

## **Factibilidad para creación de empresa de fabricación de tela poliéster con plástico reciclado (PET) en Bogotá**

### ***Feasibility for the Company Creation for Polyester Fabric Manufacturing with Recycled Plastic (PET) in Bogotá***

 <https://doi.org/10.52948/mare.v5i2.939>

EDNA GISELL CIFUENTES-MANCERA

 <https://orcid.org/0009-0003-0279-8941>

Corporación Universitaria Iberoamericana, Colombia  
ecifuen6@ibero.edu.co

FABIAN HELADIO GÓMEZ-PIZA

 <https://orcid.org/0009-0004-0209-3973>

Corporación Universitaria Iberoamericana, Colombia  
ahilenpl01@gmail.com

MARTHA DENIS MOZO-BARRERO

 <https://orcid.org/0009-0003-3197-4510>

Corporación Universitaria Iberoamericana, Colombia  
mmozobar@ibero.edu.co

JONNY RAFAEL PLAZAS-ALVARADO

 <https://orcid.org/0000-0002-4342-6699>

Corporación Universitaria Iberoamericana, Colombia  
Jonny.plazas@ibero.edu.co

#### **Artículo de investigación**

**Recepción:** 27 de julio de 2023

**Aceptación:** 9 de octubre de 2023

#### **Cómo citar este artículo**

E. Cifuentes-Mancera, F. Gómez-Piza, M. Mozo-Barrero, y J. Plazas-Alvarado, «Factibilidad para creación de empresa de fabricación de tela poliéster con plástico reciclado (PET) en Bogotá», *mare*, vol. 5, n.º 2, pp. 1–7, dic. 2023.

**Resumen:**

este artículo de factibilidad empieza con la descripción del proyecto, objetivos y justificación. El marco referencial expone la situación actual de reciclaje en Bogotá, Colombia, y las tendencias de aprovechamiento del plástico y la fabricación de tela con tereftalato de polietileno (PET) reciclado. El marco metodológico explica el tipo, diseño de investigación a utilizar en el estudio, la población y la muestra, con las técnicas de recolección, análisis de datos y herramientas para el estudio de mercado. A su vez, el análisis de resultados indica si el proyecto es factible. El estudio de mercado calcula la demanda a satisfacer y la población; el estudio técnico establece el proceso de producción, la maquinaria, la localización y distribución de la planta y personal; el estudio financiero analiza los costos de operación de la inversión inicial, se realiza una proyección de ingresos y egresos con punto de equilibrio donde se evidencia si crear la empresa es factible.

**Palabras clave:** textil; reciclaje; PET; fibra; ingeniería; calidad; poliéster.

**Abstract:**

this feasibility article begins with the project's description, objectives, and justification. The frame of reference sets out the current recycling situation in Colombia, Bogotá, and the trends in the use of plastic and the manufacture of fabric with recycled PET. The methodological framework explains the type and design of research to use in the study, the population and the sample with the collection techniques, data analysis and tools for the market study. The analysis of results indicates if the project is feasible, the market study calculates the demand to be satisfied and the population; the

technical study establishes the production process, the machinery, the location and distribution of the plant and personnel; the financial study analyzes the operating costs and the initial investment, a projection of income and expenses is made and the break-even point where it is evident if creating the company is feasible.

**Keywords:** textile; recycling; PET; fiber; engineering; quality; polyester.

**Introducción**

En Colombia los índices de reciclaje de PET son bajos. Según Acoplásticos, de los doce millones de botellas que salen al mercado a diario solo tres millones se reciclan. Empresas como Postobón y Coca Cola envasan sus productos en PET reciclado como gaseosas, agua y bebidas hidratantes, las cuales buscan incrementar sus índices de PET reciclado en los próximos años. Juan Carlos Gutiérrez Cano, gerente de EKO RED (Red Nacional de economía solidaria de Flujo Sostenible), sostuvo que en Colombia, "Se están enterrando anualmente 2 billones de pesos en plástico que se puede reutilizar" [1, p. 36], esta afirmación fue hecha durante el "Seminario Internacional Plásticos de un solo uso: Desafíos para todos" que se llevó a cabo en Santa Marta. Lo anterior va en línea con la Procuraduría General de la Nación, según la cual cada colombiano usa dos kilos de plástico al mes y veinticuatro kilos al año, lo que equivale a más de un millón de toneladas de plástico en Colombia, del que apenas se recicla un 7%; mientras el 93% restante termina acumulado en los rellenos sanitarios o se arroja a las montañas, los valles y los ríos [1].

