

**MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL SECTOR TEXTIL EN COLOMBIA
BASADO EN EL MODELO DE ECONOMIA CIRCULAR**



VIVIANA KATHERINE CASTRO PÉREZ

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:
Especialista en Planeación Ambiental y Manejo Integral de los Recursos Naturales

Directora:
Ximena Lucía Pedraza Najar

**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN PLANEACIÓN AMBIENTAL Y MANEJO INTEGRAL DE
LOS RECURSOS NATURALES
BOGOTÁ, Diciembre de 2018**

MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL SECTOR TEXTIL EN COLOMBIA BASADO EN EL MODELO DE ECONOMIA CIRCULAR

MANAGEMENT OF SOLID WASTE IN THE TEXTILE SECTOR IN COLOMBIA BASED ON A MODEL OF CIRCULAR ECONOMY

VIVIANA KATHERINE CASTRO PÉREZ

Administradora Ambiental, Estudiante Especialización Planeación Ambiental y Manejo Integral de los Recursos Naturales, Universidad Militar Nueva Granada
Bogotá, Colombia.

katacastro@gmail.com, U2700877@unimilitar.edu.co

RESUMEN

El sector textil normalmente basa la mejora de su competitividad en estrategias orientadas al consumo prolongado como por ejemplo, la llamada *obsolescencia percibida*: comprar ropa generando una dinámica de consumismo directamente alimentada por la publicidad. Esto genera un ciclo de producción bastante rápido y así mismo, un aumento considerable de residuos textiles. En este tipo de dinámicas existen diferentes fallas a nivel nacional que dificultan la mitigación de los impactos generados por la contaminación, a causa de los residuos sólidos; la falta de cultura y el desconocimiento sobre reciclaje, reutilización, segregación y disposición final de los residuos generados en la industria, conlleva a la continuidad del sistema de economía lineal actual, el cual se basa simplemente en extraer recursos, fabricar, usar y disponer. Sin embargo, en los últimos años ha surgido un concepto basado en la sostenibilidad “modelo de economía circular”, el cual representa una alternativa fundamental como respuesta a los grandes desafíos globales de escasez de recursos y generación considerable de residuos. En este trabajo se pretende dar un análisis a la problemática mencionada de acuerdo con la revisión bibliográfica de diferentes documentos y políticas, que proporcione información sobre el manejo de los residuos sólidos del sector textil; de esta manera y con base en la aplicabilidad del modelo de economía circular, se reúnen alternativas orientadas a la disminución de la cantidad de residuos sólidos generados y el uso desmesurado de recursos naturales en Colombia.

Palabras clave: residuos sólidos, sector textil, contaminación, consumidor final, economía circular, gestión, alternativas de manejo.

ABSTRACT

The textile sector usually bases the improvement of its competitiveness on strategies aimed at prolonged consumption, such as the so-called perceived obsolescence: buying clothes generating a consumer dynamic directly fueled by advertising. This generates a fairly fast production cycle and also, a considerable increase in textile waste. In this type of dynamics, there are different failures at the national level that make it difficult to mitigate the impacts generated by pollution, due to solid waste; the lack of culture and ignorance about recycling, reuse, segregation and final disposal of the waste generated in the industry, leads to the continuity of the current linear economy system, which is based simply on extracting resources, manufacturing, using and disposing. However, a concept based on sustainability has emerged in recent years as a "circular economy model", which represents a fundamental alternative in response to the great global challenges of scarce resources and considerable waste generation. This paper intends to give an analysis to the aforementioned problems according to the literature review of different documents and policies, which provide information on the management of solid waste in the textile sector; In this way and based on the applicability of the circular economy model, alternatives are gathered to reduce the amount of resources generated and the use of natural resources in Colombia.

Key words: solid waste, textile sector, pollution, final consumer, circular economy, management, management alternatives.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad el sector textil tiene un alto impacto positivo a nivel social, debido a que genera empleabilidad en las diferentes fases de su producción, desde las personas que cultivan las fibras naturales, pasando por quienes trabajan en su procesamiento e industrialización, hasta quienes llevan a la venta y comercialización estos productos, logrando vincular millones de personal a nivel mundial. En la economía colombiana la industria textil se considera como uno de los sectores más destacables, debido a que equivale al 6% del PIB e incorpora aproximadamente el 24% del empleo en el país [1].

Sin embargo, no todos los impactos son positivos, en primer lugar, porque esta industria es muy contaminante y tiene un alto consumo de recursos naturales. Durante su fabricación se necesita la extracción de diferentes materias primas ya sea de origen natural o sintético, en el proceso de transformación se utiliza un alto consumo de energía, agua y generación de vertimientos, en su etapa final de comercialización, el transporte aporta al aumento de la huella de carbono lo que trae consecuencias para el cambio climático, y por supuesto el manejo inadecuado en la disposición de residuos sólidos que se realiza durante todo su proceso y en un porcentaje mayor al finalizar su vida útil.

En Colombia, la cantidad promedio de residuos del sector textil (vestimenta, textiles del hogar, calzado, entre otros textiles que son desechados después de su vida útil) que son reciclados o reutilizados tan solo llega al 5% [2]; teniendo en cuenta que más del 95% que resta puede terminar en los rellenos sanitarios y plantas de incineración en todo el país, sin contar los que son dispuestos por las malas prácticas culturales en cuerpos de agua naturales.

En la actualidad los recursos económicos disponibles para el manejo de los residuos, están distribuidos según lo concertado en cada Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos a nivel municipal o distrital, que por lo general son entregados principalmente para la creación o ampliación de los rellenos sanitarios, esto significa que se sigue dando prioridad en las políticas públicas a una infraestructura tradicional de la economía lineal (“tomar, hacer, desechar” que se basa en disponer de grandes cantidades de energía y otros recursos baratos y de fácil acceso) [3], igualmente para la inversión privada no se ha establecido una política de incentivos económicos o tributarios donde se dé prioridad a la recuperación de materiales, infraestructura de reuso de materias primas, o la destinación de recursos para programas en educación ambiental a los consumidores finales.

Los modelos lineales parten de la premisa que los recursos naturales son abundantes, fáciles de conseguir y baratos de eliminar. En esta economía el método lineal que abarca la extracción, pasando por la fabricación o procesamiento, el uso del producto y finalmente la eliminación, ya ha sobrepasado el límite. Lo que por efecto desencadena el agotamiento de los recursos naturales que decían ser infinitos y el consumo de los combustibles convencionales. De esta manera, la economía circular es el modelo que la sociedad ha propuesto como una nueva tendencia en la optimización de los flujos de energía, materias primas y reutilización de residuos, llevando a cabo un ciclo cerrado que mejore el uso de los diferentes recursos del proceso.

