

# PROCESO DE RECUPERACIÓN PET DE BAJA DENSIDAD: UN ESTUDIO FINANCIERO APLICADO AL MUNICIPIO DE TENJO

Libia Forero<sup>1</sup>

Fanny Guzmán<sup>2</sup>

## Introducción

La contaminación del planeta es un problema que está lejos de solucionarse, siendo las botellas PET (Tereftalato de polietileno) uno de los principales contaminantes con mayor impacto en el medio ambiente, debido a la lenta descomposición dependiendo el tipo de PET, tardando aproximadamente de quinientos (500) a mil (1.000) años en desintegrarse.

La principal preocupación es la proliferación de este agente contaminante, que se refleja en la utilización masiva de un material tan duradero para productos desechables. Cada año se fabrican alrededor de 500.000 billones de botellas en el mundo (EPA 2012) y es preocupante ver como muchas de las botellas producidas, jamás son recicladas ni reutilizadas y terminan en los océanos, ríos, montañas, calles y rellenos sanitarios, que en la actualidad están ocasionando problemas como el calentamiento global.

El reciclaje es una de las vías que ayudará a mitigar los perjuicios ambientales y por el contrario obteniendo beneficios tales como la reducción de la contaminación, optimización de los recursos naturales, crear fuentes de trabajo, entre otros.

Al realizar esta actividad se evitará el desperdicio de materias primas para elaborar productos a base de plástico, convirtiendo así éste material en un activo que podría ser reutilizado por fábricas y empresas que lo demanden para la elaboración de productos a base de plástico.

---

<sup>1</sup> Semillero Económico, Contable y Financiero SECFIN. Sede Cundinamarca, Centro Regional Madrid, Programa académico, Administración de Empresas libiatrazar.sas@gmail.com - 315 398 5808

<sup>2</sup> Semillero Económico, Contable y Financiero SECFIN. Sede Cundinamarca, Centro Regional Madrid, Programa académico, Administración de Empresas fannygr14@hotmail.com - 311 590 1650

## Planteamiento del problema

¿El reciclaje de botellas PET es rentable y sostenible ambientalmente en el municipio de Tenjo, Cundinamarca?

El principal impacto ocasionado por los envases PET, es el ambiental, que a su vez se encuentra asociado a:

- Producción masiva, sin tener en cuenta el impacto ambiental posterior a su utilización, recolección y transporte.
- Falta de creatividad e innovación para la reutilización.
- Malas prácticas en la disposición final de estos envases.
- Falta de educación ciudadana y concienciación acerca de la magnitud del problema.

Químicamente el PET es un polímero que se obtiene mediante una reacción de policondensación entre el ácido tereftálico y el etilenglicol. Pertenece a la clase de materiales sintéticos llamados poliésteres.

Sus siglas traducen POLIETILENO DE TEREFTALATO, clasificado como un polímero termoplástico, con moléculas que resultan de una cadena en la que los elementos orgánicos de Hidrógeno, Oxígeno y Carbono se mezclan, es decir es un Compuesto orgánico pero con características en composición inorgánica; como se observa en la fórmula química contiene benceno, el cual es tóxico, contaminante y difícil de degradar.

## Justificación

En los últimos años se ha estudiado el reciclaje como una nueva alternativa de desarrollo a nivel mundial, especialmente para los grupos afectados por el desempleo, siendo un proceso a largo plazo en el que se debe integrar a las familias, organizaciones, industrias y en general a toda actividad que genere residuos.

De acuerdo con lo anterior es necesario realizar el proceso de recuperación de PET de baja densidad, ya que esto permite fortalecer e incentivar las asociaciones de recuperadores en el país y especialmente en el municipio de Tenjo Cundinamarca, buscando mejorar el crecimiento económico por medio del desarrollo sostenible y mitigación del impacto ambiental.

**Tabla No.1** Recolección PET de baja densidad en el municipio de Tenjo (años 2014 - 2015)

RECICLABLES		RECICLABLES	
2014		2015	
PRODUCTO	CANT. KLS	PRODUCTO	CANT. KLS
PET BLANCO	647	PET BLANCO	562.7

PET NEGRO	5	PET NEGRO	6.47
PET VERDE	9	PET VERDE	33.21

Fuente: PGIRS 2015 Municipio de Tenjo.

