



# POSGRADOS

---

## MAESTRÍA EN COMERCIO EXTERIOR Y GESTIÓN LOGÍSTICA

RPC-SO-33-NO.762-2021

OPCIÓN DE TITULACIÓN:

ARTÍCULOS PROFESIONALES DE ALTO NIVEL

TEMA:

IMPACTO QUE GENERARON LAS ESTRATEGIAS  
IMPLEMENTADAS POST PANDEMIA PARA LA  
OPTIMIZACIÓN DE LA CADENA DE  
ABASTECIMIENTO, CASO DE ESTUDIO SECTOR  
PLÁSTICO LAMINADO EN ECUADOR

AUTORA:

DIANA BELÉN PÉREZ JARA

DIRECTOR:

ALBERTO MAGNO ILLESCAS PESANTEZ

CUENCA – ECUADOR  
2024

**Autora:****Diana Belén Pérez Jara**

Ingeniera en Contabilidad y Auditoría.

Candidata a Magíster en Comercio Exterior y Gestión Logística por la Universidad Politécnica Salesiana – Sede Cuenca.

dperezj@est.ups.edu.ec

**Dirigido por:****Alberto Magno Illescas Pesantez**

Ingeniero en Administración de Empresas.

Magister en Administración de Empresas.

aillescas@ups.edu.ec

Todos los derechos reservados.

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la Ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra para fines comerciales, sin contar con autorización de los titulares de propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual. Se permite la libre difusión de este texto con fines académicos investigativos por cualquier medio, con la debida notificación a los autores.

DERECHOS RESERVADOS

2024 © Universidad Politécnica Salesiana.

CUENCA – ECUADOR – SUDAMÉRICA

DIANA BELÉN PÉREZ JARA

Impacto que generaron las estrategias implementadas post pandemia para la optimización de la cadena de abastecimiento, caso de estudio sector plástico laminado en Ecuador

## **DEDICATORIA**

A Dios primero por bendecirme con la vida, a mi amado esposo por estar junto a mí durante todo el esfuerzo dedicado a este objetivo, y a mis padres por ser una guía incondicional en el camino.

# TABLA DE CONTENIDO

---

Resumen .....	6
Abstract .....	7
1. Introducción .....	8
2. Determinación del Problema.....	11
3. Marco teórico referencial.....	12
3.1 Los riesgos en la cadena de suministros.....	13
3.1.1 Medición del riesgo .....	13
3.1.2 Clasificaciones del riesgo.....	14
3.1.3 Principales riesgos afrontados durante pandemia.....	15
3.2 Estrategias aplicadas a la cadena de suministros.....	17
3.2.1 Creación de habilidades competitivas.....	17
3.2.2 Estrategias aplicadas en las cadenas de suministros post-pandemia.....	19
4. Materiales y metodología.....	22
5. Resultados y discusión.....	24
5.1 Gestión de riesgos.....	24
5.2 Riesgos enfrentados a partir de Pandemia.....	25
5.3 Estrategias aplicadas para enfrentar los riesgos .....	31
5.4 Evaluación de Estrategias .....	31
6. Conclusiones.....	38
7. Referencias .....	40

IMPACTO QUE GENERARON LAS  
ESTRATEGIAS IMPLEMENTADAS POST  
PANDEMIA PARA LA OPTIMIZACIÓN  
DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO,  
CASO DE ESTUDIO SECTOR PLÁSTICO  
LAMINADO EN ECUADOR

AUTOR(ES):

DIANA BELÉN PÉREZ JARA

## RESUMEN

---

La cadena de suministro a raíz de la pandemia de Covid-19 se vio fuertemente afectada por diversos riesgos que se intensificaron para esta época. Sobre todo, la variabilidad de la demanda de la industria plástica, sumado con la variabilidad del tiempo de entrega como consecuencia de los problemas logísticos presentados por cierre de fronteras, y la escases de materias primas los cuales hicieron que el precio de los principales materiales plásticos suban considerablemente, ha hecho que las empresas busquen las mejores estrategias para obtener una cadena de suministro más resiliente.

Esta investigación está basada en una metodología mixta en donde a través de una encuesta aplicada a las empresas del sector plástico laminado mediante una muestra no probabilística, se describe cuáles son los principales riesgos afrontados y las estrategias utilizadas para mitigarlas. Además de esto, se determinan las mejores estrategias que la industria plástica en el Ecuador considera que tuvieron un impacto en la mitigación de los riesgos que tuvieron que enfrentar durante la crisis sanitaria.

**Palabras clave:**

Cadena de Suministro, Riesgos, Estrategias, Plástico, Industria

## ABSTRACT

---

The supply chain as a result of the Covid-19 pandemic was strongly affected by various risks that intensified at this time. Above all, the variability in demand from the plastics industry, added to the variability in delivery time as a consequence of the logistical problems presented by border closures, and the shortage of raw materials which made the price of the main plastic materials rise considerably, has made companies look for the best strategies to obtain a more resilient supply chain.