En esencia, un modelo de economía circular representa una alternativa fundamental a los paradigmas económicos lineales. Los nuevos paradigmas de economía circular están eclosionando como respuesta a los grandes desafíos globales de escasez de recursos ante los escenarios de sobreexplotación de los límites abióticos y bióticos globales, la preservación de los ecosistemas y el bienestar social, el incremento de la competitividad y la contribución a la lucha contra el Cambio Climático [4].

Partiendo de la premisa económica de la fluctuación de los costos asociados a materias primas y la carencia de estos, el flujo circular permite confiabilidad y seguridad en la industrialización y la economía a nivel nacional. La generación de residuos pasa de ser un problema para convertirse en un nuevo insumo y lo que se veía como un impacto ambiental negativo, puede convertirse en una gran visión de negocios en el presente con proyección optimista para futuro.

De esta manera, a nivel internacional diferentes países, en su mayoría desarrollados, han estado implementando cambios y estrategias de gestión donde se involucra el ciclo de vida de los productos en diferentes sectores económicos, cambiando el paradigma de la “cuna a la tumba” por “de la cuna a la cuna” [3].

Por otro lado, a nivel nacional, existen tres políticas que establecieron bases para que Colombia pueda iniciar el cambio de su economía basado en modelos lineales a un modelo circular, la Política para Gestión integral de residuos sólidos (CONPES 3874), la Política de Crecimiento Verde (CONPES 3934) y la Política de Producción y Consumo Sostenible, pronunciándose en un horizonte al año 2030 y con la justificación de que el desarrollo económico actual, no podrá sostenerse en un mediano y largo plazo debido a que existe un desmesurado consumo de recursos que son la base para la producción económica y que los impactos negativos también generan costos elevados tanto al ambiente como en el ámbito social.

Por lo tanto, la prevención y el manejo de residuos del sector textil deben integrarse durante el actuar de los objetivos planteados en dichas políticas, para que de esta manera se logre contribuir con la sostenibilidad del ambiente en el marco del desarrollo económico del país en un plazo mediático.

1. MATERIALES Y MÉTODOS

1.1 Metodología de la investigación

El método utilizado fue la investigación documental, “el cual es un proceso ordenado y lógico, de pasos para realizar una investigación documental sobre algún problema que nos inquiete, interese o preocupe, cuyos resultados serán de validez científica” [5]. De acuerdo con la metodología planteada a continuación se mencionan cada uno de los pasos que se desarrollarlo:

1. Elección del tema
2. Delimitación del tema
3. Acopio y selección de la bibliografía básica sobre el tema a nivel nacional e internacional.
4. Lectura detallada del material
5. Elaboración del esquema de trabajo
6. Redacción del trabajo final

Técnicas de investigación documental

Al realizar la revisión bibliográfica, se establecieron criterios e información acorde al objeto de la investigación. Se referencian principalmente 3 tipos básicos de fuentes de información realizados durante la investigación documental [5]:

Fuentes primarias (directas): Para este estudio las fuentes referenciadas fueron documentos oficiales de acuerdo con las políticas nacionales existentes en cuanto al manejo de los residuos sólidos en Colombia, crecimiento verde y consumo sostenible. Así mismo, se realizó la revisión de literatura sobre 18 artículos nacionales e Internacionales publicados entre el 2010 y 2018, que abordan la gestión de los residuos en la industria textil, y que aportaban información asociada a la economía circular. La búsqueda se realizó con los términos clave como residuos sólidos, economía circular y lineal, sector textil, reúso, reciclaje, ciclo de vida y manejo de residuos en las industrias.

Fuentes secundarias: En éste nivel se consultó información publicada y referenciada en un área de conocimiento en particular, como por ejemplo las por universidades, tesis, trabajos presentados en conferencias, congresos o seminarios y testimonios de expertos, para los cuales se encontraron 6 artículos, 2 de universidades nacionales y 4 de Universidades Internacionales, donde se aborda la temática del modelo de economía circular en Colombia aplicado a diferentes tipos de residuos, estos artículos se han publicado entre los años 2015 y 2018, lo que evidenció que la madurez del tema de economía Circular se ha abordado desde investigaciones tan solo en los 3 últimos años.

Fuentes terciarias: Por último, se tuvo en cuenta la consulta en páginas web, otras publicaciones periódicas, boletines, y reportes de entidades públicas para establecer porcentajes y datos estadísticos y financieros.

2. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Después de realizar un análisis al contenido de las referencias bibliográficas categorizadas, se identificaron 4 variables que influyen en el manejo de los residuos textiles mediante la economía circular. Estas variables a su vez tienen 9 dimensiones a medir, las cuales proporcionan información sobre el estado de madurez del modelo de economía circular en el sector textil en Colombia, como se presenta a continuación en la Tabla 1.

Tabla 1. Variables y dimensiones que influyen en la aplicabilidad del modelo de economía circular en el sector textil.

Variables	Dimensiones	Número de artículos asociados a la dimensión	Estudios de soporte
1. Contexto actual a nivel nacional	a) Políticas y regulación	3	CONPES 3934, 2018 CONPES 3874, 2016 Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010
	b) Sector textil en Colombia.	2	Andrés Campos, 2014 Stephania Gómez, 2014
	c) Modelo de Economía Lineal	3	DPN, 2017 CONPES 3874, 2016 TECNALIA, 2018
	d) Manejo de residuos del sector textil	3	TECNALIA, 2018 Monica García, 2018 Claudia Betancur, 2017
2. Contexto actual internacional	e) Sector textil en otros países.	3	Sofie Snoek, 2017 Ana Portocarrero, 2010 Maria Franco, 2017
	f) Manejo de residuos del sector textil en otros países	2	Sofie Snoek, 2017 Catalina Balboa - Manuel Domínguez S, 2014
3. Importancia del modelo de economía circular.	g) Economía circular en Colombia	6	DPN, 2017 CONPES 3874, 2016 TECNALIA, 2018 Monica Garcia, 2018 Felipe Riaño, 2017 Claudia Betancur, 2017
	h) Economía circular en otros países	7	Ellen Macarthur, 2014 Anna Petit-Boix, 2017 Sofie Snoek, 2017 Vanessa Prieto-Carmen Jaca, 2017 Maria Franco, 2017 Enric Carrera, 2017 Debbie Moorhouse, 2017
4. Economía circular en el sector textil	i) Aplicación del modelo de economía circular en el sector textil en Colombia.	6	Anna Petit-Boix, 2017 Catalina Balboa - Manuel Domínguez S, 2014

en Colombia.			Monica García,2018 Maria Franco,2017 Enric Carrera, 2017 Debbie Moorhouse, 2017
Número total de documentos		18*	