Con la información que se presenta en la tabla, se puede identificar que la recuperación de botellas PET de baja densidad, es una actividad económica realizada informalmente y que aún no está bien desarrollada en el municipio.

## Objetivos

### Objetivo General:

Realizar un estudio de Costo Unitario para identificar la rentabilidad y sostenibilidad en la Recuperación de botellas PET de Baja densidad en el municipio de Tenjo Cundinamarca.

### Objetivos específicos:

- Identificar los clientes que requieren botellas PET recuperadas.
- Identificar los proveedores de botellas PET de utilizadas.
- Identificar las necesidades del cliente en cuanto a características y presentación del producto.
- Maximizar la vida útil del Relleno Sanitario Nuevo Mondoñedo.
- Analizar las variables VAN, TIR y Costo unitario, para determinar la rentabilidad en la recuperación de botellas PET.

## Referente Teórico

El PET fue patentado como un polímero para fibra por JR Whinfield y JT Dickinson en 1941, denotando que su primera finalidad era el uso textil.

El tereftalato de polietileno (PET) es un poliéster termoplástico que se produce a partir de Acido Tereftálico y Etilenglicol. Un kilo de PET está compuesto por el 64% de petróleo, 23% de derivados líquidos del gas natural y el 13 % del aire.

Algunos autores han intentado dar a conocer la afectación ambiental que genera este producto en suelo, aire, océanos y mares:

### Suelo

Joachín Bolaños argumenta que: “La contaminación del suelo es el desequilibrio físico, químico o biológico del suelo que afecta negativamente plantas, animales y humanos, debido principalmente al inadecuado manejo de residuos sólidos y líquidos”. Esta contaminación es producida por sustancias químicas y basura.

## Aire

El PET ha demostrado que si es reciclado, brinda unas características ecológicas sobresalientes en comparación con otros materiales de envasado, Según el libro de Bill Bryson, *How bad are bananas?* (Berners-Lee, M., 2011), por cada kilogramo de plástico que se fabrica, se liberan 3,5 kilogramos de CO<sub>2</sub> a la atmósfera. Si es PET reciclado, entonces se reduce a 1,7 kilogramos de CO<sub>2</sub>.

## Océanos y Mares

La Doctora Jena Jambeck, investigadora de la Universidad de Georgia y coautora del estudio, menciona que la masa de residuos crecerá cada año; hace una aproximación en el cual afirma que para el año 2015 se lanzarán al mar más de nueve millones de toneladas de residuos y en 2025, el doble que las 99,5 millones de toneladas registradas en 2010.

Dada esta problemática, hay otros autores en Brasil como Coelho, Castro y Gobbo (2012) que plantean un modelo logístico para el reciclaje de botellas PET usadas. Dicho modelo se basa en tres principales aspectos a desarrollar:

1. La creación de políticas públicas que enfoquen la responsabilidad en las compañías productoras del material.
2. Integración de los actores en la producción, consumo y reciclaje del material para minimizar el uso de material virgen y aumentar la reutilización del usado.
3. Creación de cooperativas recicladoras apoyadas por las empresas productoras del material y bebidas, se espera que dichas cooperativas aporten el 30% del material recuperado en total.

Con el fin de que estas cooperativas sean rentables y sostenibles se deben implementar estrategias:

Michel Porter calcula la ganancia en el mercado actual y lo que se puede plantear para un mercado futuro.

Philip Kloter (2012) nos da pautas para determinar el tipo de marketing que debemos manejar para darle un valor agregado al producto que maneja para lograr un excelente mercado:

- Identificar las expectativas de nuestros clientes o potenciales clientes.
- Decidir por cuáles de estos valores vamos a competir.
- Analizar la habilidad de nuestra organización para dar esos valores a nuestros clientes.
- El mensaje que debemos comunicar y vender, es acerca del valor que transmitimos, no acerca de las características de nuestro producto.
- Asegurarnos de que damos el valor prometido y de que con el tiempo vamos mejorando y ampliando este modelo de valor.

