

PANTALÓN ECO-D, UNA ALTERNATIVA A LA CONSERVACIÓN ECOLOGICA Y AL DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS TEXTILES EN EL ECUADOR

González Garcés, Liliana Elizabeth¹ | Pazmiño Solys, Gabriel Arturo² | Moreno Gavilanes, Klever Armando³
Chimborazo Azogue, Luis Edwin⁴

RESUMEN

En las empresas industriales del sector textil se evidencia poca innovación y creación de valor agregado que ayude a la conservación ecológica, por tal motivo es necesario desarrollar un estudio de mercado que permita determinar la factibilidad de creación de una nueva línea de pantalón jean en tela ECO-D (telas recicladas de botellas PET); el mencionado emprendimiento genera un impacto positivo aumentando los niveles de producción, rentabilidad y proporcionando una solución a la acumulación de botellas PET, reaprovechando lo que es desechable y creando una prenda ecológica elaborada en tela 100% biodegradable. La estrategia propuesta se encuentra entre los objetivos de la transformación de la matriz productiva del Ecuador, en los sectores productivos que permiten fortalecer la competitividad. El paradigma de investigación es el constructivista, generando nuevos conocimientos para la solución de problemas. Los enfoques de este estudio son cualitativos y cuantitativos. Se efectuó el respectivo análisis económico y financiero que demuestra la factibilidad mediante la elaboración de indicadores como la tasa interna de retorno que representa el 32,65%, demostrando que la inversión realizada cubrirá los costos de producción. Los resultados determinan que la creación de una nueva línea de pantalón ecológico en tela ECO-D contribuye al desarrollo de nuevos mercados una vez que su diseño y estilo serán únicos. La prenda elaborada a base de botellas PET, pretende satisfacer las necesidades de los hombres en edades comprendidas de 15 a 34 años de la Provincia de Tungurahua.

Palabras claves: pantalón eco-d; conservación ecológica; nuevos productos, textil, valor agregado.

ECO-D TROUSER, AN ALTERNATIVE TO THE ECOLOGICAL CONSERVATION AND DEVELOPMENT OF NEW TEXTILE PRODUCTS IN ECUADOR

ABSTRACT

In the industrial enterprises of the textile sector there is little innovation and creation of added value that helps to the ecological conservation, for that reason it is necessary to develop a market study that allows to determine the feasibility of creation of a new line of trousers jean in fabric ECO -D (recycled PET bottle fabrics); The aforementioned undertaking generates a positive impact by increasing production levels, profitability and providing a solution to the accumulation of PET bottles, reusing what is disposable and creating an ecological garment made from 100% biodegradable fabric. The proposed strategy is among the objectives of the transformation of the productive matrix of Ecuador, in the productive sectors that allow to strengthen the competitiveness. The research paradigm is the constructivist, generating new knowledge for solving problems. The approaches of this study are qualitative and quantitative. The respective economic and financial analysis was carried out, demonstrating the feasibility through the development of indicators such as the internal rate of return, which represents 32.65%, demonstrating that the investment made will cover the costs of production. The results determine that the creation of a new line of ecological trousers in ECO-D fabric contributes to the development of new markets once their design and style will be unique. The garment made from PET bottles, aims to meet the needs of men between the ages of 15 and 34 from Tungurahua Province.

Keywords: eco-d pants; ecological conservation; new products, textile, value added.

¹ Magister en Administración de Empresas mención Planeación, Ingeniera en Contabilidad y Auditoría. Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Administrativas. Ambato (Ecuador). e-mail: nialg@yahoo.es le.gonzalez@uta.edu.ec

² Doctor en Ingeniería Industrial, Master en Formulación, Evaluación y Gestión de Proyectos Productivos y Sociales. Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Administrativas. Ambato (Ecuador). e-mail: gapsrio@gmail.com ga.pazmino@uta.edu.ec

³ Doctor en Ciencias Económicas Empresariales. Master en Organización de Empresas. Master en Gerencia Financiera Empresarial. Master en Diseño Curricular y Evaluación Educativa. Ingeniero de Empresas. Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Administrativas. Ambato (Ecuador). e-mail: klevmoreno@uta.edu.ec kleverim@hotmail.com

⁴ Master en Marketing. Ingeniero en Mercadotecnia, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Administrativas. Ambato (Ecuador). e-mail: le.chimborazo@uta.edu.ec chimborazo.luis@yahoo.es

1. Introducción

La competitividad e innovación de las naciones se originan en las industrias, a través del esfuerzo y capacidades para desarrollarse en los mercados internacionales, con ventajas competitivas que generen valor agregado en sus productos (Mukesh, Andy, & Louis, 2013). Por tal motivo se debe tomar en cuenta que cuando se combinan temas como la crisis económica y la contaminación del medio ambiente, surge la necesidad de crear procesos de manufactura eco amigables, mismos que incentiven la producción y generen posicionamiento de los productos en mercados extranjeros (Ospina, 2015).

