

**Generación de un modelo de negocio sostenible a partir del aprovechamiento de los
residuos de los productos de látex**

Lizbet Yelitza Contenido Córdoba y Edward Fernando Vanegas Romero

Dirección de Posgrados Universidad ECCI
Especialización En Gerencia de Operaciones
Bogotá, 2021

Miguel Ángel Urián Tinoco

Dedicatoria

Dedicamos este proyecto de grado principalmente a Dios, por darnos la oportunidad y la fuerza para poder cumplir nuestras metas, a nuestros padres que con su gran esfuerzo, amor y apoyo son la base de este logro tan importante en nuestras vidas, a nuestros maestros que nos acompañaron como guía en este arduo camino y compartieron su conocimiento y experiencias con nosotros para formarnos de la mejor manera, a nuestros compañeros por compartir esas anécdotas y experiencias enriquecedoras en las clases que consolidan una mejor preparación para nuestra vida profesional y por último a todas aquellas personas que se presentaron como un impulso en este proceso tan importante.

Agradecimientos

En primer lugar, agradecemos a Dios por sus bendiciones y sus actos que hoy nos tienen en esta etapa tan importante de nuestras vidas, a la Universidad ECCI y sus docentes que al compartir su conocimiento con nosotros impulsaron estos logros y el cumplimiento de los objetivos que se plantearon desde el primer día de estudio, a nuestros compañeros que nos enseñaron la importancia del trabajo en equipo y la lucha constante por nuestros sueños, a nuestra familia que siempre nos apoyó y motivo a seguir adelante a pesar de las dificultades en el camino y a todos y cada una de las personas que directa o indirectamente hicieron parte de este proceso.

Contenido

1	Título	12
2	Problema de la investigación	13
	2.1 Descripción del problema	13
	2.2 Formulación del problema	18
	2.3 Sistematización de la pregunta principal	18
3	Objetivos	20
	3.1 Objetivo general	20
	3.2 Objetivos específicos	20
4	Justificación	21
	4.1 Delimitación	22
	4.2 Limitaciones	22
5	Marco de referencia	24
	5.1 Estado del arte	24
	5.2 Marco Teórico	30
	5.2.1 Modelo de Negocio	30
	5.2.2 Modelo de Negocio Sostenible	31
	5.2.3 Aprovechamiento de los Residuos o Reciclaje	34
	5.2.4 Economía Circular	39

	5	
5.2.5	Logística Inversa	42
5.2.6	Acopio	45
5.2.7	Producción	46
5.3	Marco legal	47
6	Marco metodológico	48
6.1	Recolección de la información	48
6.1.1	Tipo de investigación	49
6.1.2	Fuentes de obtención de la información	49
6.1.3	Herramientas	49
6.1.4	Metodología	50
6.1.4.1	Fases de la metodología	51
6.1.5	Información recopilada	53
6.2	Análisis de la información	60
6.2.1	Análisis del negocio por medio del método Canvas.	62
6.2.1.1	Propuesta de Valor	63
6.2.1.2	Segmento de Clientes	63
6.2.1.3	Canales de Captación	63
6.2.1.4	Relación con Nuestros Clientes	63
6.2.1.5	Fuente de Ingresos	64
6.2.1.6	Recursos Clave	64

	6	
6.2.1.7	Actividades Clave	64
6.2.1.8	Socios Clave	65
6.2.1.9	Estructura de Costos	65
6.3	Propuesta de solución	65
6.3.1	Proveedores	65
6.3.2	Transporte a punto de recolección	66
6.3.3	Tratamiento de los residuos para el almacenamiento	66
6.3.4	Transformación por medio de proceso de peletizado y entrega	66
6.3.5	Aplicación de la economía circular en el modelo de negocio	68
7	Impactos esperados/generados	69
7.1	Impactos esperados	69
7.2	Impactos generados	69
8	Análisis financiero	70
8.1	Costo de implementación de la propuesta	70
8.2	Estimación de la utilidad económica	70
8.2.1	Cálculo capacidad de producción anual máquina peletizadora	71
8.2.2	Margen de utilidad de la inversión	71
8.2.3	Costo variable unitario	71
8.2.4	Precio de venta	72
8.2.5	Punto de equilibrio	72

	7
8.3 Aplicación del ROI	72
9 Conclusiones y Recomendaciones	73
9.1 Conclusiones	73
9.2 Recomendaciones	74
10 Referencias bibliográficas	75

Lista de figuras

Figura 1. Desechos Sólidos Totales por Año	36
Figura 2. Generación de Desechos Clínicos en los Departamentos de Colombia en Toneladas	54
Figura 3. Aprovechamiento de Residuos Clínicos en Colombia	55
Figura 4. Tasa de Aprovechamiento, Tasa de Reciclaje y Nueva Utilización de Residuos Sólidos y Productos Residuales Generales	57
Figura 5. Manipulación de Residuos Sólidos	58
Figura 6. Tipología de Iniciativas Innovadoras de la Economía Circular	59
Figura 7. Análisis Canvas	62
Figura 8. Cadena de Suministro	67

Lista de tablas

Tabla 1. Uso de Caucho Natural a Nivel Mundial	13
Tabla 2. Producción Mundial de Caucho Natural en Toneladas	14
Tabla 3. Consumo Mundial de Caucho Natural en Toneladas	15
Tabla 4. Uso de Caucho Natural a Nivel Mundial	16
Tabla 5. Marco Legal para la Ejecución del Modelo de Negocio	47
Tabla 6. Fases de la metodología para la presentación del modelo de negocio	51
Tabla 7. Materias Primas, Materiales y Empaques Consumidos Provenientes de Residuo Según Tipo de Artículo	56
Tabla 8. Ficha Técnica Guantes de Látex	59
Tabla 9. Ficha Técnica Máquina Peletizadora	62
Tabla 10. Costo Total del Modelo de Negocio	67

Introducción

El látex, aunque se obtiene de manera natural, los productos en los cuales se tiene como componente principal representan un gran impacto ambiental y también desequilibran ecosistemas ya que, los animales pueden confundirlos con comida teniendo como consecuencia intestinos obstruidos o muertes por asfixia. Estos productos como los globos y guantes tienen un promedio de degradación que va desde los seis a meses hasta posiblemente tres años. Al pensar en una manera de reutilizar los residuos de estos productos (globos y guantes) se obtuvo que al ser materiales moldeables y adaptables a diferentes texturas pueden ser usados para crear diferentes productos que beneficien y faciliten la vida cotidiana.

Para esto, se realizará un proceso de reciclaje por medio del cual se obtendrán los residuos de estos productos y se fabricarán según la necesidad que se presente.

Resumen

Este proyecto tendrá como inicio la obtención mediante la logística inversa de productos fabricados a base de látex que en éste caso serán globos y guantes que normalmente se consideran de un solo uso. Se realizará un proceso para obtener el material triturado, teniendo en cuenta las características y la composición de cada material para dar un manejo óptimo. De esta manera, se realizarán los productos que tengan como base el látex reciclado.

Todo esto para realizar un aporte a la conservación de ecosistemas que se ven afectados por la inadecuada disposición de los desechos del látex, las quemas no controladas de estos residuos, el impacto ambiental que generan y como apoyo a las actividades cotidianas.

Palabras Clave: Logística inversa, látex, economía, sostenibilidad y ambiente.

1 Título

Generación de un modelo de negocio sostenible a partir del aprovechamiento de los residuos de productos de látex

2 Problema de la investigación

2.1 Descripción del problema

El uso de guantes de látex y de globos se volvió una práctica cotidiana y tradicional, por una parte, los globos en las fiestas son considerados una tradición en todas partes del mundo, viéndose como simbología de reuniones, fiestas y todo tipo de eventos en todo tipo de ámbitos. Los guantes de látex en los últimos años pre pandemia han ido aumentando su consumo debido a las ideas erróneas de sanidad que se tiene sobre ellos. La Asociación Española De Alérgicos a Alimentos y al Látex (AEPNAA) cálculo que en el 2014 más de 40.000 productos de uso cotidiano contienen látex, entre ellos los más conocidos los globos y los guantes. Al ser productos de un uso solo uso, cotidiano y continuo sus residuos representen un problema para el medio ambiente, se observó que los globos y guantes son comúnmente usados para celebraciones e higiene respectivamente pero su ciclo de vida no va más allá del entretenimiento y el uso como elementos de protección personal.

Tabla 1

Usos del Caucho Natural a Nivel Mundial

Uso	Porcentaje
Llantas	67%
Latex	11%
Automotriz	8%
Calzado	5%
Adhesivos	3%
Medico	2%
Otros	4%

Nota. Caucho Natural, situación mundial y perspectiva. CIRAD

Como se observa en el cuadro anterior los productos para los cuales se destina la producción de caucho natural está encabezado por las llantas y seguido por los productos de látex en general.

Tabla 2

Producción Mundial de Caucho Natural en Toneladas

PAIS	AÑOS					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Tailandia	3164,0	3252,1	3569,0	3778,0	4170,0	4099,0
Indonesia	2440,0	2736,0	2990,0	3012,0	3237,0	3141,7
Malasia	857,0	939,0	996,2	922,8	826,5	655,3
India	820,3	850,8	892,7	919,0	796,0	704,5
Vietnam	711,3	751,7	789,3	877,1	949,6	953,7
China	644,0	687,0	727,0	802,0	865,0	857,0
Costa de Marfil	203,1	231,5	233,6	253,8	289,2	317,3
Brasil	129,1	136,0	166,2	171,5	186,9	184,9
Guatemala	80,5	83,1	88,5	94,4	93,6	96,4
Mexico	13,1	14,1	14,6	15,1	15,1	15,1
Colombia	7,6	10,0	10,6	10,8	10,8	11,0
Latinoamerica	12,4	12,6	12,5	11,5	11,5	11,5
Otros	673,0	597,0	713,0	686,0	2201,0	1148,0
TOTAL	9755,4	10300,9	11203,2	11554,0	13652,2	12195,4

Nota. Informe IRSG Vol 69 – 2015 Citada por Procaucho S.A

El cuadro anterior representa la producción de caucho natural a nivel mundial expresado en miles de toneladas. Se puede observar un aumento de aproximadamente 500 mil toneladas de producción en el transcurso de los años. A continuación, se puede ver su contraparte que es el consumo total en miles de toneladas.

Tabla 3*Consumo Mundial de Caucho Natural en Toneladas*

PAIS	AÑOS						TOTAL
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
China	3306,0	3654,0	3601,0	3857,0	4210,0	4510,0	23138,0
UE	1256,5	829,9	1132,4	1222,5	1076,5	1059,7	6577,5
USA	687,1	925,5	1029,3	949,5	913,0	932,1	5436,5
Indias	904,7	944,3	957,4	987,7	961,6	1012,2	5767,9
Japon	635,6	794,4	753,4	728,0	710,0	709,0	4330,4
Indonesia	352,0	421,3	460,2	464,5	508,6	525,4	2732,0
Malasia	469,8	457,8	402,2	441,4	434,1	447,4	2652,7
Tailandia	399,4	458,7	487,0	505,0	521,0	538,1	2909,2
Corea	330,1	384,0	401,5	396,3	396,0	402,1	2310,0
Brasil	279,4	378,0	381,6	343,4	409,0	413,3	2204,7
Canada	102,5	145,8	143,7	138,1	126,4	126,7	783,2
Mexico	69,9	83,9	81,1	92,7	85,5	90,2	503,3
Venezuela	14,5	17,1	18,0	21,8	10,4	9,9	91,7
Colombia	17,5	19,1	18,8	18,9	20,2	24,4	118,9
Peru	13,6	16,5	15,1	17,1	16,5	15,1	93,9
Chile	7,1	10,9	10,6	12,1	12,5	13,9	67,1
Argentina	34,3	37,8	35,6	40,6	43,8	41,6	233,7
Otros	929,7	854,1	1023,0	1021,1	974,9	1006,0	5808,8
TOTAL	9809,7	10433,1	10951,9	11257,7	11430,0	11877,1	65759,5

Nota. Informe IRSG Vol 69 – 2015 Citada por Procaucho S.A

Teniendo en cuenta las cifras se evidencia un aumento progresivo debido al estado de pandemia por la cual se está pasando, la cantidad de desechos ha aumentado de una forma descontrolada. A pesar de que las emisiones de gases de efecto invernadero bajaron un 5% por las restricciones de cuarentena en el mundo, la Conferencia de las Naciones Unidas para el Comercio y el Desarrollo (UNCTAD) estima que cerca del 75% del plástico y caucho generado por la pandemia del COVID-19 se convertirán en desechos que terminarán en los mares con una grave afectación al medio ambiente.

La cantidad de desechos que representan en la actualidad sigue en aumento y su aprovechamiento después de cumplir con su función principal es casi nulo, por lo cual se ha venido implementando el reciclaje de estos materiales en distintas áreas y para este proyecto, se implementará de acuerdo con la necesidad que se presente.

El látex natural concentra su producción en Asia con unos porcentajes entre el 90% y el 93% y el látex sintético normalmente en países como Estados Unidos y Japón.

El consumo de caucho en América Latina es de aproximadamente 575 toneladas anuales de látex natural y 260 de látex sintético. Según el DANE, Colombia no supe la demanda industrial, aunque se exporten 23.000 toneladas al año y se evidencie con base en la Encuesta Anual Manufacturera que el 95% del caucho consumido en Colombia es extranjero.

