



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE QUÍMICA

**“PROPUESTAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI EN LAS FASES
OPERATIVAS DE LA CADENA DE SUMINISTRO Y PROCURA DE BEBIDAS
ENVASADAS”**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO QUÍMICO**

PRESENTA

YISEL MICHACA GUERRERO



CDMX 23 DE JUNIO AÑO 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

JURADO ASIGNADO:

PRESIDENTE: Profesor: SAMANO CASTILLO JOSE SABINO

VOCAL: Profesor: DURAN MORENO ALFONSO

SECRETARIO: Profesor: ALVAREZ MACIAS CARLOS

1er. SUPLENTE: Profesor: GUTIERREZ LARA MARIA RAFAELA

2° SUPLENTE: Profesor: MORENO AVENDAÑO LUIS ANGEL

Handwritten signatures of the jury members, including a large circular mark at the top right.

**SITIO DONDE SE DESARROLLÓ EL TEMA: FACULTAD DE QUÍMICA,
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.**

ASESOR DEL TEMA: DR. DURAN MORENO ALFONSO

Handwritten signature of the topic advisor, Dr. Duran Moreno Alfonso.

SUSTENTANTE : MICHACA GUERRERO YISEL

Contenido

		1
1	Introducción	1
1.1	Problemática	2
1.2	Justificación	4
1.3	Objetivo General	7
1.3.1	Objetivos Específicos	7
1.4	Alcance de la Tesis	7
2	Marco Teórico	8
2.1	Sostenibilidad, Materialidad y Responsabilidad Social	8
2.2	¿Qué es un proyecto?	12
2.3	Tipos de Proyectos.	14
2.3.1	Proyectos de innovación.	17
2.3.2	Proyectos de comercialización	18
2.4	Procura.	20
2.4.1	Fases de la procura	23
2.5	Cadena de Suministro	25
2.6	Hitos de un proyecto.	30
2.6.1	La conceptualización de un proyecto	30
2.6.2	La planeación.	31
2.6.3	La ejecución	33
2.6.4	El control	34
2.6.5	La puesta en marcha.	37
2.6.6	La evaluación y el seguimiento del proyecto	37
2.6.7	La evaluación <i>ex-post</i>	39
3	Metodología	41
4	Caso de estudio	45
5	Resultados y discusión	46
5.1	Estrategias e Indicadores para la Reducción de Emisiones de GEI	46
5.1.1	Problemática. Rechazos de producto de Clientes y /o proveedores.	46
5.1.2	Cambios en la Planeación y Producción de Pedidos	56
5.1.3	Movimientos en falso de unidades	63
5.1.4	Movimientos en Vacío	67
5.1.5	Movimiento de productos próximos a caducar.	74
5.1.6	Ajustes de unidades por temporalidad.	79

5.1.7	Cálculos	82
6	Conclusiones	87
7	Recomendaciones	87
8	Anexos	88
9	Bibliografía	91

Índice de tablas

Tabla 1.	Consumo Nacional aparente y total recuperado de PET, por año generados en procesos productivos que no son considerados peligrosos o producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos (Semarnat, 2020).	6
Tabla 2.	KPI por descripción (Solistica, 2021; Altamaritima, 2021).	28
Tabla 3.	Actividades realizadas por área	34
Tabla 4.	Control por área	36
Tabla 5.	Resumen de las estrategias de reducción de emisiones de GEI para Rechazos de producto de clientes y/o proveedores.	56
Tabla 6.	Resumen de las estrategias de Reducción de emisiones de GEI para cambios en la Planeación y Producción de pedidos.	64
Tabla 7.	Resumen de Estrategias de Reducción de emisiones de GEI para los movimientos en falso de unidades.	68
Tabla 8.	Resumen de las estrategias de Reducción de emisiones de GEI para movimientos en vacío.	73
Tabla 8.	Resumen de las estrategias de Reducción de emisiones de GEI para movimientos en vacío (continuación).	74
Tabla 9.	Resumen de las estrategias de Reducción de emisiones de GEI para movimiento de productos próximos a caducar.	78
Tabla 10.	Resumen de las estrategias de reducción de emisiones de GEI para disponibilidad de unidades para temporalidad y ajuste estacional	81
Tabla 11.	Escenario 1. Sin Estrategias implementadas.	85
Tabla 12.	Escenario 2. Con estrategias implementadas.	85
Tabla 13.	Ahorro y reducción esperado Escenario 1 vs Escenario 2.	85
Tabla 14.	Abreviaturas	88
Tabla 15.	Términos en inglés utilizados	89
Tabla 16.	Símbolos y nombre de compuestos utilizados	90

Índice de figuras

Figura 1.	Volumen de venta de agua embotellada en México.	5
	Fuente: Estudio “Bottled Water in Mexico 2019” (“Agua Embotellada en México 2019”) de Euromonitor International (Robayo, 2020)	5
Figura 2.	Etapas de la Cadena de Suministro.	26
Figura 3.	Secuencia de hitos de un proyecto.	40
Figura 4.	Actividades de Rol Planeador y Diseñador	41
Figura 5.	Actividades de Rol Ejecutor –Implementador	42
Figura 6.	Actividades de Rol de Supervisor de Seguimiento y Control.	43

Figura 7. Diagrama de Flujo de la Metodología. _____	44
Figura 8. Stretch film o playo para tarimas o pallets. _____	47
Figura 9. Ladeo de Tarima de envases. _____	48
Figura 10. Unidad cargada con tarimas previo a la colocación de gatas y cintas. _____	52
Figura 11. Techo con fisuras, filtraciones de luz y humedad que fue rechazada por riesgo de carga. _____	54
Figura 12. Pared con láminas sueltas. _____	55
Figura 13. DPD Distribución directa a cliente final ilustrado con flechas rojas. _____	63
Figura 14. Distribución a Doble estiba. _____	70
Figura 15. Tarimas Chep cargadas en unidad. _____	71
Figura 16. Movimiento de tambos por medio de montacargas en tarimas Chep. _____	71
Figura 17. Factores de Emisión de Motor tipo diésel. Fuente Diario Oficial de la Federación. (Gobernación S. d., 2015)_	82

A mi querido hermano Ángel quien es mi compañero de vida con el que cuento a diario, por el que siempre trataré de ser una mejor persona y quien es mi razón para ser mejor cada día.

A mi padre quien me ha brindado su amor, apoyo incondicional, educación, principios y valores. Por ser mi fuente de motivación y perseverancia, por caminar a mi lado siempre con palabras de apoyo y consejos. Gracias por enseñarme día con día a afrontar las adversidades. Eres el mejor papá que me pudo dar dios en esta vida, gracias por todo.

A mi familia y amigos que estuvieron a mi lado en este camino, quienes me motivaron a seguir adelante y luchar por mis sueños. Gracias por su apoyo incondicional, amistad, confianza, lealtad y abrazo en los momentos que lo he necesitado, son parte fundamental para el cumplimiento de este proyecto.

A mi asesor el Dr. Alfonso Durán quien con su apoyo, amistad y colaboración se pudo dar este resultado. Gracias por la guía para hacer este sueño realidad.

Al Mtro. Carlos Álvarez gracias por su guía, consejo y asesoría en todos estos años de estudio. Le agradezco su paciencia, interés y amor a su vocación. Sin usted no hubiera sido posible llegar hasta aquí en mi vida profesional y académica.

A Lucy, gracias por tener siempre un abrazo caluroso y sincero, por escucharme, cuidarme y hacerme reír, por ser un ejemplo de fortaleza, perseverancia y amor. Eres esa segunda madre que la vida me dio y agradezco cada minuto que pude vivir a tu lado, te extraño y te extrañaré por siempre, en mi corazón y en mi mente siempre vives. Te amo Luchita, hasta el cielo gracias por todo.

A mi madre, a esa gran madre que la vida me permitió tener, quien siempre ha estado a mi lado con su apoyo incondicional y eterno amor. Eres mi ejemplo de éxito y mi mayor orgullo, quien sentó en mí las bases de responsabilidad y superación. Gracias por cada una de esas desveladas a mi lado, por enseñarme y cuidarme día con día. Te agradezco tu confianza, cariño, guía en todos los momentos de mi vida, eres mi fuente de inspiración y motivación, y vamos por más. Para ti mami.

Resumen

La siguiente tesis tiene por finalidad proponer estrategias aplicables en las fases de Procura y Cadena de suministro para la resolución de problemáticas operativas que las empresas Envasadoras tienen actualmente y que incrementan los riesgos ambientales. Estas estrategias deben ser implementadas por medio de proyectos, y deben ser medibles con base en los indicadores, los cuales son planteados en este trabajo.

A través de un estudio de materialidad se identificaron que en estas fases operativas ciertos procesos, actividades y planificaciones se están realizando bajo una incorrecta gestión o falta de guía que afecta aspectos, económicos, ambientales y sociales. Es por este motivo por lo cual en este trabajo se plantean algunas ideas para cubrir esas áreas de oportunidad y se reduzcan las emisiones de Gases de Efecto Invernadero conocidos por sus siglas GEI que actualmente se generan.

Las estrategias y propuestas planteadas siguen las posturas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 9 de Industria, Innovación e Infraestructura y 12 de Producción y consumos responsables correspondientemente. Por lo cual harán de los procesos, fases más sostenibles en tal medida que éstas sean correctamente aplicadas.

Se establecen los intermediarios requeridos para la implementación y ejecución, así como el diagrama de flujo a seguir para la puesta en marcha.

Se presentan los resultados aproximados esperados con base en los gastos de combustible que las unidades de transporte consumen y rutas planteadas, así como el ahorro económico esperado, lo cual será base para incentivar a las empresas envasadoras, de otros giros y/o Pymes (pequeñas o medianas empresas) a aplicarlas.

Las estrategias resultantes son administrativas de fácil aplicación y ejecución lo cual permite que los proyectos de implementación sean claros y accesibles. Esto permite que también sean atribuibles a otros giros que lleven a cabo los mismos procesos y/o tengan las mismas áreas de oportunidad.

Estas medidas correctivas y de mitigación son algunas soluciones para reducir las afectaciones ambientales que hoy en día la industria genera, por lo cual se incentiva a las empresas a ejecutarlas.

Abstract

This work aims to propose strategies applied in the Procurement and Supply Chain phases for the resolution of operational problems that packaging companies currently have and that increase environmental risks. These strategies must be implemented through projects, and must be measurable based on the indicators, which are proposed in this paper.

Through a materiality study, it was identified that in these operational phases certain processes, activities and planning are being done under incorrect management or lack of guidance that affects economic, environmental and social aspects. It is for this reason that in this work some ideas are proposed to cover these areas of opportunity and reduce the emissions of Greenhouse Gases known by their acronym GHG that are currently generated.

The strategies and proposals presented here follow the statement by The Sustainable Development Goals 9 of Industry, Innovation and Structure and 12 of Responsible Production and Consumption correspondingly. Therefore, they will make the processes more sustainable phases to such an extent as that they are correctly applied.

The intermediaries required for implementation and execution are established, as well as the flow diagram to follow until starting the project.

The expected approximate results are presented based on the fuel costs that the transport units consume and proposed routes, as well as the expected economic savings, which will be the basis for encouraging packaging companies, other lines of business and/or startups (small or medium enterprises) to apply them.

The resulting strategies are administrative and easy to implement and execute, which allows implementation projects to be clear and accessible. This allows them to be also attributable to other lines that carry out the same processes and/or have the same areas of opportunity.

These corrective and mitigation measures are some solutions to reduce the environmental effects that the industry generates today, which is the reason why the companies are encouraged to execute them.

1 Introducción

Actualmente más del 80% de los mexicanos consumen diariamente agua embotellada (Mundo, 2015), siendo la razón para que las empresas que tienen como negocio el envasado de bebidas coexistan en un mercado altamente competitivo efectuando proyectos de posicionamiento de sus marcas para garantizar la permanencia y obtención de nuevos clientes.

Las empresas en su búsqueda de ser más rentables, han identificado hoy en día que *un aspecto elemental que puede impulsar el éxito de una empresa al lograr un impacto positivo es asumir la responsabilidad medioambiental, social y de gobierno basadas en altos niveles de divulgación de información, claridad y precisión como también una apertura para reconocer fallas y mejorar las prácticas* (Carlermany, 2021) por medio del concepto de sostenibilidad. Por esta razón las compañías han encontrado cómo mitigar sus impactos ambientales y aprovechar la postura del enfoque social, la sostenibilidad y la responsabilidad social, implicando con esto el incremento de su reputación.

Realizar proyectos siguiendo la estrategia de trabajo y cultura de gestión de una forma más sostenible, prevé gastos posteriores a la realización o reevaluaciones por las correcciones y ajustes que se requerirán llevar a cabo, lo cual hace a la empresa más rentable y le ahorra gastos posteriores, siendo algunos beneficios además de los ya conocidos por el seguimiento al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible que de acuerdo al tipo de compañía se pueden aplicar.

La presente tesis tiene el propósito de dar soluciones a las problemáticas operativas encontradas en los procesos de procura y cadena de suministro que fueron localizadas a partir un análisis de materialidad y que se requieren para ir guiando estas 2 fases hacia la sostenibilidad y responsabilidad social.

La prioridad de este trabajo será dirigir a las empresas envasadoras de bebidas a tomar este trabajo como guía para hacer de sus actividades de distribución y entregas más sostenibles.

Se realizó un análisis de materialidad como metodología para encontrar aquellas fases operativas en donde es viable aplicar la innovación con nuevas estrategias, planes e indicadores que permitan lograr en el proceso dos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible: El 9 que indica la Industria, Innovación e Infraestructura, y el 12 de Producción y Consumo Responsables.

Es así que el objetivo de este trabajo tendrá por fin ser utilizado para las empresas envasadoras de bebidas y empresas que realicen operaciones afines para posteriormente de haber identificado las problemáticas en las que se tienen pérdidas tan importantes de presupuestos, darles algunas soluciones buscando el beneficio ambiental de reducción de GEI como principal objetivo y, posteriormente como una propuesta de mejora a la rentabilidad de sus actividades.

Con base en esto será importante conocer cada fase de los proyectos, sus actividades y propósitos correspondientes, con el fin de poder identificar en el caso de estudio en dónde se deben aplicar los cambios y estrategias para obtener los mejores resultados ambientales y económicos.

1.1 Problemática

Con base en la experiencia y en un análisis de materialidad, en la cadena de suministro y procura para la fabricación de bebidas envasadas, se identifica como principal área de oportunidad la contribución a la sostenibilidad de la organización por medio de la Reducción de las emisiones de GEI, en las fases operativas de la cadena de suministro y procura, y como beneficios complementarios contribuir en la disminución de destrucción de productos no comercializables, además de la disminución de productos caducos.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático se proyecta que en México el sector transporte generará 250 millones de toneladas de CO₂ para el 2030 por lo que se requiere contribuir con estrategias para mitigar estas cifras (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, 2020). Se considera que en México el sector de autotransporte o transporte de carga, que es el encargado de la movilidad de la cadena de suministro y transportación de materia prima en el proceso de procura, emite aproximadamente 93.24% de sus emisiones por el uso de gasolina y diésel lo que corresponde al 22.9% de las emisiones netas de GyCEI ó Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (Inecc, 2019) lo que implicaría que para 2030, 57.25 millones de toneladas sean a causa del autotransporte en caso de no realizarse medidas o acciones de mitigación más estrictas.

Las empresas de bebidas envasadas, así como todas aquellas que lleven a cabo la distribución por medio de transporte terrestre deben considerar estas cifras en su toma de decisiones. Sin embargo, actualmente las administraciones consideran como prioridad los ahorros, beneficios económicos y, posteriormente en sólo algunos casos como en los nuevos proyectos, medir la reducción de la huella de carbono al realizar ciertos cambios de actividades en los movimientos del traslado del producto.

Considerar en segundo plano la problemática ambiental trae consigo la tendencia de crecimiento de las emisiones actuales, por lo que cada empresa debe realizar su análisis de materialidad para ubicar en qué actividades están contribuyendo en esta generación de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero. En nuestro caso de estudio, se observó que las empresas de bebidas envasadas generan GEI durante la distribución de sus procesos de procura y cadena de suministro, no obstante se observa que esta participación se acrecienta por errores de gestión como los siguientes puntos a mencionar:

- Rechazos de producto de Clientes y/o proveedores. Los productos que no cumplieron con estándares de calidad del cliente son retornados a planta implicando el gasto económico que un rechazo conlleva, pero como principal afectación se tiene al realizar el viaje de ida, regreso y, en caso del que el cliente lo indique, un segundo traslado para realizar la entrega correctamente. Esta entrega posterior es causa de emisiones extras a las que se tendrían en caso de prevenir esos rechazos desde origen; otro beneficio al prever rechazos será la reducción de la cifra de destrucciones de producto.
- Cambios en Planeación y Producción de Pedidos. La circulación de unidades por cambios en la planeación y producción derivan en que los productos y materiales estén en movimiento, por lo que contribuyen con emisiones extras de GEI para reacomodar dichos productos y enviar lo requerido al sitio destino.
- Movimientos en Falso de Unidades. Los cambios de cita a cliente, cambios de horarios y lugar de producción, así como errores de gestión y comunicación son algunos contratiempos que se

llegan a presentar durante la realización de un proyecto, lo cual ocasiona que las unidades estén en circulación antes de tiempo o sean enviadas a destinos donde el producto no se requerirá; esto conlleva posteriormente a traslados adicionales que generan GEI y tiene como resultado un retorno de producto o un nuevo envío al lugar correcto de destino.

- Movimientos en Vacío. Retorno de unidades en vacío o sin producto son comúnmente a causa de una mala planeación de origen o falta de comunicación.
- Movimiento de productos próximos a caducar. Nos referiremos a caducos como los materiales y producto terminado que no alcanzaron su utilización pronosticada o venta por lo que son destruidos. Con la finalidad de reducir la cantidad de estos, previo a su vencimiento meses antes se les aplica planes de contingencia que son comúnmente ejecutados con la finalidad de incentivar su salida y uso.
Existen diferentes motivos por los que un producto puede llegar a tener el riesgo de estar próximo a caducar como los siguientes:

- 1) Producción y distribución realizada para proyectos de lanzamiento de un nuevo artículo que deberán ser nuevamente repartidos o retornados debido a que no obtuvieron la venta pronosticada.
- 2) Compras realizadas para surtir las necesidades de los nuevos proyectos de acuerdo a un forecast (pronóstico o prospectiva) que surte la temporalidad y planeación, lo cual en ocasiones resulta en adquisiciones altas que implican un riesgo de caducidad y posteriormente destrucción.
- 3) Las modificaciones en los Pronósticos de Compra en el proceso de procura son constantes, por lo que la demanda cambia con base en la venta y producción, lo que implica a su vez riesgos en el total de adquisiciones final.
- 4) A partir del mismo pronóstico de venta, los productos ya fueron hechos y en caso de que las ventas sufran variaciones sobre los pedidos originales o el proyecto no tenga el empuje de inicio necesario, se pueden obtener diferencias importantes que impliquen un riesgo de caducos que se deba gestionar para su comercialización.

Por estos y otros motivos los productos están en riesgo de caducos por lo cual deben ser monitoreados y desplazados a tiempo, ya sea para realizar una nueva distribución o retornar al sitio de producción, siendo estos factores causales de emisiones de GEI extras por lo cual se pueden aplicar estrategias de incentivación de venta previa para su reducción.

- Ajustes de unidades por temporalidad. Unidades extras a las requeridas en circulación, las cuales están en espera de traslados que generan emisiones adicionales por falta de ajustes y solicitudes con proveedores de acuerdo a la temporalidad de venta, con la finalidad de únicamente tener disponibles las unidades que se necesitan de acuerdo al pronóstico y ventas reales.

En este trabajo se abordarán estrategias, planes e indicadores con el propósito de reducir las emisiones de GEI que se generan por consecuencia de estas problemáticas y puntos mencionados,

con la finalidad de poderlas ejecutar en las fases operativas correspondientes y que son opciones de solución a aplicar enfocados en una gestión sostenible.

1.2 Justificación

Hoy en día las empresas tienen la responsabilidad de gestionar sus recursos, productos e insumos con mayor seriedad, cualquier administración errónea involucrará costos extras e impactos ambientales.

En el proceso de procura y cadena de suministro de Plantas Envasadoras de Bebidas al igual que en cualquier industria es necesaria la gestión de la sostenibilidad para evitar emisiones de GEI, destrucciones, caducos, entre otros.

Con base en esto son requeridas propuestas y estrategias que gestionen la sostenibilidad de las empresas con el fin de hacer de su operación un proceso más sostenible, maximice sus recursos y busque un impacto mínimo en el ambiente, lo que hace a este tipo de compañías más competitivas, de mejor perfil hacia la responsabilidad social, y realce sus valores y marcas.

En el 2015, la BBC publicó que diariamente el consumo de agua embotellada era de alrededor de 21 millones de botellas al día que posteriormente eran desechadas a la basura, siendo México el país que más agua embotellada consumía en el mundo.

De acuerdo con un estudio del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) de 2011 se determinó que 81% de mexicanos consume agua embotellada, considerando estas cifras entre el 5% y 10% de los ingresos de un mexicano estarían disponiéndose para agua embotellada siendo la confianza de la calidad del agua en las botellas la mayor de las razones para su compra (BBC, 2015). En la figura 1, se presenta el volumen de ventas de agua embotellada en México.

Considerando el incremento y crecimiento esperados al 2024, las empresas de agua embotellada tendrán que ser educadas en sus procesos para implementar las medidas y correcciones necesarias para que los procesos estén direccionados a ser sostenibles por medio de estrategias y proyectos que contribuyan en reducir el impacto ambiental esperado.

Actualmente no se tienen planes estructurados y proyectos en específico para la reducción de GEI, cualquier estrategia previamente aplicada se ha realizado buscando una disminución de los recursos económicos y materiales sin contemplar el impacto ambiental que ocasionan y por lo que se requieren cambios en el proceso de gestión para reducir el riesgo ambiental, y así obtener ahorros económicos como segunda meta.

El incremento de actividades buscará satisfacer la demanda pronosticada, sin embargo, se debe implementar una nueva gestión para conducir los nuevos proyectos y reposicionar los que se están llevando a cabo hacia una reducción de los impactos actuales mencionados y no incrementarlos con la tendencia actual, así como tener un equilibrio entre la sostenibilidad social, ambiental y económica, cumpliendo su responsabilidad social y asegurando con esto beneficios económicos y ambientales.

Este trabajo estará enfocado en estrategias y planes a aplicar en las etapas de distribución de las fases de procura y cadena de suministro donde principalmente se generan los GEI, debido al

desplazamiento de las unidades que se requieren para la entrega y envíos de producto o materiales, siendo la meta guiar estas fases hacia la sostenibilidad con esta nueva gestión que evite un crecimiento lineal del impacto de estas emisiones proporcional a las ventas pronosticadas.

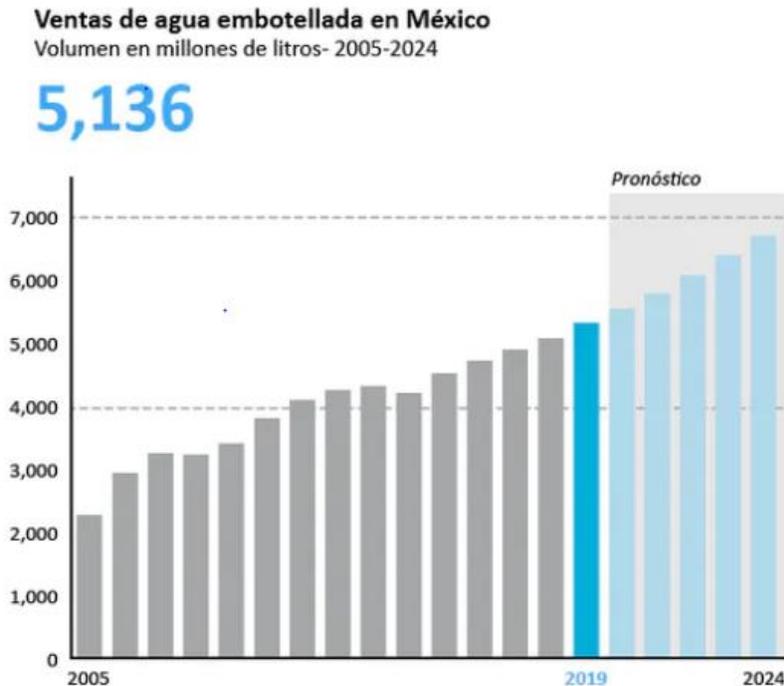


Figura 1. Volumen de venta de agua embotellada en México.

Fuente: Estudio “Bottled Water in Mexico 2019” (“Agua Embotellada en México 2019”) de Euromonitor International (Robayo, 2020)

Un proyecto conocido de reducción de emisiones de GEI, el cual es una de las estrategias propuestas en este trabajo, es conocido como *Distribución Directa de Planta*, se aplica tanto a insumos como a producto terminado, y se realiza cuando las plantas de producción cuentan con un espacio limitado de almacén por lo que requieren de uno con mayor capacidad para guardar su producto. Si el producto que va saliendo desde línea de producción está disponible y el almacén cuenta con un nivel de inventarios sin riesgos, podrá ser utilizado para cubrir pedidos y la demanda del objetivo final, lo que implicaría no hacer uso de la flota que envía producto de la planta al almacén.

Realizar este tipo de proyecto permite un ahorro en el presupuesto destinado a la flota de transporte entre la planta y el almacén por la disminución de unidades usadas, y además permite una disminución de la huella de carbono como el principal beneficio.

No es posible enviar todo el producto directo de planta por los siguientes motivos:

1. Disponibilidad de transporte.
2. Pedidos conformados por varios productos y que requieren tocar base en almacén para ser preparados.

3. Por control del stock (inventario) diario de producto en el almacén.
4. Por un stock alto en el destino final por lo que no requieren producto adicional.

Los objetivos de esta estrategia se pueden hacer mensuales y anuales para identificar cuántos pedidos fueron enviados conforme al objetivo mínimo establecido. Para obtener los ahorros que cada empresa establece, la temporalidad de venta es clave para identificar cuando se pueden hacer los más envíos posibles directos de planta y cuando aprovechar las altas demandas de los objetivos finales en los meses en los que baje la venta.

Como ejemplo se han presentado disminuciones de hasta 7 toneladas de CO₂ en comparación con los años donde no se aplicó este proyecto, así como ahorros mayores a los 500 millones de pesos. Si se aplica este mismo proyecto a plantas con mayor espacio e incrementando los objetivos finales se podrá aumentar el valor de reducción de GEI con el uso de una sola estrategia.

Así como se muestra en el ejemplo anterior, este tipo de estrategias generan reducciones en las emisiones de GEI y ahorros económicos por lo que se espera que al aplicarse otras estrategias adicionales se obtengan mejores resultados.

Como se hizo alusión, el principal objetivo de este trabajo es la reducción de emisiones de GEI en los procesos de distribución de Procura y Cadena de suministro, con la posibilidad de tener beneficios adicionales como la disminución de Destrucciones de productos no comercializables y la reducción de Caducos, siendo estos dos motivos de pérdidas materiales y de producto terminado que tienen un impacto ambiental importante. Con la ejecución de estas estrategias se podrá incrementar la responsabilidad social y sostenibilidad de las empresas envasadoras.

Las pérdidas materiales y producto terminado entran entre las principales razones de producción de residuos de una empresa envasadora cuando no son controladas o mitigadas. Uno de los principales residuos del proceso productivo es el PET.

Como se muestra en la tabla 1 el crecimiento del consumo o producción de PET tiene actualmente una tendencia de crecimiento siendo éste causante de miles de toneladas si se toma en cuenta todas las empresas y grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

Tabla 1. Consumo Nacional aparente y total recuperado de PET, por año generados en procesos productivos que no son considerados peligrosos o producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos (Semarnat, 2020).

CONCEPTO		2012	2013	2014	2015	2016
Consumo aparente de PET para envases	Miles de toneladas	715	710	700	722	745
Total de PET recuperado		414	428	405	364	425
Tasa de recuperación de PET (%)		57.9	60.3	57.8	50.4	57.0

Fuente: Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos 2020, Secretaría de Medio ambiente y Recursos Naturales, ECOCE informe de 2017 (Semarnat, 2020).

Como se menciona en la tabla 1, la generación de PET es una problemática de gran magnitud en la que las destrucciones y caducos de las envasadoras de bebidas dan aporte a esa cantidad de residuos, tanto en insumos como en producto terminado, que puede equivaler a millones de pesos en pérdidas económicas para empresas con producciones importantes. De esta forma, esta problemática puede ser reducida con la generación de planes y estrategias que ayuden a su control y mitiguen los causales identificados.

Las estrategias de este trabajo tendrán como fin disminuir el impacto ambiental, haciendo a los procesos más sostenibles y rentables por lo que su aplicación en estas empresas es recomendable y justificada.

1.3 Objetivo General

Desarrollar propuestas que contribuyan a la reducción de emisiones de GEI y sostenibilidad en las fases operativas de procura y cadena de suministro de Plantas Envasadoras de Bebidas, mediante la identificación de etapas en las cuales se puedan aplicar estas estrategias, con el fin de reducir costos y maximizar recursos, desarrollando procesos más eficientes y equilibrados con los aspectos económicos, sociales y medioambientales.

1.3.1 Objetivos Específicos

- Identificación de fases operativas adaptables a nuevas propuestas de gestión por medio del análisis y diagnóstico de casos que afecten la sostenibilidad durante las fases de distribución de los procesos de Procura y Cadena de Suministro en una Planta Envasadora de Bebidas causantes de emisiones de GEI.
- Diseñar propuestas con la finalidad de reducir las emisiones de GEI en los casos analizados mediante la generación de planes, estrategias y actividades que tengan el propósito de disminuir el impacto ambiental, reducir costos y mejorar el desempeño de las fases operativas gestionadas.

1.4 Alcance de la Tesis

Generar propuestas para la reducción de emisiones de GEI en las fases operativas de las etapas de procura y cadena de suministro de una planta envasadora de bebidas mediante el planteamiento de estrategias, planes e indicadores para la reducción de las emisiones de GEI, siendo ésta la problemática identificada por medio del proceso de materialidad con la finalidad de dirigir los procesos hacia la sostenibilidad conforme a los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de la ONU, en particular a los número 9 “Industria Innovación e Infraestructura”, 12 “Producción y consumo responsables”, y 13 “Acción por el clima”.