La actividad textil promueve la generación de empleo; por ello es de vital importancia considerar aspectos relacionados con su entorno económico, político, social, tecnológico y procesos de gestión (Vera & Vera, 2013).

La investigación realizada en el sector textil identifica la necesidad de desarrollar productos de valor agregado a fin de evitar la pérdida de competitividad, siendo necesario ejecutar estrategias de innovación en los sistemas de producción a través de criterios de diferenciación que sean menos nocivos con el medio ambiente, generando reducción en los costos de producción, que a su vez se traduce en mayor rentabilidad (Salazar, Cordona, & Ocampo, 2014).

La industria textil se ha caracterizado por ser una de las principales actividades contaminantes en el Ecuador; por tal razón, generar nueva capacidad de producción con componentes “verdes” es una política de Estado, que permite crear oportunidades de valor en la cadena productiva (Ministerio de Industrias y Productividad, 2013).

Al observar esta problemática, se propone la creación de pantalones jean para hombre en tela ECO-D, como un producto industrializado, que ayude a la protección del medio ambiente y permita estar acorde con las exigencias de los mercados en relación a las nuevas tendencias con enfoques de eco eficiencia industrial (Da Silveira, Rocha y Kloeckmer 2016).

El objetivo general de la investigación fue determinar la factibilidad para la creación de una nueva línea de pantalón para hombre en tela ECO-D para el sector textil.

2. Aspectos teóricos

2.1 El sector textil

Para que un país sea competitivo, necesariamente debe innovar en tecnología, específicamente en los sectores estratégicos, como es el sector textil, debido a que es un agente relevante generador de empleo, producción y de gran potencial exportador. Sin embargo, por varios factores, este sector se ha delimitado debido a la crisis financiera mundial y la importación de prendas procedentes de países asiáticos (De Sousa, De Oliveira, Gomes, & Barbosa, 2016).

Hay que mencionar que la economía de Corea del Sur, posee una posición privilegiada a nivel mundial, debido a sus inversiones en la investigación para la obtención de nuevos materiales inteligentes, biodegradables y amigables con el medio ambiente; tal esfuerzo ha logrado que la economía de China lidere el *ranking* mundial de patentes en la *World Intellectual Property Organization*. La competitividad mundial necesariamente está en función de la capacidad de sus sectores para innovar científica y tecnológicamente, por esta razón las empresas son las principales fuentes de empleo y riqueza, dando la oportunidad a crear productos y servicios de alto valor agregado. La expansión acelerada de las grandes marcas del sector textil a nivel mundial se debe a que invierten fuertes cantidades de dinero en tecnología e innovación (Rojas & Fernández de Soto, 2012).

Las condiciones económicas de los mercados internacionales han contribuido de manera directa con el desarrollo de procesos acelerados de innovación, generando como resultado que las empresas sean más competitivas. Países como Estados Unidos presentan una predisposición al consumo de productos textiles fabricados con materia prima reciclada (Marulanda & Montoya, 2015).

Los procesos innovadores están acompañados por procesos eco-eficientes, que ayudan a disminuir al máximo los residuos y emisiones generados en el proceso de producción, así como por la eco-gestión, la cual favorece que el sector sea más atractivo en eco-innovación (Marulanda & Montoya, ob.cit).

Las organizaciones deben encontrar metodologías y herramientas que les permita atender de manera adecuada los requerimientos del mercado (Marulanda & Montoya, ob.cit)

Según la Clasificación Internacional Uniforme (CIU), la industria textil en Ecuador es parte de la industria manufacturera, misma que actualmente no genera valor agregado; por tal razón, el Gobierno Nacional a través de la Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo, implanta nuevas políticas económicas para incentivar la industria (Pro Ecuador, 2014).

Existe el desafío de orientar la industria textil a la transformación de la matriz productiva, direccionando el cambio de las formas tradicionales del proceso hacia nuevas formas de producción, acompañado de diversificación del conocimiento e innovación como elementos claves del cambio (Pro Ecuador, 2014).

