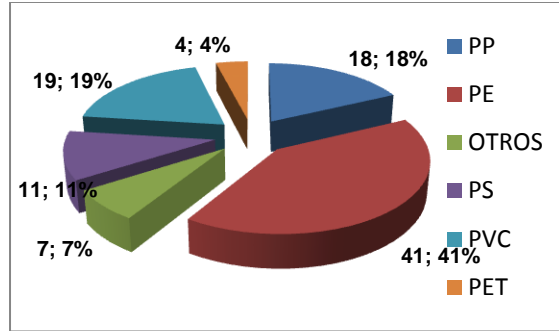


Si la unidad de repetición es siempre la misma, el material se denomina Homopolímero como en el caso del polietileno. Pero si existen diferentes unidades de repetición se los denomina: Copolímeros. (OIKOS, Corporación, 2000, pág. 10)

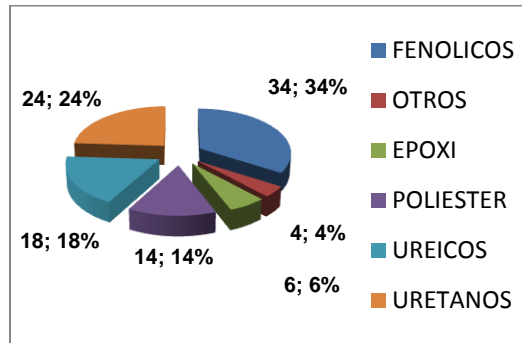
### 1.2.5.2 Tipos de plásticos

Hay dos principales tipos de plásticos: los **termoplásticos** y los **termoestables**.

- **Los termoplásticos** se reblandecen al ser calentados y se endurecen al enfriarse. A nivel mundial, los termoplásticos representan el 83% del total de plásticos.
- **Los termoestables** se endurecen por medio de un proceso de fraguado y no se pueden volver a fundir ni a moldear.



**Figura 4** Producción mundial de termoplásticos



**Figura 5** Producción mundial de termoestables

Es en los países asiáticos y sudamericanos, donde el crecimiento relativo de los plásticos se muestra más importante. En el Ecuador, la industria de los materiales de ingeniería representa el 7% del PIB y de entre éstos, el 50% le corresponde a la industria de los plásticos. El número de industrias transformadoras de plástico (es decir aquellas que fabrican piezas y objetos de plástico) ha ido creciendo sostenidamente, se reportan alrededor de 80 empresas en Pichincha, igual número en la provincia del Guayas y en la zona austral alrededor de 40. Las líneas actuales de desarrollo, tanto a nivel investigativo como industrial, están en:

- Desarrollo y utilización de nuevos materiales, especialmente en la línea de mezclas, polímeros degradables, polímeros conductores y materiales compuestos para altas exigencias.

- El mejoramiento de la comprensión de su comportamiento con el paso del tiempo y bajo la combinación de tensiones de diversa naturaleza (es decir bajo los efectos combinados de tensiones mecánicas, ambientes químicos, condiciones de temperatura, etc.).
- Optimización de los procesos de transformación, para mejorar su eficiencia energética, la cantidad de materia prima utilizada, el diseño de los moldes, etc.
- Avances en la tecnología del reciclaje para reducir las consecuencias medioambientales del uso de materiales no degradables. (OIKOS, Corporación, 2000, pág. 19)

En la Tabla 1, se observan las características y usos más comunes de los tipos de plástico más usados.

Los materiales plásticos tienen menores resistencias mecánicas que los metales, pero en cambio sus densidades son bastante inferiores, por lo cual pueden ser altamente competitivos. Tienen, en general, mejor resistencia química que los metales y por eso precisamente se los utiliza en la formulación de pinturas. La mayor parte de ellos son materiales aislantes pero actualmente se han diseñado polímeros conductores con amplias aplicaciones industriales (electrónica, pinturas anticorrosivas). Sus procesos de fabricación son dos y hasta tres veces más baratos que los correspondientes a los metales.

**Tabla 1 Características y usos de tipos de plásticos**

PLASTICO (Termoestables)	Propiedades Generales	Apariencia	Combustibilidad	Propiedades fisiológicas	Aplicaciones mas comunes
<b>Tereftalato de polietileno (PET): 1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alta resistencia mecánica</li> <li>Alta rigidez</li> <li>Superficie dura, apta para dar brillo</li> <li>Buena estabilidad dimensional</li> <li>Magnificas propiedades tribologicas (fricción y desgaste)</li> <li>Buenas propiedades eléctricas y regulares propiedades dieléctricas</li> <li>Alta resistencia química</li> <li>Mas denso que el agua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transparente, verde o ámbar</li> <li>Presenta buen brillo superficial</li> <li>Las laminas son transportes</li> <li>Productos sin costuras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arde con hollin y llama amarillo-naranja, gotea y produce olor aromático dulce.</li> <li>Irritable al olfato</li> </ul>	Se considera fisiológicamente inertes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Envases : Envases transparentes, para bebidas gaseosas, aceite, agua mineral, medicamentos, agroquímicos y detergentes líquidos.</li> <li>Electrodomésticos: Carcazas de planchas</li> <li>Laminas de PET : Cintas de vídeo y de audio, diskettes, laminas grabadas, laminas de aislamiento.</li> <li>Maquinaria : Piñones, Bujes, embragues, accesorios para la industria textil.</li> <li>Diversos : Bisagras, herrajes, palancas, asas, bandejas de restaurante autoservicio</li> </ul>
<b>Polietileno de alta densidad (PEAD) ó HDPE: 2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alta resistencia química</li> <li>No absorbe humedad</li> <li>Buenas propiedades eléctricas especialmente en su resistencia dieléctrica</li> <li>Alta resistencia la impacto</li> <li>No se rompe al doblado</li> <li>Alta resistencia mecánica, rigidez y dureza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Su coloración natural es blanca lechosa, opaca.</li> <li>Muy bajo brillo</li> <li>Se puede teñir en cualquier tono opaco.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arde con llama azulada, funde y gotea al arder</li> <li>Genera olor a parafina</li> </ul>	Inodoro, insípido e indiferente fisiológicamente. Esta autorizado su uso para alimentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Envases y empaques: recipientes de uso domestico, bolsas plástica de gran resistencia, garrafas, tubos cosméticos.</li> <li>Electrotecnia: Aislamientos para cables de telecomunicaciones y alta tensión, cajas de distribución.</li> <li>Construcción : Tubería para agua potable, riego, desagüe, conducción de gas y calefacción.</li> <li>Transporte : Contenedores, cajas, estibas.</li> <li>Diversos : Juguetes, tanques de gasolina, filamentos y bandas tejidos, poncheras.</li> </ul>
<b>Cloruro de polivinilo (P.V.C) Rígido ó V: 3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quebradizo a bajas temperaturas</li> <li>Transparente</li> <li>Buenas propiedades eléctricas para aplicación de voltaje y frecuencia bajas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Puede fabricarse transparentes. Tiene color en transparente y en opaco</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Olor tipico a ácido clorhídrico</li> </ul>	El contenido de monómero esta limitado < 1 ppm para envasado de alimentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Envases y empaques: botellas para aceite y agua mineral, copas para yogur y similares, blisters y envases tipo laminado.</li> <li>Construcción : Tubería de presión, uniones, codos, canales, tuberías para desagüe, agua pluvial, gas y drenaje, perfiles huecos,</li> </ul>
<b>(PP) ó PP: 5</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>eléctrica.</li> <li>Posee baja permeabilidad al agua.</li> <li>Flota en el agua.</li> <li>No se afecta por ataque de hongos o bacterias.</li> <li>Fácilmente coloreado y buena resistencia a la fatiga.</li> <li>Resistente al ataque químico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>tonalidad natural va desde ligeramente transparente hasta opaca.</li> <li>Puede teñir en muchos colores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>llama azulada</li> <li>Genera olor a parafina y aceite quemado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>insípido.</li> <li>Idóneo para muchos usos del sector alimenticio y farmacéutico.</li> <li>Inocuo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>botellas de cosméticos, drogas, agua mineral, salsas; empaques metalizados para confitería, película bionentada para cigarrillos snacks, sopas.</li> <li>Transporte: Garrafrones, contenedores, costales de rafia, tapas.</li> <li>Maquinaria y automoción: Conductos de calefacción y refrigeración., cajas de batería, ventiladores, parrillas .</li> <li>Artículos domésticos: Vasos, platos, hieleras, contenedores de alimentos.</li> <li>Electrodomésticos: Cafeteras, aspas de lavadora.</li> <li>Construcción: Tubería</li> <li>Diversos: Juguetes, fibras textiles, jeringas desechabais, muebles.</li> </ul>
<b>Poliestireno PS ó PS: 6</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alta rigidez y dureza</li> <li>Alta transparencia</li> <li>Muy buenas propiedades eléctricas.</li> <li>Poca absorción de agua.</li> <li>Superficie muy brillante</li> <li>Fácil procesamiento.</li> <li>Resistencia química limitada a productos orgánicos</li> <li>Más denso que el agua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transparente con alto brillo superficial.</li> <li>Coloreado en todos los tonos, en translucido y opaco.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arde bien, con llama que genera humo denso, sin gotear.</li> <li>Olor a Se usa en alimentos dependiendo de la concentración de volátiles. estireno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No ofrece inconvenientes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Industria del Envase: Envases de gran brillo superficial y transparencia, ej: Cosméticos, artículos de consumo, de escritorio, envase de alimentos en porciones, artículos de farmacia, cubiertas transparentes.</li> <li>Artículos domésticos: Vasos, cubiertos y platos desechables; ganchos para ropa, recipientes para el hogar.</li> <li>Diversos: Archivadores y contenedores para el hogar, estuches, jeringas desechables, juguetes, , peines, cepillos de dientes, marcos de gafas, bolígrafos, avisos publicitarios.</li> </ul>
<b>Poliestireno expandido PS ó PS: 6</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muy ligero de peso.</li> <li>Alta resistencia al calor.</li> <li>Tenacidad a la compresión.</li> <li>Rígido.</li> <li>Se deforman de manera</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Forma de perlas expandibles de varios tamaños para la elaboración</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En general es similar a la del plástico compacto</li> <li>Gotea al arder</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No ofrece inconvenientes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Industria del Envase: Las láminas se utilizan para envases y láminas de aislamiento térmico. Ej: Recipientes para carnes, huevos y otros alimentos, neveras portátiles, contenedores de comidas rápidas, vajillas</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autoextinguibles al retirarles la llama</li> <li>• Mas denso que el agua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las botellas tienen costura y las señal del molde por soplado tienen semejanza a una sonrisa.</li> </ul>			<p>persianas, claraboyas, elementos de fachadas pisos. Válvulas, bombas depósitos para la industria química.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Electrotecnia : Tubos aislantes, bandejas portacables, discos de música.</li> <li>•Diversos : tarjetas de crédito.</li> </ul>
<b>Cloruro de polivinilo (P.V.C) flexible: 3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexible ajustable en un amplio margen</li> <li>• Tenacidad muy dependiente de la temperatura.</li> <li>• Translucido a transparente.</li> <li>• Buenas propiedades eléctricas para aplicación de voltajes y frecuencia bajas</li> <li>• Resistente a químicos dependiendo de la formulación y la temperatura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transparentes .</li> <li>• Coloreado en translucido u opaco.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Llama verde en presencia de cobre</li> </ul>	Solo algunos plastificantes están autorizados para contacto con alimentos, juguetería y vestuario.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Construcción : Juntas de ventanas y puertas, suelo sintético, recubrimiento para pisos, mangueras de jardín, laminas para tejado.</li> <li>• Electrotecnia : Aislamientos para baja frecuencia, encamisado de cables, enchufes, cinta aislante.</li> <li>•Agricultura : Mangueras, laminas para los silos.</li> <li>•Diversos : Tapas de libros, artículos para oficina, balones, manteles, bandas transportadoras., cortinas, hules, laminas autoadhesivas, trajes de protección,, guantes de protección laboral.</li> </ul>
<b>Polietileno De Baja Densidad (PEBD) ó LDPE: 4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta tenacidad</li> <li>• Alta resistencia al impacto</li> <li>• Alta flexibilidad.</li> <li>• Facilidad de proceso.</li> <li>• Buena transparencia.</li> <li>• Gran resistencia química.</li> <li>• Baja permeabilidad al agua.</li> <li>• Buenas propiedades eléctricas.</li> <li>• Flota en el agua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solo en láminas delgadas llega a ser casi transparente.</li> <li>• Coloreado en translúcido u opa-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arde con llama azulada.</li> <li>• Funde, gotea y genera olor a parafina ni ardor.</li> </ul>	Indiferente. En la mayoría de casos se ha autorizado su contacto con alimentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Envases y empaques: Bolsas para depositar los residuos, bolsas de leche, grandes sacos industriales, película destinada al envasamiento automático, película extensible, recipientes flexibles, cubetas para el hielo.</li> <li>•Electrotecnia: Aislamiento para cables de telecomunicaciones.</li> <li>•Construcción: Recubrimientos</li> <li>•Agricultura : Películas para Invernadero y otros cultivos</li> <li>•Diversos: Tapas flexibles, coextruidos con papel y aluminio, juguetería .</li> </ul>
<b>Polipropileno</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buena resistencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Su</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arde con</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inodoro,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Envases y empaques: Sacos de empaque,</li> </ul>
	<p>permanente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta resistencia al calor.</li> <li>• Flota en el agua</li> </ul>	<p>de artículos de paredes muy gruesas y bajo peso.</p>			<p>desechables.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Diversos: Artículos para la decoración, material didáctico, embalajes de electrodomésticos.</li> </ul>
<b>Otros (7):</b>					
ACRILONITRILO-BUTADIENO – ESTIRENO – ABS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta resistencia y rigidez mecánica</li> <li>• Dureza y resistencia al rayado</li> <li>• Alta estabilidad de forma al calor</li> <li>• Alta resistencia a cambios bruscos de temperatura.</li> <li>• Alta resistencia química</li> <li>• Alta resistencia al impacto</li> <li>• Poca absorción de agua</li> <li>• Debilidad a los efectos de la intemperie</li> </ul>			<b>POLICARBONATO PC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta transparencia</li> <li>• Buenas propiedades como aislante eléctrico.</li> <li>• Resistente a la intemperie</li> <li>• Resistencia química limitada</li> <li>• Requiere un procesamiento cuidadoso</li> <li>• No flota en el agua</li> </ul>
POLIAMINA – NYLON	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No flota en el agua</li> <li>• Alta resistencia y rigidez</li> <li>• Muy buena estabilidad de forma</li> <li>• Resistencia al desgaste y a la fatiga</li> <li>• Buena resistencia química contra solventes, combustibles y lubricantes.</li> <li>• No flota en el agua</li> </ul>			<b>ESTIRENO-ACRILONITRILO SAN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor rigidez y dureza</li> <li>• Mejor resistencia a cambios de temperatura</li> <li>• Mejor resistencia química contra aceites, grasas y aromáticos.</li> <li>• Mayor resistencia al agrietamiento por tensiones.</li> <li>• Menores propiedades eléctricas como aislante,</li> <li>• Mayor absorción de agua</li> <li>• No flota en el agua</li> </ul>