Fuente: Elaboración Propia, 2018

**En total son 18 documentos, ya que varios de ellos se repiten en las diferentes dimensiones.*

2.1 CONTEXTO ACTUAL A NIVEL NACIONAL

El análisis de contexto actual nacional corresponde a la identificación de políticas, lineamientos, y caracterización base que corresponde al manejo de los residuos sólidos del sector textil en Colombia. Teniendo en cuenta los aspectos enunciados, se contemplan los siguientes elementos claves:

2.1.1 Políticas y Regulación

El manejo de residuos sólidos en Colombia durante la última década ha presentado avances importantes en cuanto al control de los impactos y la contaminación generada. Sin embargo, estos avances se han desarrollado mediante visiones que no se han articulado según la dimensión ambiental contemplada en las políticas implementadas actualmente. En primer lugar, se encuentra la Política de Producción y Consumo Sostenible, desarrollada en el 2010, la cual se orientó con el objetivo principal de cambiar los patrones de producción y consumo insostenibles y poder contribuir a la reducción de la contaminación, al uso de los recursos naturales de manera sostenible y a la competitividad empresarial. En el marco de esta política para alcanzar los cambios en los sistemas de producción hacia una sostenibilidad ambiental, se crearon las líneas de acción agrupadas en torno a ocho ejes estratégicos interconectados [6]. Presentados a continuación en la **Figura 1**;

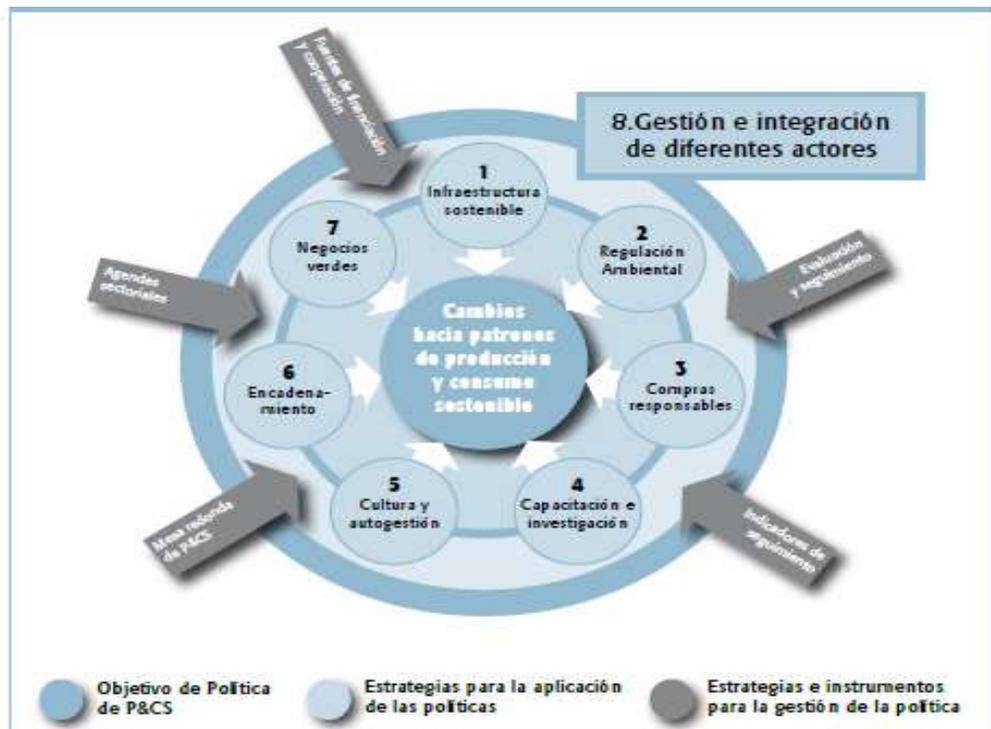


Figura 1. Ejes estratégicos de la Política de Producción y Consumo Sostenible
Fuente: Política de Producción y Consumo Sostenible, 2010 [6]

Dando un enfoque a la *estrategia 6* (Encadenamiento), en la cual su objetivo se orientó hacia la optimización de los insumos y recursos, el buen uso de los insumos y recursos, el aprovechamiento de los residuos, la aplicación de tecnologías limpias, entre otros, mediante el encadenamiento de empresas y actores con un horizonte al 2019 y partiendo de un análisis con la implementación de las otras dos políticas más recientes sobre la Gestión Integral de Residuos y el Crecimiento verde, se encuentra que el plan de acción enfocado a estrategia apenas empieza a contemplar un desarrollo desde el año 2016 con la introducción del Conpes 3874 sobre la Política para la Gestión Integral de Residuos Sólidos. Esta política fija un horizonte al 2030 y está compuesta de cuatro ejes estratégicos, los cuales se muestran a continuación en la **Figura 2**,



Figura 2. Ejes estratégicos para la Gestión Integral de Residuos sólidos
Fuente: Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos, 2016 [7]

Dando mención a los ejes que contextualizan esta política, se precisa la importancia de llevar a cabo técnicas que contribuyan a la prevención de los residuos generados y el aprovechamiento de los mismos, creando una estrategia que permita que el país avance en la implementación del modelo de economía circular, realizando modificaciones paulatinas al modelo lineal que actualmente se emplea en la economía colombiana y teniendo en cuenta que los residuos en el 2030 podrían llegar a 18,74 millones de toneladas, es decir, un incremento del 13,4% en la producción per cápita de residuos sólidos, lo que significa cerca de 321 kilogramos por persona al año [7].

Por otro lado se estableció en este año la Política de Crecimiento Verde, la cual tiene como objetivo principal el aumento de la productividad y la competitividad económica del país, asegurando el uso sostenible de los recursos naturales y la inclusión social [2], basada en un horizonte compatible con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, al igual que lo planteado en el Conpes 3874 al 2030, encontrando una transversalidad y compatibilidad en los planes de acción entre estas últimas dos políticas. Esta política establece que, para continuar el crecimiento económico en el país, se hace necesario la búsqueda de fuentes de crecimiento que sean sostenibles, ya que el desarrollo económico actual degrada los recursos ambientales utilizados para la producción y genera altos costos indirectos al ambiente y la sociedad.

De las líneas de acción de la Política de Crecimiento Verde, se considera relevante mencionar la que corresponde al “*Desarrollo de instrumentos de planeación y técnicos para la economía circular*” (línea de acción N°28). En esta línea se menciona que para el año 2019, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo establecerá una estrategia nacional de economía circular de largo plazo en el sector privado, de manera que se incorporen líneas de trabajo con enfoque de ecoinnovación, ecodiseño y simbiosis industrial [2], que logren disminuir la presión en el uso de los recursos y aumentar el aprovechamiento de los residuos sólidos en los procesos.