El estudio de factibilidad se utiliza para recopilar datos relevantes sobre el desarrollo del proyecto y con ello tomar la mejor decisión. Su análisis se realiza cuando el desarrollo del sistema no tiene una justificación económica establecida y existe un alto riesgo tecnológico, operativo, jurídico (o no) se cuenta con una alternativa clara de implementación [2]. En este sentido, el presente estudio de factibilidad contempla identificar los aspectos técnicos, financieros y de mercado que hacen viable la estructura de una empresa dedicada a la reutilización de los desechos del PET en la producción de telas. Por tanto, se orienta en investigar: ¿Qué tan factible es crear una empresa en la ciudad de Bogotá para la fabricación de telas poliéster a base de plástico reciclado (PET)?

Los diferentes usos de la tela de PET reciclado en la industria de la moda son una alternativa a las que muchas marcas se han sumado, apoyando el problema de reducir el impacto en el medio ambiente, ofreciendo productos sostenibles. La fabricación de ropa es una respuesta eficiente ante la crisis medioambiental y representa un gran avance porque la industria de la moda es una de las principales fuentes de contaminación mundial. Por otra parte, utilizar materiales reciclados en la fabricación de tejidos de textiles genera una idea positiva en los consumidores [3].

### Metodología

El marco metodológico planteado para esta investigación considerará aspectos descriptivos y analíticos de estudio; se evaluarán diversas situaciones técnicas, de mercado y financieras que definen criterios propios de la factibilidad de la propuesta. Sin embargo, se interpretarán datos relevantes en los estudios técnicos y financieros de la propuesta que permitirá dar respuesta a los objeti-

vos planteados; evaluar las condiciones técnicas del proceso productivo; determinar el estudio financiero frente a los costos; así como desarrollar un estudio de mercado. Por tanto, es indispensable tomar un método mixto donde articulan los enfoques cualitativos y cuantitativos, que se convertirá entonces en la hoja de ruta sobre la cual se definirán cada una de las actividades que permitirán interpretar los criterios de la factibilidad. Para ello será necesario establecer procesos de indagación a bases de datos y bibliografías que permitan articular las cifras del sector con los elementos a posicionar con la propuesta [4].

### Objetivos y actividades

Tabla 1. Objetos y metodología

Etapa de la investigación	Etapa de la investigación	Etapa de la investigación
1. Diagnostico	+ Evaluar las condiciones técnicas del proceso productivo para garantizar la capacidad productiva en cuanto a equipos necesarios y la distribución de planta para el funcionamiento óptimo del proceso de fabricación de tela a partir de plástico reciclado PET en Bogotá + Determinar el estudio financiero frente a los costos administrativos, de producción, recurso humano y tecnológico necesario para la factibilidad del proyecto	+ Se realiza una actividad bibliográfica acerca de la cantidad de consumo de plástico PET en el mundo + Acerca de la caracterización de los procesos técnicos, los aspectos de mercado y los aspectos financieros que giran en torno a la fabricación de telas de poliéster a partir del plástico reciclado

	<p>+ Desarrollar un estudio de mercado que nos permita identificar proveedores, población o nicho de mercado, rentabilidad y competencia</p> <p>+ Evaluar el nivel de factibilidad generado a partir de los estudios técnicos, estudio financiero y de mercado con el fin de establecer los criterios de viabilidad de la propuesta</p>
<p><b>2. Diseño de las estrategias</b></p>	<p>Este proyecto busca verificar el estudio de factibilidad generando un plan de negocios de línea de producción en la creación de tela a partir de plástico reciclable PET</p> <p>+ Por medio de la realización de encuestas a empresas manufactureras que comercializan tela a base de Plástico PET</p> <p>+ Recopilación de información encontrada por la web tanto en el reciclaje de plástico como la elaboración de fibras-tela a base de plástico PET</p>
<p><b>3. Validación de las estrategias</b></p>	<p>+ Definición de variables financieras que permitan determinar la viabilidad financiera del diseño productivo de la fabricación de telas con PET</p> <p>+ En el mercado colombiano</p> <p>Desarrollo del estudio financiero y evaluación de la inversión</p>