Fuente: Garzón, J. Galeano J. González, O. Flechas, W. Montenegro Liliana. Planta de reciclaje de plástico

### 1.2.5.3 Envejecimiento de los plásticos

Los plásticos tienen, en general, buenas propiedades químicas. Muchos de ellos se utilizan para almacenar productos alimenticios, son la base de la formulación de las pinturas que protegen a los metales de la corrosión, etc. No obstante pueden sufrir degradación (como todos los materiales de ingeniería) bajo la acción de diversos factores. A lo largo del ciclo de vida del polímero (y de su reutilización y reciclaje) se pueden presentar diversos fenómenos que dan lugar a la degradación del material. Este deterioro puede provocar que las cadenas del polímero se rompan y por tanto disminuyan las propiedades mecánicas del material (y se acorte el tiempo de vida útil), es posible también que sean los grupos extremos de la cadena los que se alteren por reacciones químicas, o que los microorganismos "ataquen" los grupos laterales, etc. El deterioro del material puede ser causado por efectos físicos, entonces se le denomina "envejecimiento físico" y puede estar ocasionado por:

- Absorción de solventes
- Absorción de humedad
- Migración de aditivos
- Cambios en la cristalinidad

Si la modificación de las propiedades es ocasionada por reacciones químicas, se trata de un "envejecimiento químico". La resistencia química del material depende de: las condiciones a las que se encuentra sometido (fundamentalmente temperatura), la naturaleza del medio en el cual se encuentra inmerso (ácido, básico, oxidante, reductor, orgánico, inorgánico), las concentraciones de los agentes agresivos, entre otras. A las degradaciones que pueden sufrir los polímeros, las podemos clasificar en los siguientes tipos:

- **Degradación térmica.**-Cuando se descomponen por efecto de la temperatura. Por ejemplo el Polimetil metacrilato puede descomponerse hasta llegar a sus monómeros, el Policloruro de vinilo (PVC) puede producir ácido clorhídrico (por eso se le agregan aditivos), etc.
- **Degradación oxidativa.**-Debido a la acción del oxígeno y del ozono algunos polímeros pueden fragilizarse, por ejemplo los cauchos.

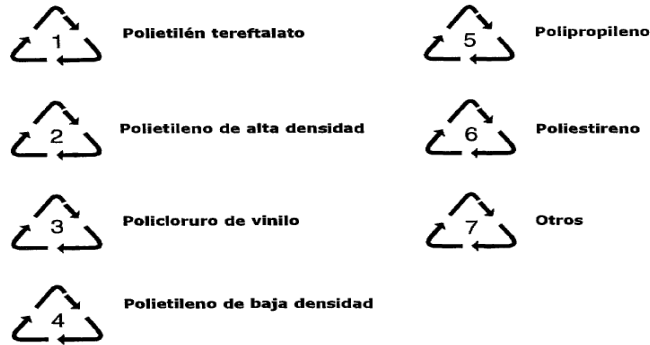
- **Degradación por radiaciones.**- La radiación ultravioleta puede degradar a los polímeros, así por ejemplo, los polietilenos son más resistentes a las radiaciones que el polipropileno. (OIKOS, Corporación, 2000, pág. 25)
- **Degradación por sustancias químicas.**- Existen ciertas sustancias químicas como los ácidos y las bases que pueden atacar los polímeros y descomponerlos.
- **Biodegradación.**- Ciertos microorganismos también pueden atacar a los polímeros, lo que en algunos casos permite que el polímero se descomponga, evitando así que permanezca en la naturaleza por mucho tiempo como agente contaminante.
- **Degradación ambiental.**- La combinación de múltiples factores: humedad, radiación ultravioleta, calor, etc., provocan un deterioro de los materiales plásticos.

#### 1.2.5.4 Categorías del Plástico

Los materiales plásticos encontrados en los residuos sólidos urbanos se sitúan dentro de las 7 categorías siguientes:

- Polietileno tereftalato (PET/1).
- Polietileno alta densidad (PE-HD/2).
- Policloruro de vinilo (PVC/3).
- Polietileno baja densidad (PE-LD/4).
- Polipropileno (PP/5). Poliestireno (PS/6).
- Otros materiales plásticos laminados (7).

El tipo de recipiente plástico puede identificarse por el número de código (de 1 a 7,) moldeado al fondo del recipiente. Plástico mezclado es el término utilizado para la mezcla de tipos individuales de plásticos encontrados en los residuos sólidos urbanos. (Garzón, P. Peña, O. Enriquez, J. Flechas, W. Montenegro, L., pág. 2)



### 1.2.5.5 Métodos de reciclaje de plástico

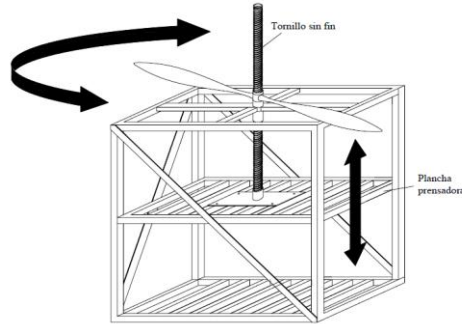
Existen tres métodos diferentes de reciclaje y recuperación de los plásticos: reciclaje mecánico, químico y recuperación de energía. De estas alternativas, en el Ecuador la que más frecuentemente se utiliza es el reciclaje mecánico. La tercera alternativa es la recuperación de energía. Ya que los plásticos se producen a base de petróleo, tienen un valor calorífico elevado, a veces incluso más elevado que el del carbón o del fuelóleo.

➤ **Reciclaje mecánico**, este método de reciclaje es aplicable únicamente a plásticos termoplásticos y está compuesto de las siguientes etapas:

- ✓ **Recolección o recuperación.**-Los recicladores suelen tener personal propio que se dedica a visitar empresas o industrias que desechan plásticos (que es una fuente que permite una previa selección del tipo de plástico que se recupera). Otras fuentes de material lo constituyen los desperdicios domésticos y municipales en general. Usualmente los proveedores del material recuperado suelen hacer una primera limpieza del material.
- ✓ **Clasificación.**-La clasificación de los diferentes tipos de plástico se da únicamente si la fuente del material son los RSU.
- ✓ **Trituración.**- Una vez conseguido el material se pasa a una etapa de triturado o molido, con el objeto de reducir el espacio de almacenamiento (o transporte) y para facilitar el procesamiento posterior del material. Algunas personas, y empresas venden el plástico en esta fase de triturado.



La reducción del tamaño del polímero puede realizarse en dos etapas: la primera se efectúa mediante el empleo de maquinarias tales como: guillotinas de láminas (para productos duros), cortadoras manuales (láminas, productos de extrusión, perfiles) y reductoras de tamaño con tornillo sin fin (para grandes cantidades de productos, para botellas que han sido previamente comprimidas).



Fuente: Robe, E. Municipio de Loja/DED. El reciclaje

**Figura 6 Extrusora de tornillos sin fin**

Para reducir aún más el tamaño de las partículas del plástico, se puede recurrir a una segunda fase, la misma que se efectúa mediante el empleo de molinos, el tipo más empleado es el molino denominado de cuchillas rotatorias.



**Figura 7 Trituradora de plástico**

En general, parte de los residuos industriales se pueden obtener limpios, por lo que no es preciso un lavado a profundidad, pero en otros casos vienen mezclados con aluminio, papel y otros contaminantes, lo que requiere que se sometan a procesos especiales de separación. Los residuos de las basuras o de la agricultura necesitan ser lavados, por lo que una vez triturados se

introducen en recipientes llenos de agua y por medio de agitadores mecánicos se va desprendiendo la suciedad. (OIKOS, Corporación, 2000, pág. 60)

- ✓ Pelletizado.-Para esto, el plástico granulado debe fundirse y pasarse a través de un tubo delgado para tomar la forma de spaghetti al enfriarse en un baño de agua. Una vez frío es cortado en pedacitos llamados pellets.