Se tiene un total de 20 departamentos en el país que contribuyen al cultivo del caucho, distribuidos de la siguiente forma:

Tabla 4

Usos del Caucho Natural a Nivel Mundial

Departamento	Hectareas
Caqueta	6864
Santander	5475
Antioquia	3035
Meta	2794
Putumayo	1367
Guaviare	1100
Cordoba	1061
Caldas	773
Cuandinamarca	682
Vichada	682
Tolima	330
Norte de Santander	165
Bolivar	130
Cauca	120
Casanare	102
Nariño	95
Cauca	67
Valle Del Cauca	9
Huila	5
Quindio	2

Nota. Secretaría Técnica de la Cadena de Caucho. Ministerio de Agricultura y Desarrollo

En los últimos 25 años, las limpiezas costeras en más de 150 países han registrado más de 1.2 millones de globos (Ocean Conservancy Report, 2011) acumulados en las costas. La contaminación plástica en el océano es una preocupación global. Al mismo tiempo, la producción mundial de plástico está aumentando rápidamente, con una duplicación de la producción cada 11 años desde que comenzó la producción comercial en la década de 1950 (Plastics Europe Analysis 2013).

Las aves marinas son particularmente vulnerables a esta contaminación debido a que pueden confundir la basura flotante con la comida (Derraik,2002). Se predice que para el 2050, el 99% de todas las especies de aves marinas ingerirán desechos marinos de algún tipo, lo cual es sorprendente y preocupante al mismo tiempo. Los desechos marinos, de acuerdo con el Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos de América, se definen como “cualquier tipo de material sólido persistente que sea fabricado o procesado, directa o indirectamente, intencionalmente o no, desechado o abandonado en el medio marino o en los Grandes Lagos (Loza, 2019).

Las personas realmente no conocen lo que sucede con los globos después de sus celebraciones, los globos se elevan a la altura de unos 8 km, donde se fragmentan en largas hebras (Burchette 1989). Inicialmente, estos símbolos de celebración de colores brillantes representan un riesgo, especialmente para la vida marina. Según una investigación de la Universidad de Tasmania, los globos son el riesgo de mortalidad número uno para las aves marinas debido a que forman parte de los desechos marinos: la ingestión de un globo o fragmento de globo es 32 veces más probable que cause la muerte a las aves que la ingestión de plástico duro (Roman et al. 2019).

La principal causa de muerte es el bloqueo del tracto gastrointestinal, el sistema en el cuerpo que incluye todos los órganos necesarios para la digestión y subsecuentemente la excreción. El resultado de este bloqueo es: una muerte lenta y dolorosa por inanición. De acuerdo con la investigación, aunque los plásticos blandos representaron solo el 5% de los artículos que ingirieron las aves marinas, estos plásticos fueron responsables de más del 40% de las mortalidades probables y conocidas (Loza, 2019). Pese a las estadísticas del país y estudios a nivel mundial sobre el consumo y producción de caucho, el uso de productos derivados del látex y de un solo uso sigue generando graves problemas medio ambientales. Por esta razón enfocando la problemática en guantes y globos, se quiere proponer una alternativa para el reciclaje de estos productos y su disposición final.

2.2 Formulación del problema

¿Cómo se puede contribuir al cuidado del medio ambiente desarrollando un modelo de negocio que utilice los residuos de los productos de látex, específicamente globos y guantes?

2.3 Sistematización de la pregunta principal

- ¿Cómo asegurar que los componentes de los productos derivados del látex se pueden reciclar para crear un modelo de negocio?
- ¿Cuál es el método adecuado para la reutilización de estos productos?

- ¿Cuál sería la alternativa de un modelo de negocio para el reciclaje de productos de látex?

3 Objetivos

3.1 Objetivo general

Desarrollar un modelo de negocio que permita mediante la obtención de información y evaluación de la misma, el aprovechamiento de los residuos de los productos de látex.

3.2 Objetivos específicos

- Realizar una evaluación y diagnóstico del reciclaje en Colombia y la aplicación de la economía circular
- Identificar los métodos para la reutilización del látex, de tal manera que se contribuya a disminuir el impacto ambiental que generan sus productos.
- Diseñar un modelo de negocio que incluya un plan de acción para la logística inversa y la factibilidad del proyecto

4 Justificación

La propuesta para la creación de un modelo sostenible que permita favorecer el medio ambiente, los ecosistemas y el desarrollo de productos cotidianos que se puedan elaborar a partir de los residuos de látex. Contribuirá al desarrollo sostenible y propondrá una nueva manera para manejar los residuos de los productos hechos a base de látex. Su alcance inicial será productos que se usan diariamente y que las características del material permitan emplearlo para los diferentes productos que se consideren, todo esto como consecuencia de la logística inversa de globos y guantes que serán reciclados con el debido proceso para asegurar el bienestar de las personas que los utilicen.

Cuando se habla de modelo sostenible y aprovechamiento de residuos, es difícil no hacer referencia a la economía circular que busca mantener los productos por medio de actividades como extraer, utilizar y desechar. Social y económicamente brinda una oportunidad de negocio sostenible accesible a pequeña escala para PYMES las cuales su modelo de desarrollo y operaciones se relacione al reciclaje o recolección de residuos para su reutilización, también para empresas que se dedican directamente a la reutilización de estos productos. Teniendo en cuenta que en Bogotá solo el 27% de las personas encargadas de la recolección de residuos para su reutilización son trabajadores formales y cotizantes (El Tiempo, 2016) este proyecto podría generar un aumento en esta cifra aumentando el campo de operación de las compañías dedicadas o relacionadas en este proceso. En un entorno internacional, la economía circular se viene adoptando aproximadamente desde el 2015 cuando se empezó a impulsar en Europa y como

resultado se creó el Pacto Verde Europeo en 2019 que incluye medidas para que los recursos estén en la economía el mayor tiempo posible.

El impacto que este modelo de negocio puede tener integrando la economía circular se refleja en la reducción de emisiones, reducción de insumos y la disminución en la utilización de recursos naturales.

4.1 Delimitación

- Espacial: Esta propuesta se desarrollará en todo el territorio Colombiano.
- Temporal: El periodo de tiempo estará comprendido entre el mes de Mayo y el mes de Noviembre del año 2021.

4.2 Limitaciones

El presente proyecto, aunque no cuenta con limitaciones sobresalientes, se evaluará el factor de recolección de los residuos de látex debido a que el transporte hasta el punto de recolección podrá verse afectado por la actual pandemia y las medidas de bioseguridad.

- Tiempo: Para el desarrollo de éste proyecto se cuenta con una limitación de tiempo que será entre el mes de mayo y el mes de noviembre de 2021.
- Transporte: La propuesta tendrá una limitación en el transporte para la recolección de residuos como se menciona anteriormente debido a la emergencia sanitaria.
- Obtención de la información: Se tiene una limitación en las fuentes de información ya que, al ser un modelo que incluye conceptos como la sostenibilidad y la economía circular que, aunque el contenido se viene adaptando desde hacer un par de décadas, en la

actualidad se ha venido integrando poco a poco y se presentan complicaciones para la recolección de datos y estadísticas que permitan evaluar el proceso.

- **Capital económico:** Esta limitación se presenta por la falta de patrocinio al ser un componente nuevo para los procesos productivos y la economía.

5 Marco de referencia

5.1 Estado del arte

5.1.1 Universidad Industrial de Santander, “*Plan de gestión integral de residuos*”

El plan elaborado por la Universidad Industrial de Santander se enfoca en la disposición final de los “residuos peligrosos” mediante su recolección y almacenamiento. La recolección de estos residuos en la facultad de salud la realiza el personal de servicios generales. Los guantes son recolectados principalmente si presentan perforación y desgarre de cualquier parte o si su material es demasiado delgado, se deben etiquetar de acuerdo a su categoría y con el correcto envase. Luego de que los encargados de servicios generales de la universidad recolecten los residuos se debe entregar un formato especificando características y cantidad.

5.1.2 Terracycle, “*Programa de reciclaje de Guantes de Kimtech*”

Éste es un programa únicamente diseñado para la industria farmacéutica que utilicen guantes Kimtech diariamente, el proceso se realiza mediante la recolección de guantes de forma separada de los otros residuos y de esta manera enviarlos a Terracycle. Estos guantes no deben estar contaminados de acuerdo a la Regulación Europea de Residuos porque se considerarían como peligrosos y se deben tratar mediante otro proceso.

5.1.3 Universidad EAFIT, “*Estudio sobre el mercado del caucho natural para la fabricación de materia prima y productos en la planta de santa clara en Tarazá, Antioquia*”

El trabajo realizado en la Universidad EAFIT permite identificar los diferentes usos que tiene el látex en artículos para el hogar y la industria. Esto permite una evaluación de estos artículos y validar cuáles podría hacer parte de la propuesta para reciclaje.

5.1.4 Universidad Libre de Colombia, “*Plan de negocios para el cultivo, producción y comercialización de caucho natural en Colombia*”

Éste plan de negocio permite evaluar si el proceso para la obtención de los residuos del látex se puede lograr desde su comercialización respecto a la viabilidad que se tenga en un futuro con el modelo de negocio planteado en éste proyecto. Facilitando datos y estudios en todas las áreas que intervengan para el proceso.

5.1.5 Universidad Distrital Francisco José de Caldas, “*Plan de gestión integral de residuos sólidos para la empresa de recreación picardías Bogotá*”

El trabajo realizado busca por medio de un plan de gestión integral de residuos sólidos en la empresa Picardías, donde se evalúa la disposición final de los residuos sólidos empleados para la recreación como son los globos. Se elaboran varios programas para dar a conocer el adecuado manejo de estos residuos sólidos.

5.1.6 Universidad Militar Nueva Granada, “*Riesgos y oportunidades a tener en cuenta para un análisis prospectivo del cultivo de caucho en Colombia*”

Este trabajo de grado proporciona un análisis de la cadena productiva y el impacto ambiental del caucho en Colombia, así como la evaluación de los productos derivados del mismo. Propone una mejora continua del sector agro-negocio del caucho creando una perspectiva para el año 2030 por medio de actividades y estrategias para el aumento de cultivo, producción y comercialización del caucho en Colombia.

5.1.7 Revista Chilena de Infectología “El camino del Caucho”, 2018.

Este artículo recopila la investigación realizada por Markham y Spruce que recorrieron espesos bosques, ríos y múltiples peligros para buscar, aprender y conocer sobre el ciclo de vida de los árboles de caucho, la recolección de sus semillas, el nivel de aceptación en otros climas Europeos y Asiáticos y una pequeña vista a su siembra a nivel industrial.

5.1.8 Revista Tecnología En Marcha “Desarrollo sostenible. Aplicabilidad y sus tendencias”. 2018.

Embarca los diferentes conceptos contextuales, en torno al desarrollo sostenible en los diferentes ambientes socioeconómicos, geopolíticos y culturales generando una línea de tendencias hacia donde puede enfocarse este modelo de negocio a futuro.

5.1.9 Universidad del Centro de Estudios Macroeconómicos de Argentina (UCEMA), 2018. “Desarrollo sostenible y conceptos verdes”.

Luego de la crisis financiera en el año 2018 muchos países del mundo comenzaron a replantearse la relación entre desarrollo económico y medio ambiente, específicamente en argentina, en donde se buscan opciones de negocio sostenible que genere crecimiento en la economía sin dañar el medio ambiente y en lo posible, ayudando a disminuir desperdicios y la huella ecológica.

5.1.10. Revista Universidad y Sociedad Vol.9. Universidad Metropolitana República de Ecuador. “El reciclaje: un nicho de innovación y emprendimiento con enfoque ambientalista”.

Este artículo está enfocado en presentar en reciclaje de residuos sólidos como un modelo innovador al momento de crear empresa y generar empleo y desarrollo económico. Presenta formas de producción innovadora y moderna y se aborda desde la cultura del reciclaje y la reutilización de productos de un solo uso.”

5.1.11. Revista Argentina de Microbiología. Vol. 46. Junio-Marzo 2014. “ Las amenazas globales, el reciclaje de residuos y el concepto de economía circular”

Se presentan la exposición de cinco (5) amenazas globales que están surgiendo poco a poco y que con el transcurrir de los años se hacen más evidentes y amenazan con desestabilizar el orden global que tenemos como sociedad, estas son; Las tasas de crecimiento poblacional, crecimiento en la brecha de desigualdad económica entre países ricos y pobres, crecimiento de la escasez energética, los daños ambientales causados por el uso indiscriminado de la tierra y el agua, y por ultimo un sistema económico inestable dependiente de materias primas en vía de escasas. El autor propone que los modelos de negocio basados en la economía circular pueden representar una solución para mitigar estas cinco amenazas globales rompiendo el paradigma del sistema de reciclaje tradicional.

5.1.12. Sustainable Operations and Computers Vol. 2, 2021. “Innovation projects of packaging recycling to a circular economy (Proyectos de Innovacion de Reciclaje de envases hacia una economía circular)”

Se examina un modelo de economía circular desde un contexto cualitativo enfocado a un perfil social y económico de las personas involucradas en estos procesos, se evalúa que las compañías que tienden al modelo de economía circular lo hacen por un motivo de beneficio económico mas no por temas ecológicos, sociales y ambientales, al verlo desde este punto de vista se define que las compañías al no ver el resultado económico inmediato o esperado, prefieren desistir de esa transición. También aborda una serie de entrevistas a los colaboradores de esta compañía de reciclaje y su punto de vista sobre el modelo de economía circular y su aporte al desarrollo sostenible.

5.1.13. *Procedia Computer Science*. Vol.181, 2021. “Product development proposal following the principles of circular economy: a case for a company in the Manaus industrial hub”

Desarrollando conceptos de economía circular se propone la implementación de un nuevo producto basado en los materiales desechados de uno anterior el cual llegó al fin de su vida útil. El producto que se desarrolló fue un recipiente contenedor de lápices y demás para oficina principalmente y está fabricado con los materiales desechados de lápices de colores que se fabricaron originalmente en Polietileno, es decir que la materia prima para este nuevo producto basado en el modelo de economía circular es Polietileno contaminado que se usará para la fabricación de un “portalápices”.