## Metodología

Para iniciar la investigación se realizaron entrevistas semiestructuradas a la Asociación de Recuperadores de Tenjo (ASORETENJO) y Empresa de Servicios Públicos de Tenjo (EMSERTENJO) de PET del municipio de carácter informal, recopilando información valiosa acerca de los procesos de

recolección utilizados, costos y gastos en que incurren para desarrollar la labor, acopio y comercialización del producto, identificando debilidades que no les permiten obtener utilidades en sus cierres de año.

Los tipos de investigación que se utilizaron para realizar el análisis de rentabilidad en la recuperación de botellas PET en el municipio de Tenjo fueron descriptivo y estudio de necesidades cliente – objetivo. Descriptivo porque se identificaron las características del producto que requieren las industrias demandantes de PET y Estudio de Necesidades Cliente Objetivo el cual permitió determinar los acuerdos entre comprador – proveedor, tales como precios de compra, cantidades, formas de entrega, formas de pago, entre otras. Identificando que cuatro (4) compradores dan más beneficios a la Asociación Recuperadora y a la Empresa de servicios públicos del municipio, reduciendo costos de venta.

El análisis financiero de la información recopilada, se realizó en base al modelo Costo Unitario, con proyección de flujos de caja a cinco años, lo que nos permite determinar la rentabilidad por medio de las variables VAN y TIR.

## **Avances de resultados**

Dentro del proceso de investigación se ha evidenciado que en el municipio no se cuenta con la cultura de separación de material reciclable, a pesar de que se han desarrollado campañas sobre el impacto ambiental que genera este polímero y capacitaciones para su adecuada disposición final, lo que ha sido un reto para los recuperadores. Adicional a esto los recuperadores se han enfocado únicamente a recolectar material reciclable en 4 sectores residenciales del municipio, excluyendo el resto de población urbana y el cien por ciento de la población rural e industrial, debido a la deficiencia de medio de transporte para realizar la recolección por todo el municipio.

Por otra parte los recuperadores no han realizado el debido proceso de comercialización del PET, para determinar cuál es el cliente más rentable, lo que hasta el momento les ha generado desmotivación en la realización de la labor.

Teniendo en cuenta estas problemáticas se han encontrado posibles soluciones, una de ellas es el crecimiento poblacional del municipio de Tenjo en los últimos años, junto con el acelerado desarrollo de la zona industrial quienes son proveedores potenciales de envases PET.

## **Conclusiones parciales**

Para que el proceso de recuperación de botellas PET en el municipio sea rentable, Asoretenjo debe realizar un proceso de tecnificación con una inversión inicial para la adquisición de un vehículo, por medio de crédito bancario a cinco años, la cual va a permitir la recolección diaria, con un mínimo de kilos de botellas PET y diseñando rutas de recolección que den cobertura a todo el municipio.

Mediante la investigación y la elaboración del estudio de costos se darán a los recicladores alternativas de rentabilidad y viabilidad del proceso de recuperación de botellas PET, ya que el desconocimiento de los nichos de mercado limita sus posibilidades de crecimiento.

## Bibliografía

Berners-Lee, M. (2011). How bad are bananas?: the carbon footprint of everything. Greystone Books.

Diario Aduanas Digital (2014): Por aduanasrd01. Recuperado de <https://aduanasdigital.gob.do/2014/01/24/las-botellas-plasticas-y-su-amenaza-al-medio-ambiente/>

Publicación mensual del portal ambientum.com. Edición octubre 2002: Reciclado de envases PET. Recuperado de [http://www.ambientum.com/revista/2002\\_31/ENVSSPET1.htm](http://www.ambientum.com/revista/2002_31/ENVSSPET1.htm)

Daniel Bustos, CICEANA. Reciclaje de PET. Recuperado de <http://www.ciceana.org.mx/contenido.php?cont=407>

Negocios y Emprendimiento ideas y herramientas para emprender (2010). Los diez principios del nuevo marketing según Philip Kotler. Recuperado de <http://www.negociosyemprendimiento.org/2010/03/los-10-principios-del-nuevo-marketing.html>

Montserrat Peñarroya (2005). Alzado.org. Philip Kotler: Los diez principios del nuevo marketing. Recuperado de <http://www.plagscan.com/highlight?doc=11168216&source=0>