<p>la identificación de un método estándar para el análisis de la viabilidad económica</p> <p>+ Conducción de encuestas a clientes actuales para entender el conocimiento actual sobre el producto que se va a fabricar</p>
<p><b>Evaluación de la factibilidad</b></p> <p>El estudio de factibilidad que se contempla desarrollar busca identificar los aspectos técnicos, financieros y de mercado que hacen viable la estructuración de una mediana empresa dedicada a la reutilización de los desechos de PET</p> <p>Evaluación de la propuesta a través de un análisis de costo</p>

### Proceso productivo

**Tabla 2.** Comparación de métodos de aprovechamiento PET

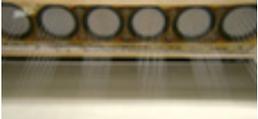
Criterio	Reciclado mecánico	Reciclado químico	Valoración energética
Inversión	Baja	Alta	No hay
Tecnología	Baja	Alta (Accesible solo en Europa)	No hay
Costos operativos	Bajo	Muy Alto	Muy bajo
Generador fuente de trabajo	Alto	Mediano	Bajo

En este proceso se genera una transformación de bienes o servicios, utilizando la tecnología nombrada en la tabla 2 por la cual se escoge la mecánica.

Para la producción se comprará a los proveedores pacas de plástico compactado con un peso de 300kg a 400kg [5]. De 200 empresas encuestadas, 84 son proveedoras de materia prima y cuentan con un proceso diferente a la creación de tela en algodón cada vez que el material PET debe pasar por cierto número de pasos para convertirse en fibra y de esta manera generar la transformación en tela de poliéster PET.

**Tabla 3.** Proceso productivo

Actividad	Descripción	Imagen
<b>Descargue e inspección</b>	Se recibe el material en pacas de 300kg a 400kg, se verifica el peso en una báscula la cual se encuentra en la zona de recepción de materia prima y pasa a bodegas	
<b>Clasificación de botellas</b>	Este material pasa por una banda transportadora la cual un operario inspecciona que la materia prima no contenga materiales que puedan afectar el proceso	
<b>Retiro de etiquetas y tapas</b>	Retirar etiquetas que se encuentren pegadas y quitar tapas y aro de seguridad.	
<b>Primer lavado</b>	Retirar etiquetas que se encuentren pegadas y quitar tapas y aro de seguridad.	
<b>Secado y control de temperatura</b>	Las botellas pasan por un centrifugado para secar la materia prima en la cual se controla también la temperatura del primer lavado	
<b>Secado y control de temperatura</b>	Luego de que el material se encuentra seco pasa por una banda transportadora.	

<p><b>Triturado</b></p>	<p>Este material cae a la máquina de triturado donde las piezas se rompen con ayuda de unas cuchillas fijas rotadoras reduciéndolo a trozos de 12 mm</p>	
<p><b>Lavado</b></p>	<p>El material pasa por el proceso de lavado con el que se retira el pegante que deja la etiqueta y restos de suciedad</p>	
<p><b>Secado</b></p>	<p>Este material pasa por banda y se genera un centrifugado en el cual elimina toda el agua del lavado anterior</p>	
<p><b>Fundir</b></p>	<p>El flake después de ser lavado y secado es sometido a temperaturas de 300°C en la cual se obtiene una solución viscosa y luego se para a una temperatura de 240°C para convertirse en una pasta que también se filtra, convirtiéndose en una pasta, y se verifica el proceso del material PET</p>	
<p><b>Fundir</b></p>	<p>Este material pasa por pequeños orificios, elevando la temperatura hasta el punto de fusión del PET que es alrededor de los 250°C a 260°C. Al hacer contacto con el aire las fibras se enfrían y endurecen. La extrusión presenta alta productividad y es el proceso más importante para poder obtener el volumen de producción deseada para cumplir con la demanda. Su operación es sencilla, ya que una vez se establecen las condiciones de puesta punto de la maquina la línea trabaja sin contra tiempos</p>	