5.1.14. *Journal Of Cleaner Production*. Vol. 255., 10 Mayo de 2020. “Regional Development of circular Economy in the European Union: A multidimensional analysis”.

Este estudio enmarcado en las políticas que implementó la Unión Europea para desarrollar y estimular los modelos de economía circular en todo el continente, creó dos indicadores: Índice Estático de Economía Circular y Índice Dinámico de Economía Circular, para clasificar en 4 niveles de desarrollo las regiones de Europa en base al análisis. Estos cuatro niveles son: “Nunca te Rindas” para las regiones más desarrolladas con términos de economía circular, “Regiones Sacias y Somnolientas” es decir donde el indicador estático prevalece sobre el dinámico, “Lo Mejor está por venir” en donde el indicador dinámico prevalece sobre el indicador estático y por último “No Nos Importa” en valores bajos en los dos indicadores.

5.1.15. Contaduría y Administración. Vol.59. Marzo 2014. “Simulación de la Tasa de reciclaje de productos electrónicos, un modelo de dinámica de sistemas para la red logística inversa”

Se muestra un estudio realizado para la implementación de un modelo de logística inversa basado en residuos de productos eléctricos electrónicos, se hace la simulación y el estudio para proyectar que tan efectiva se puede hacer la recolección de estos residuos en México en un periodo de tiempo.

5.2 Marco Teórico

5.2.1 Modelo de Negocio

La literatura existente hasta el momento no ha podido estar de acuerdo con una definición concisa y general sobre lo que es un modelo de negocio, debido a que este está compuesto de varias partes que tiene mayor o menor actuación según se apliquen en diferentes contextos. A pesar de ser tan antiguo en la última década ha obtenido popularidad con su asociación a término e-Business, que hace referencia a las empresas que basan su operación principal en el comercio electrónico y en general por medio de internet. Hay una coincidencia general en los textos en que modelo de negocio se refiere a la forma en la que la empresa lleva a cabo su negocio (Ricart, Joan E, 2009). Una de las definiciones más concretas y más completas la da el autor Drucker, él define que un buen modelo de negocio es aquel que puede responder dos preguntas muy sencillas; ¿Quién es el cliente y que es lo que valora? Y ¿bajo qué lógica podemos darle al cliente ese valor que busca a un costo apropiado? Un modelo de negocio describe las bases sobre las que una empresa crea, proporciona y capta valor (Osterwalder y Pigneur 2011). Las funciones de un modelo son: articular la proposición de valor, identificar un segmento de mercado; definir la estructura de la cadena de valor, estimar la estructura de costos y el potencial de beneficios; describir la posición de la empresa en la red de valor y formular la estrategia competitiva (Chesbrough and Rosenbloom,2001). Un buen modelo de negocio permitirá definir con claridad qué se va a ofrecer al mercado, cómo se va a hacer, a quién se le va a vender, cómo se le va a vender y de qué forma se van a generar ingresos. Es una herramienta de análisis que permitirá saber quién eres, cómo lo haces, a qué coste, con qué medios y qué fuentes de ingresos vas a tener. Definir tu modelo de negocio es saber cuál es tu ADN, cómo está hecho, cómo se puede

modificar, cómo pulir, cómo cambiar, cómo moldear. (Emprendedores, 2021). Un modelo de negocios lleva al éxito a una empresa, esto debido a que se tiene una clara definición de las acciones claves al momento de establecer la estrategia, cuidando siempre que se cumpla el objetivo estratégico principal (Johnson, Christensen y Kagermann,2008). Sintetizando varios de los conceptos se puede ver el modelo de negocio como una planeación cuidadosa, que reúne otros conceptos administrativos como la misión, la visión, objetivos, políticas y valores corporativos que se unifican en una sola arquitectura que es base conceptual y operacional de la empresa.

5.2.2 Modelo de Negocio Sostenible

La definición de sostenibilidad a pesar de que en su mayoría de usos se refiere a temas medio ambientales, en los diferentes contextos hace referencia a lo mismo, cuando se habla de sostenibilidad, se habla de un sistema, relación o ciclo, que se mantiene productivo a través del tiempo. El desarrollo sostenible es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades» (ONU, 1987). El modelo de negocio sostenible o como tal el desarrollo sostenible se basa en la realidad de que los recursos son limitados en el tiempo y deben gestionarse eficientemente sacando el mayor provecho de una cantidad mínima. Una empresa que quiera ser competitiva en el tiempo debe tener como núcleo un modelo de negocio sostenible o un sistema de operaciones de esta misma manera, debido a que es tendencia corporativa globalizada. Según un estudio elaborado por KPMG, el 40 % de las principales empresas a nivel mundial reconocen sus objetivos de desarrollo sostenible dentro de sus reportes globales (ESAN, 2017), estos objetivos de desarrollo sostenible se trabajan en paralelo con los demás objetivos de la compañía,

es decir en el marco de la sostenibilidad se miden objetivos financieros, comerciales, productivos, operativos y demás. Según Walther Reátegui Vela, profesor de la universidad ESAN (Lima, Perú), las oportunidades de negocio con perspectivas sostenibles y competitivas para los emprendedores están en crecimiento junto con la gestión del impacto medioambiental, social y económico que estos conllevan. Entre los más importantes el menciona los enfoques para la mitigación del cambio ambiental, el enfoque a energías renovables, las construcciones sostenibles, el tratamiento y purificación del agua, agricultura y ganadería ecológica, turismo y actividades ocio recreativas y deportivas, ecología industrial en general (Reatugui Walther, 2017).

En 2015, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) invirtió la suma de USD 10.700 millones en 168 proyectos sostenibles que contribuirán con la sostenibilidad ambiental, la mitigación y adaptación al cambio climático, así como al uso de energías renovables. Así lo afirmó la entidad en su Reporte de Sostenibilidad 2015. También las grandes multinacionales han incrementado su presupuesto para invertir en estrategias corporativas que hagan de sus empresas unos negocios sostenibles. De acuerdo con la revista Harvard Business Review, en el artículo *Why Sustainability is Now the Key Driver of Innovation* (Por qué la sostenibilidad es ahora el motor clave de la innovación), esta ha dejado de ser considerada poco relevante para las compañías y ahora juega un papel indispensable en la innovación de la cadena de valor de los negocios, dando lugar a la expansión hacia nuevas oportunidades. Además los consultores del Banco Mundial, Djordjija Petkoski, Michael Jarvis y Gabriela de la Garza, aseguran en el artículo *The Private Sector as a True Partner in Development* (El sector privado como un verdadero aliado en el desarrollo) que este continúa siendo el motor de crecimiento, generación de riqueza, y desarrollo

de capital humano de las naciones. Es por esto que su liderazgo es indispensable para generar iniciativas de gran impacto y crear soluciones efectivas y de valor a problemas actuales relacionados con lo económico, lo social y lo ambiental. De acuerdo con la revista Harvard Business Review, en el artículo *Why Sustainability is Now the Key Driver of Innovation* (Por qué la sostenibilidad es ahora el motor clave de la innovación), esta ha dejado de ser considerada poco relevante para las compañías y ahora juega un papel indispensable en la innovación de la cadena de valor de los negocios, dando lugar a la expansión hacia nuevas oportunidades.

Además los consultores del Banco Mundial, Djordjija Petkoski, Michael Jarvis y Gabriela de la Garza, aseguran en el artículo *The Private Sector as a True Partner in Development* (El sector privado como un verdadero aliado en el desarrollo) que este continúa siendo el motor de crecimiento, generación de riqueza, y desarrollo de capital humano de las naciones. Es por esto que su liderazgo es indispensable para generar iniciativas de gran impacto y crear soluciones efectivas y de valor a problemas actuales relacionados con lo económico, lo social y lo ambiental. (Bancolombia, 2021). Para que una empresa tenga un modelo de negocio sostenible debe cumplir con ciertos criterios que son comunes en cualquier tipo de organización, estos los define el ministerio de ambiente y desarrollo sostenible en 9 ítems para identificar los negocios verdes:

1. Viabilidad económica del negocio
2. Impacto ambiental positivo del bien o servicio
3. Enfoque de ciclo de vida del bien o servicio
4. Vida Útil

5. No uso de sustancias o materiales peligrosos
6. Reciclabilidad de los materiales y uso de materiales reciclados
7. Uso eficiente y sostenible de recursos para la producción del bien o servicio
8. Responsabilidad social al interior de la empresa
9. Responsabilidad social y ambiental en la cadena de valor de la empresa
10. Responsabilidad social y ambiental al exterior de la empresa
11. Comunicación de atributos sociales o ambientales asociados al bien o servicio
12. Esquemas, programas o reconocimientos ambientales o sociales implementados o recibidos.

Estos criterios son generales y no son exigibles al momento de calificar una empresa o un modelo de negocio sostenible, sirven como guía para darle un enfoque común a los términos y empresas que quieran implementarlo.

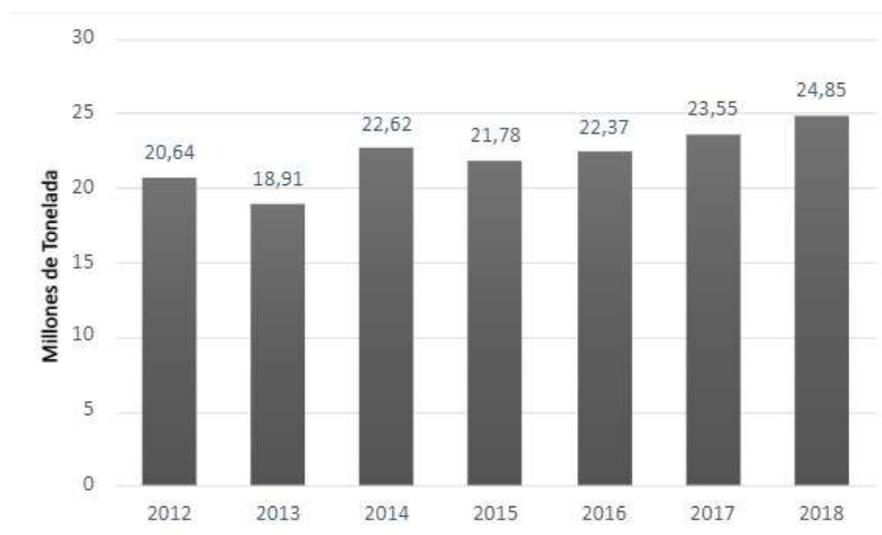
5.2.3 Aprovechamiento de los Residuos o Reciclaje

Los Residuos Sólidos, constituyen aquellos materiales desechados tras su vida útil, y que por lo general por sí solos carecen de valor económico. Se componen principalmente de desechos procedentes de materiales utilizados en la fabricación, transformación o utilización de bienes de consumo. Todos estos residuos sólidos, en su mayoría son susceptibles de ser aprovechados o transformados con un correcto reciclado. Los principales "productores" de residuos sólidos somos los ciudadanos de las grandes ciudades, con un porcentaje muy elevado, en especial por la poca conciencia del reciclaje que existe en la actualidad. (MinComercio, MinAmbiente, 2018).

El crecimiento poblacional y el consumo de bienes y servicios ha aumentado de manera exponencial el número de residuos sólidos desechados.

Si se continúa con la misma dinámica de generación de residuos, sin adecuadas medidas para mejorar su aprovechamiento o tratamiento, y con patrones de producción y consumo insostenibles, en el año 2030 tendremos emergencias sanitarias en la mayoría de ciudades del país y una alta generación de emisiones de gases de efecto invernadero (Banco Mundial realizó, 2015). A nivel mundial solo el 16% de los residuos sólidos totales generados son dispuestos para reciclar, el grupo especializado en análisis de riesgo reveló que a nivel mundial se producen más de 2.100 millones de toneladas de desechos cada año, lo que podría llenar más de 800.000 piscinas olímpicas, de estos tan solo un 16% (323 millones de toneladas) de esa basura es reciclada (Semana, 2019). Estados Unidos es el país que produce más desechos por persona del mundo: tres veces más que la media global. Además, es una de las naciones desarrolladas con la menor capacidad de reciclaje. Alemania, por otro lado, se presenta como el país más eficiente. Aparte de EE.UU., Países Bajos y Canadá son algunos de los países con una mayor producción de basura del mundo.

Para el 2018 en Colombia, la oferta de residuos sólidos y productos residuales derivados de los procesos de producción, consumo y acumulación ascendió a 24,85 millones de toneladas, dentro de las cuales el 86,0% (21,38 millones de toneladas) correspondió a residuos sólidos, y el 14,0% (3,47 millones de toneladas) a productos residuales.

Figura 1*Desechos Sólidos Totales por Año*

Nota. DANE, Cuentas Nacionales.

Las industrias y las diferentes actividades económicas representan el 53,2% que equivale a 13,21 millones de toneladas, mientras que el 46.8% restante corresponde que equivale a 11,64 millones de toneladas proviene de los hogares (DANE, 2018) , de los cuales solo el 22% de estos, hacen separación de residuos para una correcta disposición de estos, esto quiere decir que el 78% de los hogares en Colombia no recicla sus propios residuo sólidos (Semana, 2020). El reciclaje se ha convertido en un tema importante, pero todavía queda mucho trabajo por hacer en el país, pues actualmente Colombia solo recicla 17% de los 12 millones toneladas de residuos sólidos al año, que representan cerca de 31.000 toneladas diarias, de estas, solo se aprovechan un promedio de 1,8% del total de los residuos sólidos. (La República, 2020). Solo en Bogotá se producen 6.300

toneladas de basura al día y solo se re aprovechan entre el 14% y 15%, según el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (Semana, 2020).