2.1.2 Sector textil en Colombia

La producción colombiana de textiles se divide en la preparación de fibras textiles, la fabricación de tejidos y arte de punto y ganchillo, la fabricación de otros productos textiles, tejedurías de productos textiles y acabados de productos textiles. Antioquia y Bogotá actualmente son considerados los principales centros de producción textil, donde su participación conjunta es del 84% del total [8].

En Colombia el sector textil cuenta con amplio reconocimiento y tradición en la economía nacional. Existen empresas importantes tanto a nivel nacional como internacional como Leonisa y Coltejer que han sido compañías pioneras en el desarrollo industrial del país. Cada vez más estas empresas se han posicionado en

los mercados internacionales, ya que se han caracterizado por la innovación, la alta calidad de la costura y la eficiencia en los procesos de producción y comercialización [9].

Colombia se considera como un país con una industria textil y de confección madura con mano de obra calificada y altos niveles de calidad. Lo que genera que el sector tenga como visión el reconocimiento internacional de manera que se destaque como un país innovador en procesos y productos con talento humano altamente competitivo. Sin embargo, esta industria también se enfrenta anualmente con otras economías que emergen, como la economía China y el mercado americano debido a los tratados internacionales, razón por la cual se convierte indispensable promover la existencia de tecnologías limpias y la adaptación de un ciclo de vida en los procesos de producción que aumente su competitividad.

Se considera que estas adaptaciones y reformas a la industria textil no deben ser coyunturales, sino estructurales, de tal manera que se combinen políticas de fomento a la competitividad, sostenibilidad y cooperación en el sector privado, con el propósito de que se disminuya la carga presupuestal, para evitar la pérdida de ingresos.

2.1.3 Modelo de Economía Lineal

La economía global ha estado sometida por un modelo lineal de producción y consumo, en el cual se fabrican productos a partir de materias primas, que luego se comercializan, se utilizan y, posteriormente, se desechan como residuos. El modelo de economía lineal aun presente en muchas de las actividades de producción a nivel mundial y en especial a nivel nacional, presenta dificultades asociadas al uso indiscriminado de materias primas que se utilizan en la producción y el aumento en la demanda de espacios que se necesitan para ubicar sitios de disposición final de residuos sólidos por el mal manejo de estos durante sus cadenas de producción. Aunque se han logrado avances importantes para mejorar la eficiencia de los recursos, cualquier sistema basado en su consumo en lugar de su uso restaurativo, conlleva pérdidas significativas a lo largo de la cadena de valor.

Así mismo, las economías extractivas y de consumo han venido en crecimiento acelerado, lo que ha generado de igual forma un exponencial aumento en los impactos negativos que generan. Estos indicadores señalan que el modelo lineal es cada vez más cuestionado por el propio contexto que maneja, y se hace necesario un cambio profundo del sistema operativo de la economía lineal tradicional.

Para entender las desventajas del modelo de producción lineal se precisan las diferentes pérdidas a lo largo de la cadena de producción. Durante la producción de

bienes, por ejemplo, se pierden cantidades importantes entre la extracción y la fabricación final. En Colombia se calcula en un 34% (DNP, 2016) [7].

Por otra parte, en el modelo lineal, se genera una alta cantidad de residuos los cuales van directamente a un relleno sanitario, generando un gran desperdicio de la energía residual. Durante el tratamiento o la incineración tan solo se recupera un bajo porcentaje de esta energía, mientras que cuando se realiza la reutilización de cualquier tipo de residuo aprovechable se ahorra una gran cantidad de energía, ya que se evita el proceso de transformación dentro de cualquier tipo de industria.

Aunado a lo anterior, en la actualidad, se han determinado muy pocos incentivos económicos hacia los sectores económicos públicos y privados que quieren implementar nuevos procesos en la reutilización o manejo de los residuos, del mismo modo, existe un amplio desconocimiento del tema, y el horizonte de proyección para incluir el modelo de economía circular aún se plantea hasta dentro de 12 años aproximadamente, dando un espacio que puede acarrear consecuencias negativas en los actuales métodos de disposición de residuos como por ejemplo la vida útil de los rellenos sanitarios en diferentes zonas del país y los impactos derivados de las plantas incineradoras.

2.1.4 Manejo de residuos del sector textil

La cadena del textil y la moda se caracteriza por tener ciclos de vida cortos y un elevado valor de los productos, lo que hace de ella un sector de inversión atractivo. Sin embargo, esto se traduce en una elevada huella ambiental la cual se concentra en la obtención de materias primas, el proceso de producción, y en gran medida en el uso por parte del consumidor y su disposición final.

La Comisión Europea determinó en su estudio Environmental Impact of Products (EIPRO) que los textiles constituyen, desde una perspectiva de análisis de ciclo de vida y desde el punto de vista del consumo final, el cuarto ámbito de mayor impacto ambiental tras la alimentación, el transporte individual y los edificios. Según un informe de la Universidad de Cambridge, por cada kilogramo de tejido textil producido globalmente se consume 0.6kg de petróleo equivalente y se emiten 2kg de Co₂ a la atmósfera (Cambridge, 2006). Cabe mencionar que si bien los residuos textiles se generan en todo el ciclo productivo, aproximadamente el 90% del residuo proviene del consumidor en el momento en que decide tirar su ropa ya que por lo general estos residuos no se rehúsan ni se reciclan, **normalmente** son dispuestos en los rellenos sanitarios, generando un proceso de degradación que impacta tanto al componente atmosférico, como al suelo [10].

Lamentablemente, en la actualidad Colombia cuenta con una serie de barreras para adoptar modelos que reduzcan la generación de este tipo de residuos ya que existe

una escasez de instrumentos financieros, de mercado, sociales, técnicos y político-institucionales, las cuales dificultan las implementaciones del reciclaje textil [4].

En el país hay insuficiente recuperación y retorno de materiales desde la etapa de post-consumo a los procesos manufactureros. En la **figura 3**, se aprecia el aplazamiento que el país tiene en el aprovechamiento de los diferentes materiales de producción frente al máximo referente a nivel mundial [2].