**Figura 8** Máquina pelletizadora



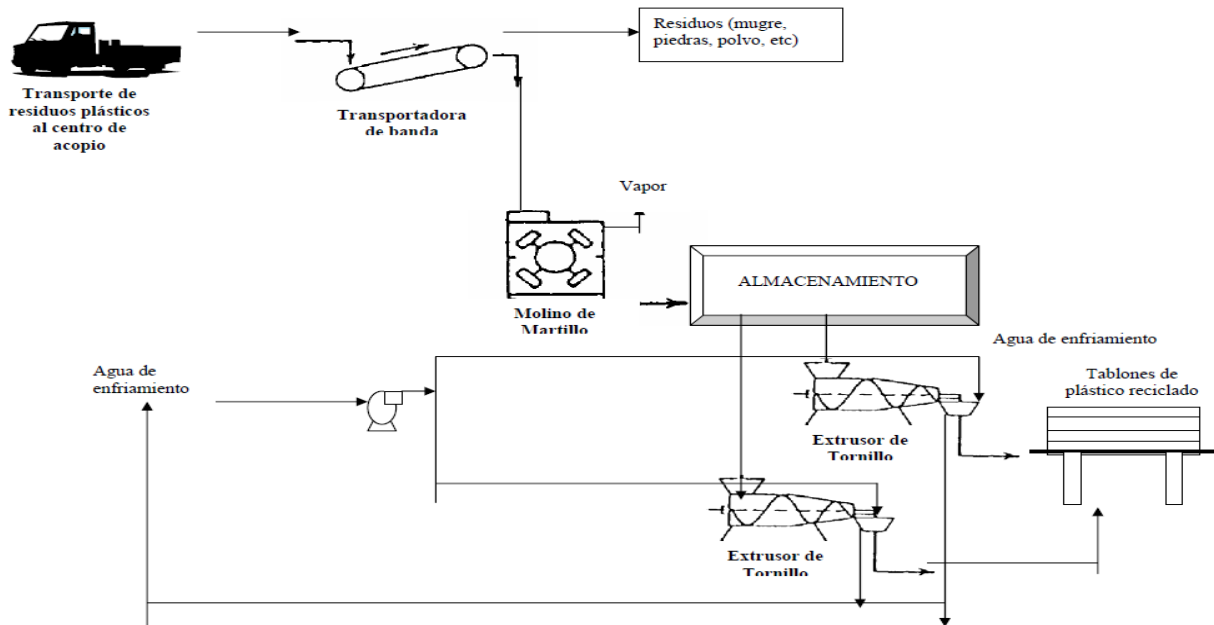
**Figura 9** Pellets de plástico

Los materiales plásticos sufren varios procesos de degradación (de los cuales se habló anteriormente) durante su fabricación, su uso y cuando se realiza la etapa de extrusión para su reciclaje. Esto altera sus propiedades, especialmente las mecánicas, dando un material de bajo valor, razón por la cual es conveniente incorporar aditivos al material para mejorar sus propiedades. Estas sustancias (los aditivos) dificultan o retardan los procesos de degradación, mejorando considerablemente las propiedades del material plástico. Una vez en forma de pellets,

el material está ya listo para su transformación en piezas o productos comerciales, bien sea mezclándolo con materiales vírgenes o utilizando plástico reciclada al 100%.

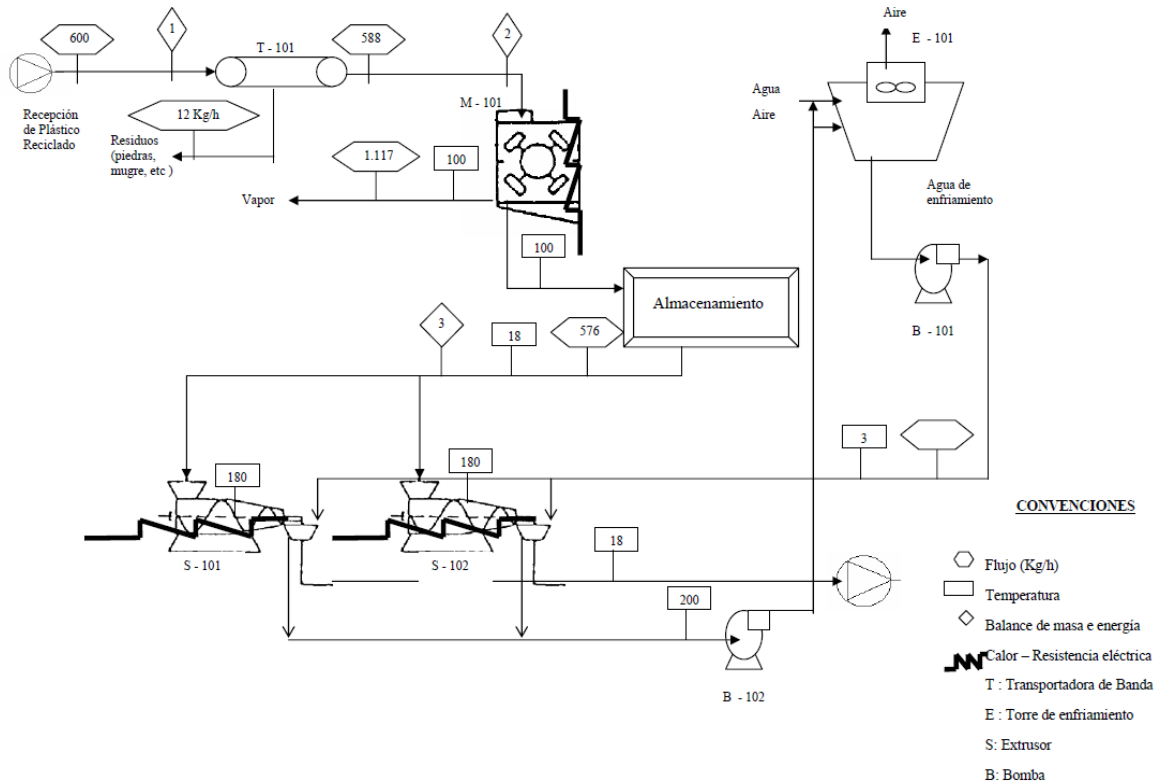
El plástico recuperado debe ser analizado para saber el nivel de aditivos que contiene y, en función del destino que tendrá la granza recuperada, seleccionar el material de partida y equilibrar, reponiendo los estabilizantes, antioxidantes, etc., que sean necesarios para obtener pellets lo más parecido a plástico virgen empleado para sudestino.Si el material que ha sido previamente seleccionado se compone de un solo tipo de plástico, por ejemplo, únicamente de botellas desechadas de polietileno de alta densidad, el material triturado servirá para fabricar más botellas de este material (aunque no para uso alimentario). En el caso de reciclaje a partir de botellas de PVC, se pueden fabricar tuberías de drenaje. A partir de botellas de polipropileno (PP) se pueden hacer cuerdas, a partir de botellas de polietiléntereftalato(PET) se pueden obtener alfombras, etc.

Si el material no ha sido seleccionado y se compone de varios tipos de plásticos mezclados, servirá para fabricar objetos igualmente útiles: mobiliario de jardín, bancos para parques, vallas, suelos para establos, etc. (OIKOS, Corporación, 2000, pág. 61)



Fuente:Garzón, J. Galeano J. González, O. Flechas, W. Montenegro, Liliana. Planta de reciclaje de plástico

**Figura 10**Proceso de Reciclaje Mecánico de Plástico



Fuente: Garzón, J. Galeano J. González, O. Flechas, W. Montenegro, Liliana. Planta de reciclaje de plástico

**Figura 11 Diagrama de Flujo del Proceso Mecánico de Reciclaje de Plástico**

➤ **Reciclado químico o reciclaje terciario.**- Este tipo de reciclado implica realizar el proceso inverso a la obtención de materiales poliméricos, es decir, provocar el fraccionamiento de los materiales poliméricos en pequeños componentes, que posteriormente pueden utilizarse y transformarse por reacción química. El objetivo ideal sería recuperar los monómeros para volver a fabricar los mismos polímeros.

Los residuos plásticos se someten a diversos procesos químicos para descomponerlos en productos más sencillos, así por ejemplo, descomposición térmica en ausencia de oxígeno, tratamiento con hidrógeno a altas temperaturas, gasificación o tratamiento con disolventes que descomponen los residuos para ser usados nuevamente como materias primas en plantas petroquímicas. Por ejemplo, en Estados Unidos se emplea con éxito esta alternativa de reciclaje: el polietiléntereftalato (PET) de las botellas de refresco se depolimeriza, con el material obtenido se vuelve a fabricar PET que servirá para elaborar nuevas botellas. Otro

material que puede depolimerizarse, con alto grado de rendimiento, es el poli metilmetacrilato de metilo (PMMA).

- **Ahorro de energía o reciclado cuaternario.-** Consiste en el calentamiento del plástico con el objeto de usar la energía térmica liberada de este proceso para llevar a cabo otros procesos, es decir el plástico es usado como combustible para reciclar energía. Las ventajas: mucho menos espacio ocupado en los rellenos sanitarios, la recuperación de metales y el manejo de diferentes cantidades de desechos. Sin embargo, algunas de las desventajas son la generación de contaminantes gaseosos.(Perez, F., 1995)

En el caso de los termoestables no se puede aplicar el proceso mecánico que se aplica en los termoplásticos pues en el existe un proceso de reblandecimiento o fusión y una posterior conformación del material. El reciclado de termoestables, ha tenido un menor desarrollo que los termoplásticos y, fundamentalmente, existen dos alternativas para reciclarlos:

- Mediante un proceso que propicie la ruptura química de sus cadenas en moléculas más pequeñas, para que posteriormente, las mismas puedan volver a polimerizarse o puedan ser usadas en otras aplicaciones.
- La segunda alternativa, que es la más empleada, consiste en pulverizar o cortar el residuo termoestable y usarlo como una carga o refuerzo en la fabricación de un nuevo artículo.  
(OIKOS, Cooperación, 2000, pág. 67)

## **CAPITULO II ESTUDIO DE MERCADO**

### **2.1 Objetivos del Estudio de Mercado**

#### **2.1.1 Objetivo General**

Investigar las preferencias de plástico reciclado de las industrias dedicadas al procesamiento de productos plásticos, a través de la aplicación de encuestas en el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), durante el mes de Noviembre del 2011, para enfocar la toma de decisiones en las siguientes etapas del proyecto, según la materia prima reciclada de mayor demanda.

#### **2.1.2 Objetivos Específicos**

- Establecer el o los tipos de plástico reciclado con mayor demanda en el mercado local, para la producción de la materia prima determinada.
- Identificar las industrias que requieren el tipo de plástico reciclado de mayor demanda en el Distrito Metropolitano de Quito, para el establecimiento de sus necesidades insatisfechas.
- Analizar el comportamiento de la oferta de plástico reciclado en el Distrito Metropolitano de Quito, para la formulación de estrategias enfocadas en posibles ventajas competitivas.
- Determinar la demanda insatisfecha del tipo de plástico reciclado preferido en el Distrito Metropolitano de Quito, para el dimensionamiento del proyecto.
- Establecer las estrategias de comercialización de plástico reciclado en el Distrito Metropolitano de Quito, para la satisfacción de las necesidades del cliente.

