

**Iniciativas para la recuperación de envases de vidrio generados por la industria de los  
licores: revisión de literatura**

Christian Daniel Reyes García

Laura Marcela Zapata Sella

Universitaria Agustiniana

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

Programa de Administración de Empresas

Bogotá, D.C.

2018

**Iniciativas para la recuperación de envases de vidrio generados por la industria de los  
licores: revisión de literatura**

Christian Daniel Reyes García

Laura Marcela Zapata Sella

Director

Jairo Enrique Parra Herrera

Trabajo de grado para optar al título de Administrador de Empresas

Universitaria Agustiniana

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

Programa de Administración de Empresas

Bogotá, D.C.

2018

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

---

**Firma del presidente del jurado**

---

**Firma del jurado**

---

**Firma del jurado**

## **Agradecimientos**

Principalmente a Dios y a nuestras familias quienes nos respaldaron y motivaron en la realización de este trabajo, y en el transcurso de nuestra carrera.

A nuestro tutor Jairo Enrique Parra Herrera por su apoyo, esfuerzo, y orientación durante el transcurso de estos meses para la elaboración de la investigación.

Un agradecimiento especial para los docentes de la facultad de ciencias económicas y administrativas que a lo largo de nuestro periodo académico fueron fundamentales en la construcción de conocimientos y valores.

## Resumen

Este trabajo es una revisión de literatura, centralizada en la interpretación y el análisis de iniciativas para la recolección y posterior reutilización de los envases de vidrio, teniendo como principales exponentes a países como Alemania, Bélgica, Austria, entre otros. La investigación se desarrolla partiendo de un diagnóstico, que permite la identificación de la problemática frente al manejo de residuos creados a partir del posconsumo de los envases de vidrio producidos por la industria de los licores, esto debido a que no se les da un correcto proceso de disposición final, finalizando su ciclo de vida y generando una mayor cantidad de desechos aprovechables en los vertederos. Partiendo de ello, se llevó a cabo un análisis exhaustivo de algunos países de la unión europea que cuentan con un porcentaje significativo en la recuperación de envases de vidrio y que ejecutan procesos, como son la economía circular, la logística verde, la logística inversa, el sistema de depósito, devolución, retorno (SDDR) y demás. Por último, se contrasta las diferentes iniciativas que existen entre los países europeos y países de Latinoamérica como Argentina y Colombia, teniendo como eje principal criterios económicos, legales, culturales y políticos. Para así llegar a la conclusión que, con una correcta implementación de iniciativas mencionadas a lo largo del texto, las empresas podrían lograr tener una herramienta eficaz y funcional, que permita ahorrar costos y tener una imagen ambiental positiva frente a sus consumidores.

**Palabras claves:** Economía circular, envases de vidrio, recolección, logística inversa, medioambiente, industria de licores.

## **Abstract**

This work is a literature review, focused on the interpretation and analysis of initiatives for the collection and subsequent reuse of glass containers. This subject has main exponents countries such as Germany, Belgium, Austria, among others. The investigation is developed starting from a diagnosis, which allows the identification of the problematic linked to the handling of wastes created from the post-consumption of the glass containers produced by the industry of the liquors and the correct process of final disposition, or the end of life cycle. We develop an exhaustive analysis was carried out of some European Union countries that have a significant percentage in the recovery of glass containers and that execute processes, such as the circular economy, green logistics, reverse logistics, the deposit system, return, return (SDDR) and others. Finally, it contrasts the different initiatives that exist between European countries and Latin American countries such as Argentina and Colombia, having as its main axis economic, legal, cultural and political criteria. To reach the conclusion that with the correct implementation of initiatives mentioned throughout the text, companies could have an effective and functional tool, which allows cost savings and have a positive environmental image in front of their consumers.

**Keywords:** Circular economy, glass containers, collection, reverse logistics, environment, liquor industry.

## Tabla de contenido

Introducción .....	11
1. Problema de investigación .....	12
1.1 Planteamiento del problema .....	12
1.2 Pregunta de investigación .....	13
2. Objetivos .....	14
2.1 Objetivo general .....	14
2.2 Objetivos específicos .....	14
3. Justificación .....	15
4. Marco de referencia de la investigación .....	16
4.1 Antecedentes investigativos (estado del arte).....	16
5. Marco conceptual.....	19
6. Marco teórico .....	21
6.1 Logística verde .....	21
6.2 Logística inversa.....	23
6.2.3 Importancia de la Logística Inversa .....	24
6.3 Economía circular .....	25
7. Marco histórico .....	27
7.1 Historia del vidrio.....	27
7.2 Historia de los envases de vidrio .....	29
8. Marco legal .....	30
8.1 ISO 14001. Sistema de Gestión Ambiental .....	30
8.2 ISO 14006. Como incorporar el Ecodiseño .....	30
8.3 ISO 14040. Análisis del ciclo de vida .....	31
8.4 La Ley 11/1997 España de envases y residuos de envases .....	31

8.5 El Reglamento de UE (CE) nº 1935/2004 de la Comisión.....	32
8.6 Ley de Economía Circular y Residuos de Alemania.....	32
9. Análisis de las iniciativas nacionales e internacionales para el manejo y recuperación de las botellas de vidrio. ....	33
9.1 Iniciativas de países internacionales.....	33
9.1.1 Alemania y la recuperación de botellas de vidrio. ....	37
9.1.2 Manejo de envases en Bélgica. ....	40
9.1.3 Gestión de la recuperación de envases en Francia.....	41
9.1.4 España y sus herramientas de recolección. ....	43
9.1.5 Gestión de envases en Austria. ....	47
9.1.6 Argentina, recuperación de envases.....	49
9.2 América Latina .....	50
9.3 Iniciativas nacionales.....	51
10. Estudios investigativos sobre la logística inversa de envases de vidrio a nivel mundial....	53
11. Evaluación de las iniciativas nacionales e internacionales para el manejo y recuperación de botellas de vidrio .....	56
11.1 Beneficios que genera el reciclaje y recuperación de envases .....	60
12. Metodología del proyecto.....	61
13. Administración del proyecto .....	62
13.1 Cronograma de actividades .....	62
14. Conclusiones .....	64
15. Recomendaciones.....	65
16. Referencias .....	66



### **Lista de figuras**

Figura 1. Operaciones de la logística verde.....	22
Figura 2. Comparación de la logística verde y logística inversa.....	23
Figura 3. Flujos de la logística directa e inversa.....	24
Figura 4. Modelo de economía lineal.....	25
Figura 5. Modelo de economía circular.....	26
Figura 6. Contenedores de colores.....	44
Figura 7. Símbolo de punto verde.....	45

### **Lista de Tablas**

Tabla 1. Historia de los envases de vidrio. ....	29
Tabla 2. Ejemplos del costo del punto verde para envases.....	43
Tabla 3. Cantidad de basura que se recicla en Latinoamérica.....	50
Tabla 4. Comparación de iniciativas nacionales e internacionales.....	56
Tabla 5. Cronograma de actividades.....	62

## Lista de Graficas

Grafica 1. Tasas de reciclaje en los residuos de envases por el material en EU28, 2012.....	34
Grafica 2 Tasas de reciclaje en los residuos de envases por material de Bélgica, Alemania, Austria, España, y Francia.....	34
Gráfica 3. Tasa de reciclaje de residuos de envases de la unión europea en el año 2015.....	35
Grafica 4. Residuos de envases generados, 2006-2015 (millones de toneladas) .....	36
Grafica 5. Tasa de reciclaje de residuos municipales en países europeos, 2004 y 2012.....	37
Grafica 6. Cantidad de toneladas de basura que se reciclan en Latinoamérica.....	51
Grafica 7. Documentos por país o territorio.....	53
Grafica 8. Documentos por año.....	54
Grafica 9. Documentos sujetos al área.....	55

## **Introducción**

El vidrio desde hace siglos se ha caracterizado por ser un elemento útil en el desarrollo de actividades humanas. En sus inicios, su uso principal fue decorativo, pero acorde con sus capacidades de transformación y su funcionalidad fue adquiriendo otro tipo de propósitos, entre los cuales, se destaca la elaboración de envases propicios para el depósito de alimentos y bebidas.

Posterior a ello, el crecimiento industrial y poblacional generó un aumento en la demanda de envases de vidrio, llevando a desarrollar tecnologías que permitieran su elaboración y distribución de forma masiva en un contexto global. Es de destacar que la industria de los licores ha encontrado en el vidrio un elemento útil para envasar sus productos.

Como consecuencia de la cultura del consumismo se ha generado una problemática con la recuperación de envases de vidrio, dentro de los cuales inciden, efectos múltiples a nivel social, ambiental, económico, entre otros, destacando la participación y grado de responsabilidad de las empresas, de los consumidores y del estado.

Partiendo de estos hechos se realiza un análisis, el cual evidencia y destaca algunos países europeos como Alemania, Bélgica, Austria y demás, los cuales han logrado disminuir en gran cantidad la generación de residuos que crean las empresas, permitiendo brindar una comparación con países latinos entre los que se incluye Colombia, evaluando sus acciones y grado de efectividad de las mismas. Esto por medio de herramientas como la economía circular, la logística inversa, logística verde, en las compañías dedicadas a la industria de los licores.

## **1. Problema de investigación**

### **1.1 Planteamiento del problema**

En la actualidad, la progresiva conciencia medio ambiental, ha traído consigo el hecho de tener en cuenta los problemas que se generan cuando no se gestiona de manera apropiada la recuperación de los residuos, así como su reciclaje, aumentando el daño ambiental que producen cada uno de los productos al final de su ciclo de vida. Es de destacar que, en Colombia, se produce alrededor de “12 millones de toneladas de basura al año, donde solo el 17% es reciclado, en el caso de la ciudad de Bogotá se generan unas 6.300 toneladas al día, de las cuales se estima que se recicla un 14%, incluso por debajo de la media nacional”. (Murillo, 2018)

En consecuencia, el manejo inadecuado que se le suministra a los residuos que originan los productos después del posconsumo ha producido una excesiva cantidad de basura diaria en los rellenos sanitarios, llegando en muchos casos a su capacidad máxima de operación. En el caso de Colombia, se producen alrededor de “9.488.204 toneladas anuales de desechos, de las cuales el 65% son residuos orgánicos y el 35% son residuos inorgánicos”, evidenciando que un porcentaje del volumen de residuos que se originan son recuperables, pero las labores de reciclaje y reutilización no han sido efectivas. (Aluna Consultores Limitada, 2011)

De acuerdo con los datos mencionados en el párrafo anterior, se identifica la ausencia de responsabilidad por los diferentes sujetos implicados en la generación de residuos, donde no se tiene una responsabilidad concreta en cada uno de ellos, es así como las empresas culpan a los consumidores y los consumidores culpan a las empresas y el estado tampoco interviene en una decisión radical donde se apropie de la obligación que tiene con el cuidado del medio ambiente.

Por otro lado, se destaca la ausencia de conocimiento y compromiso por parte de las empresas, con sus obligaciones sociales, debido a que estas no cuentan con un sistema de recolección de sus productos. Si no que solo acompañan el producto en su proceso de cadena logística, hasta que es vendido y posterior a su venta se queda en manos de sus consumidores, los cuales muchos de estos no saben darle un correcto manejo.

Cabe mencionar, que las empresas de licores son las que manejan una mayor cantidad de envases de vidrio a nivel nacional e internacional, lo que las hace agentes fundamentales en el manejo adecuado de su producto posterior a su venta. Teniendo en cuenta que Colombia es un

consumidor significativo de bebidas alcohólicas, por ello se debe gestionar mejor la recolección y recuperación de botellas de vidrio.

Esta industria genera residuos aprovechables y propicios para ser reciclados y reutilizados, como es el caso de los envases de vidrio, las cuales son 100% reciclables permitiendo introducir estos elementos de nuevo en la cadena logística, de manera ilimitada. Y así mismo disminuir el impacto ambiental que estas empresas generan.

Es de destacar muchos de los beneficios que este residuo logra producir, con un correcto manejo, pero todo este potencial se reduce a nada cuando su gestión es inadecuada generando que su posible finalización sea en el relleno sanitario lo que conlleva a una degradación alrededor de 4.000 años, siendo un elemento en gran medida perjudicial para el medio ambiente.

De allí surge, el propósito de generar en los diferentes agentes la conciencia por un desarrollo sostenible, en especial las organizaciones comercializadoras de licores, esto por medio de diferentes iniciativas que generen un cambio en el modelo de economía actual, gestionando un cambio en la mentalidad de las organizaciones, donde se basa en una economía circular que se caracterice por manejar elementos reutilizables que puedan reingresar a menudo en la cadena de elaboración de productos.

## **1.2 Pregunta de investigación**

De acuerdo con los diversos aspectos mencionados previamente, la investigación parte de la siguiente pregunta: ¿Cuáles iniciativas aportan a la recuperación y reutilización de envases de vidrio en la industria de los licores?

## **2. Objetivos**

### **2.1 Objetivo general**

Identificar lineamientos para la recuperación de botellas de vidrio generadas por la industria de los licores.

### **2.2 Objetivos específicos**

1. Definir la problemática de las botellas de vidrio utilizadas por la industria de licores.
2. Analizar las iniciativas para el manejo y recuperación de las botellas de vidrio.
3. Evaluar las iniciativas que inciden en el manejo y recuperación de botellas de vidrio producidas por la industria de los licores.

### 3. Justificación

El actual modelo económico ha causado un gran aumento del consumo de muchos productos, producidos por las empresas. Esto ha generado un incremento de desechos, los cuales un gran porcentaje de estos pueden recuperarse e incluirse nuevamente a la cadena de suministro. Un claro ejemplo de esto es el vidrio ya que es 100% reciclable, lo que significa que puede volverse a incluir en la cadena logística, creando nuevos productos, como los envases.

De igual manera, la cantidad irracional de residuos generados, ha estimulado a que muchas personas, tengan en cuenta los múltiples problemas que estos están generando al medio ambiente, por ende, se ha fomentado y concientizado el cuidado de este, por ello las empresas juegan un papel fundamental, debido a que en vez de extraer y producir y repetir lo mismo una y otra vez, pueden recuperar sus productos, trayendo consigo una disminución de costos y tener una imagen ambiental positiva para sus consumidores.

A pesar de los beneficios económicos y ambientales que conlleva esto, muchos empresarios no tienen el conocimiento o compromiso para implementarlo.

En Colombia el aumento de bebidas alcohólicas en los últimos años, lo ha convertido en el cuarto consumidor más grande de Latinoamérica con un consumo per cápita de 53 litros, lo que esto quiere decir que, de igual manera, ha aumentado la producción de botellas de vidrio, es decir que se incrementan los residuos. (Castiblanco et al., 2012)

En consecuencia, a lo anterior, se debería llevar a cabo la aplicación de diferentes herramientas, que aporten a la recolección de los mismos, pero en Colombia el porcentaje de recolección de vidrio por parte de las empresas es muy bajo, debido a la falta de proyectos efectivos para su recuperación.

Por esto, se hace necesario la implementación de nuevas iniciativas para la recolección del vidrio, estas pueden ser basadas en países como Alemania, Bélgica, Austria, entre otros. Los cuales se encuentran en las primeras posiciones, de países que recolectan más del 80% del vidrio producido por las empresas.

## 4. Marco de referencia de la investigación

### 4.1 Antecedentes investigativos (estado del arte)

Se desarrolla una revisión de literatura de diferentes investigaciones relacionadas con el reciclaje y la recuperación de botellas de vidrio generadas por la industria de los licores, con el objetivo de identificar y analizar las temáticas relacionadas con la investigación propuesta.

En primer lugar, Guy Tackels (1996) afirma en su investigación titulada “La industria del vidrio y el medio ambiente Evolución, obligaciones y oportunidades” que:

“El medio ambiente se ha convertido en un componente inevitable en la gestión de las empresas. Estas han de encontrar un justo equilibrio entre los imperativos del crecimiento y la fragilidad del patrimonio del planeta. Este es el concepto de desarrollo sostenible, que pretende satisfacer las necesidades actuales sin perjudicar a las de las generaciones futuras”. (Tackels, 1996)

Con relación a lo anterior, Tackels indica que, las organizaciones están preocupadas por cuidar su imagen frente a sus consumidores, por ende, estas han aprendido no solo a satisfacer los compromisos que les imponen los organismos públicos, si no también presentarles a sus clientes un producto con altos estándares de calidad y de igual manera deben integrar nuevas características amigables con el medio ambiente. Por consiguiente, los productores de vidrio no son la excepción de este pensamiento, ya que de igual manera se deben adaptar a un mundo que se encuentra en constante transformación. Por ello, se deben mejorar los procesos tecnológicos actuales y llegar a producir con características positivas para el cuidado del medio ambiente. (Tackels, 1996)

En segundo lugar, la economía lineal que se maneja hoy en día en muchas partes del mundo está causando inconvenientes que comprometen el desarrollo sostenible de las sociedades. Esta economía de extracción de recursos naturales, producción, consumo y residuos ha impuesto un cambio de pensamiento que permite usar de manera adecuada los recursos, esto por medio de su recuperación, para así poderlos reutilizar creando un nuevo ciclo. Esta idea ha nacido debido a la conciencia por parte de algunos países, los cuales ya han sobrepasado la capacidad de sus rellenos sanitarios, por ende, sugieren crear una economía circular.