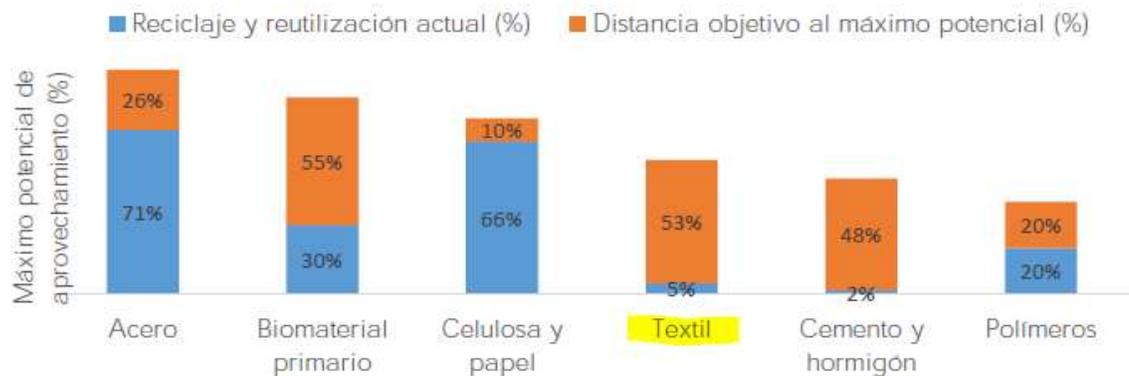


Figura 3. Diferencias porcentuales en reciclaje y reutilización de materiales en Colombia frente a referentes internacionales

Fuente: Política de Crecimiento Verde, 2018 [2]

2.2 CONTEXTO ACTUAL INTERNACIONAL

Para hacer frente al contexto actual en materia internacional se tendrán en cuenta aspectos como el sector textil en otros países y manejo de los residuos del sector textil como se presenta a continuación;

2.2.1 Sector textil en otros países

En Europa la industria textil y de la confección, permanece dentro de los bienes de consumo más esenciales ya que representa más del 37% del total de las actividades industriales y emplean a 1.7 millones de personas. Esta industria se caracteriza por una cadena compleja de diferentes subsectores como lo son las prendas de vestir, textiles para interiores y textiles para la misma industria. En Europa es considerada como una de las más contaminantes y con muchos desafíos. La comunidad europea ha enfocado su atención en cuatro temas específicos: realizar la recuperación de materiales, disminuir el uso del agua, disminuir el uso de químicos contaminantes y los derechos humanos [11].

En países latinoamericanos, tomando como ejemplo Nicaragua, la industria textil a los largo de la última década, creció de manera significativa. De esta manera el textil

para vestuario es una de las mayores contribuciones para este crecimiento, ya que ha llegado a representar el 27.1% del total manufacturero, siendo el sector de mayor peso del país. La dinámica de la industria manufacturera, se ha acompañado de un aumento en la oferta de empleos, sin embargo, esto no significó mejoras salariales para sus trabajadores. Sin lugar a duda la posición geográfica de Nicaragua, específicamente su cercanía con Estados Unidos es una de las ventajas estratégicas que ofrece el país a los inversionistas extranjeros. No obstante, uno de los elementos que más ha incentivado a los inversionistas a instalarse en Nicaragua son los bajos costos laborales, siendo el salario nicaragüense el más bajo de Centroamérica [12].

2.2.2 Manejo de residuos del sector textil en otros países

La Oficina de Reciclaje Internacional -BIR (por sus siglas en inglés) informó que gracias a la reutilización de materiales textiles recuperados durante los procesos de fabricación o en la disposición final luego de su consumo, se obtiene un descenso importante en las emisiones de CO₂. Informa que mediante la recolección de 1Kg de ropa usada, se logra la reducción de 3.6 Kg de emisiones de CO₂, 6000 litros de consumo de agua, 0,3 kg de utilización de fertilizantes, 0,2 kg de utilización de pesticidas, sin embargo, actualmente el reciclaje textil sólo es viable para los residuos de la industria textil, se requiere una solución técnica y económicamente factible para la reutilización de los residuos textiles post-consumo [10].

2.3 IMPORTANCIA DEL MODELO DE ECONOMIA CIRCULAR

Teniendo en cuenta que la afectación de mantener un modelo de economía lineal es tangible de acuerdo con lo antes mencionado, es importante dar a conocer la importancia de la economía circular y su aplicación actual tanto en Colombia como en otros países, para realizar una comparación y tener como base un ejercicio de su aplicación con todos sus beneficios, como se presentará a continuación.

2.3.1 Economía circular en Colombia

La Política Nacional para la Gestión de Residuos sólidos en Colombia fue actualizada mediante el CONPES 3874, con el fin de contribuir a la transición de un modelo lineal hacia una economía circular, de esta manera se espera que con las acciones incluidas allí se puedan optimizar los recursos y que los productos desarrollados en los diferentes sectores industriales y de servicios, persistan en el ciclo de vida, donde se pueda generar un aprovechamiento tanto al inicio de la cadena con sus materias primas o insumos, como en el nivel energético que se

aporta a lo largo de la cadena productiva, de forma tal que se contribuya a disminuir los efectos negativos al ambiente.

Las políticas públicas se han convertido en el principal orientador de acciones ambientales en materia de residuos sólidos, algunas estrategias incluidas en estas políticas y enfocadas a la actividad de aprovechamiento son las siguientes [13]:

- ✓ Establecer programas de minimización en el origen, promoviendo la separación en la fuente y articulados con los programas de producción más limpia.
- ✓ Crear nuevos canales de comercialización de materiales aprovechables y promoción de los existentes.
- ✓ Fortalecimiento de cadenas de reciclaje y de asociaciones que trabajan en el aprovechamiento de residuos.

Según el Informe Nacional de Aprovechamiento del año 2016, a nivel nacional los materiales que provienen del servicio público de aseo que más se aprovechan son el cartón y el papel con un 53%, seguido de los metales y el vidrio, y los materiales que menos se aprovechan son la madera y los textiles con un 0,4%, para un total de 97.905 toneladas de material recuperado como se muestra en las figuras 4 y 5 a continuación;

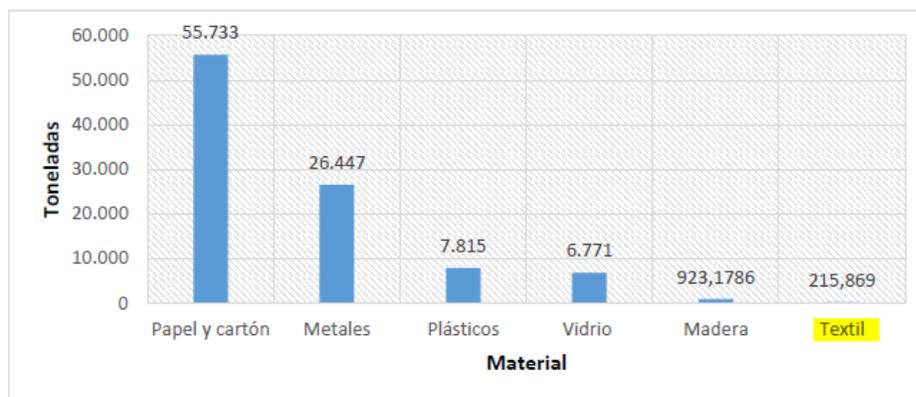


Figura 4. Toneladas de Tipos de Materiales Aprovechados
Fuente: Informe Nacional de Aprovechamiento 2016, DNP 2017 [13]



Figura 5. Recuperación de material en Estaciones de Clasificación y Aprovechamiento – ECA
Fuente: Informe Nacional de Aprovechamiento 2016, DNP 2017 [13]

Así mismo, uno de los aspectos que se ha hecho visible a partir del modelo de economía circular que está incursionando en el país, es la inclusión de nuevos puestos de empleo que se han ido formalizando por parte de la industria del aprovechamiento y la recuperación de materiales.

