



**Universidad del Desarrollo**  
Facultad de Ingeniería

# MODELO DE IMPLEMENTACIÓN DE LEY REP PARA UNA INDUSTRIA FARMACÉUTICA

DANIEL IGNACIO BURGOS ANTILEO

PROFESOR(ES) GUÍA: DIEGO RIVERA SALAZAR, PhD

PROYECTO DE GRADO PRESENTADO A LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA  
UNIVERSIDAD DEL DESARROLLO PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE  
MAGÍSTER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS

CONCEPCIÓN – CHILE  
2022



**Universidad del Desarrollo**  
Facultad de Ingeniería

# MODELO DE IMPLEMENTACIÓN DE LEY REP PARA UNA INDUSTRIA FARMACÉUTICA

POR: DANIEL IGNACIO BURGOS ANTILEO

Proyecto de Grado presentado a la Comisión integrada por los profesores:

**PROFESORES GUIA:** Diego Rivera Salazar, PhD

**PROFESOR INTEGRANTE 1:** José Luis Salazar N, PhD

**PROFESOR INTEGRANTE 2:** Dr. Lorenzo Reyes Bozo

**PROFESOR INTEGRANTE 3:** (Empresa)

Para completar las exigencias del Grado de Magíster en Ingeniería Industrial y de Sistemas

Enero, 2022

Concepción, Chile

## DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Por medio de la presente, declaro que el trabajo titulado: **MODELO DE IMPLEMENTACIÓN DE LEY REP PARA UNA INDUSTRIA FARMACÉUTICA**, que presento a la Universidad del Desarrollo de Chile, es de mi autoría (o co-autoría) y no ha sido publicado previamente, ni está siendo considerado para publicación bajo otra filiación. En igual sentido, declaro que el trabajo de tesis y su contenido, son originales y que todos los datos y referencias a trabajos ya publicados con anterioridad han sido debidamente identificados, referenciados o citados en el documento, y que estas citas han sido incluidas en las referencias bibliográficas. Afirmo, asimismo, que los materiales presentados no se encuentran protegidos por derechos de autor; y en caso de que así lo estuvieran, me hago responsable de cualquier litigio o reclamo relacionado con la violación de derechos de propiedad intelectual, exonerando de toda responsabilidad a la Universidad del Desarrollo de Chile.

Finalmente, me comprometo a no someter este trabajo (o parte de este), a consideración en ninguna revista o congreso para publicación sin contar con la aprobación y haber pasado el debido proceso de revisión en Universidad del Desarrollo. En caso de que un artículo sea aprobado para su publicación, autorizo a la Universidad del Desarrollo a incluir dicho artículo en sus revistas, y a reproducirlo, editarlo, distribuirlo, exhibirlo y comunicarlo en el país y en el extranjero, por medios impresos, electrónicos, Internet o cualquier otro medio, para propósitos científicos y sin fines de lucro.



DANIEL IGNACIO BURGOS ANTILEO

Firma

*Dedicado a mi pareja,  
por ser un pilar fundamental  
durante toda mi carrera,  
A mis padres, por apoyarme  
para seguir adelante.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Quisiera expresar mis mayores agradecimientos a mi novia y a nuestras dos gatitas, las cuales me apoyaron en estos dos años de postgrado. Me incentivaron a no decaer cuando me sentía agotado o sobrepasado por la carga laboral, estudiantil y personal. Sin ellas, se me habría dificultado encontrar la motivación para continuar.

Agradezco a mis padres y hermano, por el apoyo que me brindaron semana a semana, comprendiendo mis momentos de ausencia debido a temas académicos.

Agradecer al profesor Héctor Valdés González por proporcionarnos las herramientas necesarias para la confección de la tesis, además de ofrecer contención en momentos de dudas e incertidumbre. Extiendo mis agradecimientos a mi profesor guía Diego Rivera Salazar, quien me orientó en el desarrollo del área específica de la memoria, además, proporcionó ideas para el desarrollo del proyecto. Se valora sus esfuerzos por corregir y mejorar el documento elaborado.

Agradecido con el Laboratorio Pasteur y su personal, por su excelente disposición para generar instancias que permitieron recabar la información necesaria para el desarrollo de un modelo de implementación para la Ley REP.

También mencionar y dar gracias a todos quienes me apoyaron en este proceso, amigos, parientes y suegros, ya que, en cada instancia que podían me brindaban ánimo para seguir adelante en el proceso y metas que me propongo.

# MODELO DE IMPLEMENTACIÓN DE LEY REP PARA UNA INDUSTRIA FARMACÉUTICA

DANIEL IGNACIO BURGOS ANTILEO

Bajo la supervisión del Profesor Diego Rivera Salazar, PhD, en la Universidad del Desarrollo de Chile

## *Resumen*

Este trabajo presenta un estudio analítico de las barreras de entrada en sus dimensiones financiera, operativa y de resistencia al cambio de la implementación de la ley REP en una empresa de la octava región. El objetivo de esta investigación es proponer un modelo de identificación de barreras y posibles planes de acción en la implementación de ley REP. Para lograrlo se realiza un estudio cualitativo, basado en entrevistas a las opiniones de 8 profesionales y directivos, respecto de cómo y por qué se perciben barreras de implementación, generando con ello una propuesta de trabajo. Los datos muestran que las principales barreras percibidas son financieras, perfil de colaboradores, y ausencia de una cultura organizacional asociada al reciclaje que hoy se asocia solo a pilares fundamentales centrados en seguridad, calidad y producción. En síntesis, el modelo propuesto permite facilitar la implementación del nuevo marco regulatorio y abordar las barreras detectadas a través de un plan de trabajo que es conocido por todos, y del cual todos los colaboradores se han apropiado, para el logro de una visión de largo plazo con foco sustentable. Hay líneas interesantes de desarrollo que pueden generar trabajos futuros de investigación como, ampliar el método de análisis con la utilización de otros instrumentos o ampliar investigación hacia el instituto de salud pública para optimizar cambios de procesos realizados por la ley.

Palabras clave: Barreras, economía circular, responsabilidad extendida del productor, reciclaje, sistema, reciclaje y sustentabilidad.

## HIGHLIGHTS

# MODELO DE IMPLEMENTACIÓN DE LEY REP PARA UNA INDUSTRIA FARMACÉUTICA

DANIEL IGNACIO BURGOS ANTILEO

- Propone modelo de implementación de ley REP explicando barreras y planes de acción.
- Se realiza un estudio cualitativo, basado en entrevistas a profesionales del rubro.
- Estudio a 8 profesionales y directivos, para determinar barreras de implementación.
- Las principales barreras son financieras y ausencia de una cultura organizacional.
- El modelo logra implementar nuevo marco regulatorio abordando barreras detectadas.

# ÍNDICE GENERAL

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>9</b>
1.1	LEY REP Y MODELO DE IMPLEMENTACIÓN .....	10
1.2	BREVE DISCUSIÓN DE LA LITERATURA.....	10
1.3	CONTRIBUCIÓN DEL TRABAJO.....	14
1.4	OBJETIVO GENERAL .....	14
1.4.1	<i>Objetivos específicos</i> .....	14
1.5	PROPUESTA METODOLÓGICA.....	14
1.6	ORGANIZACIÓN Y PRESENTACIÓN DE ESTE TRABAJO .....	17
<b>2</b>	<b>INFORMACIÓN Y RESULTADOS.....</b>	<b>19</b>
2.1	PROCEDIMIENTO DE RECOGIDA Y ANÁLISIS DE DATOS.....	19
2.2	PROCESO DE RECOGIDA DE INFORMACIÓN .....	21
2.3	LOS DATOS RECOGIDOS: .....	21
2.4	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS.....	23
2.5	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	27
2.6	MODELO CONCEPTUAL PROPUESTO.....	28
<b>3</b>	<b>ARTÍCULO .....</b>	<b>31</b>
<b>4</b>	<b>CONCLUSIONES GENERALES.....</b>	<b>42</b>
4.1	PROPUESTA PARA TRABAJOS FUTUROS.....	43
<b>5</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....</b>	<b>44</b>
<b>6</b>	<b>ANEXO: REPORTE DE PLAGIO.....</b>	<b>46</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

FIGURA 1: MODELO CONCEPTUAL PARA IMPLEMENTACIÓN DE LEY REP EN LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA (FUENTE ELABORACIÓN PROPIA).....	30
--	----

## 1 INTRODUCCIÓN

La situación ambiental en la actualidad a nivel mundial, debido a la falta de medidas y regulación en la gestión de residuos, develan las grandes falencias del sistema actual. Hasta la fecha, las empresas de distintos rubros no poseen un sistema de reciclaje o de recuperación de residuos, por lo que los desechos que se generan son considerados “basura” y contribuyen con la contaminación ambiental.

Hoy por hoy, en determinados sectores se sitúan grandes toneladas de residuos sin tratamiento, las cuales generan un impacto negativo en la flora y fauna y comunidades aledañas. Debido al descontento de la sociedad, es que surgen medidas ambientales enfocadas en contrarrestar el daño producido y evitar la generación de más desechos.

Se pretende que, en un futuro cercano, todas las empresas del país, específicamente las industrias farmacéuticas logren incorporar como política de gestión, la implementación de reciclaje y gestión de residuos de sus envases.

En nuestro país, en el año 2016 se promulgó la ley N° 20.920 que considera la gestión de residuos y responsabilidad extendida del productor (Ley REP) El objetivo de esta ley, es obligar a los productores a responsabilizarse de los residuos que generan, desde su producción hasta el término de su vida útil. Cada empresa debe considerar entre sus haberes el financiamiento necesario para cumplir con los requisitos que requiere la ley para su implementación.

La ley brinda la posibilidad de extender la vida útil de los envases considerados desechos, retornándolos como recursos a la línea de producción, es decir, a través de un proceso recolección y posterior higienización, los desechos pueden ser reutilizados y reincorporados en la elaboración de un nuevo producto. Un punto por considerar es que los residuos farmacéuticos post consumo son catalogados como residuos peligrosos. Es por ello, que se requiere que cada empresa establezca medidas para disminuir o mitigar la acumulación de residuos.

El presente trabajo consiste en elaborar un modelo de implementación que colabore con la ejecución de la Ley REP en la industria farmacéutica, específicamente en el Laboratorio Pasteur S.A. de la ciudad de Concepción. Para estos fines, se recabará información a través de entrevistas a profesionales del rubro.

Dado el importante rol que ejerce la industria farmacéutica a nivel país y a nivel mundial, es de suma importancia instaurar normativas que agilicen la ejecución de la ley, ya que, las acciones se encuentran mermadas desde hace varios años. Cabe destacar, que la ley REP comenzará a regir de manera oficial en el año 2023.

### **1.1 Ley REP y modelo de implementación**

Entendida esta realidad, es posible efectuar el siguiente cuestionamiento de contexto: ¿Cuáles son las barreras que inciden en la implementación de un plan basado en la Ley REP para su ejecución en la industria farmacéutica?

En efecto, en la empresa Laboratorio Pasteur S.A se adolece de un modelo que apoye los requerimientos solicitados por la Ley REP, por lo que es necesario la implementación de un modelo que proponga los pasos a seguir para el desarrollo correcto, alineado con los procesos de producción. Es necesario entender el alcance de la ley y los cambios necesario a realizar.

### **1.2 Breve discusión de la literatura**

La situación actual del mundo, por la falta de medidas y regulación de la gestión de residuos, se debe considerar preocupante. Por ejemplo, la industria farmacéutica debe ser responsable de proporcionar los medios para el tratamiento de los residuos que generan sus productos. Los cuales terminando su ciclo de vida no tienen una adecuada disposición final (Suazo, 2017).

El proceso de productos y materiales reutilizados se ha convertido en un campo cada vez más importante en la sociedad y en el mundo (López, et al.,2017). En Chile, se creó la ley para la gestión de residuos y responsabilidad extendida del productor (Ley N°20920, en adelante Ley REP) la cual obliga a que un productor debe responsabilizarse de un producto una vez terminada su vida útil (Vargas, 2018).