El látex es una solución compuesta por grasas, ceras vegetales y en su mayoría por resinas acuosas que se obtiene de algunas plantas o árboles, coloquialmente llamados árboles de látex según la región en los que se les menciona. Se tiene registro que el látex o caucho fue usado por primeras veces por los indígenas precolombinos del Sur América para moldear los balones y pelotas que usaban para su entretenimiento y ocio, estos lo obtenían del corte de un árbol, dejando que la “Sabia” cayera sobre un pequeño molde con forma esférica, este mantenía allí varios días hasta que tomara consistencia sólida, entonces lo moldeaban manualmente para que éste quedase lo más esféricamente perfecto para su uso. Cuando los europeos llegan al continente americano y descubren este proceso, fue estudiado y desarrollado por todo el viejo continente para darle un uso más sofisticado. En 1736 Carlos Maria de La Condamine, un matemático francés llevó varias muestras de Látex a Europa despertando gran interés entre sus amigos cercanos. En 1970 Josep Priestley inventa a base de látex la goma de borrar o comúnmente conocido como borrador, en 1839 Charles Goodyear inventa el proceso de vulcanizado, uno de los pasos agigantados que daría el latex hacia el nuevo mundo y el siguiente gran acontecimiento quedaría registrado en 1887 John Duplop utilice este proceso para la fabricación de los neumáticos, los cuales fueron impulsados por Henry Ford en esa época para uso automovilístico. Después de esos acontecimientos se empezó a ver el proceso productivo del látex como un medio para obtener lucro, los productos de látex se tomaron toda América, Europa y Asia, convirtiendo a países como Colombia, Perú, Brasil y Bolivia en los principales productores de este. El látex se obtiene de los llamados “Árboles de caucho” o científicamente conocidos como

Hevea Brasiliensis los cuales tardan un aproximado de 6 a 7 años después de plantados en llegar a su madurez, que es la etapa al cual son productivos. El proceso de obtención es sencillo; el árbol como previamente lo mencionamos debe tener unos ciertos años de madurez, podemos saber si cumple con requisitos cuando medimos desde la base del suelo donde está sembrado 1.30m de alto y a esta primera medida tomamos la circunferencia total que tiene el tronco, que debería estar entre 45 y 48 cm. Otro punto importante es la profundidad de la corteza, esta debe estar entre 5 y 6 mm, tomada con un calibrador de precisión. El proceso como tal consiste en hacer un rallador en espiral a 33° formado unos canales por donde circulara el caucho natural de forma descendente, llegando a un ángulo de acero que realiza la función de gotero en el dispositivo de recolección que generalmente es un recipiente soportado en el mismo tronco del árbol. Este proceso se debe realizar antes de las 6AM debido a que con el aumento de la temperatura, aumenta el flujo del látex a su contenedor. Después de recogido y previamente filtrado el látex natural de los árboles, se debe mezclar con un aglutinante o coagulante como el ácido fórmico, el proceso de solidificación tar alrededor de 24 horas hasta su totalidad, y seguimos con el proceso de laminado, que consiste en pasar el caucho ya en estado sólido por dos rodillos de compresión que nos da una lámina más delgada y manejable, esta debe secarse por alrededor de de 12 días en la sombra. Después se dispone en diferentes presentaciones según se requiera.

Desde esas épocas el látex continuamente ha tenido avances científicos y se han descubierto mil y un usos más para esta sustancia, hoy en día la podemos encontrar en un 90% de los productos que diariamente usamos en nuestro día cotidiano, en nuestro trabajo y nuestro hogar, desde guantes quirúrgicos de alta precisión, pasando por sencillos juguetes para niños, piezas

milimétricas para automóviles y maquinaria, globos para fiestas, accesorios de belleza para mujer... la lista podría seguir por cientos y miles de usos y productos. Gracias a su propiedad se ha ganado un lugar en las vidas de cada persona, pero no todo es tan bueno, a pesar de ser un producto de origen natural, para poder adicionar ciertas propiedades que aumentan su valor comercial el látex atraviesa por una serie de procesos que evita que al finalizar su uso este se degrade naturalmente como lo haría cualquier otro producto de origen vegetal. Esto a su vez viene causando a través de los años que los residuos sólidos netos correspondientes al uso del látex y caucho lleguen a ser el 30% del total de basura que llega a los mares en el mundo, una cifra estruendosa teniendo en cuenta los miles de tipos de productos que desechamos diariamente. Esto ha hecho que surjan nuevos métodos para poder optimizar y controlar el uso y la utilización de todos los productos en general a base de látex.

5.2.4 Economía Circular

Una economía circular es aquella que intercambia el ciclo típico de fabricación, uso y disposición a favor de la mayor reutilización y reciclaje posible. Cuanto más tiempo se usan los materiales y los recursos, más valor se extrae de ellos (Rossana Cardozo, 2019).

La Economía Circular se aleja del modelo económico tradicional de "1 tomar, 2 hacer y 3 disponer" a uno que es regenerativo por diseño. El objetivo es retener tanto valor como sea posible de los productos, partes y recursos para crear un sistema que permita una larga vida útil, compartición, digitalización y recuperación de recursos. (wbcSD, 2017)

Nuestro modelo de desarrollo desde la revolución industrial se basó, básicamente, en extraer recursos de la naturaleza en estado natural para poder procesar y generar productos para consumirlos y luego desechos (Fernando Brites, 2019).

Este modelo de producción y consumo es un modelo totalmente lineal, en donde se convierten recursos en productos que posteriormente pierden su funcionalidad o llegan al final de su vida útil y son desechados, el modelo de economía circular rompe este paradigma partiendo del punto el que el final de la vida útil de un producto puede ser el inicio para un nuevo ciclo de utilización.

De este modo, la Economía Circular puede contribuir en la sustentabilidad ambiental por medio del rediseño de las organizaciones industriales y la vida doméstica en su conjunto, pues ésta se fundamenta principalmente en la escuela ecologista haciendo una transformación más profunda y duradera, con la finalidad de reducir el impacto provocado por las actividades del ser humano sobre el medio ambiente, ya que se basa en la reutilización inteligente del desperdicio (Lett, 2014).

Dentro de un sistema de Economía Circular perfecto se debe mantener el valor de los productos y materiales el mayor tiempo posible, reduciendo los residuos al mínimo y conservando los recursos dentro de la economía, aunque un producto haya llegado al final de su vida útil para reutilizarlos constantemente y así seguir generando valor (PRIMAS, C.D.R.E.M, 2016)

Basándonos en proceso de reciclaje de polímeros similares al látex y llantas de caucho que parten del mismo principio, podemos decir que, bajo un buen tratamiento de limpieza, purificación reducción y un nuevo proceso de producción podríamos transformar el látex en productos totalmente nuevos colaborando con la reducción de desperdicios sólidos a gran escala.

A nivel nacional en varias ciudades de Colombia como Cali, se han desarrollado procesos que facilitan la trituración específica de neumáticos, para que estos sean separados de sus demás componentes y se pueda hacer un proceso de reciclaje completo de cada uno de ellos.

En Medellín se tiene uno de los proyectos más avanzados a nivel nacional en donde un ingeniero paisa consolidó una empresa en base a la reutilización de materiales de látex para la posterior fabricación de tabletas armables para los pisos en diferentes usos comerciales y residenciales.

Todo esto desemboca en la idea principal que es crear un modelo de negocio sostenible, es decir un modelo que se mantenga a través del tiempo de manera autónoma, reduciendo los desperdicios sólidos y abriendo puertas de empleo y nuevos modelos de rentabilidad.

La Economía Circular es un sistema de aprovechamiento de recursos cuyo pilar es el uso de cuatro “R”: reducir, reutilizar, reparar y reciclar. Es un modelo que va más allá del reciclaje y que se propone ir a la raíz del problema para ofrecer soluciones viables. Con este modelo de gestión de los recursos que ofrece el planeta se establece un ciclo circular que evita el despilfarro de los recursos naturales (Fundación ECOLEC). También conocida en muchos textos como la bioeconomía, fue definida en la Cumbre Mundial de Bioeconomía 2018 (Global Bioeconomy Summit - GBS, 2018) como: “la bioeconomía es la producción, utilización y conservación de recursos biológicos, incluido el conocimiento relacionado, la ciencia, la tecnología y la innovación, para suministrar información, productos, procesos y servicios en todos los sectores económicos, en busca de una economía sostenible”. Se trata de un proceso de transformación social dinámico y complejo que requiere de políticas a largo plazo. La visión de una bioeconomía sostenible es la ‘biologización’ de la economía con nuevos procesos y productos industriales de base biológica (‘biobasados’), lo que conlleva cambios en el comportamiento de los consumidores. En el fondo, es una estrategia de crecimiento sostenible que establece la armonía ecológica y económica.

5.2.5 Logística Inversa

Los sistemas logísticos se anticipan a la demanda para lograr reducir los tiempos de entrega. Así, la función logística actual comprende las funciones de reaprovisionamiento de materias primas, de control de nivel de inventario, de la velocidad de entrega y del servicio al cliente, y ha pasado de controlar el flujo de materiales dentro de la cadena de suministros a integrar el flujo de información que ello conlleva. (Sabría, 2012).

La logística es una función operativa importante que comprende todas las actividades necesarias para la obtención y administración de materias primas y componentes, así como el manejo de los productos terminados, su empaque y su distribución a los clientes (Ferrel, Hirt, Adriaenséns, Flores y Ramos, 2014). El proceso de administrar estratégicamente el flujo y almacenamiento eficiente de las materias primas, de las existencias en proceso y de los bienes terminados del punto de origen al de consumo (Lamb, Hair y McDaniel 2002).

La logística es el movimiento de los bienes correctos en la cantidad adecuada hacia el lugar correcto en el momento apropiado (Enrique B. Franklin, 2004).

En los procesos de producción, la logística tiene un alto impacto en el medio ambiente; siendo la Logística Inversa, verde o sustentable, un proceso que permite reducir ese impacto, definida como la producción y distribución de bienes de una manera sostenible, teniendo en cuenta los factores ambientales y sociales (Sbihi & Eglese, 2007).

La logística verde o sustentable en general se considera como un ciclo cerrado o proceso continuo donde las industrias se responsabilizan no solo de la generación y distribución de nuevos productos, sino también del manejo de los productos al finalizar su vida útil, es decir, la recolección, reutilización y disposición final; lo cual ofrece una ventaja competitiva ambiental en

el ciclo de producción; sin embargo, en este proceso como en todo el proceso de producción, la información y su manejo resultan un factor clave para su funcionamiento óptimo; por lo que es necesario controlar el flujo de información para garantizar un proceso eficiente (Cordero, Torres, Hernández Ibarra, 2015).

Los sistemas logísticos se encargan del flujo de operaciones que permite la circulación de productos desde su estado más básico previo a transformación, pasando por procesos de manufactura, almacenamiento hasta el cliente consumidor final de este, este concepto es general entre los textos, y se debe diferenciar de un concepto similar como lo es la cadena de suministros, la cadena de suministros agrupa y contiene un número mayor de definiciones, conceptos y actividades que se basan desde la gestión de intermediarios o terceros como lo son los proveedores, los operadores, los clientes y demás intermediarios que intervengan en el recorrido o flujo de productos hasta su consumo final.

El término “Logística” es usado ampliamente empleado para describir el transporte, almacenamiento y manejo de productos así como el traslado de los recursos materiales hacia el sistema de producción y posteriormente al destino final que es el punto de consumo (McKinnon, 2015), y es una parte del proceso de la cadena de suministros, responsable de planear, llevar a cabo y controlar el flujo y almacenamiento eficiente y efectivo de bienes y servicios; por lo tanto debe controlar también la información relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes (Ballou, 2004).

El proceso de transformación de bienes se basa en el consumo de recursos naturales y genera residuos que tienen un efecto negativo en el ambiente; efecto que se disminuye al aplicar la Cadena de Suministros Inversa, la que se define como el conjunto de actividades y participantes

necesarios para la recolección de productos utilizados y de valores residuales, así como la recreación y redistribución de un producto que puede venderse nuevamente a través de un nuevo proceso (Nuss, 2014).

La logística inversa es el proceso de planeación, desarrollo, implementación y el control eficiente del flujo de materiales, productos e información desde el lugar de origen hasta el del consumo, de forma que se satisfagan las necesidades de los consumidores, al mismo tiempo que se planea y controla la recuperación del residuo, transformándolo de forma que sea posible su reintroducción a la cadena de suministros, obteniendo un valor agregado o la eliminación total y adecuada del producto (Cure Vellojín et al., 2006).

En el pasado este concepto se consideraba solo como el proceso de reciclar productos o como el movimiento de productos del cliente hacia el proveedor. Sin embargo, en los últimos años se han introducido procesos de reutilización, reprocesamiento o retrabajo de los materiales y componentes, lo que hace que este proceso sea un ciclo cerrado, para el que el manejo del flujo de información así como el sistema de información cobran mayor importancia; debido principalmente a que dicho sistema debe controlar desde la adquisición de material hacia el consumidor final, seguido de la recuperación de materiales, componentes y residuos hasta su reusó y disposición final (Cordero, Torres, Hernández Ibarra, 2015).

La logística y la logística inversa como dos ramas del mismo concepto comparten en sus rasgos operativos similitudes que pueden identificarse a simple vista, en temas objetivos y conceptuales las diferencias en sus campos de aplicación y objetivos de aplicación son totalmente diferentes.

Otro concepto que surge es que son dos partes complementarias de un todo, ese todo es un modelo de economía circular o un proceso circulas cerrado, mientras la logística gestiona el tema

de aprovisionamiento, flujos y entrega a cliente final, la logística inversa cierra el ciclo con la recolección, transporte y flujo de nuevo a su lugar de acopio o reaprovechamiento.