### **2.2 Identificación del Bien o servicio**

El presente estudio de mercado se enfocará en un producto (pellet de plástico reciclado), por tanto se considerarán los siguientes fundamentos teóricos para el desarrollo del estudio. El conocimiento de los diferentes tipos de productos, es de gran importancia para la toma de decisiones en la mezcla de mercadotecnia y en el diseño de programas efectivos de marketing, en

vista de que cada uno de ellos requiere una estrategia diferente. Existe una siguiente clasificación del producto.

### **2.2.1 Clasificación General**

Esta clasificación está diseñada en base a la intención de compra, tipo de uso y durabilidad de los productos y son:

#### **2.2.1.1 Productos de consumo**

Están destinados al consumo personal en los hogares.

#### **2.2.1.2 Productos de negocio**

La intención de los productos de negocios, es la reventa y su uso en la elaboración de otros productos. Se dividen en siete tipos de productos, de acuerdo con su uso:

- Equipo Mayor o Instalaciones
- Equipo Accesorio o Accesorios de Equipamiento
- Materias Primas
- Componentes
- Materiales Procesados: Se usan directamente en la fabricación de otros productos. A diferencia de las materias primas, han tenido algún procesamiento. Los ejemplos incluyen lámina metálica, materias químicas, aceros especiales, maderas, jarabe de maíz y plásticos. A diferencia de los componentes, los materiales procesados no retienen su identidad en el producto final.
- Suministros de Operación
- Servicios de los Negocios o Servicios a la Empresa.

El producto objeto del presente estudio se encuentra clasificado de forma General como Producto de negocio y específicamente como Material Procesado; puesto que, los pellets de los distintos tipos de plástico se orientan a las Industrias de Plástico del Distrito Metropolitano de Quito, para la fabricación de otros productos.

### **2.2.1.3 Clasificación por su efecto**

Por su efecto los productos se clasifican en: Sustitutos, Innovadores e iguales a los existentes en el mercado. En el proyecto de reciclado de plástico en el DMQ., el producto se puede clasificar dentro del grupo de productos innovadores y ya existentes; en tal virtud, deberá cumplir por lo menos con los mínimos estándares requeridos por la industria.

### **2.3 Metodología de la Investigación.**

Se recopilará información de fuentes secundarias, partiendo de una revisión bibliográfica en libros, periódicos, especialmente en el suplemento Líderes, revistas, datos de algunas Instituciones Públicas y Privadas, entre otras el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), Banco Central, Corporación OIKOS, Empresa Municipal de Aseo (EMASEO), Servicio Alemán de Cooperación Social Técnica (DED), Ilustre Municipio de Loja, ASEPLAST, CRR, AMPR, Ministerio del Medio ambiente del DMQ., Superintendencia de Compañías y proyectos en el campo del reciclado de desechos sólidos urbanos, a través de observaciones directas.

Adicionalmente se procederá a consultar con especialistas del tema en estudio, empresarios, emprendedores, asociaciones de recicladores y gestores ambientales. Es decir, se efectuará una investigación cualitativa a través de opinión de expertos en el tema mediante la realización de entrevistas no estructuradas. Además, se realizará una investigación cuantitativa, de tipo personal, con la aplicación de encuestas, mediante muestreo aleatorio simple con marco muestral.

#### **➤ Tamaño del Universo**

La población sujeta a estudio en el presente proyecto, se encuentra conformada por las empresas fabricantes de productos plásticos para usos varios (tuberías, mangueras, menaje de hogar, láminas, fundas, insumos para la industria agrícola, entre otros), excepto las que se dedican a la fabricación de productos para usos farmacéuticos y de alimentos y que usan preferentemente para sus procesos Polietileno de alta densidad (HDPE) y polietileno de baja densidad (LDPE) y que se encuentran ubicadas en el DMQ. La tabla que se presenta a continuación, muestra las empresas que constituyen la población sujeta a estudio.



**Tabla 2** Empresas dedicadas a la Fabricación de Artículos Plásticos en el DMQ.

No	RAZON SOCIAL	PROCESOS	PRODUCTOS TERMINADOS	MATERIA PRIMA	DIRECCION	TELEFONOS	FAX	MAIL	WEB
1	FLEXIPLAST		Empaques plásticos, fundas, rollos, etc.		Av. Geovanny Calles y calle Unión S/N, sector Marianas de Calderón.	593-2-823902	593-2-823905	<a href="mailto:mfh@flexiplast.com">mfh@flexiplast.com</a> This e-mail address is being protected from spambots. You need JavaScript enabled to view it.	
2	FUPEL	Extrusión, Impresión, Laminado - sellado	Empaques flexibles en polietileno y polipropileno, laminados, Stretch, film sorbetes.	Poliétileno baja densidad, Poliétileno alta densidad, BOPP, Polipropileno, PET	Panamericana Norte, Km. 6.5 Quito	593-2-2472755 / 756	593-2-2478609	<a href="mailto:fupef@uio.satnet.net">fupef@uio.satnet.net</a> This e-mail address is being protected from spambots. You need JavaScript enabled to view it.	
3	I.E.P.E.S.A.		Herrajes para baño, componentes línea blanca, sifones		Calle Químing Oe 1-397 y Av. Maldonado	593-3-2748296	593-2-2675996	<a href="mailto:epesa@epesaplasticos.com">epesa@epesaplasticos.com</a> This e-mail address is being protected from spambots. You need JavaScript enabled to view it.	
4	PARAISO DEL ECUADOR		Fundas plásticas		Ave. Patria y Amazonas, Edificio COFIEC, piso 6	593-2-228018	593-2-569510	<a href="mailto:paraiso2@paraiso.com.ec">paraiso2@paraiso.com.ec</a> This e-mail address is being protected from spambots. You need JavaScript enabled to view it.	
5	PLASTICOS DALMAU	Inyección, Extrusión, Soplado, Termoformado, Laminado	Materiales de construcción, menaje de hogar, juguetes, láminas	Poliétileno baja densidad, LLDPE, Poliétileno alta densidad, PP, PS, ABS, PET	Av. Los Tulipanes # 68-91 y Av. Diego de Vásquez	593-2-2476741 / 2476742	593-2-2476325	<a href="mailto:plasticosdalmau@grupodalmau.com">plasticosdalmau@grupodalmau.com</a> This e-mail address is being protected from spambots. You need JavaScript enabled to view it.	<a href="http://www.grupodalmau.com">www.grupodalmau.com</a>
6	TINFLE	Extrusión, Termoformado, Laminado	Láminas, Bolsas.	LDPE, PP, PET, HDPE, LLDPE	Juan de Selis OEI-125 Y Vicente Duque	593-2-2477390	593-2-2477120	<a href="mailto:tdhams@tinflex.com">tdhams@tinflex.com</a> This e-mail address is being protected from spambots. You need JavaScript enabled to view it.	
7	INDUTAC CIA. LTDA.		Planchas, láminas, perfiles, hojas, cintas, empaques, tiras, y otras formas planas de plásticos autoadhesivos o no, láminas de acrílico.			2827280-2827684			
8	POLIPACK CIA. LTDA.		Planchas, láminas, perfiles, hojas, cintas, empaques, tiras, y otras formas planas de plásticos autoadhesivos o no, láminas de acrílico.			2821000-2823857-2820509			
9	PEREZ GAVILANES ROBINZON HUMBERTO		Tubos, caños, mangueras y accesorios.			2560626-3400715			
10	TORRES VACA LUIS ASTERIO		Tubos, caños, mangueras y accesorios.			2822090			
11	GUERREO BAEZ DITER RODOLFO		Productos primarios de plásticos.			2023233-2837162			
12	AVIPLAST S.A.		Bolsas, sacos, cajones, garrafones, tanques, botellas.			3672499-2628871			
13	HERNANDEZ CEVALLOS CARLOS ARTURO		Bolsas, sacos, cajones, garrafones, tanques, botellas.			2481776-2807457			
14	RAMOS CANDO MANUEL ALFREDO		Bolsas, sacos, cajones, garrafones, tanques, botellas.			2846798			
15	ROSERO ACOSTA EDGAR WILMAN		Bolsas, sacos, cajones, garrafones, tanques, botellas.			2373722			
16	Codiempaques del Ecuador		Producción y venta de zanco plástico de polipropileno, Plástico Stretch y Saram.		Amazonas 903 y Wilson				
17	JD PLASTIC		mangueras lisas ciegas para sistemas de agro riego y transporte de agua potable en sistemas de canalización y distribución en Poliétileno de baja, media y alta. Manguera azul sanitaria de 20 mm 1.25 Mpa.		Urb. Alma Lojana Sector Jardín del Valle				
18	ECUAPLAST		fabricación, elaboración y comercialización de fundas con o sin impresión, rollos de poliétileno de alta y baja densidad (varios colores) y más.		carcelen				
19	GAMATUBO SA		tubería pvc rígida , sanitaria y de presión desde 50 mm. a 160 mm. con materia prima virgen .Ademas fabricamos manguera de poliétileno reciclado en diámetros desde media pulg. hasta 2 pulg.		Alangasi, Entrada barrio la Cocha				
20	DAMAKA		fabricación de artículos de plástico		jaime roldos aguiera e1-49				
21	PLADELFIN SA		fabricantes de fundas plasticas de baja densidad		Leonidas Proano y San jose				
22	rafiatex		sacos de polipropileno, l aminas de poliétileno blanco, negro, , y tambien stretch film		AV. JUAN DE SELIS				
23	Mangueras Indupol		fabricación de mangueras de poliétileno, rollos de plástico para contrapiso y baldes de construcción.		Av. Occidental N70 324 y Río Peripa, sector El Condado, Quito - Ecuador	2494536- 2821224		<a href="mailto:indupol@uio.satnet.net">indupol@uio.satnet.net</a>	
24	SEINPACK		Envases plásticos		ALTUNA OE10-112 Y TABIAZO, CHILLOGALLO	(593) (2) 3027944			
25	IDEPLAST				Sebastian Moreno E 2 26	2475314			
26	MANGUERAS RC				Tabacundo				
27	PRINTOPACK				Panamericana norte Km 15 1/2	2826920			
28	RHENANIA				Av. Eloy alfaro y los arupos	2474213			
29	PLASTICOS TORTUGA				inga bajo km 13	2409239			
30	MECANOPLAST				La Luz	99491813			

Fuente: Asociación Ecuatoriana de Plásticos (ASEPLAST), 2011.

➤ **Tamaño de la muestra**

Para determinar el tamaño de la muestra, se utilizará la fórmula estadística para poblaciones finitas, como se detalla a continuación:

$$n = \frac{(z)^2(N)(p)(q)}{e^2(N-1) + (z)^2(p)(q)} \quad (1)$$

En donde:

N = Tamaño del universo o población de estudio

n = Tamaño de la muestra

p = Probabilidad de éxito

q = Probabilidad de fracaso

e = Grado de error admisible

z = Valor de la distribución normal, correspondiente a un valor de confianza determinado por el investigador.