Una de las principales ventajas que se aprecian para establecer el concepto bajo el cual opera la ley, es con el principio de quien contamina paga. No obstante, en los costos de muchos productos no se considera el manejo y conversión de residuos. Con la implementación de la ley, se debe considerar una tarifa por la gestión de los residuos, los cuales deben ser costeados por los productores (Vargas, 2018).

Un residuo puede ser, al mismo tiempo, un recurso. Por lo tanto, cuando se recuperan los residuos se está aprovechando recursos que no se tenían considerados. Una alternativa para las industrias, como la farmacéutica, es el reciclaje que responde a lo que frecuentemente se llama valorización del residuo. Se debe considerar que la acción de reciclar conlleva una disminución de los costos asociados a la producción de un material nuevo.

Actualmente, el cuidado del medioambiente ha adquirido gran relevancia en nuestro país, incorporando una participación activa de los ciudadanos. Así, en una realidad globalizada, el Ministerio del Medio Ambiente promueve el desarrollo y aplicación de variados instrumentos de gestión ambiental en materia normativa, protección de los recursos naturales, educación ambiental y control de la contaminación, entre otros. Para cumplir con las recomendaciones entregadas por la OCDE debido a la necesidad de que la institucionalidad ambiental responda a estos desafíos. Por ejemplo, en cuanto a la fabricación de blíster -envase normalmente utilizado para comprimidos- el aluminio reciclado como elemento tiene características notables, como el ahorro energético. El reciclaje es indefinido, no pierde las características originales de la materia prima obtenida en forma primaria.

En tal sentido, y dado lo importante que es la industria farmacéutica, en la región y el mundo, además de la variedad de insumos que se utilizan para la fabricación de medicamentos, es necesario recuperar los envases plásticos, vidrio de jarabes, aluminio y cartón, con la finalidad de cumplir con la ley REP.

### **Ley REP: Teoría y definiciones**

En el trabajo de (Suazo, 2017) presenta los desafíos en la implementación de la Ley REP desde la mirada de la economía circular. Se hace mención a la deficiencia en niveles de porcentaje de reciclaje que se genera en el país y el potencial de la implementación de la ley REP para acelerar la economía circular en Chile.

Antes de la ley REP, no existía un tratamiento normativo sobre la gestión de residuos (Wielandt y Rodríguez, 2020) que respondiese a las recomendaciones de la OCDE sobre desempeño ambiental.

### **Economía Circular en Chile**

Las principales barreras para la implementación de la economía circular son, la poca facilitación de las normativas y la poca conciencia de los beneficios generando un plan de corto plazo, lo que requiere el desarrollo de una hoja de ruta de la economía circular, que guíe la planificación estratégica que apoye el cambio (Salvatierra, 2019).

En Chile la mayor generación de residuos la realizan las grandes empresas. Entendiéndose por tal, a una entidad con poder de contratación superior a doscientos trabajadores. (Calquín, 2020). Respecto a la realidad de países sudamericanos y países europeos, se evidencian diferencias abismantes en relación a la educación ambiental. Los países europeos demuestran cultura ambiental, en comparación a países de América del Sur, que manifiestan un bajo conocimiento respecto a los procedimientos. (Calquín, 2020; Salvatierra, 2019).

La economía circular permite a las empresas aumentar el ciclo de vida de las materias primas y al mismo tiempo la disminución y ahorro en la adquisición de estas, considerando a largo plazo un impacto económico en la organización (Sacristán y Urrego, 2022).

### **Implementación de ley REP**

La implementación de la ley REP generará un efecto directo al productor y el consumidor, ya que las empresas de producción aumentarán los precios de los productos para recuperar lo invertido en la implementación de la ley (Vargas, 2018). Por ejemplo, aumentará la demanda de recolección las latas de aluminio, generando que las empresas de producción se asocien a las empresas de recolección de residuos, para cumplir con la cuota exigida. Por ello, es necesario un buen modelo para amortiguar estos costos y planificar una buena rentabilidad. Con la creación de la ley REP, las distintas empresas de productos prioritarios; las cuales se definen como “Empresas relacionadas con la producción de elementos, tales como: neumáticos, aceites, baterías, envases, embalajes, aparatos electrónicos, pilas y diarios” (MMA,2019) requerirán implementar un sistema de reciclaje de forma obligatoria. La implementación de esta normativa demanda la contratación de una empresa externa que realice la gestión y reciclaje de los residuos farmacéuticos. Los procesos sugeridos por la ley REP, consisten en recolectar, separar, clasificar y transformar los residuos generados y

reincorporarlos en el proceso productivo. Se generarán diferentes oportunidades para cumplir con estas demandas, siendo lo más probable el ingreso de nuevos competidores en el rubro del reciclaje (Lazo, 2020).

Así, la implementación de la ley REP generará oportunidades de mejora para las empresas productoras y recolectoras.

Otro punto por considerar es que, a consecuencia de la implementación y ejecución de la ley, se deben generar campañas de educación y difusión informativa en relación con los aspectos que contemplará la ley y las responsabilidades que corresponden tanto a usuarios y a empresas productoras. Además, se debe incorporar la prevención de generación de residuos; es decir, enfocar la gestión de los residuos hacia el aprovechamiento e impulsar el mercado de los materiales recuperados en estas actividades (Granados, 2022).

### **Industria farmacéutica**

Para Trecco et al (2011) el cumplimiento de las normas con el apoyo del personal de la empresa es la base para generar un sistema de gestión que controle los residuos farmacéuticos. Se debe relacionar las normas de buenas prácticas de manufactura con las normas medioambientales logrando un ambiente de beneficios económicos y de calidad de vida para las comunidades.

Respecto del reciclaje farmacéutico, además de los puntos de recolección de medicamentos, es importante un buen proceso de recolección que sean apropiados para generar el registro y clasificación correcta del residuo generado (Felipe et al, 2021). Por ejemplo, es factible la extracción del aluminio de blíster dependiendo del tipo de sellado, ya que, dependiendo de ello, puede facilitar o entorpecer el proceso. De ser factible su extracción, el aluminio recuperado es totalmente utilizable, puesto que no pierde sus propiedades después de ser reciclado (Ávila, 2020).

Finalmente, y habiendo revisado las principales contribuciones que aportan o han aportado a la línea de trabajo de este proyecto, es posible indicar que una oportunidad de desarrollo se encuentra en el hecho que no existe, para el caso de una implementación de la ley REP en la industria farmacéutica, información suficiente o certeza, respecto de un modelo que utilice variables claves para su gestión eficiente. Lo que autoriza la siguiente como contribución para este proyecto de grado.

### **1.3 Contribución del trabajo**

Habiendo recorrido las bases teóricas fundamentales para este estudio, cabe mencionar que la principal motivación para realizarlo ha sido la ausencia de un modelo que relacione la industria farmacéutica con los requerimientos de la ley REP en la empresa Laboratorio Pasteur S.A. Se propone entonces un modelo de implementación que permita cumplir con los requerimientos exigidos por la ley REP. Una adecuada implementación eximiría a las empresas productoras de costos asociados a multas, por lo que un cumplimiento adecuado solo requerirá de financiamiento destinado a la gestión de los residuos y el pago de la tarifa fijada por la ley. Como consecuencia este trabajo, contribuye como base para el cambio exigido por la ley, determinando sus barreras con el fin de disminuir el impacto en los procesos de la industria Farmacéutica y generando un modelo que implemente planes de acción para el cumplimiento de esta.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, este trabajo considera los siguientes como objetivo general y objetivos específicos para este trabajo de tesis.

### **1.4 Objetivo general**

Proponer un modelo de implementación, determinando las principales barreras y posibles planes de acción, para cumplir con el requerimiento que exige la ley responsabilidad extendida del productor (REP) en la industria farmacéutica.

#### **1.4.1 Objetivos específicos**

- Estudiar el alcance y requisitos requeridos por la ley REP.
- Analizar el proceso de la industria farmacéutica y relacionar los aspectos relevantes para su posterior modelo.
- Proponer un modelo que considere el cumplimiento de la ley REP detectando barreras y posibles planes de acción.

### **1.5 Propuesta metodológica**

**Paradigma y Diseño:** Se ha optado por la utilización de una metodología cualitativa basada en entrevistas semiestructuradas que busca comprender los fenómenos a partir de la

perspectiva que le dan los participantes y en el ambiente en el que se desempeñan (Hernández, 2014). Cada entrevista constituye una fuente de información para conocer la opinión acerca de las percepciones del personal relacionado con los procesos de la industria farmacéutica.

**Población sobre la que se efectuará el estudio:** Se utilizó un muestreo por casos típicos de profesionales de planta de un laboratorio farmacéutico de la región del Biobío. El criterio de caso típico condujo a que se selecciona a profesionales de área de gerencia, producción y almacenes, que constituían 80% del total de planta profesional y que justifican el total de la producción. En total participaron 8 profesionales, con una edad promedio de 40 años, con un máximo de 48 y un mínimo de 33 años y promedio de 5 a un máximo de 20 años de experiencia.

**Entorno:** Laboratorio Pasteur S.A. es una empresa de producción farmacéutica que cuenta con más de 85 años de funcionamiento en distintas áreas de trabajo. Para este estudio se consideran las áreas de producción y almacenes.

En el área de producción se desarrollan y producen diferentes formas farmacéuticas como productos sólidos (comprimidos, comprimidos recubiertos, cápsulas, polvo para suspensión), productos Líquidos (jarabes, suspensiones, gotas orales) y productos semisólidos (cremas y geles dérmicos, supositorios).

Con relación a almacenes, en esta área se concentra la materia prima utilizada para la fabricación de medicamentos y el producto terminado, además de contar con equipos necesario para realizar las distintas entregas a los diferentes clientes de la región del Bio Bio.

**Intervenciones:** Para la investigación de la ley de responsabilidad extendida del productor se realiza una búsqueda principalmente por medios digitales, de revistas científicas, trabajos de investigación y aplicación en Chile como en el resto del mundo, además de libros orientados a la Economía Circular, formas de reciclaje y barreras de entrada. Las entrevistas a los profesionales de la industria farmacéutica se realizaron de forma presencial o digital. Las preguntas se estructuraron de la siguiente forma:

### **Etapas 1: Caracterizar el presente y comprensión de la realidad**

1. ¿Qué entiende por ley REP?
2. ¿Qué entiende por economía circular?

3. En la práctica. ¿cómo opera hoy la gestión de residuos y reciclaje en la empresa?
4. ¿Conoce alguna empresa del rubro farmacéutico nacional o internacional que implemente algún proceso de reciclaje?

### **Etapas 2: Propuestas de alto impacto**

5. Con el planteamiento del modelo anterior ¿Cuáles cree que serán las principales actividades para realizar o cual será la más compleja?

Cabe destacar, que previamente se le facilitó a cada uno de los entrevistados una copia del modelo propuesto en la figura 1.

6. ¿Cree que la implementación sea una mejora para el rubro farmacéutico?

### **Etapas 3: Alertas sobre las transformaciones**

7. ¿Quién debería gestionar en la empresa la implementación de ley REP?
8. ¿Crees que exista una repercusión en la reputación de su empresa si se implementa la ley REP?
9. ¿Qué recomienda para implementar los cambios en la empresa por la ley REP?
10. Desde su perspectiva, ¿Cuál es su mayor inquietud respecto a la implementación de la ley REP en esta empresa?

**Métodos de verificación y validación del instrumento:** Para confeccionar y validar el instrumento, se aplicaron los conocimientos adquiridos en la asignatura de Metodología de Proyecto Aplicado impartido en el programa MIIS. Además, se contó con el análisis y validación del profesor Diego Rivera Salazar, PhD, quien sugirió ajustes y modificaciones para lograr consistencia con el diseño de la investigación. Dichos ajustes constaron de adaptar y aprobar las preguntas para la versión piloto del instrumento de investigación.