La economía circular, consiste en una nueva perspectiva, la cual después del consumo del producto, seguiría su recolección, reutilización o reciclaje de este. Esto ha sido motivado por



diferentes razones, en primer lugar, las normativas legales internas y externas, en segundo lugar, la normatividad de los acuerdos comerciales que comprometen a los fabricantes en todo el ciclo del producto y, por último, los motivos económicos que trae consigo, ya que, al reutilizar y reciclar todos los materiales, se genera un ahorro para las empresas. (Barrera, 2006)

En relación con lo anterior, otra de las revisiones de literatura revisadas es acerca del proceso de recolección de residuos en Bogotá, el cual tiene un funcionamiento obsoleto, que no se ha desarrollado bajo un eficiente sistema de separación y recolección de basuras.

Por consecuencia a lo anterior, es importante identificar los beneficios que trae consigo un nuevo proyecto de recolección de basuras en Bogotá como modelo de negocio sostenible, por medio de diversos objetivos como, analizar el sistema de recolección de basuras en Suiza y el desarrollo generado con la implementación de este y por otro lado el esquema de recolección de basura que se encuentra hoy en día en Bogotá.

De acuerdo a la investigación anterior el autor propone un modelo de negocio sostenible de recolección de basuras en Bogotá, en el cual intervenga el Distrito, estableciendo los parámetros y criterios normativos; los operadores, los cuales se encargaran de una adecuada recolección de los residuos; los usuarios, encargados de la clasificación y separación de los residuos generados; y empresas encargados del proceso de reutilización de los desechos que se generan en la capital, todos los agentes cumplen un papel indispensable en la ejecución del modelo sostenible, considerando que los resultados del modelo se verán reflejados con el pasar de los años, pues primero se tiene que generar una cultura y conciencia ambiental en todos los agentes que intervienen. (González et al., 2018).

En tercer lugar, Cuadro (2012) afirma en su investigación titulada “Diseño de un modelo de logística inversa para las pymes del sector plástico de la ciudad de Cartagena” que:

“Muchas empresas no saben acerca de la vida de los productos que ofrecen ya que muchos asumen que el ciclo acaba cuando el producto es entregado al cliente sin considerar el aprovechamiento que puede tener, 83% de las empresas piensan así”. (Cuadro, 2012)

De la misma forma, el autor, sugiere la implementación de un mecanismo ELDA (End of life design adresor) este proporciona datos al personal técnico encargado de fijar y crear pautas que

permitan disminuir el daño al ambiente fortaleciendo el adecuado manejo de los productos después de su vida útil, de manera concreta lleva a identificar la relación en cuanto a las características de los productos y su posterior tratamiento de reutilización. (Cuadro, 2012)

Otra investigación analizada, fue elaborada por Celina Noé Amato en el 2015, su estudio se titula “La logística inversa como estrategia para el logro de un desempeño superior (económico, social y ambiental). Estudio de casos de empresas embotelladoras de gaseosas en Argentina”

Celina Amato, se enfocó en los envases de gaseosas, ya que estos tienen un alto consumo en Argentina. Ella menciona la logística inversa como alternativa de ahorro para muchas empresas, por medio de la recuperación de los envases, obteniendo un desarrollo sostenible, así mismo identifica mejoras significativas en cuanto a los sistemas de almacenamiento y relación con los clientes. Adicional a ello tiene en cuenta los procesos necesarios para la reutilización de envases, como el lavado, la revisión y el llenado. (Amato, 2015)

Cabe mencionar que en Argentina no existen centros de acopio establecidos, por lo que el retorno de los envases es incierto, debido a que las personas no cuentan con la cultura de trasladarlos a un punto de recolección. Algunos de los residuos son captados por los recicladores los cuales cuentan con la alternativa de dirigir estos productos a las organizaciones correspondientes. (Amato, 2015)

Es importante que se tenga en cuenta el incremento del consumo de bebidas alcohólicas es el caso de Colombia, en los últimos años, “incrementó su consumo de cerveza a 6,2 mil millones de dólares vendidos en 2010, convirtiéndose en el cuarto consumidor más grande de América Latina con una per cápita consumo de 53 litros. El público en Colombia tiene una tendencia a probar nuevos sabores y formas de probar la cerveza”. (Castiblanco et al., 2012)

De acuerdo con esto, se presenta la posibilidad de entrar en este mercado con el objetivo de establecer un negocio para producir cerveza artesanal. Por ello, es significativo que estas empresas en auge no solo tengan en cuenta el ámbito económico, sino que también incluyan procesos de recuperación de botellas de vidrio, aportando al cuidado del medio ambiente y disminuyendo los costos que conllevan volver a producir botellas o comprarlas.

## 5. Marco conceptual

Teniendo como objetivo consolidar los conceptos claves empleados en la presente investigación, se desarrolla una síntesis de términos encontrados a continuación:

**Ciclo de vida:** El ciclo de vida se refiere al período que va desde el primer lanzamiento del producto en el mercado, hasta su retiro final. (Kominos, 2002)

**Envase:** Es un objeto el cual ayuda a almacenar o trasladar los alimentos, de igual manera este ayuda a que se preserven y los protege de agentes ambientales perjudiciales como el agua, el aire o la luz. Los primeros envases se producían con materia prima como el acero y el vidrio. (Gimferrer, 2009)

**Logística verde:** Es una rama de la logística, que se efectúa para que las organizaciones sean amigables con el ambiente y además tengan una economía eficaz. Describe todos los intentos de medir y minimizar el impacto ecológico de todas las actividades logísticas. Esto incluye todos los flujos hacia adelante y hacia atrás de un producto, información y servicios. Entre el punto de origen y el punto de consumo. Con el objetivo crear valor a las empresas utilizando un equilibrio de eficiencia económica y ambiental. (Saroja, S. F)

**Logística inversa:** Es el proceso de planificación, implementación y control del flujo eficiente y rentable de materias primas, inventario en proceso, productos terminados e información relacionada desde el punto de origen hasta el punto final, para así recuperar valor del producto o generar una disposición adecuada. (Nylund, S. F)

**Medio ambiente:** Se deriva de la palabra francesa "Environ" que significa "alrededor". Nuestro entorno incluye factores bióticos como los seres humanos, plantas, animales, microbios, etc. y factores abióticos como la luz, el aire, el agua, el suelo, etc. El ambiente es un complejo de muchas variables, que también rodea al hombre. Como los organismos vivos. (Environment , S.F)

**Negocios verdes:** Es una organización comprometida con los principios de sostenibilidad ambiental en sus operaciones, estas se esfuerzan por utilizar recursos renovables, y tratar de minimizar el impacto ambiental negativo de sus actividades. En esta percepción, los negocios es parte de una estrategia a largo plazo para llegar a ser sostenible, es decir, poder realizar tareas

comerciales en la forma en que no se desarrolla ninguna amenaza económica, social o ambiental, tanto para generaciones actuales como las futuras. (Čekanavičius et al., S.F)

**Reciclaje:** Es la recuperación de materiales útiles, como papel, vidrio, plástico y metales, obtenidos desde la basura para producir nuevos productos, reduciendo la cantidad de materias primas vírgenes necesarias. El reciclaje es una forma sencilla para que los ciudadanos reduzcan los desechos, contribuyan a la conservación de la energía y preserven los recursos naturales. Para aprovechar al máximo los beneficios del reciclaje, se deben tener en cuenta tres elementos: recolección, fabricación y reciclado. (IDEM, S.F)

**Recuperar:** La mayoría de los materiales arrojados a la basura se pueden usar y procesar de manera diferente en vez de ser destruidos. Esto es lo que se llama recuperar. Para ello la reutilización y el reciclaje son unos de los métodos utilizados para recuperar residuos. Otra alternativa es recuperar la energía almacenada en el material residual, eso significa convertir residuos en combustible para procesos de fabricación o equipos diseñados para producir energía, por ejemplo, el metano causado por la rotación de materiales en los sitios de descarga puede ser reciclado. Este gas se convierte en energía y, por lo tanto, elimina sus efectos nocivos en el medio ambiente. (Dickey, 2008)

**Reutilizar:** Consiste en extender la vida o dar una segunda vida a algo que se ha considerado como "basura". Como, por ejemplo, cuando las personas visitan bibliotecas, tiendas de alquiler, talleres de reparación, ventas de garaje, tiendas de equipos deportivos usados, ropa usada, etc. (Dickey, 2008)

**Responsabilidad social:** Es un concepto el cual, las organizaciones consideran los intereses de la sociedad al asumir la responsabilidad del impacto de sus actividades en los clientes, empleados, accionistas, comunidades y el medio ambiente en todos los aspectos de sus operaciones. Esta obligación es extender más allá de la obligación legal de cumplir con la legislación. y ve a las organizaciones tomar medidas voluntarias para mejorar la calidad de vida de empleados y sus familias, así como para la comunidad local y la sociedad en general. (Fachhochschule Kiel, S.F)

**Vidrio:** Una sustancia dura y quebradiza, transparente o translúcida, hecha mediante la fusión de arena con soda y cal y enfriándose a una alta velocidad. Se utiliza para hacer ventanas, recipientes para beber y otros artículos. (Glass, S.F)

## 6. Marco teórico

Dentro de las teorías analizadas que soportan la investigación se encuentran tres relevantes, las cuales son: Logística verde, Logística inversa y economía circular. Estas se describen a continuación:

### 6.1 Logística verde

Rodrigue, J., Slack, B. & Comtois, C. definen el término logística verde como “prácticas de gestión de la cadena de suministro y estrategias que reducen el impacto medioambiental y la energía de la distribución de carga, que se centra en la manipulación de materiales, gestión de residuos, el embalaje y el transporte”. (Rodrigue et al., 2012).

Así mismo, logística verde se constituye de las diferentes actividades asociadas con la gestión ambiental eficiente del retorno de los productos e información entre el punto de fabricación y el punto de consumo, cuyo propósito es cumplir o aumentar la demanda del cliente (Mesjasz-Lech, 2011).

En los últimos 40 años, la "Logística verde" ha representado una gran cantidad de senderos naturales, dentro de los cuales se destacan:

- Disminución en los costos de transporte.
- Logística de la ciudad.
- Estrategias ambientales corporativas hacia la logística.
- Logística inversa.
- Gestión de la cadena de logística verde. (Seroka-Stolka, 2014)

La logística verde representa también tres perspectivas: pública (pública a privada), operativa (operativa a estratégico) y local (local a global). La primera perspectiva de la logística verde se relaciona con los grupos de presión, que comenzaron a influir en la intervención del gobierno para mitigar los efectos dañinos, del movimiento de carga y las agencias públicas buscadas para mejorar su comprensión del problema y encontrar los medios para abordarlo.

El interés del sector público en este tema se ha complementado con un crecimiento en la contribución del sector privado, en la investigación de logística verde como negocio, permitiendo formular estrategias ambientales tanto a nivel corporativo como para la logística.

Como segunda tendencia (Operacional a estratégico) general ha sido una ampliación del compromiso corporativo con la logística verde, desde la adopción de algunos cambios operacionales menores hasta la incorporación de los principios ambientales en planificación estratégica. La perspectiva local a global se centra en el impacto ambiental local de la contaminación del aire, vibración, ruido, accidentes e intrusión visual. Con el cambio climático ahora el problema ambiental dominante de la edad, el impacto de la logística en las condiciones atmosféricas globales se ha convertido en un foco importante de muchos investigadores (McKinnon et al., 2010).

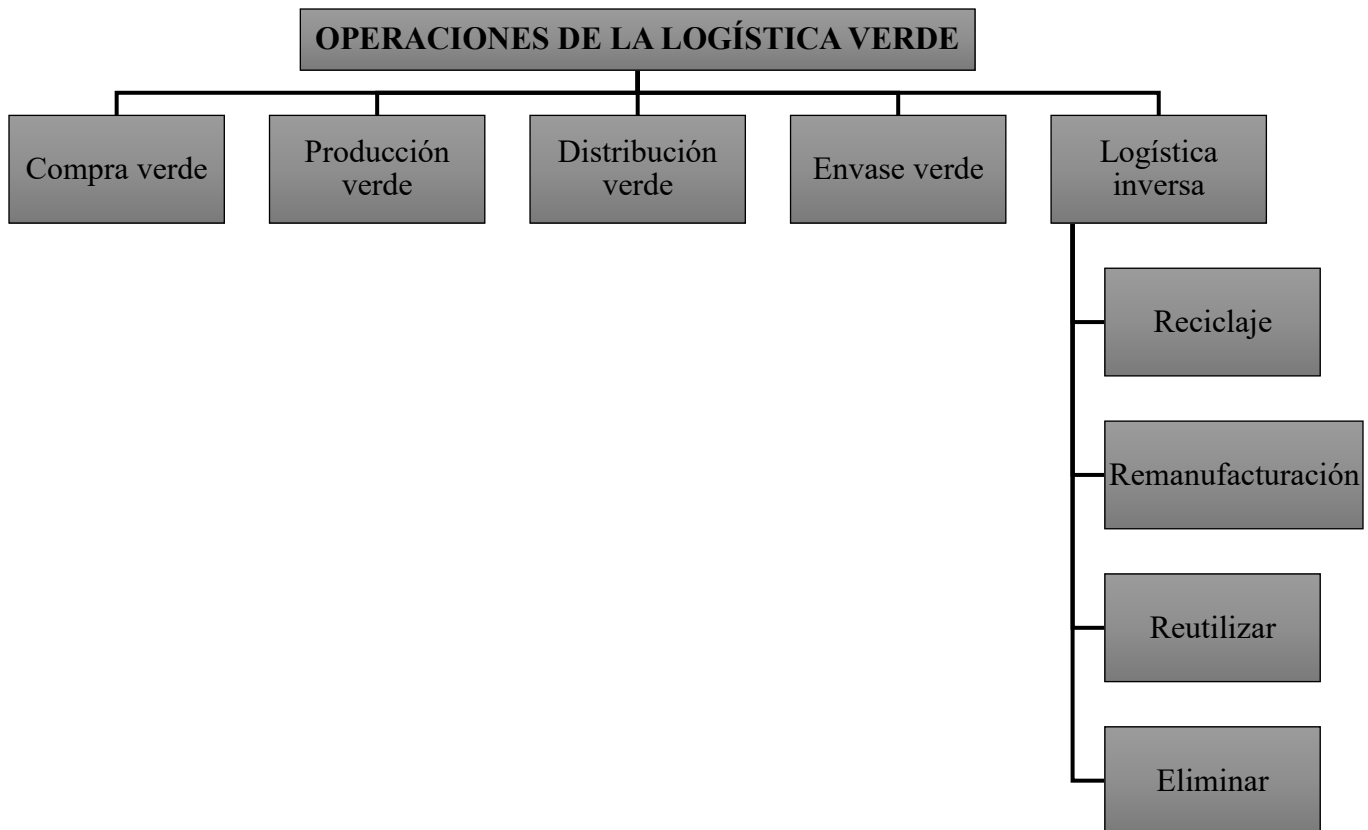


Figura 1. Operaciones de la logística verde. Fuente: Elaboración propia con información obtenida de: (Gülmez, 2017)

## 6.2 Logística inversa

Vale la pena mencionar acerca de la logística inversa, ya que es una parte fundamental de la logística verde, a continuación, se consideran con brevedad las desigualdades que existen entre la logística inversa y la logística verde.

En primer lugar, una de las diferencias significativas es que la logística inversa se concentra en el ahorro de dinero y el aumento de valor mediante la reutilización de materiales o para recuperar la pérdida de beneficios y reducir los costos operacionales de reventa. A su vez la logística verde se centra en los problemas de transporte, el reciclaje y la reutilización. “Logística verde es acerca de las opciones amigables para el transporte de materiales y centrado en el ahorro de dinero, pero la prioridad lugares en la imagen de la empresa” (Nylund, 2012).

DeBrito (2003) aclara que la logística verde se centra en el flujo hacia adelante de la cadena de abastecimiento, mientras que la logística inversa es vista como el desarrollo sostenible. “Los importantes problemas ambientales en la logística verde son el consumo de los recursos naturales no renovables, y la eliminación de residuos tanto peligrosos como no peligrosos” (DeBrito, 2003).