Datos:

N = 30

Z = 1,645 (Para un nivel de confianza del 90%)

e = 10 %

p = 50 %

q = 50 %

$$n = \frac{(1,645)^2(30)(0,5)(0,5)}{0,1^2(30 - 1) + (1,645)^2(0,5)(0,5)}$$

$$n = 21$$

En conclusión, se deberán aplicar un total de 21 encuestas de forma aleatoria considerando el marco muestral definido con antelación, según la Tabla 2 Empresas dedicadas a la Fabricación de Artículos Plásticos en el DMQ.

Se procederá a realiza el estudio de campo de la presente investigación de mercado, mediante la aplicación de 21 encuestas de acuerdo al formato establecido en Anexo5, orientado a las empresas dedicadas a la fabricación de productos plásticos de forma aleatoria tomadas del marco muestral del DMQ.

Las encuestas serán enumeradas y codificadas para su posterior tabulación y análisis en el SPSS, con el objeto de procesar la información y obtener resultados que permitan una adecuada toma de decisiones.

#### ➤ **Procesamiento de datos, codificación y tabulación**

Se elaborará el manual de codificación para posteriormente proceder a la captura de la información en el SPSS, las encuestas serán enumeradas y codificadas de forma individual con la utilización de un bolígrafo rojo.

Las herramientas estadísticas utilizadas serán:

Análisis Estadísticos Univariados: Frecuencias y Porcentajes

Análisis Estadísticos Bivariados: Ji Cuadrado o Crosstabs y Anovas.

#### ➤ **Análisis de resultados**

La información obtenida de fuentes primarias durante el trabajo de campo se someterá al análisis estadístico previamente definido. (Anexo 6).

## **2.4 Análisis de la demanda**

### **2.4.1 Segmentación del mercado**

Según Patricio y Mario Faber, la segmentación del mercado es el proceso mediante el cual se divide el mercado en porciones menores de acuerdo con determinadas características de

utilidad para cumplir los objetivos de la empresa, con este proceso se logra maximizar los esfuerzos de marketing en el segmento elegido y se facilita su conocimiento. Las bases para realizar una segmentación de mercado son: geográficas, demográficas y psicográficas, socioeconómicas, patrones de conducta, patrones de consumo, predisposiciones del cliente, entre otras.

### 2.4.1.1 Identificación de variables relevantes

Las bases que se emplearán para segmentar el mercado de negocios objeto del presente estudio son las siguientes:

**Tabla 3** Criterios de segmentación de mercado de plástico reciclado.

Bases de Segmentación	Segmentos típicos de mercado
Criterios geográficos.	Ecuador, Pichincha, Distrito Metropolitano de Quito.
Giro del negocio	Empresas dedicadas a la fabricación de juguetes, menaje de hogar, empaques, fundas de basura, láminas, tuberías, mangueras, revestimiento eléctrico, insumos para la construcción y objetos que por su uso posterior permitan la incorporación de plástico reciclado
Tipo de material a procesar.	LDPE Y HDPE.

Fuente: <http://sistemas.itlp.edu.mx/tutoriales/mercadotecnia1/t35.htm>

Conforme se determina los criterios de segmentación en la Tabla anterior, el presente estudio está dirigido al segmento industrial conformado por las plantas productoras de artículos plásticos que por su uso permitan la incorporación de HDPE y LDPE reciclados en su proceso de fabricación, ubicadas en el DMQ.

**2.4.1.2 Formación de los segmentos de mercado resultantes**

**Tabla 4 Formación de segmentos de mercado**

Segmento de mercado	Tipo de plástico reciclado			Giro de negocio	
	HDPE	LDPE	OTROS	Aplicaciones farmacéuticas y alimentos	Otras aplicaciones
A	X			X	
B	X				X
C		X		X	
D		X			X
E			X	X	
F			X		X

Fuente: Stanton, Etzel, Walter, Fundamentos de marketing, Editorial Mc Graw Hill, 11va edición.

De esta manera, se han conformado los siguientes segmentos de mercado:

- Segmento A: conformado por las industrias que consumen HDPE reciclado para usos farmacéutico y alimentos.
- Segmento B: conformado por las industrias que consumen HDPE reciclado para otras aplicaciones.
- Segmento C: conformado por las industrias que consumen LDPE reciclado para usos farmacéutico y alimentos.
- Segmento D: conformado por las industrias que consumen LDPE reciclado para otras aplicaciones.
- Segmento E: conformado por las industrias que consumen menos otros tipos de plástico reciclado para usos farmacéutico y alimentos.
- Segmento F: conformado por las industrias que consumen otros tipos de plástico reciclado para otras aplicaciones.

Los segmentos de interés para el estudio de mercado son: B y D.

**2.4.1.3 Definición de perfiles de mercado**

Plantas fabricantes de productos plásticos para diversas aplicaciones, excepto aplicaciones farmacéuticas y alimentos que utilizan en sus procesos productivos HDPE y LDPE.

### 2.4.1.4 Evaluación de segmentos de mercado

La matriz de evaluación de segmentos de mercado es útil para evaluar el atractivo que tiene cada segmento de mercado definido anteriormente. Se procederá a construir dicha matriz, en la misma se calificará dentro de una escala arbitraria de 1 a 10, donde 1 significa que el segmento no es atractivo y 10 significa que el segmento es muy atractivo; a continuación se detalla los criterios de evaluación a emplearse:

- Número de demandantes, se refiere al número de empresas que se encuentran interesadas en adquirir materia prima reciclada y que pertenecen a determinado segmento de mercado.
- Tasa de consumo, se refiere al número de veces que el mercado adquiere la materia prima.
- Tamaño del mercado potencial, se refiere a la demanda total anual de materia prima que se estima, reportará cada segmento de mercado analizado.
- Tasa de crecimiento esperada, es la tasa porcentual de crecimiento que se prevee experimentará cada segmento de mercado en el largo plazo.

**Tabla 5 Matriz de Evaluación de Segmentos de Mercado**

Segmentos de mercado	No de demandantes	Tasa de consumo	Tamaño del mercado potencial	Tasa de crecimiento esperada	Total de puntos
A	0	0	0	0,6	0,6
B	10	4	3,6	0,6	18,2
C	0	0	0	0,6	0,6
D	10	6	5	0,6	21,6
E	0	0	0	0,6	0,6
F	10	1	1,3	0,6	12,9

Con los valores obtenidos en la matriz de evaluación se ratifica que los segmentos de mercado más atractivos para el presente proyecto son los segmentos: B y D.

### 2.4.1.5 Selección del mercado meta

Los segmentos de interés para el presente estudio de mercado son: B y D, Según la Tabla N°4.

## 2.4.2 Factores que afectan la demanda

### 2.4.2.1 Dimensiones del mercado.

Un mercado numéricamente mayor que otro tiende a consumir más bienes, por ejemplo: Guayaquil tiene una mayor cantidad de empresas productoras de insumos plásticos en relación a Quito, y esta a su vez tiene mayor cantidad de empresas dedicadas a esa actividad en relación a Cuenca; por tanto, Guayaquil presentará un mayor consumo de mp plástica en relación a Quito y Cuenca, en tanto que Quito tendrá una mayor demanda de plástico que Cuenca.

**Tabla 6 Distribución de la industria plástica por provincia**

PROVINCIA	NUMERO
Guayas	135
Pichincha	93
Azuay	13
El Oro	13
Manabí	8
Otras	9
Total	271

Fuente: Tapia, Nelson, "Estudio de factibilidad para una planta procesadora de resinas de PVC", 2004, ESPOL, Guayaquil-Ecuador.

### 2.4.2.2 Tamaño de las plantas productivas operativas.

La capacidad instalada y aprovechada de las plantas productoras de insumos plásticos afectan directamente a la demanda de materia prima necesaria para sus procesos.

**Tabla 7 Consumo mensual de materia prima reciclada en el DMQ.**

- Seleccione en que rango se encuentra el consumo mensual de materia prima reciclada en su empresa.

**Toneladas/mes**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1 a 5	2	9,5	11,1	11,1
	5,1 a 10	1	4,8	5,6	16,7
	10,1 a 15	6	28,6	33,3	50,0
	15,1 a 20	3	14,3	16,7	66,7
	Mayor a 20	6	28,6	33,3	100,0
	Total	18	85,7	100,0	
Perdidos	Sistema	3	14,3		
Total		21	100,0		

Según la Tabla expuesta anteriormente, se deduce que un 28,6% de las empresas encuestadas tienen un consumo mensual de materia prima reciclada, dentro del intervalo de 10,1 a 15 Ton. Y un porcentaje similar mayor a 20 Ton. Además, que existe un 14,3% que consumen únicamente materia prima virgen.

**Tabla 8 Proceso productivo de las empresas fabricantes de productos plásticos**

El proceso productivo de su empresa es:

**Proceso**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Automático	9	42,9	50,0	50,0
	Semiautomático	8	38,1	44,4	94,4
	Manual	1	4,8	5,6	100,0
	Total	18	85,7	100,0	
Perdidos	Sistema	3	14,3		
Total		21	100,0		

Del análisis de la tabla anterior, se desprende que el 42% de empresas cuentan con procesos productivos automatizados lo que deriva en una mayor eficiencia y productividad, por consecuencia existe una potencial capacidad que a futuro puede ser explotada generando una mayor demanda de materia prima reciclada que alimente sus procesos. Por otra parte, cabe recalcar que apenas el 4,8 % de empresas tienen procesos manuales lo que evidencia un satisfactorio desarrollo de la industria y por tanto, un crecimiento favorable de la misma.



### 2.4.2.3 Precio y cantidad de otros bienes sustitutos.

Existen ciertas relaciones que deben considerarse especialmente en los casos de bienes sustitutos, es decir que cumplen la misma función. En este caso el bien sustitutivo al plástico es el vidrio, cuando el precio y/o abastecimiento de productos de vidrio varían tienen un efecto sobre la demanda de productos de plástico.

### 2.4.2.4 Gustos y preferencias.

Estos representan factores sociales, culturales e históricos, para el caso actual en el tiempo los usos del plástico se ha ido diversificado y tiene una tendencia creciente por los beneficios que este material presenta, por ejemplo: es menos costoso, más liviano, presenta menos riesgo en su uso especialmente para niños, de mayor difusión y fácil de adquirir.

**Tabla 9 Tipos de mputilizada en los procesos productivos del mercado**

➤ En los procesos productivos de su empresa se utiliza:

**Tipo**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Virgen	3	14,3	14,3	14,3
	Reciclada	1	4,8	4,8	19,0
	Las dos	17	81,0	81,0	100,0
	Total	21	100,0	100,0	

Las encuestas indican que 17 de 21 empresas encuestadas utilizan en sus procesos materia prima virgen y reciclada.

**Tabla 10 Importancia de los diferentes polímeros en la industria del plásticos**

- Mencione en orden de importancia, donde 1 es el más importante, la materia prima que más utiliza para la producción en su empresa.