**Plan de análisis de los datos:** Para validar la información, las entrevistas fueron analizadas con el fin de conocer las principales barreras que se generan con la implementación de ley REP en producción y almacenes. Posteriormente se presentaron los resultados de los análisis a los mismos profesionales de las distintas áreas para que ellos validaran los resultados y posibles planes de acción.

**Ética:** Se procuró la participación informada y voluntaria de los profesionales de la empresa a entrevistar y se tomaron medidas para garantizar la confidencialidad de la información y validarla con los propios profesionales del área.

## **1.6 Organización y presentación de este trabajo**

Este trabajo de grado posee cuatro capítulos principales y se organiza como sigue:

Capítulo 1: Presenta el marco conceptual del proyecto, contextualizándolo, proponiendo objetivos y discutiendo desde la literatura la pertinencia del foco de la investigación, su contribución, y presentando a su vez un marco metodológico para su desarrollo e implementación.

Capítulo 2: Asociado a recogida de información, modelos y datos. También explicita resultados.

Capítulo 3: El proyecto de grado, se presenta en formato resumido en un artículo académico que se estructura de la siguiente manera:

1. Título
2. Resumen
3. Introducción
  - a. REP: Teoría y definiciones
  - b. Economía circular en Chile
  - c. Implementación de ley REP
  - d. Industria farmacéutica
4. Metodología
5. Resultados
  - a. Análisis e interpretación de los datos
  - b. Discusión de resultados
  - c. Modelo conceptual propuesto
6. Conclusiones
7. Referencias

Capítulo 4: Finalmente las conclusiones generales derivadas de este trabajo, y una dirección para la investigación futura, la cual considera aquellas preguntas no contestadas durante el desarrollo de este trabajo, se presentan en este capítulo.

Referencias generales

Anexos

## **2 INFORMACIÓN Y RESULTADOS**

Para abordar este trabajo de investigación se ha optado por una aproximación cualitativo, que permite considerar la siguiente estructura para la presentación de la información y sus análisis:

### **2.1 Procedimiento de recogida y análisis de datos**

Esta investigación analiza dentro de una empresa farmacéutica el modelo necesario para la implementación y planes de acción a seguir, respecto a la ley REP. Por tal motivo, se llevó a cabo en el año 2022 entrevistas con preguntas abiertas con la finalidad de recoger información para su posterior análisis. En particular se solicitó responder preguntas y temáticas, explicando sus ideas y respuestas con sus palabras.

El método utilizado en este estudio es de carácter descriptivo, dado que se miden y recolecta información de diferentes aspectos o dimensiones del elemento en la investigación.

#### **Fechas en que se recogieron los datos:**

Entre el 20 de octubre de 2022 y 21 de octubre de 2022.

Entrevistas se realizaron en Concepción en el área de trabajo, con autorización de gerencia y diferentes jefaturas del área de producción, almacenamiento e ingeniería.

#### **Coherencia con lo planificado:**

La entrevista propuesta inicialmente, debió ser modificada parcialmente desde el piloto de la entrevista, agregando y modificando preguntas en sus etapas, para hacerla más precisa y coherente.

Se aplicó el mismo instrumento a todos los intervinientes.

## **Fortalezas y debilidades del proceso:**

Fortalezas:

- Proceso rápido.
- Buena disposición de los entrevistados.
- Proceso ético.
- Bien recibido por la empresa.
- Permitted dar respuesta a la pregunta de investigación.

Las debilidades propias de la investigación de contexto se circunscriben a:

- Para generalizar resultados, la muestra debe ser mayor.
- Considerar otras empresas del rubro farmacéutico.
- Analizar más exhaustivamente la utilización de otros instrumentos como encuestas, y/o métodos matemáticos-estadísticos.

## **Población y muestras**

Además de o planteado en el marco metodológico, en la sección de población sobre la que se efectuará el estudio, donde se identifica la muestra, se hace notar que para la selección de participantes se utilizó una muestra no probabilística ya que se seleccionó a profesionales dentro de la organización porque se estimó que pudieran tener mayor conocimiento de la materia.

## **Instrumento.**

Como se indicó anteriormente, para recoger información sobre el modelo de implementación de ley REP en la industria farmacéutica, se utilizó el cuestionario con base en tres etapas y una encuesta. Este cuestionario utilizó de apoyo un modelo de confección propia para lograr introducir al entrevistado sobre el tema de ley REP y su percepción respecto al tema. Este instrumento consta de diez preguntas, todas respuestas abiertas, de la misma forma como se muestra en la tabla siguiente.

1. ¿Qué entiende por la ley REP?
2. ¿Qué entiende por economía circular?
3. En la práctica ¿Cómo opera hoy la gestión de residuos y reciclaje en la empresa?
4. ¿Conoce alguna empresa del rubro farmacéutico nacional o internacional que implemente algún proceso de reciclaje?
5. Con el planteamiento del modelo anterior ¿Cuáles cree que van a ser las principales actividades para realizar o cual será la más compleja?
6. ¿Cree que la implementación sea una mejora para el rubro farmacéutico?
7. ¿Quién debería gestionar en la empresa la implementación de ley REP?
8. ¿Crees que exista una repercusión en la reputación de su empresa si se implementa la ley REP?
9. ¿Qué recomienda para implementar los cambios en la empresa por la ley REP?
10. Desde su perspectiva, ¿Cuál es su mayor inquietud respecto a la implementación de la ley REP en esta empresa?

Este cuestionario se aplicó como elemento de consulta durante las entrevistas personales realizadas, previo consentimiento informado. A partir de dichas instancias se provoca un espacio de conversación en relación respecto a la implementación de la ley REP.

## **2.2 Proceso de recogida de información**

Como se ha indicado anteriormente, se aplicó un instrumento basado en una entrevista semiestructurada, a través de un cuestionario de respuestas abiertas las que han permitido agrupar las respuestas por categorías claves, concentrando la información para analizarla posteriormente de forma cualitativa.

## **2.3 Los datos recogidos:**

La agrupación de resultados por categorías claves, agrupando la información para su posterior análisis queda dada por la siguiente tabla.

<b>Ítems</b>	<b>Categorías</b>
Pregunta n°1: ¿Qué entiende usted por la ley REP?	Ley de reciclaje y gestión de residuos
	No sabe o no está seguro
Pregunta n°2: ¿Qué entiende usted por economía circular?	Reutilización de materiales desechados
	No conoce el termino
Pregunta n°3: En la práctica ¿Cómo opera hoy la gestión de residuos y reciclaje en la empresa?	Se recicla y gestiona los residuos peligrosos
	Solo se gestiona los residuos
Pregunta n°4: ¿Conoce alguna empresa del rubro farmacéutico nacional o internacional que implemente algún proceso de reciclaje?	No conozco
	Si conozco
Pregunta n°5: Con el planteamiento del modelo anterior ¿cuáles cree que van a ser las principales actividades para realizar o cual será la más compleja?	Capacitar al personal
	Recuperación post consumo
	Gestión de compra
Pregunta n°6: ¿Cree que la implementación sea una mejora para el rubro farmacéutico?	Si será una mejora
	No, Sera un costo adicional
Pregunta n°7: ¿Quién debería gestionar en la empresa la implementación de ley REP?	Nueva área ambiental
	Gerencia y almacenes
	Empresa externa
Pregunta n°8: ¿Crees que exista una repercusión en la reputación de su empresa si se implementa la ley REP?	Si será una mejora
	No, Sera un costo adicional
Pregunta n°9: ¿Qué recomienda para implementar los cambios en la empresa por la ley REP?	Capacitación y charlas
	No recomendación
Pregunta n°10: Desde su perspectiva, ¿Cuál es su mayor inquietud respecto a la implementación de la ley REP en esta empresa?	Aumento de los costos
	El tiempo de la implementación
	Regulación de procesos

## **2.4 Análisis e interpretación de los datos**

A continuación, se exponen los resultados de cada uno de los ítems.

### **Ítem 1: ¿Qué entiende por Ley REP?**

Si revisamos los resultados de la primera pregunta de la entrevista, se observa que un 75% de los entrevistados asocia a la ley REP a la idea de reciclaje y gestión de residuos, lo que queda en manifiesto en opiniones como: "... Es la responsabilidad de la empresa de la gestión de los residuos no domiciliarios y domiciliarios" (Entrevistado 1). Un 25 % declara que no sabe o no está seguro de que es la ley REP. "No estoy muy claro, pero debería estar relacionada con el reciclaje" (Entrevistado 6), o "No he escuchado de la ley REP" (Entrevistado 3). Queda en evidencia que frente a la inminente implementación de la ley REP, un porcentaje considerable del personal de la farmacéutica manifiesta desconocimiento o escasa información respecto a esta.

### **Ítem 2: ¿Qué entiende por economía circular?**

Los resultados de la segunda pregunta de la entrevista, muestra que un 87% de los entrevistados logran asociar al menos que la economía circular es la reutilización de material desechado, lo que queda en manifiesto en comentario como: "Reutilizar muchos desechos que se podrían utilizar en el proceso nuevamente" (Entrevistado 5). Además, solo un 13% no comprende el término de economía circular "No conozco este término" (Entrevistado 6). Dado los resultados, se comprueba que un gran porcentaje de entrevistados conoce el termino consultado y lo asocia a la ley REP, como la siguiente respuesta "Es lo que quiere lograr la ley, abrir polos para el reciclado" (Entrevistado 1).

### **Ítem 3: En la práctica, ¿cómo opera hoy la gestión de residuos y reciclaje en la empresa?**

Las respuestas demuestran que la mayoría de los entrevistados conocen que se realiza gestión de residuos por una empresa externa, pues el 63% menciona opiniones como "En cuanto a reciclaje no tengo conocimiento, pero existe una empresa externa que retira residuos "(Entrevistado 2) o "Hay una empresa que retira los desechos y residuos peligrosos,

pero no sé el proceso que se realiza con ellos” (Entrevistado 6). Un 37% de los entrevistados, señalan que se realizan acciones adicionales a la gestión de residuos. Las acciones complementarias implican el reciclaje de materiales como cartón y madera. Esto queda expuesto en comentarios como “Como planta farmacéutica, nuestros residuos son peligrosos y se trabaja con una empresa externa su gestión, reciclaje solo cartón y plástico” (Entrevistado 1). Queda expuesto el desconocimiento e interés del personal de diversas áreas, frente a conocer el proceso de reciclaje que lleva a cabo actualmente la empresa.

#### **Ítem 4: ¿Conoce alguna empresa del rubro farmacéutico nacional o internacional que implemente algún proceso de reciclaje?**

Se constata que la totalidad de los entrevistados, desconocen si existen otras empresas del rubro farmacéutico del área nacional o internacional que implementen algún proceso de reciclaje. Dejan en evidencia la escasa capacitación o información que provee la empresa o que buscan los empleados.

#### **Ítem 5: Con el planteamiento del modelo anterior ¿cuáles cree que serán las principales actividades para realizar o cual será la más compleja?**

Si revisamos los resultados de la quinta pregunta relacionada con el modelo de implementación de la ley REP de confección propia (Ver figura 3), nos encontramos con que un 50% de los entrevistados apuntan a que la recuperación de los desechos post consumo del medicamento sería lo más complicado, pues es una actividad que no controla el laboratorio y que depende de la cultura que tenga el cliente sobre el reciclaje, lo que queda de manifiesto en opiniones como: “La recuperación del material final que va a tener el cliente, ya que se debe inmiscuir en la cultura de la persona” (Entrevistado 6), otra opinión similar es “ Recuperación del material, el cliente no tiene la cultura de reciclaje” (Entrevistado 8). Otro resultado que se menciona es la capacitación al personal, siendo una constante la necesidad de los entrevistados de conocer más sobre la ley REP y estrategias que considerara la normativa (40 %) con, por ejemplo, " La capacitación, es relevante para ver las acciones a seguir " (Entrevistado 6), Finalmente, un 10% considera que los cambios de especificaciones de la materia prima de los envases será relevante, por lo que se solicita agregar la gestión de compra en el modelo propuesto “Agregaría la gestión de compra en el modelo para definir

los materiales”. (Entrevistado 1). Como resumen se puede considerar que lo expuesto por el siguiente comentario puede abordar las ideas expuestas anteriormente: “Lo relevante es el residuo post consumo, por la falta de cultura a nivel país, ya que es un área que se escapa del control de la empresa y la capacitación del personal” (Entrevistado 7).