El segundo eje para la transformación de la matriz productiva, establece la agregación de valor en la producción, mismo que debe incorporar específicamente tecnología, conocimiento, servicios ambientales, identificando dentro de este inciso -como sector prioritario- a la industria de la confección, y articulando los mencionados procesos con las demás estrategias del Buen Vivir (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2012).

El Gobierno provincial de Tungurahua categoriza al sector textil como la tercera actividad principal manufacturera, por tal razón ha establecido estrategias en su plan operativo anual, entre los que sobresalen apoyar la participación en ferias nacionales y locales, mejorar la competitividad del sector, capacitaciones en procesos productivos y gestión empresarial, y apoyar la realización de estudios económicos de interés del sector (Honorable Consejo Provincial de Tungurahua, 2015).

2.2 Tela Eco-d

Las botellas de *pet* (tereflatato de polietileno) han sustituido a las botellas de vidrio por sus características de poco peso y alta resistencia; se han convertido en la actual presentación de varios productos como bebidas gaseosas, agua embotellada y refrescos de bienes sustitutos como jugos de frutas y néctares, por tal razón las botellas *pet* son uno de los materiales plásticos que se encuentran con mayor frecuencia en los desechos. Es necesario mencionar que un kilogramo de *PET* está combinado por 64% petróleo, 23% derivados de líquidos de gas natural y 13% de aire (Mansilla & Ruiz, 2009).

La tela Eco-d es una tela ecológica que minimiza el impacto ambiental, el mencionado insumo será utilizado como materia prima directa del pantalón jean.

El importante auge que posee actualmente la industria de las bebidas gaseosas, implica desarrollar tecnologías diferentes que reutilicen estos envases, por tal razón uno de los principales destinos del *PET* es la fabricación de fibras textiles, insertando a la materia prima en un nuevo ciclo productivo (Mansilla & Ruiz, ob.cit).

El proceso de elaboración de la tela Eco-d, se efectúa primeramente con una adecuada elección de la calidad de las botellas *PET*, mismas que son clasificadas por color, luego se retiran las tapas y etiquetas, el producto es molido y se obtiene hojuelas (*scrap de pet transparente*); posteriormente, el material es lavado con agua a presión que contiene partículas de detergente industrial, para luego transportarlo a la secadora bajo un constante control de temperatura; finalmente, el fragmento de *PET* es fundido, filtrado, estirado y rizado. (Mansilla & Ruiz, ob.cit).

La tela está compuesta 60% de algodón y 40% de poliéster, de acuerdo a las especificaciones solicitadas y requeridas por el mercado (Mansilla & Ruiz, ob.cit).

2.3 Conservación ecológica

El crecimiento industrial ha tenido un rol determinante en la calidad y estilo de vida en el último siglo, debido al aumento vertiginoso de los niveles de consumo como consecuencia de un incremento en la generación de desechos, mismos que en gran porcentaje están constituidos por desechos plásticos provenientes de envases *PET*. Por ello nace la importancia de aprovechar estos desechos, convirtiéndose en una

fuentes renovables de recursos. Los desechos que se encuentran con más frecuencia son los *PET*, los cuales se determinan como termoplástico semicristalino; por sus propiedades se puede aplicar a la manufactura de fibras, contenedores cosméticos, películas de fotografías, etc. (Elgegren, y otros, 2012).

Las políticas de gobierno de España promueven el reciclaje. Es así que su población cancela multas extraordinarias por el desecho de botellas *PET* en lotes baldíos; determinando nuevas tecnologías que permitan reutilizar los envases plásticos y promoviendo que este sector ayude a la conservación ambiental (Beltrán, y otros 2012).

Una tendencia en varias pasarelas del mundo es encontrar que los diseñadores utilizan prendas de vestir con materia prima ecológica, biodegradables o de material reciclado, de esta manera se ayuda al cuidado del medio ambiente (Wei, 2013).

La moda ecológica protege la biodiversidad. Su producción implica la liberación de procedimientos químicos y sintéticos, por tal razón no contamina el agua, el aire y suelo, logrando de esta manera reducir los residuos, ahorrar energía y prevenir el calentamiento global. La moda ecológica apareció en los años 80, en una época que se consideraba pobre, pero en la actualidad marca una tendencia en lugares como Londres, Nueva York y Milán (Wei, 2013).