This research is based on a mixed methodology where, through a survey applied to companies in the laminated plastic sector using a non-probabilistic sample, the main risks faced and the strategies used to mitigate them are described. In addition to this, the best strategies that the plastics industry in Ecuador considers that had an impact on mitigating the risks they had to face during the health crisis are determined.

**Palabras clave:**

Supply Chain, Risks, Strategies, Plastic, Industry.

# 1. INTRODUCCIÓN

---

Según Espinoza [1], los materiales plásticos aparecieron en el mundo a comienzos del Siglo XX, pero fue a partir de los años cincuenta, con el acelerado progreso industrial, que los mismos lograron un desarrollo masivo, incorporándose en la vida cotidiana de las personas. En la actualidad se puede observar una infinidad de materiales plásticos en cada una de las actividades que desarrollamos, ya sea en la vida cotidiana, profesional, y cualquier otra actividad que el ser humano realice.

La industria plástica en el Ecuador durante el año 2020, año en el que el país afrontó la crisis sanitaria del Covid-19, jugó un papel importante en el país no solo por la parte económica durante pandemia, sino también dentro de las medidas para afrontar la misma, usando los productos plásticos para diferentes fines, como fue proteger al personal de salud y personas en general de la propagación del virus [1].

Este sector de la manufactura representó en el año 2020 una participación en el PIB del 0.49%, teniendo un incremento para el año 2021 al 0.51%, además de esto, es importante destacar que para el continuo funcionamiento de esta industria, las materias primas importadas son de vital importancia, generándose de esta manera una balanza comercial del sector negativa, es decir, sus importaciones superan sus exportaciones, tal es el caso que dentro del periodo del año 2016 al año 2020, sus importaciones fueron en promedio 4 veces superiores a sus exportaciones. [2].

De acuerdo al estudio emitido para la Asociación Ecuatoriana de Plásticos [3], los principales proveedores de materias primas de las industrias manufactureras de plásticos en el Ecuador provienen de Estados Unidos, China y Colombia, sumando entre estos países el 54% de las importaciones de estos materiales en formas primarias, y el Ecuador al carecer de una industria petroquímica, se ve prácticamente obligada a conseguir sus materias primas del exterior.

Dentro de las materias primas de mayor relevancia dentro del sector plástico laminado se encuentran los Polietilenos en sus diferentes densidades, el mismo que

ha venido siendo importado cada vez en mayor proporción a medida que avanzan los años. Esto nos denota el progresivo pero lento avance que ha ido teniendo la industria de plásticos ecuatoriana a pesar de las restricciones que a raíz del Covid-19 se implementó en el país, así como también en los proveedores a nivel internacional.

PARTIDA ARANCELARIA	DESCRIPCION ARANCELARIA	MM US\$ FOB			
		2020	2021	2022	2023
3901100000	Polietileno de densidad inferior a 0,94	\$97.510	\$175.262	\$175.353	\$107.301
3901200000	Polietileno de densidad superior o igual a 0,94	\$65.848	\$104.068	\$116.351	\$92.297
3901300000	Copolímeros de etileno y acetato de vinilo	\$ 4.101	\$ 4.816	\$ 5.932	\$ 3.550
3901400000	Copolímeros de etileno y alfa-olefina de densidad inferior a 0,94	\$ 6.801	\$ 10.750	\$ 13.803	\$ 21.497
3901901000	Copolímeros de etileno con otras olefinas	\$ 8.845	\$ 18.088	\$ 16.843	\$ 9.921
3901909000	Los demás	\$ 5.159	\$ 7.828	\$ 9.291	\$ 8.913

**Tabla 1:** Importaciones de Polietileno en Ecuador

**Fuente:** Datasur

El polietileno de baja densidad, es decir de densidad inferior a 0.94 es la que se utiliza dentro del sector del plástico laminado, con la cual se produce stretch film, bolsas para diversos usos, espumados, láminas y membranas para agricultura, etc. [4]

Teniendo en cuenta que el sector plástico del que hablamos depende de sus importaciones de materias primas, se necesita tener una buena logística de cadena de suministro, la cual según Lummus et al., [5] la definen como una red de entidades en la cual el material fluye. Esas entidades pueden incluir proveedores, transportistas, fábricas, centros de distribución, comerciantes y clientes finales.

Existe la necesidad de que la cadena de suministro sea eficiente, es por este motivo que es indispensable la búsqueda continua de nuevas formas de generar estrategias que optimicen la función de suministros, a fin de poder ofrecer al consumidor final productos terminados de buena calidad y un precio razonable, teniendo siempre en consideración el cumplimiento de tiempos de entrega [6].