#### **Ítem 6: ¿Cree que la implementación sea una mejora para el rubro farmacéutico?**

Si revisamos los resultados generales de la sexta pregunta nos encontramos que un 75% ve como una mejora para el rubro la implementación de la ley REP, ya que asocia que la búsqueda de alternativas se puede encontrar soluciones más económicas y eficaces para el proceso actual, opiniones como: “Puede que sea una mejora al encontrar otros materiales alternativos que sean reciclados y más económicos” (Entrevistado 1) o “Podría a largo plazo por la reutilización de materiales, y a corto plazo un costo y ayudando a medio ambiente” (Entrevistado 8). Finalmente, un 25% considera que la ley REP será un gasto en vez de mejora, relacionando que cualquier implementación necesitará recursos extras a lo actual del proceso, además de los costos agregados por la tarifa de la ley (Alev, Agrawal y Atasu, 2019). En este apartado podemos indicar como comentarios “Como responsabilidad se debe gestionar con el gerente de operaciones, jefe de almacenes y director técnico” (Entrevistado 1).

#### **Ítem 7: ¿Quién debería gestionar en la empresa la implementación de ley REP?**

Un 74% de los entrevistados proyecta conformar una nueva área que se desempeñe exclusivamente en el área ambiental. Considerando que la ley REP es pionera en nuestro país en relación con exigencias ambientales, se proyecta que su implementación genere un impacto positivo a nivel empresarial y de cultura ambiental. Uno de los entrevistados considera que: “Debería ver un área de impacto ambiental por la magnitud de la empresa” (Entrevistado 3). Uno de los entrevistados plantea que la implementación debe ser gestionada por el gerente de operaciones y jefe de almacenes, ya que están relacionados con la actividad y actualmente emplean estrategias del reciclaje y gestión de residuos (13% de los comentarios): “Como responsabilidad se debe gestionar con el gerente de operaciones, jefe de almacenes y director técnico”, (Entrevistado 1). Con el mismo resultado de un 13% se

considera que se debe gestionar con una empresa externa “Tratar con una empresa, ya que no hay ningún especialista en el área ambiental” (Entrevistado 8).

Queda en evidencia la necesidad de conformar un equipo de trabajo o departamento enfocado en el área ambiental, ya que debido a las constantes actualizaciones con relación a normas y/o creación de nuevas leyes enfocadas en el cuidado ambiental. La finalidad de este departamento consistiría en gestionar e implementar las normativas requeridas por las distintas leyes.

**Ítem 8: ¿Crees que exista una repercusión en la reputación de su empresa si se implementa la ley REP?**

Un 87% de los entrevistados proyectan que al implementar la ley REP la percepción de los clientes a la empresa sería positiva y generaría una mejor aceptación de los productos al reducir el impacto medio ambiental, lo queda en manifiesto en opiniones como: “Mucha persona joven está ligada al cuidado y reciclaje por lo que debería impactar positivamente. La empresa que realice cuidado ambiental entrega más confianza” (Entrevistado 3). Un 13% considera que no es relevante para el cliente el tratamiento del envase, si no la efectividad del medicamento “En el corto plazo no, las nuevas generaciones si, ya que la cultura de la gente no es pagar más por un envase que se recicle, si no el producto en si es lo importante” (Entrevistado 7).

**Ítem 9: ¿Qué recomienda para implementar los cambios en la empresa por la ley REP?**

Se constata que el 83% de los entrevistados coinciden en que se debe generar instancias de educación ambiental, las cuales consistirían en charlas y capacitaciones. El objetivo es que los trabajadores interioricen que el reciclaje sea parte de la cultura organizacional, comentarios como: “Se debe incluir en la cultura, en el ADN como empresa farmacéutica, como todas las normas del rubro. Con apoyo de charlas y capacitación” (Entrevistado 1) y también “Capacitaciones con empresas especializadas en el reciclaje. La cultura organizacional debería ser pro-reciclaje” (Entrevistado 8). Es interesante que el 13% no tenga ninguna recomendación considerando que los entrevistados eran de cargos gerenciales y jefatura. Un comentario como “Por el momento no se tiene ningún plan”

(Entrevistado 7), demuestra la falta de organización y planificación respecto a la implementación de la nueva ley.

**Ítem 10: Desde su perspectiva, ¿Cuál es su mayor inquietud respecto a la implementación de la ley REP en esta empresa?**

El cincuenta por ciento de los entrevistados plantean que su mayor preocupación radica en que surja un alza en los costos de producción, debido a la inversión que se generará en la implementación de la ley. Esto repercutiría en una reducción del presupuesto designado anualmente a cada área. Además, señalan inquietud con relación a posibles alzas de los medicamentos. Este aumento los debería solventar los usuarios. Lo anteriormente mencionado, queda en manifiesto en comentarios como: “Los costos y recursos que se van a requerir para la implementación” (Entrevistado 4); además, se menciona que el tiempo de implementación será un inconveniente considerando que se debe capacitar al personal y adaptar algunos procesos generando una disminución de eficiencia de producción por el tiempo de aprendizaje: “El tiempo para implementar la ley, ya que se va a demorar un largo tiempo para generar el conocimiento a cada personal del laboratorio” (Entrevistado 2). En la pregunta 9, la mayoría de los entrevistados mencionó que se deben generar charlas y capacitaciones por el poco conocimiento de cómo se implementa la Ley REP. Finalmente, el 13% considera que la regulación actual del rubro farmacéutico por el sistema de salud generara cambio de procesos de producción considerando que un cambio de formato de envase representa meses para su aceptación, siendo más lento y una desventaja a diferencia de otras empresas, comentarios como: “Por regulación va a hacer super complejo y va a hacer bastante perjudicado considerando que nuestros residuos son definidos como peligrosos” (Entrevistado 1).

## **2.5 Discusión de resultados**

Es posible determinar que un porcentaje considerable de colaboradores de la empresa, requieren en primera instancia asistir a capacitaciones (Nieves, 2022) que les permitan familiarizarse e interiorizar conceptos relevantes de la ley REP. Posteriormente, requieren asistir a capacitaciones dirigidas por personal experto en el área.

Surge la necesidad de generar cohesión con otras empresas farmacéuticas, con la finalidad de aunar criterios respecto al proceder del proceso de reciclaje.

Mediante las entrevistas, se detectó una falencia con relación al manejo de información que posee el personal de la empresa (Nieves, 2022). Un bajo porcentaje de colaboradores admite poseer conocimiento de las estrategias que emplea y ejecuta actualmente la empresa con relación al reciclaje. Queda en evidencia que solo los puestos directivos poseen la información.

Los entrevistados concuerdan en que existe una estrecha relación entre la economía circular y la ley REP (Da Costa Pimenta, 2022). Afirman que la finalidad de la ley es la recuperación del material post consumo devuelto al proceso de producción. También manifiestan su preocupación respecto a una posible barrera, ya que el proceso de recolección depende de que los usuarios faciliten los materiales, además de que estos se encuentren en un buen estado. Respecto a las barreras detectadas se propone capacitar a los colaboradores, según sus niveles jerárquicos para nivelar conocimientos y alinear las capacidades con los objetivos estratégicos de la empresa y alcance de la ley. Confeccionar perfiles de cargo nuevos, con la finalidad de integrar una nueva área de especializada en gestión de residuos. Reforzar las comunicaciones, con relación a la efectividad sobre los colaboradores para que todos los involucrados de la compañía posean la información y estrategias a seguir, por sobre todo concebir acciones participativas donde las opiniones de los colaboradores sean tomadas en cuenta, para la implementación de nuevas actividades o procesos adoptados para cumplir con la ley REP. El modelo propuesto, incorpora actividades al proceso de producción actual de la industria farmacéutica, siendo estas adiciones necesarias para la implementación de la ley REP. Uno de los beneficios de añadir el modelo propuesto, es abarcar las necesidades actuales del sistema e inducir la economía circular.

## **2.6 Modelo conceptual propuesto**

Producto de los resultados obtenidos y su posterior análisis, se propone el modelo conceptual, mostrado en la figura n°1 para la implementación de la ley REP en la industria farmacéutica. Este refleja la estructura actual de producción y las acciones que se proponen para implementar la ley. El modelo se encuentra estructurado en dos secuencias. Una

secuencia muestra el sistema actual realizado por el rubro farmacéutico, mientras la otra secuencia propone las actividades para la implementación de la ley (modelo propio).

La primera secuencia destacada con flechas de color verde, son las actividades propuestas para incorporar e implementar la ley REP en la industria farmacéutica. El primer paso del modelo consiste en efectuar una capacitación al personal, la cual debe ser ejecutada por una empresa externa y experta en el manejo de reciclaje y gestión de desechos. Luego, se debe designar un equipo de trabajo que cumpla el rol de determinar el peso y el material de cada envase, además de precisar si los recipientes cumplen con el criterio para ser reutilizados mediante una vía tradicional o si requiere de un tratamiento adicional. Un ejemplo de materiales que no son aptos para el reciclaje tradicional es el jarabe. Una unidad de jarabe contiene los siguientes materiales: botella de vidrio ámbar, tapa plástica de HDPE y caja de cartón. En este caso, el único material que cumple con el criterio adecuado de reciclaje es el cartón, puesto que la botella de vidrio ámbar junto a la tapa plástica HDPE, al interactuar con residuos químicos es catalogado como residuo peligroso. Debido a esto, requiere de un tratamiento específico que permita retirar los residuos. Al efectuar el tratamiento de los materiales, sería considerado apto para incorporarse a la línea de reciclaje tradicional.

Posteriormente, se debe generar una base de datos que proporcione la información que permita cuantificar los materiales que se utilizarán en cada medicamento.

A continuación, se conforma un sistema de gestión de residuos en la empresa farmacéutica, el cual entre sus funciones se establecen el buscar alternativas para generar la disminución de costos asociados al proceso de envasado. Además de establecer estrategias que permitan disminuir residuos, determinar nuevas especificaciones de compras para la adquisición de nuevos materiales y determinar estrategias con un gestor de residuos.

La segunda secuencia refleja el actual proceso de producción farmacéutica. Este posee una estructura sistemática, ya que, demuestra el proceso desde la confección del medicamento hasta el residuo post consumo, el cual se presenta con flechas de color azul. Se destacan las secuencias negativas del proceso, con flechas de color rosado.

El proceso que se está implementando actualmente, inicia con la confección del producto en el área de producción En él se pueden encontrar productos tales como: jarabes, comprimidos, ungüentos, gotarios y supositorios.

Posteriormente, los medicamentos se dirigen al área de acondicionamiento, donde se procede a envasar los productos a nivel primario y secundario.

Finalmente, los medicamentos son distribuidos a las diferentes farmacias del país para ser comercializados y de esta forma ser adquiridos por los usuarios. Con la actual secuencia, posteriormente al consumo del medicamento por parte del paciente, el residuo no reciclado genera un daño ambiental, ya que es considerado deshecho o basura.

La ley REP dentro de sus objetivos principales apunta a la reducción de productos prioritarios, es por ello por lo que el área de acondicionamiento de la industria farmacéutica cumple con los parámetros que se exigen para la implementación.