Actualmente la gran mayoría de residuos sólidos en el país es dispuesta adecuadamente bajo parámetros de normatividad, licencias ambientales y las diferentes técnicas que existen, sin embargo, el problema radica en la gran cantidad de residuos que aún no se aprovechan. Esto permite evidenciar que se necesita una puesta en marcha de verdaderos incentivos tanto, económicos como normativos que minimicen la generación de residuos en todas las industrias y aumenten el nivel de aprovechamiento a lo largo del ciclo de vida de los productos y con un mayor enfoque en el consumidor final.

Por el momento, el único incentivo económico que fue establecido en el marco operativo de la actividad de aprovechamiento es el Incentivo a la Separación en la Fuente (DINC), este consiste en realizar una reducción del 4% en la tarifa para las macro rutas de recolección de residuos que tengan niveles de rechazo inferiores al 20% (CONPES, 2016). La ausencia de otros incentivos dirigidos al sector privado o a los consumidores ha generado el aumento desbordado de la cantidad de residuos que son dispuestos en sitios de disposición final, lo cual genera el agotamiento progresivo de la capacidad remanente de los rellenos sanitarios del país y con ello, de su vida útil [13].

2.3.2 Economía circular en otros países

En el año 2015 la Comisión Europea adoptó un paquete de medias sobre Economía Circular, el cual incluye diferentes iniciativas como la reducción de residuos y el plan

de acción para hacer frente a cada etapa de la cadena productiva. La adopción de estas medidas también permite generar un potencial a las empresas para mejorar su productividad, competitividad e incrementar beneficios y puestos de trabajo lo que aumenta también no solo el beneficio ambiental si no el beneficio económico.

Por otro lado, la Economía Circular aumenta la creación de puestos de trabajo y mejora la empleabilidad de manera transversal. Ya que genera de manera directa la creación de nuevos perfiles profesionales, basados en la bioeconomía, la ecosostenibilidad, ecodiseño y la economía ambiental. Por todo ello, la Economía Circular está directamente relacionada con las prioridades clave de la Unión Europea en materia de crecimiento, empleo, agenda social e innovación industrial [14] **figura 6.**



Figura 6. Economía Circular una Prioridad para el parlamento Europeo

Fuente: Informe: Economía circular y empleabilidad de los jóvenes en la Comunidad de Madrid, 2018 [14]

La industria de ropa de moda cambia rápidamente, y en los últimos 20 años la demanda y los cambios por las temporadas climáticas, ha aumentado la producción masiva de ropa de ciclo corto, creando el concepto de "moda rápida" inicialmente desarrollado en Francia. De esta manera, las multinacionales como Inditex (propietaria de, por ejemplo, ZARA) están respondiendo a este concepto y se centran en producir lo más rápido y lo más barato posible, en línea con las "últimas tendencias", ya que esto es lo que exige el consumidor.

Inditex quiere reutilizar las prendas de sus tiendas con el menor número de modificaciones posibles para generar una mayor calidad y por ende mayor valor a sus prendas. Así mismo, esperan reutilizar los subproductos de la ropa usada para reciclar y obtener productos con el mismo valor o un valor superior. La incineración es su segunda última opción para la producción de energía (Sustainable Report Inditex, 2015).

Inditex está adaptando desde el año 2015 la Economía Circular, ya que lanzaron un 'Proyecto de cierre del ciclo' como parte de su estrategia de fin de vida. Este proyecto, tienen como objetivo la reutilización y el reciclaje de prendas de Inditex mediante la colaboración con entidades sociales, tecnólogos, fabricantes de textiles y empresas de reciclaje. Con este proyecto, quieren asegurarse de que "ningún artículo textil usado termine en un vertedero" (Informe de sostenibilidad de Inditex, 2015). De igual manera está concentrando sus esfuerzos en trabajar con las universidades para alcanzar este objetivo.

En sus tiendas Zara en España, Países Bajos, Suecia, Reino Unido y Dinamarca, se llevó a cabo un proyecto piloto para recolectar calzado, ropa y accesorios y lo donaron a socios sin fines de lucro, como la Cruz Roja. Esto se sumó a la recolección de 5,7 toneladas en las tiendas y 37 toneladas en las oficinas y centros logísticos [15].

Existen casos y experiencias de la aplicación de la ecoinnovación y ecodiseño con el objetivo de promover una industria textil más sostenible. En el 2016 por ejemplo en Escocia se estableció el Fondo de Textiles para la Economía Circular, en el cual los diseñadores solicitaban hasta 5000 Libras para el desarrollo de proyectos para la industria sostenible [16]

2.4 Economía circular en el sector textil en Colombia

Teniendo en cuenta el análisis y la prospectiva antes desarrollada del modelo de economía circular en el sector textil, a continuación, se presenta una base conceptual de la aplicación de este modelo en el país;

2.4.1 Aplicación del modelo de economía circular en el sector textil en Colombia.

La aplicación de este tipo de modelo tiene por objeto plantear un sistema de reciclaje para la reintroducción de residuos textiles post-consumo en el ciclo de vida, es decir los residuos textiles que el cliente ha comprado, utilizado y que ya tiene en desuso, de forma que se aumente nuevamente la cadena de valor del sector textil y se cierren los ciclos de los materiales llegando a minimizar la generación de residuos y el consumo de nuevo recursos naturales. Para hacer más circular la cadena del textil, se hace fundamental establecer varios cambios a lo largo del ciclo productivo, a continuación se hace mención de las acciones que pueden hacer posible la incorporación de este sistema en Colombia:

1. Establecer parámetros que pretendan dar la principal responsabilidad a los productores para que realicen campañas de recolección de residuos textiles

de sus clientes en principio, y que estos, se destinen a la reutilización del material en sus fábricas. Esto lograría considerarse, en la medida en que se creen incentivos tanto económicos como tributarios, de forma tal que los empresarios empiecen a involucrarse de manera masiva con la introducción del modelo en sus procesos y por sí mismo realicen campañas que involucren a sus consumidores.