Sin embargo, y a raíz de la pandemia de Covid-19, las empresas afrontaron diversos factores que incidieron en las cadenas de suministros [7], es por este motivo que las estrategias deben ir mejorando de tal manera que sean capaces de superar cualquier situación que pueda enfrentar la cadena de suministros.

Por lo tanto y para un mejor entendimiento del presente artículo, es importante comprender que una estrategia busca la selección deliberada de un conjunto de actividades distintas para entregar una mezcla única de valor [8], las cuales pueden ayudar a tener una cadena de suministro más firme contra cualquier factor que pueda afectar su óptimo funcionamiento.

## 2. DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA

---

Según Álvarez et al., [9] el objetivo de una cadena de suministro es la de aumentar de manera activa la eficiencia de una empresa y reforzar las ventajas comerciales de sus componentes estructurales, lo que hace que su acción dentro de cualquier industria sea de vital importancia para su competitividad en el mercado. Entendiendo que la cadena de suministro debe ser correctamente ejecutada, esta se ha visto vulnerada por diferentes riesgos externos, siendo la más evidente, la pandemia de Covid-19. Es por esta razón que la cadena de suministro deberá adaptarse y flexibilizarse en función de las necesidades del momento.

De acuerdo a Escudero [10], las restricciones provocadas por la pandemia en 2020 minaron el desempeño industrial a nivel mundial, lo que provocó disminución en la oferta de resinas en todo el mundo, agravándose aún más por la temporada de tormentas tropicales y huracanes en el Atlántico y el Golfo de México. A esto se suma que, de diciembre del 2020 a febrero del 2021, las condiciones meteorológicas extremas en Estados Unidos provocaron nuevas pérdidas en la producción de resinas y otras materias primas para el sector plástico.

Esta investigación busca entender las estrategias que el sector de plástico laminado en el Ecuador implementó para que de alguna manera se pueda optimizar sus cadenas de suministros luego de las vulneraciones que la misma sufrió, minimizando los riesgos que puedan causar alteraciones al proceso, y aportando a los objetivos y visión de las empresas del sector.

El resultado de esta investigación ayudará no solo a la industria plástica, sino también a las industrias productivas de artículos no perecibles a mejorar sus cadenas de suministros en base a la determinación de las estrategias más eficientes, que se han utilizado post pandemia por parte de las empresas dentro del alcance de esta investigación, de esta manera se podrá realizar un mejor manejo de procesos, que permita enfrentarse contra cualquier factor que pueda afectar el abastecimiento continuo de una empresa industrial.

---

### 3. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

La cadena de suministro ha ido tomando importancia dentro de las organizaciones a medida que pasa el tiempo, la globalización avanza y la tecnología toma más relevancia en todos los ámbitos, es por esto que la cadena de abastecimiento se basa fuertemente en la relación y dependencia que existe entre sus elementos, mismo que va desde el punto de origen del producto o servicio, hasta el punto de consumo del mismo. Manrique et al. [11].

Según Douglas Lambert et al. [12] el elemento clave del manejo de la cadena de suministros es conocer y entender explícitamente cómo está estructurado su red de contactos, y cuáles son los miembros del mismo para poder integrar y manejar todo el proceso, de esta manera se identifica cuáles son las actividades y procesos críticos para el éxito de las compañías.

Es en este punto en el que se ha visto la vulnerabilidad que puede tener la cadena de suministros por diferentes factores debido a los cambiantes comportamientos que pueden sufrir sus elementos. La flexibilidad es muy importante cuando hablamos de los cambios constantes, es por esto que las cadenas de suministro tradicionales que se han quedado estáticas y sin modificaciones con respecto a la colaboración entre sus elementos y eslabones son las que pueden ser más sensibles a los cambios. Esto puede darse por diferentes motivos, como puede ser la ausencia de sistemas de información adecuados para la toma de decisiones, o también un recurso humano sin la habilidad ni destreza necesaria (García Santiago, 2006). [13]

A partir de los años 80's empezó a sonar con gran fuerza la importancia de Supply Chain Management o Administración y Gestión de la Cadena de Suministro, en donde Douglas Lambert et al. [12] menciona que su gestión debe incluir la red múltiple de elementos que la conforman para poder tener un control de todo el proceso, la misma que la define como la integración de procesos comerciales clave desde el usuario final, hasta los proveedores originales que proporcionan productos,

servicios, e información que agregan valor para los clientes y otras partes interesadas.

En el estudio realizado por García Francisco [13], se indica la relevancia de tomar en consideración dentro de la gestión de la cadena de abastecimiento a todos los elementos que la conforman; resalta que en la actualidad no basta con únicamente dedicarse a la evaluación de los inventarios con el método Justo a Tiempo la cual se basa principalmente en tener bajos inventarios con el objetivo de tener menor desperdicio y reducir el costo financiero de almacenamiento de mercaderías, sino también enfocarse en los elementos de producción y distribución de los productos finales.