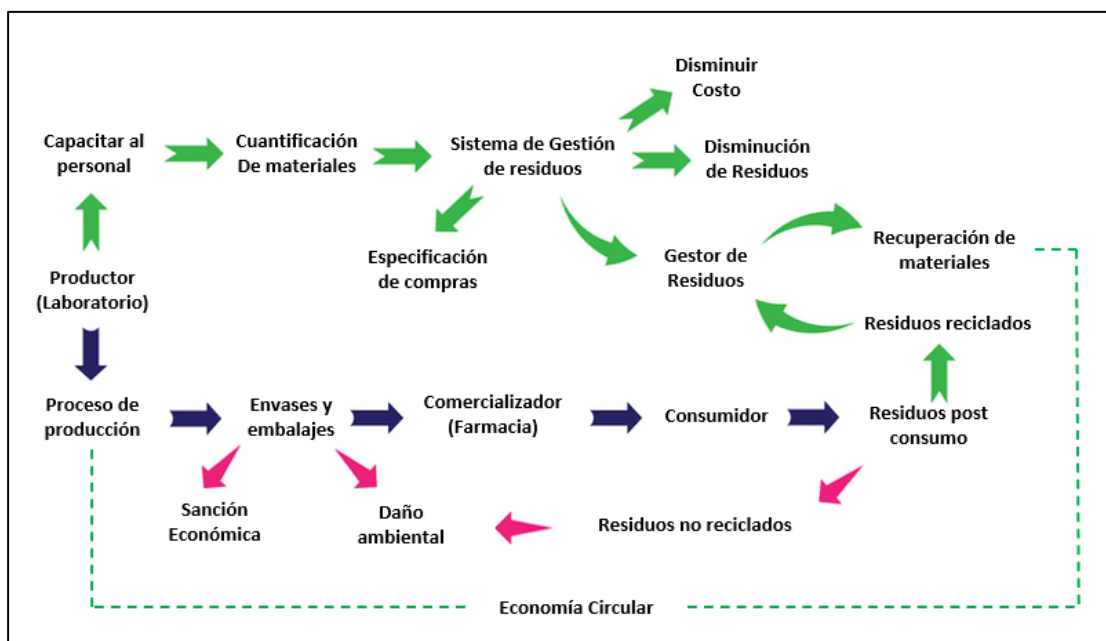


Figura 1: Modelo conceptual para implementación de ley REP en la industria farmacéutica (Fuente Elaboración propia).

### **3 ARTÍCULO**

El presente apartado, recoge la investigación contextualizada motivo de este proyecto de grado, y es presentada en formato de artículo académico. Se trata de un artículo conciso, escrito en el formato típico de revistas especializadas o de conferencias, de acuerdo con reglas específicas definidas por la dirección del programa.

El artículo, ha sido cuidadosamente redactado con el fin de que se haga fácilmente entendible y logre expresar de un modo claro y sintético lo que se pretende comunicar, considerando las citas y referencias respectivas de los estudios que lo fundamentan. El trabajo realizado, se sintetiza entonces como artículo, para facilitar al trabajo de quienes puedan estar interesados en consultar la obra original.

Este trabajo, considera y discute, a través de un proyecto aplicado, desarrollado en un contexto de realidad profesional, la integración de herramientas y conocimientos que se han adquirido en las líneas de desarrollo del programa. Lo que se consolida en una investigación profesional contextualizada a la realidad profesional que se expone, la que se relacionada con líneas y ámbitos específicos abordados en el plan de estudios del programa, permitiendo integrar, de manera adecuada, los conocimientos teóricos y metodológicos desarrollados en él.

# MODELO DE IMPLEMENTACIÓN DE LEY REP PARA UNA INDUSTRIA FARMACÉUTICA

Daniel Ignacio Burgos Antileo

*<sup>a</sup> Graduado del programa de Magister en Ingeniería Industrial y de Sistemas, Facultad de Ingeniería, Universidad de Desarrollo, daburgosa@udd.cl*

## Resumen:

Este trabajo presenta un estudio analítico de las barreras de entrada en sus dimensiones financiera, operativa y de resistencia al cambio de la implementación de la ley REP en una empresa de la octava región. El objetivo de esta investigación es proponer un modelo de identificación de barreras y posibles planes de acción en la implementación de ley REP. Para lograrlo se realiza un estudio cualitativo, basado en entrevistas a las opiniones de 8 profesionales y directivos, respecto de cómo y por qué se perciben barreras de implementación, generando con ello una propuesta de trabajo. Los datos muestran que las principales barreras percibidas son financieras, perfil de colaboradores, y ausencia de una cultura organizacional asociada al reciclaje que hoy se asocia solo a pilares fundamentales centrados en seguridad, calidad y producción. En síntesis, el modelo propuesto permite facilitar la implementación del nuevo marco regulatorio y abordar las barreras detectadas a través de un plan de trabajo que es conocido por todos, y del cual todos los colaboradores se han apropiado, para el logro de una visión de largo plazo con foco sustentable. Hay líneas interesantes de desarrollo que pueden generar trabajos futuros de investigación como, ampliar el método de análisis con la utilización de otros instrumentos o ampliar investigación hacia el instituto de salud pública para optimizar cambios de procesos realizados por la ley.

Palabras clave: Barreras, economía circular, responsabilidad extendida del productor, reciclaje, sistema, reciclaje y sustentabilidad.

## 1. Introducción

La situación actual del mundo, por la falta de medidas y regulación de la gestión de residuos, se debe considerar preocupante. Por ejemplo, la industria farmacéutica debe ser responsable de proporcionar los medios para el tratamiento de los residuos que generan sus productos. Los cuales terminando su ciclo de vida no tienen una adecuada disposición final (Suazo, 2017).

El proceso de productos y materiales reutilizados se ha convertido en un campo cada vez más importante en la sociedad y en el mundo. En Chile, se creó la ley para la gestión de residuos y responsabilidad extendida del productor (Ley N°20920, en adelante Ley REP) la cual obliga a que un productor debe responsabilizarse de un producto una vez terminada su vida útil (Vargas, 2018).

Una de las principales ventajas que se aprecian para establecer el concepto bajo el cual opera la ley, es con el principio de quien contamina paga. No obstante, en los costos de muchos productos no se considera el manejo y conversión de residuos. Con la implementación de la

ley, se debe considerar una tarifa por la gestión de los residuos, los cuales deben ser costeados por los productores (Vargas, 2018).

Un residuo puede ser, al mismo tiempo, un recurso. Por lo tanto, cuando se recuperan los residuos se está aprovechando recursos que no se tenían considerados. Una alternativa para las industrias, como la farmacéutica, es el reciclaje que responde a lo que frecuentemente se llama valorización del residuo. Se debe considerar que la acción de reciclar conlleva una disminución de los costos asociados a la producción de un material nuevo.

Actualmente, el cuidado del medioambiente ha adquirido gran relevancia en nuestro país, incorporando una participación activa de los ciudadanos. Así, en una realidad globalizada, el Ministerio del Medio Ambiente promueve el desarrollo y aplicación de variados instrumentos de gestión ambiental en materia normativa, protección de los recursos naturales, educación ambiental y control de la contaminación, entre otros. Para cumplir con las

recomendaciones entregadas por la OCDE debido a la necesidad de que la institucionalidad ambiental responda a estos desafíos. Por ejemplo, en cuanto a la fabricación de blíster -envase normalmente utilizado para comprimidos- el aluminio reciclado como elemento tiene características notables, como el ahorro energético. El reciclaje es indefinido, no pierde las características originales de la materia prima obtenida en forma primaria.

En tal sentido, y dado lo importante que es la industria farmacéutica, en la región y el mundo, además de la variedad de insumos que se utilizan para la fabricación de medicamentos, es necesario recuperar los envases plásticos, vidrio de jarabes, aluminio y cartón, con la finalidad de cumplir con la ley REP.

#### *Ley REP: Teoría y definiciones*

En el trabajo de (Suazo, 2017) presenta los desafíos en la implementación de la Ley REP desde la mirada de la economía circular. Se hace mención a la deficiencia en niveles de porcentaje de reciclaje que se genera en el país y el potencial de la implementación de la ley REP para acelerar la economía circular en Chile.

Antes de la ley REP, no existía un tratamiento normativo sobre la gestión de residuos (Wielandt y Rodríguez, 2020) que respondiese a las recomendaciones de la OCDE sobre desempeño ambiental.

#### *Economía Circular en Chile*

Las principales barreras para la implementación de la economía circular son, la poca facilitación de las normativas y la poca conciencia de los beneficios generando un plan de corto plazo, lo que requiere el desarrollo de una hoja de ruta de la economía circular, que guíe la planificación estratégica que apoye el cambio (Salvatierra, 2019).

En Chile la mayor generación de residuos la realizan las grandes empresas. Entendiéndose por tal, a una entidad con poder de contratación superior a doscientos trabajadores. (Calquín, 2020). Respecto a la realidad de países sudamericanos y países europeos, se evidencian diferencias abismantes en relación a la educación ambiental. Los países europeos demuestran cultura ambiental, en comparación a países de América del Sur, que manifiestan un bajo conocimiento respecto a los procedimientos. (Calquín, 2020; Salvatierra, 2019).

La economía circular permite a las empresas aumentar el ciclo de vida de las materias primas y al mismo tiempo la disminución y ahorro en la adquisición de estas, considerando a largo plazo un impacto económico en la organización (Sacristán y Urrego, 2022).

#### *Implementación de ley REP*

La implementación de la ley REP generará un efecto directo al productor y el consumidor, ya que las empresas de producción aumentarán los precios de los productos para recuperar lo invertido en la implementación de la ley (Vargas, 2018). Por ejemplo, aumentará la demanda de recolección las latas de aluminio, generando que las empresas de producción se asocien a las empresas de recolección de residuos, para cumplir con la cuota exigida. Por ello, es necesario un buen modelo para amortiguar estos costos y planificar una buena rentabilidad.

Con la creación de la ley REP, las distintas empresas de productos prioritarios; las cuales se definen como “Empresas relacionadas con la producción de elementos, tales como: neumáticos, aceites, baterías, envases, embalajes, aparatos electrónicos, pilas y diarios” requerirán implementar un sistema de reciclaje de forma obligatoria. La implementación de esta normativa demanda la contratación de una empresa externa que realice la gestión y reciclaje de los residuos farmacéuticos. Los procesos sugeridos por la ley REP, consisten en recolectar, separar, clasificar y transformar los residuos generados y reincorporarlos en el proceso productivo. Se generarán diferentes oportunidades para cumplir con estas demandas, siendo lo más probable el ingreso de nuevos competidores en el rubro del reciclaje (Lazo, 2020).

Así, la implementación de la ley REP generará oportunidades de mejora para las empresas productoras y recolectoras.

Otro punto por considerar es que, a consecuencia de la implementación y ejecución de la ley, se deben generar campañas de educación y difusión informativa en relación con los aspectos que contemplará la ley y las responsabilidades que corresponden tanto a usuarios y a empresas productoras. Además, se debe incorporar la prevención de generación de residuos; es decir, enfocar la gestión de los residuos hacia el aprovechamiento e impulsar el mercado de los materiales recuperados en estas actividades (Granados, 2022).

### *Industria farmacéutica*

Para Trecco et al (2011) el cumplimiento de las normas con el apoyo del personal de la empresa es la base para generar un sistema de gestión que controle los residuos farmacéuticos. Se debe relacionar las normas de buenas prácticas de manufactura con las normas medioambientales logrando un ambiente de beneficios económicos y de calidad de vida para las comunidades.

Respecto del reciclaje farmacéutico, además de los puntos de recolección de medicamentos, es importante un buen proceso de recolección que sean apropiados para generar el registro y clasificación correcta del residuo generado (Felipe et al, 2021). Por ejemplo, es factible la extracción del aluminio de blíster dependiendo del tipo de sellado, ya que, dependiendo de ello, puede facilitar o entorpecer el proceso. De ser factible su extracción, el aluminio recuperado es totalmente utilizable, puesto que no pierde sus propiedades después de ser reciclado (Ávila, 2020).