2 Marco Teórico

A partir del proceso de materialidad, se pueden encontrar necesidades importantes que las empresas deben realizar considerando el impacto económico y ambiental que implican sus actividades en el mercado. Toda empresa en crecimiento requiere iniciar sus actividades y corregir las llevadas a cabo bajo el conocimiento completo de los procesos, conocer cada fase de todo proyecto y conocer sus diferencias y áreas de oportunidad, para poder realizar los ajustes pertinentes y comenzar una gestión en el ámbito que la sostenibilidad hoy en día demanda, con transparencia en sus acciones, proyectos sostenibles y objetivos con su responsabilidad social, ética social y cuidado al medio ambiente.

2.1 Sostenibilidad, Materialidad y Responsabilidad Social

“La responsabilidad social empresarial es la contribución activa y voluntaria de las empresas en el mejoramiento social, económico y ambiental, engloba un conjunto de prácticas, estrategias y sistemas de gestión empresariales que persiguen un nuevo equilibrio. Puede conceptualizarse como la integración voluntaria por parte de las empresas, de las preocupaciones sociales y medioambientales orientando sus actividades al cuidado y preservación de su entorno” (Tanoira, 2008). Actualmente las empresas tienen beneficios importantes por la implementación de la responsabilidad social empresarial, entre ellos se encuentra el poder aumentar la atracción de clientes y consumidores en vista de que la imagen de la empresa tendrá una mejor reputación, mayores posibilidades de financiamiento y expansión que permite incrementar un mejor posicionamiento entre la competencia.

La responsabilidad social empresarial nace con los objetivos comunes de generar a las empresas una mejor imagen interna y externa con los proveedores y clientes. El origen de esta responsabilidad es la ética que tiene como causal buscar la retribución, reciprocidad y corresponsabilidad teniendo como finalidad el cumplimiento de los derechos humanos, el uso correcto adecuado del capital social en pro de la empresa y del equilibrio sustentable tanto económico, ambiental y social. (Paradas, 2020).

Por otro lado, la responsabilidad social empresarial tiene por objetivo tres enfoques: reconocer, gestionar y comunicar. Reconoce qué actividades se están llevando a cabo en la empresa en cuestión así como su áreas de oportunidad, comunica a los equipos responsables los resultados que son de interés común y que se requieren para poder dar solución en conjunto, gestionando los impactos en el entorno social, económico y ambiental que los procesos, proyectos, prácticas generan para identificarlos, y por medio de la sostenibilidad obtener con ello una mejor reputación de marca como empresa a través de su reconocimiento entre otras corporaciones por su compromiso en su desempeño ético y ambiental (Torrellas, 2017).

Actualmente las empresas conocen que su nuevo rumbo está definido por su nivel de responsabilidad social y su compromiso con su cumplimiento; lanzar una buena imagen social con hechos que sean justificados y coherentes y no mensajes que se contradigan es clave de evitar hoy en día en cualquier negocio.

Por medio de una responsabilidad social se adquiere un compromiso, asumiendo los impactos de la empresa y gestionándolos para tener mejores prácticas, cumpliendo de forma congruente con los valores y principios de la empresa, sus políticas, normas, reglas y responsabilidad ante resultados.

La sostenibilidad fue definida en 1987 por la Comisión Brundtland de las Naciones Unidas *“como lo que permite satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones de satisfacer sus necesidades propias”* (ONU, 2022).

La sostenibilidad busca proteger los recursos naturales y económicos para no tener comprometida a las generaciones presentes y futuras, tomando en cuenta los aspectos sociales, políticos y económicos que se requieran para poder cumplir con su objetivo (BAUNAM, 2021).

En el año 2015, los líderes mundiales establecieron 17 objetivos con metas específicas conocidos como Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la nueva Agenda 2030, es decir, se deben de alcanzar en los próximos 15 años. Los objetivos son globales y se interrelacionan entre sí incorporando los desafíos de los gobiernos, sector privado y la sociedad para erradicar la pobreza, proteger el planeta, enfrentar la degradación ambiental, combatir la desigualdad y asegurar la prosperidad, paz y justicia (Unidas, 2021).

Los objetivos y metas de desarrollo sostenible y su principal propósito son los siguientes (Naciones Unidas, 2021):

- ODS 1 Fin de la Pobreza. Crecimiento económico inclusivo y empleos sostenibles para promover la igualdad.
- ODS 2 Hambre Cero. Buscar la seguridad alimentaria por medio del aumento de productividad agrícola y producción alimentaria sostenible.
- ODS 3 Salud y Bienestar. Garantizar y promover el bienestar para alcanzar una vida saludable.
- ODS 4 Educación de calidad. Acceso a la educación, aprendizaje continuo e inclusivo para lograr la movilidad socioeconómica y acabar con la pobreza.
- ODS 5 Igualdad de Género. Asegurar la igualdad de género para construir un mundo pacífico, próspero y sostenible.
- ODS 6 Agua Limpia y Saneamiento. Ampliar el acceso a agua potable y saneamiento.
- ODS 7 Energía asequible y no contaminante. Garantizar acceso a energía sostenible y disponible.
- ODS 8 Trabajo decente y crecimiento económico. Con el objetivo de impulsar el crecimiento económico se debe asegurar el progreso y mejorar los estándares de vida así como crear empleos incluyentes y decentes.
- ODS 9 Industria Innovación e Infraestructura. Incrementar el desarrollo económico y competitivo por medio de la industrialización e infraestructura inclusiva y sostenible, haciendo uso de la innovación y el progreso tecnológico como claves para descubrir soluciones duraderas para los desafíos económicos y medioambientales.

- ODS 10 Reducción de las desigualdades. Reducción de desigualdades sociales, políticas y económicas.
- ODS 11 Ciudades y comunidades Sostenibles. Conseguir ciudades más inclusivas, seguras y sostenibles con accesos a alimentos y posibilidades de crecimiento económico.
- ODS 12 Producción y consumo responsables. Disminuir la degradación medioambiental sin afectar el progreso económico y social, garantizando modalidades de consumos y producción sostenibles, haciendo eficientes los recursos naturales, contribuyendo con bajas emisiones de carbono, disminuyendo los impactos ambientales de las fases productivas y generación de residuos, usos insostenibles de agua, gastos excesivos de energía, entre otros.
- ODS 13 Acción por el clima. Adoptar y llevar a cabo medidas para combatir el cambio climático y efectos actuales.
- ODS 14 Vida Submarina. Conservar y gestionar correctamente la vida submarina y sus recursos.
- ODS 15 Vida de ecosistemas terrestres. Detener la pérdida de la biodiversidad gestionando correctamente la vida terrestre y todo su ecosistema de manera sostenible.
- ODS 16 Paz, justicia e instituciones sólidas. Acceso universal a la justicia y a instituciones que promuevan la defensa de los derechos humanos.
- ODS 17 Alianzas para lograr los objetivos. Conseguir asociaciones mundiales sólidas y cooperación para en conjunto asegurar el cumplimiento del desarrollo sostenible.

Los ODS cubren todas las necesidades para tener un mundo sostenible, abarcando cada ODS diferentes áreas y actividades, con el objetivo de erradicar los problemas más importantes que se tienen como sociedad.

En esta tesis los ODS 9 “Industria, innovación e infraestructura” y ODS 12 “Producción y consumo responsables” son los que empatan con las metas y objetivos de este trabajo, siendo la innovación en la industria el trayecto más lineal para ofrecer algunas soluciones a la problemática planteada haciendo uso de los conceptos de la sostenibilidad para su ejecución. De igual forma la ODS 12 es clave y guía de las estrategias, indicadores y ajustes de las resoluciones planteadas. Las acciones propuestas también impactan en el ODS 13 “Acción por el Clima”.

El desarrollo social y económico actual requiere alcanzar las metas de los ODS. Sin embargo se necesita de aspectos empresariales, legislativos y políticos para lograr su completo cumplimiento (Economipedia, 2021).

En todo proyecto se puede hacer uso del proceso de materialidad para definir los asuntos con mayor importancia y sus impactos, nos ayuda a identificar las necesidades y expectativas de los grupos de interés de la empresa a largo plazo y enfocar las estrategias corporativas de los proyectos, así como el plan a seguir y cronogramas. La materialidad es el proceso que permite escuchar a los grupos que

tienen un interés común en la organización y conocer más sobre los riesgos, retos, rumbo, estrategia corporativa, modelo de negocio, identificación de temas relevantes que pueden generar cualquier tipo de impacto económico, social y ambiental; permite la participación interna y sitúa a los grupos de interés en el eje puntual donde se encuentra la compañía; su esencia hace que este proceso sea un recurso y se traduzca también como una herramienta para hacer competitiva a la empresa (Verde, 2021).

Además, la materialidad identifica y prioriza los problemas más importantes para una organización y sus stakeholders o personas que tienen algún interés en la empresa o relación con ella por lo que se refiere a todo lo que tiene un impacto directo o indirecto para crear, preservar o erosionar el valor económico, ambiental y social dentro de las empresas, así como evaluar las actividades enfocadas a la sostenibilidad. Como resultado de este análisis las compañías pueden crear su estrategia a largo plazo, sus objetivos, y encontrar las mejores estrategias para reportar los datos encontrados como resultado del proceso (RSE E. c., 2021).

La materialidad permite a las organizaciones reflexionar sobre los influyentes del futuro por medio de la óptica de la sostenibilidad para realizar una medición de desempeño organizacional y con esta información poder a identificar los factores que influyen en sus procesos y que son barreras, amenazas, debilidades y oportunidades. Entre las ventajas que ofrece realizar un proceso de materialidad se encuentra poder resumir qué ítems deben dirigir la gestión de operación sostenible como son la situación energética, económica, el mercado y los consumidores, entre otros factores que impactan a la organización para poder guiar la medición de desempeño mediante indicadores relacionados a los temas revisados, y reflejar su prioridad relativa para que las empresas cumplan sus objetivos y administren su impacto en la sociedad (CARPEJANI, 2018).

La importancia de la materialidad radica en los siguientes puntos a mencionar:

- Dar a conocer los temas de interés de sostenibilidad a los grupos que integran los proyectos y toman decisiones en la compañía.
- Mitigación de riesgos y costos posteriores por análisis preventivos y correctivos.
- Proceso fundamental para dirigir la estrategia de sostenibilidad en la compañía e identificación de vulnerabilidades.
- Permite identificar otras áreas de oportunidad del negocio antes de hacer una liberación.
- Mejora la competitividad de la empresa al fortalecer su estrategia (Verde, 2021).

Al conocer el medio por el que una empresa puede identificar y medir su impacto económico, social y ambiental, las compañías pueden tomar conciencia al iniciar un proyecto o realizar ajustes durante su evaluación y control, y generar negocios con estos proyectos encaminados a resultados más sostenibles.

La decisión de una compañía de realizar un análisis de materialidad en algún proceso, área o proyecto es un paso importante que se debe hacer bajo una metodología correcta, contextualizando y alineando

a la organización y entorno que son parte del cambio para en conjunto priorizar y decidir los temas relevantes a la estrategia de sostenibilidad, así como consultar y analizar para identificar por medio de este proceso y diagnóstico los impactos negativos que se llegan a tener en los procesos o áreas de oportunidad . Con esta información se podrán crear los planes, programas, indicadores, estrategias, gestión de riesgos que te permitan asumir el compromiso de llevar a tu empresa en un ámbito más sostenible (Verde, 2021).

Una vez identificadas las áreas de oportunidad por medio de la materialidad, la tecnología se puede utilizar como una herramienta sustancial para realizar un plan de gestión de sostenibilidad y así poder ajustar o realizar proyectos con el fin de prevenir, manejar o controlar los impactos encontrados. De igual modo el llevar a cabo cualquier tipo de proyecto desde una vertiente sostenible permite aprovechar al máximo los recursos económicos y naturales que el negocio requiere y con esto cuidar sus tres pilares: el desarrollo social, el crecimiento económico y el cuidado de los recursos y medioambiente (Economipedia, 2021) .

Los procesos industriales sostenibles aprovechan sus materiales y energía en sus etapas y buscan la eliminación o reducción de sus residuos o desechos ya que estos contribuyen a incrementar los efectos por contaminación ambiental. Si los procesos no han sido diseñados desde su inicio basados en la conservación ambiental y la responsabilidad social que se indican en la sostenibilidad se puede recurrir al uso de la estrategia de Producción más limpia (PML) que tiene como finalidad de reducir costos, motivar el uso de la innovación para disminuir los impactos del ambiente y del ser humano, siendo una estrategia preventiva e integral. La estrategia buscará optimizar, minimizar y aprovechar al máximo del consumo de los recursos e insumos, incrementar la eficiencia energética, prevenir la generación de residuos contaminantes, compensar, mitigar y prevenir los impactos generados por los procesos adoptando la tecnología y prácticas necesarias para asegurarlo (Meza, 2013).

Una empresa que inicia un proyecto y lo enfoca con base en un plan sostenible para conservar su distintivo como empresa socialmente responsable, o tiene como objetivo obtener uno, debe considerar que es un trabajo de continuo desarrollo, de establecimiento de indicadores durante todas las fases de ejecución y seguimiento, que se requiere de la actualización por medio de nuevos proyectos que tengan como fin generar un negocio más amigable con el medio ambiente y que en un futuro cualquier ajuste en pro de la compañía equivale a ser también más rentables por los ahorros que a largo plazo no se deberán realizar en proyectos únicamente de carácter correctivo.

2.2 ¿Qué es un proyecto?

En la literatura se encuentra una variedad importante de definiciones de un proyecto, aunque se encuentran elementos comunes entre ellos referidos a la unicidad de los proyectos, a su duración y limitación de recursos. Anaya Durand (2014) propone que un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único con el propósito de alcanzar un objetivo, tiene un comienzo definido y un final delimitado y se realiza bajo restricciones de costo y tiempo. El final del proyecto se puede considerar alcanzado cuando se han logrado los objetivos del proyecto o cuando queda claro que los objetivos del proyecto no serán o no podrán ser alcanzados (PMI, 2013).

Los proyectos tienen las siguientes características más importantes:

- Un objetivo específico y que se debe realizar bajo ciertas especificaciones.
- Fechas definidas de inicio y terminación.
- Recursos limitados (Inversión, personal, equipo, por mencionar los principales).
- Criterios de calidad medibles (Anaya, 2014).

Los proyectos contribuyen al logro de los objetivos y alcances establecidos por la organización cuando están alineados con su estrategia. Las organizaciones en ocasiones suelen hacer modificaciones en las operaciones, productos o sistemas mediante la generación de iniciativas estratégicas de negocio que se desarrollan e implementan a través de proyectos. Algunas características que han de tener los objetivos serán ser medibles, alcanzables, retadores, motivadores, fijados en los tiempos y específicos.

Otros propósitos de los objetivos es ayudar a marcar a la organización la dirección y estrategia, así como alinear y definir los recursos para optimizarlos, además proporcionan una visión completa a la organización de las capacidades de la empresa con la meta de lograr y permitir la motivación del personal debido a que conocen el fin de su trabajo, es decir, el propósito a alcanzar (Estratégica, 2021).

La estrategia organizacional debe proporcionar guía y dirección, los proyectos son imprescindibles para el crecimiento y la supervivencia de las organizaciones. Los proyectos crean valor en forma de procesos de negocio mejorados, son indispensables para el desarrollo de nuevos productos y servicios, y facilitan a las compañías la respuesta ante los cambios del entorno, la competencia y el mercado. El rol del director del proyecto, por tanto, se torna cada vez más estratégico.

Un proyecto puede generar:

- Un producto, que puede ser un componente de otro elemento, una mejora de un elemento o un elemento final en sí mismo.
- Un servicio o la capacidad de realizar uno, por ejemplo una función de negocio que brinda apoyo a la producción o distribución.
- Una mejora de las líneas de productos o servicios existentes, cuyo objetivo es reducir defectos.
- Un resultado, tal como una conclusión o un documento final requerido (PMI, 2013).

Un proyecto tiene más probabilidades de resultar exitoso cuando quien lo lidera o quien se encuentre a cargo del mismo establece algún tipo de sistema de control o método a través del cual se monitorice a lo largo de las etapas todos los avances del proyecto con base en lo que fue planeado. De modo que puedan realizarse a tiempo las modificaciones necesarias para lograr un mejor resultado y así concretar todos los objetivos (PMI, 2013).

Los resultados del proyecto tienen metas específicas de calidad y desempeño que sólo se pueden garantizar si se sigue el proceso de planeación que requiere de recursos para su realización (personas, tiempo y dinero).

El equipo del proyecto debe seleccionar, establecer y seguir los procesos adecuados y requeridos para alcanzar los objetivos del proyecto y alcances, establecer una comunicación efectiva y de compromiso con todo el equipo para en conjunto buscar satisfacer las necesidades y expectativas del consumidor o cliente, equilibrando las restricciones contrapuestas relativas al alcance, cronograma, presupuesto, calidad, recursos y riesgo para producir el producto, servicio o resultado especificado (PMI, 2013).

Cada proyecto traerá consigo un contexto definido por los participantes durante su vida, las influencias organizacionales, las habilidades clave de la administración y áreas participantes en cada fase, así como las influencias socioeconómicas o cambios que se vayan requiriendo conforme el avance y la ejecución del proyecto.

Para entender a fondo el significado y aplicación de un proyecto se definirán a continuación las clasificaciones más importantes que existen y su orientación de trabajo.

2.3 Tipos de Proyectos.

Actualmente existe una amplia variedad de tipos de proyectos, todo tiene como origen una necesidad y se direcciona a la consecución de un resultado dentro de un tiempo establecido, con objetivos que determinan el alcance y los recursos del mismo (Deps, 2021). Las diferencias entre cada tipo de proyecto se pueden encontrar por las aplicaciones de diferentes ramas y especializaciones por lo que se requiere que el personal que realice la labor de dirigir el proyecto o el hito en curso esté altamente preparado en el sector en cuestión (Etecé, 2021).

Según el fin u orientación de los proyectos se pueden clasificar en los siguientes tipos (Integral, 2021).

- Privados y/o Productivos. Proyectos que tienen como finalidad conseguir rentabilidad, incrementar las utilidades, ventas, mejorar servicios, esto usando fondos privados y buscando la menor inversión posible y el menor tiempo de retorno de inversión.
- Públicos y/o Sociales. Proyectos que se realizan sin finalidad de obtención de ganancias ni lucro con el objetivo de alcanzar un bien social a la escala requerida en la que se realice el proyecto y de acuerdo con el recurso económico contemplado. Son proyectos ejecutados por entidades del gobierno y con presupuestos de inversión pública. Normalmente apuntan al mejoramiento de la salud, la educación, la vivienda, el transporte, entre otros. Estos proyectos son formulados con base en los planes y programas de desarrollo económico-social que preparan los diferentes niveles de la administración pública.
- De investigación: Aquellos cuyo objetivo es la documentación o adquisición de fuentes y materiales en torno a un tema elegido, adicionalmente tiene como finalidad ofrecer respuestas a determinados temas y generar nueva información útil.

- Educativos. Ejecutados comúnmente en centros o instituciones para desarrollar nuevos sistemas o procesos educativos con el fin de promover un mejor aprendizaje y desarrollo.
- Depende de su finalidad particular.

Según el **cliente**

- Externos. Proyectos en donde participan entidades externas como las que forman parte de una unión temporal de empresas o de un convenio de colaboración; el proyecto en este caso será influenciado por más de una organización.
- Internos. Se desarrolla por una necesidad del negocio, determinada por objetivos, metas y acciones para llevar a cabo una idea de la empresa.

Según **naturaleza**

- Industrial. Este tipo de proyecto se centra en instalaciones de plantas industriales, mantenimiento de líneas y procesos de producción, así como grandes proyectos de inversión industrial.
- Organización. Este tipo de proyectos se realizan comúnmente para cambios organizacionales con el fin de hacerse paulatinamente conforme a las curvas de aprendizaje y si los crecimientos lo permiten; también se suelen presentar para unión de áreas o equipos de trabajo en los que se deben trazar todo el plan estratégico esperado y los controles requeridos con el fin de observar los compromisos del equipo de trabajo, los resultados y la satisfacción-productividad de los rediseños.
- Telecomunicaciones. Proyectos de mejora en las telecomunicaciones con el objetivo de facilitar la colaboración de los equipos de trabajo, optimizando y reduciendo el tiempo de toma de decisiones, aumenta la productividad y permite la movilidad y el trabajo a distancia, se economiza en gastos fijos debido a que implementan soluciones para el mantenimiento e incremento de potencial de los equipos de trabajo. Algunos ejemplos de los proyectos de telecomunicaciones son las instalaciones de circuito cerrado de televisión, cableado estructurado, realización de proyectos de infraestructura común de telecomunicaciones para edificios, proyectos e instalaciones de redes inalámbricas (WIFI), proyectos de legalización de radio enlaces de comunicaciones e insonorización entre otros (COMSITEC, 2019).
- Arquitectura. Un proyecto de arquitectura consiste en un conjunto de documentos legales y técnicos a través de los cuales se explica el desarrollo y diseño que tendrá un inmueble o edificación, siguiendo las normativas requeridas, explicando su morfología, definiendo con esto su construcción y buscando la seguridad futura (Arquitectura, 2022).
- Comercialización. Proyectos que se basan en estrategias de comercialización de las empresas, y que ayudan a incrementar los niveles de productividad optimizando las ventas y a la vez disminuyendo significativamente el riesgo en los proyectos del negocio.

Según **objetivo**:

- **Ampliación.** Proyectos realizados para incentivar el crecimiento de la demanda del mercado, la expansión de un servicio o la integración de nuevos productos o servicios. Adicionalmente estos trabajos son requeridos para generar mayor capacidad de producción, distribución y ventas de acuerdo al tipo de negocio.
- **Mejora.** Proyectos que nacen con el fin de proporcionar un mejor servicio o producto al cliente este tipo de proyectos se realizan usualmente después de conocer la respuesta de satisfacción de grupos de interés a los que se les toma en cuenta sus puntos de vista para conceptualizar nuevamente el producto o servicio y con esto mejorar la calidad y satisfacción del cliente final. En este rubro se pueden considerar el proceso de mejora continua que es importante para cualquier proyecto en curso así como el conocimiento de medidas preventivas y correctivas para todas las áreas.
- **Innovación.** La creación o explotación de nuevas necesidades o el empleo de la tecnología para cambiarlas.
- **Nueva instalación.** Proyecto para satisfacer el crecimiento o requerimiento de demanda, una nueva necesidad de cliente o un nuevo proyecto en curso, los proyectos de nuevas instalaciones se realizan posteriormente a haber ejecutado estudios de viabilidad económica. Un proyecto de nueva instalación requiere de una fuerte inversión así como ser considerado el tiempo y distancia de los clientes, así como la estrategia para el retorno de inversión por los gastos de integración de máquinas, software, edificios, obra civil o lo que el proyecto requiera.
- **Traslado o Cambio de localización inicial.** Proyecto requerido para reducir los tiempos, costos y mejorar la satisfacción con los clientes cuando la localización inicial de la planta, almacén o negocio central se encuentra a una distancia considerable y esto reduce la productividad.
- **De orden y control.** Proyectos que permiten generar una estrategia operacional con el objetivo de mejorar la productividad, eficiencia y competitividad así como reducir la pérdida durante todo el proceso.
- **De gestión de Riesgos.** Planificación y elaboración de proyectos para la gestión correcta de riesgos con el fin de implementar y responder a cualquier tipo de contingencia que se presente; conocer su probabilidad y su impacto puede ayudar a generar un proyecto más completo de prevención y control para cualquier actividad o proyecto que se esté llevando a cabo y reducir con la prevención costos adicionales al negocio.

Según **volumen de inversión**:

De acuerdo con el monto de inversión los proyectos se pueden clasificar en pequeños, medianos o grandes; los montos de inversión son distintos dependiendo de la actividad o rubro debido a que los presupuestos demandan mayores o menores costos conforme al trabajo a realizar y sectores en los que se apliquen.

La clasificación según tamaño será subjetiva dependiendo del costo e inversión, pues mientras para un determinado sector un proyecto puede ser considerado grande, para otro sector podría ser pequeño (Agency, 2021).

A continuación se describirán los tipos de proyectos más comúnmente aplicables durante los procesos de procura y cadena de suministro de una envasadora de bebidas.

2.3.1 Proyectos de innovación.

Cuando la empresa tiene un plan de negocios ya establecido, la necesidad de lanzar nuevos productos para expandirse en nuevos mercados y mejorar productos existentes, es indispensable para posicionar el objetivo de venta que se quiere alcanzar. Es por esto que las áreas de marketing, proyectos, innovaciones, entre otras, trabajan en conjunto para determinar el tipo de producto nuevo o existente que requiere el mercado, identificando las necesidades del público al que va dirigido.

De acuerdo con (Parra-Castrillon J. E., 2019) la innovación es la introducción de ideas nuevas con el fin de generar valor, aplicarse en la sociedad, transformar la realidad en contextos específicos, siendo el innovador capaz no sólo de crear una invención sino también de asegurarle un mercado. En los proyectos de innovación se realizan la exploración y análisis de ideas, evaluación de oportunidades, estudios de viabilidad y pruebas antes y después de lanzamiento, siendo estos pasos los que disminuyen la incertidumbre en el proceso de lanzamiento del nuevo producto o servicio y que también son parte de los procesos de la conceptualización. La empatía con los futuros clientes o consumidores ayudará a tener comprensión de las necesidades para definir y filtrar los puntos de valor con el fin de idear y crear los prototipos e identificar las mejoras siendo la creatividad la estrategia determinante que ayudará en la metodología y la creación de modelos.

La identificación de un mercado puede generarse a partir de fuentes primarias, las cuales son obtenidas específicamente para la investigación en donde las características demográficas, climáticas, actividades socioeconómicas, preferencias y percepciones de marcas, hábitos de compra poblacionales afectan directamente en la toma de decisiones de lanzamiento de un producto o servicio.

Cuando se tiene identificado el mercado al que se debe dirigir el producto se debe realizar un desarrollo de todo el concepto a partir de las tendencias, competidores en el mercado y necesidades insatisfechas que tienen los consumidores. Con la idea ya planteada y considerando que el producto es viable para poderse fabricar, se desarrollan los detalles de marketing e ingeniería que se presentarán a la compañía y consumidores. En esta presentación se consideran los estimados de precio de venta, precios de producción, volúmenes, costos fijos con lo que pueden estimarse los beneficios económicos del lanzamiento y el tiempo de retorno de inversión así como los resultados obtenidos en las pruebas realizadas.

En los proyectos de innovación es necesario realizar evaluaciones a las competencias durante todo el proceso, así como el análisis de la demanda que tendrá el producto para poder tener comparaciones reales de la marca, y así promover las fortalezas y oportunidades que se tienen para trabajar sobre las amenazas y debilidades detectadas.

Durante un análisis de la demanda se pueden encontrar varias ventajas competitivas para trabajarlas a lo largo del proyecto, pues se cuenta con mayor información para futuras tomas de decisiones que ayudarán en el desarrollo del trabajo o para un futuro proyecto. Identificar los intereses de los consumidores y las posibilidades de expansión permitirá descubrir nuevos nichos de mercado que serán importantes para el proceso de comercialización, y facilitará el conocimiento del tamaño del mercado para poder lanzar el producto a los clientes adecuados (Pacheco, 2022).

2.3.2 Proyectos de comercialización

Los proyectos de comercialización se incorporan con la finalidad de obtener un mayor crecimiento o desarrollo que mejore los niveles de ingreso y rentabilidad de los productos o servicios a ofrecer, y con esto se aumentan los niveles de productividad.

Las empresas han optado por tener proyectos de comercialización y con ello estrategias de venta, distribución y marketing para asegurar que la venta del producto o servicio sea objeto de éxito.

Durante la realización de un proyecto de comercialización es importante centrarse en las características y necesidades que el producto o servicio puede ofrecer al cliente o consumidor final así como la ruta que se llevará para poderlo vender, distribuir, promocionar y ofertar al posible comprador.

El área de marketing y comercial trabaja en conjunto para crear las mejores promociones y publicidades con el fin de que el producto sea más exitoso que algún producto que la competencia esté manejando.

El análisis de los clientes que se realiza durante la conceptualización del proyecto ayudará a definir los nichos de mercado a los que va dirigido el producto o servicio, así como a investigar el posible performance de venta de acuerdo con otros proyectos realizados o históricos, y con esto poder definir las estrategias, los planes e hitos para alcanzar las metas de ventas.

Es usual que en el proceso de comercialización sea necesario el uso de intermediarios para la distribución o venta que faciliten la labor de alcance de la marca en otros mercados o destinos.

Existen diferentes tipos de intermediarios dependiendo el tipo de comercialización que realiza la empresa. El sector o estrategia se podrá escoger de acuerdo a lo que mejor se adapte a sus necesidades o en su caso al mercado que se desea llegar (Pyme, 2018).

- **Distribuidor.** Intermediario que trabaja como propietario de los productos, cuenta con un almacén propio y se encarga de las ventas y distribución de sus productos.
- **Mayorista.** Una empresa de esta clasificación se destaca por la compra y venta de producto de mayoreo para funcionar como un intermediario entre productores minoristas y clientes pequeños aprovechando su espacio de almacén para la compra de cantidades grandes del mismo tipo de producto.
- **Minorista.** Intermediario que vende directamente a cliente al por menor o al detalle, este tipo de intermediarios tienen una venta directa con el consumidor.
- **Corredor.** Intermediario que no realiza compra o venta de productos pero se encarga de reunir a compradores y vendedores para ganar una comisión en caso de que la venta sea exitosa.
- **Facilitador o empresa logística.** Este tipo de empresas colaboran durante el desarrollo y actividades de distribución.