Tomando en cuenta que la cadena de abastecimiento es más amplia y más compleja debido a esta relación estrecha, existe una mayor probabilidad de posibles riesgos a fallas y de no cumplir los objetivos que las empresas industriales se establezcan, es por este motivo que a lo largo de los años han sido evaluadas diversas estrategias que puedan prevenir o afrontar dichos riesgos. [14]

## 3.1 LOS RIESGOS EN LA CADENA DE SUMINISTROS

De acuerdo a la definición de Uribe et al. [14], el riesgo es un entorno en donde existe la probabilidad de que no ocurran los resultados deseados, asociados a una o varias decisiones. Según Gomez et al. [15], el riesgo es la incertidumbre que está incorporado a un suceso futuro, este suceso dentro de las empresas puede ocurrir o no, no es evidente ninguno de los resultados, pero en caso de suceder, se afectaría el cumplimiento de los objetivos organizaciones, ya sea solo de un proceso, o de toda la empresa en general.

### 3.1.1 MEDICIÓN DEL RIESGO

Martín Chirstopher [16] relaciona estas probabilidades de riesgo o sucesos de incertidumbre con la cadena de suministro, el mismo que trata de identificar en donde existe mayor vulnerabilidad y probabilidad de interrupción. Este autor nos indica la siguiente fórmula de medición:

**Riesgo de Cadena de Suministro** = Probabilidad de Interrupción x Impacto.

Dentro de su investigación se propone identificar mediante una asignación de acuerdo a lo sucedido en el pasado de qué actividad de riesgo es más probable y multiplicarla con el impacto o consecuencia que la misma tendría en caso de suceder, de esta manera la alta dirección o gerencia se enfocaría con mayores controles en los procesos más críticos para que los mismos sean tratados con mayor prioridad. Así mismo, Uribe et al. [14] menciona que el resultado que brinde esta fórmula nos dará una escala de nivel de riesgo.

Tipo de riesgo	Nivel de riesgo
	Muy alto, riesgo inaceptable
	Alto, riesgo inaceptable
	Medio, riesgo aceptable
	Bajo, riesgo aceptable

**Tabla 2:** Escala de nivel de Riesgo

**Fuente:** Enfoque de riesgos en la gestión de la cadena de suministros en el sector industrial [14]

Lo conveniente sería que, si en caso el resultado arroje un riesgo inaceptable, se deben tomar las acciones necesarias para que el mismo pase a ser aceptable, de esta manera el impacto no será tan fuerte para las empresas.

### 3.1.2 CLASIFICACIONES DEL RIESGO

El estudio llevado a cabo por Vanany et al. [17] detalla la diversidad de riesgos presentes en las cadenas de suministro, abordando diversas clasificaciones:

- 1) Clasificación basada en múltiples aspectos, incluyendo interrupciones, retrasos, sistemas, pronósticos, propiedad intelectual, adquisiciones, cuentas por cobrar, inventario y capacidad.
- 2) Clasificación dividida en tres niveles: aplicación, organizacional e interorganizacional:
  - El nivel de aplicación engloba riesgos como desastres naturales, accidentes, actos intencionados, riesgos de seguridad de datos/información y problemas de gestión.
  - A nivel organizacional, los riesgos pueden involucrar cambios legales y estratégicos en las decisiones.

- En el nivel interorganizacional, se presentan incertidumbres externas que representan riesgos potenciales para la organización.
- 3) Clasificación basada en accidentes operativos, catástrofes operativas e incertidumbre estratégica:
- Los accidentes operativos impactan en los procesos o recursos relacionados con la logística/cadena de suministro, como incendios, accidentes de transporte, fallos en maquinaria y conflictos laborales, entre otros.
  - Las catástrofes operativas representan riesgos asociados con eventos raros y difíciles de prever, pero con potencial de ocurrir.
  - La incertidumbre estratégica aborda riesgos que, usualmente, son desafiantes de abordar y afectan a la empresa en su estrategia más que en su funcionamiento diario. Puede manifestarse a través de demandas volátiles, insolvencia de proveedores, aumento de la competencia, restricciones en el mercado y cambios tecnológicos.

Sin duda, los riesgos han estado siempre presentes en la cadena de abastecimiento y logística de las empresas, sin embargo, la pandemia de Covid-19 ha marcado un punto sin precedentes, el mismo que ha destrozado fuertemente a las economías locales e internacionales, obligando de esta manera a las industrias a replantearse el proceso y manejo de su abastecimiento para no depender riesgosamente de sistemas convencionales. [18]

### 3.1.3 PRINCIPALES RIESGOS AFRONTADOS DURANTE PANDEMIA

A continuación, se presentan los principales riesgos que se presentaron en la cadena de abastecimiento a raíz de la Pandemia Covid-19:

N°	Riesgos en las cadenas de suministros
1	<b>Riesgo de dependencia de proveeduría:</b> Dependencia de uno o pocos proveedores para las materias primas. Este riesgo vulnera la cadena de suministro provocando poco poder de negociación de precios, limitando la innovación o mejora de materiales, e incluso provocando interrupción en el abastecimiento.