Entendida esta realidad, y considerando la revisión bibliográfica presentada, es posible efectuar el siguiente cuestionamiento de contexto: ¿Cuáles son las barreras que inciden en la implementación de un plan basado en la Ley REP para su ejecución en la industria farmacéutica?

En efecto, en la empresa Laboratorio Pasteur S.A se adolece de un modelo que apoye los requerimientos solicitados por la Ley REP, por lo que es necesario la implementación de un modelo que proponga los pasos a seguir para el desarrollo correcto, alineado con los procesos de producción. Es necesario entender el alcance de la ley y los cambios necesario a realizar.

Habiendo recorrido las bases teóricas fundamentales para este estudio, cabe mencionar que la principal motivación para realizarlo ha sido la ausencia de un modelo que relacione la industria farmacéutica con los requerimientos de la ley REP en la empresa Laboratorio Pasteur S.A. Se propone entonces un modelo de implementación que permita cumplir con los requerimientos exigidos por la ley REP. Una adecuada implementación eximiría a las empresas productoras de costos asociados a multas, por lo que un cumplimiento adecuado solo requerirá de financiamiento destinado a la gestión de los residuos y el pago de la tarifa fijada por la ley. Como consecuencia este trabajo, contribuye como base para el cambio exigido por la ley, determinando sus barreras con el fin de disminuir el impacto en los procesos de la industria

Farmacéutica y generando un modelo que implemente planes de acción para el cumplimiento de esta.

Entendido esto, el objetivo de este trabajo es proponer un modelo de implementación, determinando las principales barreras y posibles planes de acción, para cumplir con el requerimiento que exige la ley responsabilidad extendida del productor (REP) en la industria farmacéutica.

### **2. Metodología**

*Paradigma y Diseño:* El estudio realizado se sustentó en una metodología cualitativa que se basa en entrevistas semiestructuradas, que busca entender los fenómenos a partir de los puntos de vista que le dan los entrevistados y en el ambiente en el que se desempeñan (Hernández, 2014). Cada entrevista constituye una fuente de información para conocer la opinión acerca de las percepciones del personal relacionado con los procesos de la industria farmacéutica.

*Población sobre la que se efectuará el estudio:* Se utilizó un muestreo por conveniencia de profesionales de planta de un laboratorio farmacéutico de la región del Biobío. El criterio de caso típico condujo a que se selecciona a profesionales de área de gerencia, producción y almacenes, que constituían 80% del total de planta profesional y que justifican el total de la producción. En total participaron 8 profesionales, con una edad promedio de 40 años, con un máximo de 48 y un mínimo de 33 años y promedio de 5 a un máximo de 20 años de experiencia.

*Entorno:* Laboratorio Pasteur S.A. es una empresa de producción farmacéutica que cuenta con más de 85 años de funcionamiento en distintas áreas de trabajo. Para este estudio se consideran las áreas de producción y almacenes.

En el área de producción se desarrollan y producen diferentes formas farmacéuticas como productos sólidos (comprimidos, comprimidos recubiertos, cápsulas, polvo para suspensión), productos Líquidos (jarabes, suspensiones, gotas orales) y productos semisólidos (cremas y geles dérmicos, supositorios).

Con relación a almacenes, en esta área se concentra la materia prima utilizada para la fabricación de medicamentos y el producto terminado, además de contar con equipos necesario para realizar las distintas entregas a los diferentes clientes de la región del Bio Bio.

*Intervenciones:* Se realizó entrevistas a profesionales del rubro farmacéutico que estarán relacionados a la aplicación de la ley de responsabilidad extendida del productor, se efectúa una búsqueda sobre todo por medios digitales, de revistas científicas, trabajos de investigación y aplicación en Chile como en empresas todo del mundo, además de memorias orientados a la Economía Circular, formas de reciclaje y barreras de entrada. Las entrevistas a los profesionales de la industria farmacéutica se realizaron de forma presencial o digital. Las preguntas se estructuraron de la siguiente forma:

*Etapas 1: Caracterizar el presente y comprensión de la realidad*

1. ¿Qué entiende por ley REP?
2. ¿Qué entiende por economía circular?
3. En la práctica. ¿cómo opera hoy la gestión de residuos y reciclaje en la empresa?
4. ¿Conoce alguna empresa del rubro farmacéutico nacional o internacional que implemente algún proceso de reciclaje?

*Etapas 2: Propuestas de alto impacto*

5. Con el planteamiento del modelo anterior ¿Cuáles cree que serán las principales actividades para realizar o cual será la más compleja?

Cabe destacar, que previamente se les facilitó a cada uno de los entrevistados una copia del modelo propuesto en la figura 1.

6. ¿Cree que la implementación sea una mejora para el rubro farmacéutico?

*Etapas 3: Alertas sobre las transformaciones*

7. ¿Quién debería gestionar en la empresa la implementación de ley REP?
8. ¿Crees que exista una repercusión en la reputación de su empresa si se implementa la ley REP?
9. ¿Qué recomienda para implementar los cambios en la empresa por la ley REP?
10. Desde su perspectiva, ¿Cuál es su mayor inquietud respecto a la implementación de la ley REP en esta empresa?

Plan de análisis de los datos: Para validar la información, las entrevistas fueron analizadas con el fin de conocer las principales barreras que se generan con la implementación de ley REP en producción y

almacenes. Posteriormente se presentaron los resultados de los análisis a los mismos profesionales de las distintas áreas para que ellos validaran los resultados y posibles planes de acción.

Métodos de verificación y validación del instrumento: Para confeccionar y validar el instrumento, se aplicaron los conocimientos adquiridos en la asignatura de Metodología de Proyecto Aplicado impartido en el programa MIIS. Además, se contó con el análisis y validación del profesor Diego Rivera Salazar, PhD, quien sugirió ajustes y modificaciones para lograr consistencia con el diseño de la investigación. Dichos ajustes constaron de adaptar y aprobar las preguntas para la versión piloto del instrumento de investigación.

Ética: Se procuró la participación informada y voluntaria de los profesionales de la empresa a entrevistar y se tomaron medidas para garantizar la confidencialidad de la información y validarla con los propios profesionales del área.

### **3. Resultados**

A continuación, se exponen los resultados de cada uno de los ítems. Por cuestiones de espacio y de claridad en la lectura se ha optado por incluir únicamente los datos que aportan información relevante para este artículo. Las categorías asociadas a cada una de las preguntas se resumen en la tabla I.

#### *3.1 Análisis de datos*

*Ítem 1: ¿Qué entiende por Ley REP?*

Si revisamos los resultados de la primera pregunta de la entrevista, se observa que un 75% de los entrevistados asocia a la ley REP a la idea de reciclaje y gestión de residuos, lo que queda en manifiesto en opiniones como: "... Es la responsabilidad de la empresa de la gestión de los residuos no domiciliarios y domiciliarios" (Entrevistado 1). Un 25 % declara que no sabe o no está seguro de que es la ley REP. "No estoy muy claro, pero debería estar relacionada con el reciclaje" (Entrevistado 6), o "No he escuchado de la ley REP" (Entrevistado 3). Queda en evidencia que frente a la inminente implementación de la ley REP, un porcentaje considerable del personal de la farmacéutica manifiesta desconocimiento o escasa información respecto a esta.

*Ítem 2: ¿Qué entiende por economía circular?*

Los resultados de la segunda pregunta de la entrevista, muestra que un 87% de los entrevistados logran asociar al menos que la economía circular es la

reutilización de material desechado, lo que queda en manifiesto en comentario como: "Reutilizar muchos desechos que se podrían utilizar en el proceso nuevamente" (Entrevistado 5). Además, solo un 13% no comprende el término de economía circular "No conozco este término" (Entrevistado 6). Dado los resultados, se comprueba que un gran porcentaje de entrevistados conoce el termino consultado y lo asocia a la ley REP, como la siguiente respuesta "Es lo que quiere lograr la ley, abrir polos para el reciclado" (Entrevistado 1).

*Ítem 3: En la práctica, ¿cómo opera hoy la gestión de residuos y reciclaje en la empresa?*

Las respuestas demuestran que la mayoría de los entrevistados conocen que se realiza gestión de residuos por una empresa externa, pues el 63% menciona opiniones como "En cuanto a reciclaje no tengo conocimiento, pero existe una empresa externa que retira residuos" (Entrevistado 2) o "Hay una empresa que retira los desechos y residuos peligrosos, pero no sé el proceso que se realiza con ellos" (Entrevistado 6). Un 37% de los entrevistados, señalan que se realizan acciones adicionales a la gestión de residuos. Las acciones complementarias implican el reciclaje de materiales como cartón y madera. Esto queda expuesto en comentarios como "Como planta farmacéutica, nuestros residuos son peligrosos y se trabaja con una empresa externa su gestión, reciclaje solo cartón y plástico" (Entrevistado 1). Queda expuesto el desconocimiento e interés del personal de diversas áreas, frente a conocer el proceso de reciclaje que lleva a cabo actualmente la empresa.

*Ítem 4: ¿Conoce alguna empresa del rubro farmacéutico nacional o internacional que implemente algún proceso de reciclaje?*

Se constata que la totalidad de los entrevistados, desconocen si existen otras empresas del rubro farmacéutico del área nacional o internacional que implementen algún proceso de reciclaje. Dejan en evidencia la escasa capacitación o información que provee la empresa o que buscan los empleados.

*Ítem 5: Con el planteamiento del modelo anterior ¿cuáles cree que serán las principales actividades para realizar o cual será la más compleja?*

Si revisamos los resultados de la quinta pregunta relacionada con el modelo de implementación de la ley REP de confección propia (Ver figura 3), nos encontramos con que un 50% de los entrevistados

apuntan a que la recuperación de los desechos post consumo del medicamento sería lo más complicado, pues es una actividad que no controla el laboratorio y que depende de la cultura que tenga el cliente sobre el reciclaje, lo que queda de manifiesto en opiniones como: "La recuperación del material final que va a tener el cliente, ya que se debe inmiscuir en la cultura de la persona" (Entrevistado 6), otra opinión similar es "Recuperación del material, el cliente no tiene la cultura de reciclaje" (Entrevistado 8). Otro resultado que se menciona es la capacitación al personal, siendo una constante la necesidad de los entrevistados de conocer más sobre la ley REP y estrategias que considerara la normativa (40 %) con, por ejemplo, " La capacitación, es relevante para ver las acciones a seguir " (Entrevistado 6), Finalmente, un 10% considera que los cambios de especificaciones de la materia prima de los envases será relevante, por lo que se solicita agregar la gestión de compra en el modelo propuesto "Agregaría la gestión de compra en el modelo para definir los materiales". (Entrevistado 1). Como resumen se puede considerar que lo expuesto por el siguiente comentario puede abordar las ideas expuestas anteriormente: "Lo relevante es el residuo post consumo, por la falta de cultura a nivel país, ya que es un área que se escapa del control de la empresa y la capacitación del personal" (Entrevistado 7).

*Ítem 6: ¿Cree que la implementación sea una mejora para el rubro farmacéutico?*

Si revisamos los resultados generales de la sexta pregunta nos encontramos que un 75% ve como una mejora para el rubro la implementación de la ley REP, ya que asocia que la búsqueda de alternativas se puede encontrar soluciones más económicas y eficaces para el proceso actual, opiniones como: "Puede que sea una mejora al encontrar otros materiales alternativos que sean reciclados y más económicos" (Entrevistado 1) o "Podría a largo plazo por la reutilización de materiales, y a corto plazo un costo y ayudando a medio ambiente" (Entrevistado 8). Finalmente, un 25% considera que la ley REP será un gasto en vez de mejora, relacionando que cualquier implementación necesitará recursos extras a lo actual del proceso, además de los costos agregados por la tarifa de la ley. En este apartado podemos indicar como comentarios "Como responsabilidad se debe gestionar con el gerente de operaciones, jefe de almacenes y director técnico" (Entrevistado 1).