La diferencia entre la logística y logística inversa parte de los objetivos de cada una, además que la logística inversa considera en su proceso la optimización y costos, se enfoca también en el beneficio al medio ambiente, la logística inversa se tiene un despliegue de actividades secundarias donde cada una de ellas se ramifican en actividades específicas, mientras que el proceso de logística, avanza en una sola dirección con cuatro etapas que inicia con los proveedores, seguido de la manufactura de productos, el empaque hasta llegar al cliente. Las actividades secundarias de la logística inversa están dirigidas a disminuir el impacto que el proceso de producción tiene en el ambiente, por lo que considera el reciclaje, la restauración, renovación y reparación. En el caso de la logística inversa, las actividades secundarias generan un incremento de variables en las distintas áreas involucradas como la de finanzas, materiales, mercadotecnia, planeación y que tienen un impacto en los costos, la demanda, manejo de inventario, mercadotecnia y flujo de información, entre otros (Cordero, Torres, Hernández Ibarra, 2015).

5.2.6 Acopio

El acopio o recolección de los productos de látex para su posterior reutilización debe dividirse en dos modelos según el producto, primero para los globos de látex, debido a su mínimo riesgo biológico puede hacerse la recolección en algún recipiente seco, y tratarse como productos ordinarios, manteniéndolos en un lugar a temperatura ambiente y fuera de la luz solar directa.

En todos los hogares y empresas del mundo se utiliza algún tipo de producto de caucho. La mayor parte de estos productos están clasificados como material no peligroso y, por lo tanto, sus residuos tampoco son peligrosos (Beliczky y Fajen).

Los guantes de látex por otro lado deben cumplir un ciclo de aislamiento por riesgo biológico. Una investigación realizada por científicos de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) de EE. UU., la Universidad de California, Los Ángeles y Princeton, estableció que el covid-19 podía ocho horas en el látex, materiales de los que están hechos los guantes (Semana, 2020).

5.2.7 Producción

En todos los procesos de fabricación se producen desechos, tanto durante el proceso como en el acabado del producto. Parte de esos desechos pueden ser reciclados para el mismo proceso o para otros procesos diferentes (Beliczky y Fajen). El proceso de producción del látex se puede tratar similar al proceso de reciclaje del plástico, el proceso inicial después del acopio de este es un lavado o una limpieza para eliminar residuos sólidos o material particulado contaminante.

El método más común para el reciclaje de residuos de caucho es la trituración mecánica. La trituración con sistemas mecánicos es, casi siempre, el paso previo en los diferentes métodos de recuperación y rentabilización de los residuos de caucho. Se logra mediante el corte y el desgarro del residuo a reciclar, usando trituradoras equipadas con cuchillas rotativas de varios tamaños (Reciclario). Después de este lavado y triturado al látex se puede mezclar con aditivos químicos para darle propiedad según se requiera antes de su inyección en un nuevo producto.

5.3 Marco legal

A continuación, se presenta la normativa que se deberá tener en cuenta para el manejo adecuado de residuos del látex:

Tabla 5

Marco Legal para la Ejecución del Modelo de Negocio

DECRETO	TÍTULO	ARTÍCULO
Decreto 2676 de 2000 modificado en el Artículo 6° del Decreto 1669 de 2002	Por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares.	Artículo 5° Artículo 12 Artículo 13 Artículo 18
Decreto 1713 de 2002	Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos	Artículo 6 Artículo 10 Artículo 14 Artículo 15
Ley 99 de 1993	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones.	Artículo 19 Artículo 43
Ley 1955 de 2019	Por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022. "Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad".	Artículo 6 Artículo 14

Nota. Elaboración propia

6 Marco metodológico

Esta propuesta de generación de un modelo sostenible busca aportar al desarrollo de la economía circular en Colombia. Para esto se presenta la metodología empleada para la ejecución de los objetivos propuestos:

6.1 Recolección de la información

Para la recolección de la información se tienen en cuenta cuatro aspectos:

Población: se realizó un estudio de las empresas que se dedican a la recreación y los hospitales donde se indagó sobre la disposición final de los productos de látex.

Materiales: para el desarrollo del proyecto se contará con los residuos facilitados por las entidades nombradas anteriormente.

Técnicas: La técnica empleada es el análisis de caso donde se recopila la información de un segmento poblacional correspondiente a hospitales y pymes que ofrecen servicios de decoración.

Procedimientos: Para la realización del estudio se investigaron empresas o entidades que empleen productos de látex de un solo uso, donde se profundizó en su disposición final y clasificación. Se analizó e integró la información para plantear el plan de reciclaje y elaboración de los productos.

6.1.1 Tipo de investigación

Esta propuesta presenta un estudio cuantitativo ya que, se analizan datos correspondientes a los desperdicios y composición de la industria del caucho a nivel nacional e internacional. La investigación cuantitativa permite integrar las estadísticas del consumo del látex a nivel mundial, el cálculo de los desperdicios y el porcentaje que se puede aprovechar.

Como información cualitativa se analizan las características socio-económicas para el desarrollo del modelo sostenible para la economía circular. Por medio de esta, se evalúa el impacto o la aceptación que tienen los productos reciclados en la sociedad y el impacto en el medio ambiente.

6.1.2 Fuentes de obtención de la información

Fuentes primarias: Como fuente primaria se tiene la consulta realizada directamente con pymes que prestan el servicio de decoración para celebraciones y hospitales, donde indicaron qué disposición final se les da a los productos tales como globos y guantes.

Fuentes secundarias: La revisión de materiales como revistas, artículos, proyectos de grado e investigaciones que generen conocimiento acerca de la metodología para ejecutar la propuesta.

6.1.3 Herramientas

Se utilizaron fichas técnicas de los productos de látex para evaluar su composición y su resistencia al proceso que se les realizará haciendo un análisis comparativo entre la información recopilada y las características reales.

Análisis estratégico por medio del modelo canvas para visualizar factores influyentes en el desarrollo del modelo de negocio.

6.1.4 Metodología

- Para el cumplimiento del primer objetivo: “Realizar una evaluación y diagnóstico del reciclaje en Colombia y la aplicación de la economía circular” mediante la información obtenida se realizó un análisis de como se está adaptando la economía circular en el país y la factibilidad de la propuesta del modelo de negocio.
- Para el cumplimiento del segundo objetivo: “Identificar los métodos para la reutilización del látex, de tal manera que se contribuya a disminuir el impacto ambiental que generan sus productos.” Gracias a la información recopilada se analizaron los procesos por medio de los cuales se puede realizar el reciclaje y aprovechamiento de los productos de látex para la disminución del impacto ambiental.
- Para el cumplimiento del tercer objetivo: “Diseñar un modelo de negocio que incluya un plan de acción para la logística inversa y la factibilidad del proyecto.” Se contará con el total de la información obtenida y el análisis de la misma, complementando con el análisis financiero para definir el plan de acción para la implementación del modelo de negocio.

6.1.4.1 Fases de la metodología

Tabla 6

Fases de la metodología para la presentación del modelo de negocio

Etapas	Descripción
1ra Fase	Definición del tema Investigación inicial Formulación del problema Definición de objetivos Justificación de la propuesta
2da Fase	Revisión documental de la investigación inicial Revisión documental definitiva para el proyecto Construcción de los marcos de referencia
3ra Fase	Recolección y análisis de datos
4ta Fase	Elaboración de la metodología
5ta Fase	Análisis y discusión de la propuesta
6ta Fase	Presentación de resultados y conclusiones

Nota. Elaboración propia

6.1.4.1.1 Primera fase

Se definirá el tema, comenzando el proceso de investigación y recaudación de conceptos e información para llegar a establecer la formulación del problema y los objetivos que se quieren lograr con esta propuesta.

6.1.4.1.2 Segunda fase

Se establece una base teórica y se construye un marco referencial con documentos de apoyo a nuestras teorías y demás proyectos que puedan brindar información relevante para su desarrollo, también la investigación de conceptos clave y datos sobre implementaciones similares en otros países y otras condiciones socioeconómicas y culturales.

6.1.4.2.3 Tercera fase

Se aplicará un filtro para establecer e identificar que documentos, teorías y cifras cuentan con la veracidad y pueden dar el soporte que se está buscando para el proyecto, cuales de estos debaten nuestra propuesta y así poder mitigar los riesgos y tener varios puntos de vista para el análisis.

6.1.4.2.4 Cuarta fase

En esta fase se utilizan las herramientas para el cumplimiento de los objetivos planteados donde se definirá la mejor estrategia para su ejecución.

6.1.4.2.5 Quinta fase

Gracias a la información obtenida y la investigación realizada, se realizará un análisis para la factibilidad del proyecto donde se discutirán los temas más relevantes para la ejecución del mismo.

Evaluando todos los factores que influyen para el cumplimiento de los objetivos y tomando las decisiones pertinentes.

6.1.4.2.5 Sexta fase

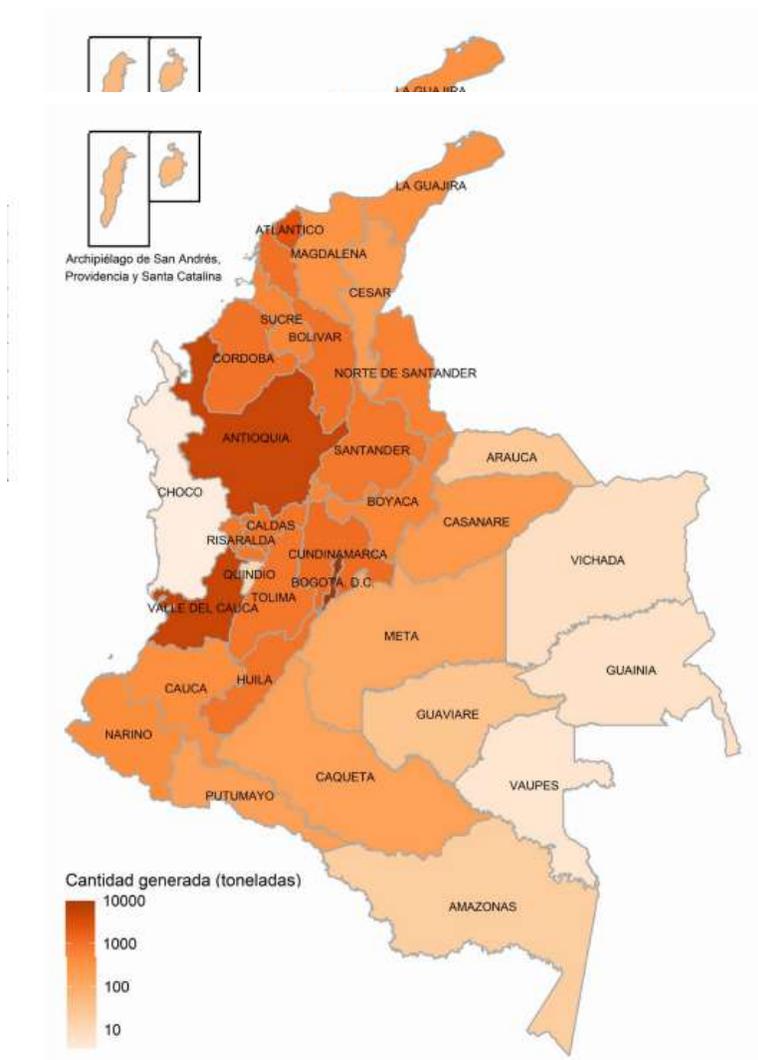
Se presentarán los resultados y análisis de toda la información donde según la factibilidad del proyecto, los pronósticos de la inversión y el estudio de mercado se tomará la decisión para la ejecución del modelo de negocio.

6.1.5 Información recopilada

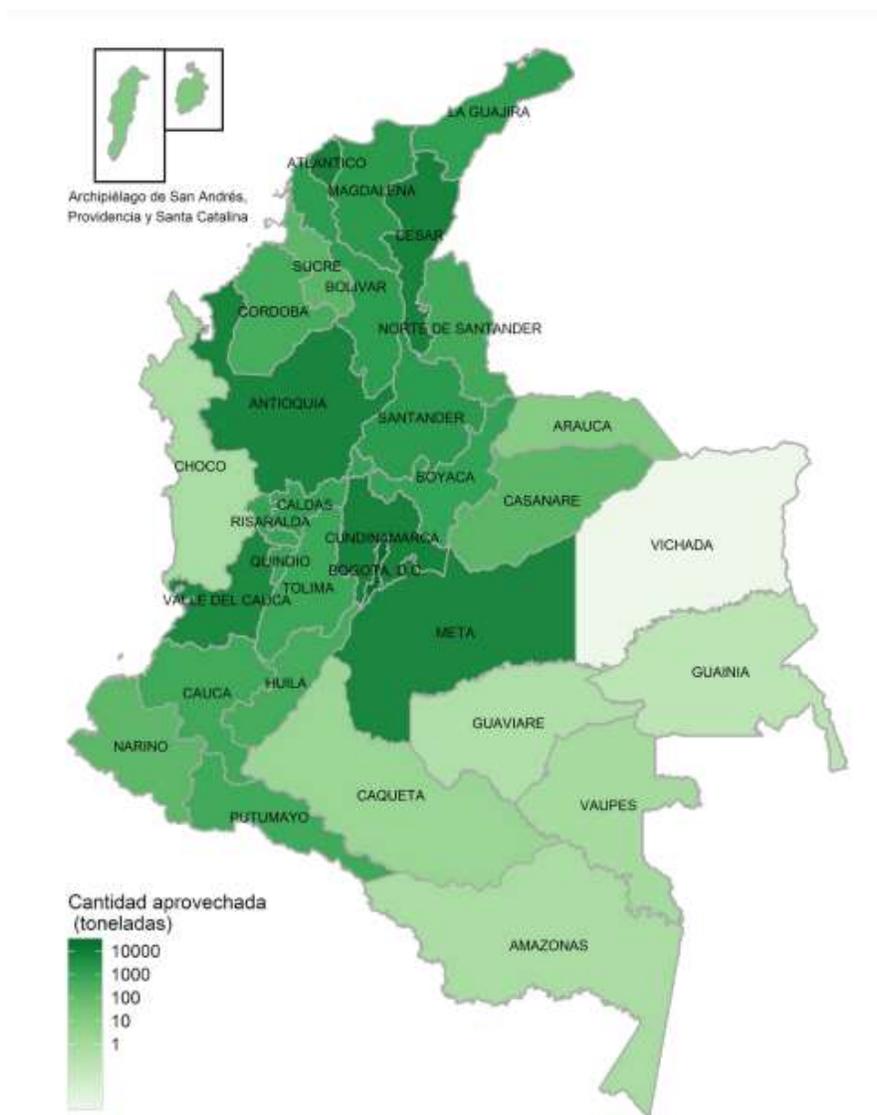
Por medio de la Estrategia Nacional de Economía Circular se recopilaron datos pertenecientes a los rellenos sanitarios del país, donde se informa que tienen un máximo de vida útil de 5 años. Por medio de estudios realizados por el DANE se valida que aproximadamente 130.000 empleos en Colombia están asociados con la economía circular y que en el país se producen cerca de 170.000 toneladas de desperdicios.