- Agente comercial. Representante de ventas frente a los clientes finales o frente a los usuarios, adquiere la posesión de los productos o servicios debido a que no realiza una compra pero obtiene comisión por la venta que realice. El proceso de arribo al sitio y planeación de su producto, será responsabilidad total de la empresa de origen del producto sin embargo todo el proceso de venta y distribución será responsabilidad del agente comercial por lo que la comunicación entre el agente y el equipo de planeación de la empresa origen garantizará un mayor éxito en este tipo de proceso de distribución de comercialización.

Después de la distribución se podrá dar seguimiento al plan de ventas de acuerdo al modelo y proyección realizado al inicio del proyecto para ir preparando planes de contingencia en caso de ser requeridos, así como estrategias adicionales de marketing, promociones, ampliaciones o apertura de otros mercados con la finalidad de atraer e incrementar las ventas.

Con base en la información anterior podemos determinar que el trabajo que se está abordando en esta tesis es una mezcla de un proyecto de innovación, mejora y, orden y control por los siguientes motivos:

- Proyecto de Innovación. A partir del proceso de materialidad se pudo identificar las 3 problemáticas a resolver para dar como resultado el planteamiento de nuevas actividades, estrategias e indicadores innovadores que tiene por fin provocar un cambio de las acciones actuales y brindar algunas soluciones a las necesidades planteadas para hacer a las fases de procura y cadena de suministro más sostenibles y rentables.
- Proyecto de Mejora. Al buscar disminuir los impactos actuales por las problemáticas encontradas, un proyecto de mejora permitirá generar el mecanismo para dar un mejor resultado tanto económico como ambiental, por medio de los cambios propuestos y las estrategias y planes a aplicar, realizando así proyectos de mejoras correctivas y preventivas para dar un beneficio a la compañía.
- Proyecto de Orden y Control. Todo proyecto de innovación y mejora requiere un seguimiento, control y manejo continuo para asegurar el cumplimiento de las estrategias y fases de los planes, con el fin de asegurar el resultado esperado y así poder obtener cambios en el menor tiempo posible.

Complementando la información anterior, también en este proyecto se abordan conceptos de los proyectos de comercialización siendo estos parte esencial de la cadena de suministro y procura, ya que de esto depende la correcta distribución del producto y de cubrir correctamente la demanda del mercado, por lo que estas variables son importantes y se deben contemplar para realizar correctamente la implementación de las estrategias de este trabajo.

Para entender a fondo el papel que tienen las fases de Procura y Cadena de suministro en el proceso de fabricación de bebidas envasadas, se explicará su concepto y principales actividades que se llevan a cabo durante su ejecución, para así entender la importancia de la distribución durante su desarrollo.

2.4 Procura.

La fase donde se lleva a cabo la planificación, logística y gestión inicial de un proyecto para asegurar el cumplimiento de los alcances definidos es la procura, se realiza con base en las normas oficiales, normas generales, estándares, principios, valores y cultura que tiene la empresa que lo está llevando a cabo.

En la procura se realiza el programa de requisiciones, supervisiones de materiales y equipos según el tipo de producto o servicio a ofrecer. El objetivo de esta fase es garantizar la obtención y abastecimiento de los materiales demandados que se precisan para operar las diferentes áreas de la empresa. Un proceso de procura genera como resultado el Plan de Gestión de las Adquisiciones y los Enunciados del Trabajo de los Contratos.

La función de este proceso es gestionar integralmente las compras desde su planificación, ejecución, control y seguimiento. Es necesario una correcta gestión de esta fase para asegurar el éxito en cualquier etapa del proyecto. En el caso de la adquisición de un producto, la redacción de un buen contrato y un control de cambios de órdenes de compra aseguran la obtención oportuna de equipos y materiales, lo cual es fundamental para poder tener una ejecución en el tiempo planeado y cumplir así objetivos y estrategias.

A partir de un programa de requisiciones ya planteados por el área de planeación de materiales el área de compras debe ejecutar una identificación y selección correcta de proveedores nacionales e internacionales, para llevar a cabo la solicitud y evaluación de ofertas.

Para el plan de requisición se requiere comunicación directa con el área de Supply Chain (Cadena de Suministro). Esta área trabaja en conjunto con el área de compras para que se haga una licitación con los proveedores de los recursos ya previamente identificados y aceptados por parte del área de proyectos y marketing. Con esto dichas áreas podrán realizar el cronograma e hitos de acuerdo con la fecha de lanzamiento o facturación que se requiera.

El catálogo se realiza a partir de licitaciones, trabajo previo con dicho proveedor o benchmarking para identificar a los proveedores potenciales, en donde la investigación de mercado es esencial para asegurar que dichos vendedores son capaces de suministrar los materiales o servicios deseados. Los expertos en esta área desarrollan y eligen los criterios para evaluar las propuestas de los vendedores o proveedores en donde la experiencia comercial y técnica es necesaria para asegurar una buena elección, y así poder obtener los detalles y resultados requeridos. El equipo legal es primordial en esta parte del proyecto debido a que se realiza previo a la elección los términos y condiciones específicos para obtener contratos con garantías de cumplimiento y seguros, con el fin de mitigar posibles riesgos que se puedan ir presentando durante la ejecución (BidDown, 2022).

La elección del proveedor se puede realizar de diferentes maneras, sin embargo, en todos se lleva a cabo una investigación previa para poder llevar a cabo una preselección y así poder ir descartando. Dicho proceso consiste en seleccionar a los candidatos potenciales; los principales aspectos considerados de elección son los siguientes:

- **Ubicación geográfica:** Dicho punto es sumamente relevante debido a que al estar más cerca de las instalaciones del cliente se puede asegurar una respuesta más rápida, dando la posibilidad de otorgar un soporte operativo en un menor tiempo. En dado caso que el proveedor se

encuentre lejos de las instalaciones, se evaluará por otros aspectos como calidad, precio y servicio al cliente, entre otros. Este punto es importante ya que afecta directamente en el proceso de entregas y distribución, en donde la distancia será la principal variable que impactará negativamente al ambiente.

- Tamaño e infraestructura de las instalaciones del proveedor: El tamaño de dichas instalaciones puede asegurar que puedan surtir las cantidades de producto requerido en el tiempo estimado de realización.
- Tiempo de ejecución: Tiempo de reacción y ejecución de actividades que son relevantes para el cumplimiento del alcance y cronograma planteado.
- Experiencia en el rubro: Factor determinante para la elección, las empresas que tienen mayor tiempo en el mercado que mantienen e incrementan la satisfacción de sus clientes así como los resultados, pueden ser consideradas confiables para asegurar la calidad de sus productos y garantizar los fines esperados.
- Cumplimiento con estándares de calidad: En la preselección será importante evaluar con cuáles normas, estándares, ISO's y certificaciones cuentan los proveedores, en vista de la importancia de contar con las mismas o más que la empresa origen de la convocatoria, para así esperar los mejores criterios de control de calidad y para reducir el riesgo para este rubro.

Toda esta información es obtenida a partir del proceso de benchmarking o trabajo previo con dicho proveedor. Cuando no se tienen históricos que aseguren un panorama y no se puedan identificar áreas de oportunidad previas a la selección, el benchmarking puede ser una estrategia de negocio efectiva, el cual es un análisis competitivo de recolección de datos para tener el referente de éxito en otras empresas, y así aplicarlo de la manera correcta en la propia; de igual forma se puede asegurar que dichos proveedores cumplen con sus obligaciones contractuales.

El benchmarking es una investigación con clientes actuales o previos al candidato en donde se buscan referencias, con la intención de conocer la técnica de venta del proveedor, el tipo de servicio al cliente que ofrece, la calidad de los productos y/o servicios, tipos de clientes con los que suele trabajar, cambios importantes de clientes u organizacionales que puedan ejemplificar su estabilidad y el compromiso y cumplimiento de acuerdos.

Haciendo esta preselección se puede lanzar la licitación; los puntos a evaluar más comunes para poder realizar una elección más completa son los siguientes:

- Realización de auditorías en los procesos ejecutados. Cumplimiento y ejecución de auditorías internas o externas, así como de los protocolos y lineamientos, será una variable clave para conocer el compromiso del proveedor con sus productos y servicios, de la misma manera que con la mejora continua de sus procesos.
- Servicio al cliente o atención al cliente y soporte operativo. Disponer con un servicio al cliente eficiente basado en otorgar recursos técnicos y tecnológicos cuando se requieran, al igual que cumplir con los requisitos del cliente.

- Tiempo de ejecución. Contar con un tiempo establecido para cambios o entregas urgentes.
- Términos y condiciones propios / del cliente. Términos establecidos en contrato y servicios adicionales a cliente, en estos términos se determinarán los horarios, fechas y condiciones extras para entregar los insumos.
- Incoterms o condiciones y responsabilidades de comprador y vendedor. Condiciones de entrega, distribución, forma de pago o transmisión de la propiedad de un producto, regulan y estipulan los términos de trabajo de cliente y del propietario, las consecuencias de los incumplimientos en caso de darse.

Plan de Continuidad de Negocios, así como su análisis de Riesgos. Contar con un plan contra amenazas y riesgos, en donde se expondrá la capacidad de prevenir pérdidas de producto o insumos, así como la resiliencia ante algún incidente que amenace la continuidad de negocio y su capacidad de recuperación, todo esto por medio de un correcto análisis de riesgos con los niveles de impactos y los frentes de gestión.

- Plan de evaluación de Riesgos a sus propios proveedores de insumos. Realización de evaluaciones y gestión de riesgos en la procedencia de sus insumos, para garantizar un control del riesgo desde el inicio de la cadena de producción.
- Procesos de Control de Calidad y Criterios de Calidad Asociados. Observación al cumplimiento de la normativa y especificaciones del control de calidad de los proveedores, así como al control de calidad interno aplicado a la empresa.
- Resultados previos con otros clientes. Benchmarking para realizar comparación de resultados de trabajos realizados con otras empresas similares o del mismo mercado, y medir sus indicadores y experiencia en el desarrollo de proyectos (Deps, 2021).
- Cronograma propuesto. Solicitar al equipo de desarrollo del proyecto un cronograma propuesto para poder visualizar las duraciones estimadas, las fechas previstas de inicio y final, los recursos asignados, las áreas consideradas y sus relaciones laborales.
- Costo. La cotización será una de las variables más importantes para realizar la elección de cualquier proveedor ya que el costo tendrá que estar entre el presupuesto de inversión de la empresa a realizar el proyecto; en caso de que el costo sea mayor se podrá realizar una negociación o se continuará licitando hasta encontrar al correcto proveedor que cumpla con todos los requerimientos de calidad, costo y condiciones de entrega.

Los puntos mencionados permiten realizar una licitación más completa en donde se puede detectar a los mejores proveedores con las opciones óptimas de precios, tiempos, calidad y confiabilidad.

Entre otros puntos extras a considerar para asegurar que dichos proveedores tienen mayor veracidad en su trabajo es que cuenten con un Business Continuity Plan (Plan de Continuidad de Negocios), dado que a partir de la identificación y evaluación de cada Riesgo se garantiza un análisis de impacto

del negocio tanto para su compañía como con el cliente, siendo la experiencia en el rubro lo que asegura la repetibilidad de resultados de trabajos anteriores y que avalen lo presentado.

El equipo de legal y compras pueden escoger bajo sus intereses propios los proveedores potenciales que podrían cumplir los requerimientos planteados. A los proveedores preseleccionados se les presenta el contrato que se deberá cumplir por las dos partes, tanto el proveedor como del cliente, en donde se presentan la frecuencia y tipo de compra, el incoterm que se requiere, la atención requerida, características del producto, requerimientos adicionales para cumplimiento de los proyectos sostenibles, tiempo de presentación del producto para elección, estimación de duración de proyecto, y desarrollo de cronogramas, entre otros. Se realiza el proceso de licitación y se escoge a la opción que presenta mejores beneficios y entregables.

La procura trabaja en conjunto con diferentes áreas, cada fase requiere el apoyo y colaboración en conjunto de profesionales capaces de llevar a cabo el liderazgo, la planificación y administración para dar el soporte al negocio y lograr así los objetivos planteados. Es el proceso que suele tener la mayor desviación en el cronograma planteado en todo el proyecto debido a la dependencia de terceros en el cumplimiento de actividades, por lo que se debe plantear el estimado de duración de cada actividad considerando el lead time (tiempo de espera) de cada proveedor, el tiempo justificado para la adquisición de equipos, la identificación de riesgos, delegación de tareas, definición del alcance, ejecución y evaluación para poder así controlar dichas posibles desviaciones.

El cumplimiento de las actividades planteadas y del cronograma de manera efectiva y oportuna depende del alcance esperado, del presupuesto, de los recursos requeridos disponibles y del personal en cada área capacitado correctamente para la realización de sus actividades, por lo que un buen análisis de riesgos de cada fase del proyecto es fundamental, y cada área debe conocer lo que realicen las demás para poder entablar una mejor comunicación y buscar así áreas de oportunidad.

La procura es un proceso crucial para los proyectos ya que en ésta se demuestra la capacidad de dar una respuesta competitiva a factores críticos como los tiempos de entrega del producto y las exigencias del cliente hacia la calidad (García, 2019).

En el caso de una empresa Envasadora de Bebidas, áreas como Marketing, Compras, Proyectos, Industrial, Calidad, Almacén, Planeación de la demanda, Producción, Distribución y Materiales trabajan en conjunto con ideas o activamente en la realización de la fase que les concierne. Esto con el fin de la realización de buenas prácticas que garanticen una ejecución correcta de este proceso, por lo que es necesario establecer, mantener y llevar a cabo una comunicación proactiva entre todas las partes interesadas. Estas partes deben estar enfocadas en el hito que le corresponden para así crear el programa de planificación y ejecución del proyecto. Con este plan se puede definir el trabajo a realizar en concreto, y cómo se gestionará y dividirá cada actividad desde el menor detalle hasta prever cambios que se puedan ir suscitando, para actualizar fechas de entregables.

2.4.1 Fases de la procura

Resumiendo el proceso de procura se lleva a cabo en 5 importantes pasos.

1. Planear las adquisiciones: Consiste en el proceso de documentar las decisiones de adquisiciones del proyecto, especificar el enfoque e identificar a los proveedores potenciales. Este proceso se realiza a la par del proceso de conceptualización del proyecto y la planeación para identificar los insumos a requerir, así como las cantidades precisas.
2. Efectuar las adquisiciones: En este paso se busca obtener respuestas de los proveedores, seleccionarlos y adjudicarles un contrato u Orden de Compra, se selecciona el tipo de servicio a ofrecer, condiciones, fechas y hora de entrega de los insumos, así como términos de entrega en caso de requerirse.
3. Control de adquisiciones: Proceso en el que se gestionan las relaciones de adquisiciones, se monitorean las ejecuciones de los contratos y se llevan a cabo los cambios y correcciones según correspondan y sean necesarias.
4. Recepción de adquisiciones: El proceso de finalizar cada adquisición para el proyecto, recepción de transporte en fecha y hora acordada por contrato y planeación previa, revisión de producto para realizar la posible recepción del insumo (revisión de calidad y posibilidad de pruebas de microbiología en caso de aplicar), almacenaje de insumo según fecha de producción, preservación, revisión de garantías (PMI, 2013). En este proceso se podrán ejecutar las estrategias de esta tesis, el proveedor por contrato tendrá que cumplir con los cambios y necesidades que se demanden por parte de su cliente, y que hará de su distribución un proceso más sostenible.
5. Entrega de adquisiciones a líneas. Entrega de las adquisiciones o insumos a líneas de producción para uso en el proceso de fabricación.

Durante el proceso de Procura, las empresas acostumbran realizar su proceso de compra por medio de sistemas automatizados y bases de datos de proveedores nacionales e internacionales, la evaluación, así como demás procesos dentro de esta gestión con el fin de hacer más eficientes los hitos y llevar a cabo con mayor control el proceso de procura. Con esto la supervisión y el seguimiento de inspección y monitoreo, así como variables como el tráfico y la logística tanto para la empresa como para el proveedor, dependiendo del incoterm determinado en el contrato, ayuda a la gestión y a un correcto método de recepción de pedido antes de la llegada al almacén, asegurando así la calidad del producto y su arribo oportuno. (Anaya, 2014)

La recepción de adquisiciones para almacenaje es importante en este proceso pues de ello dependerá la evaluación y supervisión de los pedidos hechos a los proveedores y la inspección del cumplimiento de las condiciones del contrato u obligaciones. En este punto se realiza la verificación de la calidad del insumo para darle entrada, verificar facturas y gestionar pagos. En caso de haber algún incumplimiento a las estipulaciones de recibo, el producto puede ser rechazado desde la zona de recepción de control e inspección, y así no permitirse la entrada a la zona de almacenamiento y estanterías.

El almacenamiento de producto es un proceso importante en la procura, es necesario realizar los mapeos de temperatura en caso de requerirse, el cuidado de los insumos y contenedores, el acomodo por fecha de producto, la rotación, la estiba y agrupaciones que permitan un buen seguimiento de

logística, así como una organización para un correcto control de calidad y/o embalaje antes de entregas de pedidos para pre-despachos a líneas de producción.

La preparación de Pedidos se hará considerando sólo las cantidades de insumos solicitadas en las órdenes de producción, puesto que después de la manipulación en caso de haber alguna contaminación al producto, éste puede pasar a ser una merma donde se considerará un impacto ambiental directo. El despacho del insumo o material para fabricación es el último paso del proceso de procura, en donde la planeación para la máxima rotación de inventarios y el control de materias primas para el aseguramiento de insumos para todas las producciones serán los dos mayores objetivos.

Al inicio de cada proyecto, los riesgos e incertidumbre son mayores por lo que acordar reportes mensuales y anuales según se requieran favorece la evaluación de riesgos, e ir ajustando los planes de contingencia conforme al avance del proyecto lo requiera. De igual forma si es un proyecto de tiempo indefinido, se realizan estos reportes y auditorías con la intención de mantener áreas de oportunidad; se considerará que los materiales adquiridos/servicios estarán cumpliendo con la normativa.

Conocer y entender el proceso de Procura fue fundamental para el desarrollo de esta tesis, siendo guía para identificar áreas de oportunidad durante el proceso de recepción de requisiciones. En este se plantean propuestas correctivas y preventivas para hacer de esta fase un proceso más sostenible.

Para poder establecer las aplicaciones de este trabajo, es necesario comprender también la importancia de la Cadena de Suministro en donde se llevan a cabo los procesos de distribución, comercialización, fabricación, ventas, entre otros, y que será desarrollada a continuación.

2.5 Cadena de Suministro

Después de realizado el proceso de fabricación se requiere un proceso que garantice la entrega al cliente final, en las condiciones correctas, en el tiempo estipulado, en el lugar acordado, bajo el precio requerido y en el mejor costo, esto se realiza en la fase de un proyecto conocida como la Cadena de Suministro.

Una cadena de suministro es una red de procesos, instalaciones y logística que tiene como finalidad la distribución de productos a sus clientes. El proceso empieza desde que se suministran las materias primas para el proceso de fabricación de acuerdo a lo estipulado durante el proceso de procura; en esta parte se buscará cubrir la planeación de la demanda conforme a una programación de producción, optimizando en todo momento los recursos. Posteriormente, se realizará la producción en donde se realiza la programación detallada de tiempos y secuencias, así como asignación de pedidos, equipos, mantenimientos, secuencias, preparaciones y ejecuciones de los equipos de trabajo y en donde todo el equipo de monitoreo y supervisión debe estar llevando a cabo revisiones y controles (Uson, 2021).

Después de realizar una fabricación exitosa, los productos terminados deben ser distribuidos a almacenes o consumidores dependiendo del cliente destino.

Comúnmente por los volúmenes de producción, es requerido almacenar un volumen de producto como se observa en la figura 2, en bodegas o almacenes frecuentemente llamados centros de consolidación de producto que posteriormente serán responsables de entregar (Distribución Primaria) a otras

bodegas o almacenes más pequeños llamados centros de distribución o cedis de clientes o mayoristas para finalmente de ahí surtir a tiendas de autoservicio o tiendas de detalle o propias (Distribución Secundaria), dependiendo el tipo de proyecto de comercialización que se esté llevando a cabo.



Figura 2. Etapas de la Cadena de Suministro.

Los centros de distribución de autoservicio y detalle trabajan con stocks base y días piso de producto (producto para cubrir las ventas promedio por un día), por lo que el envío y surtimiento del producto se debe de dar conforme a esa venta. Asegurar el cumplimiento a esos pedidos se podrá realizar a través de la respuesta a fechas compromiso, la planeación de turnos y transporte (Mendoza, 2020), así como el control y manejo de inventarios, materias primas, y recursos humanos, siendo además estos puntos importantes para minimizar costos administrativos y conservar los inventarios en un nivel óptimo de venta y uso.

De acuerdo con García (2006) y Vachon y Klassen (2002), la cadena de suministro combina los resultados del proceso de procura con la manufactura, la distribución, las ventas y el servicio al cliente,

todo esto en una sola red de proceso de negocios que se encargará de la calidad total del producto y de la satisfacción del cliente, buscando como fin la competitividad en el mercado. Este proceso es el encargado de optimizar los procesos de distribución, fabricación y de comercialización, además de proveer un alto nivel de servicio hacia el cliente final. En esta fase se llevan a cabo proyectos de comercialización en donde la comunicación entre las áreas es fundamental para poder llevar a cabo todos los procesos subsecuentes. En un proceso de envasado de botellas, los pedidos de clientes deben ser compartidos al equipo de transporte para hacer solicitudes a intermediarios o proveedores en caso de requerirse, y solicitar con eso la flota necesaria para cubrir las rutas de acuerdo con necesidades de productos.

Para optimizar una cadena de suministro, será importante realizar todos los hitos de acuerdo con lo estipulado en el proceso de planeación, reducir tiempos de ciclo, prevenir cualquier riesgo y simplificar etapas en caso de lograrse. Como iniciativa para reducir tiempos de lead time logísticos o tiempos de ciclo, se puede mantener niveles de stock de productos A o productos con ventas o demanda diarias altas, para su envío o su carga y posterior distribución.

Los cumplimientos en la cadena de suministro se miden por medio de KPI's (Key Performance Indicator) en donde se evalúa el desempeño de cada fase para encontrar las áreas de oportunidad y poder trabajar en obtener mejores resultados de servicio de acuerdo con los tiempos de medición (Solística, 2021). Los indicadores se utilizan como referencia para llevar a cabo la gestión, monitoreo y evaluación del proyecto, teniendo como uno de sus propósitos asegurar una buena gestión, y permitir a los gerentes o responsables del proyecto tomar decisiones y realizar correcciones de rumbo para lograr alcanzar la meta u objetivo (Sánchez, 2007).

El uso asertivo de indicadores permite determinar áreas de oportunidad a potencializar y el estado de la organización mediante la captura de datos e información relevantes que permitirán el desarrollo correcto de los procesos y el funcionamiento eficiente de la empresa, por lo que deben ser elegidos correctamente y ajustados a las necesidades propias del mercado y negocio. La medición de los indicadores debe hacerse de forma regular sobre las variables críticas que ayuden a identificar los grados de eficiencia, eficacia y el desempeño de los proyectos, así como variables que reduzcan el riesgo de las operaciones y maximicen las ganancias. Los indicadores funcionan como herramientas que permitan la gestión del tiempo, costo, el cumplimiento a los objetivos tanto interna y externamente, proporcionando el diagnóstico de los procesos para mejorar el rendimiento a partir de la realización de mejores prácticas (Henríquez-Fuentes, 2018). Los KPI's proporcionan la descripción simplificada y fiable, son puntos de referencia que guían las actividades de seguimiento y evaluación para conocer la eficiencia y eficacia del proyecto (GARCÍA Guiliany, 2019).

En las tablas 2 hay algunos ejemplos de KPI's presentados en el proceso de Cadena de suministro de botellas envasadas por equipo, área o Project manager (Administrador del proyecto) que desempeña la actividad (Inteligentes, 2019).

Los KPI's son indicadores que se deben actualizar diario, semanal, mensual o anualmente dependiendo de la información que se desea obtener, con el fin de obtener planes y tomar decisiones estratégicas que garanticen mejoras en los resultados en los mismos plazos. Cada KPI tendrá un objetivo planteado que con estrategias, planes, seguimiento y controles correctos se podrá alcanzar; esto será de utilidad para cada área y equipo de trabajo para cumplir con los alcances en el proceso de mejora continua de una cadena de suministro (Solística, 2021).

Tabla 2. KPI por descripción (Solística, 2021; Altamaritima, 2021).

Project manager	KPI	Descripción
Planeación.	DOH. (Días de inventario disponible)	Días piso de producto terminado en centros de distribución y consolidación de acuerdo con políticas de inventarios.
	Payload (Carga útil)	Cumplimiento del peso mínimo y máximo en las unidades de transporte.
	Rotación de existencias.	Rotación de producto (entradas vs salidas) para gestionar planes de contingencia en caso de posibilidad de obsoletos.
	Mezcla de pedidos ("mixeo")	Eficiencia de programación de pedidos.
	Existencias o políticas de inventario ("Instock")	Niveles de producto en cedis o centros de distribución para venta en detalle.
	Registro diario, ventas diarias("Daily")	Ventas reales vs Forecast o Demanda pronosticada.
Logística	Caducos	Porcentaje de productos próximos a caducar o caducos vs productos fabricados para su medición y control.
	Nivel de cumplimiento de entregas.	Porcentaje de cumplimiento de entregas vs pedidos realizados por cliente
	Aprovechamiento de espacio.	Porcentaje de ocupación vs salida y entrada de producto.
	Productividad del volumen total movilizado.	Cantidad y eficiencia del personal para garantizar la carga del volumen de producto en determinado tiempo.
	Aseguramiento de Clasificación ABC de producto.	Cumplimiento de la clasificación A, B, C de ventas que da la estrategia de ubicación de inventarios.
	Errores de facturación y documentación.	Medición de errores en el proceso de Facturación y salida de producto.
	Tiempos de cargas.	Tiempos de carga vs llegada de unidad y salida de unidad con producto.
	Rotación de producto terminado.	Tiempo en almacén sin rotación del producto terminado así como la proporción de salidas vs entradas de producto al almacén.
Proveedores o intermediarios de Distribución.	Nivel de servicio	Incidencias de calidad y seguridad de unidades vs unidades cargadas.
	Disponibilidad	Efectividad de las unidades colocadas vs las unidades solicitadas
	Arribos en tiempo para carga("On time" de Carga)	Efectividad de unidades arribadas en tiempo para carga.
	Rechazos.	Porcentaje de rechazos por entregas realizadas.

Project manager	KPI	Descripción
Transporte.	Nivel de servicio	Cumplimiento de nivel de servicio sin incidencias.
	Número de atrasos vs asignación de pedidos	Porcentaje de atrasos vs pedidos asignados diarios.
	Número de pedidos, litros, Pallets (tarimas) transportados.	Número total de Entregas, productividad total.
	Costo de transporte vs ventas.	Utilidad neta del envío del producto transportado.
	Número de viajes vacíos y devoluciones.	Movimientos no cíclicos realizados, así como el porcentaje de rechazos y devoluciones.
	Cumplimiento de entregas	Entregas a Tiempo vs Entregas fuera de tiempo.
	Cumplimiento de Lead time. (Tiempo de espera o administrativo)	Cumplimiento de tiempos estimados de políticas de arribo y llegadas.
	Envíos no planificados.	Promedios de envíos realizados por pedidos urgentes para cubrir demandas extras o adicionales requeridas
Producción.	Costos de manufactura	Costos de manufactura vs Daily (Ventas Reales).
	Existencias o políticas de inventario ("Instock")	Fabricación del producto necesario para disponibilidad de envío y distribución.
	Producto Disponible, Bloqueado y No conforme.	Porcentaje de Stock disponible y de inventario con restricción o bloqueo por no conformidad o tema de calidad o días de vida.
	Disponibilidad de productos de acuerdo a su demanda de venta en almacén.	Porcentaje disponible de producto vs Daily (Ventas Diarias).
	Costos de manufactura.	Costos de manufactura vs utilidades.
	Grado de uso de Capacidad Instalada	Utilización de Equipo y maquinaria vs producción
Centros de Distribución Clientes y Detalle	Nivel de servicio ("Fill rate")	Nivel de cumplimiento de entrega por pedido del cliente y reducir riesgos de pérdida de Costos de venta perdida.
	Rechazos	Porcentaje de rechazos, devoluciones de producto por motivos.
	Merma	Porcentaje de merma vs ventas totales.
	Tiempo de entrega a Cliente destino	Medición de cumplimiento de tiempos de entrega a clientes.
	Existencias o políticas de inventario ("Instock")	Disponibilidad de producto en almacén y exhibición para pedidos de clientes.

La logística es uno de los procesos que ofrece la oportunidad de generar ventajas competitivas en el sector empresarial siendo la innovación, la calidad del producto, los tiempos de entrega, los costos, el grado de impacto al ambiente, así como el cumplimiento de estándares factores que intervienen en la satisfacción del cliente final. Este proceso debe ser configurado de acuerdo a la opinión recabada de los clientes y proveedores para hacer los ajustes necesarios como una oportunidad de generar valor y beneficios económicos (Henríquez-Fuentes, 2018). La meta de la administración logística de una cadena de suministro es ser eficaz y minimizar los costos del sistema como también los costos de transporte, de distribución e inventarios, reprocesos y devoluciones, esto a través de la ejecución de planes sobre los niveles estratégicos, tácticos y operacionales (Ballesteros Riveros Diana, 2008). Las empresas que buscan obtener estas metas en su administración logística deben trabajar mano a mano con sus clientes y distribuidores para dar solución a las necesidades que se requieran siendo un ejemplo de adaptación a un ambiente competitivo y de solución de problemáticas como parte del servicio que toda empresa presta (García Santiago, 2006).

Una red correctamente gestionada de Cadena de Suministro y Procura permitirá a los proyectos incrementar su sostenibilidad y rentabilidad, compensando los costos fijos de las inversiones realizadas, elevando la posibilidad de extensión a otros mercados, y asegurando el cubrir la demanda requerida, lo cual es objetivo de esta tesis. Para entender más a fondo, se describirán los hitos que conforman un proyecto y que se llevan a cabo durante nuevas implementaciones de planes, programas, estrategias, etc., o la apertura del mercado a un nuevo producto durante la Procura y Cadena de Suministro de una empresa de Bebidas envasadas.