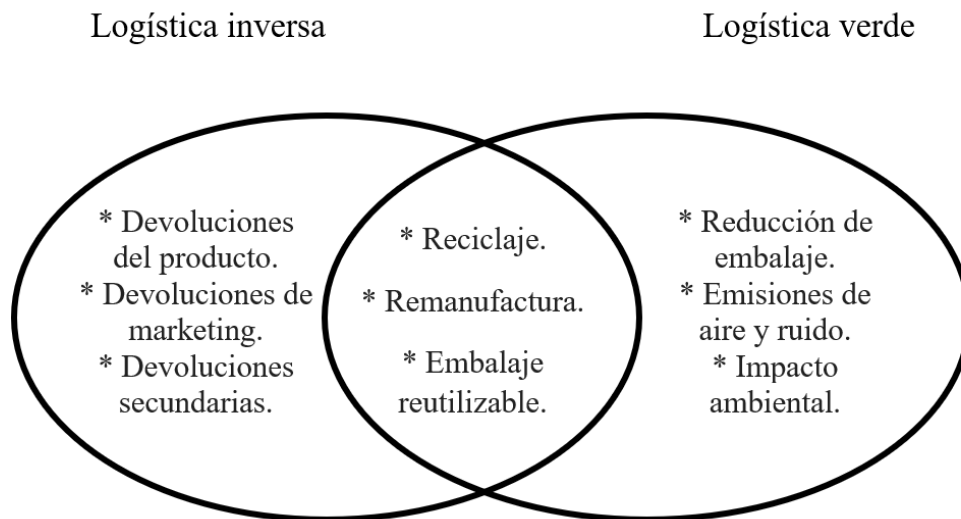


Figura 2. Comparación de la logística verde y logística inversa. Fuente: Traducido y tomado de (Seroka-Stolka, 2014)

La logística inversa es el “proceso de planeamiento, implementación y control, eficiente y eficaz, del flujo de materias primas, stock en procesamiento y productos acabados, así como del

flujo de información, desde el punto de consumo hasta el punto de origen, con el objetivo de recuperar valor o realizar un descarte final adecuado”. (Rogers & Tibben-Lembke, 2002)

Así mismo, la logística inversa en las operaciones de la empresa se centra en la recuperación de productos. A medida que la recuperación del producto suele estar relacionada con el servicio postventa, muchas empresas rara vez son conscientes de la gestión de los productos reciclados como parte de la logística. En la actualidad, la recuperación se lleva a cabo por el sector de servicio postventa en la mayoría de las empresas; que es responsable del transporte, almacenamiento y eliminación de productos reciclados. (Tissayakorn & Akagi, 2014)

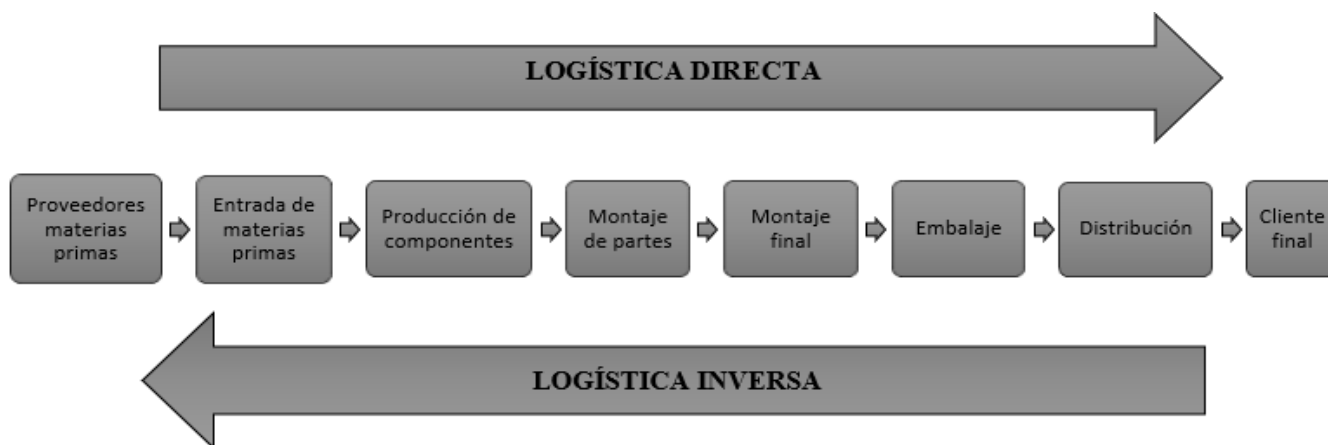


Figura 3. Flujos de la Logística Directa e Inversa. Fuente: Elaboración propia con información obtenida de (Oltra Badenes, s. f.)

### 6.2.3 Importancia de la Logística Inversa

La logística inversa consta de algunas características principales que la hacen importante a la hora de su implementación, en primer lugar, se encuentran los aspectos económicos, los cuales se relacionan con todas las operaciones de recuperación de la empresa, donde esta obtiene directa o indirecta los beneficios económicos, ya sea a largo o corto plazo. Dentro de estas bonificaciones se adquiere: fidelización del consumidor, adquisición de responsabilidad ambiental, redistribución del stock y reutilización de los materiales.

Por otra parte, la logística inversa se destaca por sus rasgos estratégicos, los cuales sirven para alcanzar el retorno económico, la competitividad y la imagen corporativa. Cabe destacar que una organización que logre beneficiarse de una buena imagen, incrementando la conciencia medio



ambiental, va a ser bien recibida por parte de los diferentes consumidores, generando un vínculo entre ellos y la empresa.

En cuanto a la legislación, esta es de alta rigurosidad para las organizaciones, generándoles presión y rigurosidad, para que estas apliquen la logística inversa. (Ribeiro et al, 2005).

Por otro lado, otra de las teorías que sustentan la investigación es la economía circular, la cual se explica a continuación:

### 6.3 Economía circular

El concepto de economía circular es una respuesta a la aspiración de un crecimiento sostenible en el contexto de la creciente presión de la extracción de materia prima, recursos limitados y el cuidado del medio ambiente. Hasta ahora, la economía ha operado con ciertas características como: extracción, producción, consumo, residuos a esto se le conoce como un modelo lineal donde cada producto está obligado a alcanzar su ciclo de vida final.

Se utilizan materiales valiosos para producir bienes de consumo, envases, construir infraestructuras y viviendas, y después de su consumo se desechan como residuos. Sin embargo, el crecimiento de las poblaciones y el aumento de la riqueza hacen que la demanda aumente y los recursos escaseen cada vez más.

La economía lineal, que tiene como único fin la extracción y transformación de recursos, ya no es viable, por ello es importante que exista una transición hacia una economía circular, la cual se enfoca en reutilización, reparación, restauración y reciclaje. Lo que solía ser considerado como desperdicio puede convertirse en un recurso. (Comisión Europea, 2014)

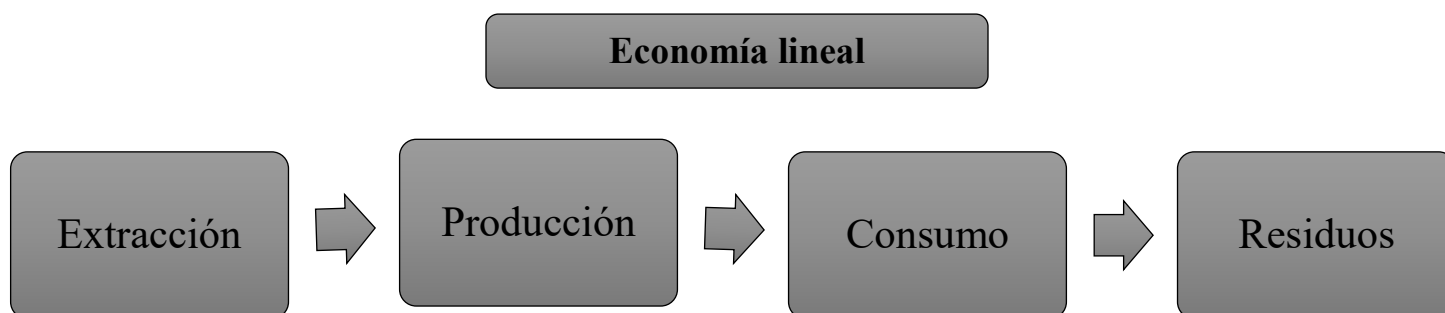


Figura 4. Modelo de economía lineal. Fuente: Elaboración propia.

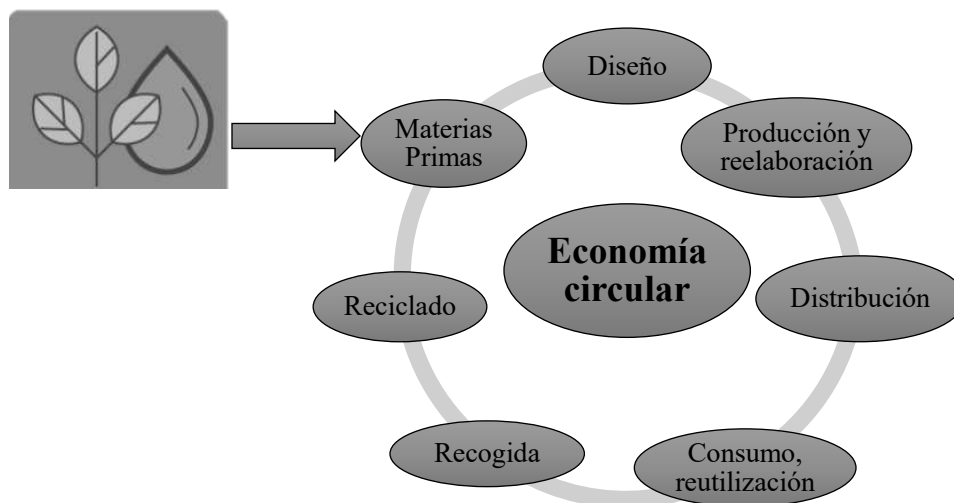


Figura 5. Modelo de economía circular. Fuente: Elaboración propia con información obtenida de (Ecolec, S.F)

Es un modelo reconstituyente y regenerativo dividido en dos ciclos: 1) ciclos biológicos y 2) ciclos técnicos; por lo que es considerado un ciclo de desarrollo continuo positivo, que se basa en tres principios:

1) Preservación y mejoramiento del capital natural: a través del control de stocks finitos y equilibrando el flujo de los recursos renovables.

2) Optimización en el uso de los recursos: transitando productos, elementos y materiales en un nivel alto de su uso tanto en el ciclo técnico como en le biológico.

3) Fomentación de la eficacia del sistema: a través de la obtención de patentes y la eliminación de externalidades negativas.

En la actualidad, muchas organizaciones en diferentes partes del mundo han implementado el modelo de economía circular, debido a sus múltiples ventajas, ya que manifiesta el crecimiento de las finanzas con sustentabilidad medio ambiental. Para poder alcanzar estos beneficios se requiere adquirir la eficiencia en el reciclaje, la reutilización y la evaluación de los residuos por medio de la motivación, el conocimiento y la capacidad de innovar. (Tena y Khalilova, 2016)

## 7. Marco histórico

A continuación, se tiene en cuenta el desarrollo de una serie de hechos históricos considerados importantes para ser relacionados con la temática central del trabajo:

### 7.1 Historia del vidrio

El autor del libro, El vidrio el doctor Fernández Navarro, refiriéndose al vidrio natural (Navarro, 1991) afirma:

“De todos los materiales empleados por el hombre es el vidrio el que ya, desde los albores de la humanidad le ha acompañado más fielmente a su paso por el mundo, permitiéndole conjugar siempre lo útil y lo bello. A lo largo de su milenaria historia fue incorporándose a la cultura de los pueblos, entrando primero a formar parte de sus manifestaciones artísticas y contribuyendo más tarde a engrosar el acervo de sus conocimientos científicos y tecnológicos”. (p.3)

Es de destacar que las informaciones de la fabricación del vidrio antigua son escasas subrayando que las primeras relaciones con vidrio fueron procedentes con vidrios o estructurales similares creadas a partir de la naturaleza misma, posterior a ello se presentan exploraciones que visualizan el uso de materiales de vidrio.

En este contexto los primeros vestigios que se conciben en la historia del vidrio están enmarcados a la dinastía ZHOU (1122 a.C. – 221 a.c) donde según datos arqueológicos fueron halladas las primeras piezas de vidrio que presentaban características con forma de ojos, los cuales eran producidos de manera artesanal con procesos similares a las gemas.

Posterior a ello se destaca el uso del cristal y el vidrio en los procesos de orfebrería, como también en recipientes para el opio entre otras prácticas que se le dieron al vidrio en china. Es poca la información referente al uso del vidrio en la antigüedad. Hasta el año 1680 a raíz de los aportes jesuitas en la ciudad de Pekín se desarrolló utensilios con la técnica de vidrio soplado común.

Sin embargo, el modo de trabajo chino frente al cristal y al vidrio fue destacado en la antigüedad, evidenciando su dominio frente a otras culturas y destacando elementos como las vasijas chinas, que presentaban significativos manejos del vidrio en cuanto a textura, color y propiedades.

Por otro lado, es poco probable que en Japón se produjera vidrio antes del año 200 a.C. a excepción de algunos recipientes con características de relicarios budistas y algunas arcas cinerarias datan de los periodos Asuka y Nara (552 – 784 d.C.), pero según la historia, la fabricación de vidrio se detuvo en el siglo XIII y no fue sino hasta el año 1750 donde se volvió a manejar.

En cuanto a otros países que desarrollaron y fabricaron el vidrio se destacan Egipto y Mesopotamia, donde se dio la creación de un tipo de vidrio el cual era casi traslucido y podía adquirir colores azules o verdes, también era maniobrable permitiendo la elaboración de diferentes adornos, tanto personales o para anteponer a otros enseres o muebles.

Durante el periodo alejandrino, Egipto y en especial la ciudad de Alejandría se convirtieron en lugares importantes, en cuanto a la producción de vidrio enfocando su mercado a las cortes reales que demandaban mucho estos elementos. A pesar de todo el hecho que se destaca de la época se da en una antigua región del cercano oriente donde se da el hallazgo del vidrio soplado.

Esto dio paso a que en la época romana la manufactura del vidrio avanzara aumentando su uso y aplicación extendiéndose a lo largo del imperio comprendido entre Roma y Alemania. (Enrique, s. f.)

Es importante subrayar que el uso de frascos para aguardar elementos data a las tumbas de las Galias, España y Asia menor donde se encontraron recipientes de vidrio para perfumes, copas estatuas además de otros que fueron de gran utilidad. Así mismo culturas como la árabe promovió la industria del vidrio a partir del siglo X.

Por otra parte, Venecia fue conocida por los vidrios venecianos esto se debe al centro Murano el cual se especializo en la talla del vidrio y la imitación al cristal lo que dio fama y renombre a esta zona y a esta fábrica, que ya a partir del siglo XV empezó a competir con los vidrios catalanes que adquirieron reconocimiento por su adecuado manejo y especialización de esta área. (Enrique, s. f.)

Ya en el siglo XIX es cuando se producen dos factores que influyeron en el desarrollo del vidrio. Por una parte, la fabricación de instrumentos científicos de gran precisión como refractómetros, polarímetros, entre otros y por otra el empleo de grandes hornos de balsa, que permitía la fabricación masiva de botellas y que posteriores trabajos científicos facilitaron su automatización en torno a 1899.

Es de destacar que en nuestros días la dependencia del vidrio es indiscutible en elementos como la fibra óptica, los vidrios semiconductores, los vidrios laser entre otros elementos que muestran el desarrollo del vidrio moderno. (Cruz & Botella, 2005)

## 7.2 Historia de los envases de vidrio

A continuación, se encuentra una línea del tiempo que destaca los hechos trascendentales en la historia de los envases de vidrio:

Tabla 1

Historia de los envases de vidrio.

SIGLO	ACONTECIMIENTO
Siglo X	El vidrio ha sido un elemento útil para diferentes necesidades de la humanidad en este caso se relacionó con afinidad a la hora de su utilización para funcionar como envase de diferentes elementos entre los que se destacan bebidas alcohólicas como el vino, el cual se empacaba en botellas semi redondas que eran fáciles para su fabricación artesanal.
Siglo XVII	A partir del siglo XVII se generaliza su uso, gracias al tapón de corcho que le otorga estanquidad. A mediados de ese siglo, Sir Kenelm Digby, miembro de la Corte británica, creó la primera botella de vidrio “moderna”: cilíndrica y de hombros caídos coronados por un cuello largo, antecesora directa de la actual borgoñesa.
Siglo XVIII	En 1790, el Gobierno francés ofreció un gran premio a quien descubriese un método práctico para conservar los alimentos de los soldados de Napoleón. El investigador Nicolás Appert dio con la solución: ciertos alimentos envasados en tarros de vidrio, sellados y después de calentarse conservaban sus características intactas. Nació en ese momento la industria alimentaria, que sería perfeccionada por Pasteur un siglo posterior.
Siglo XIX	En 1876, el norteamericano Baird Weber ideaba una máquina para la producción semiautomática de envases.
Siglo XX	A principios de 1900 se creó la primera máquina para la fabricación automática y producción en serie de envases de vidrio. Sería ya en 1925 cuando se puso en marcha una máquina de “secciones individuales”, que contaba con 4 secciones.

<b>Siglo XXI</b>	En la actualidad, existen máquinas con 20 secciones que permiten fabricar 800.000 botellas y tarros en un día. Los constantes progresos, tanto en tecnología como en investigación, han permitido que el envase de vidrio se haya ido perfeccionando, enriqueciéndose con los años y atesorando una experiencia incomparable.
----------------------	---

Fuente: Elaboración propia con información de (Asociación Nacional de Fabricantes de Envases de Vidrio, S.F)

## **8. Marco legal**

Dentro del marco legal se da a conocer la normatividad, con el fin de evaluar los diferentes decretos, normas, leyes etc. referentes a las temáticas de la investigación. Se evidencia que, en diferentes partes del mundo, se establecen lineamientos que orientan la manipulación, reutilización o reciclaje de envases de vidrio teniendo presente diferentes características propias del material y de su respectivo uso, a continuación, podemos evidenciar algunos.

### **8.1 ISO 14001. Sistema de Gestión Ambiental**

Abarca de manera concreta el sistema de gestión ambiental, lo que quiere decir es que puntualiza, en la estructura organizacional teniendo en cuenta temáticas como son la planificación, las responsabilidades, los procedimientos, las prácticas y los recursos para elaborar, desarrollar, implementar, lograr, revisar y mantener la política ambiental. Esto indica que se desarrolla un proceso centrado, que es eficaz para que una empresa logre controlar los aspectos ambientales que difieren de sus acciones.

El fundamento de la ISO 14001 es detallar las obligaciones para un sistema de gestión ambiental enfatizando en los aspectos ambientales que las compañías pueden controlar y donde estas pueden tener influencia. Es importante mencionar que en cada caso las características cambian por lo que no se crea un margen específico de compromiso ambiental para todo el público en general, si no se tiene en cuenta la legislación vigente y su adaptación para quien aplique. (Sistema de Gestión Ambiental, S.F)

### **8.2 ISO 14006. Como incorporar el Ecodiseño**

Esta norma sigue unos objetivos parecidos a la norma UNE 15030, dichos objetivos son disminuir las afectaciones ambientales que generan las organizaciones durante todo el proceso:

- Cuando se realice el diseño de los productos.
- En el proceso de su producción.
- Cuando se distribuya.
- La ocupación del producto.
- Este producto debe tener un mantenimiento que debe ser aplicado.
- Al terminar su vida útil se debe realizar un tratamiento particular.