2	<b>Riesgo de incertidumbre en la demanda:</b> Variabilidad extrema en la demanda dificultando proyecciones de adquisición debido a las constantes distorsiones en el hábito de compra de los consumidores, lo que puede provocar rotura de stock. Para ciertos productos compra masiva, y para otros baja demanda.
3	<b>Riesgo de incertidumbre en el lead time de producción:</b> Incertidumbre en el lead time o tiempo de culminación de procesos productivos provocado por daño de maquinarias, falta de repuestos de las mismas, materiales de calidad deficiente, etc.
4	<b>Riesgo de incertidumbre en el proceso logístico:</b> Incertidumbre en el proceso logístico para entrega o recepción de mercaderías, provocado por congestión de puertos, falta de contenedores vacíos, huelgas internas, retrasos en procesos aduaneros, etc.
5	<b>Deficiente gestión de riesgos:</b> Deficiente plan de gestión de riesgos enfocado a identificar posibles riesgos y a mitigarlos o reducirlos mediante acciones preventivas y correctivas.
6	<b>Deficiente gestión de proveedores:</b> Deficiente gestión de proveedores en su selección, sin evaluar su capacidad de producción, capacidad logística, calidad de sus productos, experiencia de los mismos, etc.
7	<b>Riesgo de incumplimiento en calidad:</b> Fallas en la calidad de las materias primas haciendo que las mismas generen rotura en los inventarios. Este riesgo puede darse por fallas en toda la cadena de abastecimiento de los proveedores, es decir, fallas de calidad de los proveedores en todos sus niveles. El proveedor de primer nivel es quien suministra a la empresa industrial, mientras que el proveedor de segundo nivel suministra al proveedor de primer nivel, pudiendo existir los niveles necesarios para cada industria.
8	<b>Riesgo en sistemas de información:</b> Riesgo de vulnerabilidad en los sistemas de información, o en su defecto, falta de existencia de sistemas de información para controlar los inventarios, pronósticos, stocks, demanda, etc.
9	<b>Deficiente gestión operacional:</b> Deficiente gestión de capacidad operacional y asignación de funciones. Perfiles de puestos y flujos de procesos incompletos o no socializados.
10	<b>Riesgo en control de costos:</b> Deficiente manejo de los costos de materiales, subidas de precios constantes por falta de oferta y problemas logísticos, o contabilización errónea de los costos. Deficiente negociación por parte de los compradores de materias primas.
11	<b>Riesgo en control de almacenamiento:</b> Sobre-compra o compra deficiente provocando costos adicionales por bodegaje, y falta de liquidez en la empresa.
12	<b>Falta de personal capacitado:</b> Desvinculación de personal indispensable para los procesos logísticos, de producción y ventas, por reestructuración de la empresa.

**Tabla 3:** Riesgos en las cadenas de suministros

**Fuente:** [19], [14], [20], [21], [22]

## 3.2 ESTRATEGIAS APLICADAS A LA CADENA DE SUMINISTROS

Cuando se han identificado riesgos dentro de un proceso, es necesario tomar acciones o decisiones contra los mismos, es por esto que Uribe et al. [14] indica que estas medidas que se tomen serán para evitar, mitigar, transferir o aceptar el riesgo, con el objetivo de disminuir las probabilidades de fracaso y asegurar la continuidad de las actividades que involucren la cadena de valor.

Las estrategias aplicadas a la cadena de suministros según Corrales [20], son las prácticas de continuidad que las organizaciones aplican de tal manera que se atiendan o traten los riesgos de interrupción, desde su prevención hasta la respuesta y su recuperación. De esta manera estas acciones podrían incluir una mayor inversión en tecnología, mejor alineación de procesos, e información depurada y de mayor calidad.

### 3.2.1 CREACIÓN DE HABILIDADES COMPETITIVAS

De acuerdo al estudio realizado por Madhani [23], la gestión estratégica de la cadena de suministro o SSCM por sus siglas en inglés, busca alinear las organizaciones clave para lograr un flujo efectivo de los procesos con el objetivo final de satisfacer los deseos y necesidades de los clientes, generando retornos en toda la cadena. Para lograr una buena estrategia es necesario identificar las prioridades competitivas, las mismas que proporcionan un énfasis estratégico en el desarrollo de ciertas capacidades competitivas. Estas prioridades competitivas se describen a continuación:

- **Sensibilidad:** Las empresas deben tener una capacidad avanzada de respuesta rápida ante situaciones que puedan generar cambios en la demanda de los productos en respuesta a las diferentes necesidades de los clientes. Luego del Covid-19 las demandas se han vuelto más desafiantes por lo que las acciones deben ser más proactivas para mejorar la competitividad en el mercado.