En Ecuador, el mercado ecológico ha sufrido un cambio profundo en las preferencias de los compradores, influencia generada por la tendencia ecológica. Al mencionado consumidor se lo denomina consumidor verde, obligando a las empresas a aprovechar la situación considerando que lo verde vende (Calvo, 2012).

Al respecto, uno de los objetivos del Plan Nacional del Buen Vivir es el impulso a la conservación ecológica, garantizar los derechos de la naturaleza y promover un ambiente sano; objetivos que se encuentra articulados con el plan estratégico del Ministerio del Ambiente, el cual menciona que es necesario incorporar beneficios ambientales que permitan generar actividades productivas de menor impacto (Ministerio del Ambiente, 2014).

De esta manera, la creación de un pantalón a base de tela ecológica nace para dar solución a la basura plástica acumulada en varios puntos sectoriales de la Provincia de Tungurahua, reaprovechando lo que es desechable, y a la naturaleza prevé el menor daño posible (Epm-Gidsa, 2016).

3. Aspectos metodológicos

El paradigma de investigación es el constructivista, generando nuevos conocimientos para la solución de problemas. Los enfoques de este estudio son cualitativo y cuantitativo; el primero incorpora la cualidad, y el segundo se fundamenta en la medición (Sabino, 2014).

Se utilizó la investigación de campo, considerando como instrumento de recolección de información, la encuesta aplicada a los consumidores de la provincia de Tungurahua, mismo que definió el mercado y las preferencias del producto. 383 hombres fueron encuestados de un total de 91.961

Como se observa en la tabla 1, el mercado objetivo para la creación de una nueva línea de pantalones en tela ECO-D es la población masculina de la provincia de Tungurahua, en edades desde 15 hasta 34 años, totalizando 84.751 hombres (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2010)

Tabla 1: Segmentación de mercado

VARIABLE DE SEGMENTACIÓN		DATO CUANTITATIVO
Geográfica	Población del Ecuador	14' 483. 499
Geográfica	Población de la región sierra	3'129. 325
Geográfica	Población de Tungurahua	504. 583
Demográfica	Población de Tungurahua (hombres)	244. 783
Demográfica	Población de Tungurahua (hombres de 15 a 34 años)	84. 751

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos. Censo de Población y Vivienda 2010

En la tabla 2, se aprecia que el mercado meta registra un incremento 1,37%, en relación a la tasa de crecimiento poblacional del Ecuador, (Instituto Nacional de Estadísticos y Censos, 2010).

Tabla 2: Proyección del mercado meta

AÑO	POBLACION	TCP
2010	84.751	1,37%
2011	85.912	1,37%
2012	87.089	1,37%
2013	88.282	1,37%
2014	89.492	1,37%
2015	90.718	1,37%
2016	91.961	1,37%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos. Censo de Población y Vivienda 2010

4. Resultados

4.1 Estudio de mercado

La demanda potencial insatisfecha está conformada por aquellos clientes que no consumen el producto que se desea ofertar. Existen varias razones para que suceda este fenómeno, como el hecho de que no se relaciona el segmento al que queremos vender. También se origina porque los clientes consumen otros artículos o compran a la competencia productos similares o sustitutos (Rivera & López, 2012).

Las empresas necesitan invertir en tecnología para satisfacer esta demanda, incrementando la productividad y eficiencia, aspectos prioritarios para la toma de decisiones (Case & Fair, 2012).

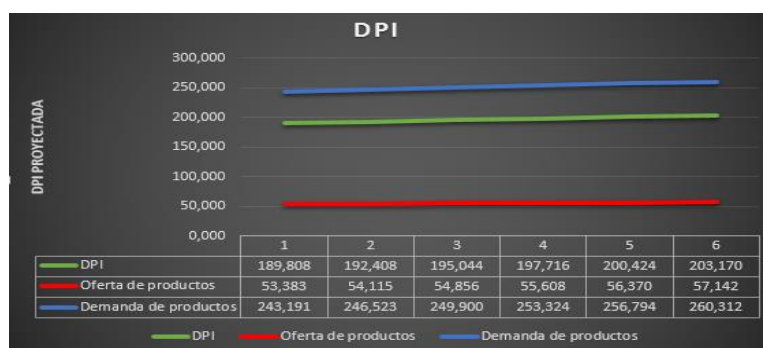
Tabla 3: Cálculo de la demanda insatisfecha y proyección

Año	Demanda por productos	Oferta por Productos	DPI
2016	243.191	53.383	189.808
2017	246.523	54.115	192.408
2018	249.900	54.856	195.044
2019	253.324	55.608	197.716
2020	256.794	56.370	200.424
2021	260.312	57.142	203.170

Fuente: Elaboración propia a partir del procesamiento de la data recopilada mediante las encuestas.