“Se analiza la opción de que la nueva norma ISO 14006 sea implantada en las empresas que ya tienen un Sistema de Gestión Ambiental con la norma ISO 14001 ya que es interesante integrar el ecodiseño a otros Sistemas de Gestión. Se puede aplicar a cualquier tipo de organización, no importa ni su tamaño ni su actividad”. (ISO, 2014)

### **8.3 ISO 14040. Análisis del ciclo de vida**

Para quienes realizan un ACV (análisis del ciclo de vida), esta norma ISO puntualiza las obligaciones para iniciar un análisis del ciclo de vida. El ACV puntualiza los aspectos relacionados con los daños ambientales potenciales, ejemplo de ellos es el uso de recursos, así mismo las afectaciones ambientales en cuanto a emisiones y vertidos.

Así mismo a lo largo de todo el ciclo de vida de un producto desde la adquisición de la materia prima, pasando por la producción, utilización, tratamiento final, reciclado, hasta su disposición final.

Existen cuatro etapas para el análisis del ciclo de vida:

- a. La fase de definición del objetivo y el alcance.
- b. La fase de análisis del inventario.
- c. La fase de evaluación del impacto ambiental
- d. La fase de interpretación. (NTC - 14040, 2007)

### **8.4 La Ley 11/1997 España de envases y residuos de envases**

Esta ley tiene como fin dar una prevención y reducción en las afectaciones ambientales durante todo el ciclo de vida de los productos. Establece unos objetivos de reciclado y valorización que están en obligación de efectuar los estados miembros con una proyección de cinco años, partiendo de la afiliación de la norma al derecho interno, también dictamina la obligación de establecer medidas, dispuestas a todas las partes sectoriales afectadas, en los procesos de devolución, recogida y recuperación de envases, teniendo la finalidad de dar el manejo correspondiente mejor adecuado a dicho fin. (Ley 11/1997, s. f.)

### **8.5 El Reglamento de UE (CE) n° 1935/2004 de la Comisión**

Es la legislación marco para los FCM. El objetivo del Reglamento es velar por un funcionamiento adecuado y correcto de los elementos, objetos y materiales que en algún momento podrían entrar en contacto directo o indirecto con fuentes alimenticias, garantizando en primer lugar la salud humana, y de la misma manera efectuando las normas de higiene necesarias para estos procesos velando así mismo por los intereses de los consumidores. (EUR-Lex, s. f.)

### **8.6 Ley de Economía Circular y Residuos de Alemania**

El sistema unitario de Alemania surgió y se adjudicó en 1994 mediante la Ley de economía circular y residuos, su funcionamiento pleno se dio hasta el año 1996 esto por todos los procesos logísticos y procesales para dicho fin. En este sentido uno de los grandes logros de esta norma fue la casi eliminación total de los antiguos vertederos y su sustitución por plantas de incineración.

Por otra parte, se creó un modelo de reciclaje que imponía mayores responsabilidades tanto para consumidores, como para productores este modelo se conoció como el Sistema Dual Alemán, su enfoque fue dirigido a todos los embalajes que contuvieran elementos como plástico, aluminio, metal y vidrio.

De igual forma otro elemento que se destaca, fue la creación de distintas corporaciones encargadas de manera central en labores de reciclaje, permitiendo una notable mejoría. Ejemplo de ello es la federación alemana de la industria de gestión de residuos, entidad encargada de ser representante del sector siendo la más grande y con alta experiencia de toda Europa, en el manejo de residuos de manera profesional y ecológica.

Por otro lado, existe la Federación Alemana de Materias Secundarias y Gestión de Residuos, que se encarga de los intereses de las empresas de tratamiento de residuos frente a los poderes legislativo y ejecutivo, así como de cara al público. (Brath, 2017).



## **9. Análisis de las iniciativas nacionales e internacionales para el manejo y recuperación de las botellas de vidrio.**

Hoy en día, un gran número de personas se concientizan con el cuidado del medio ambiente y tratan de evitar en lo mayor posible los impactos que se generan día a día alrededor del mundo. Las empresas cada vez tienen mayor presión social para reducir los impactos que generan con sus actividades. En consecuencia, es importante que las organizaciones establezcan sus prioridades teniendo presente que juegan un papel fundamental en la etapa final del ciclo de vida de sus productos.

La implementación de las diversas herramientas, procesos y pautas en la industria de los licores es una forma de construir una buena imagen y al mismo tiempo, garantizar la disminución de costos, la reducción de extracción de materia prima virgen genera facilidad de embalaje, mejora su transporte, protege el medio ambiente y por último desarrolla el enfoque para una economía circular.

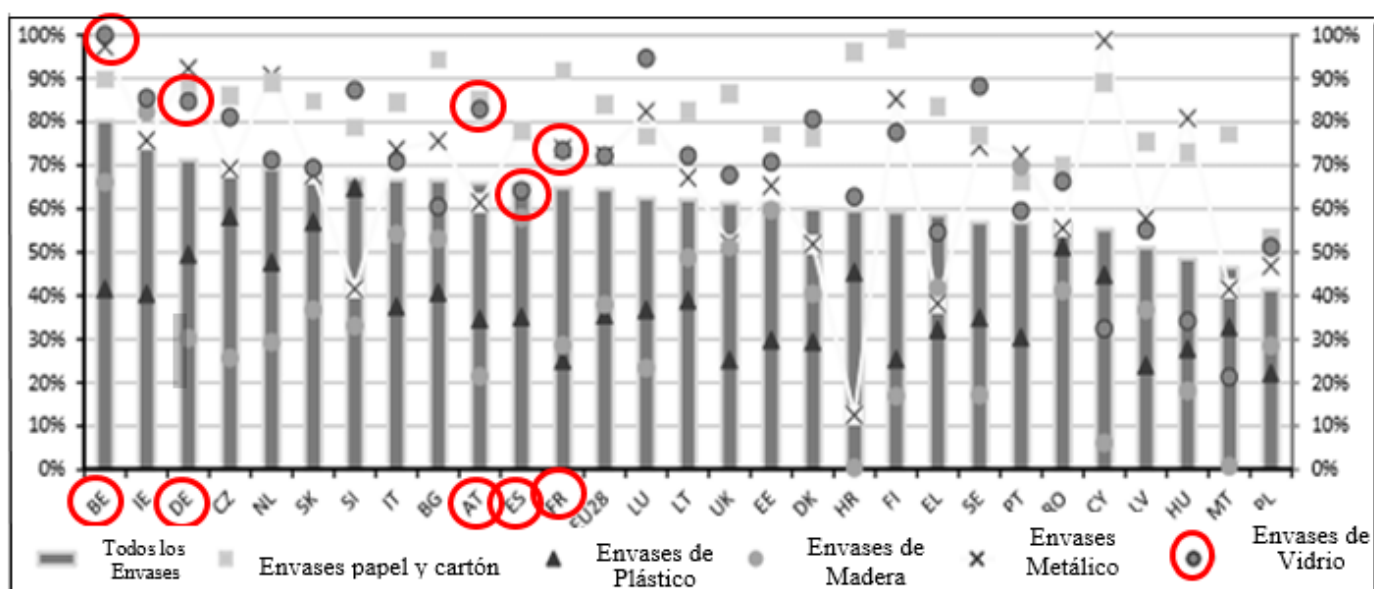
Por consiguiente, existen diferentes formas de contribuir como empresarios sin necesidad de perder influencia social, ni beneficios económicos. A continuación, se realiza un análisis exhaustivo del manejo, nacional e internacional en la recuperación de botellas de vidrio, para así mismo aplicarlo a la industria cervecera artesanal en auge.

### **9.1 Iniciativas de países internacionales**

A continuación, se evidencia como países de la unión europea, líderes en aspectos de la reutilización y aplicación de la economía circular, son ejemplo de políticas, procesos y mecanismos para el correcto manejo de desechos incluyendo diversos materiales y en el caso concreto del vidrio, como elemento clave por sus características.

Por consiguiente, se evidencia una serie de datos resumidos en gráficas, los cuales muestran cómo se encuentran los diferentes países de la Unión Europea, en cuanto a gestión de los diferentes residuos, como también la capacidad de reciclaje y reutilización de estos.

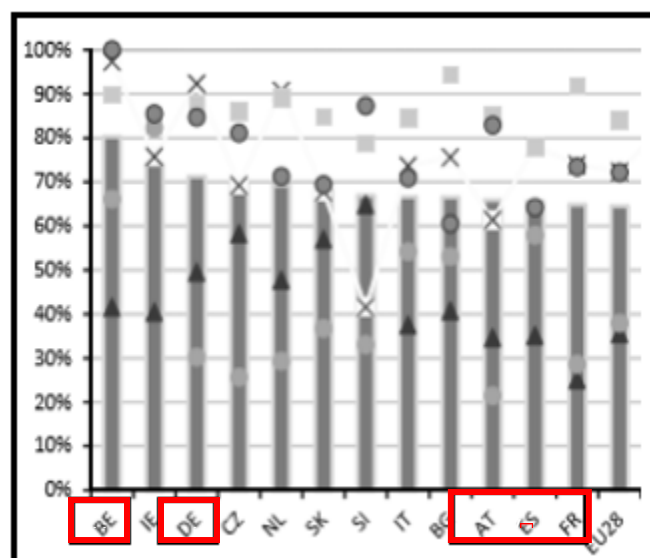
Se explican en contexto cinco países de la UE, entre los que se encuentran países líderes como Alemania, Austria y Bélgica, como también aquellos que están en proceso de crecimiento como Francia y España, teniendo presente que estos promueven la implementación de prácticas sostenibles innovadoras.



Gráfica 1. Tasas de reciclaje en los residuos de envases por el material en EU28, 2012. Fuente: Obtenida de: (Didier, s. f.)

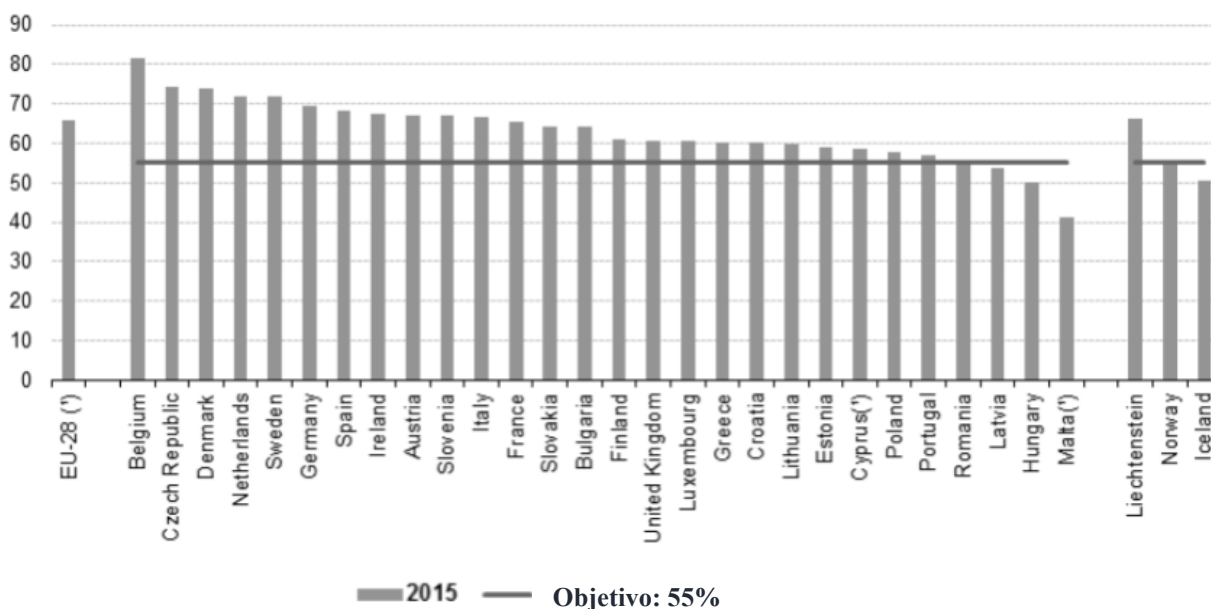
A continuación, se encuentran los países seleccionados para el análisis de las iniciativas, de la gráfica anterior, la cual evidencia la tasa de reciclaje que tienen los envases separándolos por material, es así como se observa que Bélgica y Alemania se encuentran entre las tres primeras posiciones de reciclaje en cuanto a los envases de vidrio, esto se debe a muchas de sus iniciativas de las cuales se mencionan adelante.

Bélgica (BE)  
Alemania (DE)  
Austria (AT)  
España (ES)  
Francia (FR)



Gráfica 2. Tasas de reciclaje en los residuos de envases por material de Bélgica, Alemania, Austria, España y Francia. Fuente: Obtenida de: (Didier, s. f.)

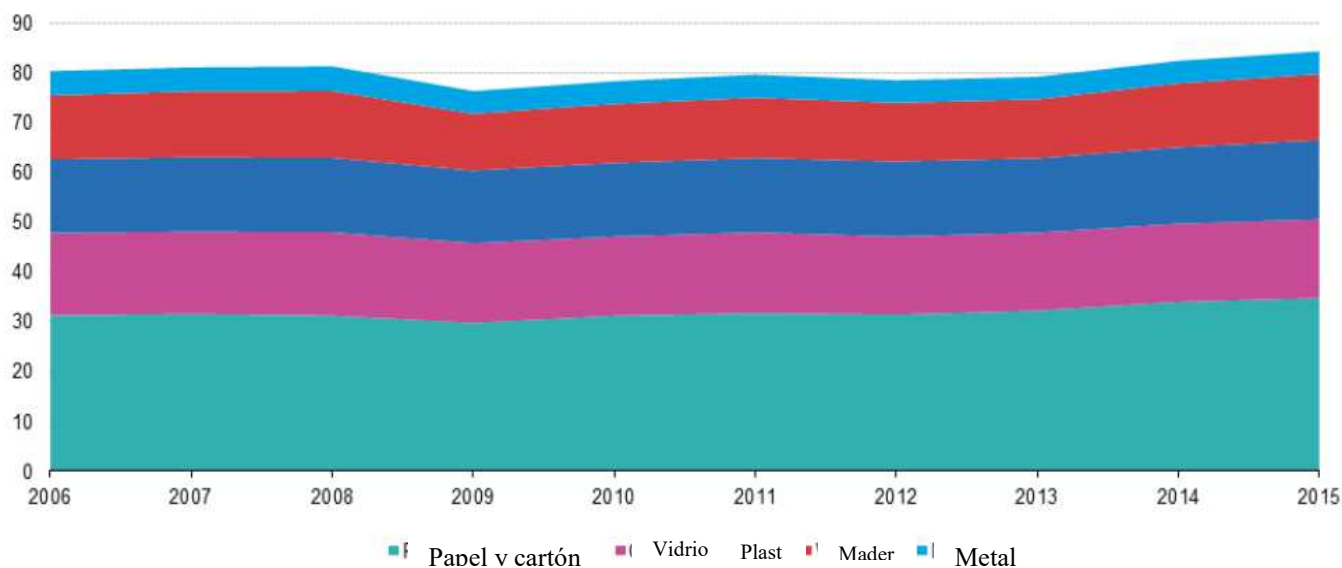
Datos recientes muestran las tasas de reciclaje de residuos de envases para los Estados miembros de la Unión Europea en el año 2015. Este abarca, el reciclaje de materiales y otras formas de reciclaje (por ejemplo, reciclaje orgánico). Todos los Estados miembros cumplieron el objetivo de un 55% de residuos de envases reciclados, excepto Letonia, Hungría y Malta.