La demanda de los plásticos en el Ecuador no fue la excepción en el crecimiento inesperado, ya que a pesar de que en el año 2020 se emitió la “Ley Orgánica para la Racionalización, Reutilización y Reducción de Plásticos de un solo uso”, en el que además de exigir la utilización de un porcentaje mínimo de plástico reciclado, se trataba de promover el uso de bolsas o fundas reutilizables o de materiales alternativos al plástico.

En el Ecuador, antes de la pandemia, una persona podía aproximadamente consumir alrededor de 130 bolsas plásticas en un año, sin embargo, esta cifra creció post-pandemia debido a la creencia popular de que las fundas plásticas disminuyen el riesgo de contagio. [24]

- Resistencia: Esta habilidad describe la capacidad que tiene una cadena de suministro en adaptarse con el tiempo a medida que evolucionan las estructuras y estrategias del mercado. Esta destreza involucra a varios de los socios de la cadena de suministro a ajustar sus procesos y responder a las dinámicas cambiantes del mercado.

Para que una cadena de suministro sea adaptable, es necesario sistemas de información para identificar con mayor rapidez los cambios y así poder tomar decisiones acertadas, como por ejemplo reubicando instalaciones de producción y dependencia de proveedores, o realizar subcontrataciones.

- Fiabilidad: La confiabilidad refiere a la habilidad que tiene una cadena de suministro en cumplir sus tareas asignadas por completo, en especial cumplir en su totalidad la demanda de sus clientes.

De acuerdo a este autor, las empresas que sufren interrupciones en su cadena de suministro tienen rendimientos en sus acciones entre el 33% al 40% más bajos en relación al promedio de la industria, además de que corre el riesgo de perder clientes por la baja confiabilidad de cumplimiento.

- **Realineación:** Esta característica se refiere a alinear los intereses de todos los miembros de la cadena de suministros, asegurándose que los objetivos de todos los participantes sean consistentes.

El autor sugiere que para que haya una alineación armoniosa, es recomendable realizar un sistema de incentivos, como por ejemplo diseñar mecanismos de pago para proveedores que cumplan con objetivos, o penalizar en caso de fracaso, de esta manera los proveedores que acepten adaptarse a los objetivos de la empresa se vuelven parte activa de la cadena de suministro estableciendo así relaciones confiables mediante beneficios mutuos.

### 3.2.2 ESTRATEGIAS APLICADAS EN LAS CADENAS DE SUMINISTROS POST-PANDEMIA

A continuación, se presentan las estrategias aplicadas en las cadenas de suministros post-pandemia:

N°	Estrategias aplicadas en las cadenas de suministros	Riesgo que se mitiga
1	<b>Ampliar el portafolio de proveedores:</b> Diversificación de proveedores tanto a nivel internacional como nacional, con el fin de no depender de unos pocos (Dual Sourcing), de esta manera se distribuye el riesgo.	R1, R3, R4, R5
2	<b>Información de demanda de consumidores:</b> Implementar plataformas colaborativas entre socios clave que estén dispuestos a tener una conexión y comunicación estrecha, con el fin de tener la capacidad de reaccionar rápida ante aumentos de demanda y no quedar desabastecidos.	R2
3	<b>Inventarios estratégicos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificar o segmentar las materias primas de mayor importancia y de mayor riesgo de retrasos y abastecimiento. Puede ser por método ABC, por procedencia de las materias primas, por proporción del costo en el producto final, etc.</li> <li>• Mantener un stock de seguridad mínimo de los principales materiales de mayor riesgo.</li> <li>• Realizar un seguimiento continuo del estatus en el que se encuentren los materiales desde que se coloca un pedido, producción del proveedor, proceso logístico, llegada y almacenamiento.</li> </ul>	R2, R4, R5, R6, R11