2.6 Hitos de un proyecto.

Actualmente para la correcta puesta en marcha de una estrategia e indicador en cualquier fase se requiere llevar a cabo un proyecto para asegurar correctos resultados y poder hacer un monitoreo del funcionamiento en las áreas correspondientes. A continuación se describen los hitos más importantes llevados a cabo en estas iniciativas, con el fin de identificar aquellos que se requerirán para el paso posterior de este trabajo que será la implementación de las estrategias propuestas.

2.6.1 La conceptualización de un proyecto

La conceptualización es el primer hito de un proyecto, nace con el fin de dar solución al planteamiento, problema o necesidad a resolver; a partir de este razonamiento, el alcance y la justificación se podrán contextualizar y diseñar para empezar a realizar los objetivos hacia una preparación técnica del proyecto, en donde se identificará la factibilidad que éste tendrá para realizarse con los aspectos técnicos de desarrollo como localización, elección de la tecnología a ocuparse, estimación de recursos, redacción de todos los requisitos demandados, distribución de actividades propuestas para cada departamento y sus hitos correspondientes, calendario de ejecución de pruebas, tiempo de puesta en marcha y fecha lanzamiento al mercado.

Los estudios de mercado, técnicos, económicos y evaluaciones financieras realizadas a la empresa serán recursos decisivos para conocer la factibilidad del proyecto a realizar. Con toda esta información

se puede empezar a realizar un análisis de viabilidad, en donde se medirán los términos financieros, logísticos y de rentabilidad.

Después de realizada una depuración y evaluación de ideas, los equipos de desarrollo de nuevos productos o servicios comenzarán con la conceptualización y diseño del producto, con las especificaciones técnicas del producto o servicio ganador. Para el caso de una envasadora de Bebidas, en este punto se realiza la formulación en caso de ser un proyecto de entrada de nuevo sabor; en esta fase se determinan los estudios de vida útil y se realizan las validaciones sensoriales para conocer la viabilidad técnica del producto, o en este caso de gusto sensorial del consumidor.

Al terminar este proceso de diseño y desarrollo del nuevo producto, se tendrá identificada la viabilidad técnica, económica y comercial con el estudio de mercado, así como el análisis de la competencia hacia el público objetivo previamente elegido por lo que el equipo de marketing o de publicidad podrá plantear a los stakeholders (personas interesadas, accionistas) y directivos las siguientes fases a consecutivas, dando entrada al hito de planeación.

2.6.2 La planeación.

Al tener conceptualizada la idea del proyecto a realizarse, se puede definir el plan estratégico a seguir. El éxito del proyecto después de tener todas las aprobaciones previas se definirá por este plan, debido a que permitirá guiar al equipo en el proceso, producir resultados de calidad, manejar los posibles riesgos esperados, crear aceptación, comunicar los beneficios a las partes interesadas y administrar a los proveedores (Deps, 2021).

En el proceso de planeación se definirá el alcance global del proyecto y del producto o servicio, se desarrolla el plan de procura, producción y cadena de suministro así como comercialización para poder establecer las fases, cronogramas e indicadores para ejecutar el plan dentro del alcance establecido. Cualquier cambio en el alcance se debe gestionar y requiere de una revisión y aprobación previa, puesto que el nuevo alcance implica cambios en las fases y procesos de ejecución. Es necesario estandarizar el proceso, resumirlo o integrarlo con el fin de hacerlo más eficiente, realizar un plan estratégico donde se busque optimizar tiempo, recursos y dinero para la empresa.

En la planeación es importante considerar la especificación de objetivos y metas, así como las estrategias, políticas, planes y procedimientos para alcanzarlos que incluyen enfoques establecidos para iniciar y planificar proyectos, los medios, equipos y técnicas considerados aceptables para realizar el trabajo, así como las autoridades reconocidas y competentes que toman o influyen en las decisiones. Los objetivos a plantearse tienen que realizarse bajo expectativas realistas, por lo que serán objetivos alcanzables con tiempo, recursos humanos y recursos económicos disponibles (ITPN, 2021).

Todo proceso en desarrollo debe ir orientado a la planeación estratégica de la empresa, la misión, visión y objetivos a corto y largo plazo deben de ir de la mano con los planes a ejecutarse y con el direccionamiento estratégico del proyecto. Durante un proceso de planeación estratégica se define la posición actual que tiene el negocio, así como los factores estratégicos clave que se tienen como ventajas y oportunidades para poder generar el proyecto, se analiza hacia dónde nos dirigimos para considerar las consecuencias y los posibles planes de acción a tomar, y se proyecta a la organización en dónde se pretende estar y llegar para confirmar si el proyecto sigue esa ruta o puede llegar a desviar o retrasar. Por lo cual la misión, visión y plan estratégico son indispensables de plantear para realizar

cualquier proyecto dentro de un negocio con el fin de obtener resultados de acuerdo con el propósito de la organización (Estratégica, 2021).

La planeación de las operaciones se puede basar en pronósticos, proyecciones, históricos, benchmarking o un conjunto de toda esta información para analizar y entender la posible tendencia esperada del mercado o demanda que puede tener la nueva tecnología, producto o servicio. Existen factores externos que pueden afectar estos forecast de venta, como lo son la competencia, cambios en el mercado, cambios climáticos y socioeconómicos, entre otros. Es requerido realizar planes y pronósticos a largo plazo que se puedan ir ajustando después de la puesta en marcha y del seguimiento a las ventas, y con esto definir la demanda con base en las ventas reales (Pacheco, 2022).

En la justificación del proyecto se deben de reflejar los motivos de la elección del plan a realizar, así como las alternativas posibles examinadas con base en la viabilidad financiera, técnica, legal y ambiental de cada perspectiva, para poder describir y definir correctamente el fin y propósito del trabajo en curso (Sánchez, 2007).

Durante la planeación será fundamental la integración de los equipo de trabajo, áreas, Project Management, para poder desarrollar el proyecto en los tiempos estipulados, los cuales serán definidos y asignados conforme el plan estratégico esté realizado, y cada uno participará activamente en la toma de decisiones del área en gestión. Durante este proceso una matriz de asignación de responsabilidades puede ayudar a definir los cargos para conocimiento de otras áreas y facilitar la comunicación para realizar las actividades en conjunto. Clasificar y agrupar a los involucrados de acuerdo a sus responsabilidades, actividades y poder frente al proyecto, ayudará a poder identificar externamente e internamente la intensidad de compromiso y el grado de participación del rol ejecutor (Sánchez, 2007).

La definición de la tecnología, procesos y diseño será definida en esta fase del proyecto, así como los requerimientos de calidad que el producto necesita. La integración en un plan completo del proceso de procura, cadena de suministro y comercialización del producto, si se toman en cuenta el alcance ya definido, el tiempo, cronograma generado por hitos y actividades establecidas, y la administración del costo por actividad, formalizará la presentación con los equipos involucrados del proyecto en donde se explicarán los objetivos a alcanzar, los mercados a cubrir y, en caso de éxito, la expectativa final de crecimiento a nivel compañía para en sintonía poder ejecutar las acciones de acuerdo a las estrategias planteadas con el fin de fomentar la integración y participación colectiva en el proyecto.

En esta fase, el equipo de marketing estará estableciendo las estrategias y la estructuración planteada para la parte de comercialización, intermediación, comunicación con medios y público consumidor, así como especificaciones y promociones a presentar que son material para considerar en la parte comercial del proyecto y en las especificaciones a trabajar del producto o servicio. Todas estas estrategias serán ya establecidas como un plan de trabajo generado a la par de la producción y distribución, y que fueron resultado de la fase de conceptualización.

En una empresa envasadora de bebidas es en esta fase del proyecto donde las áreas de marketing y nuevos proyectos dan a conocer a los equipos de producción, compras, calidad, planeación, operaciones, logística y distribución todo el proyecto ya estructurado, se explicarán los tiempos de lanzamientos, compras, comercialización y puesta en marcha o venta, para en conjunto dar las retroalimentaciones requeridas y generar así las documentaciones para trabajar sobre un solo plan maestro y un cronograma establecido que tendrá holguras con límites máximos para salida a cliente,

y será responsabilidad de cada equipo llevar a cabo el hito de ejecución y controles para garantizarla puesta en marcha de la venta del producto innovador o servicio.

2.6.3 La ejecución

Es la etapa de ejecución, la fase en donde se dirige y gestionan las actividades previamente planificadas que se han asignado a cada miembro del equipo y áreas; en este hito se materializan los aspectos descritos en el estudio técnico.

En esta etapa se desarrolla físicamente el proyecto basándose en el cronograma y el costo previamente planeado, así como las especificaciones tecnológicas tanto de calidad como de seguridad, por lo cual el equipo del proyecto puede empezar a ejecutar usando el plan de trabajo, esto a fin de producir los entregables ya definidos y cumplir los objetivos y metas marcados. El resultado de la ejecución será la medición del rendimiento y la productividad, que de acuerdo a su eficiencia, eficacia y calidad serán evaluadas y diagnosticadas en el proceso de control.

En esta parte se llevará a cabo la producción, y las acciones implementadas deberán llevar un aseguramiento de la calidad del producto por medio de la comunicación y las correcciones que se vayan requiriendo. La asignación de tareas, el seguimiento de tareas e hitos se irá dando en el término de cada entregable para registro de cualquier incidencia o cambio necesario, para actualizar los controles y estimaciones de desviaciones de costos.

De acuerdo con (Díaz Martell Maritza, 2013), la ejecución es también la fase encargada de crear las condiciones de infraestructura y dar los requerimientos tecnológicos para la elaboración del producto, la entrega o la prestación del servicio. Es importante en esta fase identificar los principales aspectos a enfrentar durante la ejecución del proyecto para realizar el análisis económico –financiero completo requerido para la realización y orientar de esta manera la estrategia en lo relativo a los recursos disponibles, así como asegurar el cumplimiento de todos los contratos por parte de los proveedores y clientes. Con esto se satisface y adquiere la cantidad de materias primas necesarias para los procesos, garantizando con esto la agilización del flujo productivo, el cumplimiento del plan de producción, el seguimiento del cronograma, la eficiencia de presupuesto, la calidad del producto, la entrega en el tiempo establecido al cliente final, la satisfacción del consumidor y evitando el mal uso de los recursos por medio de una correcta supervisión y monitoreo.

En las fases de procura y cadena de suministro del proceso de fabricación de bebidas envasadas, el desarrollo de la ejecución se realiza conforme a entregables y cumplimientos de actividades por área. Las principales actividades que se llevan a cabo en estas fases y/a áreas son las enlistadas en la tabla 3.

El cumplimiento de la ejecución de actividades será monitoreada para ajustar los tiempos y obtener mejores desempeños en los indicadores. Los programas de mejora continua y control ayudarán a esta fase para identificar, planificar y ejecutar mejor las actividades, del mismo modo que disminuir las variaciones y errores en esta fase con el objetivo de reducir mermas, insumos, caducos, costos extra, entre otros.

Tabla 3. Actividades realizadas por área

Área	Actividad
Compras	Redacción del contrato
	Seguimiento a órdenes de compra
	Programación de entregas de insumos
Almacén de insumos	Gestión de entregas de proveedor
	Almacenamiento de insumos conforme fecha de producción
	Surtimiento de líneas de producción de insumos conforme a producción.
Producción	Implementación de mantenimiento correctivo y preventivo.
	Realización de órdenes de producción
	Actualización de forecast de demanda a producir
	Gestión de cambios en planes de producción
Almacén de producto terminado de Planta	Programación de cargas continuas conforme a producción, carga de producto con peso mínimo completo.
	Carga de pedidos en fecha, horario, peso y tiempo para arribo correcto
Centro de consolidación	Programación de cargas continuas conforme a producción, carga de producto con peso mínimo completo
	Carga de pedidos en fecha, horario, peso y tiempo para arribo correcto
	Almacenamiento de producto terminado conforme a fecha de producción.
Centro de Distribución (Cedis)	Almacenamiento de producto terminado conforme a fecha de producción y arribo de Centros de Consolidación
	Carga de pedidos en fecha, horario, peso y tiempo para cumplimiento de entregas.

2.6.4 El control

A la par de la ejecución se requiere realizar el hito de control, la medición de tiempos reales vs planeados se determinará con el fin de presentar resultados vs marcha para realizar los ajustes demandados. Esta información se presentará en informes al igual que la implementación de indicadores, con lo que se podrá medir el logro o necesidades a trabajar de variables asociadas.

La supervisión o control trabajará de la mano con los equipos que lleven a cabo la ejecución, al ser procesos que se realizan de forma paralela (Deps, 2021). Las actividades, entregables y cronograma se deben estar supervisando y comparando con los resultados esperados en función de la planificación

inicial. En caso de requerirse un cambio en la planeación, se pueden realizar procedimientos de control de cambios, con la descripción de las etapas durante las cuales se modificarán los estándares, políticas, planes y procedimientos de la organización ejecutora en la que se explicará la validación de cualquier cambio y la aprobación de estos.

El uso de indicadores será una variable importante a aplicar para monitorear el grado de cumplimiento de los objetivos y metas establecidos durante el proceso de planeación, y serán llevados a cabo en la ejecución. Los indicadores KPI's ayudan a detectar los posibles desvíos y corregirlos. Los KPI's tendrán como fin la evaluación, comparación, determinación de las desviaciones, corrección de fallas y retroalimentación de los procesos ejecutados y deben contar con las siguientes características para cumplir con su rol de control de gestión estratégico y operativo:

- Relevancia. El Indicador a monitorear debe aportar información útil importante para la toma de decisiones y que contribuya en el cumplimiento de los objetivos estratégicos.
- Objetividad. Capacidad de ser verificables y auditables.
- Ser Inequívoco. No debe permitir un análisis erróneo (Estratégica, 2021).

Todo indicador debe capturar la mayor información posible de acuerdo a la variable medida para tener un monitoreo más completo.

El equipo de control y seguimiento revisa el impacto y porcentajes de obtención de los resultados en comparación de los esperados, la eficacia o grado de cumplimiento de los objetivos planteados, la eficiencia o relación entre la producción física de bien y los insumos que se utilizaron para producirlo, la calidad y desempeño presupuestario, entre otros (Estratégica, 2021) . Con esta información se pueden reconocer los procesos en donde pueden existir mejoras o problemas en el desempeño de equipos o personal que permitirá poder realizar la evaluación requerida y establecer el plan de acción a gestionar de acuerdo a los planes operativos.

Durante el proceso de control, la elaboración de planes y gestión de riesgos permitirá diagnosticar e identificar las posibles exposiciones económicas, humanas y empresariales que la empresa pueda llegar a tener en cada etapa. El diseño del plan de riesgos debe contener la respuesta al impacto, la severidad del riesgo, las consecuencias, la probabilidad o frecuencia de ocurrencia a partir de una evaluación cualitativa y cuantitativa. La estimación de riesgo ayudará a generar las estrategias tanto operativas, financieras y de seguridad en razón de lo cual se podrá mejorar continuamente el desempeño de los procesos, y se realizarán junto con el seguimiento y control para verificar la efectividad de los planes preventivos y correctivos.

Para las fases de procura y cadena de suministro el control es una etapa fundamental para la medición del desempeño, la prevención de inconvenientes posteriores y la determinación de la desviación de las ejecuciones, llevarlo a cabo representa reducción de tiempos, costos y daños ambientales como se ve en este trabajo. A continuación, en la tabla 4 se mencionan algunas actividades de control por área que se realizan en el proceso de fabricación de bebidas envasadas por medio de un check list.

Tabla 4. Control por área

Área	Actividad de control
Nuevos productos	Aseguramiento de calidad por medio de la correcta realización de los análisis requeridos.
	Revisión de estándares, normas y especificaciones de nuevos productos.
Compras	Revisión y actualizaciones de contratos.
	Cierres y aperturas de órdenes de compra.
	Sesiones con proveedores para asegurar el cumplimiento de servicio de entregas en tiempos establecidos.
Almacén de insumos	Seguimiento de descargas de producto en tiempo, revisión de documentación de proveedores.
	Separación de los productos disponibles de los no conformes.
	Revisión de los días de vida de los productos para acomodo por FEFO (primero que caduca, primero que sale) y surtimiento.
Producción	Revisión de especificaciones de sabor y producto terminado.
	Mantenimientos preventivos a líneas de producción.
	Seguimiento a los tiempos de cadencia de las líneas, detección de fallos y cambios.
Almacén de producto terminado de Planta	Chequeo y comprobación de un correcto acomodo de producto en unidades y almacén.
	Revisión y actualización del Sistema WMS (sistema de gestión de almacén) o software dedicado al control de almacén.
	Seguimiento de cargas y descargas de producto en tiempo, revisión de documentación y confirmación de pedidos.
	Confirmación de realización de un correcto empaquetado del producto para evitar que el producto llegue declinado o dañado.
Centro de consolidación	Revisión de documentación de entrada y salida de producto terminado.
	Seguimiento de cargas y descargas de producto en tiempo, revisión de documentación y confirmación de pedidos.
	Revisión de unidades previo a cargas.
	Establecimiento de cargas y descargas con equipo de seguridad.
Centro de Distribución Cedis/ Cadenas de autoservicio	Acomodo en almacén por tipo de clasificación para asegurar un mejor surtimiento.
	Seguimiento de cargas y descargas de producto en tiempo, revisión de documentación y confirmación de pedidos.
	Revisión de inventarios para solicitud de productos a planeación.

Los parámetros de control y monitoreo son herramientas de medición que ayudarán a los equipos del proyecto a la orientación correcta hacia los objetivos, garantizar el cumplimiento de indicadores , así como garantizar una salida organizada y exitosa hacia la puesta en marcha (Altamaritima, 2021).

2.6.5 La puesta en marcha.

La puesta en marcha o pruebas de funcionamiento y arranque se realizan previamente a la salida de venta para asegurar el correcto funcionamiento de los entregables y para el cumplimiento de requisitos por medio de pruebas de calidad, con el fin de verificar que todos los procesos han sido correctamente ejecutados.

De acuerdo con el cronograma, en este hito se revisa con los equipos correspondientes el plan de salida del producto a venta, puesta en operación o entrega a cliente. En el caso de una salida a venta, el equipo de comercial será el encargado de dar a conocer el nuevo producto a las cadenas de autoservicio, ofreciéndoles a cada una promociones de acuerdo a conveniencia de las dos partes, y esto es según el plan de marketing con en el que se creó el proyecto inicialmente. A la par se realiza el plan de salida a venta por detalle donde los preventas tendrán la tarea de comunicar la estrategia de promociones a cliente de detalle para darles a conocer el nuevo producto.

El uso de publicidad y marketing será requerido en este tipo de puesta en marcha, pues dar a conocer el producto permitirá atraer mayor interés del público al que va dirigido en menor tiempo.

El arranque se considera una etapa decisiva para garantizar el éxito del proyecto; la comunicación con el cliente, el compromiso con las fechas y las reuniones de arranque son puntos importantes para tener a los equipos alineados a los costos, promociones, tiempos de lead time y fechas de entrega. El plan de trabajo y las evaluaciones de KPI's se realizan para conocer el nivel de servicio que se tiene con cliente a partir del lanzamiento, como retroalimentación para siguientes innovaciones, y poder llevar con esto una evaluación y seguimiento.

2.6.6 La evaluación y el seguimiento del proyecto

Finalizada la puesta en marcha y el proceso de entrega, salida en venta o arranque se podrá ejecutar la evaluación y seguimiento del proyecto para rastrear y regular el progreso y desempeño del proyecto, de igual modo que identificar áreas donde el plan requiera ajustes para así realizarlos.

El proceso de seguimiento tendrá como objetivo la recolección de información para el desarrollo de mejoras del proyecto o de próximos proyectos. Algunos puntos que se llegan a medir con el objetivo de realizar la evaluación de los impactos de negocio son:

- Resultados de KPI's. Semanal, mensual y anualmente se debe realizar la revisión de acuerdo con el tipo de objetivo establecido para el KPI, el éxito del indicador será dado por el nivel de involucramiento y seguimiento que el equipo en gestión le aporta para su crecimiento. Los resultados de KPI's serán revisados por cada parte del equipo, se colocarán como semáforos en rojo los resultados que no se tengan en objetivo y que se deba realizar un plan de acción,

en amarillo los resultados que se deban mantener en vigilancia para realizar planes preventivos, y en verde los KPI's que se deban mantener o se puedan seguir incrementando sus resultados.

- Productividades. Son la relación entre lo producido y los recursos utilizados para obtener dicha producción. Constituyen un factor importante de medición, se establecerán objetivos para determinar si el proyecto es eficiente, eficaz y rentable de acuerdo con la cantidad de recursos utilizados, los objetivos alcanzados y a los costos totales acumulados.
- Ventas Reales vs Forecast. El seguimiento a las diferencias entre las ventas reales y el pronóstico de venta es un punto relevante de medición y que permite realizar ajustes. El forecast inicial de venta puede estar basado en anteriores proyectos, históricos estudios de mercados, análisis de previsión de demanda que generarán curvas de datos futuros de venta que posteriormente a la puesta en marcha tendrán que ser actualizadas, y se podrán realizar curvas con tendencias más reales y sobre eso hacer los ajustes necesarios para compras y producciones requeridas. Diariamente se observan variaciones en las ventas y un cambio a la curva que tendrá que ser considerado en el seguimiento (Pacheco, 2022).
- Satisfacción del Cliente. Es otro parámetro que por medio de redes sociales, ventas, opiniones y encuestas se mide para conocer la validación del cliente al nuevo proyecto, con el fin de averiguar si se obtuvo el gusto del cliente y realizar con esto los ajustes necesarios en ese o en próximos proyectos.
- Número de incidencias. El manejo de las incidencias y su gestión es relevante de realizar por lo que se requiere tener un seguimiento y control de cualquier tipo de incidencia ocurrida de seguridad, de calidad en la parte de inventarios, logística, en la carga del producto o en el transporte. En caso de una incidencia, se debe hacer un informe detallado de lo suscitado para mantener un registro del motivo y con ello plantear el plan de acción correspondiente, tanto la empresa como el proveedor en caso de corresponder.
- Ventas vs Envíos de productos. Un seguimiento puntual a realizar es el envío de producto a los almacenes y centros de distribución, debe ser proporcional a la venta para evitar mermas y caducos. En el proceso de puesta en marcha se realiza un envío conforme al forecast de venta y en concordancia con las ventas diarias que se tengan, para con esto ajustar los envíos de acuerdo a lo que se requiere y se vende.

Como se mencionó en los puntos anteriores, el seguimiento es necesario para realizar las mediciones necesarias para poder llevar a cabo la evaluación del proyecto y poder así tomar las decisiones convenientes.

El proceso de evaluación medirá los puntos donde haya un seguimiento, además de su impacto, así como los resultados de todas las fases e hitos realizados para conocer su eficacia, los tiempos en que se ejercieron sus actividades, los criterios de las tomas de decisiones de sus equipos, sus objetivos y metas cumplidas, sus ajustes realizados, sus KPI's y evaluaciones con el objetivo de identificar las áreas de oportunidad de la totalidad del proyecto, y con ello establecer los criterios y acciones a aplicar como resolución.

En el caso de un proyecto donde las ventas son el objetivo principal, las acciones se enfocarán en el incremento de ventas realizando las estrategias que la evaluación haya obtenido como solución. Si es un proceso cíclico, los planes de acción también pueden involucrar cambios y ajustes necesarios en todo el control, ejecución y planeación que se podrán acoplar al nuevo plan y cronograma (Inteligentes, 2019).

2.6.7 La evaluación *ex-post*

La evaluación *ex-post* es un proceso desarrollado posteriormente a la ejecución de todas las fases del proyecto, es un análisis que se realiza para conocer los resultados finales y medir con esto el grado de cumplimiento a los objetivos y al alcance propuesto en el planteamiento. El *ex-post* recolecta las lecciones aprendidas de retroalimentaciones de los equipos de trabajo y clientes para actualizar con ello las metodologías y estrategias utilizadas para los siguientes proyectos a realizar (Rojas, 2014) (Mendoza, 2020).

En la evaluación se analiza información cuantitativa y cualitativa partiendo de la experiencia de profesionales, se evaluará el cumplimiento del alcance y objetivos comparando los avances del proyecto versus lo ejecutado y el seguimiento dado. Se analizan los motivos de las actividades reprogramadas y los planes de acción, desviaciones de resultados, resultados finales de indicadores en sus condiciones reales y finales, esto con el fin de generar un proceso de aprendizaje y así poder dar retroalimentación al equipo encargado del proyecto (Restrepo Carvajal & Cuadros Mejía, 2013). Además se analizan todos los datos de presupuestos, mermas, variaciones en tiempos, y cronograma, impactos por falta de seguimiento y mejoras a realizarse, así como la cantidad de mermas y caducos, indicadores de costos, cumplimientos y eficiencia, con el fin de tener la información completa para responder el cuestionario de retroalimentación el cual responde preguntas como ¿qué pudimos como equipo hacer mejor? , y con ello obtener respuestas que permitan elevar la calidad de futuros proyectos y con ellos evitar cometer los mismos errores.

El *ex-post* tiene como meta establecer mecanismos que permitan dar cierre al proyecto, se realizan las evaluaciones de los indicadores socioambientales para conocer los posibles impactos presentados y que se mencionan en las conclusiones y recomendaciones (Restrepo Carvajal & Cuadros Mejía, 2013).

Conocer cada fase que conforma un proyecto nos permitirá identificar el área e hito en el que se requiere aplicar la estrategia e indicadores que se plantearan en las siguientes propuestas la cual tiene como objetivo dirigir los procesos a un camino más sostenible conforme a los objetivos de Desarrollo sostenible 12 y 9.



Figura 3. Secuencia de hitos de un proyecto.

3 Metodología

El primer paso es definir detalladamente el Caso de Estudio. En este trabajo se consideró una empresa embotelladora y distribuidora de bebidas.

La metodología que se aplicó en el siguiente trabajo se conceptualizó considerando como matriz el área de Planeación y Diseño de proyectos.

El trabajo se realizó con base en la experiencia detectando que en el proceso de Cadena de suministro y procura de una planta envasadora de bebidas existen impactos ambientales y económicos dentro de las fases operativas, y se decidió elaborar propuestas para hacer más sostenibles los procesos.

A continuación, se ejecutó un proceso de materialidad para profundizar en los impactos y detectar sus riesgos e implicaciones en los proyectos.

Con base en los resultados de este proceso se procedió a definir el alcance del proyecto, así como se identificaron las áreas de trabajo y Objetivos de Desarrollo sostenible que coinciden con los objetivos definidos.

Posteriormente se generaron las propuestas de estrategias y planes de solución de las problemáticas planteadas con base en los objetivos por cada causal establecido, para obtener un conjunto de posibles soluciones a aplicar. Basándose en esta información, se comentaron qué indicadores y reportes se requieren para el seguimiento de cada impacto, esto con el fin de realizar una supervisión de resultados.

Con la información en conjunto, se generó el resumen de las estrategias a implementar para ofrecer opciones de soluciones a los impactos encontrados, así como establecer el tipo de proyecto que se requiere implementar e indicaciones para su correcta aplicación.

En la figura 13 se indican las actividades más importantes del rol del planeador y Diseñador de las estrategias planteadas en este trabajo.

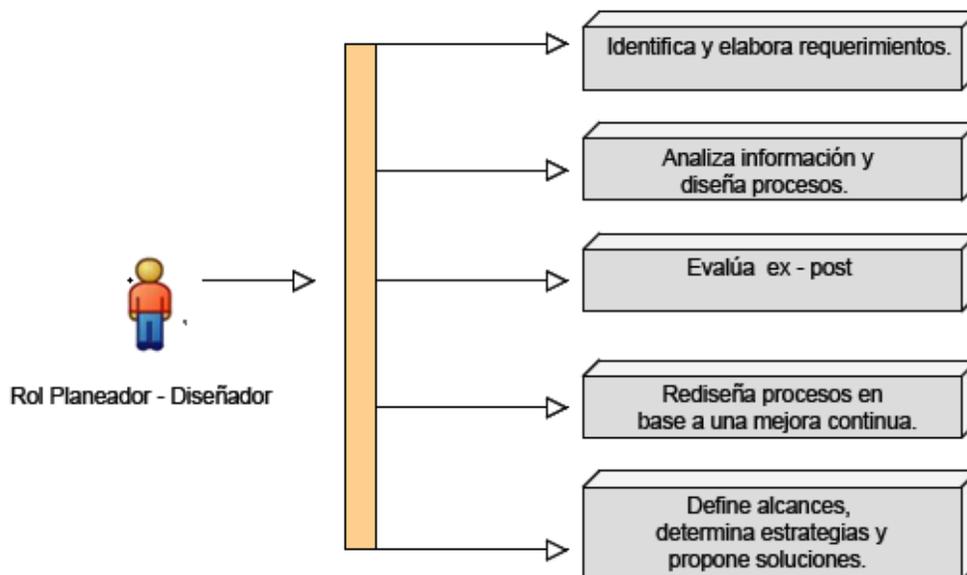


Figura 4. Actividades de Rol Planeador y Diseñador

Como soporte de esta tesis se anexa la metodología a seguir una vez implementadas las estrategias propuestas, que es el objetivo final de este trabajo.

Al contar con las estrategias se puede realizar la fase del proyecto de Ejecución e implementación en donde el Rol de implementador y ejecutor líder será el encargado de crear los equipos a cargo del proyecto de aplicación, y comunicar los objetivos de las estrategias, así como comunicar la finalidad del proyecto para alinear a todos los responsables.

Una vez realizado esto se aplicará la estrategia en base a las áreas requeridas para asegurar una correcta ejecución, poniendo en funcionamiento cada proyecto e indicador.

En esta etapa se deben generar los hitos y el cronograma para la aplicación, siendo el líder el que asegure el cumplimiento de cada objetivo.

Se propone que la siguiente fase del proyecto se realice en temporada baja para las envasadoras de bebidas que por experiencia se ha detectado que es desde Agosto a Enero, siendo estos meses con menos calor y se presenta lluvia y frío, donde el consumidor bebe menos y compra menor cantidad de agua, lo que hace de esta etapa la más accesible para llevar a cabo proyectos de mejora y dejar los proyectos de posicionamiento de marca para temporadas altas.