Grafica 3 Tasa de reciclaje de residuos de envases de la Unión Europea en el año 2015. Fuente: Información obtenida de: (Packaging waste statistics, S.F)

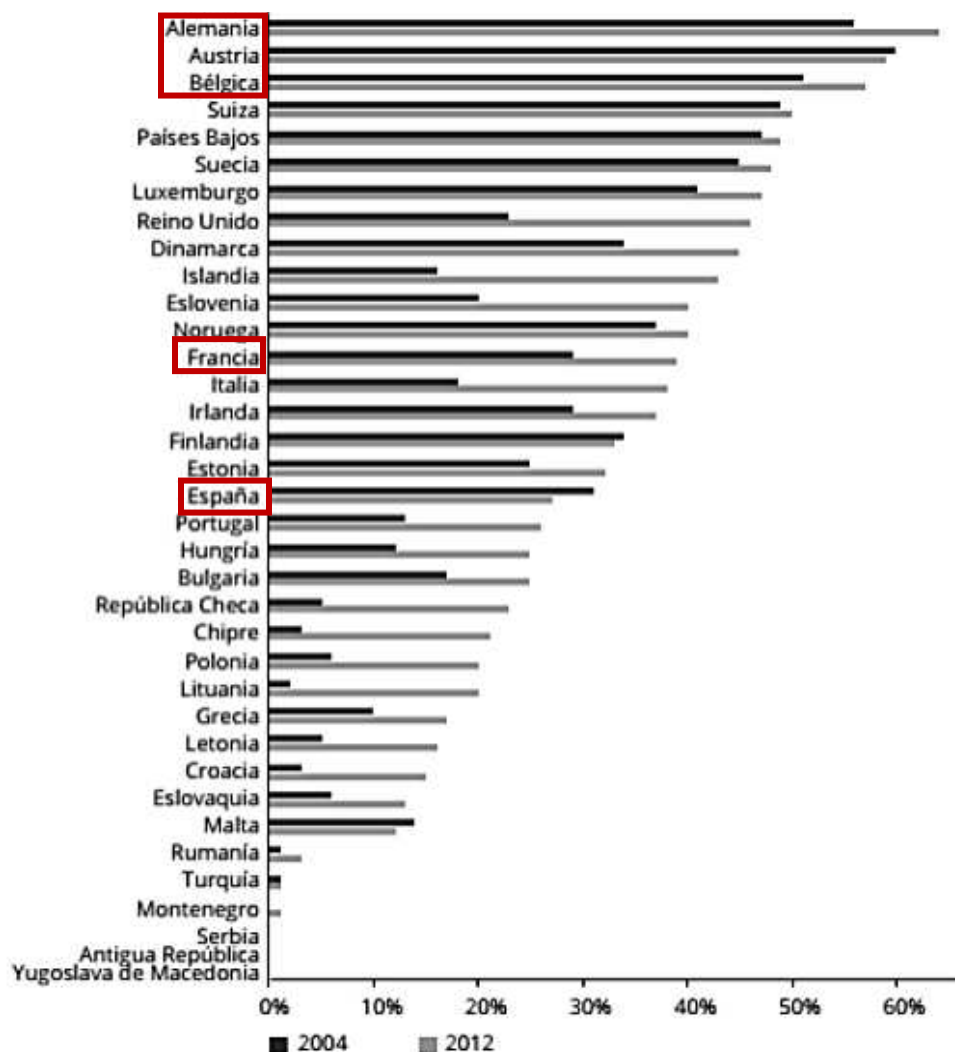
Por otro lado, la siguientes grafica evidencia el desarrollo de los residuos de envases generados desde el 2006 hasta el 2015 en la Unión Europea. La cantidad total de materiales de envases generados aumentó de 80.5 millones de toneladas en 2006 a 81.5 millones de toneladas en 2008. En 2009, el volumen bajó a 76.6 millones de toneladas y se recuperó en 2010 a 78.5 millones de toneladas. Por último, en el 2011, a 79,9 millones de toneladas.

Esta fue la primera vez que se produjo una caída en el volumen de envases en la Unión Europea desde 1998. Esta disminución de todos los materiales de embalaje podría deberse a la caída económica en 2009, ya que el PIB se volvió negativo en 2008–2009. (Packaging waste statistics, S.F)



Grafica 4. Residuos de envases generados, 2006 - 2015 (millones de toneladas). Fuente:  
Información obtenida de: (Packaging waste statistics, S.F)

Posterior se encuentra la tasa de reciclaje de residuos municipales en los países europeos, además se realiza una comparación con el año 2004 y 2012, en donde se observa que en muchos países europeos han aumentado su tasa de reciclaje notablemente. En cuanto a los países seleccionados para conocer sus iniciativas, se analiza que Alemania, Austria y Bélgica, se encuentran en las primeras posiciones, comprobando que cuentan con un alto índice de reciclaje de residuos, por otra parte, España y Francia, están ubicados dentro del promedio, pero con un notable aumento comparado con el año 2004.



Grafica 5. Tasa de reciclaje de residuos municipales en países europeos, 2004 y 2012. Fuente: Obtenida de (Garrido, 2017)

### 9.1.1 Alemania y la recuperación de botellas de vidrio.

Alemania se caracteriza por ser uno de los principales promotores a la hora de recuperar los envases, según datos de la unión europea, Alemania ha alcanzado el 98.5% de éxito de recuperación. Esto lo logran basándose en diferentes herramientas como lo es la SDDR (Sistema de depósito, devolución y recuperación), el DSD (Duales System Deutschland), la economía circular, además de otros sistemas como los son los contenedores de colores, el cobro de las bolsas de plástico, así como vetar la compra de máquinas de café con capsulas.

En cuanto a los envases, uno de los métodos efectivos para Alemania es el Sistema de depósito, devolución y recuperación, este radica en que los comercios adquieran una máquina, la cual tiene la función de recolectar los envases, también por medio de un lector de barras identifica

que tipo de envase es, además de esto realiza una comprobación para conocer si este pertenece o no al sistema alemán de depósito. Si este cumple con los requisitos solicitados, se lleva a cabo dos procesos, el primero es reciclar si este es un envase que solo se puede usar una vez y el segundo es lavar y reutilizar, si este envase es de múltiples usos.

Por otro lado, cuando el consumidor adquiere el producto debe dejar un depósito de veinticinco céntimos de euro que después se le hará un reembolso, si este devuelve el envase. La máquina recibe el envase vacío, y lo guarda en su interior, posterior a esto imprime un recibo con el reintegro del dinero para el cliente. Si el envase devuelto es para reutilizar, el monto del depósito es diferente y la botella se dirige a otro cuarto donde se junta en una caja con otras de su mismo tipo. (Álvarez, 2010)

Este sistema se encuentra implementado desde el 2003 y ha sido eficaz, haciendo que todos los ciudadanos y empresas sean partícipes de esto, en sus inicios este método se realizaba 100% manual y con el paso del tiempo fueron implementando las máquinas, aunque en la actualidad algunas empresas aun lo hacen manual.

Por otra parte, los empresarios también se ven beneficiados con esto, convirtiéndolo en un negocio debido a que ellos se ganan el 1,5% (Garrido, 2017) ya que hay personas que no devuelven los envases, por ende no reclaman el depósito realizado con anterioridad y además, las botellas que si son reembolsadas en los establecimiento pasan a ser del dominio del dueño, convirtiéndose en una materia prima que en el mercado tienen un precio alto.

En cuanto a la economía circular Alemania obtuvo el primer lugar en esta lista debido a su alta tasa de reciclaje y patentes relacionadas con la economía circular, que se estiman en 1.260, mucho mayor que en cualquier otro país de la Unión Europea. En segundo lugar, se encuentra Francia con un total de 542 patentes.

Alemania también es reconocida por su sector de conversión de residuos en energía. El país lleva alrededor del 5% de sus residuos al vertedero, el 65% se destina al reciclaje y el 30% se destina a las plantas de conversión de residuos de energía. (Musulin, 2018)

**9.1.1.1 Empresas en Alemania.** Este país maneja otro sistema llamado Duales System Deutschland GmbH (DSD), esta herramienta constituye un sistema dual, el cual recoge los envases y a su vez los retorna a sus respectivas empresas, este instrumento es obligatorio para todas las

organizaciones que no cuenten con un sistema propia gestión de envases, independiente del procedimiento público de gestión de los residuos.

“Aunque es gestionada por una entidad privada, cada ciudad está dotada de cierta libertad para la organización de la recogida de residuos ya sea a través de bolsas de diferente color, contenedores, etc. Su financiación se realiza a través de las tarifas que pagan las empresas por utilizar el llamado punto verde, logotipo que figura en los envases e indica al consumidor que la empresa participa en el sistema DSD y paga por la recogida y recuperación de sus envases”. (Bengochea & Fuertes, 2008)

**9.1.1.2 Industria cervecera en Alemania.** Esta industria siempre se ha diferenciado por su preocupación a la protección al medio ambiente, de igual manera ha sido pionera en la organización de sistemas encaminados a la reducción del daño medioambiental que estas empresas causan con los residuos de envases. Este sector es el que mayor proporción pone en el mercado de envases reciclados y reutilizados.

Para que las empresas de esta industria logren esto, lo hacen por medio de algunas herramientas, una de ellas es cobrar un pequeño monto (entre ocho y quince centavos, dependiendo del tipo de botella) a los consumidores por la compra de su cerveza, pero este valor se les retribuye por medio de un cupón que pueden cambiar por dinero o por descuentos en la tienda, esto por medio de la devolución de los envases de vidrio.

Cabe aclarar que no todas las cervecerías artesanales lo hacen, debido a que algunas no cuentan con la capacidad para almacenarlos si son devueltos. En cambio, motivan a sus consumidores a botar las botellas de vidrio en su respectivo contenedor de reciclaje, para que estas sean transportadas a las grandes empresas.

Así mismo, otro de los métodos que usan estas cervecerías para que sus consumidores lleven las botellas a las instalaciones, es por medio de un método llamado Pfand, el cual consiste en cobrar un euro extra a las cervezas, esto por medio de los empleados los cuales deben entregar una ficha a los clientes y ellos deben devolver esta ficha con el envase para que puedan entregarle el euro extra que dio.

### **9.1.2 Manejo de envases en Bélgica.**

El país belga se ha caracterizado por incluir entre sus políticas las temáticas ambientales, esto se evidencia desde los años ochenta y noventa donde ya se integraban algunas normas propias por cada región, en su mayor parte enfocadas al correcto manejo de residuos, por ello un aspecto importante y destacado es que en Bélgica se han desarrollado múltiples acuerdos bilaterales, donde se involucran las autoridades regionales y el sector industrial.

Mediante un recorrido histórico se identifica que en 1993 se promovieron algunos gravámenes conocidos como (ecotasas), estos impuestos se asignaron sobre algunos envases con el fin de animar su reutilización y reciclado. Posterior a ello en 1994 se fundó la Sociedad Fost Plus, equivalente belga de la DSD alemana o de la Ecoemballages de Francia. (Bengochea & Fuertes, 2008).

En el año de 1997 siguiendo con el desarrollo de medidas para el cuidado del medio ambiente se optó por firmar un acuerdo interregional que tenía como objetivo la cooperación en la prevención y gestión de residuos de envases, por medio de este acuerdo se presentaron e instauraron objetivos respecto a la valorización y reciclado. También se estableció que las organizaciones que tengan un volumen de envases superior a diez toneladas deban tener un plan de contingencia.

Por otra parte, la sociedad Fost plus está integrada por un conjunto de empresas de la industria. Su funcionamiento es bajo el modelo de cooperativa sin ganancias lucrativas y su función es la de gestionar los residuos de envases domésticos, esto por medio de actividades de promoción, coordinación y financiación. (Bengochea & Fuertes, 2008)

En este ámbito su estrategia de actuación se basa en una extensión progresiva tanto a nivel geográfico como de los tipos de residuos de envases a tratar, siendo su objetivo el de “optimizar las estructuras existentes y lanzar proyectos piloto en las tres Regiones”. (Bengochea & Fuertes, 2008)

**9.1.2.1 ¿Qué empresas pertenecen a la sociedad fost plus?** En Bélgica todas las empresas son responsables de los empaques que manejan para la distribución de los productos que van a terminar en el hogar, garantizando el reciclaje o recuperación de estos.

Estas organizaciones pueden optar por adaptar un sistema propio de recolección, clasificación y reciclaje, adicional a ello proporcionar los datos requeridos a la comisión



interregional de empaque (IRPC) para probar que se han alcanzado los porcentajes de reciclaje requeridos. (Fost plus, 2015)

La otra opción es pertenecer a asociaciones como Fost plus quien garantiza el cumplimiento todos los procesos establecidos por la ley para el cuidado del medio ambiente y el manejo de los empaques, esto se da por medio de un pago anual de membresía que esta organización destina para costear la recolección, la clasificación, y el reciclaje desde los hogares.

Cabe destacar que hoy en día Fost Plus es responsable de la recolección y el reciclaje de los residuos de envases domésticos en Bélgica. Cada año, reciclan unas 680,000 toneladas de empaque, o casi el 90% de todos los empaques que llegan al mercado belga. (Fost plus, 2015)

#### ***9.1.2.2 ¿Cómo funciona el reciclaje de vidrio en Bélgica?***

- El vidrio claro y coloreado se recoge por separado a través de los bancos de botellas. El vidrio transparente se convierte de nuevo en vidrio claro, y el vidrio coloreado en vidrio coloreado. Al recoger vidrio de puerta a puerta, el vidrio transparente y el vidrio coloreado no se separan.
- Cualquier cosa que no sea vidrio es removida automática o de forma manual por las compañías de reciclaje. Las impurezas tales como porcelana, gres o vidrio resistente al calor de las placas calientes o los platos del horno se separan del vidrio reciclable.
- El vidrio reciclable luego se tritura en fragmentos de unos pocos centímetros de tamaño.
- Estos fragmentos de vidrio puro se colocan en un horno, donde se funden y luego se les da una nueva forma y propósito. (Fost plus, 2015)

#### **9.1.3 Gestión de la recuperación de envases en Francia.**

En el año 1992 luego de la promoción del Decreto Lalonde el país francés adoptó un sistema que consistía en obligar a todas las empresas de tipo comercial o industrial, a hacerse responsables de los envases de sus productos, por medio un sistema de consigna de los envases o bien, organizando su propio sistema o delegando en otra empresa dicha actividad de acuerdo a ello se estableció la sociedad “Eco emballages”. (Bengochea & Fuertes, 2008)

Es de destacar que Francia distingue de manera legal los residuos de origen comercial o industrial y aquellos que proceden de ámbitos domésticos. La organización Eco-emballages se ocupa solo de los procedentes de los hogares transformándolos en materia prima y energía.

Su funcionamiento y financiamiento se basa en lo que se obtiene por parte de los puntos verdes o DSD basado en el sistema alemán, así mismo se permite el contrato de Eco-emballages con entidades especializadas en cada uno de los materiales ya sea plástico, vidrio, metal, aluminio entre otros para de esta manera desarrollar de la mejor forma su reciclaje.

De esta manera esta organización proporciona a las empresas soluciones compartidas y adaptadas para reducir sus envases y desarrollar el reciclaje de las mismas, por medio de capacitación, diagnóstico, software de acceso abierto, intercambio de buenas prácticas y una amplia gama de servicios para reducir el impacto ambiental de los envases.

**9.1.3.1 ¿Qué estrategias manejan a la hora de desarrollar actividades ecológicas y de reciclaje?** La separación desde casa es uno de los puntos clave para el éxito de las estrategias. Por ello es de destacar que Materiales como el aluminio, el acero, el plástico o el vidrio están hechos de recursos naturales. Al clasificar su empaque, usted tiene la garantía de que estos serán reciclados, ahorrando así recursos naturales.

Gracias al proceso de clasificación francés, alrededor de 40 millones de toneladas de envases domésticos se han reciclado desde 1993. Toneladas de nuevas materias primas se han reintegrado en un circuito de producción, lo que ha permitido preservar los productos no renovables o rarefacción, Por ejemplo, una tonelada de latas de aluminio reciclado evita la extracción de dos toneladas de bauxita y una tonelada de plástico reciclado ahorra 650 kg de petróleo crudo. (Eco-emballages, s. f.)

**9.1.3.2 Implementación del punto verde mediante una contribución eco-modulada.** Las empresas pagan el "Punto Verde" para financiar la recolección, clasificación y reciclaje de los envases que comercializan. El precio se calcula de acuerdo con el peso, el material y el número de elementos del embalaje. Estos son algunos ejemplos del costo del Punto Verde para envases de uso común:

Tabla 2.

Ejemplos del costo del punto verde para envases

Envases	Cantidad	Precio en euros
Botella de agua	1.5 Litros	0,97
Lata de aluminio	33 Cl	0,22
Botella de aceite de vidrio	75 Cl	0,74
Lata de acero	-	0,32

Fuente: Elaboración propia con información obtenida de: (Eco-emballages, s. f.)

**9.1.3.3 Reducción de envases.** Otra práctica utilizada por la comunidad francesa ha sido el hecho de que se preocupan también por reducir la cantidad de elementos utilizados en los empaques, logrando de esta manera disminuir el uso de materias primas al momento de su fabricación, como también en aspectos relacionados con transporte, embalaje y reciclaje de estos.

Así mismo el hecho de modificar los envases ha sido un motivo expreso de preferencia por parte de los consumidores teniendo en cuenta que el 68% de los franceses dice que prefiere los productos que tienen menos empaque (Eco-emballages, s. f.). Lo que permite que las compañías cada vez vean en estos procesos un aspecto positivo de imagen y costos.

Entre 2007 y 2012, las empresas han estado involucradas en la reducción de sus envases y en el logro del objetivo establecido por Grenelle de l'Environnement: 100.000 toneladas menos de envases. Se identificaron 526 buenas prácticas gracias al indicador de reducción de fuente implementado por Eco-Emballages. El sector de bebidas, que incluye tanto el agua como el vino y las bebidas espirituosas, contribuyó de modo significativo al logro de este objetivo, representando el 77% de los esfuerzos de reducción. Para materiales, plásticos (44%) y vidrio (39%) registraron los mayores descensos. (Eco-emballages, s. f.)

#### **9.1.4 España y sus herramientas de recolección.**

El procedimiento de recolección de envases que está hoy en día implementado en España es denominado SIG (Sistema Integrado de Gestión), identificado también como el punto verde. Este se ejecuta a través de una empresa llamada Ecoembes, la cual recoge de manera selectiva los diversos contenedores de colores que se encuentran en las diferentes ciudades del país.

De acuerdo con lo anterior, Ecoembes es una organización sin ánimo de lucro y su principal objetivo es el diseño y gestión de un sistema que recoge manera selectiva envases usados, para su posterior tratamiento y valorización. De esta forma los productos pueden tener una segunda vida.