4	<b>Mapear proveedores:</b> Comunicación frecuente y especializada con los proveedores para identificar su capacidad de producción, capacidad de mantenerse abastecidos y capacidad de cumplir con los requerimientos del cliente.	R4, R6
5	<b>Gestión de riesgos fortalecida:</b> Método de reglas de asociación para el manejo de base de datos sobre la gestión de riesgos, revisión continua de procesos.	R5, R9
6	<b>Selección parametrizada de proveedores:</b> Establecer parámetros de selección de proveedores de acuerdo a las necesidades de la empresa, asegurándose que cumplan con requerimientos mínimos e indispensables para confirmar la confiabilidad del proveedor. Evaluación frecuente de proveedores: Establecer criterios de evaluación para calificarlos mínimo una vez al año. En esta evaluación se identifica si el proveedor es excelente o malo, y el mismo puede certificarse o no en la empresa.	R3, R6, R7
7	<b>Uso de las TICs:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Blockchain: Sirve para integrar y compartir información de manera transparente y fiable con el objetivo de tener una trazabilidad correcta, manejar la gestión logística, el comercio internacional, el transporte de mercaderías y los servicios postales.</li> <li>• Torres de Control: Tecnología que sirve para monitorear los indicadores de control de la cadena de suministro y sus eventos externos (proveedores, fabricantes, y socios de negocio), con el fin de alertar de posibles cambios significativos y poder tomar decisiones. Esta tecnología utiliza Inteligencia Artificial y Machine Learning</li> <li>• Gemelos Digitales: Permite replicar virtualmente procesos, productos y servicios, haciendo posible realizar simulaciones de posibles eventos, como por ejemplo cambiar los stocks de seguridad, cambiar de rutas, cambio de proveedores, etc., haciendo posible obtener una cadena de suministro más flexible.</li> </ul>	R2, R4, R6, R8, R9, R11
8	<b>Mapeo de procesos:</b> Identificar el flujo detallado de funciones, realizar diagramas de causa y efecto, asignar responsables y tener especificado acciones correctivas en caso de necesitarlas.	R6, R9, R12
9	<b>Presupuesto:</b> Control del presupuesto y los materiales utilizados en el proceso de producción. Evitar materia	R10

	prima desperdiciada y generación de scrap por procesos mal ejecutados.	
10	<b>Desarrollo de personal capacitado:</b> Brindar capacitación al personal y contar con el apoyo de la alta dirección, cultura y mentalidad sensible al riesgo. Sistema de incentivos emocionales al cumplimiento de objetivos para mantener personal motivado. Personal altamente capacitado en negociación y relación con los proveedores.	R12

**Tabla 4:** Estrategias aplicadas en las Cadenas de Suministros

**Fuente:** [19], [14], [20], [21], [22]

## 4. MATERIALES Y METODOLOGÍA

---

Para el desarrollo de esta investigación, se empleará la metodología con enfoque mixto, la que, según [25], es la que usa o combina las metodologías de investigación provenientes de las tradicionales cuantitativas y cualitativas.

Para el análisis en concreto de esta investigación, se tomará en consideración una subdivisión del sector plástico en el Ecuador, la misma que está categorizada dentro la Clasificación Universal Internacional Uniforme CIU N° C2220.11 “Fabricación de semimanufacturas (semielaboradas) de productos de plástico: planchas, láminas, películas, hojas, tiras, etcétera (autoadhesivas o no); láminas de acrílicos, esponja, espumaflex, película o lámina de celofán, etcétera.”, la misma que de acuerdo a la base de datos extraída de la Superintendencia de Compañías, está estructurada por 48 empresas que se encuentran en estado activo.

Para poder obtener la información a analizar de las empresas, se elaborará un instrumento en base de preguntas (Anexo 1) que se aplicarán sobre un muestreo no probabilístico con metodología a conveniencia, la misma que permite seleccionar aquellos casos accesibles que acepten ser incluidos. Esto, fundamentado en la conveniente accesibilidad y proximidad de los sujetos para el investigador [26]. La encuesta estará basada de acuerdo a algunas variables: Gestión de Riesgos, Riesgos enfrentados durante pandemia, Estrategias aplicadas, y Valoración de las mejores estrategias.

Una vez obtenida la información por parte de las empresas seleccionadas, se determinará cuáles fueron los factores que afectaron a las respectivas cadenas de suministros, y se realizará un cuadro comparativo con las diferentes respuestas. Posterior a la determinación de factores, se procederá a determinar las estrategias usadas por las empresas encuestadas para mitigar los riesgos presentados según los factores que afectaron sus cadenas de abastecimiento.

Con el objetivo de determinar las mejores estrategias, se analizará las mismas a través de una escala de Likert en base a las respuestas obtenidas de las empresas, mediante esta se dará una puntuación a cada una de ellas en base a las experiencias del sector.

Se obtendrán conclusiones en base a los resultados arrojados por la investigación, tanto del marco teórico como de la información brindada por las empresas, determinando así cómo impactan las estrategias mejores evaluadas.

## 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para determinar cuáles fueron los riesgos enfrentados en las cadenas de suministros de las empresas enfocadas en la fabricación de productos plásticos laminados, y sus estrategias aplicadas a minimizar dichos riesgos, se realizó una encuesta a 12 empresas de esta área industrial, los cuales respondieron preguntas relacionadas con la Gestión de Riesgos, Riesgos enfrentados durante pandemia, Estrategias aplicadas, y Valoración de las mejores estrategias.

La encuesta fue respondida por empresas de la misma industria para poder comparar resultados de una manera más certera y concreta. Cabe indicar que solo un 8.3% de las personas encargadas de responder tenía una experiencia en la cadena de suministro de más de 11 años, un 58.3% tenía experiencia de entre 6 y 10 años y el 25% tenía entre 3 a 5 años, adicional a esto el 75% de personas encuestadas se dedicaban netamente a la cadena de suministro, el otro 25% se dedicaba a producción y gerencia.