2. Mejorar las estadísticas y la información sobre la producción, la recolección, el consumo, y la reutilización del material.

El manejo de la información es clave para llevar una trazabilidad confiable, el reto es precisamente llevar estadísticas para encontrar el punto adecuado, donde no se pongan trabas a la hora de recuperar los residuos generados mediante el uso de los residuos, ni tampoco que estos residuos acaben en almacenes no autorizados que venden la ropa en estado original (al precio normal), disipándose la condición de residuo y perdiéndose información en el camino.

3. Crear un proceso de concientización para la incorporación del término Moda sostenible y mercados de segunda mano en el comercio.

Las marcas en los últimos tiempos se han dejado persuadir por el movimiento de moda sostenible que el consumidor ha querido adaptar, ya que la responsabilidad social frente al ambiente y los actores involucrados ha generado un mayor impacto en el momento de la competitividad. Las marcas necesitan diseñar y lanzar productos únicos que llamen la atención, y este es un momento oportuno para la innovación.

El impacto positivo agrega un valor agregado en la identidad de marca e infunde confianza al consumidor, este es un momento en el que más personas compran más las marcas que marcan diferencias y que se enfocan en la problemática global.

Desde el diseño, la perspectiva aumenta la oportunidad de contar una historia a través de la ropa. Los diseñadores a menudo se inspiran en la naturaleza e incorporan un diseño sostenible que agrega significado tanto para el diseñador como para el usuario en lugar de hacerlo desde un contexto puramente estético [17].

4. Fomentar la ecoconfección de los productos y el ecodiseño, mediante medidas como incentivos económicos y de tecnología, que impulsen la innovación, las buenas prácticas ambientales y diferentes campañas de divulgación que haga extensivo el uso de estos productos.

La Ecoconfección y el ecodiseño se han definido como metodologías que permiten obtener oportunidades comerciales, reducir costos de producción, consumo en los recursos como materias primas, aumento en la vida útil de los recursos, uso de tecnologías limpias, reducción en los costos de disposición, tratamiento de residuos y por supuesto la reducción de impactos ambientales de los productos a lo largo del ciclo de vida.

La aplicación del Sistema de Gestión Ambiental basado en la norma ISO 14001 versión 2015 juega un papel importante ya que incorpora el análisis de ciclo de vida de los procesos y esto le permite a las diferentes empresas detectar eficazmente oportunidades de mejora ambiental, tomar decisiones para el ecodiseño y seleccionar las mejores técnicas dentro de las diferentes áreas organizacionales y en sus grupos de interés (empresa, proveedores, distribuidores y usuarios) [18].

5. Incentivar cambios en el comportamiento de la ciudadanía en su rol de consumidores.

En este proceso se debe dar a conocer a la ciudadanía en principio, cual es el destino final de todo lo que consume, y en este caso que la ropa, adecuadamente gestionada puede tener más vidas, ya sea para el uso de los más necesitados o entrando nuevamente en el ciclo de producción, evitando así todos los potenciales impactos negativos para el ambiente. Este es un proceso fuerte y generalmente es el que generará mayor impacto ya que de este proceso depende el mayor insumo que entraría de nuevo a la cadena textil y pondría en marcha el modelo circular.

Respecto a este último donde su objetivo es fomentar **la recuperación material textil**, es importante crear una hoja de ruta para mejorar la reutilización y el reciclaje de textiles en Colombia, como se presenta a continuación en la **Figura 7**:

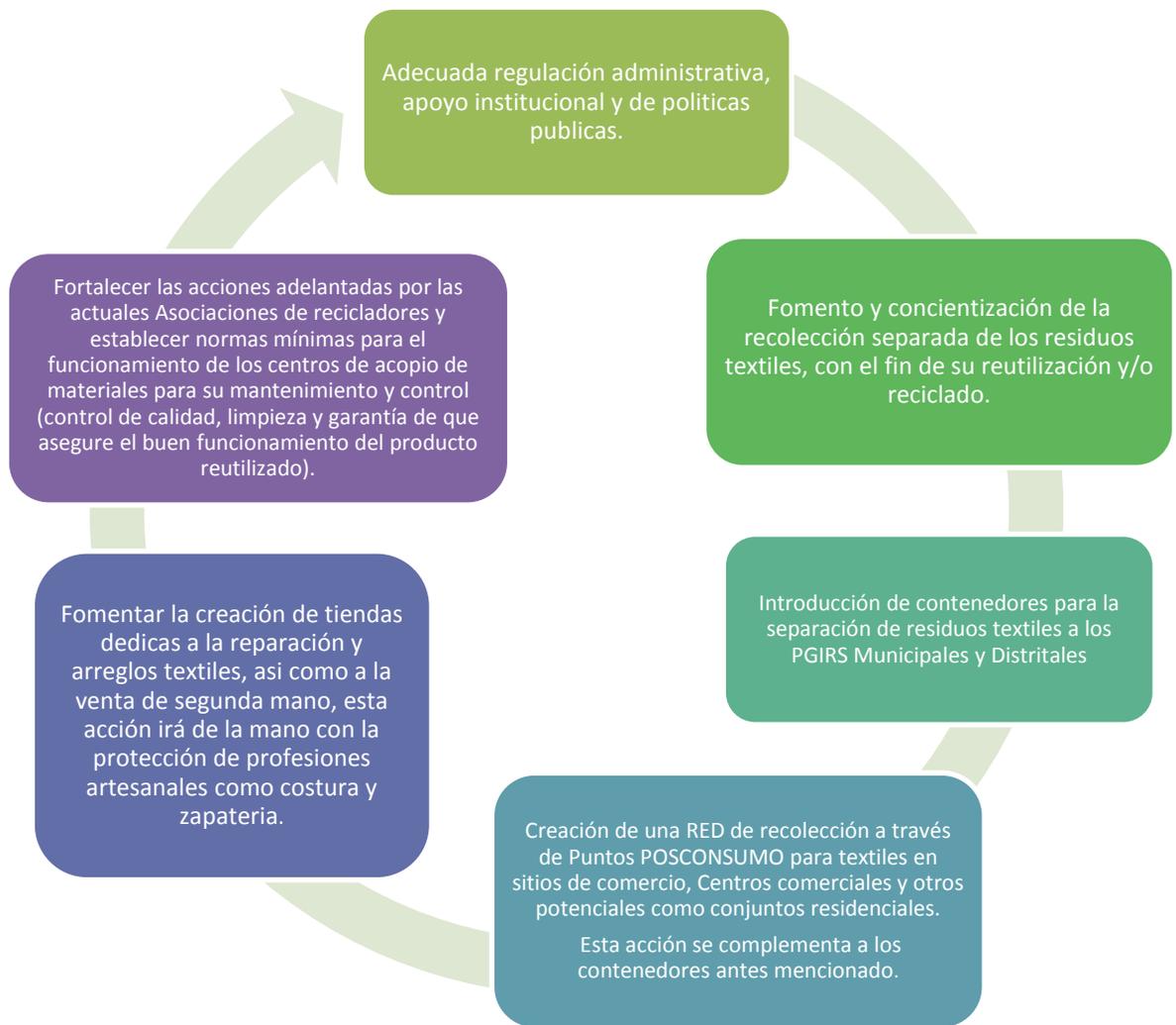


Figura 7. Hoja de Ruta para la inclusión del Modelo circular de los residuos del sector textil en Colombia
Fuente: Elaboración propia, 2018