Esta organización ha conseguido que “se recicle el 77,1% de los envases de plástico, latas, briks y los envases de papel y cartón. Esto ha sido posible gracias a la colaboración de 47 millones de ciudadanos, 8.000 ayuntamientos y cerca de 12.000 empresas. A través de la red de 378.272 contenedores amarillos y 212.852 contenedores azules distribuidos por toda la geografía española”. (Garrido, 2017)

**9.1.4.1 ¿Cómo funcionan estos contenedores?** Los contenedores actúan de la siguiente manera:

- Color verde: Vidrio, botellas de conservas, frascos de alimentos, recipientes de vidrio, por ejemplo: las colonias o los cosméticos.
- Color amarillo: Plástico, envases de plástico, que tienen el símbolo del punto verde; Objetos de metal, botes de refresco, cerveza, papel de aluminio, vasos desechables, latas de conserva, etc...
- Color azul: Papel, cartón, bolsas de papel, cajas de cartón, folios usados, cubetas de huevos, periódicos, revistas, etiquetas de ropa y rollos de papel.



Figura 6. Contenedores de colores. Fuente: Obtenido de (Organizacion Ecoembes, S.F)



Figura 7. Símbolo de punto verde. Fuente: Obtenida de (Garrido, 2017)

Ecoembes, aparte de los contenedores explicados previamente, los cuales se encuentran ubicados de forma numerosa por toda España, también ha implementado zonas limpias o ecoparques en determinados puntos geográficos del país. Se trata de instalaciones públicas y de libre acceso, gestionado por los ayuntamientos pertinentes o por empresas privadas.

**9.1.4.2 Colaboración empresarial.** La Ley 11/97 de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, estipula el compromiso que deben tener todas las empresas fabricantes, comerciantes y que distribuyen todo tipo de envases. Con el fin de recuperar sus envases. Para ello cuentan con dos opciones:

1. Implementar un SDDR (Sistema de depósito, devolución y retorno), para recoger y recuperar los envases de vidrio.
2. Unirse al SIG (Sistema Integrado de Gestión), además las empresas que estén adheridas a este sistema serán excluidas de llevar a cabo un sistema propio de depósito, devolución y retorno.

El Sistema Integrado de Gestión, ejecutado por la empresa Ecoembes es patrocinado a través de las contribuciones de las diferentes compañías envasadoras y que se encuentran inscritas al SIG. Esta cuota se calcula de acuerdo con la cantidad de envases que estén disponibles en el mercado, designando una lista de precios por unidad acorde al peso y tipo de material utilizado en cada envase, que admite una cantidad por envase.

Al ser “Ecoembes una sociedad sin ánimo de lucro, la totalidad de las aportaciones de las empresas se dedican a las actividades descritas, salvo una pequeña parte destinada a gastos de gestión (alrededor del 2% del total)”. (Organización Ecoembes, S.F)

**9.1.4.3 Empresas.** El método que funciona en la mayoría de las empresas se denomina, Centros de Trabajo Sostenibles (CTS), estos son todas aquellas empresas que han implementado un sistema de recolección selectiva de sus envases para que a través de su reciclado puedan tener una nueva vida.

Ecoembes colabora con las empresas interesadas dotándoles de la información y evaluando las necesidades para la implementación de la recolección selectiva de los envases.

Por otro lado, Las organizaciones embotelladoras y productoras de los envases realizan un pago que se le denomina impuesto para poder usar el Punto Verde. Esta contribución se adjunta al precio final del producto que se vende a los clientes, lo que quiere decir que el consumidor paga este valor al comprar el producto. El valor del punto verde se calcula en la suma del precio de la botella, la tapa y la etiqueta.

**9.1.4.4 SDDR en España.** En el país hoy en día, se está discutiendo si implementar este sistema, debido a sus múltiples beneficios, la propuesta es imponer un depósito 0,25 euros para los recipientes de refrescos, agua y cerveza que solo tienen un uso, y los demás envases o embalajes se lleven a los contenedores que tiene la organización Ecoembes.

**9.1.4.5 Beneficios.** Este método se financiaría de las siguientes maneras:

1. Materiales recuperados.
2. Los envases que los consumidores no devuelven.
3. La publicidad en distintos lugares del país.
4. Depósito de los recipientes.
5. El coste que añade el sistema de gestión que realiza Ecoembes.

En cuanto a los locales de entretenimiento como, por ejemplo, discotecas, bares, etc. En donde sirven bebidas alcohólicas, puede variar el cobro del valor de cada bebida ya sea de 0,50 a 3 euros, pero aun así el mecanismo es el mismo. En primer lugar, cuando el consumidor termine su bebida, este lo devuelve a la barra de licores y reclama el valor extra depositado por la botella,

a modo de fianza. Esto causa que los locales disminuyan sus costos, ya que no necesitan a un mesero que se encargue de recoger y llevar las botellas. (Garrido, 2017)

### **9.1.5 Gestión de envases en Austria.**

En Austria se inició con las temáticas de gestión de residuos alrededor de 30 años, fomentando la conciencia pública que destaca la importancia de labores de reciclaje y tratamiento de residuos, para ello se dictaron regulaciones ambientales apoyadas en el manejo de subsidios.

Las primeras acciones se dan en 1977 donde se brindan lineamientos técnicos para el control de vertederos. Posterior a ello en 1983 se fortalece la parte legal con la promulgación de la Ley de gestión de desechos peligrosos y especiales teniendo presente que se añade la legislación federal sobre el fondo de protección ambiental.

En 1988 se sigue avanzando con nuevas directrices que están enfocadas a la gestión de residuos y en el año 1993 la legislación federal proyecta normativas frente a la limpieza de vertederos y sitios contaminados, donde se incluye un gravamen sobre las operaciones que incluyan el uso de vertederos.

En 1997 “se aplica el decreto sobre vertederos que incluye la prohibición de la eliminación de residuos para los nuevos rellenos sanitarios, lo que se extiende a los vertederos existentes a principios de 2004. Es a partir del año 2001 que se prohíbe la eliminación de desechos peligrosos a vertederos (excepto de Residuos en forma cerrada)”. (Graciela Moguillansky, 2017)

**9.1.5.1 ¿Qué iniciativas maneja Austria para el reciclaje de residuos sólidos?** En el año 1993 surge la sociedad Alstroff Recycling Austria (ARA) la cual tiene como misión aceptar el retorno de envases garantizando la recogida el reciclado, así como alcanzar la cuota mínima de recuperación de cada tipo de material y facilitar la devolución de envases identificados con el logotipo de “punto verde”. (Bengochea & Fuertes, 2008)

El sistema de recolección de residuos de Austria presenta características destacables, ejemplo de ello es que incluye tanto el sector de origen doméstico como los sectores comercial e industrial. Lo que permite establecer diferentes sistemas de recogida de acuerdo a la cantidad de residuos generados.

Las empresas que se encuentran vinculadas a este sistema calculan su pago de acuerdo a los costes que se presentan en el momento de la recogida y recuperación de los diferentes materiales, así mismo se tiene en cuenta la cantidad que se recupera.

**9.1.5.2 ¿Qué beneficios empresariales genera pertenecer a esta organización?** Permite la creación de mecanismos que facilitan a las empresas la gestión de los residuos, de acuerdo a lo exigido por la ley, de la misma manera permite evaluar los conceptos existentes en las organizaciones, examinando su eficiencia y proponiendo los ajustes pertinentes para la gestión de calidad, siendo útil en propósitos como lo son por ejemplo las normas ISO.

Además, ofrece a las empresas un servicio integral con amplios ahorros y potencial de optimización. La experiencia demuestra que esto tiene sentido tan pronto como el desperdicio supera las cantidades y cualidades similares a las de un hogar. (ARA, s. f.)

Ahora bien, los operadores y organizadores de eventos importantes se ven beneficiados al momento de minimizar el impacto ambiental. Ya que se asume la gestión completa de residuos hasta la creación del concepto de gestión de residuos. Los organizadores no solo se benefician de una apariencia limpia, sino que también reducen la cantidad de residuos residuales debido a la recolección separada, y por lo tanto los costos.

**9.1.5.3 ¿Cómo es el reciclaje de vidrio en Austria?** La sociedad Alstroff Recycling Austria (ARA) dispone de diferentes departamentos para cada tipo de material en el caso del vidrio se encuentra Austria Glas Recycling, la cual se encarga de recolectar y reciclar los envases de vidrio. Para ello dispone de alrededor de 80 600 contenedores de recolección (ARA, s. f.) de recolección disponibles en toda Austria para la recolección de envases de vidrio usados.

**9.1.5.4 Recolección.** Los vitrales a menudo se recogen en un recipiente y se separan. Para vaciar, el contenedor de doble cámara se levanta sobre el vehículo recolector, las aletas inferiores se abren y el contenido entra en la cámara apropiada del camión: vidrio blanco a vidrio blanco, vidrio tintado a vidrio tintado. Alrededor de 11,000 de estos modernos tanques de doble cámara, que también tienen aislamiento de ruido, ya están en uso en toda Austria. (ARA, s. f.)

**9.1.5.5 Reciclaje.** El vidrio de desecho recogido se derrite en las fábricas de vidrio y se procesa en nuevos productos de vidrio sin pérdida de calidad. Al comienzo de la recuperación hay



procesos de clasificación extensivos, porque cualquier contaminación complica el proceso de reciclaje o incluso lo hace imposible en el peor de los casos.

En el primer paso, el vidrio residual se clasifica a mano antes de que los separadores magnéticos y los tamices realicen una clasificación adicional. Luego, el vidrio de desecho entra en el horno de fusión, donde se funde junto con las materias primas de vidrio, arena de cuarzo, cal, dolomita y soda a 1.580 grados centígrados. Para el vidrio verde, la cantidad de vidrio residual es de hasta el 100%, para el vidrio blanco de hasta el 60%. (ARA, s. f.)

### **9.1.6 Argentina, recuperación de envases.**

Este país ubicado en América Latina, como muchos de ellos, no tienen un alto porcentaje de reciclaje o recuperación, si lo comparamos con países ubicados en Europa, A pesar de sus múltiples intentos de recolectar los envases no ha sido eficiente, debido a la poca colaboración y compromiso de las diferentes empresas, comunidades y del gobierno.

Las herramientas usadas en el país para recolectar el vidrio, es por medio de una empresa llamada Verallia Argentina, esta se encarga de proveer los envases de vidrio para la industria del vino y olivícola de Argentina. Esta organización realiza una campaña anual, en las fiestas de fin de año debido al crecimiento del consumo de envases de vidrio.

Esta campaña se llama brindar es dar, esta consiste en reunir a todas las familias en un parque para que participen en diferentes sorteos que realiza la empresa, esto a cambio de que las personas lleven botellas de vidrio vacías y las trasladen a unos contenedores ubicados en diferentes puntos de reciclado, al introducir el frasco se le intercambia por un cupón, para que pueda participar en el sorteo de canastas llenas de víveres y bebidas. Además, realizan juegos didácticos en donde enseñan a las personas como deben reciclar los envases.

Por otro lado, existe un programa llamado ‘Vidrio, una acción transparente’, el cual se basa en la recolección de diferentes frascos y botellas de vidrio, esto lo hacen por medio de diversos depósitos que tienen forma de campana con el logo de Verallia, ubicados en múltiples zonas de la Gran Mendoza. Las botellas recolectadas, se trasladan a la compañía, para ser convertidas en botellas nuevas. (Belen, S.F)

Y, por último, en el 2004 la Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado, agrupo a algunas empresas para que alguna realizara la construcción de un nuevo relleno

sanitario, para enterrar la basura de Buenos aires y el área metropolitana. Esta idea no ha sido bien recibida por partes de algunas localidades aledañas a donde se piensa realizar esto, debido a los problemas de salud que conllevan implementar un relleno sanitario.

## 9.2 América Latina

En estos países no se obtienen buenos referentes, debido a su bajo porcentaje de reciclaje, demostrando así que sus métodos no han sido eficientes. En la siguiente tabla se determina un aproximado de las toneladas de basura producidas por día en algunos países en América Latina, así como el porcentaje de reciclaje de cada uno de ellos.

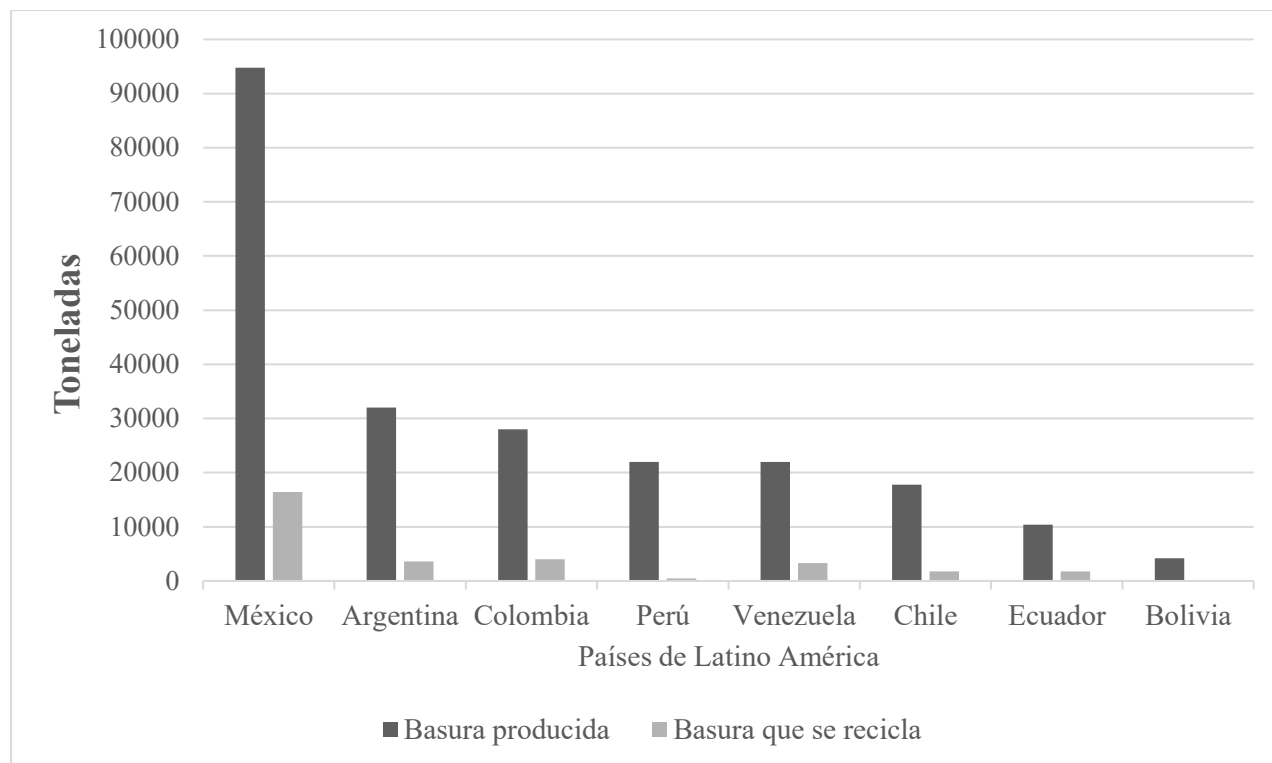
Tabla 3.

Cantidad de basura que se recicla en Latinoamérica.

<b>País</b>	<b>Basura producida (Ton/día)</b>	<b>Porcentaje de basura que se recicla o recupera</b>	<b>Toneladas de basura que se recicla o recupera</b>
México	94.800	17,3%	16.400
Argentina	32.900	11%	3.619
Colombia	28.800	14%	4.032
Perú	22.000	2%	440
Venezuela	22.000	15%	3.300
Chile	17.800	10%	1.780
Ecuador	10.410	16,8%	1.748,88
Bolivia	4.160	2,8%	116,48

Fuente: Elaboración propia con información de (Amezcuca, S.F)

A continuación, se observa una gráfica, la cual muestra detalladamente los datos evidenciados en la tabla anterior. Se analiza que Latinoamérica tiene muy bajos índices de reciclaje y recuperación de la basura, siendo México el principal con un porcentaje alto de basura y con una baja proporción de su recolección, por otro lado, se encuentra Colombia con unos datos que indican un bajo índice de reciclaje. Cabe aclarar, que la población de cada uno de estos países varía, por ende, sus cantidades de toneladas es diferente.



Grafica 6. Cantidad de toneladas de basura que se recicla en Latinoamérica Fuente: Información obtenida de (Moyer, 2018)

### 9.3 Iniciativas nacionales

En Colombia, los problemas frente a los residuos sólidos son preocupantes, esto no ha sido por el desbordado crecimiento de los centros urbanos los cuales presentan un crecimiento desmedido, desorganizado con una ausente planificación y urbanismo, sino también por la cultura del consumismo que genera el hábito del desecho constante.

Así mismo, se dispone según anula consultores, “alrededor 9.488.204 toneladas anuales, de las cuales el 65% son residuos orgánicos y el 35% son residuos inorgánicos. De esta cantidad 40% son dispuestas de forma adecuada, 50% reciben un mal manejo y entre un 10% y un 16,5% son recuperadas para ser transformadas y reutilizadas. Esta última cantidad es aprovechada por los distintos agentes dedicados al reciclaje”. (Anula consultores limitada, 2011)

En relación con los problemas del manejo final que se les da a los desechos, se adiciona un amplio desconocimiento sobre la adecuada disposición de residuos sólidos, originando graves problemáticas ambientales, sociales y culturales.

A raíz de estos hechos en Colombia han surgido diferentes organizaciones que se han logrado consolidar en medio de dificultades como lo son la escasez de recursos, y la normativa legal existente que establece en muchos casos gravámenes a una labor que debería ser excluida de este tipo de cobros, así como ocurre en otras partes del mundo. (Anula consultores limitada, 2011)

En primer lugar, se encuentra Socya, esta compañía maneja la red nacional mejor desarrollada, en la recuperación de envases plásticos (PET) y de vidrio, los cuales finalizan en mayor cantidad de recipientes para las organizaciones OI-Peldar o en Ecopet, estas son embotelladoras de gaseosas.