*Ítem 7: ¿Quién debería gestionar en la empresa la implementación de ley?*

Un 74% de los entrevistados proyecta conformar una nueva área que se desempeñe exclusivamente en el área ambiental. Considerando que la ley REP es pionera en nuestro país en relación con exigencias ambientales, se proyecta que su implementación genere un impacto positivo a nivel empresarial y de cultura ambiental. Uno de los entrevistados considera que: "Debería ver un área de impacto ambiental por la magnitud de la empresa" (Entrevistado 3). Uno de los entrevistados plantea que la implementación debe ser gestionada por el gerente de operaciones y jefe de almacenes, ya que están relacionados con la actividad y actualmente emplean estrategias del reciclaje y gestión de residuos (13% de los comentarios): "Como responsabilidad se debe gestionar con el gerente de operaciones, jefe de almacenes y director técnico", (Entrevistado 1). Con el mismo resultado de un 13% se considera que se debe gestionar con una empresa externa "Tratar con una empresa, ya que no hay ningún especialista en el área ambiental" (Entrevistado 8).

Queda en evidencia la necesidad de conformar un equipo de trabajo o departamento enfocado en el área ambiental, ya que debido a las constantes actualizaciones con relación a normas y/o creación de nuevas leyes enfocadas en el cuidado ambiental. La finalidad de este departamento consistiría en gestionar e implementar las normativas requeridas por las distintas leyes.

*Ítem 8: ¿Crees que exista una repercusión en la reputación de su empresa si se implementa la ley REP?*

Un 87% de los entrevistados proyectan que al implementar la ley REP la percepción de los clientes a la empresa sería positiva y generaría una mejor aceptación de los productos al reducir el impacto medio ambiental, lo queda en manifiesto en opiniones como: "Mucha persona joven está ligada al cuidado y reciclaje por lo que debería impactar positivamente. La empresa que realice cuidado ambiental entrega más confianza" (Entrevistado 3). Un 13% considera que no es relevante para el cliente el tratamiento del envase, si no la efectividad del medicamento "En el corto plazo no, las nuevas generaciones si, ya que la cultura de la gente no es pagar más por un envase que se recicle, si no el producto en si es lo importante" (Entrevistado 7).

*Ítem 9: ¿Qué recomienda para implementar los cambios en la empresa por la ley REP?*

Se constata que el 83% de los entrevistados coinciden en que se debe generar instancias de educación ambiental, las cuales consistirían en charlas y

capacitaciones. El objetivo es que los trabajadores interioricen que el reciclaje sea parte de la cultura organizacional, comentarios como: "Se debe incluir en la cultura, en el ADN como empresa farmacéutica, como todas las normas del rubro. Con apoyo de charlas y capacitación" (Entrevistado 1) y también "Capacitaciones con empresas especializadas en el reciclaje. La cultura organizacional debería ser pro-reciclaje" (Entrevistado 8). Es interesante que el 13% no tenga ninguna recomendación considerando que los entrevistados eran de cargos gerenciales y jefatura. Un comentario como "Por el momento no se tiene ningún plan" (Entrevistado 7), demuestra la falta de organización y planificación respecto a la implementación de la nueva ley.

*Ítem 10: Desde su perspectiva, ¿Cuál es su mayor inquietud respecto a la implementación de la ley REP en esta empresa?*

El cincuenta por ciento de los entrevistados plantean que su mayor preocupación radica en que surja un alza en los costos de producción, debido a la inversión que se generará en la implementación de la ley. Esto repercutiría en una reducción del presupuesto designado anualmente a cada área. Además, señalan inquietud con relación a posibles alzas de los medicamentos. Este aumento los debería solventar los usuarios. Lo anteriormente mencionado, queda en manifiesto en comentarios como: "Los costos y recursos que se van a requerir para la implementación" (Entrevistado 4); además, se menciona que el tiempo de implementación será un inconveniente considerando que se debe capacitar al personal y adaptar algunos procesos generando una disminución de eficiencia de producción por el tiempo de aprendizaje: "El tiempo para implementar la ley, ya que se va a demorar un largo tiempo para generar el conocimiento a cada personal del laboratorio" (Entrevistado 2). En la pregunta 9, la mayoría de los entrevistados mencionó que se deben generar charlas y capacitaciones por el poco conocimiento de cómo se implementa la Ley REP. Finalmente, el 13% considera que la regulación actual del rubro farmacéutico por el sistema de salud generara cambio de procesos de producción considerando que un cambio de formato de envase representa meses para su aceptación, siendo más lento y una desventaja a diferencia de otras empresas, comentarios como: "Por regulación va a hacer super complejo y va a hacer bastante perjudicado considerando que nuestros residuos son definidos como peligrosos" (Entrevistado 1).

Tabla I: Categorización

Preguntas	Categorías	%
Pregunta N°1: ¿Qué entiende por la ley REP?	Ley de reciclaje y gestión de residuos	75
	No sabe o no está seguro	25
Pregunta N°2: ¿Qué entiende por economía circular?	Reutilización de materiales desechados	87
	No conoce el termino	13
Pregunta N°3: En la práctica ¿Cómo opera hoy la gestión de residuos y reciclaje en la empresa?	Se recicla y gestiona los residuos peligrosos	38
	Solo se gestiona los residuos	62
Pregunta N°4: ¿Conoce alguna empresa del rubro farmacéutico nacional o internacional que implemente algún proceso de reciclaje?	No conozco	100
	Si conozco	0
Pregunta N°5: Con el planteamiento del modelo anterior ¿Cuáles cree que van a ser las principales actividades para realizar o cual será la más compleja?	Capacitar al personal	40
	Recuperación post consumo	50
	Gestión de compra	10
Pregunta N°6: ¿Cree que la implementación sea una mejora para el rubro farmacéutico?	Si será una mejora	75
	No, Sera un costo adicional	25
Pregunta N°7: ¿Quién debería gestionar en la empresa la implementación de ley REP?	Nueva área ambiental	74
	Gerencia y almacenes	13
	Empresa externa	13

Preguntas	Categorías	%
Pregunta N°8: ¿Crees que exista una repercusión en la reputación de su empresa si se implementa la ley REP?	Si será una mejora	87
	No, Sera un costo adicional	13
Pregunta N°9: ¿Qué recomienda para implementar los cambios en la empresa por la ley REP?	Capacitación y charlas	87
	No recomendación	13
Pregunta N°10: Desde su perspectiva, ¿Cuál es su mayor inquietud respecto a la implementación de la ley REP en esta empresa?	Aumento de los costos	50
	El tiempo de la implementación	37
	Regulación de procesos	13

### 3.2 Discusión de resultados

Es posible determinar que un porcentaje considerable de colaboradores de la empresa, requieren en primera instancia asistir a capacitaciones que les permitan familiarizarse e interiorizar conceptos relevantes de la ley REP. Posteriormente, requieren asistir a capacitaciones dirigidas por personal experto en el área.

Surge la necesidad de generar cohesión con otras empresas farmacéuticas, con la finalidad de aunar criterios respecto al proceder del proceso de reciclaje.

Mediante las entrevistas, se detectó una falencia con relación al manejo de información que posee el personal de la empresa. Un bajo porcentaje de colaboradores admite poseer conocimiento de las estrategias que emplea y ejecuta actualmente la empresa con relación al reciclaje. Queda en evidencia que solo los puestos directivos poseen la información

Los entrevistados concuerdan en que existe una estrecha relación entre la economía circular y la ley REP. Afirman que la finalidad de la ley es la recuperación del material post consumo devuelto al proceso de producción. También manifiestan su preocupación respecto a una posible barrera, ya que el proceso de recolección depende de que los usuarios faciliten los materiales, además de que estos se

encuentren en un buen estado. Respecto a las barreras detectadas se propone capacitar a los colaboradores, según sus niveles jerárquicos para nivelar conocimientos y alinear las capacidades con los objetivos estratégicos de la empresa y alcance de la ley. Confeccionar perfiles de cargo nuevos, con la finalidad de integrar una nueva área de especializada en gestión de residuos. Reforzar las comunicaciones, con relación a la efectividad sobre los colaboradores para que todos los involucrados de la compañía posean la información y estrategias a seguir, por sobre todo concebir acciones participativas donde las opiniones de los colaboradores sean tomadas en cuenta, para la implementación de nuevas actividades o procesos adoptados para cumplir con la ley REP.

### *3.3 Modelo conceptual propuesto*

Producto de los resultados obtenidos y su posterior análisis, se propone el modelo conceptual, mostrado en la figura n°3 para la implementación de la ley REP en la industria farmacéutica. Este refleja la estructura actual de producción y las acciones que se proponen para implementar la ley. El modelo se encuentra estructurado en dos secuencias. Una secuencia muestra el sistema actual realizado por el rubro farmacéutico, mientras la otra secuencia propone las actividades para la implementación de la ley (modelo propio).

La primera secuencia destacada con flechas de color verde, son las actividades propuestas para incorporar e implementar la ley REP en la industria farmacéutica. El primer paso del modelo consiste en efectuar una capacitación al personal, la cual debe ser ejecutada por una empresa externa y experta en el manejo de reciclaje y gestión de desechos. Luego, se debe designar un equipo de trabajo que cumpla el rol de determinar el peso y el material de cada envase, además de precisar si los recipientes cumplen con el criterio para ser reutilizados mediante una vía tradicional o si requiere de un tratamiento adicional. Un ejemplo de materiales que no son aptos para el reciclaje tradicional es el jarabe. Una unidad de jarabe contiene los siguientes materiales: botella de vidrio ámbar, tapa plástica de HDPE y caja de cartón. En este caso, el único material que cumple con el criterio adecuado de reciclaje es el cartón, puesto que la botella de vidrio ámbar junto a la tapa plástica HDPE, al interactuar con residuos químicos es catalogado como residuo peligroso. Debido a esto, requiere de un tratamiento específico que

permita retirar los residuos. Al efectuar el tratamiento de los materiales, sería considerado apto para incorporarse a la línea de reciclaje tradicional.

Posteriormente, se debe generar una base de datos que proporcione la información que permita cuantificar los materiales que se utilizarán en cada medicamento.

A continuación, se conforma un sistema de gestión de residuos en la empresa farmacéutica, el cual entre sus funciones se establecen el buscar alternativas para generar la disminución de costos asociados al proceso de envasado. Además de establecer estrategias que permitan disminuir residuos, determinar nuevas especificaciones de compras para la adquisición de nuevos materiales y determinar estrategias con un gestor de residuos.

La segunda secuencia refleja el actual proceso de producción farmacéutica. Este posee una estructura sistemática, ya que, demuestra el proceso desde la confección del medicamento hasta el residuo post consumo, el cual se presenta con flechas de color azul. Se destacan las secuencias negativas del proceso, con flechas de color rosado.

El proceso que se está implementando actualmente, inicia con la confección del producto en el área de producción. En él se pueden encontrar productos tales como: jarabes, comprimidos, ungüentos, gotarios y supositorios.

Posteriormente, los medicamentos se dirigen al área de acondicionamiento, donde se procede a envasar los productos a nivel primario y secundario.

Finalmente, los medicamentos son distribuidos a las diferentes farmacias del país para ser comercializados y de esta forma ser adquiridos por los usuarios. Con la actual secuencia, posteriormente al consumo del medicamento por parte del paciente, el residuo no reciclado genera un daño ambiental, ya que es considerado deshecho o basura.

La ley REP dentro de sus objetivos principales apunta a la reducción de productos prioritarios, es por ello por lo que el área de acondicionamiento de la industria farmacéutica cumple con los parámetros que se exigen para la implementación.