Como se observa en la figura 1, la demanda insatisfecha se obtiene de la diferencia entre la demanda y la oferta. Para el año 2017 se estima en 192.408 pantalones, registrando un incremento hasta el año 6

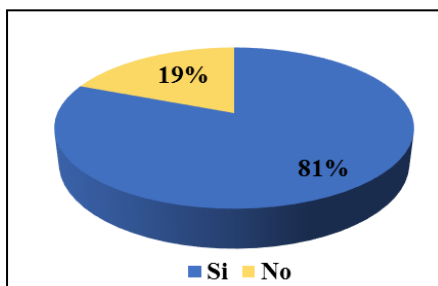
Figura 1: Demanda insatisfecha



Fuente: Elaboración propia a partir del procesamiento de la data recopilada mediante las encuestas.

En relación a la aceptación del mercado, los resultados de la encuesta determinan que el 82% de personas, es decir 315 hombres de un total 383, tienen la intención de comprar pantalones elaborados con tela ecológica, mientras que únicamente el 18%, presentado por 68 sujetos, no se inclinan por la compra de esta prenda.

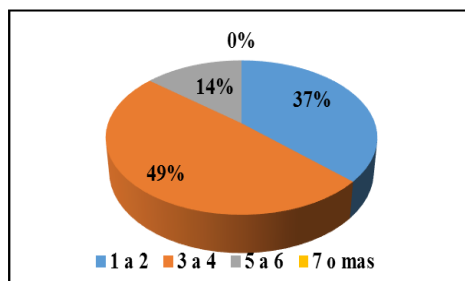
Figura 2: Intención de compra de pantalones Eco- d



Fuente: Elaboración propia a partir del procesamiento de la data recopilada mediante las encuestas.

Como se observa en la figura 3, en relación a las personas que determinaron su preferencia por el producto, el 49% desea adquirir de 3 a 4 prendas anuales, el 37% dependiendo de su poder adquisitivo y la economía del país, podría comprar únicamente de 1 a 2 bienes, y el 14% restante considera la posibilidad de comprar el producto en un intervalo de 5 a 6 prendas. Ningún encuestado manifestó la intención de compra con una frecuencia anual de más de 7 pantalones.

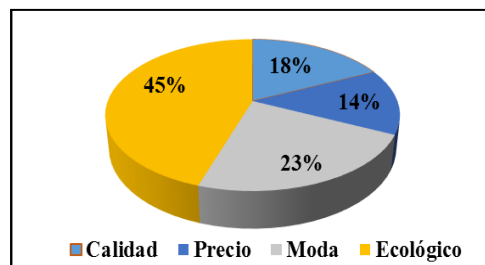
Figura 3: Frecuencia de adquisición anual de pantalón Eco-d



Fuente: Elaboración propia a partir del procesamiento de la data recopilada mediante las encuestas.

Otro de los datos de mayor impacto obtenidos en la encuesta es que el 45% de personas consideran el aspecto ecológico como factor primordial a la hora de comprar un pantalón jean; el 23% se inclina por la moda como factor principal; 18% destacan a la calidad como elemento importante y, finalmente, 14% consideran el precio como característica primordial en la adquisición. (Figura 4)

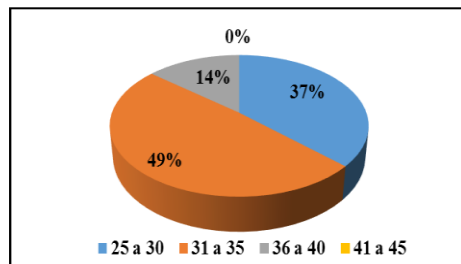
Figura 4: Aspecto relevante al momento de adquisición de un pantalón



Fuente: Elaboración propia a partir del procesamiento de la data recopilada mediante las encuestas.

La figura 5 muestra el precio que los encuestados están dispuestos a cancelar por un pantalón jean elaborado con tela Eco- d. Se determinó que el 49% de personas están dispuestas a cancelar un precio entre \$31 a \$35. 37% de individuos desean cancelar un valor que oscile entre \$ 25 y \$30. Finalmente, el 14% de hombres prefieren un valor entre \$36 a \$40 por el mencionado producto.

Figura 5: Precio del pantalón Eco-d



Fuente: Elaboración propia a partir del procesamiento de la data recopilada mediante las encuestas.