Así mismo dispone del servicio que permite a las empresas dar solución a la separación de sus residuos de manera adecuada, comercializando aquellos elementos que son útiles, como insumo en otras compañías. Generando una ganancia monetaria a las empresas interesadas y adicional a ello disminuyendo las tasas de aseo que se cancelan a los operadores públicos.

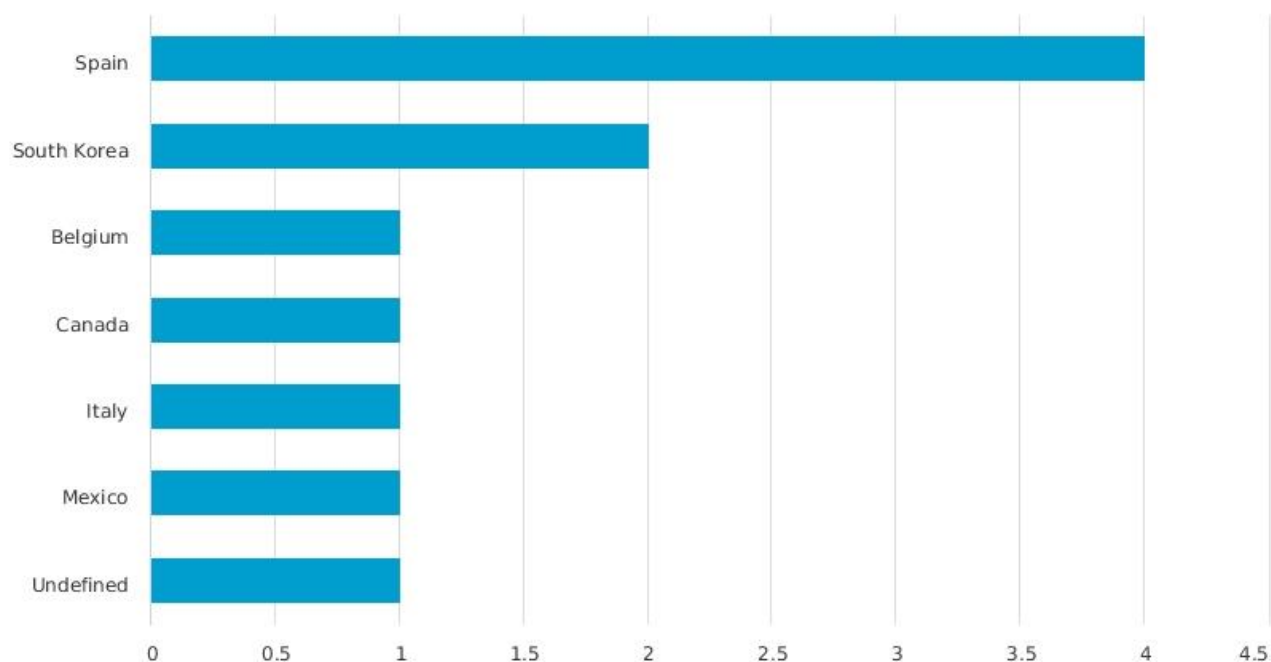
Además, la empresa Peldar se destaca por ser una organización recicladora con alta importancia en Colombia, en este país operan cuatro plantas distribuidas de manera estratégica; las inversiones al años superan los 21.000 millones de pesos.

Las cuatro plantas de reciclaje de Peldar se encuentran ubicadas en Cogua, Soacha, Envigado, Medellín. “Su labor es fundamental para el cuidado del medio ambiente: al año reciclan 120.000 toneladas de vidrio, equivalentes a 500 millones de envases. Al mes fabrican 65.000 unidades, lo mismo que 15.500 toneladas empacadas de más de cien referencias distintas”. (Roberto, 2012)

De acuerdo con lo anterior, la empresa Peldar logro en el 2010, minimizar sus emisiones de gas carbónico en todas las plantas, principalmente en la de Cogua que se apoyó en el uso vidrio reciclado generando nuevos elementos. De igual forma la fábrica de Soacha donde se desarrollan los envases a base de vidrio con características sofisticadas. (Roberto, 2012)

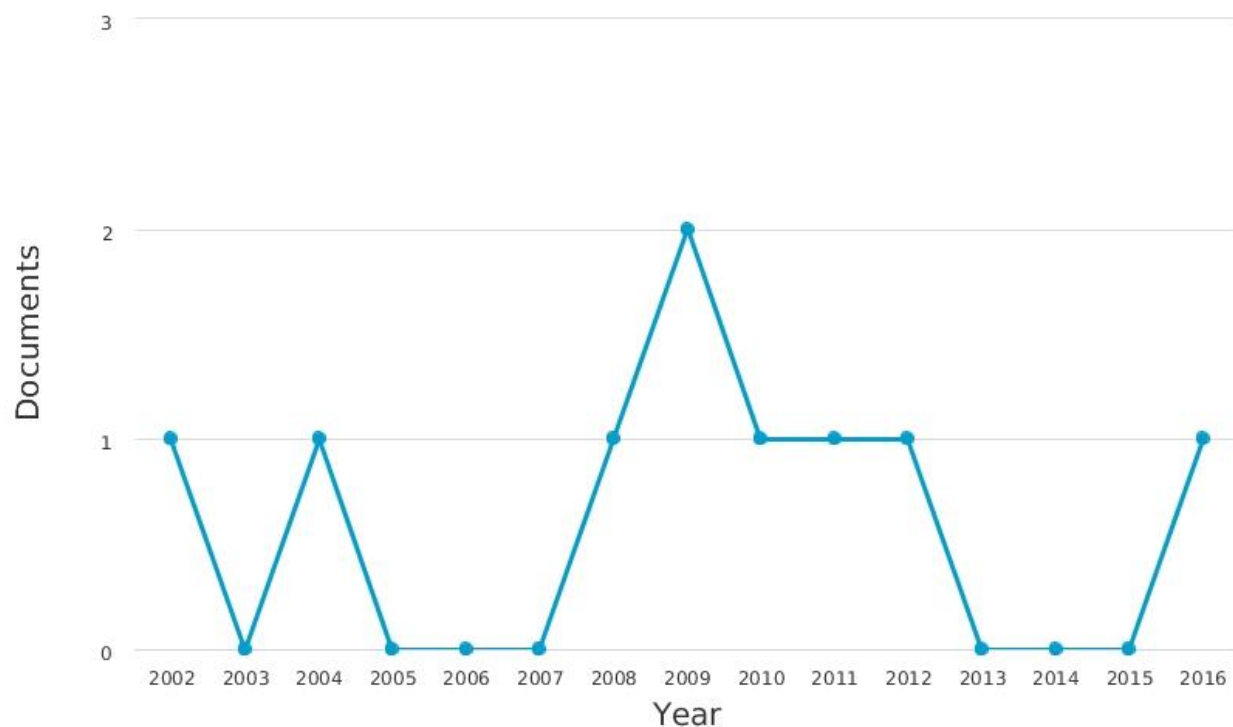
## 10. Estudios investigativos sobre la logística inversa de envases de vidrio a nivel mundial

A continuación, se presentan tres graficas que identifican las investigaciones o estudios sobre la logística inversa en envases de vidrio realizadas en diferentes partes del mundo teniendo en cuenta las publicaciones en un periodo de tiempo y las similitudes con documentos de otras áreas que presentan relación con los temas del trabajo.



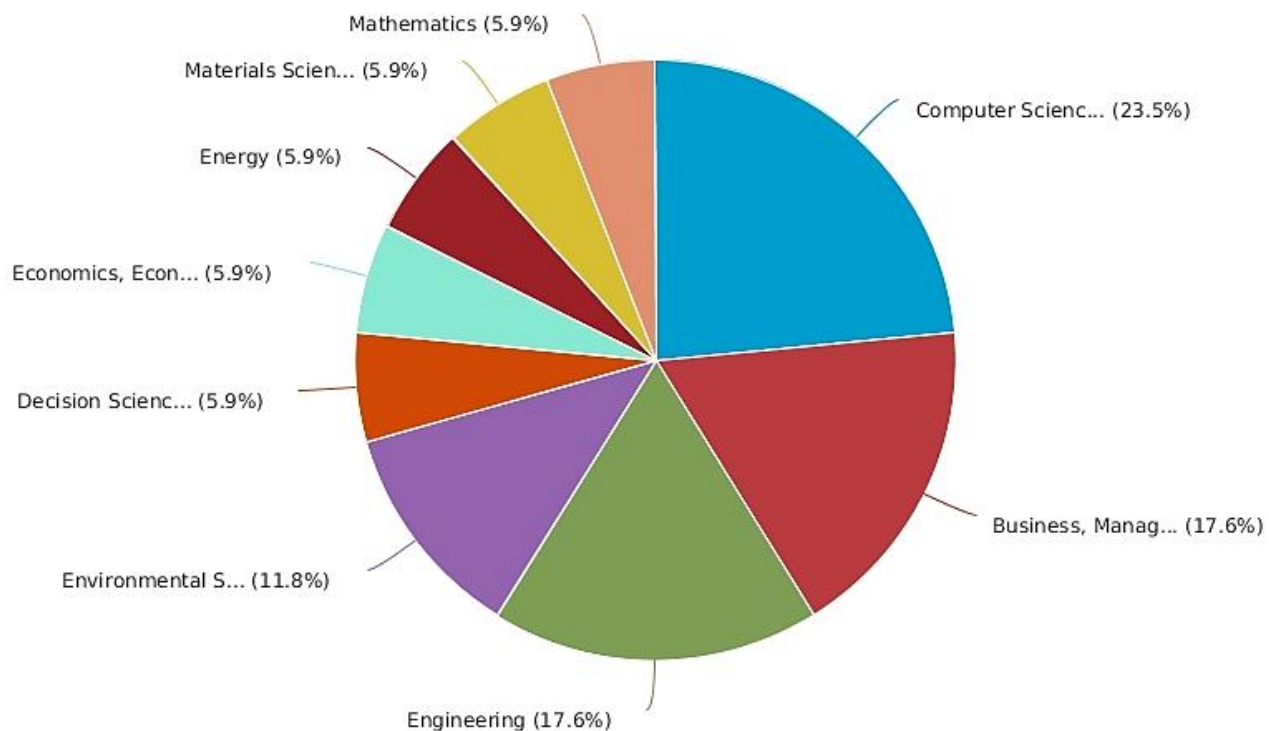
Grafica 7. Documentos por país o territorio. Fuente obtenida de: (Scopus, S.F)

La anterior grafica evidencia la cantidad de estudios de logística inversa en envases de vidrio realizados en diferentes países a nivel mundial, localizando a España en el primer lugar con cerca de cuatro documentos registrados, seguido de Corea del sur con dos. Las demás naciones tienen en promedio un solo artículo registrado.



Grafica 8. Documentos por año. Fuente obtenida de: (Scopus, S.F)

La anterior grafica realiza un recuento histórico de quince años donde se evalúa la cantidad de documentos relacionados con logística inversa de envases de vidrio, registrados a nivel mundial, teniendo como mayor registro de documentos en el año 2009 con dos y evidenciando que en algunos periodos se registra solo uno o ningún documento.



Grafica 9. Documentos sujetos al área. Fuente obtenida de: (Scopus, S.F)

La anterior grafica hace referencia a las áreas de estudio en que se está trabajando los procesos de logística inversa de envases de vidrio. En cuanto al área de administración de empresas cuenta con 17,6% de participación en el desarrollo de estas temáticas siendo una de las que mayor participación tiene.

## 11. Evaluación de las iniciativas nacionales e internacionales para el manejo y recuperación de botellas de vidrio

Basado en el análisis, se realiza una tabla con una serie de iniciativas que realizan países europeos y países latinoamericanos y se efectúa una comparación económica, legal, cultural y política, además una asimilación con su nivel de recuperación del vidrio.

Tabla 4.

Comparación de iniciativas nacionales e internacionales

	<b>Alemania</b>	<b>Bélgica</b>	<b>Francia</b>	<b>España</b>	<b>Austria</b>	<b>Argentina</b>	<b>Colombia</b>
<b>ECONÓMICO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Sistema depósito, devolución, retorno (SDDR).</li> <li>* Duales System Deutschland (DSD).</li> <li>*Economía circular.</li> <li>* Punto verde.</li> <li>* Pfand (euro extra para las cervezas).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Ecotasas (impuesto).</li> <li>* Sociedad Fostplus (gestión de residuos).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Sociedad ecoemballage.</li> <li>* Punto verde.</li> <li>* Duales System Deutschland (DSD).</li> <li>* Contribución eco-modulada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* SIG (Sistema integrado de gestión).</li> <li>* Punto verde.</li> <li>* Sistema depósito, devolución, retorno.</li> <li>* Impuesto para el uso del punto verde.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Impuestos, para las operaciones que incluyan el uso de vertederos.</li> <li>* Sociedad Alstroff Recycling.</li> <li>* Empresas realizan un pago para la recuperación de sus productos.</li> <li>* Austria Glass Recycling.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Verallia Argentina (Provee envases de vidrio).</li> <li>* Programa ‘Vidrio, una acción transparente’.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Socya (empresa recolectora de vidrio).</li> <li>* Compañías como Peldar y Ecopet brindan servicio de separación de residuos a otras compañías.</li> <li>* Reducción de tasa de aseo.</li> <li>*Asociaciones de recicladores.</li> </ul>



<b>LEGAL</b>	<p>* Ley de economía circular y residuos. * Reglamento de la Unión Europea (CE), numero 1935 - 2004. * Normas de Organización Internacional de Estandarización.</p>	<p>* Reglamento de la Unión europea (CE), numero 1935 - 2004. * Normas de Organización Internacional de Estandarización * Suscripción a las empresas a sociedades como Fostplus o creación de su sistema propio de recolección.</p>	<p>*Reglamento de la Unión Europea (CE), numero 1935 - 2004. * Normas de Organización Internacional de Estandarización. * Decreto lalonde (Responsabilidad de los envases por parte de las empresas). * Reducción de envase.</p>	<p>* Reglamento de la Unión Europea (CE), numero 1935 - 2004. * Ley 11 de 1997, envases y residuos de envases. * Normas de Organización Internacional de Estandarización.</p>	<p>* Reglamento de la Unión Europea (CE), numero 1935 - 2004. * Normas de Organización Internacional de Estandarización. * Ley de gestión de desechos peligrosos. * Legislación federal, sobre el fondo de protección ambiental. * Normativas para la limpieza de vertederos y sitios contaminados. * Decreto de eliminación de desechos peligrosos a vertederos.</p>	<p>* Normas de Organización Internacional de Estandarización .</p>	<p>* Normas de Organización Internacional de Estandarización.</p>
--------------	---	---	--	---	---	--	---

<b>CULTURAL</b>	<p>* Contenedores de colores, Sistema de depósito por compra de envase.</p> <p>* Punto verde, logotipo que identifica a los envases como reciclables o reutilizables.</p>	<p>* Iniciativas de reciclaje por Fostplus.</p> <p>* Separación adecuada de los residuos.</p> <p>* Habito generalizado de reciclar.</p>	<p>* Distinción de los residuos domésticos o empresariales.</p> <p>* Separación de residuos en los hogares.</p>	<p>* Contenedores de colores, logotipo que identifica a los envases como reciclables o reutilizables.</p> <p>* Sistema de depósito.</p>	<p>* Logotipo que identifica a los envases como reciclables o reutilizables.</p> <p>* Distinción de los residuos domésticos o empresariales.</p> <p>* Separación exhaustiva de los productos.</p>	<p>* Campaña anual para la recolección de envases.</p> <p>* Programa ‘Vidrio, una acción transparente’.</p>	----
-----------------	---	---	---	---	---	---	------

<b>POLÍTICO</b>	* Federación alemana de la industria de gestión de residuos.	* Agencia federal para el medio ambiente. * Ecotasas (impuesto). * Acuerdos internacionales de cooperación. * Comisión interregional de empaque.	----	* Ecoembes (Diseño y gestión selectiva de envases). * Ecoparques. CTS (Centros de trabajos sostenibles).	* Lineamientos técnicos, para el control de vertederos. * Austria Glass Recycling.	* Coordinación ecológica área metropolitana sociedad del estado.	* Compañías como Peldar y Ecopet brindan servicio de separación de residuos a otras compañías.
<b>RECUPERACIÓN</b>	98,5% De recuperación.	90 - 100% De recuperación.	70 - 80% De recuperación.	60 - 70% De recuperación.	80 - 90% De recuperación.	11% (Desechos general)	14% (Desechos general)

Fuente: Elaboración propia con información obtenida de (Didier, s. f.) & (Amezcuca, S.F).

### 11.1 Beneficios que genera el reciclaje y recuperación de envases

A continuación, se describen una serie de beneficios que trae consigo la implementación de las iniciativas mencionadas en la tabla anterior:

- 1.2 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> a la atmosfera.
- Reducción del gasto de energía en 5,8 millones de MWh.
- Ahorro de 20,15 millones de m<sup>3</sup> de agua. (Organizacion Ecoembes, S.F)
- Disminución de los costos en la cadena logística.
- Las actividades de las empresas producirán un menor impacto ambiental.
- Reduce la posibilidad de generar problemas a la salud pública, al suelo, al agua, al aire, a los sistemas ecológicos, al paisaje y en general al medio ambiente
- Al reciclar “vidrio o metales se conservan recursos naturales de las minas de explotación de las que se extrae la materia prima, se ahorran costos energéticos y no se deterioran espacios naturales del entorno de la explotación. Al fabricar productos a partir de aluminio reciclado se invierte menos energía que cuando es necesario extraer y procesar la materia prima virgen, Bauxita, proceso complejo y energéticamente intensivo”. (Universidad de los Andes, 2001)
- Generación de nuevos empleos, debido a la creación de nuevas empresas, enfocadas a la recolección de los envases de vidrio.
- Concepción de la economía circular en Colombia.
- Reducción de residuos generados por las industrias de los licores.
- Los rellenos sanitarios, llegarían a disminuir la cantidad de toneladas de basura que reciben a diario.
- Alargar el ciclo de vida de los productos, fabricados por las empresas.