Figura 2

Generación de desechos clínicos en los departamentos de Colombia por toneladas



Nota. Informe nacional de residuos o desechos peligrosos en Colombia 2017

Figura 3*Aprovechamiento de residuos clínicos en Colombia**Nota.* Informe nacional de residuos o desechos peligrosos en Colombia 2017

En la figura 1 se observa la cantidad de desechos clínicos en Colombia generados anualmente por departamento, en Cundinamarca se estiman 1000 toneladas de las cuales como se observa en la figura 2 se aprovechan en totalidad. Gracias a esto se valida que se tienen procesos estandarizados y alternativas para el aprovechamiento de los residuos.

Tabla 7

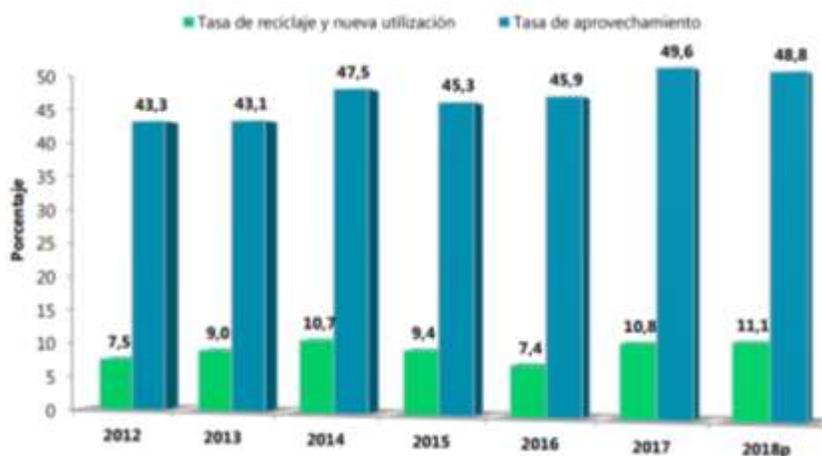
Materias Primas, Materiales y Empaques Consumidos Provenientes de Residuos Según Tipo de Artículo

NOMBRE DEL ARTÍCULO	CANTIDAD DE TONELADAS UTILIZADAS
Desechos de papel kraft, plegadizas y cartón corrugado	710224
Desechos de material plástico	18867
Plástico recuperado	17303
Retal de polietileno	5145
Trapos y desechos textiles	3467
Fibras artificiales y sintéticas recuperadas	3210
Retal de caucho	529
Desechos de fibra sintética	289
Desechos de hilados de fibras artificiales o sintéticas	264
Retal de mármol	252
Desechos de cuero	236
TOTAL	759786

Nota. Tercer Reporte de Economía Circular, DANE.

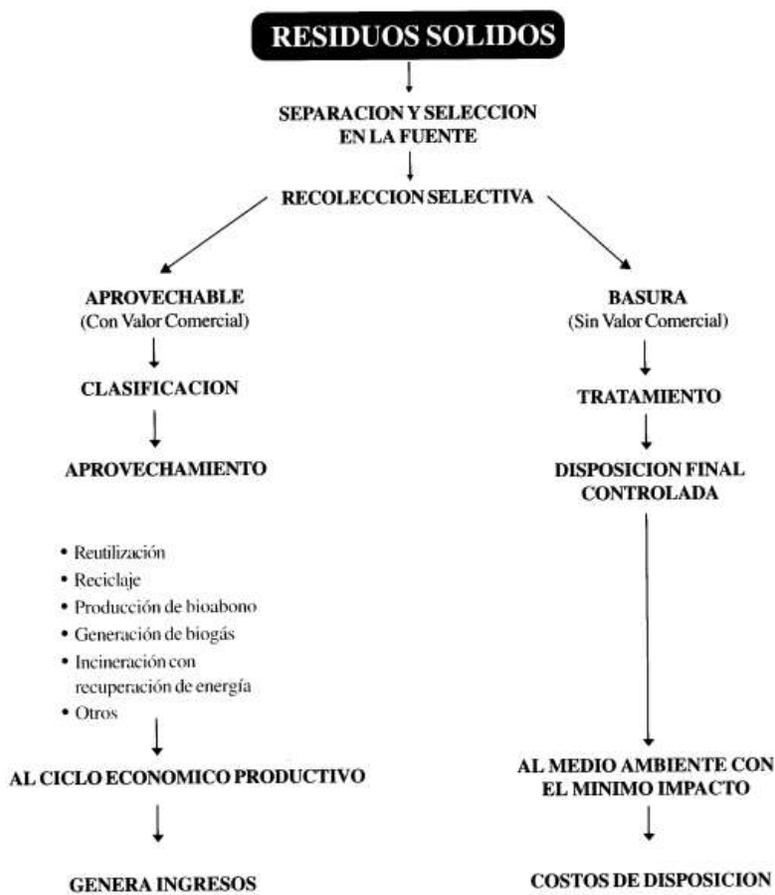
Figura 4

Tasa de aprovechamiento y tasa de reciclaje y nueva utilización de residuos sólidos y productos residuales generados



Nota. DANE, cuentas nacionales

El reporte de economía circular brindado por el DANE permite identificar los tipos de residuos según los materiales usados, la tasa de reciclaje y la tasa de aprovechamiento como se observa en la figura 4 donde se verifica el crecimiento en el aprovechamiento de los residuos años tras año y cómo influye en la adaptación del concepto de economía circular.

Figura 5*Manipulación de Residuos Sólidos*

Nota. Política para la gestión integral de residuos, Ministerio del Medio Ambiente

En la figura 5 se obtiene información acerca de la clasificación de los residuos sólidos, donde se hace el estudio de los que son aprovechables y los que simplemente se desechan. Los residuos sólidos aprovechables pasan por un ciclo económico productivo que permite la generación de ingresos y no solo costos de disposición como son los no aprovechables. De acuerdo a la figura 6 se tendrá una tipología 3 por medio de la cual se busca extender la vida útil de los productos derivados del látex por medio de un modelo de negocio sostenible.

Figura 6*Tipologías de Iniciativas Innovadoras de la Economía Circular*

Fuente: Adaptación OCDE

Tabla 8*Ficha Técnica Guantes de Látex*

Clasificación del producto	Guante para examen
Material	Látex
Tipo	Ligeramente con talco, no estéril
Superficie	Suave y texturizada
Color	Natural (uniforme)
Composición	Látex de caucho natural 99,90% ZDBC, ZDEC 0,0080% Oxido de zinc 0,0020%

Nota. Autogestión Colombia

Tabla 9

Ficha técnica máquina peletizadora

DESCRIPCION	REQUERIMIENTO
CARACTERISTICAS	•
DATOS TÉCNICOS	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de 250 Kg/h. • Motor diesel 16 HP. a 1800 RPM • Fuerza Motriz electricidad base fija.
ACCESORIOS	<ul style="list-style-type: none"> • los elementos de protección personal gafas, guantes, tapabocas, entre otros de acuerdo a las normas de seguridad
GARANTIA	Mínima por 2 años contra defectos de manufactura y características técnicas.
PROVEEDOR	<p>CONDICIONES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacitación para manejo del equipo en el Centro de Formación Agroindustrial la Angostura Campoalegre – Huila. • Visitas de mantenimiento preventivo, durante el tiempo de la garantía.

Nota. Ficha técnica de especificaciones - Servicio Nacional de Aprendizaje Sena

6.2 Análisis de la información

Basados en los datos cuantitativos recolectados se puede observar un crecimiento en el total de toneladas de residuos sólidos arrojados anualmente a los mares y playas alrededor del mundo, sumado a este se tiene un crecimiento constante en la fabricación de los productos más contaminantes como lo es el plástico, que tarda aproximadamente 500 años en descomponerse. De los 64 millones de toneladas arrojadas al mar cada año el 80% es plástico y demás productos no degradables a corto plazo.

Entre esos datos, Colombia produce alrededor de 12 millones de toneladas anuales de residuos sólidos y solo recicla un 17%, es decir aproximadamente 2 millones de toneladas.

Con la llegada de la pandemia por Covid-19 estas cifras aumentaron de una manera abrupta, a pensar que muchas empresas contaminantes cesaron sus operaciones por algunos periodos de tiempo las necesidades cambiaron, mas no se detuvieron. El aumento en la producción de algunos productos como los guantes de látex, los cubrebocas y envases plásticos para líquidos desinfectantes tuvieron su auge, la Conferencia de las Naciones Unidas para el Comercio y el Desarrollo (UNCTAD) estima que cerca del 75% del plástico y caucho generado por la pandemia del COVID-19 se convertirán en desechos que terminarán en los mares con una grave afectación al medio ambiente. El látex por su lado, a pesar de que originalmente es un producto natural y biodegradable por sí solo, en los procesos productivos se mezcla con aditivos para mejorar sus diferentes propiedades, perdido su capacidad de biodegradación. Lo que sucede comúnmente con los globos de látex inflados con gases como el helio, es que viajan con el viento y se elevan a tal punto en el que la presión interna y externa los hace explotar y caer de nuevo, estos fragmentos son causantes en su 32% de las muertes de aves y peces que los confunde con algún tipo de presa. Es una problemática de la cual las personas no son conscientes en un principio y realmente eso es lo que genera el problema de contaminación.

Frente a los procesos de reciclaje de estos productos no se tiene un estándar o un modelo documentado, se tiene pequeños proyectos enfocados específicamente en algún tipo de producto o proceso, mas no una trazabilidad como tal de un proceso.

6.2.1 Análisis del negocio por medio del método Canvas.

Figura 7

Análisis Canvas

<p>SOCIOS CLAVE.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Entidades prestadoras de servicios medicos. - Casas de eventos y banquetes. - Barberias y Salones de Belleza- - Compañías que manufacturen o comercialicen productos a base de latex. 	<p>ACTIVIDADES CLAVE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recolectar y acopiar guantes y globos de latex. - Tratar y tranformar los productos de latex en pellets listos para su nueva transformacion. 	<p>PROPUESTA DE VALOR.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un modelo de negocio innovador que contribuye a la disminucion de residuos solidos de latex atravez de la recoleccion y transformacion de estos productos. 	<p>RELACION CON CLIENTES.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ofreciendo un corto tiempo de respuesta. - Un producto de excelente calidad adaptable a cualquier proceso productivo 	<p>SEGMENTOS DE CLIENTES.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Personas naturales o juridicas que utilicen el latex o caucho reciclado para sus procesos de manufactura o su comercializacion. -Personas naturales o Juridicas que quieran colaborar con un modelo de negocios sostenible
	<p>RECURSOS CLAVE.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Talento Humano Profesional y/o capacitado. - Aporte de los socios. - Bodega fisica de produccion y almacenamiento - Maquinaria y Equipos 		<p>CANALES DE CAPTACION.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pagin Web. - Redes Sociales. - Visitas de Presentacion 	
<p>ESTRUCTURA DE COSTOS.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arriendo y maquianria para produccion. - Sueldo de Trabajadores. - Combustible para transportes. - Servicios Publicos. - Impuestos 			<p>FUENTE DE INGRESOS.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ventas a Clientes en efectivo y medios electronicos 	

Nota. Fabricación Propia.

6.2.1.1 Propuesta de Valor

La propuesta de valor que se tiene para este modelo de negocio es un sistema innovador que contribuye a la disminución de los residuos sólidos de látex desechados por medio de un proceso de recolección, acopio y transformación en materia prima útil para nuevos procesos, basado en teorías de logística inversa y economía circular soportadas en sistemas medio ambientales.

6.2.1.2 Segmento de Clientes

El modelo de negocio esta diseñado y enfocado para las personas naturales o jurídicas ubicadas en la ciudad de Bogotá y sus alrededores que utilicen el látex o el caucho reciclado para sus propios procesos productivos, los comerciantes de materias primas a base de látex o similares que puedan distribuir nuestro producto. En general a las personas que tengan responsabilidad medio ambiental y quieran contribuir con un proyecto sostenible.

6.2.1.3 Canales de Captación

Se utilizarán plataformas virtuales y redes sociales para llevar el proceso de marketing y publicidad de manera digital ya que se busca llegar a la mayor cantidad de personas posibles de una manera no invasiva y que a su vez facilite la compra y la obtención de información de parte de los clientes.

6.2.1.4 Relación con Nuestros Clientes

Para optimizar la relación con los clientes ofrecemos un sistema de compra y de contacto directo con nosotros de una manera sencilla y ágil, se ofrece un corto tiempo de respuesta y un producto de excelente calidad que se adapta fácilmente a cualquier método productivo.