4.2 Estudio técnico

La ingeniería del proyecto está relacionada con la fase técnica de la creación del producto. La figura 6 muestra el flujo del proceso productivo del pantalón ecológico elaborado a base de botellas PET, mismo que totaliza 93 minutos desde la adquisición hasta el almacenado.

Figura 6: Diagrama del flujo de proceso de producción

EMPRESA QUINMAN JEANS									
DIAGRAMA DE FLUJO									
Producto: Pantalón Ecológico					Inicia en: Compra de materiales e insumos				
Empresa: QUINMAN JEANS					Termina en: Almacenado				
Método: Vertical Normativa Asme					Elaborado por: Lenin Tixilema				
Fecha: 16 de agosto de 2016									
Nº	ACTIVIDAD	TIEMPO (minutos)	DISTANCIA (metros)	○	□	⇒	◇	▽	OBSERV.
1	Adquisición de materia prima	20		●					
2	Diseño del modelo	15		●					
3	Inspección Previa	5		●					
4	Corte	15		●					
5	Proporcionar los moldes a los trabajadores	2	5	●					
6	Corte en máquina	3		●					
7	Corte manual	5		●					
8	Traslado	1	5	●					
9	Numerado	5		●					
10	Armado	15		●					
11	Armado final	1		●					
12	Inspección	1		●					
13	Etiquetado	2		●					
14	Empacado	1		●					
15	Almacenado	2		●					
TOTAL		93 min	10 metros	9	2	1	2	1	

Fuente: Elaboración propia a partir del procesamiento de la data recopilada mediante investigación de campo.

4.3 Estudio financiero

El estudio financiero permite verificar si los recursos que poseen las empresas serán cubiertos para desempeñar sus actividades. Depende de varios factores como la rentabilidad de las oportunidades de inversión y la disponibilidad de recursos internos (Merton, 2012). La tabla 4 determina que el capital propio asciende únicamente a 6.732,92 dólares, con el fin de cubrir la inversión inicial para elaborar el pantalón ecológico, es necesario considerar la solicitud de un préstamo a una institución financiera.

Tabla 4: Estructura de financiamiento

APORTE		PARTICIPACIÓN
Capital propio	\$ 6.732,92	19%
Institución financiera	\$28.727,71	81%
TOTAL	\$35.460,63	100%

Fuente: Elaboración propia a partir del procesamiento de la data recopilada mediante investigación de campo

Los criterios alternativos para la evaluación financiera del proyecto son los siguientes:

4.3.1 Cálculo Tmar1 sin financiamiento

Para el cálculo de la tasa mínima aceptable de rendimiento, se consideró riesgo país de 15,7% e inflación 3,38% información de Banco Central a diciembre 2015:

$$TMAR = i + f$$

$$Tmar 1 = 0.157 + 0.0338$$

$$Tmar 1 = 0.1908 = 19,08\%$$

La tasa de rendimiento para el producto ecológico fue de 19,08% estableciendo que es una tasa atractiva para los inversionistas externos considerando que la tasa activa referencial del Banco Central es de 11,63%.

4.3.2 Valor presente neto o valor actual neto (VAN)

El valor actual neto determina si se maximizará la inversión, permite establecer el valor de dinero del proyecto en el futuro (Mukesh, Andy, & Louis, 2013).

Cálculo VAN 1

Para el cálculo se toma como referencia a la tasa mínima es decir 11,03%; en donde
 lo= Inversión inicial, 1=constante

i=TMAR del primer año

AÑO 1

$$VAN_2 = -Lo + \frac{FNE1}{(1+i)^1} + \frac{FNE2}{(1+i)^2} + \frac{FNE3}{(1+i)^3} + \frac{FNE4}{(1+i)^4} + \frac{FNE5}{(1+i)^5}$$

$$VAN_2 = -35.460,78 + \frac{5.871,37}{(1+0,1103)^1} + \frac{8.537,83}{(1+0,1103)^2} + \frac{11.287,51}{(1+0,1103)^3} + \frac{13.515,33}{(1+0,1103)^4} + \frac{15.097,56}{(1+0,1103)^5}$$

$$VAN_2 = -35.460,78 + \frac{5.871,37}{1.1103} + \frac{8.537,83}{1.2327} + \frac{11.287,51}{1.3686} + \frac{13.515,33}{1.5196} + \frac{15.097,56}{1.6871}$$

$$VAN_2 = -35.460,78 + 5.288,09 + 6.926,12 + 8.247,49 + 8.894,01 + 8.948,82$$

$$VAN_2 = -35.460,78 + 38.304,53$$

$$VAN_2 = \$2.843,75 \quad VAN \geq 0$$

Cálculo VAN 2

Para el cálculo se toma como referencia a la tasa mínima, es decir 11,67%.