**Importancia HDPE**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Primer lugar	8	38,1	44,4	44,4
	Segundo lugar	10	47,6	55,6	100,0
	Total	18	85,7	100,0	
Perdidos	Sistema	3	14,3		
Total		21	100,0		

**Importancia LDPE**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Primer lugar	8	38,1	50,0	50,0
	Segundo lugar	4	19,0	25,0	75,0
	Tercer lugar	3	14,3	18,8	93,8
	Cuarto lugar	1	4,8	6,3	100,0
	Total	16	76,2	100,0	
Perdidos	Sistema	5	23,8		
Total		21	100,0		

**Importancia PET**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Primer lugar	1	4,8	25,0	25,0
	Segundo lugar	1	4,8	25,0	50,0
	Tercer lugar	2	9,5	50,0	100,0
	Total	4	19,0	100,0	
Perdidos	Sistema	17	81,0		
Total		21	100,0		

**Importancia otros**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Primer lugar	2	9,5	25,0	25,0
	Segundo lugar	2	9,5	25,0	50,0
	Tercer lugar	2	9,5	25,0	75,0
	Cuarto lugar	2	9,5	25,0	100,0
	Total	8	38,1	100,0	
Perdidos	Sistema	13	61,9		
Total		21	100,0		

Al analizar los resultados de la encuesta aplicada a 21 empresas fabricantes de productos plásticos en el DMQ, se puede indicar que la materia prima de mayor aplicación es el Polietileno

de alta densidad (HDPE), seguido muy de cerca por el Polietileno de baja densidad (LDPE), la materia prima de menor aplicación es el PET.

**Tabla 11 Grado de procesamiento de la materia prima reciclada**

➤ La materia prima que su empresa prefiere para el proceso productivo es:

**Procesamiento**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Pellet	11	52,4	61,1	61,1
	Aglutinado	6	28,6	33,3	94,4
	Otro	1	4,8	5,6	100,0
	Total	18	85,7	100,0	
Perdidos	Sistema	3	14,3		
Total		21	100,0		

En lo que se refiere al grado de procesamiento de la mp.reciclada se puede decir que las industrias del plástico en el DMQ requieren materia prima pelletizada para sus procesos productivos en mayor proporción y en menor proporción mp.aglutinada.

**Tabla 12 Procedencia de la materia prima reciclada**

El plástico reciclado que se usa en los procesos productivos de su empresa proviene de:

**Procedencia**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Scrap industrial	6	28,6	33,3	33,3
	Post consumo	1	4,8	5,6	38,9
	Los dos anteriores	11	52,4	61,1	100,0
	Total	18	85,7	100,0	
Perdidos	Sistema	3	14,3		
Total		21	100,0		

La procedencia de la materia prima reciclada de mayor utilización en el DMQ con un 52,4% es una mezcla de Scrap industrial y post consumo, teniendo una mayor aceptación la mp procedente del Scrap industrial con un 28,6 % en forma individual.

### 2.4.3 Comportamiento histórico de la demanda

**Tabla 13** Demanda histórica de materia prima reciclada (HDPE y LDPE).

AÑO	HDPE (ton)	LDPE (ton)	TOTAL IMPORTACION (MP. VIRGEN) (ton)	TOTAL MP. RECICLADA A NIVEL NACIONAL (36%) (ton)	MP, INDUSTRIA PLASTICA POR PROVINCIAS (34.3% CORRESPONDE A PICHINCHA)(ton)	MP, INDUSTRIA PLASTICA DE QUITO (77% DE PICHINCHA)(ton)
2001	22.792,57	26.749,03	49.541,60	17.834,98	6.117,40	4.710,40
2002	30.320,44	61.821,43	92.141,87	33.171,07	11.377,68	8.760,81
2003	30.256,66	37.918,74	68.175,40	24.543,14	8.418,30	6.482,09
2004	41.249,17	42.085,37	83.334,54	30.000,43	10.290,15	7.923,41
2005	39.493,69	41.036,46	80.530,15	28.990,85	9.943,86	7.656,77
2006	37.039,35	46.216,91	83.256,26	29.972,25	10.280,48	7.915,97
2007	43.602,66	48.449,93	92.052,59	33.138,93	11.366,65	8.752,32
2008	49.794,92	56.787,48	106.582,40	38.369,66	13.160,79	10.133,81
2009	51.410,43	64.755,66	116.166,09	41.819,79	14.344,19	11.045,03
2010	54.513,71	66.264,24	120.777,95	43.480,06	14.913,66	11.483,52
2011	57.784,53	70.240,09	128.024,63	46.088,87	15.808,48	12.172,53

Fuente: Banco Central del Ecuador

Para determinar la demanda histórica se han considerado los siguientes datos: las importaciones de materia prima virgen (HDPE y LDPE) a lo largo del tiempo, el consumo de materia prima reciclada que corresponde al 36 % del consumo de materia prima virgen, de acuerdo a información proporcionada por los funcionarios de la Asociación Ecuatoriana de Plástico ASEPLAST, la distribución de la industria plástica por provincias (Tabla 6), que en el caso de la provincia de Pichincha le corresponde un 34,3 % y finalmente la distribución de la industria del cantón Quito correspondiente a un 77%.

### 2.4.4 Demanda actual

**Tabla 14** Demanda actual de materia prima reciclada (HDPE, LDPE)

AÑO	HDPE (ton)	LDPE (ton)	TOTAL IMPORTACION (MP. VIRGEN) (ton)	TOTAL MP. RECICLADA A NIVEL NACIONAL (36%) (ton)	MP, INDUSTRIA PLASTICA POR PROVINCIAS (34.3% CORRESPONDE A PICHINCHA)(ton)	MP, INDUSTRIA PLASTICA EN EL DMQ (77% DE PICHINCHA)(ton)
2010	54513,71	66.264,24	120.777,95	43.480,06	14.913,66	11.483,52
2011	57.784,53	70.240,09	128.024,63	46.088,87	15.808,48	12.172,53

Fuente: Banco Central del Ecuador

De la tabla anterior se desprende que en el 2011 existirían 12172,53 toneladas de demanda de materia prima reciclada, en el DMQ., partiendo para este análisis de los datos de importaciones, que según ASEPLAST, menciona que el crecimiento de la industria es el 6%, y que en este no se incluye el 36% que corresponde a material reciclado. Además, se considera que el 34,3%, corresponde a la distribución de la industria plástica por provincias, en este caso a Pichincha. Y por último se toma de referencia la proporción poblacional de Quito, en relación a Pichincha.

### 2.4.5 Proyección de la Demanda

**Tabla 15** Demanda proyectada de materia prima reciclada (HDPE, LDPE)

AÑO	HDPE (ton)	LDPE (ton)	TOTAL IMPORTACION (MP. VIRGEN) (ton)	TOTAL MP. RECICLADA A NIVEL NACIONAL (36%) (ton)	MP, INDUSTRIA PLASTICO POR PROVINCIAS(34.3% CORRESPONDE A PICHINCHA) (ton)	MP, INDUSTRIA PLASTICA DE QUITO (77% DE PICHINCHA), (ton)
2010	54.513,71	66.264,24	120.777,95	43.480,06	14.913,66	11.483,52
2011	57.784,53	70.240,09	128.024,63	46.088,87	15.808,48	12.172,53
2012	61.251,60	74.454,50	135.706,10	48.854,20	16.756,99	12.902,88
2013	64.926,70	78.921,77	143.848,47	51.785,45	17.762,41	13.677,06
2014	68.822,30	83.657,08	152.479,38	54.892,58	18.828,15	14.497,68
2015	72.951,64	88.676,50	161.628,14	58.186,13	19.957,84	15.367,54
2016	77.328,74	93.997,09	171.325,83	61.677,30	21.155,31	16.289,59
2017	81.968,46	99.636,92	181.605,38	65.377,94	22.424,63	17.266,97
2018	86.886,57	105.615,13	192.501,70	69.300,61	23.770,11	18.302,98
2019	92.099,77	111.952,04	204.051,81	73.458,65	25.196,32	19.401,16
2020	97.625,75	118.669,16	216.294,91	77.866,17	26.708,10	20.565,23
2021	103.483,30	125.789,31	229.272,61	82.538,14	28.310,58	21.799,15

Fuente: Banco Central del Ecuador

En adición a toda la información antes mencionada, se consideró la tasa de crecimiento de la industria del plástico que corresponde al 6% según ASEPLAST.

## **2.5 Análisis de la Oferta**

Se define en economía a la oferta, como la cantidad de bienes o servicios que los productores están dispuestos a colocar en el mercado al precio del mercado, la cantidad ofrecida por los fabricantes de un bien depende de varios factores que producen incrementos o disminución de la cantidad ofrecida por el oferente. Entre estos factores podemos mencionar: el precio del producto, el precio de los insumos que intervienen en su producción, la tecnología empleada y las expectativas que los empresarios tengan acerca del futuro del producto y del mercado

### **2.5.1 Clasificación de la Oferta**

A la oferta se le clasifica en relación al número de oferentes y se reconocen tres tipos que son: Oferta Monopólica, Oligopólica y Competitiva.

#### **2.5.1.1 Oferta Monopólica**

En este tipo de oferta, el mercado está dominado por un único productor frente a un gran número de clientes, el producto se encuentra pues, sin competidores directos en su categoría durante un tiempo limitado. Este fenómeno es una situación que se observa en la fase de introducción del ciclo de vida de un producto innovador.

Las características que definen al monopolio son las siguientes:

- Existe un solo oferente en el mercado, condición que le permite fijar los precios o de regular las cantidades ofertadas al mercado del bien o servicio y sus condiciones de comercialización.
- No existen sustitutos con la misma calidad del bien o servicio producida por el monopolio en el mercado.
- Existen restricciones para ingresar al mercado, sea por monopolio de localización o monopolio natural.

- Economías de escala muy grandes en la producción.
- Altos requerimientos de capital.
- Impedimentos no económicos para los competidores, tales como: patentes, licencias, leyes y regulaciones.

### **2.5.1.2 Oferta Oligopólica**

El mercado oligopólico es aquel en el cual existen muy pocos oferentes que concentran las ventas, cada uno de ellos es capaz de influir en el precio de mercado con sus propias actividades.

### **2.5.1.3 Oferta Competitiva**

La oferta en competencia presenta las siguientes características:

- Las empresas ofrecen un producto que es homogéneo o no diferenciado, de tal manera que a los compradores les es indiferente comprar los productos de cualquier empresa.
- Ausencia de restricciones para entrar a participar en el mercado.
- Conocimiento general y detallado de las condiciones que prevalecen en el mercado.
- Gran número de empresas oferentes y ninguna influye en el precio o cantidades a ofertar en el mercado.

## **2.5.2 Factores que afectan la Oferta**

Es fundamental conocer la competencia. De nada vale que exista una gran demanda insatisfecha o potencial para el producto, sino existe posibilidad de asegurarse parte de la misma. Para evaluar esta posibilidad es necesario conocer el tipo de competidores a enfrentar en el mercado. Los volúmenes que ofertan estos productores pueden verse afectados por diversas situaciones entre las que están los fenómenos climáticos, cambios económicos y las modificaciones institucionales.

El identificar la capacidad instalada y ocupada de los oferentes actuales, tiene principalmente la finalidad de dimensionar la oferta actual, lo que permite presuponer el grado

de facilidad de los productores tienen para incrementar la oferta en el corto plazo, situación en la cual tendrán ventajas comparativas con los oferentes. Otra información, que indudablemente es de utilidad conocer, constituye la forma en que los oferentes entraron al mercado, las facilidades o restricciones que enfrentaron, las dificultades que enfrentan actualmente y diferentes debilidades para superarlas. En conclusión, es prioritario compartir el mercado junto a otros productores, y muchas veces más que conocer y cuantificar la demanda.

#### **2.5.2.1 El precio del producto**

El precio del producto es uno de los factores fundamentales que afectan la cantidad del producto ofrecido por un fabricante, así pues, si el precio del producto se eleva, la rentabilidad también se incrementa y el productor está dispuesto a poner más unidades del producto en el mercado, al contrario, si el producto baja de precio la rentabilidad también disminuye y el productor no está dispuesta a trabajar más para poner más unidades en el mercado.