6.2.1.5 Fuente de Ingresos

La fuente de ingresos principal del modelo de negocio esta basada en la venta y distribución de el producto terminado como materia prima, por medios electrónicos como transacciones, tarjetas de crédito etc., y físicos usados como canales de captación monetaria.

6.2.1.6 Recursos Clave

A nivel de talento humano se necesitará de personal profesional y personal debidamente capacitado para ejercer las diferentes funciones y cargos que se tienen previstos.

Financieramente los aportes económicos de los socios y demás ingresos financieros de inversionistas externos que puedan ser invertidos en el modelo de negocio y en su operabilidad en general.

Operativamente se requiere una planta física en donde se pueda establecer un centro de acopio y un punto de producción donde ubicar la maquinaria y demás elementos necesarios para transformar la materia prima.

6.2.1.7 Actividades Clave

Las actividades clave de este modelo de negocio se basa en el sistema logístico de recolección de guantes y globos de látex ya desechados para su posterior acopio, tratamiento y transformación en un producto base de materia prima utilizable en nuevos procesos productivos reiniciando la vida útil del material y reduciendo los residuos sólidos desechados anualmente.

6.2.1.8 Socios Clave

El listado de socios clave lo encabezan las entidades prestadoras de servicios médicos o de salud y casas de eventos que suministrarán sus productos de látex ya desechados, junto a esto pequeños salones de belleza y barberías que de igual manera proveerán la materia prima para su procesamiento. Compañías y personas naturales que procesen o comercialicen productos a base de látex y podamos establecer relaciones comerciales con estos.

6.2.1.9 Estructura de Costos

Los costos principales del modelo de negocio son en su mayoría relacionados a la operación, se habla de costos de arriendo por la bodega o el espacio físico de operación, la primera inversión en la compra de maquinaria seguida de los costos de mantenimiento, servicios públicos asociados a la planta física y el proceso productivo, todo el tema arancelario y tributario que conlleva la creación de una compañía legalmente constituida.

6.3 Propuesta de solución

Partiendo desde la generación del modelo de negocio sostenible y basados en conceptos de economía circular a partir del aprovechamiento de los residuos de los productos de látex y el proceso que se realizará para la obtención de los productos reciclados.

6.3.1 Proveedores

Se inicia con la identificación de las empresas o entidades que pueden ser un potencial proveedor de los productos de látex para su reciclaje como son hospitales y pymes que ofrecen servicio de decoración donde se llegará a un acuerdo para la disposición final de estos productos (guantes y globos)

6.3.2 Transporte a punto de recolección

El transporte se hará por medio de puntos de recolección propuestos por el proveedor o instaurados según acuerdo. Para el transporte se tendrá en cuenta el manejo que se le debe dar al producto especialmente a los guantes que se pueden considerar como productos peligrosos que deben contar con una Hoja de Seguridad donde se puedan identificar las sustancias a los que fueron expuestos y así saber cuál será su manipulación, para esto se debe tener en cuenta que estos residuos no se pueden transportar junto a otros productos; el medio de transporte será terrestre por medio de vehículos rígidos o articulados, se empleará inicialmente vehículos tipo furgón.

6.3.3 Tratamiento de los residuos para el almacenamiento

Para la manipulación de los residuos se contará previamente con la toma de un curso para obtener la información de técnicas empleadas para dicha actividad, para el almacenamiento se contará con una bodega donde los guantes y globos estarán protegidos de la luz del sol y agentes de oxidación a una temperatura entre los 10°C y 30°C.

6.3.4 Transformación por medio de proceso de peletizado y entrega

La transformación de los residuos se hará por medio de una máquina tallarina o peletizadora, el producto obtenido será un paletizado de anillo de agua, es decir, la forma del pellet es redonda pero plana y este producto se adecuará dependiendo la demanda de artículos según las especificaciones requeridas y se procederá con la entrega al cliente.

Figura 8

Cadena de suministro



Nota. Elaboración Propia

6.3.5 Aplicación de la economía circular en el modelo de negocio

A nivel global se tiene un sistema económico lineal que obedece a la fabricación de productos, dándoles un uso a corto plazo para luego desecharlos y esto genera aproximadamente 10.000 millones de toneladas anuales en desperdicios. La aplicación para éste proyecto será reducir los desperdicios de los productos de látex para producir bienes que rompan con el estereotipo de productos que se estropeen o dañen en poco tiempo para que el consumidor compre continuamente.

Se dará inicio con la decisión de no producir en grandes cantidades sino producir mejor donde se ahorrará material por medio de la reutilización de los productos y se rentabilizarán los residuos, debido a que se aprovecharán los residuos se puede decir que la extracción de recursos naturales se reducirá y se calcula que, si se aplicara esto en todos los sectores, dicha extracción se reduciría en un 70%. Entre menos extracción haya se reducirán los costos de transporte y el impacto ambiental por estas actividades también se verá reducido. El ahorro generado en material y transporte también se podrá ver reflejado en el precio de venta, que se tomará también como un ahorro para el cliente.

7 Impactos esperados/generados

7.1 Impactos esperados

Por medio de la aplicación de la economía circular en este proyecto se busca la concientización de los residuos generados por diferentes actividades realizadas como en éste caso las entidades hospitalarias y celebraciones. Generar conocimiento de cómo separar y reciclar adecuadamente para el aprovechamiento y el aumento de la vida útil hasta su disposición final.

Los beneficios que se esperan serán los siguientes:

- Fabricación de productos novedosos para facilitar la vida cotidiana de acuerdo a la necesidad de cada persona
- Reducción de emisiones de CO2 debido a las quemas
- Fomentar la aplicación de la economía circular
- Crear una estrategia para que todos los hogares se incluyan en el proceso de reciclaje de estos productos

7.2 Impactos generados

A través de la generación de este modelo de negocio se logró tener un alcance importante para compartir la información de cómo se puede contribuir al reciclaje e incorporar la economía circular desde las actividades que se realizan diariamente. Generar estrategias para reducir el impacto ambiental de los productos de látex y evaluar la factibilidad del modelo de negocio a futuro.

8 Análisis financiero

8.1 Costo de implementación de la propuesta

A partir de la generación del modelo de negocio se relacionan los costos asociados para su ejecución.

Tabla 10

Costo total de la implementación del modelo de negocio

Generación del modelo de negocio		
	Mensual	Anual
Remuneración total mano de obra	\$ 3.908.526	\$ 46.902.312
Encargado ruta de recolección/auxiliar de planta	\$ 908.526	\$ 10.902.312
Ingeniero industrial 1	\$ 1.500.000	\$ 18.000.000
Ingeniero industrial 2	\$ 1.500.000	\$ 18.000.000
Total transporte	\$ 1.500.000	\$ 18.000.000
Servicio de recolección	\$ 1.000.000	\$ 12.000.000
Otros gastos asociados con la operación	\$ 500.000	\$ 6.000.000
Total gastos administrativos	\$ 2.230.000	\$ 25.560.000
Alquiler de bodega	\$ 1.700.000	\$ 20.400.000
Servicios públicos	\$ 410.000	\$ 4.920.000
Elementos de protección personal (semestral)	\$ 120.000	\$ 240.000
Maquinaria y equipo	\$ 3.730.000	\$ 6.260.000
Adquisición maquinaria (peletizadora)	\$ 3.500.000	\$ 3.500.000
Mantenimiento maquinaria	\$ 230.000	\$ 2.760.000
TOTALES	\$ 11.368.526	\$ 96.722.312

Np

Nota. Elaboración Propia

8.2 Estimación de la utilidad económica

De acuerdo al estudio hecho el retorno de la inversión se estimará en años ya que, la inversión inicial es alta y el mercado en el cual se incursiona se puede considerar nuevo y debido a esto, empresas que quieran aportar al capital para la ejecución del proyecto son pocas.

8.2.1 Cálculo capacidad de producción anual máquina peletizadora

Según la información recopilada se harán los cálculos con base la capacidad de producción de la máquina peletizadora que son 250 kg/h, trabajando en turnos de 8 h y los 365 días del año se tendrá que la capacidad de producción anual es de 730 ton.

8.2.2 Margen de utilidad de la inversión

$$MU = \frac{\text{Costos fijos} + (\text{Inversión} \times \text{Rentabilidad})}{\text{Capacidad de producción anual}}$$

Sumatoria de costos fijos anualmente: Remuneración total mano de obra, total transporte, total gastos administrativos, mantenimiento maquinaria

Sumatoria inversión: Máquina peletizadora

Rentabilidad: Tasa de inflación actual de 4,4%

Total margen de utilidad bruta: \$127.913

8.2.3 Costo variable unitario

$$CV = \frac{\text{Costo variable}}{\text{Capacidad de producción anual}}$$

Costo variable: transporte

Total costo variable unitario: \$24.658

8.2.4 Precio de venta

$$PV = (\text{Margen de utilidad} + \text{Costo variable unitario}) \times \text{Rentabilidad}$$

Rentabilidad esperada: 20%

Precio de venta: \$183.085

8.2.5 Punto de equilibrio

$$PE = \frac{\text{Costos fijos}}{\text{Precio de venta} - \text{Costo variable}}$$

Punto de equilibrio: 588 toneladas al año

8.3 Aplicación del ROI

Para la definición de éste indicador se contará con la siguiente información:

$$ROI = \frac{GANANCIA - INVERSIÓN}{INVERSIÓN} \times 100$$

Se aplica la formula ROI para calcular el porcentaje anual.

ROI: 297,5%

9 Conclusiones y Recomendaciones

9.1 Conclusiones

En Colombia se recicla menos del 17% de la basura que se genera (Semana, 2021), es un modelo negocio poco desarrollado en el país y que generalmente se hace de manera informal y poco estandarizada, se basa en pequeños recolectores de residuos que hacen el proceso de separación ya cuando los residuos son desechados desde los hogares para posteriormente comercializarlos en centros de acopio que a su vez los venden a una procesadora especializada, con respecto los productos de látex podemos concluir que estos no se separan en ninguna etapa de su ciclo de vida ni posterior a su utilización, estos son tratados como residuos ordinarios y no aprovechables, terminando en su mayoría de veces en los océanos.

Para concluir, el método óptimo de recolección es la separación en el punto de utilización de los productos, se habla de fiestas o reuniones para los globos y cualquier operación que requiera el uso de guantes de látex, estos deben separarse de los demás desechos ordinarios para evitar su contaminación, facilitando el proceso de recolección y transformación.

Los modelos de negocio sostenibles enfocados en sistemas de economía circular se considera hoy en día como “el negocio del futuro”, debido a que su enfoque esta totalmente desarrollado como lo dice su nombre, a que sea sostenible a través del tiempo y generando valores agregados constantemente, abriendo una puerta de posibilidades de variaciones similares entre ellas, pero con objetivos y procesos totalmente distintos.

En temas medioambientales desarrolla la idea de extender o de reinventar la vida útil de los productos que generalmente son diseñados para un único uso, disminuyendo la huella medioambiental en el planeta y la generación de residuos sólidos.

9.2 Recomendaciones

Se recomienda a los lectores interesados indagar e investigar la variedad de proyectos enfocados en un modelo sostenible de economía circular o similares y que junto con el presente puedan servir de base para desarrollar sus propias ideas y proyectos teniendo en cuenta todos los agentes involucrados y beneficiados.

Que este proyecto sea utilizado para reflexionar e influenciar sobre la importancia de la correcta separación de residuos sólidos y el apoyo que esta actividad brinda para facilitar y agilizar todos los procesos de reciclaje en todos sus diferentes ámbitos.

La socialización de este proyecto podría inspirar a más personas para desarrollar sus propias ideas y contribuir cada vez más a que las compañías desarrollen un direccionamiento estratégico y transitorio a los modelos de negocio sostenible económica y medioambientalmente.

10 Referencias bibliográficas

- APC Colombia. (2015). *Manual de gestión de los residuos o desechos peligrosos*. De https://www.apccolombia.gov.co/sites/default/files/archivos_usuario/2016/a-ot-013manualgestionresiduosdesechos peligrososv3.pdf
- Arroyo López, P et al. (2014) Simulación de la tasa de reciclaje de productos electrónicos Un modelo de dinámica de sistemas para la red de logística inversa. *Contaduría y administración*, 59, 9-41. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0186104214712422>
- Asamblea General de las Naciones Unidas. *Desarrollo Sostenible*. <https://www.un.org/es/ga/president/65/issues/sustdev.shtml>
- Baño Martí, E. (2020) *Producción de pellets ¿Cómo realizarlo correctamente y detectar defectuosidades?*. Recuperado de <https://www.interempresas.net/Plastico/Articulos/266861-Produccion-de-pellets-Como-realizarlo-correctamente-y-detectar-defectuosidades.html>
- Beal F. Zanela A y Da Rosa. R. (2016) REGE. *Bussines Models for producto and services base don the internet of things: a literatura review and future research opportunity*. Vol 23 (Pp 41-51) <https://0210a1aqk-y-https-www-sciencedirect-com.proxy.ecci.edu.co/science/article/pii/S1809227616300054#!>
- Blasco J. y King A. (2017). *The KPMG survey of corporate responsability Reporting 2017*. <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/xx/pdf/2017/10/kpmg-survey-of-corporate-responsibility-reporting-2017.pdf>