$$VAN_2 = -Lo + \frac{FNE1}{(1+i)^1} + \frac{FNE2}{(1+i)^2} + \frac{FNE3}{(1+i)^3} + \frac{FNE4}{(1+i)^4} + \frac{FNE5}{(1+i)^5}$$

$$VAN_2 = -35.460,78 + \frac{5.871,37}{(1+0,1167)^1} + \frac{8.537,83}{(1+0,1167)^2} + \frac{11.287,51}{(1+0,1167)^3} + \frac{13.515,33}{(1+0,1167)^4} + \frac{15.097,56}{(1+0,1167)^5}$$

$$VAN_2 = -35.460,78 + \frac{5.871,37}{1.1167} + \frac{8.537,83}{1.2470} + \frac{11.287,51}{1.3925} + \frac{13.515,33}{1.5550} + \frac{15.097,56}{1.7365}$$

$$VAN_2 = -35.460,78 + 5.247,79 + 6.846,70 + 8.105,93 + 8.691,53 + 8.694,25$$

$$VAN_2 = -35.460,78 + 37.596,20$$

$$VAN_2 = \$2.135,42$$

El resultado de VAN, al ser positivo, determina que el proyecto de emprendimiento es rentable.

4.3.3 Tasa interna de retorno

Es la tasa de interés más alta que estará dispuesta a pagar la entidad (Rico, 2012).

$$TIR = Tmar_1 + (Tmar_2 - Tmar_1) \left(\frac{VAN_1}{VAN_1 - VAN_2} \right)$$

$$TIR = 0.1908 + (0.2246 - 0.1908) \left(\frac{2.843,75}{2.843,75 - 2.135,42} \right)$$

$$TIR = 0.1908 + (0,0338)(4,0147)$$

$$TIR = 0.3264 \rightarrow 32,65\%$$

La tasa interna de retorno es de 32,65%, demuestra que el proyecto del pantalón ecológico tendrá la factibilidad económica esperada, una vez que esta tasa es mayor a TMAR valor de 19,08%.

Los resultados reportados anteriormente determinan que la creación de una nueva línea de pantalón ecológico en tela ECO-D contribuye al desarrollo de nuevos mercados. La prenda elaborada a base de botellas PET, pretende satisfacer las necesidades de los hombres en edades comprendidas de 15 a 34 años de la Provincia de Tungurahua, (Instituto Nacional de Estadísticos y Censos, 2010).

La elaboración de pantalón con tela ecológica genera un nuevo enfoque de producción, una vez que su diseño y estilo serán únicos; de tal manera se obtendrá participación en el mercado, considerando que en la provincia de Tungurahua, el sector textil representa la tercera fuente de ingresos; además, el presente estudio puede servir como fuente de investigación para emprendedores que deseen invertir en el sector (Wang & Zhao, 2012).

El factor clave de la innovación es definir al talento humano como aspecto esencial en el proceso de cambio de la matriz productiva (Rodriguez 2013).

5. Conclusiones

El estudio determinó que existe una demanda potencial insatisfecha de 1,7% es decir 3.227 hombres.

La ingeniería del proyecto determina que se debe cumplir con una producción diaria de 45 pantalones y 900 mensuales.

La factibilidad económica del proyecto fue demostrada con la elaboración de indicadores financieros, los mismos que otorgan un panorama alentador para los inversionistas.

La empresa puede cubrir los costos que requiera la elaboración del pantalón ecológico con un rendimiento de 32,65%, recuperando la inversión en 3 años, 3 meses y 3 días.

La factibilidad económica del proyecto, también se puede considerar desde la perspectiva social, al potenciar un sector estratégico de la provincia de Tungurahua, aportando al cambio de la matriz productiva y a la reducción de contaminación ambiental.

La aceptación del mercado de la prenda ecológica y el precio de la misma, fueron determinados con la encuesta realizada, considerando que el mayor porcentaje de encuestados, es decir el 49% están dispuestos a cancelar un precio que fluctúa entre \$31 a \$35 por el mencionado pantalón.