El establecimiento de esta hoja de ruta puede permitir la inclusión del modelo y generar la promoción del mismo frente a los empresarios textiles, de manera que se pueda desarrollar más adelante otra hoja de ruta enfocada a los incentivos y la propuesta de integración de la economía circular con los residuos que se generan a nivel interno en su cadena de producción, dando como tal un balance y cerrando el ciclo completamente hasta poder contribuir con el término de Basura Cero que se ha integrado en las políticas públicas Colombianas.

6. CONCLUSIONES

El modelo de Economía circular presenta soluciones a diferentes necesidades como lo son la escasez de recursos, la minimización de impactos ambientales, la reintroducción de los residuos a la cadena productiva, y la mejora en la gestión ambiental empresarial, lo que le genera valor y competitividad, creando beneficios económicos, incentivos tributarios y ahorro energético.

Este modelo también crea una nueva cultura empresarial e investigadora, que promueve la innovación industrial y científica, generando nuevos empleos y diferentes formas de producción, además abre el campo académico a nuevas investigaciones y diferentes profesiones enfocadas la introducción de las ciencias ambientales en simbiosis con las económicas e industriales. Apostarle a la economía circular en el sector textil abordaría una serie retos económicos, organizacionales, legales, técnicos y ambientales los cuales promoverán un nuevo mercado rentable para los residuos, perdiendo su condición como tal, para convertirse en materias primas de procesos de transformación para nuevos productos.

De acuerdo a la información recopilada en esta investigación, se concluye también, que la participación de todos los actores involucrados y el compromiso de los mismos es la clave del éxito para implementar el manejo de los residuos textiles basado en la economía circular. Es importante considerar que uno de los actores principales en esta propuesta son los consumidores finales puesto que hasta el momento no existe un manejo de disposición final adecuado de este tipo de residuos en el país, considerándose como un gran potencial para incrementar los residuos textiles prototipos de materia prima.

En el momento en el que se considere una demanda lo suficientemente justificable de residuos textiles para la puesta en marcha de un proyecto relacionado con el reciclaje de productos textiles en la industria, el siguiente paso será involucrar a empresarios y las demás partes que integran todo el ciclo productivo y de mercado con el objetivo de contribuir al incremento de los índices de producción nacional, con un bajo consumo de recursos nuevos y un ahorro potencial de energía.

A nivel internacional existen ya muchos modelos de economía circular en el sector textil, los cuales están dando grandes resultados y son estas experiencias a tomar como un ejemplo de sostenibilidad a nivel mundial, ya que generan una alta responsabilidad y compromiso con el ambiente y las generaciones futuras. Así mismo, los Objetivos de Desarrollo Sostenible se han enfocado en la diligencia para establecer proyectos y programas orientados a la minimización de impactos y a la orientación de las políticas públicas para generar la toma de decisiones responsable, donde todos los grupos interesados en torno a la producción y el consumo de bienes y servicios entren en un ciclo de Ecoproductividad, para obtener así un gana y gana de las distintas partes.

REFERENCIAS

- [1] Banco de la República de Colombia, «Banco de la República de Colombia,» [En línea]. Available: <http://www.banrep.gov.co/es/pib>. [Último acceso: 2018].
- [2] Consejo Nacional de Política Económica y Social, Departamento Nacional de Planeación, Documento CONPES 3934 Política de Crecimiento Verde, Bogotá, 2018, jul.
- [3] F. E. MacArthur, «Fundación Ellen MacArthur,» [En línea]. Available: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/economia-circular/concepto>. [Último acceso: 2018].
- [4] TECNALIA, «"Estudio en la intensidad de utilización de materiales y economía circular en Colombia para la Misión de Crecimiento Verde",» Bogotá, sep, 2017.
- [5] L. E. C. García, Metodología de la Investigación, Colima: Universidad Multitecnica Profesional, 2014, ene.
- [6] Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial , «Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible,» Viceministerio de Ambiente, Bogotá, Colombia, 2010.
- [7] Consejo Nacion de Politica Economica y Social, Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos, Bogotá: Departamento Nacional de Planeación, 2016, nov.
- [8] J. F. P. R. Stephania Gomez Diaz, «Perfil Logístico de Colombia – Sector Textil y Confecciones,» *Universidad del Rosario*, 2014.
- [9] A. CAMPOS, *El sector textil en Colombia: Como ser más competitivos?*, Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada, 2014.

- [10] M. V. G. ACOSTA, Sistema de reciclaje de textiles post-consumo para el desarrollo de productos de economía circular en la ciudad de Bogotá., Bogotá: Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas, 2017.
- [11] M. A. F. Mosquera, «Circular economy at the micro level: A dynamic view of incumbents' struggles and challenges in the textile industry,» *journal of cleaner Production*, 2017.
- [12] A. V. P. Lacayo, «El sector textil y confección y el desarrollo sostenible en Nicaragua,» ICTSD Programa sobre competitividad y desarrollo sostenible, Ginebra, Suiza, 2010.
- [13] DNP, «Informe Nacional de Aprovechamiento 2016,» Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, Bogotá, 2017.
- [14] F. L. S. y. M. R. A. Eva Ramón Reyero, «Economía circular y empleabilidad de los jóvenes en la Comunidad de Madrid.,» Centro de Documentación Europea de la Universidad Francisco de Vitoria de Madrid, Madrid, España, 2018.
- [15] S. Snoek, «Circular Economy in the Textile Industry,» *Wageningen UR*, vol. MSc Thesis Climate Studies, 2017.
- [16] F. p. I. E. Circular, «Economía Circular.org,» febrero 2017. [En línea]. Available: http://economiecircular.org/blog_ec/?p=10. [Último acceso: 2 octubre 2018].
- [17] D. Moorhouse, «Sustainable Design: Circular Economy in Fashion and Textiles,» *The Design Journal*, 2017.
- [18] M. D. Somonte y C. H. B. C, «Economía circular como marco para el ecodiseño,» *Informador Técnico*, vol. 78, nº 1, pp. p82 - 90, 2014.