#### **2.5.2.2 El precio de los factores productivos**

Cuando sube el precio de los factores que intervienen en la fabricación de los productos, como son: materias primas, energía, mano de obra, etc., la rentabilidad del bien disminuye, por lo que las empresas ofrecen menor cantidad de producto, por lo que se puede precisar que la oferta de un producto es inversamente proporcional al precio de los factores que intervienen en su producción.

#### **2.5.2.3 La tecnología**

La cantidad ofrecida de un bien a un mercado determinado se ve directamente influenciada por la tecnología empleada en su fabricación. Las innovaciones tecnológicas producen una disminución en los costos de producción, aumentando la oferta.

#### **2.5.2.4 Expectativas de los clientes**



La oferta es directamente influenciada por las expectativas que los empresarios tengan del producto o bien en el mercado.

#### **2.5.2.5 La competencia**

Es de vital importancia conocer la competencia, pues de nada vale que exista una gran demanda insatisfecha o potencial para el producto, si no existe la posibilidad de asegurarse parte de la misma, para evaluar esta posibilidad es necesario conocer el tipo de competidores que se deberá enfrentar en el mercado, y los factores que afectan la oferta de la competencia.

La identificación de la capacidad instalada y ocupada de los oferentes actuales tiene principalmente la finalidad de dimensionar la oferta actual, lo que permite dimensionar la capacidad que los oferentes actuales tienen para incrementar la oferta en el corto plazo, lo cual se puede convertir en una ventaja competitiva. Es indudablemente de utilidad el conocer las dificultades que tuvieron los oferentes actuales para ingresar al mercado y las restricciones actuales.

#### **2.5.2.6 Organización del mercado**

En mercados monopolizados los precios de los productos tienden a subir, sin importar el volumen de producción.

### **2.5.3 Comportamiento histórico de la oferta.**

**Tabla 16 Oferta histórica de materia prima reciclada**

AÑO	POBLACION (Habitantes)	RSU/DIA (ton)	RSU/MES (ton)	RSU/AÑO (ton)	PLASTICO GENERADO (13%) (ton)	PLASTICO RECICLADO. (8,66%) (ton)
2001	1.839.853	1.380	41.397	496.760	64.579	5.593
2002	1.889.529	1.417	42.514	510.173	66.322	5.744
2003	1.940.546	1.455	43.662	523.948	68.113	5.899
2004	1.992.941	1.495	44.841	538.094	69.952	6.058
2005	2.046.750	1.535	46.052	552.623	71.841	6.221
2006	2.102.013	1.577	47.295	567.543	73.781	6.389
2007	2.158.767	1.619	48.572	582.867	75.773	6.562
2008	2.217.054	1.663	49.884	598.605	77.819	6.739
2009	2.276.914	1.708	51.231	614.767	79.920	6.921
2010	2.388.817	1.792	53.748	644.981	83.847	7.261
2011	2.440.893	1.831	54.920	659.041	85.675	7.419

Fuente: EMASEO.

La estimación de la oferta se realizó en función de la producción per cápita de residuos sólidos urbanos (RSU), que de acuerdo a EMASEO corresponde a 0,75 kg/día, la población de Quito según el censo del 2001 y el crecimiento poblacional de 2,18 %, además se calculo el 13,12 % anual que corresponde a la fracción de residuos plásticos en los RSU y de ella el 8,66 % correspondiente al material plástico que es recuperado.

#### 2.5.4 Oferta actual

**Tabla 17 Oferta actual de materia prima reciclada**

AÑO	POBLACION (Habitantes)	RSU/DIA (ton)	RSU/MES (ton)	RSU/AÑO (ton)	PLASTICO GENERADO (13%) (ton)	PLASTICO RECICLADO. (8,66%) (ton)
2010	2.388.817	1.792	53.748	644.981	83.847	7.261
2011	2.440.893	1.831	54.920	659.041	85.675	7.419

Fuente:EMASEO.

Según información del Municipio del DMQ, se estima que en el 2010 se generaron residuos sólidos urbanos que en promedio alcanzan 1.792 toneladas por día de las cuales el 13,12 % corresponden a la fracción de plásticos.(EMASEO, 2010) Es decir existe un buen potencial de

reciclaje de plásticos. Lo cual incide en la selección y limitación del tema de estudio de mercado al reciclaje únicamente de plásticos en el DMQ. De los cuales el 8,66, aproximadamente el 9%, esta reciclado.

Ante esta problemática existen alternativas para contribuir con el ecosistema, una de ellas es el uso de plástico biodegradable, que aún no presenta las características adecuadas para sustituir a los polímeros plásticos habituales en todos sus usos. Otra, es la disminución en el consumo de plástico en nuestra vida cotidiana, pero esta aplicación también se encuentra limitada a ciertos usos. En tal virtud, el reciclaje de plástico es la opción más práctica pues se evita que el material ya existente se convierta en un problema terminado su uso.

Según EMASEO, del total de RSU se recicla menos del 9%, motivo suficiente para incrementar la capacidad de reciclaje como una potencial solución a la problemática medioambiental, social y económica que el uso exagerado de los polímeros provoca; es decir, a más de ser una fuente generadora de dinero y empleo, apoya al cuidado del medio ambiente.

### **2.5.5 Proyecciones de la oferta**

Similar al tratamiento de la demanda, es necesario presuponer la futura situación de la oferta. Para el efecto, se usaran los datos del pasado, se analizaran sus perspectivas y la facilidad o restricciones que se presentan a fin de lograr incremento en el producto a ofrecer. Las limitaciones de la oferta futura podrían tener origen en instancias tales como las instalaciones y equipamiento, el aprovisionamiento de las materias primas principales, las condiciones institucionales, económicas, financieras, los nuevos proyectos, los permisos en trámite, etc.

Al realizar la investigación de la oferta actual, en ocasiones se logra identificar a inversionistas que también pretenden introducirse al mercado estudiado; por lo tanto, estos se convierten en potenciales oferentes y deben ser considerados al cuantificar la oferta futura. Los métodos de proyección de la oferta dependen, al igual que en el caso de la demanda, de la información disponible. Se considera el valor de 2,18% como porcentaje de crecimiento de la población del cantón Quito.

**Tabla 18 Oferta proyectada de materia prima reciclada**

AÑO	POBLACION (Habitantes)	RSU/DIA (ton)	RSU/MES (ton)	RSU/AÑO (ton)	PLASTICO GENERADO/AÑO (13%)(ton)	PLASTICO RECICLADO /AÑO. (8,66%) (ton)
2010	2.388.817	1.792	53.748	644.981	83.847	7.261
2011	2.440.893	1.831	54.920	659.041	85.675	7.419
2012	2.494.105	1.871	56.117	673.408	87.543	7.581
2013	2.548.476	1.911	57.341	688.089	89.452	7.747
2014	2.604.033	1.953	58.591	703.089	91.402	7.915
2015	2.660.801	1.996	59.868	718.416	93.394	8.088
2016	2.718.806	2.039	61.173	734.078	95.430	8.264
2017	2.778.076	2.084	62.507	750.081	97.510	8.444
2018	2.838.638	2.129	63.869	766.432	99.636	8.628
2019	2.900.521	2.175	65.262	783.141	101.808	8.817
2020	2.963.752	2.223	66.684	800.213	104.028	9.009
2021	3.028.362	2.271	68.138	817.658	106.296	9.205

Fuente:EMASEO.

**2.6 Determinación de la demanda insatisfecha.**

**Tabla 19 Demanda insatisfecha de materia prima de plástico reciclado (HDPE y LDPE) en toneladas**

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>OFERTA</b>	7.328	7.488	7.651	7.818	7.988	8.163	8.341	8.522	8.708	8.898	9.092	9.290
<b>DEMANDA</b>	11.484	12.173	12.903	13.677	14.498	15.368	16.290	17.267	18.303	19.401	20.565	21.799
<b>DEMANDA INSATISFECHA</b>	4.155	4.685	5.252	5.859	6.509	7.205	7.949	8.745	9.595	10.503	11.473	12.509

Fuente:Estudio de Mercados.

Del estudio de mercados se desprende que al comparar la oferta actual y proyectada anual en función de los datos históricos, con la demanda actual y proyectada, si existe una demanda insatisfecha suficiente, para la participación en el mercado de nuevos oferentes. Es decir, justifica desde este aspecto, la factibilidad del proyecto. En el año 2011, existe una demanda insatisfecha de 4.685 toneladas al año, con tendencias ascendente en los años subsiguientes, que pudieran ser aprovechados por el proyecto.

## **2.7 Comercialización**

### **2.7.1 Estrategia de producto**

Considerar una estrategia de diferenciación del producto (materia prima reciclada, ya sea aglutinada, en escamas o pelletizada), con lo cual se le da un valor agregado al plástico clasificado y compactado. Procesándose para presentar un producto innovador por el cuidado para disponer de un producto en escamas, aglutinado y/o pelletizado de colores preferidos y características físicas-químicas preferidas por el cliente. Prestando una mayor atención al plástico reciclado que se dispone de una cantidad mayor en el DMQ., como es el LDPE y HDPE; por tanto, existiendo una mayor demanda del mismo, especialmente para las empresas fabricantes de tuberías y/o revestimientos eléctricos; objetos de uso en el hogar (tinajas, baldes y otros), juguetes, y laminas e implementos para la industria agrícola.

### **2.7.2 Estrategia de precio**

Cuando una empresa lanza un nuevo producto, debe seleccionarse una estrategia de descremado del mercado o una de penetración en el mercado. En la primera, fija un precio final relativamente elevado; y en la segunda, un precio inicial bajo.

Este proyecto, considerará la estrategia de penetración; puesto que es posible abaratar los costos de producción, especialmente considerando la ubicación de la planta, cerca de los principales Centros de Acopio de plástico reciclado. Considerando a su vez, la estrategia de Precios Flexibles (distintos), en relación a la competencia, en función de la disponibilidad de materia prima; y, de la oferta y demanda del producto en el mercado. Por ejemplo, en épocas de navidad y fin de año se conoce que existe una mayor cantidad de recolección de residuos plásticos, según afirmaciones de Gestores Ambientales en el DMQ.

### **2.7.3 Estrategia de plaza**

Los canales de Distribución a utilizarse para el proceso de reciclaje de plásticos en el DMQ., será: Clasificador-Procesador-Fabricante. Convirtiéndose la empresa en una especie de intermediario entre el Clasificador y el fabricante de productos plásticos que utilizan en su proceso materia prima reciclada. Con la característica diferenciadora de que este intermediario

agrega valor al plástico reciclado, convirtiéndolo en materia prima procesada, ya sea de scrap industrial y/o post-consumo, que conforme se ha determinado en el estudio de campo, es mayormente apetecido por los emprendedores minoristas y fabricantes de productos plásticos con tamaño medianos, y que utilizan procesos manuales y semiautomáticos de preferencia.

#### **2.7.4 Estrategia de promoción**

Los tres métodos fundamentales de la promoción son: la Venta personal, Publicidad y la Promoción en Ventas. Otro dos son las Relaciones Públicas y la Propaganda. Una estrategia de EMPUJE, concentrando la actividad promocional en el siguiente eslabón de la cadena de distribución. Es decir, es este proyecto, al hacerlo a través de los Gestores Ambientales (incluyendo quienes recolectan, clasifican y compactan). Y la otra estrategia de JALAR, en que la promoción se dirige fundamente al comprador final. En este caso a los fabricantes de productos plásticos terminados, que están utilizando en sus procesos productivos materia prima reciclada.