## 12. Metodología del proyecto

La naturaleza de la siguiente investigación es cualitativa (empírico - analítico), se empleó una metodología, basada en el análisis interpretativo de información existente enfocada en teorías y propuestas, relacionadas con los envases de vidrio y su recuperación.

El método elegido para llevar a cabo el estudio es descriptivo documental, ya que se realizó una búsqueda a través de diferentes herramientas como: bases de datos, catálogos de la biblioteca, sitios web profesionales específicos en el tema, artículos científicos y repositorios de múltiples universidades, la terminología investigada se relaciona con temáticas referentes a: la economía circular, la logística inversa, la logística verde, el uso de vidrio y su recuperación, el Sistema depósito, devolución y retorno, características de los envases de vidrio y su retorno.

Por último, se llevó a cabo un análisis en donde se identificaron las practicas existentes con mayor éxito a nivel mundial, en países como Alemania, Bélgica, Austria, esto por medio de la interpretación de graficas de la comisión europea, donde se corrobora la incidencia que tienen estos países en la recuperación de envases de vidrio, debido a que tienen un alto porcentaje de recolección del mismo, permitiendo dar una comparación con países Latino Americanos, evidenciando las diferencias que existen en el manejo de esta problemática.



Análisis de las iniciativas europeas												
Análisis de las iniciativas en Latinoamérica												
Análisis de las iniciativas nacionales												
Diseño de las iniciativas para Colombia												
Beneficios												
Definición del título												
Metodología del proyecto												
Administración del proyecto												
Conclusiones y sugerencias												
Resumen												
Ajustes del trabajo												
Bibliografía												
Entrega del trabajo												

Fuente: Elaboración propia.

## 14. Conclusiones

La investigación realizada demostró que la recuperación de envases de vidrio debe ser considerada como un aspecto importante para los empresarios, en este caso para la industria de los licores, ya que el vidrio es un elemento 100% reciclable y recuperable, permitiendo de esta manera reintegrarlo en la cadena de suministro, generando disminución en los costos, y así mismo contribuyendo al cuidado del medio ambiente, proyectándose a ser una empresa socialmente responsable.

Se identificaron problemáticas referentes a la disposición que se le da a los envases de vidrio, relacionadas con las limitaciones frente al reciclaje de estos elementos, los cuales en su mayoría finalizan su ciclo de vida en los vertederos, ocasionando un daño ambiental considerable, debido a que su tiempo de degradación es de 4.000 años. Así mismo, el aumento del consumo ha fomentado una gran cantidad de residuos que no son reintegrados en los procesos logísticos, por parte de los empresarios, evidenciando ausencia de métodos para la recolección, así como falta de compromiso y conocimiento.

Se analizó las diferentes iniciativas que llevan a cabo países europeos, los cuales son referentes en recuperación y reutilización de envases de vidrio: Estos países aplican procesos, como la economía circular, la logística verde, la logística inversa. Apoyándose en el desarrollo de tecnologías, sistemas y políticas que fortalecen la cultura del reciclaje. Como, por ejemplo: El punto verde, Sistema integrado de gestión, el Sistema de depósito, devolución, retorno (SDDR), Duales System Deutschland (DSD), Sistema de depósito, Ecotasas, Contribución eco modulada, entre otros.

Se hace necesario evaluar las iniciativas que ejecutan los países europeos y compararlas con algunos países de Latinoamérica, para así observar que el índice de recuperación en estos países es inferior y necesita modificar o implementar nuevas herramientas que aporten al aumento de recuperación de estos envases, para así proyectarse a una economía circular en las que se beneficien las empresas, el medio ambiente y la comunidad.



## 15. Recomendaciones

Se sugiere diseñar programas que divulguen las iniciativas y beneficios que generan la recuperación, reutilización y reciclaje de envases de vidrio, en las empresas de licores.

Concientizar a las personas que consumen bebidas alcohólicas, a través de acciones culturales y educativas, donde adquieran el conocimiento de cómo deben reciclar y las ventajas que esto conlleva.

Se plantea promover el desarrollo de normativas dirigidas hacia las empresas, donde se indique, que estas tienen responsabilidad y se deben hacer cargo de los residuos que se generan después su actividad.

Estudiar países con altos índices de recuperación de vidrio, que incluyan en sus procesos el uso de tecnología, que permita facilitar la separación y recolección de envases, buscando desarrollar iniciativas similares que puedan ser ejecutadas.

Proponer incentivos dirigidos a las empresas de licores que tengan prácticas amigables con el medio ambiente.

Fortalecer las asociaciones de reciclaje, para que puedan desarrollar mejor sus actividades.

Crear asociaciones entre empresas, para así generar una colaboración mutua y recoger sus envases a través de un intermediario.

## 16. Referencias

Carrera, Z., & Ladislao, G. (2015). Factibilidad financiera para la creación de una Empresa Recicladora de Vidrio en la ciudad de Guayaquil. Recuperado de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/4092>

Nylund, S. (2012). La logística inversa y la logística verde (Tesis de Maestría, 2012). Vaasana Ammattikorkeakoulu Vasa Universidad de Ciencias Aplicadas Yrkeshögskola. Recuperado de: <https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/46993/Reverse%20Logistics%20and%20green%20logistics.pdf>

Packaging waste statistics - Statistics Explained. (S.F). Recuperado 25 de octubre de 2018, de [https://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php?title=Packaging\\_waste\\_statistics#Recycling\\_and\\_recovery\\_rates](https://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php?title=Packaging_waste_statistics#Recycling_and_recovery_rates)

McKinnon, A., M. Browne y Whiteing, A. (2010). Logística verde: La mejora de la sostenibilidad ambiental de la logística, (ed 3o.), Publicado por Kogan Page, Londres.

DeBrito, M. P., (2003). Introducción. En Gestión de logística inversa o la reversión de gestión de la logística. Rotterdam: Universidad Erasmus, (pp 1.737.).

Mesjasz-Lech, A. (2011). Efektywność ekonomiczna i sprawność Ekologiczna logistyki zwrotnej, (pp. 43-46). Czestochowa: Publicado por la Universidad Técnica de Czestochowa.

Enrique, J. (s. f.). DIRECTOR (ES) TESIS DOCTORAL O DEL TRABAJO DE GRADO, 137.

Gimferrer, M. N. (2009). Etiquetas inteligentes y mayor calidad cárnica. Consumer eroski

Seroka-Stolka, O. (2014). The Development of Green Logistics for Implementation Sustainable Development Strategy in Companies. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 151, 302-309. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.10.028>

Rogers, D. S., & Tibben-Lembke, R. S. (2002). Difference between Forward and Reverse Logistics in a Retail Environment. Supply Chain Management: An International Journal. 7(5); 35-47

- Tissayakorn, K., & Akagi, F. (2014). Green logistics management and performance for Thailand's logistic enterprises. En 2014 IEEE International Conference on Industrial Technology (ICIT) (pp. 707-711). <https://doi.org/10.1109/ICIT.2014.6895018>
- Ribeiro, B.D.; Miranda, L. M.; Lima, R. A. (2005). Abordagem e Ganhos Ambientais da Logística Reversa. Ouro Preto – UFOP
- Castiblanco, A. M. P., Camacho, D. K. O., & García, F. C. (2012). Plan de negocios para creación de empresas cervecería dante S.A.S., 103.
- Amato N. C. (2015) “La logística inversa como estrategia para el logro de un desempeño superior (económico, social y ambiental). Estudio de casos de empresas embotelladoras de gaseosas en Argentina”. Tesis doctoral. “Universidad Nacional de Córdoba Facultad de Ciencias Económicas”. Argentina.
- Carriel, L. A., & Martínez, I. E. (s. f.). Diseño y Análisis Estructural de una Trituradora de vidrio para Reciclar Botellas., 7.
- Cruz, A. S., & Botella, A. D. (2005). 26\_33 Historia del vidrio, 7.
- Historia del vidrio | Anfevi. (S. f.). Recuperado 23 de septiembre de 2018, de <http://www.anfevi.com/el-envase-de-vidrio/historia/>
- Tena, E. C., & Khalilova, A. (2016). Economía circular. Economía industrial, (401), 11-20.
- Cuadro M (2012) “Diseño de un modelo de logística inversa para las pymes del sector plástico de la ciudad de Cartagena”. Tesis Pregrado. Universidad Cartagena. Colombia.
- Felipe, A. R. A., Mauricio, P. L. N., & Manuel, S. M. J. (2017). Importancia de la intervención de instituciones en los negocios verdes, 58.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases. (S. f.), 15.
- Komninos, I. (2002). PRODUCT LIFE CYCLE MANAGEMENT. *Product Life Cycle Management*, 26.
- Nylund, S. (s. f.). Reverse Logistics and Green Logistics, 79.
- Čekanavičius, L., Bazytė, R., & Dičmonaitė, A. (s. f.). GREEN BUSINESS: CHALLENGES AND PRACTICES, 15.

Saroha, R. (s. f.). Green Logistics & its Significance in Modern Day Systems, 4.

EUR-Lex - 32004R1935 - EN - EUR-Lex. (S. f.). Recuperado 1 de octubre de 2018, de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:32004R1935>

Graciela Moguillansky, M. E. (2017, julio 10). El tratamiento de la basura, un desafío clave en la economía circular. Recuperado 12 de octubre de 2018, de <http://www.ecosistemasenred.com/tratamiento-basura-economia-circular.html>

ARA. (s. f.). ARA > Glasverpackungen. Recuperado 12 de octubre de 2018, de <https://www.ara.at/de/kreislauf-wirtschaft/verpackungsrecycling/glasverpackungen/>

Brath, G. (5 de junio de 2017). REDMAGALLINES. Obtenido de [https://redmagallanes.com/una-ley-para-la-separacion-de-residuos\\_149667707364cZH.html](https://redmagallanes.com/una-ley-para-la-separacion-de-residuos_149667707364cZH.html)

Didier, B. (s. f.). Circular economy package: Four legislative proposals on waste, 12.

Bengochea, A., & Fuertes, A. M. (2008). Sistemas de gestión de envases y residuos de envases en la unión europea: un enfoque económico-normativo. Recuperado de <http://www.redisa.net/doc/artSim2008/gestion/A4.pdf>

Fost plus. (2015, octubre 16). Who should become a member? [Text]. Recuperado 9 de octubre de 2018, de <https://www.fostplus.be/en/enterprises/becoming-fost-plus-member/who-should-become-member>

Le petit geste aux grands effets | Eco-Emballages. (S. f.). Recuperado 10 de octubre de 2018, de <http://www.ecoemballages.fr/grand-public/le-petit-geste-aux-grands-effets>

Oltra Badenes, R. F. (s. f.). La Logística Inversa: Concepto y Definición. Recuperado de [https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/46172/Art\\_Docente\\_LI\\_Cast.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/46172/Art_Docente_LI_Cast.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Aluna Consultores Limitada. (Julio de 2011). Cooperativa planeta verde. Obtenido de [http://cooperativaplanetaverde.org/documentos-de-interes/item/download/27\\_d700b31cccbbc9968c704de60e4a7e08](http://cooperativaplanetaverde.org/documentos-de-interes/item/download/27_d700b31cccbbc9968c704de60e4a7e08)

Álvarez, C. (02 de 12 de 2010). El país. Obtenido de <http://blogs.elpais.com/eco-lab/2010/12/hay-que-importar-el-sistema-de-recogida-de-envases-de-alemania.html>

Amezcu, V. (S.F). Obtenido de <https://www.natura-medioambiental.com/cuanto-reciclamos-en-latinoamerica/>

Asociación Nacional de Fabricantes de Envases de Vidrio. (S.F). Anfevi. Obtenido de <http://www.anfevi.com/el-envase-de-vidrio/historia/>

Barrera, M. M. (2006). Revista Logística. Obtenido de <http://www.logisticamx.enfasis.com/notas/3840-recuperacion-y-reciclaje-envases-la-industria-cervecera>

Belen, A. (S.F). Obtenido de <https://massnegocios.com/juntar-envases-vidrio-reciclar-ayudar/>

Comisión Europea. (2014). the circular economy. Obtenido de <https://www.eesc.europa.eu/resources/docs/the-circular-economy.pdf>

Dickey, D. (2008). Reduce, Reuse, Recycle and Recover Waste. Obtenido de <http://fnqlsdi.ca/wp-content/uploads/2015/09/Guide-3RV-ANG-complet-FINAL.pdf>

Ecolec. (S.F). Economía circular. Obtenido de <https://www.ecolec.es/informacion-y-recursos/economia-circular/>

Environment. (S.F). Definition enviroment. Obtenido de [http://shodhganga.inflibnet.ac.in/bitstream/10603/5081/8/08\\_chapter%201.pdf](http://shodhganga.inflibnet.ac.in/bitstream/10603/5081/8/08_chapter%201.pdf)

Fachhochschule Kiel. (S.F). what is corporate social responsibility. Obtenido de [https://www.fh-kiel.de/fileadmin/data/maschinenwesen/organisation\\_personen/institut\\_fuer\\_ive/links\\_downloads/englisch/corporate\\_social\\_responsibility.pdf](https://www.fh-kiel.de/fileadmin/data/maschinenwesen/organisation_personen/institut_fuer_ive/links_downloads/englisch/corporate_social_responsibility.pdf)

Garrido, M. A. (Julio de 2017). SDDR. Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/87236/do%c3%91ate%20-%20el%20sistema%20de%20deposito%20de%20evoluci%c3%93n%20y%20retorno%20de%20envases%3a%20su%20implantaci%c3%93n%20municipal.%20una....pdf?sequence=1>

Glass. (S.F). Definition of glass. Obtenido de <https://en.oxforddictionaries.com/definition/glass>

Gülmez, S. T. (septiembre de 2017). ResearchGate. Obtenido de <file:///C:/Users/Laura/Downloads/YELLOJSTK.pdf>

Henao, L. G. (24 de septiembre de 2003). Universidad del norte. Obtenido de [http://ciruelo.uninorte.edu.co/pdf/derecho/20/8\\_Teoria%20del%20desarrollo%20sostenible.pdf](http://ciruelo.uninorte.edu.co/pdf/derecho/20/8_Teoria%20del%20desarrollo%20sostenible.pdf)

IDEM. (S.F). Recycling Office of Pollution Prevention & Technical Assistance. Obtenido de [https://www.in.gov/idem/files/factsheet\\_recycling.pdf](https://www.in.gov/idem/files/factsheet_recycling.pdf)

ISO. (21 de marzo de 2014). Nueva ISO. Obtenido de <https://www.nueva-iso-14001.com/2014/03/norma-iso-14006-como-incorporar-el-ecodisenio/>

Moyer, E. (mayo de 2018). Green Screen. Obtenido de <https://www.greenscreen.media/que-tanto-se-recicla-en-america-latina/>

Murillo, L. G. (2018). Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. Obtenido de <https://www.dinero.com/edicion-impresa/pais/articulo/cuanta-basura-genera-colombia-y-cuanta-recicla/249270>

Musulin, K. (22 de mayo de 2018). Waste Dive. Obtenido de <https://www.wastedive.com/news/germany-circular-economy-index-number-one-politico/523957/>

Navarro, J. M. (1991). El vidrio. Madrid: CSIC.

NTC - 14040. (26 de 09 de 2007). Incontec. Obtenido de [http://files.control-ambiental5.webnode.com.co/200000127-a0991a28c5/NTC-ISO14040-2007%20Analisis\\_CicloVida.pdf](http://files.control-ambiental5.webnode.com.co/200000127-a0991a28c5/NTC-ISO14040-2007%20Analisis_CicloVida.pdf)

Organización Ecoembes. (S.F). Obtenido de <https://www.ecoembes.com/es/ciudadanos/envases-y-proceso-reciclaje/reciclaje-en-datos>

Roberto. (2012). Obtenido de <https://twenergy.com/co/a/colombia-apuesta-por-el-reciclaje-de-vidrio-618>

Schwarzer, s. (s.f). Obtenido de [http://www.revistasice.info/cachepdf/bice\\_2743\\_33-36\\_c5dcad3659c0de50a9b9362ec12d667f.pdf](http://www.revistasice.info/cachepdf/bice_2743_33-36_c5dcad3659c0de50a9b9362ec12d667f.pdf)

Scopus. (S.F). Obtenido de <https://www.scopus.com/home.uri>

Sistema de Gestión Ambiental. (S.F). Sistema de Gestión Ambiental, ISO 14000. Obtenido de [https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/d\\_recursos\\_humanos/concurso/normativa/\\_archivos/](https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/d_recursos_humanos/concurso/normativa/_archivos/)

000007\_otras%20normativas%20especificas/000000\_sistema%20de%20gesti%c3%93n%20%20  
ambiental%20iso%201400.pdf

Tackels, G. (1996). La industria del vidrio y el medio ambiente Evolución, obligaciones y  
oportunidades. Obtenido de <http://digital.csic.es/handle/10261/52664>

Universidad de los Andes. (Julio de 2001). Obtenido de  
[file:///C:/Users/lamar/Downloads/cartilla\\_reciclaje.pdf](file:///C:/Users/lamar/Downloads/cartilla_reciclaje.pdf)