Durante la ejecución se deben documentar todos los resultados, evaluaciones y opiniones de los grupos de interés para análisis de resultados.

En esta área el rol líder de la ejecución e implementación de la guía tendrá las siguientes actividades.

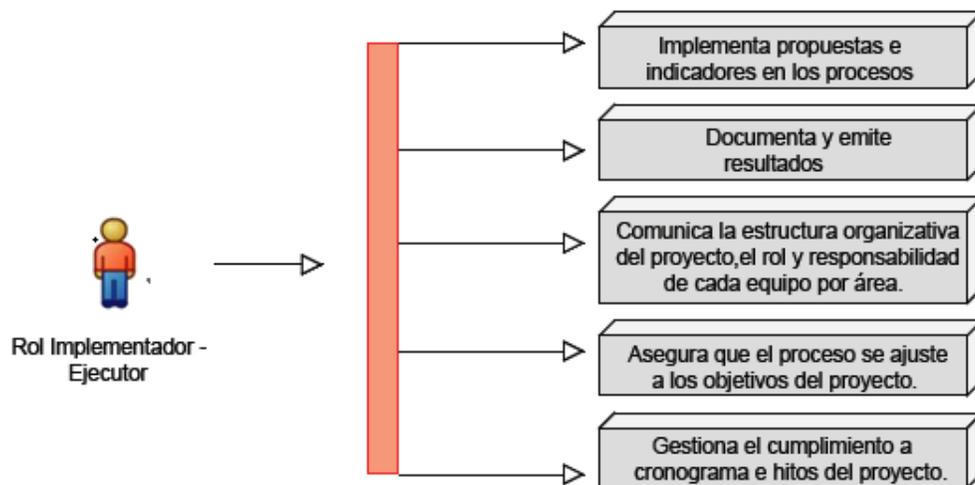


Figura 5. Actividades de Rol Ejecutor –Implementador

Posterior a realización de la ejecución e implementación de las estrategias, se debe proceder a efectuar el seguimiento y control en su área correspondiente en donde se realizará la medición y análisis de resultados para poder compartir las evaluaciones con los equipos.

Para la realización de un buen análisis de resultados se debe llevar registro de la información para generar comparaciones semanales, mensuales y anuales.

El líder ejecutor del seguimiento y control del proceso debe llevar a cabo las acciones preventivas y correctivas que se necesiten emplear, monitoreando, registrando y supervisando los cambios requeridos y de esta forma asegurando el cumplimiento de las estrategias y de los indicadores, gestionando y desarrollando planes de mejora continua para mitigar los riesgos que se presenten.

Obteniendo las cifras será requerido evaluar los resultados registrados y comparar con los obtenidos previamente a la implementación, para confirmar si los impactos se disminuyeron conforme al plan inicial. Para aquellos que por alguna circunstancia presentaron los mismos resultados previos a la aplicación será necesario realizar nuevamente el rediseño de la propuesta con base en un nuevo proceso de materialidad.

Con los resultados positivos en donde se presentó la disminución del impacto inicial identificado se continuará realizando el seguimiento y control continuo para buscar mejores resultados y así obtener un mejor rendimiento conforme al plan para el que fueron generadas estas estrategias.

Las principales actividades del líder del Rol de seguimiento y control son los siguientes:

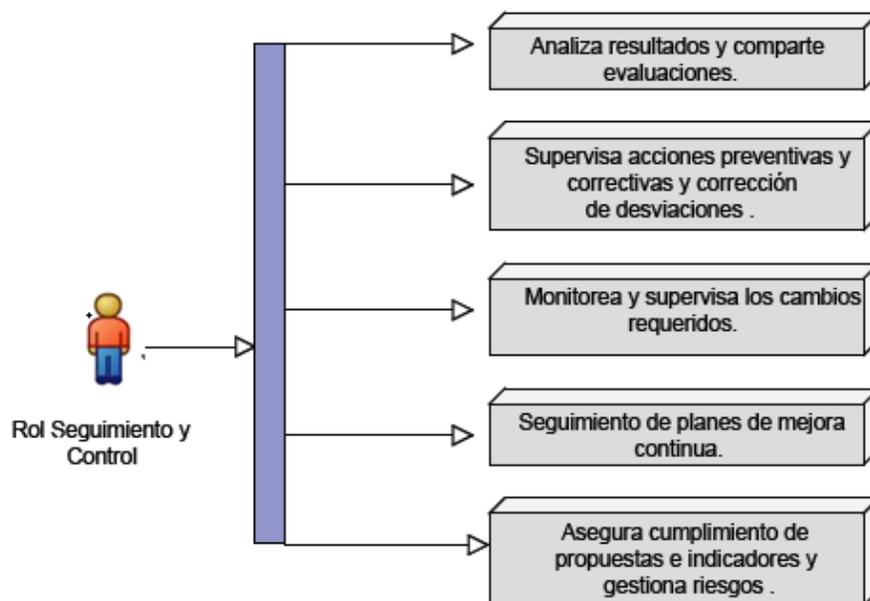


Figura 6. Actividades de Rol de Supervisor de Seguimiento y Control.

De acuerdo con la información descrita, el diagrama de flujo del proyecto completo se indica en la figura 16.

Consideraciones:

- Este trabajo de Tesis tuvo por objetivo la creación de los planes y estrategias por lo que el diagrama de flujo de este trabajo se realiza en el área de Planeación y Diseño específicamente.
- Se anexan las 2 áreas posteriores a la realización de la Guía como facilitador visual del proyecto considerando su ejecución y evaluación.

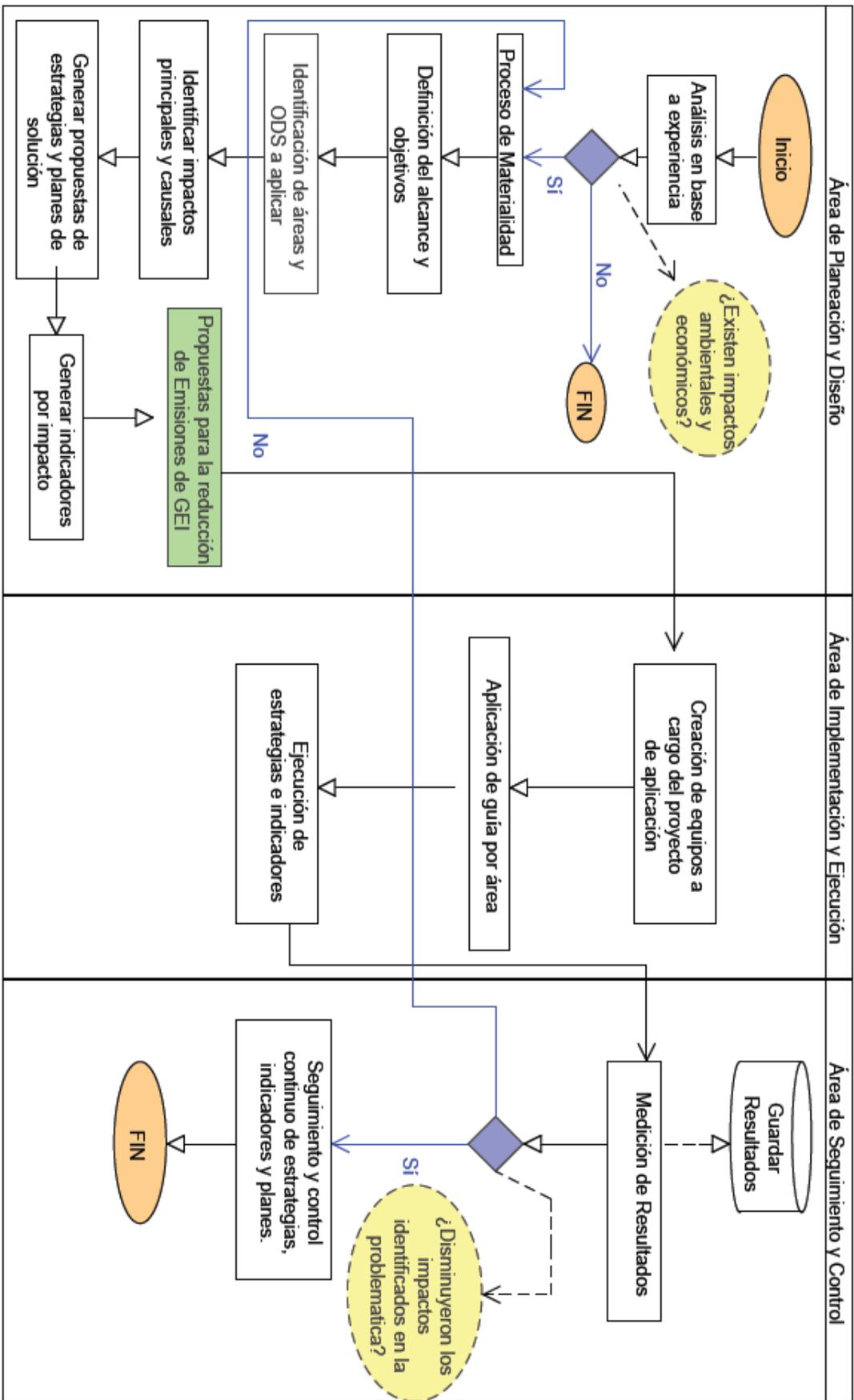


Figura 7. Diagrama de Flujo de la Metodología.

4 Caso de estudio

Como se mencionó anteriormente, el volumen de ventas de agua embotellada y bebidas presenta una tendencia de crecimiento exponencial lo cual implica que las áreas productivas de las empresas de este mercado deben de gestionar sus operaciones con el fin de cubrir la demanda actual. Tomando en consideración esto, se espera que haya un crecimiento en las emisiones de GEI y en el consumo de PET generado en procesos productivos, por lo que es requerido realizar planes de gestión de estos dos puntos previo al incremento esperado.

La problemática ambiental vigente se ve afectada por las emisiones de GEI producidas por las unidades de autotransporte que distribuyen y envían los productos a puntos destino, en el caso de una planta envasadora de bebidas, durante las fases de Procura y Cadena de Suministro se producen emisiones por la quema de combustible durante los traslados requeridos, no obstante existen gestiones mal ejecutadas que generan emisiones excedentes a las producidas en administraciones correctamente planteadas.

Por este motivo, en esta tesis se desarrollarán propuestas de alto impacto que tienen por objetivo reducir estas emisiones en estas dos fases para volver los procesos más sostenibles, beneficiando otros procesos por medio de la reducción de productos Caducos o no comercializables, la disminución de Destrucciones y la reducción de costos, lo cual contribuye en una reducción de los impactos ambientales y económicos.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible que se toman en cuenta para realizar estas propuestas están basados en los ODS 9 de “Industria, innovación e infraestructura” y 12 de “Producción y Consumo Responsables”, los cuales son guía de las empresas actuales a la generación de cambios en los procesos para reducir los impactos ambientales y gestionar correctamente los recursos, lo que trae consigo ahorros importantes.

Las propuestas a plantear son por medio de estrategias, planes, indicaciones, check list e indicadores en donde se guía al ejecutor a realizar actividades llevadas a cabo en la Procura y Cadena de Suministro desde una gestión más correcta y fácilmente aplicable. Las estrategias dan solución a cada una de las problemáticas planteadas en este trabajo desde diferentes actividades y áreas, lo que permite resolver estos problemas desde diferentes ángulos y, conforme al objetivo principal de reducción de emisiones de GEI, se esperan resultados positivos posteriormente a su aplicación.

En esta tesis se proponen estas estrategias considerando su aplicación en empresas envasadoras de bebidas, no obstante pueden ser aplicadas y moldeadas a procesos de otros giros que lleven a cabo estas mismas fases y actividades. Por esta razón, para cada causal de las problemáticas se enlistan las actividades a realizar, el hito del proyecto en el que se debe aplicar, y se anuncian las consideraciones adicionales en caso de requerirse para su correcta implementación. Se recomienda llevar a cabo un proyecto de innovación para implementar cada una de las estrategias y poder así registrar los resultados.

5 Resultados y discusión

A partir de lo planteado en el alcance y detallado en la metodología se plantearon las estrategias, planes e indicadores necesarios para cambiar la gestión de la distribución durante la Procura y Cadena de Suministro de una Envasadora de Bebidas, así como en otras empresas que lleven su propia diligencia de entregas, almacenamiento y distribución. Todo se planteó por medio de proyectos, debido a que de esta forma se tendrá una aplicación con base en los hitos y cumplimiento de alcances y objetivos, lo que permitirá reducir la curva de aprendizaje para los equipos, áreas y proveedores que las implementen.

Durante la aplicación de éstas, se buscará que los equipos de trabajo conozcan las ventajas medioambientales que trae consigo la aplicación para motivación y garantizar su cumplimiento.

Las estrategias de este trabajo que tienen como fin disminuir el impacto ambiental de las emisiones de GEI tendrán dos ventajas adicionales de sostenibilidad y rentabilidad, ya que determinadas estrategias estarán también enfocadas en reducir las destrucciones y caducos por lo que su aplicación en estas empresas es recomendable y justificada. Adicional se prevé en base a los cálculos ahorros en las cantidades de gasto de combustible y cantidades de flotilla, por lo que esto permite el crecimiento de las productividades.

5.1 Estrategias e Indicadores para la Reducción de Emisiones de GEI

De acuerdo con el objetivo principal de este trabajo; la Reducción de Emisiones de GEI, se enlistarán los diferentes causales para gestionar y reducir cada problemática implementando las propuestas, estrategias e indicadores que se describen a continuación.

5.1.1 Problemática. Rechazos de producto de Clientes y /o proveedores.

Los Clientes y/o proveedores de acuerdo a sus estándares llevan un control de sus arribos mediante la revisión del producto previo a su almacenamiento, por tal motivo pueden hacer una detección de las condiciones en las que llegó su pedido desde la descarga, lo que puede conllevar a un rechazo parcial o total del producto en caso de que el producto no venga conforme a sus especificaciones. Por esta razón un rechazo implica que las unidades de transporte realicen traslados adicionales a la ida y el retorno, ya que dependiendo de la cantidad rechazada se requiere realizar hasta un doble circuito para poder recoger y regresar el producto. En caso de que el cliente solicite nuevamente ese producto, se tiene que realizar nuevamente un envío lo que triplica el número de viajes y retornos no utilizados, lo cual genera mayor cantidad de emisiones de GEI.

Por estos motivos si se disminuyen las cantidades de Rechazos de producto, se podrá reducir la cantidad de emisiones generadas, dando la posibilidad de eficientar los circuitos al poder hacer uso de los retornos. Por lo cual se proponen las siguientes estrategias, planes e indicadores a seguir para gestionar esta problemática de forma más sostenible desde la solución a diferentes causales.

Lo propuesto será aplicable a cualquier envasadora de bebidas en donde se tiene como segundo beneficio el ahorro económico por la reducción de devoluciones y la eficiencia de los traslados.

Para el caso de los proveedores, se establecerán con ellos estas actividades como estándares para reducir las devoluciones de producto por parte de la envasadora o empresa que aplique estas estrategias.

5.1.1.1 Estrategia 1. Check list de empleado

El emplayado se realiza por medio de la colocación de un stretch film (plástico o película autoadherible) encargado de envolver fuertemente el producto del pallet o tarima (Solutions, 2022) para contener cada piso de las bebidas colocadas en grupos de paquetes. Estas camas están separadas por corrugados o cartón hechas para soportar el producto. Este proceso se puede hacer manual o mecánicamente, este último aplicado comúnmente en las empresas con un volumen de ventas alto con el propósito de empaquetar correctamente el material a venta.

Cada compañía tiene estandarizado el número de vueltas de stretch que se requieren para mantener envuelto y protegido su producto. Para el caso de una envasadora de agua y bebidas de acuerdo a la presentación de la botella y a las dimensiones del corrugado, se ajusta el estándar de emplayado que se ha comprobado mantiene fijo el producto. Sin embargo, se pueden llegar a presentar devoluciones o rechazos al cliente por errores en esta actividad.



Figura 8. Stretch film o playo para tarimas o pallets.

Fuente. (Solutions, 2022)

Los beneficios de un buen emplayado son los siguientes (Solutions, 2022).

- Da protección al producto mientras se encuentre almacenado evitando desgaste y suciedad.

- Ofrece protección a daños posibles en la carga, descarga, movimientos y almacenaje, también usado para productos que son vulnerables o delicados.
- Permite mantener el producto unido dando estabilidad evitando el ladeo o ruptura durante su distribución.
- El material stretch film es un tipo de plástico LLDPE (Polietileno de baja densidad lineal, Componentes: Copolímero de Etileno-buteno y copolímero de Etileno-hexeno) transparente lo que permite ver a través del empaquetado y hacerlo reconocible.

Durante la etapa de entarimado mientras se lleva a cabo la colocación del corrugado, cartón y paquetes, se puede presentar que el corrugado llegue a estar mínimamente fuera por paquetes que están un poco desviados de la posición o tener picos que pueden sobrepasar el empaquetado, ocasionando que con el movimiento y el peso se pueda a llegar a ladear la tarima.

Al final del proceso de fabricación e inicio de la cadena de suministro, se realiza una comprobación visual del empaquetado del producto para posteriormente almacenarlo o cargarlo en las unidades de transporte.

Considerando la posibilidad de ladeos en el producto como se muestra en la figura 4, algunos clientes pueden llegar a solicitar como estándar un empaquetado manual extra. Este aseguramiento es un proceso extra donde se coloca el playo en las zonas de la tarima donde pudiera existir un riesgo de ladeo.



Figura 9. Ladeo de Tarima de envases.

Aun cuando las devoluciones o el rechazo de los clientes por daños, ladeos o ruptura no es una constante, esta revisión que se realiza con los pedidos especiales debe de ser un proceso a efectuarse

con cada tarima, por eso el check list propuesto como estrategia a seguir para reducción de estos rechazos es el siguiente.

- CHECK LIST EN PLANTA DE PRODUCCIÓN

1. Realización y confirmación de un correcto emplayado por parte de los supervisores de línea y el equipo de calidad de la parte productiva. Se realiza el proceso de revisión de emplayado por parte de los supervisores y encargados de las líneas productivas. Sin embargo, se anexa como requerimiento para este check list: el visto bueno del equipo de calidad previo al movimiento en el montacargas de cada tarima, esto se podrá ejecutar conforme el producto sale de línea de producción. Durante el entarimado, el equipo de calidad debe confirmar que el producto tiene la cantidad de vueltas de stretch necesarias y la estabilidad correcta para su movimiento.
2. Revisión del entarimado del producto antes de carga por parte de calidad, supervisores de almacén y montacarguistas. Posterior a la revisión realizada durante la fabricación del producto, se da como estrategia la revisión del entarimado previo a la carga del producto en las unidades de transporte. Una práctica común en la industria es la falta de equipos de calidad en el proceso de carga y sólo se cuenta con los supervisores de almacén y los montacarguistas. El equipo de calidad regularmente se encuentra enfocado en los procesos de fabricación, no obstante es requerido que durante el proceso de carga y descarga de unidades, tanto en el proceso de procura durante la descarga de insumos y la carga /descarga como durante la Cadena de Suministro, se cuente con equipos de calidad dando el visto bueno al proceso. Debido a lo cual se propone como estrategia para este punto contar también con supervisores de calidad en el área de carga y descarga, así como la capacitación a los montacarguistas para detectar riesgos en las tarimas y dar aviso al supervisor de calidad en cuanto detecte algún riesgo. Con esta actividad se podrá disminuir el riesgo de incorrectos acomodos de producto, así como la detención temprana de riesgos.
3. Emplaye manual de tarima. Si durante la realización de los puntos 1 y 2 de este check list se detecta que la tarima presenta algún tipo de riesgo ya sea picos, ladeo desde el primer movimiento de la fabricación al primer almacenaje, empaques salidos o emplaye roto, se realizará un acomodo de posición y emplayado manual antes de la carga.
4. Realineamiento y emplayado mecánico. En el caso de presentarse un riesgo mayor de ladeo en la tarima en donde el emplayado manual no sea suficiente para dar la alineación requerida, se debe realizar un acomodo y emplaye en las líneas de producción.
5. Confirmación y visto bueno por parte del equipo de calidad después del reemplayado. Posterior al reemplayado manual o mecánico según sea el caso presentado, el supervisor de calidad de la línea en donde se realizó este trabajo deberá dar su visto bueno para continuar con el movimiento en montacargas al almacén o a carga.
6. Durante el proceso de carga, asegurar el producto correctamente con gatas y cintas. El producto al momento de terminar de ser cargado, se debe sujetar correctamente con sus gatas y cintas

para evitar con esto que con el movimiento y peso de la tarima ésta se ladee. Este proceso es realizado por el operador de la unidad pero se debe agregar la confirmación de una correcta colocación por parte del supervisor de calidad, debido a que por falta de tiempo o descuido del operador y supervisores de almacén en ciertas ocasiones puede llegar a olvidarse este procedimiento, el cual es parte fundamental de este check list.

- CHECK LIST EN ALMACENES DE DISTRIBUCIÓN

1. Inspección de las tarimas durante la descarga y almacenaje por parte del equipo de calidad, supervisores de almacén y montacarguistas. Cuando el producto es trasladado a otros almacenes que son parte de la cadena de suministro, se requerirá realizar el mismo procedimiento de revisión y visto bueno por parte del equipo de calidad para confirmar que el producto llegó en óptimas condiciones para su almacenaje y que lo está para la carga a su siguiente destino. Simultáneamente se requiere dar capacitación a los montacarguistas para detectar riesgos en el entarimado; al ser ellos quienes tienen contacto directo con el producto.
2. Empleado manual de tarima previo a carga a cliente o centro de distribución. Realizar el paso 3 del check list en planta de producción. Posterior al reentarimado del producto, se debe tener el visto bueno del equipo de calidad para poder ejecutar el almacenaje o carga.
3. Durante el proceso de carga, asegurar el producto correctamente con gatas y cintas. Realizar el paso 6 del check list en planta de producción.

Las estrategias propuestas requieren ser aplicadas a partir de proyectos de innovación. Estas estrategias se recomiendan implementar en temporada baja mientras las solicitudes de pedidos de compra bajan y es posible la capacitación del personal para efectuar este trabajo.

Lo requerido para la implementación será.

- Supervisores de calidad en planta y almacenes.
- Disponibilidad de empleado adicional para refuerzo tanto manual como mecánicamente en caso de requerirse.
- Capacitación de montacargas y supervisores.
- Reunión con proveedores transportistas o supervisores de transporte para dar aviso y advertencia a sus operadores de la necesidad de cumplimiento al paso 6 del check list.

Para un correcto cumplimiento a este proyecto de innovación, se recomienda realizar durante la fase de control el monitoreo de devoluciones por ladeo, es decir, llevar el monitoreo de los ladeos o rupturas importantes, así como aquellas que llevaron a devoluciones por medio de imágenes y avisos para detectar en qué punto de los check list anteriores se tienen las áreas de oportunidad, o detectar otros motivos, como lo es una mala colocación de las gatas y cintas al momento del último movimiento de la unidad con destino al cliente final. Para una correcta ejecución de este monitoreo, se requiere hacer

la medición por medio de un KPI que lleve la comparación de número de devoluciones, rechazos y riesgos detectados en centros de distribución de detalle o cadena propia antes y después de la implementación, así como los resultados obtenidos por medio del registro mensual de los acontecimientos por sitio de salida y línea de transporte responsable para detección de áreas de oportunidad y planes de acción.

Para esta estrategia habrá un costo asociado a la implementación, siendo variable de acuerdo a los proveedores y empresas.

5.1.1.2 Implementación de revisión de documentación por parte de los operadores de unidades de transporte

Posterior al proceso de carga durante la cadena de suministro y procura, se debe de dar la entrega de papeles o documentación directamente al operador de transporte donde éste firma de recibido, coloca las gatas y cintas, da cierre a la unidad y coloca el sello/candado de la unidad.

La estrategia propuesta es realizar el procedimiento descrito con las siguientes indicaciones.

1. Entrega de documentación de embarque al operador para corroboración de la información descrita en los papeles. Esta estrategia consiste en solicitar al operador de la unidad y al supervisor en turno la corroboración visual de los papeles entregados en donde rectifiquen que coincide el sitio a entregar el producto, las cantidades enviadas e información adicional que se requiera para una entrega correcta del producto de acuerdo a la carga.
2. Conteo físico y confirmación visual del producto a entregar y documentación. Este procedimiento en contadas ocasiones se realiza, por este motivo se sugiere ejecutar esta estrategia como un procedimiento estándar donde el montacarguista y supervisor de carga darán mutuamente una confirmación visual al operador de la correcta colocación del producto, la coincidencia con las cantidades y con las presentaciones que lleva considerando; esta información ya la tiene descrita en los papeles que lleva a entrega de cliente, por lo que es pública para el operador. Este procedimiento es bastante breve y previene a las 3 partes de errores, asegurando que la unidad fue cargada con el producto en correcto estado.



Figura 10. Unidad cargada con tarimas previo a la colocación de gatas y cintas.

3. Firma de recibido por parte del operador. Después de realizadas estas dos confirmaciones y no haber detectado algún error, se puede proceder a firmar de recibido para posteriormente colocar gatas y cintas. Posteriormente de la revisión del producto en vigilancia, se podrá hacer la colocación de sellos/candados de la unidad. Si el producto cumple con el check list de la estrategia de emplayado y se realizó correctamente este procedimiento, se podrá deducir que el problema radica en el traslado, entonces habrá que revisar los motivos con el transporte.

Con estos pasos se podrán reducir los errores en la documentación del producto y evitar alguna devolución por este motivo.

Lo requerido para la implementación será.

- Instruir a los operadores con los nuevos procedimientos y compartir su cumplimiento con los proveedores de transporte o supervisores.
- Dar a los montacarguistas y supervisores de carga la tarea adicional del conteo y confirmación con operadores siendo éste un procedimiento que ayudará a la reducción de errores.

En caso de requerirse y no existir disponibilidad de tiempo por parte del equipo existente para realizar esta actividad, se necesita un supervisor de carga que lleve a cabo esta actividad como parte de la implementación.

Para esta estrategia no se aplicaría un indicador pero sí un plan de seguimiento por parte de los supervisores y proveedores transportistas del cumplimiento de ésta, en caso de que no se realice se deben tomar medidas correctivas.

Esta estrategia se puede implementar durante las fases de control de cualquier proyecto, siendo un procedimiento adicional requerido para evitar riesgos de producto y devoluciones, principalmente cuando se tiene un inventario escaso y con condiciones de tratamiento especiales.

5.1.1.3 Restricción para carga a unidades con daños o con falta de cumplimiento de estándares.

Los proveedores y envasadoras de bebidas pueden estar realizando correctamente y de manera adecuada cada uno de sus procesos. No obstante, aunque se revisen los materiales en caso del proceso de procura y su empaquetado del producto en el proceso de cadena de suministro.

Los proveedores de transporte tanto de los abastecedores de materiales como de los encargados de distribución, deben estar en el entendido de tener sus unidades bajo las regulaciones y estándares requeridos de acuerdo con la empresa para la que prestan sus servicios, esto para la correcta transportación de sus productos y evitar así riesgos posteriores.

Con el fin de evitar rechazos es importante el cumplimiento de estos estándares por medio del siguiente check list propuesto que tiene por fin reducir la posibilidad de devoluciones parciales o totales del producto, el retorno de la unidad y la nueva entrega.

El check list propuesto para proveedores y envasadoras es el siguiente:

1. Revisión de estándares de entrega a cliente. Para cada cliente hay indicaciones específicas de entrega, por lo cual habrá que tener una lectura rápida de los estándares de requerimientos necesarios para su entrega, previo a la carga.
2. Cumplimiento de check List de empaquetado y revisión de sus materiales para los proveedores. Se debe cumplir el check list de empaquetado para el caso de las envasadoras y, para el caso de los proveedores de materiales, se debe revisar de acuerdo con los estándares la correcta carga y adicionalmente garantizar el buen estado de los productos, sin fugas, correcto empaquetado y cierre total.
3. Revisión de la unidad previa a carga. Uno de los puntos más importantes para reducir los rechazos tanto para los proveedores como con los clientes, es la realización de la evaluación completa del remolque de manera preliminar a la carga.



Figura 11. Techo con fisuras, filtraciones de luz y humedad que fue rechazada por riesgo de carga.

La evaluación de los remolques se estandariza de acuerdo a los requerimientos de la empresa y de los clientes algunos ejemplos de los puntos que se requieren cumplir son:

- **Cumplimiento de Rubros de Seguridad**

- Confirmación de evaluación externa de funcionamiento correcto de frenos, llantas y estado correcto del vehículo de transporte. Esto con la finalidad de reducir el riesgo de descomposturas de las unidades que pongan en riesgo la seguridad del operador, del producto y arribo a tiempo del producto.
- Pisos firmes sin fisuras.
- Techos o paredes sin filtraciones de luz, sin daños, hoyos o láminas sueltas.
- Remolque con candado y gatas. Rubro requerido para prevención de ladeo de producto.



Figura 12. Pared con láminas sueltas.

- **Cumplimiento de Rubros de Inocuidad**

- Sin rasgos de plaga
- Sin humedad, sin rastro de óxido o residuos de aceite.
- Sin aromas extraños u olor a químicos y solventes.
- Sin restos de basura.
- Sin presencia de insectos y roedores.
- Remolque limpio sin olor.

Es importante compartir estos rubros con los proveedores de transporte y abastecedores de materiales de la cadena de suministro y procura. Conocer estos parámetros para asegurar el cumplimiento de estos es primordial con el objetivo de evitar poner en riesgo el producto transportado, su calidad y el ser rechazado.

Su implementación se realizará por medio de un proyecto de innovación y mejora en donde en la fase de control se debe llevar a cabo la medición de resultados por medio de un KPI. Este KPI debe ser medido por el proveedor de transporte o abastecedor de material, donde se pondrá a evaluación el número de rechazos por línea de transporte con el fin de rastrear los motivos de incumplimiento. Con este procedimiento se puede establecer con los responsables los planes de acción requeridos y disminuir estos sucesos así como asegurar en próximas ocasiones tener las unidades óptimas para la carga del producto.