Es importante considerar que existe una gran demanda de materia prima reciclada, ya sea en escamas, aglutinada y/o en pellet, lo que facilitará el manejo promocional; limitándose a lo estrictamente imprescindible para posicionarse en el mercado; por lo tanto, minimizándose los costos de publicidad y promoción.

#### **2.8 Análisis de precios**

Después de analizar los diferentes costos, se obtiene como resultado el CostoTotal del Producto (pellet) por kilogramo (Anexo 7). Equivalente a la sumatoria del Costo Referencial de Producir, Administrar, Vender y Financiar, recabada de las fuentes primarias a través entrevistas, obteniéndose los siguientes resultados:

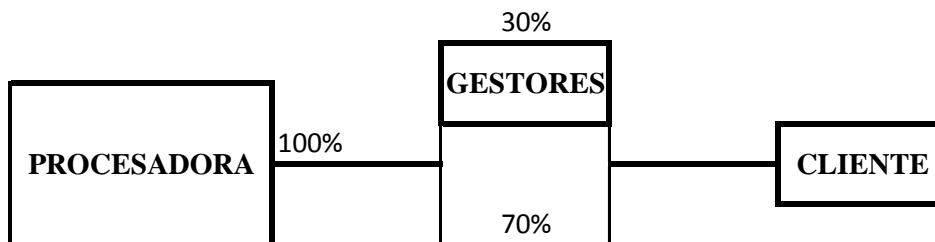
**Tabla 20 Precio de venta de un kilogramo de pellet**

ORDEN	DETALLE	CANTIDAD(kg)	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	MATERIA PRIMA			0,25
2	Scraf Industria	0,5	0,15	
3	Post consumo	0,5	0,1	
4	COSTO TOTAL DE PRODUCIR ( 3 EMPLEADOS)			0,20
5	COSTO TOTAL DE ADMINISTRAR			0,10
6	COSTO DE VENDER(PUBL.Y PROMOC.)			0,05
7	<b>SUBTOTAL</b>			0,60
8	COSTO DE FINANCIAR			0,06
9	<b>COSTO TOTAL UNITARIO</b>			0,66
10	<b>UTILIDAD(40%)</b>			0,27
11	<b>PRECIO DE VENTA</b>			0,93

## 2.9 Canales de distribución

### 2.9.1 Cadena de distribución.

El canal de distribución a utilizarse será el canal de: Productor - Consumidor. Es decir, del Procesador de pellet al fabricante de productos plásticos.



**Figura 12 Cadena de Distribución**

De la figura anterior se puede indicar que del 100 % de la producción de plástico reciclado, el 30 % se puede ubicar en el mercado industrial (gestores) y el 70 % se entregará directamente al último consumidor (fabricantes de productos plásticos)

### 2.9.2 Determinación de márgenes de precios.

El margen de precios es la relación del precio del consumidor versus el precio del productor. En el proyecto objeto de estudio, el precio del productor de un Kilogramo de Pellets de Polietileno de Alta Densidad(HDPE) y de Polietileno de Baja Densidad (LDPE), es de \$0,66; mientras el precio al Cliente (Consumidor), es de \$0,93, manteniendo la utilidad de 40%. (Tabla 20)

$$(\$930*\text{Ton.}/ \$660*\text{Ton.})= 1,4$$

$$\text{PV}= \$660*0,40=\$264*\text{Ton.}$$

Por lo tanto, el margen bruto por la venta de una tonelada de pellets, producto de un proceso de plástico reciclado, ya sea de scraf industrial y/o post-consumo, es de \$264.



## CAPITULO III RECOMENDACIONES

### 3.1 Recomendaciones

- Producir los polímeros de mayor consumo entre las empresas que son el Polietileno de alta densidad(HDPE) y el Polietileno de baja densidad (LDPE), en orden de importancia.
- Direccional los esfuerzos de mercadeo hacia las empresas que pueden incluir en sus procesos productivos materia prima plástica reciclada que son todas aquellas que fabriquen objetos de plástico para diversos usos, exceptuando las empresas que destinan sus productos a la industria farmacéutica y/o de alimentos.
- Considerar la demanda insatisfecha actual y proyectada, a fin de establecer el tamaño de la planta y la capacidad de producción.
- Establecer las estrategias de diferenciación del producto, considerando las mejores características físico-químicas y color del pellet. Una estrategia de precios de penetración y flexibles que permitan ser competitivos. Considerar el Canal entre productor-cliente(fabricante). Minimizar los costos de promoción, utilizando la estrategia de promoción de Empujar y Jalar, a través de los eslabones respectivos de la Cadena de Distribución.
- Considerar dentro del portafolio de productos el aglutinado y pelletizado.
- Seleccionar la materia prima basados en criterios de calidad y no únicamente del precio.

## **Bibliografía.**

- Malhotra, Naresh K., Investigación de Mercados, Un Enfoque Práctico, Prentice Hall, 2<sup>da</sup> Edición, México.
- Aaker, A.; Day, G.; Investigación de Mercados, Mc Graw Hill, 3<sup>ra</sup> Edición
- Kinnear, T.C.; Taylor, J.R.; Investigación de Mercados, Un enfoque aplicado, Mc Graw Hill, 5<sup>ta</sup> Edición, Bogotá
- Crask, M; Fox, R.J.; Stout, R.G.; Marketing Research: Principles & Applications, Prentice Hall.
- Boyd, H.; Westfall, R.; Stasch, S.; Investigación de Mercados: Texto y casos, Limusa Noriega, 5ta Edición
- Pope, J.; Investigación de Mercados. Guía maestra para el profesional, Norma, Bogotá.
- Chisnall, P; La esencia de la Investigación de Mercados, Prentice Hall, 1996.
- ACRR (2004), Guía de Buenas Prácticas de Reciclaje de Plástico, Una guía para las autoridades locales y regionales en Europa, consultado el 03 de julio del 2011, en [www8.madrid.org/gema/fmm/reciclaje.pdf](http://www8.madrid.org/gema/fmm/reciclaje.pdf).
- Andrango M., Córdova S., (Marzo 2007), Diseño de un Programa de reciclaje de plástico en la Escuela Politécnica Nacional, Tesis previa la obtención del título de Ingeniería Química, consultado el 12 de Julio del 2011, en [rapi.epn.edu.ec/index.php?page=record&op=view...60107](http://rapi.epn.edu.ec/index.php?page=record&op=view...60107)
- Corporación OIKOS, (Junio 2000), Manual de Reciclaje de Plástico, consultado el 12 de Julio del 2011, en [wwwimre.imre.oc.uh.cu/index.php/maestria/users/asignatur](http://wwwimre.imre.oc.uh.cu/index.php/maestria/users/asignatur).

- DED Ecuador, Ilustre Municipio de Loja (2003), El reciclaje, oportunidad para reducir la generación de desechos sólidos y reintegrar materiales recuperables en el círculo económico, consultado el 02 de Julio del 2011, en [www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/3residuos/d3/062\\_Re](http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/3residuos/d3/062_Re).
  - EMASEO (2010), Plan de servicio de Aseo, administración Zonal Calderón, consultado en [www.emaseo.gov.ec/documentos/planes/plandeaseocalderon.pdf](http://www.emaseo.gov.ec/documentos/planes/plandeaseocalderon.pdf).
  - Garzón J.P., Peña O., Galeano J.E., Flechas W., Montenegro L., Planta de reciclaje de plástico, consultado el 02 de julio del 2011, en [www.ingenieroambiental.com/2060/planta%20de%20reciclado.pdf](http://www.ingenieroambiental.com/2060/planta%20de%20reciclado.pdf)
  - Residuos sólidos, consultado el 03 de Julio del 2011, en <http://www.fortunecity.es/expertos/profesor/171/medioambiente.html>.
  - Gestión integral de residuos sólidos, consultado el 12 de julio del 2011, en <http://www.dirsa.org/pgirsu/inicio.html>.
  - Tumbaco impulsa a sus gestores ambientales, La Hora, 1 de Julio del 2011, consultado en [Http://www.lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101150515/1/tumbaco\\_impulsa\\_a\\_sus\\_gestores\\_ambientales.html](http://www.lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101150515/1/tumbaco_impulsa_a_sus_gestores_ambientales.html).
- 
- Un actor clave en el uso de los desechos, Revista Líderes del 23/05/2011, consultado en [http://www.revistalideres.ec/Generales/solo\\_texto.aspx?gn3articleID=30067](http://www.revistalideres.ec/Generales/solo_texto.aspx?gn3articleID=30067).
  - Listado de Gestores ambientales, consultado el 8 de Julio del 2011 en [http://www.quitoambiente.gob.ec/archivos\\_site/gestores\\_30\\_junio\\_2011%20-%20copia.mht](http://www.quitoambiente.gob.ec/archivos_site/gestores_30_junio_2011%20-%20copia.mht).
  - Productos desechables, fundas biodegradables, la demanda es baja por falta de cultura, Deiaro Expreso del 20 de Marzo del 2011, consultado en

<http://ediciones.expreso.ec/ediciones/2011/03/20/nacional/actualidad/fundas-biodegradables-la-demanda-es-baja-por-la-falta-de-cultura/>.

- Crecimiento se estanca en sector plástico, del 01 de Septiembre del 2011, consultado en [http://www.bnamericas.com/news/petroquimicos/Crecimiento\\_se\\_estanca\\_en\\_sector\\_plastico](http://www.bnamericas.com/news/petroquimicos/Crecimiento_se_estanca_en_sector_plastico).
- Borsiplast, consultado el 08 de agosto del 2011, en <http://www.monografias.com/trabajos15/reciclaje/reciclaje.shtml>.
- La industria creció el 7 %, Redacción Negocios 01:27 Martes 12/07/2011, consultado el 15 de noviembre del 2011, en [http://www.elcomercio.com/negocios/industria-crecio-primer-trimestre-complicaciones\\_0\\_515348653.html](http://www.elcomercio.com/negocios/industria-crecio-primer-trimestre-complicaciones_0_515348653.html)
- Estudio de mercados, consultado el 9 de agosto del 2011, en [http://es.wikipedia.org/wiki/Estudio de mercado](http://es.wikipedia.org/wiki/Estudio_de_mercado).
- La industria del plástico se diversifica en Ecuador, del 20 de octubre del 2003, consultado el 08 de Agosto del 2011 en <http://es.marketizer.com/noticias/la-industria-del-plastico-se-diversifica-en-ecuador-1254727.htm>
- Estudio de mercado, guía para un estudio de factibilidad, consultado el 22 de julio del 2011, en <http://www.gestipolis.com/recursos3/docs/mar/estmktpref.htm>.
- Nichos de mercado, consultado el 22 de julio del 2011, en <http://www.promonegocios.net/mercadotecnia/nicho-mercado-que-es.htm>.
- Segmentación de mercado, consultado el 22 de julio del 2011, en [www.promonegocios.net/mercadotecnia/segmentacion-del-mercado...](http://www.promonegocios.net/mercadotecnia/segmentacion-del-mercado...)

Nichos de mercado, características, consultado el 04 de octubre del 2011, en <http://ricoverimarketing.es.tripod.com/RicoveriMarketing/id27.html>.