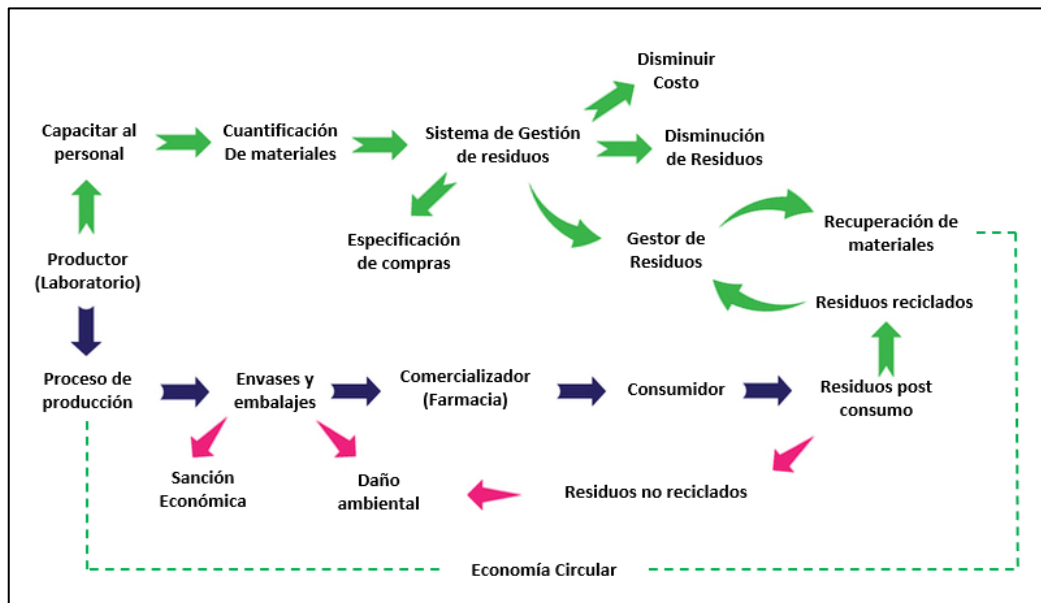


Figura 1: Modelo conceptual para implementación de ley REP en la industria farmacéutica (Fuente Elaboración propia).

#### 4. Conclusiones

Este trabajo establece que las barreras que inciden en la implementación de un plan basado en la Ley REP para su implementación a la industria farmacéutica son: Ausencia de una cultura organizacional asociada al reciclaje, poco o nulo conocimiento de la ley de reciclajes, falta de personal relacionado con la gestión de residuos. Para ello se propuso un modelo de implementación de ley REP para determinar sus principales barreras y posibles planes de acción. En efecto, los resultados muestran que actualmente la cultura y gestión de la empresa, prioriza sus pilares fundamentales, los cuales se centran en la seguridad y la producción de medicamentos. Se denota que el personal no posee las herramientas necesarias para la implementación de un sistema de gestión.

Dicho lo anterior, este trabajo, contribuye a como base para el cambio exigido por la ley, determinando sus barreras con el fin de disminuir el impacto en los procesos de la industria Farmacéutica y generando un modelo que implemente planes de acción para el cumplimiento de esta.

Para continuar esta investigación se propone las siguientes acciones futuras:

- Capacitar a los colaboradores, según sus niveles jerárquicos.

- Revisar perfiles de cargo y proponer nuevos.
- Reforzar el plan comunicaciones, con foco en efectividad sobre los colaboradores.
- Concebir acciones participativas donde las opiniones de los colaboradores sean tomadas en cuenta.

#### Referencias

- Avila Sinchire, J. D. (2020). Diseño de un proceso de recuperación de aluminio por fusión de los empaques tipo blíster. 100 hojas. Quito: EPN.
- Calquín, D, G. (2020) Aplicación marco de trabajo perspectiva multinivel para la innovación de modelos de negocios de la economía circular en Chile from: <http://dSPACE.UTALCA.CL/handle/1950/12458>
- Felipe, J. A., Carbajal, D., Mera, A., Gallegos, A., y Maureira, H. (2021) Técnicas para la disposición y tratamiento de residuos de medicamentos domiciliarios. Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais, from: <http://www.ibeas.org.br/conresol/conresol2021/XII-005.pdf>
- Lazo Bacco, V. (2020). Plan de negocio para la valoración intermedia de residuos de productos prioritarios de envases y embalaje en la Región de Los

Lagos. Disponible en <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/1773>

León Wielandt, P. y Vatter Rodríguez, M. (2020). Análisis de la Ley N° 20.920 que establece marco para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje: deficiencias regulatorias y desafíos en su implementación. Disponible en <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/178019>

Salvatierra, A. (2019). Economía circular: Desafíos de modelo en Chile. Universidad del desarrollo. From: <http://hdl.handle.net/11447/3667>

Suazo, B. (2017). Economía Circular en Chile: Alcances, problemas y desafíos en la gestión de la ley REP. Universidad de Chile.

Trecco, Cecilia, Castello, Vanesa, Romina, Kedikian, Sobrero, Cecilia, Sisti, Ada, & Oviedo, Sergio. (2011). La gestión eficaz de los residuos en el entorno de las buenas prácticas de la industria farmacéutica. *Producción + Limpia*, 6(2), 32-46. Retrieved October 30, 2021, from: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1909-04552011000200004&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-04552011000200004&lng=en&tlng=es).

Vargas, E. (2018). Modelo de negocios de una empresa de reciclaje de latas de aluminio bajo la regulación de la ley de responsabilidad extendida del productor from: <https://hdl.handle.net/11673/47355>

Granados, S. (2022) Retos en la implementación de la Responsabilidad Extendida del Productor: La gestión posconsumo de residuos en Colombia from: <https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/handle/20.500.12746/6033>

Vega, L. B. S., Arias, E. U., & Cortés, C. M. (2022). Maestría en Gerencia Ambiental y Eco Innovación.

#### **4 CONCLUSIONES GENERALES**

Este trabajo evidencia que las principales barreras que dificultan la ejecución e implementación de la ley REP en la industria farmacéutica son:

- Ausencia de una cultura organizacional asociada al reciclaje.
- Escaso o nulo conocimiento de la ley de reciclajes por parte del personal y directivos.
- Ausencia de personal especializado en la gestión de residuos.
- Resistencia a las inversiones económicas.

Una de las estrategias que propone el modelo desarrollado en esta tesis, es ejecutar la propuesta de implementación de ley REP.

En efecto, los resultados muestran que actualmente la cultura y gestión de la empresa, prioriza sus pilares fundamentales, los cuales se centran en la seguridad y la producción de medicamentos. Se denota que el personal no posee las herramientas necesarias para la implementación de un sistema de gestión ambiental, lo que dificulta una pronta ejecución de la ley en la industria farmacéutica.

- Se estudió el alcance y requisitos necesarios para la implementación de la ley REP. Se logró determinar que la industria farmacéutica cumple con los requerimientos solicitados, ya que utiliza uno de los materiales que indican como productos prioritarios.

- Se analizó el proceso de la industria farmacéutica, determinado las etapas más relevantes o descriptivas para la elaboración de un modelo de implementación.

- Se propone un modelo que considera el cumplimiento de la ley REP, detectando barreras y posibles planes de acción.

Dicho lo anterior, este trabajo, contribuye como base para el cambio exigido por la ley, determinando sus barreras con el fin de disminuir el impacto en los procesos de la industria farmacéutica, generando un modelo que implemente planes de acción para el cumplimiento de esta.

#### **4.1 Propuesta para trabajos futuros**

Como continuación de este trabajo de tesis, hay varias líneas de desarrollo que quedan pendientes, y en las que es posible continuar trabajando; algunas de ellas, están más directamente relacionadas con este trabajo de tesis y son el resultado de preguntas que han ido surgiendo durante el proceso de investigación, como otras que son más tangenciales a la investigación. A continuación, revisaremos trabajos futuros que pueden investigarse como conclusión de esta investigación:

- Capacitar a los colaboradores, según sus niveles jerárquicos.
- Revisar perfiles de cargo y proponer nuevos.
- Reforzar el plan comunicaciones, con foco en efectividad sobre los colaboradores.
- Concebir acciones participativas donde las opiniones de los colaboradores sean tomadas en cuenta.
- Para generalizar resultados, la muestra debe ser mayor.
- Considerar otras empresas del rubro farmacéutico.
- Analizar más exhaustivamente la utilización de otros instrumentos como encuestas, y/o métodos matemáticos-estadísticos.

## 5 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Avila Sinchire, J. D. (2020). Diseño de un proceso de recuperación de aluminio por fusión de los empaques tipo blíster. 100 hojas. Quito: EPN. <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/21263>
- Calquín, D, G. (2020) Aplicación marco de trabajo perspectiva multinivel para la innovación de modelos de negocios de la economía circular en Chile from: <http://dspace.otalca.cl/handle/1950/12458>
- Felipe, J. A., Carbajal, D., Mera, A., Gallegos, A., y Maureira, H. (2021) Técnicas para la disposición y tratamiento de residuos de medicamentos domiciliarios. Instituto Brasiero de Estudios Ambientais, from: <http://www.ibeas.org.br/conresol/conresol2021/XII-005.pdf>
- Lazo Bacco, V. (2020). Plan de negocio para la valoración intermedia de residuos de productos prioritarios de envases y embalaje en la Región de Los Lagos. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/177301>
- León Wielandt, P. y Vatter Rodríguez, M. (2020). Análisis de la Ley N° 20.920 que establece marco para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje: deficiencias regulatorias y desafíos en su implementación. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/178019>
- Salvatierra, A. (2019). Economía circular: Desafios de modelo en Chile. Universidad del desarrollo. From: <https://repositorio.udd.cl/items/40bc8074-637c-4318-afe2-446d7e2929dd>
- Suazo, B. (2017). Economía Circular en Chile: Alcances, problemas y desafíos en la gestión de la ley REP. Universidad de Chile. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/146815>
- Trecco, Cecilia, Castello, Vanesa, Romina, Kedikian, Sobrero, Cecilia, Sisti, Ada, & Oviedo, Sergio. (2011). La gestión eficaz de los residuos en el entorno de las buenas prácticas de la industria farmacéutica. Producción + Limpia, 6(2), 32-46. Retrieved October 30, 2021, from: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1909-04552011000200004&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-04552011000200004&lng=en&tlng=es).

- Vargas, E. (2018). Modelo de negocios de una empresa de reciclaje de latas de aluminio bajo la regulación de la ley de responsabilidad extendida del productor from: <https://hdl.handle.net/11673/47355>
- Granados, S. (2022) Retos en la implementación de la Responsabilidad Extendida del Productor: La gestión posconsumo de residuos en Colombia from: <https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/handle/20.500.12746/6033>
- Vega, L. B. S., Arias, E. U., & Cortés, C. M. (2022). Maestría en Gerencia Ambiental y Eco Innovación.
- Alev I, Agrawal V, Atasu A (2019) Extended producer responsibility for durable products. *Manufacturing Service Oper. Management*. Forthcoming. <https://doi.org/10.1287/msom.2018.0742>
- MMA (2019). Análisis general de impacto económico y social de Anteproyecto de Decreto Supremo que establece metas y obligaciones asociadas de residuos de envases y embalajes <https://rechile.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/06/60-AGIES-ENVASES-Y-EMBALAJES-2.pdf>
- López C., M., et al., (2017). Composting as sustainable strategy for municipal solid waste management in the Chimborazo Region, Ecuador: suitability of the obtained composts for seedling production. *J. Clean. Prod.* 141, 1349–1358. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.09.178>
- Nieves, M. R. (2022). La capacitación del personal operativo y su relación con la productividad de una empresa manufacturera. <http://ring.uaq.mx/handle/123456789/3532>
- Da Costa Pimenta, Clayson Cosme. (2022). La Economía Circular como eje de desarrollo de los países latinoamericanos. *Revista Economía y Política*, (35), 1-18. Epub 31 de de 2022. Recuperado en 04 de enero de 2023, de [http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2477-90752022000100001&lng=es&tlng=es](http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2477-90752022000100001&lng=es&tlng=es).

## 6 ANEXO: REPORTE DE PLAGIO

El reporte de posibilidad de plagio de este trabajo, con otros trabajos publicados entrega un porcentaje de similitud de: 1%