5.1.1.3.1 Resumen de Estrategias de Reducción de emisiones de GEI para Rechazos de productos de clientes y/o proveedores.

De acuerdo con las estrategias planteadas, la tabla 5 muestra el resumen de ellas.

Tabla 5. Resumen de las estrategias de reducción de emisiones de GEI para Rechazos de producto de clientes y/o proveedores.

Causal	Estrategia	Resumen	KPI Propuesto o Registro	Impacto sostenible objetivo
Rechazos de producto de Clientes y /o proveedores.	Check list de empleado	Realización de check list y confirmación de empleado correcto.	KPI medición Mensual- Número de devoluciones, rechazos y riesgos detectados por centros de distribución de detalle o cadena propia para registro mensual de los acontecimientos por sitio de salida y línea de transporte.	Reducir los rechazos para evitar movimientos en falso y/o adicionales a los requeridos con lo que se podrá disminuir la generación de GEI.
	Implementación de revisión de documentación por parte de los operadores de unidades de transporte	Confirmación de entrega correcta de documentación, así como el conteo físico y visual de carga.	N/A	
	Restricción para carga a unidades con daños o con falta de cumplimiento de estándares.	Confirmación del cumplimiento de seguridad e inocuidad previo a la carga y descarga.	KPI medición Mensual del número de rechazos por Línea de transporte para rastrear los motivos de la falta de cumplimiento a los estándares requeridos.	

5.1.2 Cambios en la Planeación y Producción de Pedidos

Durante la planeación y producción de pedidos es constante una mala gestión o falta de cumplimiento a estándares, lo cual afecta directamente en la distribución y en las cantidades de flotilla de transporte. Asegurar una red óptima por medio de implementar nuevas mecánicas de trabajo y establecer nuevas políticas permitirá hacer de las fases de procura y cadena de suministro más eficientes y sostenibles.

Con esta red correctamente establecida, las unidades de transporte estarán ubicadas conforme a los pedidos, evitando que éstas se encuentren dando vueltas y esperando, estarán designados a ciertos puntos de carga y, sólo en caso de urgencias o cambios inesperados bajo una confirmación de sus coordinadores de línea, se hará el movimiento. Esta implementación pretende provocar impactos positivos en ahorros y disminución de emisiones. Las estrategias propuestas para evitar cambios en la planeación de unidades y pedidos y su producción son las siguientes.

5.1.2.1 Cumplimiento con la matriz de abasto y con la planeación de la demanda.

Las empresas actualmente cuentan con diferentes metodologías para idear sus estrategias de planes de trabajo anual, semestral, mensual, semanal y diario dependiendo de diferentes factores como por ejemplo la temporalidad, las ventas reales y las pronosticadas, entre otras.

La planeación de la demanda es el área encargada del análisis de la información histórica de ventas de acciones y marketing. El equipo de demanda a partir de la información promocional existente, ventas esperadas, benchmarking, entre otros datos, crean un plan estadístico en donde se pronostica la segmentación de ventas esperadas por sitios, es decir, por almacenes y plantas, por lo que se puede tomar dicha información como una estrategia para la creación de la matriz de abasto de producción y distribución.

La matriz de abasto en las envasadoras de bebidas, así como en otras empresas donde se manejan varias presentaciones o productos, sirve para establecer en qué sitios por parte del plan de trabajo se va a producir ciertos productos y cuáles otros se van a recibir de otros almacenes o plantas.

Entre los motivos de sí ser productores se podrían encontrar los siguientes probables motivos:

- Históricamente las ventas desde esa planta son mayores o iguales que en otros almacenes o plantas por lo que el traslado de ese producto desde otro sitio implica un gasto importante de transporte y un impacto grande en emisiones de GEI.
- El cliente principal de ese producto se encuentra cerca de esa planta o almacén.
- Logísticamente conviene tener a esa planta como productora encargada del producto al ser parte de una red de transporte.

Por estos y otros motivos, se realiza la matriz desde la planeación del proyecto, siendo la cadena de suministro la fase donde cada planta y almacén determina qué va a producir y qué necesita que le envíen para cubrir sus pedidos. La siguiente estrategia propone el cumplimiento de lo establecido por esta matriz por parte del equipo de planeación de producción.

La matriz de abasto se comparte con los equipos de transporte y logística para establecer en conjunto la cantidad de unidades por sitio necesarias con el fin de no tener a las unidades donde no son requeridas. Por este motivo, de acuerdo a esta matriz serán asignados los sitios de origen donde posteriormente de su retorno tendrán que regresar. Para cumplir con esto el almacén de la línea de transporte que éste más cercano al sitio tiene que resguardar las unidades hasta tener la hora de carga cerca, por medio de esto se evitarán movimientos posteriores que impacten con emisiones de GEI.

El plan de implementación se debe llevar a cabo por medio de un proyecto de mejora, ya que actualmente se utiliza esta matriz de abasto, sin embargo su uso no está correctamente implementado.

Para el manejo de este proyecto se requiere que los equipos en cuestión trabajen correctamente y que la información de cada uno sea enviada en tiempo y forma para conocimiento de las demás áreas. El área que iniciará con el planteamiento del proyecto debe ser el equipo de demanda junto con el equipo de producción, para el establecimiento del plan de trabajo y correcciones en caso de requerirse. Ellos deben trabajar unidos para enviar la información lo más certera posible y acordar mutuamente los sitios foco de producción.

Posteriormente, la ejecución del proyecto se llevará a cabo con el equipo de distribución quien estará a cargo de la planeación de distribución del producto, quienes deben establecer los puntos clave para realizar una correcta red de envíos que será compartida con el equipo de transporte y logística. Estos últimos tendrán el hito de planear junto con sus proveedores la mecánica de trabajo sobre esta matriz, todo esto de manera mensual.

Como proceso de control, cada cambio debe ser informado a todos los involucrados para que lo contemplen en sus planes y puedan hacer sus ajustes correspondientes, no obstante se deben hacer solamente en caso de haber causales que justifiquen la modificación, esto con el fin de asegurar una correcta toma de decisión que no afecte toda la red generada.

La evaluación se llevará por medio de la medición de un KPI. Deben ser registrados los números de cambios de la matriz de abasto por sitio y motivo con el fin de poder hacer un análisis del causal. Cada causal debe ser examinado con el fin de detectar el fundamento y al responsable para hacer de este proceso cada mes una red más eficiente y precisa, capaz de dar confiabilidad a las áreas que la interpretan y usan.

5.1.2.2 Mantener fijos días piso establecidos.

En la planeación de distribución de bebidas durante la planeación de proyectos, el movimiento de los productos requeridos se basa en las necesidades de demanda de producto que cada sitio va requiriendo, ya sea almacén, cliente, centro de distribución, entre otros. Cada uno cuenta con mecánicas distintas de almacenamiento pero con la misma estrategia de mantener niveles de inventario con base en determinados días piso de producto que cubran las necesidades y disminuyan los riesgos.

Las ventas diarias de cada sitio dependerá de su ubicación, demanda y oferta, cada día de venta que se cubre, es decir, que se tiene el inventario existente para entregar los pedidos solicitados en ese día, a lo cual se le conoce como día piso de producto. Por lo tanto, si se tienen tres días piso de producto se tiene el inventario suficiente para entregar lo requerido en tres días de venta.

Para cada sitio se establecen diferentes políticas de inventarios, es decir, estándares de días piso de acuerdo a un histórico mensual y semanal que tienen por objetivo cubrir los días promedio de venta, el tiempo de tránsito de envío de más producto y el día de carga y descarga, conocido como tiempo administrativo. Estas políticas de inventario contemplan toda esta información y cantidades con el fin de reducir los riesgos de picos de ventas, es decir, incrementos en la venta por pedidos especiales. Por este último punto, a las políticas de inventario promedio se le considera una cantidad de inventario de seguridad que usualmente corresponde a un día piso para cubrir cualquier contingencia. Sin

embargo, el tener días piso altos o una política de inventarios incorrectamente planteada puede ser también un riesgo. En este caso el riesgo existente radica en la disponibilidad de producto y el riesgo a generación de caducos y posteriormente posibles destrucciones.

El contar con días de inventario excedentes a los requeridos puede ser causante de un sobreabasto, en el sitio lo que significa un riesgo para otro almacén o planta, ya que dependiendo de la disponibilidad del producto puede generar algunos ejemplos de riesgos, como son:

- En caso de algún pedido especial no se cuente con el inventario en el lugar requerido
- Se tengan bajas en las ventas que imposibilite la venta del producto o no se cuente con los materiales requeridos para producir un nuevo lote.
- Incumplimiento a la matriz de abasto por disponibilidad de producto.
- Caducos en el sitio de altos niveles de inventario y en el sitio de origen al requerirse una nueva producción para cubrir la necesidad.

Todos estos ejemplos de riesgos mencionados tienen por consecuencia la necesidad de movimiento del producto a sitio origen, lo que genera emisiones adicionales de GEI que las que se tendrían en el caso de una correcta planeación de días piso y políticas de inventario.

La estrategia propuesta para este causal será aplicable en la fase de cadena de suministro en donde por medio de un proyecto de mejora y comercialización, se establecerá durante la fase de planeación y conceptualización del proyecto para cada sitio, ya sea almacén, plantas, cliente, centro de distribución entre otros, las políticas de inventarios a manejar, así como los acuerdos para los ajustes constantes de los respectivos días piso. Estos días piso deben ser calculados bajo ventas promedio de 5 días, se puede tomar en consideración para este promedio las ventas de un mes anterior para el caso de los cierres de mes e inicios, así como la consideración de la temporalidad de venta.

Para el control de este proyecto de mejora, se deben medir por medio de un KPI mensual los movimientos de producto no contemplados y los ajustes en las políticas de inventario para así detectar las razones principales por las que se requirió realizar estos traslados y estas adecuaciones. Posterior a la detección, se deberán contemplar estos puntos en las posteriores políticas de inventario con la finalidad de hacer cada vez más preciso su cálculo.

5.1.2.3 Fijar planes sin posibilidad de movimientos por 3 días mínimo.

La planeación de producción es una de las actividades y áreas más importantes de la Cadena de Suministro, siendo la responsable de dar visibilidad a las áreas de materiales y distribución los días exactos en que necesitarán los insumos, y se requeriría el envío de acuerdo a lo planteado en la matriz de abasto. Esta comunicación permite agendar y acordar fechas y horarios de entrega del producto.

En el caso del equipo de distribución, bajo estos planes deben administrar el producto y distribuirlo de acuerdo a prioridades, así como gestionar con el equipo de transporte las fechas en que se estarán

planeando los pedidos más importantes y compartirles la proyección de unidades por sitio y cantidades de acuerdo a esas producciones, lo cual hará que puedan organizar su plan acorde a las necesidades. Es por este motivo que es necesario mantener los planes de producción lo más estáticos posibles y el mayor tiempo viable, para poder establecer las estrategias de logística lo más precisas y certeras posibles.

Los planes de producción pueden estar sujetos a varios factores que ocasionen sus cambios:

- Retrasos de proveedores de materiales.
- Solicitud de un pedido urgente sin posibilidad de espera de fecha de entrega y sin producto disponible.
- Incremento de venta no pronosticada en alguna presentación por promoción o entrada al mercado.
- Daño de alguna línea o planta.
- Rechazo de algún lote producido
- Baja disponibilidad de días piso de alguna presentación, entre otros.

Estos son algunos factores que tienen justificación para realizar cambios en los planes de producción, sin embargo, es común que constantemente se realicen sin una razón, lo que afecta directamente a las áreas subsiguientes de la cadena. Esta perturbación en el caso de la Cadena de Suministro puede generar que las unidades vayan con un mixeo diferente al planteado y que se requieran comúnmente realizar desde dobles a triples envíos adicionales. Para el caso de la Procura, estos cambios pueden provocar que los insumos ya planeados lleguen a descarga y no exista espacio para almacenarlos, ya que no hubo un consumo previo, y esto puede derivar en retornos del producto lo que también produce mayores cantidades de emisiones de GEI.

Es por este motivo que la estrategia propuesta establece que se mantengan 3 días fijos los planes de producción, siendo estos los mínimos requeridos y necesarios para poder hacer ajustes con los equipos de distribución y logística de transporte.

Si los planes de producción se mantienen en esos 3 días estáticos, las políticas de inventario también serán beneficiadas y sólo en caso de urgencias o adelantos justificados se podrán cambiar. Posterior a los 3 días, se podrán hacer los ajustes requeridos considerando tener una semana planeada para dar visibilidad a la red.

Esta estrategia será aplicada por medio de un proyecto de orden y control que buscará la eficiencia y productividad de las unidades de transporte y distribución. El control se medirá por medio de un KPI, que cuantificará el número de cambios semanales y mensuales en los planes de producción, así como los causales y su seguimiento del plan de acción llevado a cabo con el objetivo de monitorear las causas raíz, disminuirlas y darles solución.

Por medio de esta estrategia, el número de viajes no pronosticados se reducirá al no tener a las unidades; en circulación y esperando en el sitio correspondiente de acuerdo al pronóstico de unidades, con el mínimo de 3 días se tiene el tiempo suficiente para dar aviso a los proveedores de transporte de las unidades requeridas exactas dependiendo del sitio, lo que apoyará en la reducción de emisiones de GEI.

5.1.2.4 Solicitud de Pedidos con tiempo previo establecido.

Un servicio al cliente de excelencia es considerado uno de los principales objetivos de las empresas siendo la experiencia de la compra una parte en donde áreas como comercial, customer service (Servicio al cliente), distribución y preventa tienen contacto con el cliente. Estas áreas son las responsables de ofertar el producto; es común que estos encargados conozcan la cantidad de inventario físico por sitio, no obstante no consideran que ese inventario puede estar ya comprometido para otras entregas y esté esperando solamente su fecha de envío.

La cadena de suministro puede estar correctamente planteada, con políticas de inventario de acuerdo a las requeridas, con días fijos de producción y con una logística en espera de los pedidos, pero si a esta red se le anexan pedidos adicionales se puede comprometer la venta o el pedido especial, y tener riesgos en las próximas fechas de entrega. Esto posteriormente afectará también a la planeación de transporte y distribución, quien tendrá que considerar unidades extras a las requeridas y posiblemente tendrá el riesgo de incremento de envíos al no poder enviar el producto en una sola unidad, lo que genera mayor cantidad de emisiones de GEI.

La estrategia propuesta para este causal consiste en que cada pedido especial no planeado que exceda 1 día piso de producto debe ser solicitado con tiempo de anticipación para su programación por adelantado y extra a la programación normal del sitio, lo que al final nivelará los días piso del sitio. En caso de no poderse programar al día en curso, se debe realizar esta programación al día siguiente con el fin de no afectar los días piso totales del almacén, planta o centro de distribución, y se informará al cliente de la fecha de entrega para su confirmación; adicionalmente estos pedidos se deben de programar de forma extra ordinaria a la venta promedio.

Si al cliente se le comunica esta forma de trabajo desde el inicio de las negociaciones no se tendrá ningún inconveniente en la forma de la operación ni en el tiempo de entrega, lo que garantizará no afectar al sitio en sus días piso.

Con la implementación de esta forma de trabajo se pueden tener los siguientes beneficios:

- Disminución del uso de unidades vacías de retorno. Si las unidades son planeadas con tiempo de anticipación, éstas podrán ser programadas para retornar tarimas chep (tarimas de madera o plástico utilizadas para el movimiento del producto), producto de circuito o carga de retorno y no regresar vacías, lo que ayudará a reducir los traslados que emiten GEI.
- Mantener políticas y días piso. Una de las razones por las que es complicado el mantener las políticas de inventarios es por estos pedidos extras de producto que ocasionan enviar el producto en parcialidades por la premura de la solicitud. Estos pedidos se surten, sin embargo desequilibran los días piso de todas las demás solicitudes ya planeadas, haciendo que se desbalanceen ya sea un incremento o una reducción de los días piso. A partir de este análisis,

si se establecen tiempos de entrega se mantendrán también las políticas de acuerdo a lo planeado, y se evitarán los retornos posteriores por necesidades de producto en otros sitios que ocasionen mayor generación de emisiones de GEI.

Para la implementación de esta estrategia, se propone realizar un proyecto de comercialización en donde se tenga comunicación con los clientes de cada sitio y se establezca una mecánica diferente de trabajo para los pedidos. Este proyecto se ejecutará durante la cadena de suministro y se requiere de la realización de nuevos contratos que estipulen las nuevas relaciones laborales de las dos partes, teniendo cada uno sus diferentes responsabilidades.

Durante el control y seguimiento del proyecto se debe realizar la medición del KPI semanal y mensual de número de pedidos no anticipados por cliente para poder identificarlos, y así poder establecer estrategias y planes de acción específicas que permitan trabajar de una mejor manera con ellos.

5.1.2.5 DPD (Distribución directa de Planta).

Como previamente se comentó otra estrategia propuesta para este trabajo es la aplicación de La Distribución Directa de planta en donde al tomar en cuenta el espacio limitado de la planta origen del producto, se decide enviar al punto destino sin tocar base en un almacén, lo que implica una reducción significativa de emisiones.

Esta estrategia se aplica en la cadena de suministro, y es posible realizarse si los días piso son estables en el almacén y no ponen en riesgo el no recibir el producto, si hay disponibilidad de flota y si el sitio destino tiene los días piso suficientes para recibir sin posibilidad de ocasionar desviaciones posteriores en su política de inventarios.

Además de la reducción de emisiones de GEI, esta estrategia involucra un ahorro económico importante debido a la disminución de flota requerida enviada al almacén.

La implementación de este proyecto se debe realizar por medio de un proyecto de innovación en donde las áreas participantes, ya sea producción, distribución, transporte, junto con sus proveedores, almacenes y centros de distribución, estén en línea con las políticas de inventario a manejar, las condiciones del envío y los requerimientos por parte de producción para la repartición de su inventario.

El equipo de logística tiene en constante movimiento el transporte de planta al almacén de planta, siendo ésta la forma de desfogue cuando las plantas tienen almacenes muy pequeños y requieren de un espacio adicional de almacenaje. Cuando se está haciendo uso de la estrategia de DPD, se pueden reducir los intervalos de tiempo entre envíos de productos al no ser tan cercanos, lo que equivale a reducir emisiones de GEI.

En la figura 8 se muestra además la realización de entregas directas (marcadas en color rojo) al cliente, lo que implica reducir de 2 traslados a solamente uno, lo que favorece en la reducción de emisiones al ser una reducidas las distancias y desvíos al destino final.

Para la fase de ejecución y control, se medirá el número de toneladas de CO₂ reducido vs año anterior, registrando los ahorros de diésel y kilometraje vs año anterior, ahorro económico de envíos dando viajes con doble toque vs DPD de meses anteriores y año anterior.

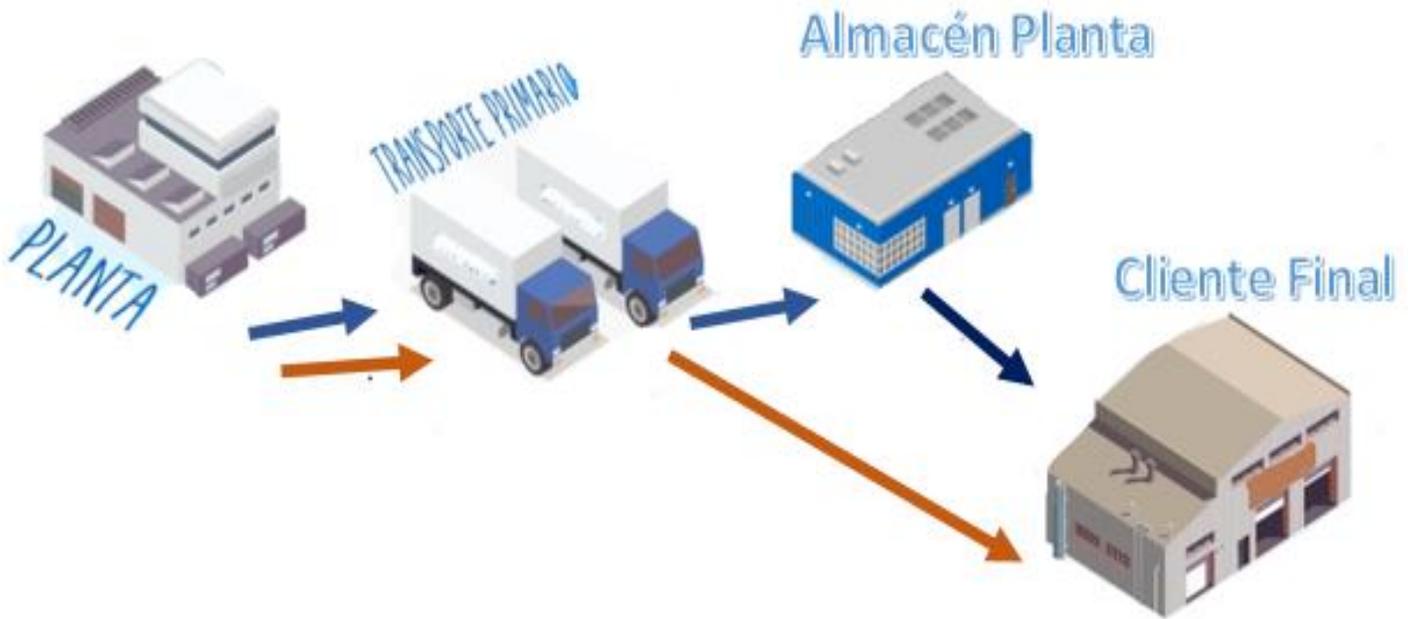


Figura 13. DPD Distribución directa a cliente final ilustrado con flechas rojas.

5.1.2.5.1 Resumen de Estrategias de Reducción de emisiones de GEI para cambios en la Planeación y Producción de pedidos.

En la tabla 6 se presenta el resumen de las estrategias planteadas para disminuir los cambios en Planeación y Producción de pedidos que afectan directamente a la generación de emisiones de GEI.

5.1.3 Movimientos en falso de unidades

La consecuencia de una incorrecta gestión y planeación puede conllevar a movimientos en falso de las unidades que generan emisiones excedentes de GEI. Es por este motivo que se requiere la aplicación de estrategias y proyectos a las actividades realizadas durante las fases de Procura y Cadena de suministro con el fin de reducir estos casos. Las estrategias propuestas son las siguientes.

5.1.3.1 Evitar la entrada de unidades a patios sin pedidos confirmados.

Las unidades de transporte después de la entrega correspondiente de sus cargas es común que no tengan un pedido asignado hasta que se dé el cierre de pedidos por parte del equipo de transporte y posteriormente los proveedores lo designen. Esto significa que las unidades pueden estar dando vueltas en los sitios esperando los pedidos para intentar ganarlos, esperando la señal de quien se encuentre más cercano y así entrar en las instalaciones sin tener previamente pedidos confirmados. Para cargas inmediatas, esta dinámica puede llegar a funcionar. Sin embargo, no es una forma de trabajo eficiente, por lo que la estrategia de trabajo propuesta es la siguiente:

Tabla 6. Resumen de las estrategias de Reducción de emisiones de GEI para cambios en la Planeación y Producción de pedidos.

Causal	Estrategia	Resumen	KPI Propuesto o Registro	Impacto sostenible objetivo
Cambios en la Planeación y Producción de Pedidos	Cumplimiento con la matriz de abasto y con la planeación de la demanda.	Asegurar el cumplimiento de la matriz de abasto para asignar unidades de acuerdo al requerimiento de Planta o almacén.	KPI medición Semanal y Mensual - Cambios promedio a la matriz de abasto por site, motivo y consecuencia.	Reducir la circulación de unidades y emisiones de GEI por medio de la asignación de sitios de carga.
	Mantener fijos días piso establecidos.	Establecer políticas de inventarios con el objetivo de no generar desplazamientos de unidades por necesidad de producto en los sitios donde se requiere.	KPI medición Mensual - Número de traslados de producto por causal.	Envío de producto con base en las políticas para no generar desabasto en otros almacenes, con lo que se reducirán retornos o doble movimientos de producto y de unidades que generan GEI.
	Fijar planes sin posibilidad de movimientos por tres días mínimo.	Mantener 3 días fijos los planes de producción para no generar desplazamientos de las unidades que estén previamente programadas.	KPI medición Mensual y Semanal - Número de cambios a los planes de producción por causales, monitoreo de las causas raíz.	Fijar planes de producción con el objetivo de no ocasionar cambios en las programaciones de transporte que generen por consecuencia traslados adicionales.

Tabla 6. Resumen de las estrategias de Reducción de emisiones de GEI para cambios en la Planeación y Producción de pedidos (continuación).

Causal	Estrategia	Resumen	KPI Propuesto o Registro	Impacto sostenible objetivo
Cambios en Planeación y Producción de Pedidos	Solicitud de pedidos con tiempo previamente establecido.	Pedidos con requerimiento de producto que excedan a 1 día piso serán enviados considerando los días de producción, traslado y arribo al sitio para agendar entrega a cliente.	KPI medición semanal - Número de pedidos por site no anticipados por cliente, identificación de clientes que no consideran el tiempo de anticipación para establecer estrategias y planes de acción con ellos.	Establecer tiempos de solicitud de pedidos con la finalidad de no requerir traslados adicionales a los requeridos para resurtir.
	DPD, Distribución directa de Planta	Uso de producciones y niveles de inventario en los almacenes con el fin de evitar el doble toque entre almacenes y enviar directo al destino final.	KPI medición Mensual- Toneladas de CO ₂ reducido vs año anterior, ahorros de diésel y kilometraje vs año anterior, ahorro económico de envíos dando viajes con doble toque vs DPD de meses y año anteriores.	Reducción de envíos a almacenes, realizando envíos directos a destino para reducir las emisiones totales de GEI generadas por los desplazamientos, además de ahorro en flota.

1. Asignar de acuerdo con la matriz de abasto unidades por sitio. Como se mencionó en las estrategias anteriores, se debe repartir a las unidades de acuerdo a puntos estratégicos. Las unidades después de sus entregas correspondientes se deben de ir a sus almacenes cercanos a sus sitios correspondientes de acuerdo a la matriz de abasto a esperar señal.
2. Envío de unidad por parte de proveedor hasta confirmación de cita. Es requerido que hasta que se tenga una confirmación del movimiento de la unidad, ésta podrá ir a la carga con el pedido correspondiente.

Esta estrategia deberá ser aplicada por medio de un proyecto de mejora, con ésta se podrán evitar movimientos de las unidades de transporte innecesarios y emisiones dobles de GEI causadas por el movimiento de la unidad, primero al sitio donde el operador decidió esperar y segunda a donde realmente se le requiere; errores de dobleto de pedidos; riesgo de no disponibilidad de unidades en sitios requeridos, entre otros.

Para la implementación será necesario hacer reuniones con el equipo de transporte y proveedores durante la ejecución del proyecto de la matriz de abasto para dar a conocer esta estrategia y plan de trabajo. El KPI a medir será el número de unidades de transporte por línea que se presenten sin pedido por mes y sitio, medido por vigilancia quien no permitirá la entrada, sin embargo será registrado.

5.1.3.2 Actualización de proyección de unidades cada 72 horas

La proyección de unidades es un reporte que semanalmente el equipo de distribución envía a logística en la cadena de suministro. Este reporte se utiliza durante la ejecución de proyectos para indicar los números aproximados de unidades de transporte que se requieren para transportar los pedidos en espera de venta, y poder hacer así la solicitud a los proveedores. De acuerdo con ese plan, ellos puedan prever las unidades por semana, lo cual se confirma posteriormente con los pedidos cerrados o planeados, y son corroborados por los equipos de distribución y “customer service”.

La siguiente propuesta tiene por objetivo hacer uso de esta proyección de unidades de forma más eficaz con la finalidad de evitar los movimientos en falso de unidades, y así poder tener a las unidades en los sitios en donde realmente se requieren sin necesidad de estar haciendo movimientos innecesarios.

El proyecto requerido para esta estrategia será de orden y control, pues esta mecánica de trabajo ya se utiliza pero no correctamente. Para ocupar eficientemente esta proyección es requerido que cada 72 horas se realice su actualización, ya que en una semana pueden surgir algunos cambios de producción, distribución, comercial, que haga necesario informar al equipo de transporte la nueva estrategia para que dentro de las siguientes 24 horas puedan ellos informar a su equipo y realizar con ello las actualizaciones, evitando así que su equipo esté dando movimientos en falso.

Así mismo, conforme avance la estrategia anterior de evitar unidades en sitio sin pedidos confirmados y la propuesta de la actualización de la proyección de unidades cada 72 horas, estas dos trabajarán en conjunto debido a que ninguna unidad podrá entrar a sitio sin pedido confirmado, por lo que las unidades no podrán adelantarse a cargar a otros sitios que no sean los correspondientes de acuerdo a la proyección de unidades, y la actualización dará mayor información a los proveedores de transporte de los cambios internos para tener a las unidades en donde se requieren y no causar emisiones de GEI de movimientos injustificados.

El KPI a medir será realizado en la precisión de la proyección de unidades vs el reporte de pedidos diarios generados; el equipo de distribución será el responsable de este indicador al tener que trabajar en hacer la proyección más precisa y en apoyar al equipo de transporte a tener las unidades de transporte que sólo son requeridas, manteniendo fija esta proyección lo más posible.

5.1.3.3 Confirmación de cambios de cita con 24 (urgencia) o 48 horas mínimo.

Los cambios de cita por parte de las cadenas de clientes o de pedidos por parte del equipo de distribución son muy comunes. Los cambios pueden tener como justificación alteraciones en los planes de producción por motivos ya previamente mencionados, disponibilidad de producto, solicitud del cliente o del sitio entre otros, y en muchas ocasiones el equipo de transporte al ver los pedidos confirmados puede considerar un hecho que la unidad se requiere si la ve en la proyección de unidades y en el plan.

Por este motivo, la estrategia propuesta para cualquier cambio de este tipo y con el fin de evitar movimientos en falso, es decir, que la unidad se haya presentado al sitio de acuerdo a lo planeado y posteriormente sea avisado por el ajuste, se establecerá en este punto el aviso oportuno de cualquier

cambio con 48 horas mínimo y para urgencias con 24 horas. Esta confirmación será realizada por customer service, distribución o producción de acuerdo al que requiere dicha modificación.