**Conclusiones**

Basados en los objetivos propuestos, lo principal que se concluye en este estudio de factibilidad es que el proyecto es viable, donde la inversión total es de \$925.928.395 pesos colombianos (COP), incluyendo los ingresos y egresos según los cálculos realizados con un valor presente neto de \$24.894.579.375.

Se inicia explicando el trabajo a realizar, con base en la demanda y oferta a nivel global, identificando el tamaño del mercado nacional y de Bogotá, conociendo el proceso de recolección de desechos, entre ellos el plástico PET, materia prima para la transformación en tela poliéster.

Con el estudio de mercado se identifican las empresas productoras de tela con material PET. De igual manera, también se especifica la forma de cómo llega el producto a los consumidores y usuarios, para con estos datos realizar los estudios técnicos y financieros.

Al interior del estudio técnico, se identificaron al detalle cada uno de los equipos y herramientas que formarían parte de la propuesta de producción con el fin de formular el estudio financiero. Allí se pudo determinar la localización de dónde es más factible realizar este tipo de proyectos y la maquinaria a utilizar, teniendo en cuenta que se requiere de maquinaria pesada y con tecnología avanzada, algunos equipos de cómputo, el personal requerido, la materia prima, cuánta tela se produce y cuál se va a producir, en este caso fue inclinada en producir tela 100% poliéster.

En ese sentido, se conocieron los diferentes tipos de maquinaria para convertir la botella PET en hojuela, en fibra y en tela. Para esto se siguieron diferentes procesos, también se determinó la distribución de las áreas, maquinarias y demás procesos necesarios para la elaboración de tela a base de plástico PET. Asimismo, se estableció que con la capacidad instalada de maquinaria y capital humano se transformarán 1000 kg de plástico por hora.

Con el estudio técnico se evaluó la tecnología y maquinaria dispuesta para este proceso productivo, generando una comparación de las mejores del mercado y concluyendo la mejor opción. A su vez, se determina que es posible elaborar 3600 metros de tela PET por día, en dos turnos de ocho horas cada uno. Con esta cantidad se genera un cubrimiento del mercado descrito en el estudio financiero.

Por último, en el estudio financiero podemos reflejar los recursos, obligaciones, capital, gastos, ingresos y costos que se presentaron en el estudio de factibilidad de este proyecto. También identificando los ingresos y egresos en su diferente naturaleza, y siguiendo el paso a paso desde lo operativo hasta lo administrativo.

Finalmente, quiere decir que como está en positivo es un proyecto rentable con una tasa de retorno de 10.33% y por este resultado se analiza que la liquidez de la empresa se obtiene.

## Referencias

- [1] Cámara de Comercio de Bogotá. (2022, jul. 1). "Clúster Impresión y Packaging" [En línea]. Disponible en <https://www.ccb.org.co/empresarial/sectores-empresariales/cluster-impresion-y-packaging>
- [2] A. Páez y J. Pineda, *Evaluación del proceso de alistamiento de pedidos y análisis de las mejores prácticas del proceso para la empresa Comertex S.A.*, trabajo de grado, Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia, 2012.
- [3] H. Ousaid, *Soluciones logísticas en la última milla*, tesis de maestría, Escuela de Ingenierías Industriales, Universidad de Valladolid, Valladolid, 2020.
- [4] R. Hernández Sampieri, C. Fernández y P. Baptista, *Metodología de la investigación*, México: McGraw-Hill, 2014.
- [5] L. Abaunza, C. Castellanos y G. Malagón, *Informe Técnico-Proyecto "Perfilar 200 empresas transformadoras de Plástico posconsumo en Bogotá" 2019*, Bogotá: Universidad Piloto de Colombia, Acoplásticos, 2019.