- Cano J. (2014). Opinión Semana. *¿Es su modelo de negocio sostenible? Drivers para innovar en su modelo de negocios.* <https://www.semana.com/es-su-modelo-negocio-sostenible-drivers-para-innovar-su-modelo-negocio/32012/>
- Cañón Rincón, L. E. Gómez Montenegro, O. F. (2012). *Plan de negocios para el cultivo, producción y comercialización de caucho natural en Colombia.* [Trabajo de grado, Universidad Libre de Colombia].
<https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/5946/CanonRinconLuisEduardo2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cardozo, R. (2019). *Qué es la economía circular y por qué es importante.* Recuperado de <https://www.bbva.com/es/py/que-es-la-economia-circular-y-por-que-es-importante/>
- Cerdá, E. y Khalilova, A. (s.f). *Economía circular: estrategia y competitividad empresarial.* De <https://www.mincotur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/401/CERD%C3%81%20y%20KHALILOVA.pdf>
- Conexionesan. (2018). *Nuevos Modelos De Negocio Para Una Empresa Sostenible.*
<https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2018/11/nuevos-modelos-de-negocio-para-una-empresa-sostenible/>
- Construcía. (2020) *¿Qué países lideran el cambio en economía circular?* Recuperado de <https://www.construcia.com/noticias/paises-lideran-cambio-economia-circular/>
- Conte Grand, M., y D'Elia, V. (2018). Desarrollo sostenible y conceptos “verdes”. *Problemas del desarrollo*, 49, 192.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-70362018000100061

- Cordero, V. (s.f) *Sistema de información en el proceso de logística inversa, revisión de literatura*. [Trabajo de grado, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez].
file:///C:/Users/HP/Downloads/Dialnet-SistemaDeInformacionEnElProcesoDeLogisticaInversaR-7100136.pdf
- Costa M. Grander G. Ferreira de Silva L y Santibanez E. Sustainable Operations And Computers. (2021). *Innovation Projects Of Packaging Recycling to a Aircular Economy*. Vol. 2 (Pp. 115-121). <https://0210a1aqk-y-https-www-sciencedirect-com.proxy.ecci.edu.co/science/article/pii/S2666412721000209>
- Costa Resnitzky, M. H et al. (2021) Innovation projects of packaging recycling to a circular economy. *Sustainable operations and computers*, 2, 115-121. <https://0210a1arp-y-https-www-sciencedirect-com.proxy.ecci.edu.co/science/article/pii/S2666412721000209>
- Coyle, J. et al. (2018). *Administración de la cadena de suministro: una perspectiva logística*. De <https://0210d1as5-y-https-www-ebooks7--24-com.proxy.ecci.edu.co/stage.aspx?il=4643&pg=552&ed=>
- DANE. (2020). *Cuenta ambiental y económica de flujo de materiales- Residuos Sólidos*. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/cuentas_ambientales/cuentas-residuos/Bt-Cuenta-residuos-2018p.pdf
- DANE. (2020). *Economía primer reporte 2020 circular*. De <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/economia-circular/economia-circular-1-reporte.pdf>

- DW. Coronavirus. (2020). *Coronavirus: fabricantes de Guantes Luchan por Seguir el Ritmo de La Demanda*. Recuperado de <https://www.dw.com/es/coronavirus-fabricantes-de-guantes-luchan-por-seguir-el-ritmo-de-la-demanda/a-54821328>
- DW. Europa al Dia. (2020). *Guantes y Mascarillas Invaden los Principales Rios Europeos*. Recuperado de <https://www.dw.com/es/guantes-y-mascarillas-invaden-los-grandes-r%C3%ADos-europeos/a-54144216>
- DW. Protección del Medio Ambiente. (2020). *Los Residuos Plásticos del Coronavirus Contaminan El Medio Ambiente*. Recuperado de <https://www.dw.com/es/los-residuos-pl%C3%A1sticos-del-coronavirus-contaminan-el-medio-ambiente/a-53278504>
- Entorno Saludable. (2014). *¿Por qué Eliminar el Uso de Guantes de Látex en el sector Alimentarios?* Recuperado de <https://entornosaludable.com/11/04/2014/por-que-se-limita-el-uso-de-guantes-de-latex-en-el-sector-alimentario/>
- Fundación ECOLEC. *Economía Circular*. <https://ecolec.es/informacion-y-recursos/economia-circular/>
- Galíndez Santacruz, J. M. (2021). *Fortalecimiento de los programas establecidos en el plan de manejo integral de residuos sólidos del centro administrativo municipal de la Alcaldía de Medellín*. [Trabajo de grado, Universidad de Antioquia]. http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/18393/5/GalindezJohana_2021_PlanResiduosSolidos.pdf

García, S. (2016). Economía circular: la unión europea impulsa reformas sobre la base de un tema crucial, la gestión de residuos, con el fin de alcanzar mejoras económicas y medioambientales. *Actualidad jurídica ambiental*, 57.

https://www.actualidadjuridicaambiental.com/wp-content/uploads/2016/04/2016_05_16_Sara_Comentario_abonos.pdf

Gómez Naranjo, H. (2017). *Riesgos y oportunidades a tener en cuenta para un análisis prospectivo del cultivo de caucho en Colombia*. [Trabajo de grado, Universidad Militar Nueva Granada].

<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/16247/GOMEZNARANJOHEBERHERNAN2017.pdf;jsessionid=97EEB51F7403B10C63E79A134BAF70AB?sequence=1>

Guarín C. (2004). *Análisis Ambiental Del Proceso de Fabricación de Guantes de Látex En Eterna S.A.* (Tesis Pregrado, Universidad de los Andes). Recuperado de

<https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/21308/u250716.pdf?sequence=1,%20https://entornosaludable.com/11/04/2014/por-que-se-limita-el-uso-de-guantes-de-latex-en-el-sector-alimentario/>

Hernandez H. Foro Regional de Competitividad. *Caucho Natural en Colombia*. Recuperado de <https://www.camaramedellin.com.co/Portals/0/Cluster-CCMA/gestion-regional/foros-competitividad/bajo-cauca/PROCAUCHO-SA.pdf>

Hodson, E. (2018). Bioeconomía: el futuro sostenible. *Revista de la academia colombiana de ciencias exactas, físicas y naturales*, 42, 164.

<https://raccefyn.co/index.php/raccefyn/article/view/650>

Ledermann, W., (2018). El camino del caucho. *Revista chilena de Infectología*, 35, 191-194.

https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0716-10182018000200191&lng=pt&nrm=iso

Lett, L. (2014). Las amenazas globales, el reciclaje de residuos y el concepto de economía circular.

Revista argentina de microbiología, 46, 1-2.
<https://www.redalyc.org/pdf/2130/213030865001.pdf>

Linder J y Cantrell S. (2001). Accenture. *Chaning Business Models: Surveying the Lansdcape*.

http://www.businessmodels.eu/images/banners/Articles/Linder_Cantrell.pdf

Madroñero Palacios, S., y Guzmán Hernández, T. (2018). Desarrollo sostenible. Aplicabilidad y sus tendencias. *Revista Tecnología En Marcha*, 31, 122–130.

<https://doi.org/10.18845/tm.v31i3.3907>

Minambiente. *Criterios para la identificación de negocios verdes*.

<https://www.minambiente.gov.co/index.php/negocios-verdes-y-sostenibles/negocios-verdes/criterios-para-identificar-los-bienes-y-servicios>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (s.f) *Colombia le apuesta a las 9R en economía*

circular. Recuperado de <https://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias/4225-colombia-le-apuesta-a-las-9r-en-economia-circular>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (s.f) *Estrategia Nacional de Economía*

Circular. De

http://www.andi.com.co/Uploads/Estrategia%20Nacional%20de%20EconA%CC%83%C2%B3mia%20Circular-2019%20Final.pdf_637176135049017259.pdf

- Naranjo Osorio, L. M. (2013). *Estudio sobre el mercado del caucho natural para la fabricacion de materia prima y productos en la planta de santa clara en Tarazá, Antioquia* [Trabajo de grado, Universidad EAFIT].
https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/1404/NaranjoOsorio_LilianaMaria_2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Neira L. (2020). La República. *Colombia solo recicla el 17% de los 12 Millones de toneladas de residuos Sólidos que se dan al año.* <https://www.larepublica.co/empresas/colombia-solo-recicla-17-de-los-12-millones-de-toneladas-de-residuos-solidos-al-ano-3066464>
- Newmek. (s.f). *Hoja de datos de seguridad guante quirúrgico latex con y sin polvo.* De http://cdn.totalcode.com/newstetic/docs/44_0014757_003.pdf
- Nuss, C. (2014) *The Reverse Supply Chain Planning Matrix: A Classification Scheme for Planning Problems in Reverse Logistics.* Wiley Online Library. Recuperado de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/ijmr.12046>
- ONU (Organización de las Naciones Unidas). (2020). *La Marea de Plástico causada por el Covid-19 También es un peligro para la economía y la naturaleza.* Recuperado de <https://news.un.org/es/story/2020/07/1478011>
- Osterwalder A y Ves P. (2010). *Generación de Modelos De Negocio. Vol. 1.*
<https://cecma.com.ar/wp-content/uploads/2019/04/generacion-de-modelos-de-negocio.pdf>
- Página 12. (2021). *Los peligros ambientales de los barbijos y los guantes de Látex.* Recuperado de <https://www.pagina12.com.ar/318872-los-peligros-ambientales-de-los-barbijos-y-guantes-de-latex>

Portafolio (2013). Empresas. *Modelos De Negocio Sostenibles*.

<https://www.portafolio.co/negocios/empresas/modelos-negocio-sostenibles-81930>

Redacción El Tiempo. (2016). *Agremiarse, el reto de 30.000 recicladores que hay en el país*.

<https://www.eltiempo.com/economia/sectores/gremios-de-recicladores-en-colombia-41135>

Revista Argentina de Microbiología. (2014). *Las Amenazas globales, el reciclaje y el concepto*

de economía circular. Vol.46. (Pp. 1-2). <https://0210a1aqk-y-https-www-sciencedirect-com.proxy.ecci.edu.co/science/article/pii/S0325754114700392>

Reyes A. Pellegrini N y Reyes R. (2015). Revista de Investigación. *El Reciclaje como*

alternativa de manejo de residuos solidos en el sector minas de Baruta, Estado de Miranda, Venezuela. Vol 39

http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-29142015000300008

Ricart J. (2009) Universia Bussines Review. *Modelo de Negocio: El Eslabom perdido de la dirección Estratégica*. Vol. 23 (Pp 12-25).

<https://www.redalyc.org/pdf/433/43312282002.pdf>

Ridard E. (2020). *Mascarillas y Guantes: Nueva Amenaza Ecológica*. Recuperado de

<https://www.swissinfo.ch/spa/mascarillas-y-guantes--nueva-amenaza-ecol%C3%B3gica/46094470>

Rincon O. (1989). *Situación Mundial Del Caucho y Perspectivas*. Vol. 2. Recuperado de

<https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/221>

Rivas C. (2018) *Piensa un Minuto antes de actuar: Gestión integral de residuos sólidos*.

http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-29142015000300008

- Rocha L. Oliveira M. Marquez F. Veroneze G y Cardoso A. (2021). *Procedia Computer Science. Product Development Proposal Following The Principles Of Circular Economy: a Case for a Company in The Manaus industrial Hub. Vol. 181. (Pp 965-972).*
<https://0210a1aqk-y-https-www-sciencedirect-com.proxy.ecci.edu.co/science/article/pii/S1877050921002969>
- Rocha, L. (2021) Product development proposal following the principles of circular economy: a case for a company in the Manaus industrial hub. *Procedia Computer Science, 181, 965-972.*
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050921002969/pdf?md5=6c19a0dd989a7ae299de3f36974bb250&pid=1-s2.0-S1877050921002969-main.pdf>
- Sanmartín Ramón, G et al. (2017) El reciclaje: un nicho de innovación y emprendimiento con enfoque ambientalista. *Revista Universidad y Sociedad, 9, 1.*
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202017000100005
- Semana (2018). Actualidad Semana. *Reciclaje: Urge Ampliar su Implementación en Colombia.*
<https://www.semana.com/actualidad/articulo/reciclaje-urge-ampliar-su-implementacion-en-colombia/41215/>
- Semana (2019). Actualidad Semana. *Crisis Mundial por la Basura: Solo el 16% de los desechos son reciclados.* <https://www.semana.com/medio-ambiente/articulo/crisis-mundial-por-la-basura-solo-el-16-de-los-desechos-son-reciclados/44932/>
- Semana (2020). Actualidad Semana. *El 78% de los hogares colombianos no Recicla.*
<https://www.semana.com/medio-ambiente/articulo/el-78-de-los-hogares-colombianos-no-recicla/44231/>

- Silvestri, F et al. (2020) Regional development of Circular Economy in the European Union: A multidimensional analysis. *Journal of Cleaner Production*, 255.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652620302651>
- Terracycle (2020). *Programa de reciclaje de guantes de nitrilo kimtechtm*, de
<https://www.terracecycle.com/es-es/brigades/brigada-de-guantes-de-nitrilo-kimtech>
- Tovar L. Revista ICONOS. (2018). *Formalización de las organizaciones de recicladoras de oficio en Bogotá: reflexiones desde la economía popular. Vol 62.*
http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1390-12492018000300039
- Triquels. (2019). *Economía circular: cómo aplicarla a tu negocio*. Recuperado de
<https://www.triquels.com/blog/economia-circular>
- Ulloa Orjuela, A. C. (2008). *Transporte de mercancías peligrosas en vehículos automotores de carga. De*
https://web.mintransporte.gov.co/consultas/mercapeli/Cartillas%20Conductores/CLASE_8.pdf
- Universidad Distrital Francisco José de Caldas (2017). *Plan de gestión integral de residuos sólidos para la empresa de recreación picardías Bogotá*. [Trabajo de grado, Universidad Distrital Francisco José de Caldas].
<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/13123/Rodr%EDguezRiverosCarlosAlberto2018.pdf;jsessionid=213C727B23CEE8FE3A4534083CC06BBB?sequence=1>

Universidad industrial de Santander (s.f). *Implementación del Plan de Gestión Integral de Residuos en la Universidad Industrial de Santander*, de <https://www.uis.edu.co/webUIS/es/gestionAmbiental/documentos/capitaciones/Lineamientos%20PGIR-UIS.pdf>