Para esta estrategia se debe establecer la dinámica de trabajo en la cual se requiere una confirmación vía correo electrónico para información de los pedidos afectados y los nuevos. De igual manera se necesita un aviso directo a los responsables para estar todos en línea de los correos, entonces se podrá informar a los proveedores de transporte del cambio de esos pedidos pues será su responsabilidad entrar a las instalaciones con los pedidos correctos.

La confirmación de cambios de cita es una de las razones por las que las unidades suelen estar en sitios diferentes a donde se les requieren y dando movimientos innecesarios, de esta manera los avisos son sumamente requeridos y la comunicación se debe considerar como un plan de implementación, pues puede ocasionar errores importantes y atrasos de cargas.

En caso de que el cambio se requiera en menos de 24 horas, se necesita dar aviso inmediato a los equipos de transporte para confirmar con ellos la posible disponibilidad de unidades y los posibles cambios con otros pedidos debido a que todas las unidades necesitan tener sitios asignados de carga.

Como plan de implementación se recomienda mantener mucha comunicación entre las áreas de planeación de producción, customer service, Comercial y Distribución con el fin de establecer fechas de entrega con clientes, con base en los tiempos de disponibilidad de producto, tiempo de tránsito y se debe mantener comunicación constante para evitar cambios dados por falta de coordinación que afecten al equipo de transporte, y que ocasionen emisiones de GEI por movimientos no confirmados.

El KPI propuesto será medido por el equipo de transporte para detectar cuántos pedidos de cambios de cita no les fueron confirmados vs el tiempo establecido como permitido, y el motivo de la modificación de acuerdo con lo que posteriormente se les informó.

5.1.3.3.1 Resumen de Estrategias de Reducción de emisiones de GEI para los movimientos en falso de unidades.

De acuerdo a lo mencionado, el resumen de estrategias propuestas para la disminución de movimientos en falso causantes de emisiones excedentes de GEI es el mostrado en la tabla 7.

5.1.4 Movimientos en Vacío

De acuerdo con el presente causal se proponen las siguientes estrategias, planes e indicadores a seguir para la reducción de emisiones de GEI generados por movimientos en vacío que las unidades realizan cuando no tienen una planeación correctamente realizada. Con la finalidad de reducir este causal se recomienda implementar éstas, así como mantener un control y seguimiento constante para mejoras adicionales.

Tabla 7. Resumen de Estrategias de Reducción de emisiones de GEI para los movimientos en falso de unidades.

Causal	Estrategia	Resumen	KPI Propuesto o Registro	Impacto sostenible objetivo
Movimiento en falso de unidades	Evitar la entrada de unidades a patios sin pedidos confirmados.	Las unidades tendrán asignado un sitio de carga y, hasta tener un pedido confirmado, podrán presentarse en planta o almacén a proceso de carga.	KPI medición Mensual - Número de unidades de transporte que se presenten sin pedido por sitio.	Confirmación de traslado de unidad para carga hasta que se cuente con pedido confirmado, con la finalidad de evitar traslados y retornos no requeridos.
	Actualización de proyección de unidades cada 72 horas	Actualización de la proyección de unidades cada 72 horas para informar a los proveedores, con el fin de reportar los cambios requeridos en el plan de transporte.	KPI medición Mensual - Porcentaje de precisión de la proyección de unidades vs el reporte de pedidos diarios generados buscando hacer la proyección más precisa y tener las unidades de transporte que sólo son requeridas en sitio.	Uso de la proyección de unidades para tener en los sitios los trasportes que sólo se van a requerir y en donde se necesitan, para evitar estar realizando movimientos innecesarios que generan más GEI.
	Confirmación de cambios de cita con 24 (urgencia) o 48 horas mínimo	Confirmación y comunicación en los cambios de cita, la confirmación de cualquier cambio se realizará con 48 horas mínimo y para urgencias con 24 horas.	KPI medición Semanal y Mensual - Número de cambios de cita con pedidos no confirmados vs el tiempo establecido como permitido y el motivo, detectando así cuántos pedidos de cambios de cita fueron realizadas sin previa notificación, así como los planes de acción ejecutados.	Garantizar la comunicación correcta de los cambios de cita y con esto evitar que las unidades estén en sitios diferentes a donde se les requieren, realizando movimientos innecesarios que generan, GEI y atrasos de cargas.

5.1.4.1 Implementación de rastreo por GPS en todas las unidades.

Actualmente la tecnología de rastreo por GPS (Sistema de posicionamiento global), sistema utilizado para conocer la ubicación exacta de una persona o vehículo, es una estrategia que en la cadena de suministro está siendo más comúnmente ocupada, sin embargo no todas las líneas de transporte

tienen esta implementación de tecnología ni la capacitación con sus operadores para poder implementarla, pero por muchos motivos es hoy en día necesaria su implementación.

No contar con la confirmación del equipo de transporte ocasiona solicitar de otras unidades para realizar lo requerido para el retorno (Movimiento de circuito, carga de tarimas Chep, retorno de producto, carga de pedido en puntos estratégicos cercanos) y que produce mayores emisiones. La implementación del rastreo por medio de GPS tendrá por objetivo evitar realizar estos retornos de las unidades en vacío y será de apoyo para los proveedores de transporte debido a que así podrán conocer la ubicación exacta de sus unidades. Por medio de esto, los proveedores podrán dar la ubicación en tiempo real de sus unidades, lo cual permite planear los retornos de dichas unidades en dado caso que desde un principio no hayan sido planificadas con ese fin.

Para la implementación se llevará a cabo un proyecto de innovación pues se implementará una gestión nueva para los operadores y responsables de la logística. Los operadores tendrán que estar en línea de cómo hacer uso de esta tecnología para poder compartir su ubicación sin depender del internet.

El rastreo también puede compartirse al equipo de transporte para dar conocimiento de hora de llegada de las unidades en tiempo real, lo cual permitirá que las unidades sean descargadas sin retraso y no haya necesidad de que estén dando nuevos traslados generadores de emisiones para esperar su descarga.

5.1.4.2 Asegurar el cumplimiento del payload en todos los pedidos por unidad.

Los pedidos de clientes y distribuidores deben tener un cumplimiento de peso tanto máximo como mínimo dependiendo del tipo de unidad y el número de tarimas que tiene por espacio de disponibilidad.

En la cadena de suministro y la procura de una envasadora de bebidas, el cumplimiento de esto es primordial ya que las diferentes presentaciones tienen pesos distintos y un mix correcto hará que la unidad vaya con el porcentaje correcto de medida. La estrategia propuesta se implementará por medio de un proyecto de orden y control, en el que se establecerá con los responsables de carga y descarga y los planeadores del mixeo de la unidad, el peso establecido como obligatorio para salida del producto. Esto será aplicable tanto para los pedidos de clientes como para los pedidos hechos por el equipo de distribución.

El armado de pedidos tendrá por fin cumplir o acercarse al objetivo del porcentaje de payload de 98% y máximo del 100%, es decir, el peso del producto debe estar entre un 98% y 100% del peso que puede trasladar dicha unidad, por lo cual los montacarguistas y los planeadores deben asegurarse de no llevar espacios vacíos que después sean equivalentes al envío de otras unidades.

El KPI debe ser implementado mensualmente para todas las unidades cargadas, esto también es posible aplicarse a unidades que contengan pedidos con picking (separación de empaques en partes más pequeñas) por medio del correcto mixeo para asegurar cumplir con el objetivo en cada transporte.

En caso de que los productos puedan ir a doble estiba, es decir, que por su tamaño y peso puedan ir en un acomodo de una encima de otra, se deberá asegurar el cumplimiento del payload aprovechando el mayor espacio posible en la unidad.



Figura 14. Distribución a Doble estiba.

5.1.4.3 *Asegurar rutas de circuito.*

Las rutas circuito en la cadena de suministro durante la realización de un proyecto es una estrategia que no es comúnmente ocupada, sólo en algunos casos se llega a implementar cuando se ve el recorrido muy claro e incapaz de no ocuparlo. Sin embargo, hay rutas que se pueden establecer para evitar retornos de unidades vacías y que en empresas con distribuciones nacionales es más fácil su implementación.

La estrategia a implementar será planificar en conjunto con el equipo de logística y los proveedores de transporte una red más completa y eficaz en donde los retornos sean aprovechados. Por medio de esto se podrán crear nuevos circuitos y que el porcentaje de aprovechamiento de unidades se permitirá incrementar.

Para la implementación se requiere el sistema de rastreo GPS de las unidades mencionado en las estrategias anteriores, con el fin de poder tener localizadas las unidades de transporte y hacer las consideraciones necesarias con los horarios, así como las gestiones de producto requeridas.

El KPI propuesto mensual será el porcentaje de retornos aprovechados en unidades circuitos por punto de origen o sitio de salida. Si mensualmente se logra el objetivo de ir incrementando este indicador, se podrán disminuir los viajes en vacío, viajes extras y reducir con esto las emisiones de GEI.

Es recomendable implementar esta estrategia en la fase de conceptualización y planeación del proyecto donde se realiza el análisis del mercado y estudios de viabilidad económica, ya que se puede seleccionar las rutas de distribución de circuito de acuerdo al mercado a cubrir del proyecto. En caso de estar en una fase avanzada, se podrá ejecutar un proyecto de mejora para su puesta en marcha.

5.1.4.4 *Evitar retorno de tarimas Chep a media capacidad de unidad y estipular retornos quincenales o mensuales de acuerdo a temporada.*

Para la movilización de las tarimas durante la Cadena de suministro y Procura se necesita la colocación de las tarimas Chep, las cuales son estructuras de madera o plástico reforzado que cuentan con 4 entradas y que permiten la carga y distribución de productos por medio de montacargas. Éstas garantizan el menor daño posible en la mercancía durante su movimiento y almacenaje, soportando una capacidad importante de peso y volumen de acuerdo al material con la que estén hechas.



Figura 15. Tarimas Chep cargadas en unidad.



Figura 16. Movimiento de tambos por medio de montacargas en tarimas Chep.

Después de realizada la entrega en las instalaciones del cliente o en un centro de distribución, centro de consolidación, planta, entre otros, la tarima es descargada junto con la tarima Chep, por lo cual se queda en sitio hasta que el producto es completamente vendido o entregado al destino final. Dependiendo del tipo de cliente y destino será la cantidad de tarimas Chep que se les llegan a aglomerar. Sin embargo, provocar una aglomeración involucra dos riesgos, el primero es el riesgo de desabasto en otros sitios donde estos son requeridos, y el segundo es que por las cantidades, su peso y su volumen abarcan espacio en el sitio, lo cual involucra un riesgo sobre todo en temporada alta.

Por este motivo se requiere realizar el retorno de una cantidad considerable de tarimas juntas para evitar el desabasto en el sitio origen donde se requieren para carga. En este punto es frecuente que se carguen en unidades no destinadas para retornos de tarimas Chep con el fin de no tenerlas en piso, ocasionando repercusiones en otros viajes designados para esas unidades.

Por estas razones, se propone en la estrategia para este punto lo siguiente:

- No realizar retornos de estas tarimas Chep en las unidades de transporte si éstas no están designadas para este fin. Los operadores deben tener la confirmación por parte de sus coordinadores de línea de transporte que se les será cargado tarima Chep, y si no es el caso, el producto no podrá ser subido a la unidad debido a que de ser cargadas podrán afectar a las estrategias antes mencionadas de retorno o circuitos planeados. Esto permitirá que se utilice las unidades para el fin requerido y no se tenga una gran cantidad de unidades a payload y capacidad bajo, pues las tarimas Chep tienen un peso menor a las tarimas y productos enviados de las envasadoras.
- De acuerdo a la temporalidad y ventas será estipulado el tiempo en que se retornarán las tarimas Chep para no afectar al sitio por la ocupación de espacio y al sitio de origen con posibilidad de desabasto. De acuerdo a si es temporada alta o baja se designará qué días y en qué horarios se enviará para mayor facilidad la unidad para retorno de tarima Chep con el fin de poderla utilizar posteriormente para otro viaje en circuito de retorno. De este modo la unidad irá cargada con la capacidad adecuada ya que tendrá el tiempo suficiente para poderse juntar sin ocasionar ningún riesgo. Las cargas podrán ser quincenales en temporada alta y mensual en temporada baja.

El plan de implementación se llevará por medio de proyectos de mejora de las actividades actuales ejecutadas, se hará en conjunto con cada sitio que recibe el producto para organizar con ellos y el equipo de transporte las posibles fechas aproximadas del envío de la unidad, siendo decisión del planeador de transporte la fecha exacta dependiendo su programa final. Los planeadores de transporte y logística planificarán y establecerán las fechas de acuerdo a sus viajes y proyección de unidades, para aprovechar el circuito completo y así se disminuyan las emisiones de GEI pues no se tendrán unidades con retornos en vacío y serán eficientemente ocupadas.

De acuerdo con lo mencionado, las estrategias para disminuir las emisiones de GEI generadas por movimientos en vacío se enuncian en la tabla 8.

Tabla 8. Resumen de las estrategias de Reducción de emisiones de GEI para movimientos en vacío.

Causal	Estrategia	Resumen	KPI Propuesto o Registro	Impacto sostenible objetivo
Movimientos en Vacío	Implementación de rastreo por GPS en todas las unidades.	Rastreo por medio de GPS para conocer la ubicación en tiempo real de las unidades y calcular con esta información posibles retornos en el mismo traslado.	Registro Semanal - Registro de las asignaciones de los retornos por parte del equipo de transporte a las líneas y operadores para asegurar no realizar movimientos sin una confirmación previa.	Rastreo por GPS para aprovechamiento de los retornos de las unidades y reducir las emisiones de GEI por movimientos de unidades adicionales
	Asegurar el cumplimiento del payload en todos los pedidos por unidad	Los pedidos de clientes y distribuidores deben cumplir con el peso máximo y mínimo dependiendo del tipo de unidad.	KPI medición Mensual - Porcentaje de payload o peso correcto mayor a 98% y máximo del 100%.	Asegurar el envío de las unidades al porcentaje correcto de payload con el objetivo de no llevar espacios vacíos que después sean equivalentes al envío de otras unidades.

Tabla 8. Resumen de las estrategias de Reducción de emisiones de GEI para movimientos en vacío (continuación).

Causal	Estrategia	Resumen	KPI Propuesto o Registro	Impacto sostenible objetivo
Movimientos en Vacío	Asegurar rutas de circuito	Incrementar el porcentaje de aprovechamiento de unidades por medio de la creación de circuitos.	KPI medición Semanal - Porcentaje de retornos aprovechados en unidades de circuitos por unidades enviadas por sitio y ahorros económicos.	Asegurar el uso de los retornos de las unidades, disminuyendo los viajes en vacío y usándolas en viajes de circuito que a la vez reducirán la circulación de otros transportes y las emisiones de GEI.
	Evitar retorno de tarimas Chep a media capacidad de unidad y estipular retornos quincenales o mensuales de acuerdo a temporada.	Designar unidades para el retorno de tarimas Chep lo permitirá que se utilice las unidades para el fin requerido.	Registro Mensual - Registro del cumplimiento de retorno de tarima Chep en la fecha acordada	Uso de retornos establecidos específicamente para tarima Chep con el objetivo de no requerir varios movimientos para trasladar estas tarimas por partes, lo que reducirá las emisiones de GEI.

5.1.5 Movimiento de productos próximos a caducar.

El movimiento de productos próximos a caducar es una estrategia que se realiza para incrementar la venta por medio del envío a otros sitios, sin embargo este movimiento es un riesgo debido a que puede conllevar a nuevos traslados. Las siguientes estrategias, proyectos e indicadores tienen por finalidad reducir esta necesidad de movimientos hasta el poder ejecutarlas correctamente, con lo que se disminuirá la posibilidad de generación de caducos, destrucciones y emisiones.

5.1.5.1 Creación de promociones o descuentos de acuerdo a la tendencia de venta.

Los movimientos realizados a productos próximos a caducar se realizan con el fin de no mantenerlos en sitios donde no se dieron las ventas esperadas y enviarlos a otros donde estos se podrán vender debido a que tienen ventas mayores. Sin embargo, es importante antes de llevar a cabo esta estrategia se requiere realizar otras medidas previas y considerar el movimiento como una de las últimas opciones pues ocasiona más emisiones de GEI.

La estrategia que puede prevenir el movimiento de productos próximos a caducar es la creación de promociones o descuentos de acuerdo a la tendencia de venta del producto. Esta estrategia se debe implementar en comunicación con el equipo de comercial, marketing, producción y distribución por medio de un proyecto de comercialización, para en conjunto trabajar sobre la mecánica que tendrá este incentivo de compra.

Las promociones y descuentos deben ser correctamente estructuradas, deben ser aplicables a un mercado, clientes y fechas específicos. Se debe implementar posteriormente a un estudio minucioso de los riesgos, así como de un análisis de mercado desde su fase de conceptualización. Es requerido realizar un plan de llenado de canal para poder generar la difusión del tipo de oferta para el cual el equipo de marketing apoyará.

Con la promoción se espera incentivar la venta del producto previo al movimiento para no generar tampoco riesgos en otros sitios y evitar las emisiones por movimientos de unidades, El KPI propuesto será Performance de venta por promoción o descuento (Incremento de venta por promoción o Descuento vs tendencia normalizada), y esto se medirá semestralmente para tener un mayor registro de la información.

5.1.5.2 Envío de producto de acuerdo a los días piso equivalentes en el sitio destino, no enviar producto si éste genera un riesgo de caduco en el sitio asignado.

La supervisión de caducos es una estrategia que en todas las cadenas de suministro debe ser implementada, los días piso de las bebidas en este caso debe ser constantemente revisada para poder tomar una decisión en conjunto con los demás sitios y áreas. Esto permite cumplir con el objetivo de evitar que el producto caduque y de minimizar los impactos ambientales.

Cuando la estrategia de promociones y descuentos ya se llevó a cabo en el sitio origen sin éxito y existe una planta, centro de distribución, cliente, almacén en donde la venta está por arriba de la tendencia, se puede enviar el producto a ese sitio con el fin de ser vendida ahí. Es importante considerar que previo al envío se debe revisar si no se genera un doble riesgo de caducidad por la equivalencia en días piso y los días de vida del producto.

El envío de producto es una estrategia utilizada pero no es una estrategia correctamente aplicada, por lo cual para la implementación de ésta se recomienda realizar los siguientes hitos por medio de un proyecto de orden y control. Los principales puntos a ejecutar son los siguientes:

1. Junta semanal de caducos con minuta de los puntos a acordados. Para este punto es requerido realizar una junta con todos los jefes operacionales, supervisores de inventarios o puestos a cargo del producto en sitio para en conjunto analizar aquellos productos que presenten un riesgo de venta vs la venta actual contraria a lo pronosticado.
2. Asegurar el cumplimiento a la herramienta FEFO. Técnica utilizada en la cadena de suministro y procura conocida como FeFo ó First Expires, First Out (Primero que caduca, primero que sale), se utiliza para garantizar el correcto funcionamiento de un almacén que ayuda a distribuir los productos y materiales con base en sus caducidades y fechado; en caso de no utilizarse, se puede generar confusión a la hora de cargar producto en las unidades o entregar producto en las líneas de producción, lo cual puede generar caducos.

3. El envío de producto sólo se realizará cuando la cantidad a enviar equivale a 4-5 días piso del sitio destino, no enviar más producto hasta ser consumido por riesgo de una bajada en la venta.
4. El producto a enviar debe contar con los días de vida convenientes para que el sitio destino pueda vender el producto sin riesgo alguno.
5. El sitio debe dar su aprobación (“go”) antes del envío.
6. El producto debe estar correctamente empleado e identificado.

Para el control de este proyecto es requerido llevar un registro del producto recibido en el sitio destino, así como un plan de seguimiento del producto posterior al arribo, cualquier riesgo deberá ser reportado en la junta de caducos.

La realización correcta de esta estrategia evitará movimientos adicionales de unidades que se traducen en la reducción de emisiones de GEI. El envío del producto sin la confirmación de los puntos mencionados es una de las razones por las que se puede requerir más de un movimiento. Si el sitio destino presenta una bajada en sus ventas puede requerirse el retorno al sitio de origen o el movimiento a un segundo sitio destino con el fin de no afectar los niveles de caducos y/o destrucciones del primer sitio al que se envió el producto. Estos desplazamientos adicionales de las unidades son emisiones extras de GEI que con esta estrategia se tendrá por objetivo disminuir.

5.1.5.3 Evitar la consolidación de productos próximos a caducar en centros de consolidación y distribución y envío a sitios más cercanos.

De acuerdo a la estrategia antes mencionada, durante el envío del producto es común tener sitios identificados que pueden ser opción debido a que mantienen una venta estable y con tendencia a la alza en temporada alta, por lo que en las juntas de caducos pueden ser mencionados como alternativa en caso de que el producto tenga opciones diversas de puntos de venta excepto el de origen.

Considerando lo anteriormente mencionado, la estrategia propuesta es la siguiente:

- Identificación y designación de sitio. El equipo de distribución después de identificar los sitios donde se tienen las ventas estables y sin riesgo de acuerdo a días piso para envío de producto, deberá hacer un análisis junto con el equipo de transporte de los sitios con distancias más cortas para reducir las distancias de transportación.
- Evitar la consolidación en un solo sitio. En caso de que una unidad haya enviado producto próximo a caducar a un sitio designado, se debe considerar para el siguiente envío otro sitio que tenga venta estable, es decir, se debe contar con diferentes opciones de lugares.
- Con el fin de no generar riesgos con el producto próximo a caducar, se enviarán los productos hasta dentro de una fecha establecida donde se deben aprovechar los retornos o movimientos de unidades ya establecidos, esto con el fin de no generar envíos constantes al mismo sitio que generen un mayor número de desplazamientos y emisiones de GEI.

Esta implementación se debe realizar por medio de un proyecto de orden y control, en donde el equipo de distribución deberá llevar para cada junta de caducos como parte del plan de implementación en los días piso los sitios identificados con posibilidad de envío de los productos que se mencionaron como riesgo en las juntas anteriores, tomando en cuenta evitar la consolidación y las distancias. De igual manera que en la estrategia anterior, se deberá llevar para ésta un registro de envíos realizados con el fin de mover producto próximo a caducar para capturar la continuidad de los viajes y ventas del producto enviado para toma de decisiones. En caso de no contar con opciones de almacenes y plantas para enviar el producto, el movimiento se realizará en cuanto esté estipulado el arribo para no generar movimientos adicionales y hacer sólo los necesarios.

5.1.5.4 Designación mensual de unidades para próximos a caducar y aprovechamientos de retornos.

De acuerdo con las dos estrategias anteriores se puede establecer la tercera, la cual será utilizada para reducir los movimientos de productos próximos a caducar en la cadena de suministro.

La estrategia propuesta consistirá en la designación mensual o quincenal de unidades para aprovechamiento de los retornos, dar oportunidad a los sitios de revisar los productos que se requieran enviar al no presentar venta y a poder presentarlos en la junta de caducos. El sitio origen podrá ubicar lo que se debe enviar y, posteriormente al acuerdo mutuo, se podrá designar una unidad para su movimiento, esto con el fin de no generar envíos masivos. Esto permite la consolidación en un sitio de los productos a enviar y así realizar un solo retorno, lo que proporciona un control de los movimientos.

Bajo este control se podrán disminuir los movimientos realizados, reduciendo las emisiones generadas por las unidades. La implementación de la estrategia estará completa con el registro de los sitios y los planeadores de distribución para asegurar no incurrir en una mayor cantidad de desplazamientos y tener a las unidades disponibles para fines estratégicamente seleccionados y no realizando otros viajes que generen una mayor cantidad de emisiones. Esta estrategia se debe implementar con un proyecto de orden y control.

En la tabla 9 se presenta el resumen de las estrategias para reducción de emisiones de GEI por medio de movimientos próximos a caducar.

Tabla 9. Resumen de las estrategias de Reducción de emisiones de GEI para movimiento de productos próximos a caducar.

Causal	Estrategia	Resumen	KPI Propuesto o Registro	Impacto sostenible objetivo
Movimiento de productos próximos a caducar	Creación de promociones o descuentos de acuerdo a la tendencia de venta	Creación de promociones o descuentos para incrementar la venta en los sitios y productos que presentan una tendencia a la baja o en riesgo.	KPI Mensual -Performance de venta por promoción o descuento (Incremento de venta por promoción o Descuento vs tendencia normalizada).	Reducción de destrucciones de producto por medio de incentivar la venta, evitando el traslado a otros sitios y la generación adicional de emisiones de GEI.
	Envío de producto de acuerdo a los días piso equivalentes en el sitio destino	Realizar junta semanal de caducos para acordar riesgos de acuerdo a los días piso que representan, y acordar envíos en caso de requerirse entre sitio origen y destino antes del movimiento.	Registro semanal - Registro del producto recibido en el sitio destino para rastreo y control de la venta, cualquier riesgo deberá ser reportado en la junta de caducos.	Envío de producto hasta la confirmación del sitio destino del recibimiento para reducir emisiones de GEI y destrucciones.

Tabla 9. Resumen de las estrategias de Reducción de emisiones de GEI para movimiento de productos próximos a caducar (continuación).

Causal	Estrategia	Resumen	KPI Propuesto o Registro	Impacto sostenible objetivo
Movimiento de productos próximos a caducar	Evitar la consolidación de productos próximos a caducar en centros de consolidación y distribución, y envío a sitios más cercanos	Identificación y designación de sitios a enviar con base en las distancias más cortas y evitar la consolidación de producto próximo a caducar en un sitio.	Registro semanal - Registro del producto recibido en el sitio destino para rastreo y control de la venta, cualquier riesgo deberá ser reportado en la junta de caducos.	Evitar la consolidación de productos próximos a caducar que después deriven en desplazamientos posteriores por riesgos de ventas, envío en fechas estratégicas para no generar mayores emisiones de GEI.
	Designación mensual de unidades para próximos a caducar y aprovechamientos de retornos	Designación mensual o quincenal de unidades para aprovechamiento de transportes y retornos.	Registro Semanal- Registro de los almacenes o plantas de las fechas y unidades donde fueron realizados los movimientos de producto para calendarizar y designar fechas fijas.	Calendarizar los envíos de producto reduciendo el uso de varios movimientos o retornos de unidades para transportar próximos a caducar que generan GEI.

5.1.6 Ajustes de unidades por temporalidad.

De acuerdo con el presente causal se proponen las siguientes estrategias, planes e indicadores que se pueden implementar con el objetivo de reducir las emisiones de GEI por medio de consideraciones que la temporalidad y ajuste estacional permiten.

La temporalidad es una variable que afecta directamente a la venta, en el caso de una envasadora de bebidas bajo las dos temporadas alta y baja que están marcadas por los tiempos de calor y lluvias respectivamente, serán factores que intervienen para la necesidad de transporte requerida.

Comúnmente en temporada alta, el abasto es muy justo de las unidades y la necesidad genera que sea ocupada toda la flota y líneas de transporte. Sin embargo, en temporada baja y sin una proyección de requerimiento puede incurrir a una disponibilidad de transporte extra a la necesaria que ocasione que las unidades se encuentren esperando viajes y se encuentren en movilidad, lo cual implique emisiones de GEI que pueden ser disminuidas.

La estrategia propuesta estará compuesta por los siguientes puntos y estrategias antes mencionadas.

- Estrategia 3.1.3.2 Actualización de proyección de unidades cada 72 horas.

El equipo de distribución y transporte será responsable de compartir la proyección a los proveedores con el fin de visualizar las unidades requeridas semanalmente, adicionalmente se le deberá compartir un forecast mensual y semestral para asegurar con esto no tener en espera de pedidos las unidades ni en circulación generando GEI. En temporada baja se verá el decremento de solicitudes por lo que se tendrán unidades disponibles, las cuales no deben ser solicitadas ni consideradas en la planeación por parte de los proveedores para evitar ese impacto ambiental.

- Estrategia 3.1.2.4 Solicitud de Pedidos con tiempo establecido.

Al igual que con los pedidos, las solicitudes extras de unidades fuera de forecast o proyección serán realizadas con 24 a 48 horas de anticipación, siendo notificados los proveedores y equipo de transporte de la necesidad adicional para su consideración, para evitar así movimientos innecesarios de unidades que generan GEI.

- Estrategia 3.1.3.1 Evitar la entrada de unidades a patios sin pedidos confirmados.

La confirmación de entrada a sitios y movimientos extras se realizará hasta tener una cita previamente confirmada, las unidades se deben reportar en sus almacenes cercanos a los sitios de carga en caso de no tener un pedido, esto con la finalidad de evitar la movilidad de las unidades en sitios no asignados y generar movimientos innecesarios.

Para esta estrategia se requiere la aplicación de cada proyecto mencionado previamente para implementación de cada estrategia por medio de un proyecto de mejora que contemple el cumplimiento de cada uno. En el control se estarán midiendo por medio de KPI relacionado con el porcentaje de cumplimiento de viajes de acuerdo con el forecast y proyección de unidades, para realizar los ajustes necesarios y enviarlos al proveedor con el fin de tener un requerimiento promedio estable.

5.1.6.1.1 Resumen de Estrategias de Reducción de emisiones de GEI para disponibilidad de unidades por temporalidad y ajuste estacional.

El resumen de estrategias de reducción de emisiones de GEI para disponibilidad de unidades en base a la temporalidad y ajuste estacional es el siguiente.

Tabla 10. Resumen de las estrategias de reducción de emisiones de GEI para disponibilidad de unidades para temporalidad y ajuste estacional

Causal	Estrategia	Resumen	KPI Propuesto o Registro	Impacto sostenible objetivo
Disponibilidad de unidades por temporalidad o ajuste estacional	Requerimiento de unidades de acuerdo a la temporalidad o ajuste estacional	Estrategia 3.1.3.2 Actualización de proyección de unidades cada 72 horas	KPI Mensual, Semestral y anual. Porcentaje % de cumplimiento de viajes de acuerdo al forecast y proyección de unidades.	Actualización de proyección de unidades y un forecast mensual y semestral para asegurar no tener unidades en espera de pedidos y en circulación generando GEI.
		Estrategia 3.1.2.4 Solicitud de Pedidos con tiempo establecido		Solicitud de pedidos con tiempo establecido para reducción de traslados de unidades y GEI.
		Estrategia 3.1.3.1 Evitar la entrada de unidades a patios sin pedidos confirmados		Reducir los movimientos no autorizados por medio de la asignación de puntos de carga y evitando la entrada hasta la confirmación de pedidos, con lo que se reducirán los GEI al evitar tener unidades en circulación.