6. Referencias bibliográficas

- Beltrán, D. y otros. (2012). Actitud ante la recolección selectiva de bioresiduos. *Revista internacional de contaminación ambiental*, 28(1).3.
- Calvo, M. (2012). *El medio ambiente en la opinión pública: Tendencias de opinión. Demanda social*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.
- Case, K., & Fair, R. (2012). *Principios de Microeconomía*. México: Prentice Hall Hispanoamérica S.A.
- Da Silveira, L., Rocha, A., & Kloeckmer, V. (2016). Comportamento do consumidor de produtos ecológicos: um comparativo entre duas cidades da região fronteira oeste do Rio Grande do Sul. *Ciencia e Natura*, 38(2)941-951
- De Sousa, P., De Oliveira, J., Gomes, M., & Barbosa, F. (2016). Effectiveness of business strategies in Brazilian textile industry. *Revista de Administração - RAUSP*, 51(2), 226.
- Elgegren, M., y otros. (2012). Reciclaje químico de desechos plásticos. *Red de Revistas de la sociedad química del Perú*, 78(2), 105-107.
- Epm-Gidsa. (2016). *Empresa pública municipal*. Obtenido de <http://www.epmgidsa.gob.ec/homepage>
- Honorable Consejo Provincial de Tungurahua. (2015). *Plan operativo anual*. Obtenido de http://www.tungurahua.gob.ec/images/archivos/POA2015/produccion/POA_APC_2015.pdf
- Instituto Nacional de Estadísticos y Censos. (2010). *Fascículo Provincial de Tungurahua*. Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manualateral/Resultados-provinciales/tungurahua.pdf>
- Juez, P. (2010). *Probabilidad y Estadística*. Madrid: Diaz de Santos.
- Lazar, L. (2012). *Comportamiento del consumidor*. Madrid: Pearson.
- Mansilla, P., & Ruiz, M. (2009). Reciclaje de botellas PET para obtener fibra de poliéster. *Ingeniería industrial 2* (27), 124-127.
- Marulanda, N., & Montoya, I. (2015). Modelo para gestionar el conocimiento en el sector textil de Medellín, empleando dinámica de sistemas. *Semestre económico*, 18(38), 165.

- Mayes, T., & Shank, T. (2012). *Análisis Financiero con Microsoft Excel*. CENTAGE LEARNING EDITORES.
- Merton, R. (2012). *Finanzas*. USA: Pearson Education.
- Ministerio de Industrias y Productividad. (Marzo de 2013). *País productivo*. Obtenido de <http://www.industrias.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/02/revista4.pdf>
- Ministerio del Ambiente. (2014). Planificación estratégica. 9.
- Mukesh, S., Andy, F., & Louis, M. (2013). *Building a Sustainable Competitive Advantage*. *Journal of Technology Management & Innovation*, 8(2), 48.
- Ospina, S. (2015). Biopolímeros y su aplicación en medio ambiente. *XVII*(2), 5.
- Pro Ecuador. (2014). *Objetivo 10 Plan Nacional del Buen Vivir*. Obtenido de <http://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/08/Plan-Nacional-para-el-Buen-Vivir-2013-2017-Objetivo-10.pdf>
- Rivera, J., & Lopez, M. (2012). *Dirección de marketing: Fundamentos y aplicaciones*. Madrid: Esic
- Rodriguez, F. (2013). Redes empresariales locales, investigación y desarrollo e innovación en la empresa. Clúster de herramientas de Caldas, Colombia. *Estudios gerenciales*, 29(129), 247-257
- Rojas, A., & Fernández de Soto, J. (2012). Estudio de cooperación entre Colombia y Corea del Sur en el sector textil-confecciones. *Civilizar ciencias sociales y humanas*, 12(22), 144.
- Salazar, K., Cordona, M., & Ocampo, O. (2014). Análisis del ciclo de vigilancia tecnológica en las empresas del sector textil del centro sur de Caldas. *Scientia Et Technica*, 19(1), 36.
- Sabino, C. (2014). *El proceso de investigación*. Editorial Episteme.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2012). Transformación de la matriz productiva. 11.
- Vera, G., & Vera, M. (2013). La trayectoria tecnológica de la industria textil mexicana. *Frontera norte*, 25(50), 159.
- Wang, Y., & Zhao, Y. (2012). Study on organizational design of enterprise project management. *Applied Mechanics and materials*, (174).2889-2892.
- Wei, D. (2013). Ecological fashion design; virtual biological tissues texture; wearing ecologically. *Applied Mechanics and materials*, (340).179-184