5.1.7 Cálculos

A partir de las estrategias mencionadas se realizó el cálculo aproximado de emisiones de CO₂, N₂O y CH₄ que se generan por el uso de las unidades de transporte comúnmente requeridas en la distribución durante las fases de Procura y Cadena de Suministro. Por lo cual se contempló el uso de unidades tipo tráiler con motor diésel y de marcas Volvo, Freightliner y Kenworth.

Los factores de emisión de las unidades de motor diésel de acuerdo al DOF (Diario Oficial de la Federación) son los siguientes.

ARTÍCULO SEXTO. Factores de Emisión

1. Para determinar la emisión directa de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero derivados del consumo y oxidación de combustibles en motores de combustión interna en fuentes móviles, utilizando la metodología de cálculo descrita en el Artículo Quinto, Fracción II se aplicarán los siguientes factores de emisión; sin embargo, en caso de aquellos combustibles que no estén listados en las tablas siguientes, el Establecimiento Sujeto a Reporte deberá proporcionar los factores de emisión correspondientes.

a) Para el transporte vehicular independientemente de su peso vehicular bruto, uso y año modelo, incluyendo montacargas:

Descripción	Factores de emisión		
	CO ₂ (t/MJ)	CH ₄ (kg/MJ)	N ₂ O (kg/MJ)
Diesel	0.0000741	0.0000039	0.0000039

Figura 17. Factores de Emisión de Motor tipo diésel. Fuente Diario Oficial de la Federación. (Gobernación S. d., 2015)

Posteriormente usando este factor de emisión, se calculó el Poder Calorífico del Diesel a MJ por km por medio de la consideración de un gasto de combustible de 1 L por 3.5 km para las unidades tipo Trailers expuestas. Fuente (Energética, 2021)

$$\text{Poder Calorífico Neto del Diesel a MJ por L} \left(5999 \frac{\text{MJ}}{\text{bbl}} \right) \left(\frac{1}{42} \frac{\text{bbl}}{\text{gal}} \right) \left(\frac{1}{3.785} \frac{\text{gal}}{\text{L}} \right) = 37.7 \frac{\text{MJ}}{\text{L}}$$

$$\text{Considerando un gasto de combustible de 1L por 3.5 km} \left(\frac{1}{3.5} \frac{\text{L}}{\text{km}} \right) = \left(0.29 \frac{\text{L}}{\text{km}} \right) = \left(10.766 \frac{\text{MJ}}{\text{km}} \right)$$

A partir de conocer el valor del poder calorífico de estas unidades por km se prosiguió a calcular el factor de emisión por L por km de CO₂ ó CO₂ equivalente (equivalencia calculada entre el CO₂ y las emisiones de otros gases de efecto invernadero por medio del potencial de calentamiento global) generado por las unidades tipo Trailer.

CO₂

$$\text{Factor de Emisión de CO}_2 \text{ - Poder Calorífico Neto del diesel} = \text{Factor de Emisión de CO}_2 \left(0.0000741 \frac{\text{t}}{\text{MJ}} \right) \left(10.766 \frac{\text{MJ}}{\text{km}} \right) = 0.0008 \frac{\text{t}}{\text{km}}$$

en tonelada por km

$$\text{Factor de Emisión de CO}_2 \text{ a kg por km} \left(0.00079774 \frac{\text{t}}{\text{km}} \right) \left(1000 \frac{\text{kg}}{\text{t}} \right) = 0.798 \frac{\text{kg}}{\text{km}}$$

$$\text{Factor de Emisión de CO}_2 \text{ a } \frac{\text{L}}{\text{km}} \text{ a 1 atm y 25}^\circ \text{C} = \frac{\left(0.798 \frac{\text{kg}}{\text{km}} \right) \left(0.082 \frac{\text{atm L}}{\text{gmol K}} \right) \left(298.15 \text{ K} \right)}{\left(44 \frac{\text{kg}}{\text{kgmol}} \right) \left(1 \text{ atm} \right)} \left(1000 \frac{\text{gmol}}{\text{kgmol}} \right) = 443.259 \frac{\text{L}}{\text{km}}$$

Utilizando los Potenciales de Calentamiento Global GWP (Global Warming Potential) de la EPA (siglas de Environmental Protection Agency) , del DOF Fuente. (Gobernación S. d., 2015) se calculó el factor de emisión por L por km de CH₄ generado por las unidades tipo Trailer, así como el CO₂ equivalente.

CH₄

$$\text{Factor de Emisión de CH}_4 \text{ - Poder Calorífico Neto del diesel} = \text{Factor de Emisión de CH}_4 \left(0.0000039 \frac{\text{kg}}{\text{MJ}} \right) \left(10.766 \frac{\text{MJ}}{\text{km}} \right) = 4\text{E-}05 \frac{\text{kg}}{\text{km}}$$

CH₄ en Kg por Km

$$\text{Factor de Emisión de CH}_4 \text{ a } \frac{\text{L}}{\text{km}} \text{ a 1 atm y 25}^\circ \text{C} = \frac{\left(0.000042 \frac{\text{kg}}{\text{km}} \right) \left(0.082 \frac{\text{atm L}}{\text{gmol K}} \right) \left(298.15 \text{ K} \right)}{\left(16 \frac{\text{kg}}{\text{kgmol}} \right) \left(1 \text{ atm} \right)} \left(1000 \frac{\text{gmol}}{\text{kgmol}} \right) = 0.064 \frac{\text{L}}{\text{km}}$$

$$\text{GWP} \left(28 \frac{\text{kg}_{\text{CO}_2}}{\text{kg}_{\text{CH}_4}} \right) \left(4.2\text{E-}05 \frac{\text{kg}_{\text{CH}_4}}{\text{km}} \right) = 0.001 \frac{\text{kgeq CO}_2}{\text{km}}$$

Utilizando los Potenciales de Calentamiento Global GWP de la EPA, del DOF Fuente. (Gobernación S. d., 2015) se calculó el factor de emisión por L por km de N₂O generado por las unidades tipo Trailer, así como el CO₂ equivalente.

N₂O

Factor de Emisión de N₂O- Poder Calorífico Neto del diesel=Factor de Emisión de N₂O en Kg por Km

$$\left(0.0000039 \frac{\text{kg}}{\text{MJ}} \right) \left(10.766 \frac{\text{MJ}}{\text{km}} \right) = 4\text{E-}05 \frac{\text{kg}}{\text{km}}$$

Factor de Emisión de N₂O a L/km a 1 atm y 25° C

$$\frac{\left(0.000042 \frac{\text{Kg}}{\text{Km}} \right) \left(0.082 \frac{\text{atm L}}{\text{gmol K}} \right) \left(298.15 \text{ K} \right)}{\left(44 \frac{\text{kg}}{\text{kgmol}} \right) \left(1 \text{ atm} \right)} \left(1000 \frac{\text{gmol}}{\text{kgmol}} \right) = 0.023 \frac{\text{L}}{\text{Km}}$$

GWP

$$\left(265 \frac{\text{Kg CO}_2}{\text{Kg CH}_4} \right) \left(4.2\text{E-}05 \frac{\text{Kg CH}_4}{\text{Km}} \right) = 0.011 \frac{\text{Kgeq CO}_2}{\text{Km}}$$

Considerando el CO₂ producido y equivalente se tiene el siguiente total de emisiones generadas de GEI aproximado de las unidades tipo tráiler.

$$0.81 \frac{\text{kgeq CO}_2}{\text{km}}$$

Considerando los cálculos realizados se hizo la siguiente aproximación, tomando en cuenta el siguiente costo de Diesel a nivel nacional (Fecha de revisión 15 de Enero 2023, Precio en MXN, peso)

Precio = $\left(23.55 \frac{\text{\$}}{\text{L}} \right)$

Tomando en cuenta los cálculos anteriores se realizó el siguiente análisis. Por medio de dos escenarios se realizaron dos comparaciones. En el primer escenario se presentan rutas comunes que realizan las empresas de bebidas envasadas durante la fase de cadena de suministro, se asignó una frecuencia considerando pocos viajes para establecer con esto la distancia total en km y la cantidad de emisiones que esto genera así como el consumo de combustible asociado. Por otro lado se presenta el escenario dos en donde teniendo las mismas rutas se está considerando una frecuencia menor, esto debido a que se espera que con la aplicación de las estrategias de este trabajo, se generen retornos, aprovechamiento de rutas, circuitos, disminución de rechazos, entre otros beneficios que disminuyan estas frecuencias. Por este motivo, en el escenario dos se presentan

distancias totales reducidas entre un tercio a la mitad, con lo que se puede calcular el número de emisiones esperadas y el consumo total de combustible.

Tabla 11. Escenario 1. Sin Estrategias implementadas.

Escenario 1						
Viaje o Ruta	Recorrido (km)	Frecuencia	Distancia Total (km)	Emisiones (kgCO ₂ eq)	Consumo (L)	Costo (\$)
CDMX - Pue	100	8	1600	1298.15	457.14	10765.71
CDMX -Gdl	450	3	2700	2190.63	771.43	18167.14
CDMX - SLP	600	3	3600	2920.84	1028.57	24222.86
CDMX - Qro	200	5	2000	1622.69	571.43	13457.14
CDMX - Mty	750	1	1500	1217.02	428.57	10092.86
CDMX - Toluca	100	10	2000	1622.69	571.43	13457.14
		30	13400	10872.01	3828.57	90162.86

Tabla 12. Escenario 2. Con estrategias implementadas.

Escenario 2						
Viaje o Ruta	Recorrido (km)	Frecuencia	Distancia Total (km)	Emisiones (kgCO ₂ eq)	Consumo (L)	Costo (\$)
CDMX - Pue	100	4	800	649.08	228.57	5382.86
CDMX -Gdl	450	2	1800	1460.42	514.29	12111.43
CDMX - SLP	600	2	2400	1947.23	685.71	16148.57
CDMX - Qro	200	3	1200	973.61	342.86	8074.29
CDMX - Mty	750	1	1500	1217.02	428.57	10092.86
CDMX - Toluca	100	5	1000	811.34	285.71	6728.57
		17	8700	7058.70	2485.71	58538.57

A partir de los escenarios, se puede calcular la reducción de emisiones y ahorro económico esperado por la aplicación de las estrategias. Todo esto en base a los cálculos aproximados.

Tabla 13. Ahorro y reducción esperado Escenario 1 vs Escenario 2.

Escenario 1 vs Escenario 2			
Distancia Total (km)	Emisiones (kgCO ₂ eq)	Consumo (L)	Costo (\$)
Reducción:	35.07%	35.07%	35.07%
Ahorro			31,624.29

Los resultados de los ejercicios indican que en la aplicación del Escenario 2, es decir, donde se aplican las estrategias, se esperaran resultados favorecedores debido a que se reducirán los movimientos de las unidades y con esto se tendrá una reducción proporcional de las emisiones de CO₂ equivalentes, así como ahorros económicos conforme se apliquen y se monitoreen estas estrategias.

Las empresas nacionales tienen una cantidad de frecuencias de viajes mayores por lo que se puede ambicionar por una reducción mayor de emisiones y un ahorro económico importante, lo cual sea interesante para aquellas empresas que quieran aplicarlo y un bien al impacto ambiental actual.

6 Conclusiones

Con base en el análisis de resultados y a los objetivos planteados se llega a las siguientes conclusiones.

El objetivo general se cumplió, se desarrollaron las propuestas de alto impacto que tienen el objetivo de reducir las emisiones de GEI en las fases de Procura y Cadena de suministro en Plantas Envasadoras de Bebidas. Estas estrategias, proyectos e indicadores tienen por finalidad mitigar el impacto ambiental actual, reduciendo costos y maximizando los recursos, lo que hará más eficientes y sostenibles estos procesos posteriormente a su aplicación.

Con base en los objetivos específicos se puede concluir que el análisis de materialidad realizado permitió identificar las problemáticas y áreas de oportunidad que afectan la sostenibilidad en los procesos de Procura y Cadena de Suministro de las plantas Envasadoras, para poder establecer los principales causales y sobre ellos trabajar cada una de las estrategias.

Esto permitió el cumplimiento del último objetivo. Se diseñaron y plantearon propuestas, planes, indicadores y estrategias que permiten dar una solución viable y económica al problema actual de generación de emisiones que las empresas hoy en día tienen. Por medio de la aplicación se esperan resultados favorecedores que sean guía para el establecimiento de otras estrategias y proyectos que deriven en resultados más amplios y una reducción a la problemática ambiental presente.

7 Recomendaciones

Para la implementación de las estrategias de esta tesis se recomienda lo siguiente:

- Aplicación durante temporada baja. Se sugiere ejecutar cada proyecto de implementación durante temporada baja de venta, es decir, cuando la temporada de ventas presenta una tendencia a la baja. Esto permite que los equipos de trabajo así como la carga de actividades esté normalizada y conceda el tiempo para llevar a cabo cada fase e hito de la puesta en marcha. Esta recomendación puede ser aplicada tanto para empresas envasadoras, de otros giros y pymes.
- Realizar capacitaciones de trabajo en equipo entre otras áreas. Existen áreas que no conocen los procesos y responsabilidades de los equipos con los que ejecutan sus proyectos, esta recomendación permitirá la comunicación entre las áreas y garantizar el éxito y cumplimiento del objetivo principal y económico.

8 Anexos

Tabla 14. Abreviaturas

Abreviatura	Significado
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México.
KPI	Key Performance Indicator , Indicadores clave de rendimiento.
ISO	International Organization for Standardization
Pyme	Pequeñas y medianas empresas.
INECC	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.
PMI	Project Management Institute.
GyCEI	Gases y Compuestos de Efecto Invernadero.
RSE	Responsabilidad Social Empresarial.
ITPN	Instituto Tecnológico de Piedras Negras.
ONU	Organización de Naciones Unidas.
GEI	Gases de Efecto Invernadero.
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
PML	Producción más limpia.
CEDIS	Centro de Distribución
PET	Tereftalato de Polietileno
CDMX	Ciudad de México
Gdl	Guadalajara
SLP	San Luis Potosí
Qro	Querétaro
Mty	Monterrey
Pue	Puebla
DOH	Day son hand (Días de inventario disponible)
FEFO	First expires, first out (Primero que caduca, primero que sale)
WMS	Warehouse management system (Sistema de gestión de almacén)
DPD	Direct plant distribution (Distribución directa de Planta)
EPA	Environmental Protection Agency (Agencia de protección ambiental)
GWP	Global Warming Potential (Potencial de calentamiento global)
GPS	Global Positioning System (Sistema de Posicionamiento Global)

Tabla 15. Términos en inglés utilizados

Abreviatura	Significado
Forecast	Pronóstico o Proyección
Stock	Inventario
Stakeholder	Accionistas o personas directamente interesadas en una compañía
Marketing	Mercadotecnia o área de mercados
Supply Chain	Cadena de Suministro
Site	Sitio (Almacén de cliente, distribuidor o proveedor, planta)
Business Continuity Plan	Plan de continuidad de negocios
Lead time	Tiempo de espera, tiempo administrativo
Project manager	Jefe del proyecto, Gestor del proyecto
Fill rate	Nivel de servicio
Instock	Existencia o políticas de inventario
On time	En tiempo
Daily	Registro diario de ventas o demanda
Stretch film	Plástico o película autoadherible
Customer Service	Servicio al cliente
Picking	Separación de empaques en una distribución más pequeña
Go	Aprobación

Tabla 16. Símbolos y nombre de compuestos utilizados

Abreviatura	Significado
km	Kilometro
t	Tonelada
MJ	Megajoule
CO ₂	Dióxido de carbono
LLDPE	Polietileno de baja densidad lineal
N ₂ O	Óxido de nitrógeno, Monóxido de dinitrógeno, Óxido nitroso
NH ₄	Metano, Tetrahidruro de carbono, Hidruro de metilo
L	Litro
gmol	Gramo mol (masa molar)
K	Kelvin
atm	Presión dada en atmósfera
bbl	Barril
gal	Galón

9 Bibliografía

- Achilles. (2022). *La importancia de minimizar los residuos en la cadena de suministro*. Obtenido de <https://www.achilles.com/es/industry-insights/importancia-minimizar-residuos-cadena-suministro/>
- Agency, I. D. (2021). *Clasificación De Proyectos De Inversión*. Obtenido de <https://app.icdigitalagency.com/courses/icgp01-modulo-5-evaluacion-de-proyectos/lessons/clasificacion-de-proyectos-de-inversion/>
- Aguayo F., Á. M. (2018). *LA INGENIERÍA DE PROYECTOS ¿Cómo se forja la tecnosfera de una sociedad responsable?* Área de Innovación y Desarrollo,S.L. Obtenido de <https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/11/La-ingenier%C3%ADa-de-proyectos.pdf>
- Altamaritima. (2021). *KPIs clave en logística y la cadena de suministro*. Obtenido de <https://altamaritima.com.mx/2022/02/21/kpis-clave-en-logistica-y-la-cadena-de-suministro/>
- Anaya Durand Alejandro, M. e. (2014). *Manual de Temas Selectos de Ingeniería de Proyectos*. Facultad de Química.
- Arquitectura, D. (2022). *¿Que es un proyecto de arquitectura y cuales son sus fases?* Obtenido de <https://www.dqarquitectura.com/informacion/arquitectura/que-es-un-proyecto-de-arquitectura-y-cuales-son-sus-fases/>
- Ballesteros Riveros Diana, B. S. (Junio de 2008). Importancia de la Administración Logística. *Scientia et Technica Año XIV,Universidad Tecnológica de Pereira*, 6. Obtenido de <https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/e62b28aa-c2ba-4781-ad78-b64c20795b23/content>
- BAUNAM. (04 de Marzo de 2021). *Sostenibilidad y sustentabilidad*. Obtenido de http://uapas2.bunam.unam.mx/ciencias/sostenibilidad_sustentabilidad
- BBC, N. (28 de Julio de 2015). *Por qué México es el país que más agua embotellada consume en el mundo*. Obtenido de https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/07/150722_mexico_consumo_agua_embotellada_jp
- BidDown. (2022). *BidDown* . Obtenido de BidDown Web site: <https://biddown.com/5-claves-para-un-proceso-de-licitacion-exitoso/>
- Carlmany, U. (8 de Dic de 2021). *Sostenibilidad en las empresas*. Obtenido de <https://www.universitatcarlmany.com/actualidad/sostenibilidad-en-las-empresas>
- CARPEJANI, P. (22 de Junio de 2018). La Investigación-Acción como Instrumento de Perfeccionamiento del Proceso de Materialidad. *"CLEANER PRODUCTION FOR ACHIEVING SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS"*, 11. Obtenido de http://www.advancesincleanerproduction.net/7th/files/sessoes/6B/5/carpejani_p_et_al_academic_02.pdf
- Casas, M. (12 de Julio de 2022). *Responsabilidad social, el nuevo rumbo de las empresas*. Obtenido de <https://expansion.mx/opinion/2022/07/12/responsabilidad-social-nuevo-rumbo-empresas>
- COMSITEC. (2019). *¿Por qué se necesitan las telecomunicaciones en empresas?* Obtenido de <https://comsitec.com.mx/blog/telecomunicaciones-en-empresas/>
- Deps, P. (11 de Junio de 2021). *¿Cuáles son las etapas de la gestión de proyectos?* Obtenido de <https://projectdeps.com/blog/post/cuales-son-las-etapas-de-la-gestion-de-proyectos/>
- Deps, P. (3 de Julio de 2021). *¿Cuántos tipos de proyectos hay en la ingeniería ?* Obtenido de <https://projectdeps.com/blog/post/cuantos-tipos-de-proyectos-hay-en-la-ingenieria/>

- Díaz Martell Maritza, P. C. (2013). Necesidad del control estratégico al proceso de ejecución de los proyectos. *Revista de la Agrupación Joven Iberoamericana de Contabilidad y Administración de Empresas (AJOICA)*, 18. Obtenido de http://www.elcriterio.com/revista/contenidos_11/maritza_diaz.pdf
- Economipedia. (2021). *Sostenibilidad*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/sostenibilidad.html>
- Energética, S. d. (Ed.). (2021). *Balance Nacional de Energía 2020*. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/707654/BALANCE_NACIONAL_ENERGIA_0403.pdf
- Estratégica, P. (2021). *PROPÓSITO Y ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVOS*. Obtenido de <https://sites.google.com/site/planeacionestrategicaunides/v-objetivos-y-estrategia/5-1-proposito-y-establecimiento-de-objetivos>
- Estratégica, P. (2021). *Indicadores Estratégicos*. Obtenido de <https://sites.google.com/site/planeacionestrategicaunides/iv-elementos-y-productos-de-la-planeacion-estrategica/4-3-indicadores-estrategicos>
- Estratégica, P. (2021). *Proceso y componentes de la planeación estratégica*. Obtenido de <https://sites.google.com/site/planeacionestrategicaunides/ii-proceso-de-planeacion-estrategica/2-2-proceso-y-componentes-de-la-planeacion-estrategica>
- Etecé, E. (5 de Agosto de 2021). *Concepto*. Obtenido de <https://concepto.de/proyecto/#ixzz7Qk1unVQC>
- GARCÍA Guiliany, J. . (1 de Julio de 2019). Indicadores de Eficacia y Eficiencia en la gestión de procura de materiales en empresas del sector construcción del Departamento del Atlántico, Colombia. *Espacios*. Obtenido de <http://www.revistaespacios.com/a19v40n22/19402216.html>
- García Santiago, F. A. (1 de Junio de 2006). La Gestión de Cadenas de Suministros:Un enfoque de integración global de procesos. *Visión Gerencial*, 11. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=465545874007>
- Gobernación, S. d. (2015). ACUERDO que establece las particularidades técnicas y las fórmulas para la aplicación de metodologías para el cálculo de emisiones de gases o compuestos de efecto invernadero. *Diario Oficial de la Federación*. Obtenido de https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5406149&fecha=03/09/2015#gsc.tab=0
- Gobernación, S. d. (2015). ACUERDO que establece los gases o compuestos de efecto invernadero que se agrupan para efectos de reporte de emisiones, así como sus potenciales de calentamiento. *Diario Oficial de la Federación* . Obtenido de https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5404077&fecha=14/08/2015#gsc.tab=0
- Henríquez-Fuentes, G. R.-A.-A.-G. (2018). Medición para cadenas de suministro bajo indicadores claves de desempeño (KPI) y tecnologías de información. *Dictamen Libre*, 14. Obtenido de <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/dictamenlibre/article/view/5147>
- Inc., M. I. (06/25/2022). Hoja de datos de seguridad del material Resina plástica LLDPE. Obtenido de <https://montachem.com/wp-content/uploads/2022/07/LLDPE-MSDS-Spanish-V1.1-1.pdf>
- Inecc, P. A. (29 de Nov de 2019). *El sector autotransporte es el segundo emisor de GEI*. Obtenido de <https://www.portalambiental.com.mx/politica-ambiental/20191129/el-sector-autotransporte-es-el-segundo-emisor-de-gei>
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, G. d. (11 de Sep de 2020). *DESCARBONIZACIÓN DEL TRANSPORTE, CLAVE PARA LOGRAR LAS METAS DE MITIGACIÓN DE GEI*. Obtenido de <https://www.gob.mx/inecc/prensa/descarbonizacion-del-transporte-clave-para-lograr-las-metas-de-mitigacion-de-gei-252436>

- Integral, O. (25 de Junio de 2021). *Tipos de proyectos Empresariales*. Obtenido de <https://opmintegral.com/portafolio-de-programas-y-proyectos/tipos-de-proyectos-empresariales/>
- Inteligentes, S. L. (15 de Enero de 2019). *G.I.EICOM*. Obtenido de <https://blog.gieicom.com/que-es-un-wms-y-como-te-ayuda-en-tu-centro-de-distribucion>
- ITPN. (2021). *Unidad I: Introducción a la gestión de proyectos*. Obtenido de <http://www.itpn.mx/recursosisc/7semestre/gestiondeproyectosdesoftware/Unidad%20I.pdf>
- Matrecitos, L. (13 de Junio de 2016). *Tipos de autotransportes*. Obtenido de https://prezi.com/qwbih2c9xc_1/tipos-de-autotransportes/
- Mendoza, M. R. (2020). *Diseño de la Cadena de Suministro Un Enfoque Sistémico*. Obtenido de <https://www.ingenieria.unam.mx/sistemas/PDF/Avisos/Seminarios/Seminario%20IV/9DisenoDeLaCadenaDeSuministroUnEnfoqueSistemico.pdf>
- Meza, J. L. (10 de Octubre de 2013). Los procesos industriales sostenibles y su contribución en la prevención de problemas ambientales. *Sistema de Información Científica Redalyc, Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portuga*, 11. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/816/81629469013.pdf>
- Mundo, B. (28 de Julio de 2015). *Por qué México es el país que más agua embotellada consume en el mundo*. Obtenido de <https://agua.org.mx/por-que-mexico-es-el-pais-que-mas-agua-embotellada-consume-en-el-mundo/>
- News, M. (28 de Jun de 2017). *Impacto del FEFO/FIFO en el almacén*. Obtenido de <https://www.mecalux.com.mx/articulos-de-logistica/impacto-del-fefo-fifo-en-el-almacen#:~:text=El%20FEFO%20%28First%20Expires%2C%20First%20Out%29%20%2F%20FIFO,caducidad%20los%20m%C3%A1s%20antiguos%20%28First%20in%2C%20First%20Out%29>
- ONU, N. U. (2022). *Sostenibilidad -Impacto Académico*. Obtenido de <https://www.un.org/es/impacto-acad%C3%A9mico/sostenibilidad>
- Pacheco, J. (27 de Mayo de 2022). *¿Cómo realizar un buen análisis de la demanda?* Obtenido de Web y Empresas: <https://www.webyempresas.com/analisis-de-la-demanda/>
- Paradas, K. (2020). *Perspectiva de la Responsabilidad Social Empresarial*. Obtenido de <https://i.pinimg.com/736x/fb/20/66/fb206650b5a0ba92bd82036723a6c798--rse.jpg>
- Parra-Castrillon J. E., R.-C. J.-L.-A. (18 de Feb de 2019). Las rutas de los proyectos de innovación: un análisis de casos. *Ingenierías USBMed*, 10. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6943764>
- PEMEX. (2020). *Informe de Sustentabilidad*. Obtenido de https://www.pemex.com/etica_y_transparencia/transparencia/informes/Documents/inf_sustentabilidad_2020_esp.pdf
- PMI. (2013). *GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS Guía del PMBOK* (Quinta Edición ed.). Project Management Institute, Inc.
- Pyme, E. (18 de Febrero de 2018). *Tipos de intermediarios en la comercialización*. Obtenido de <https://www.emprendepyme.net/tipos-de-intermediarios-en-la-comercializacion.html>
- Restrepo Carvajal, C. A., & Cuadros Mejía, A. (5 de Mayo de 2013). Evaluación del impacto socioambiental de proyectos. *Asociación Interciencia*, 9. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33926990003>

- Robayo, L. (17 de Feb de 2020). *Suben ventas y retos para el agua embotellada en México*. Obtenido de <https://www.mundopmmi.com/empaque/inteligencia-de-negocios/article/21116512/suben-ventas-y-retos-para-el-agua-embotellada-en-mxico>
- Rojas, J. E. (11 de Sep de 2014). *EVALUACION EX-POST EN LA GESTION DE PROYECTOS*. Obtenido de <https://prezi.com/9nzvrz8q9n43/evaluacion-ex-post-en-la-gestion-de-proyectos-pip/>
- ROSA, R. S. (2012). *TESIS PROPUESTA DE ESTÁNDAR PARA DOCUMENTOS DE INGENIERÍA DE PROYECTOS EN LA FES ZARAGOZA*. México. D.F.: UNAM. Obtenido de https://www.zaragoza.unam.mx/wp-content/Portal2015/Licenciaturas/iq/tesis/propuesta_estandar.pdf.
- RSE, A. (27 de mayo de 2019). *La Responsabilidad Social Empresarial (RSE)*. Obtenido de <https://adrii24veloz.wixsite.com/adriano/post/responsabilidad-social-empresarial>
- RSE, E. c. (19 de Agosto de 2021). *Guía básica de materialidad para RSE*. Obtenido de <https://www.expoknews.com/guia-basica-de-materialidad-para-rse/>
- Sánchez, N. (12 de Junio de 2007). El marco lógico. Metodología para la planificación, seguimiento y evaluación de proyectos. *Visión Gerencial*, 17. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4655/465545876012.pdf>
- Semarnat, S. d. (2020). *Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos* (Lucart Estudio S.A. de C.V ed.). México. Obtenido de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/554385/DBGIR-15-mayo-2020.pdf>
- Solistica. (10 de Mayo de 2021). *Los KPI más importantes en logística*. Obtenido de <https://blog.solistica.com/los-kpis-mas-importantes-en-logistica>
- Solutions, C. G. (2022). *¿Qué es un empleado?* Obtenido de <https://cyklop.com.mx/que-es-el-empleado/>
- Tanoira, F. G. (2008). *La responsabilidad social empresarial*. Obtenido de <https://www.nacionmulticultural.unam.mx/empresasindigenas/docs/1816.pdf>
- Torrellas, M. (2017). *Responsabilidad Social Empresarial*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/mariactorrellas/responsabilidad-social-empresarial-16260941>
- Unidas, O. N. (Enero de 2021). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Uson, T. (2021). *Cadena de Suministro*. Obtenido de <http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/17774/Capitulo2.pdf>
- Verde, P. (2 de Feb de 2021). *Qué es materialidad en sostenibilidad*. Obtenido de <https://www.portafolioverde.com/noticias/que-es-materialidad-en-sostenibilidad/>
- Wankel, J. A. (1989). *Administración* (Tercera Edición ed.). Prentice Hall.