### 5.1 GESTIÓN DE RIESGOS

La importancia de gestionar los riesgos radica en mitigar los posibles acontecimientos que puedan ir contra los objetivos establecidos, no solo en la cadena de suministros, sino en todas las actividades que desempeña una organización, y así como lo menciona la ISO 31000 “Gestión de Riesgos” [27] incluso en las actividades relacionadas con sus partes interesadas, las mismas que corresponden a cualquier persona u organización que puede verse afectada por las diferentes decisiones que se tomen dentro de la empresa.

Esta identificación de riesgos tal como lo indica la ISO 31000, se basa principalmente en el contexto interno y externo de la organización, identificando a través de estos las vulnerabilidades de la cadena, amenazas, limitaciones en

información y cualquier fuente de riesgo tanto tangible como intangible que los procesos puedan sufrir.

Una vez identificados los riesgos, es necesario medirlos o analizarlos con el fin de determinar su complejidad a través de su probabilidad de ocurrencia y todas las consecuencias que puedan desencadenar de un riesgo. De acuerdo a lo que indica el ISO 28000 “Sistema de Gestión de la Seguridad para la Cadena de Suministro” [28], los riesgos identificados y medidos deben ser desde los riesgos operacionales, ambientales, de información, de terceros, etc.

Dentro de las empresas encuestadas, un 41.7% indicó que siempre está identificando y midiendo los posibles riesgos que sus cadenas de suministros pueden sufrir, un 41.7% indicó que frecuentemente los identifica y mide, y el resto nunca lo hacía, o muy ocasionalmente, pudiendo afectar significativamente a sus procesos y resultados deseados, provocando un impacto directo en la forma en cómo la cadena de suministro se vuelve resiliente ante diversas circunstancias.

Es importante que una vez medidos los riesgos estos sirvan para la toma de decisiones. Al saber cuáles son los riesgos más críticos para la cadena de suministros se puede aceptar el riesgo, evitar el riesgo, compartir el riesgo.

El 66.7% de las empresas encuestadas indicaron tener un plan desarrollado de gestión de riesgos con esta identificación, medición y tratamiento de los riesgos a través de acciones correctivas y preventivas, además que el 8.3% de las empresas están en proceso de implementación.

## 5.2 RIESGOS ENFRENTADOS A PARTIR DE PANDEMIA

A las empresas encuestadas se les presentó el listado completo de riesgos que se indican en el marco teórico para que puedan identificar los riesgos que en su experiencia tuvieron que afrontar a partir de la pandemia.



**Gráfico 1:** Riesgos que se presentaron en las cadenas de suministros de las empresas de la industria de plástico laminado

**Fuente:** Autor, 2024

El primer riesgo más ocurrido es el **Riesgo de Incertidumbre en el Proceso Logístico** ya que tuvo como resultado un 75% de ocurrencia.

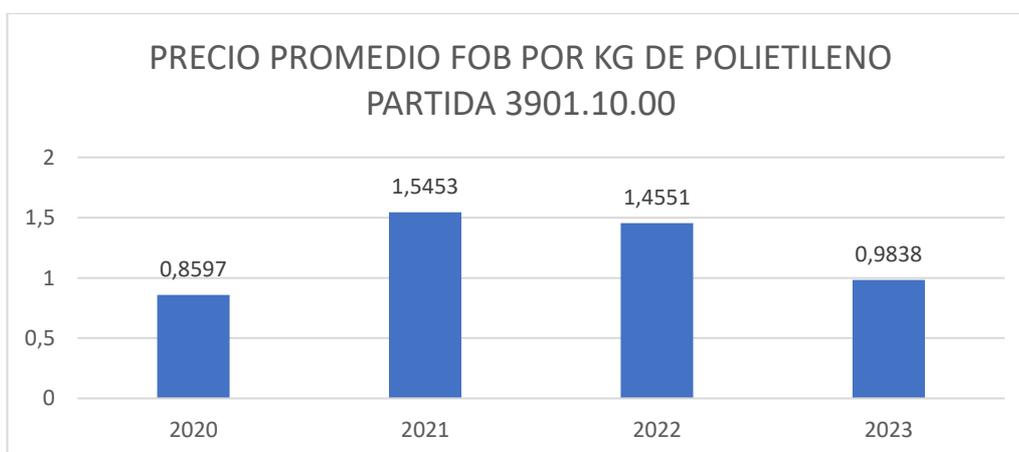
Según Cordónez Castro et. al [29], a raíz de la dispersión masiva del virus de Covid-19, las fronteras comenzaron a cerrarse con el fin de incentivar el aislamiento social. Esta decisión dio como consecuencia muchas situaciones, siendo una de ellas el retraso de actividades tanto comerciales, logísticas y de transporte. Estos retrasos sin duda generaron congestionamientos en los puertos a nivel mundial, cambios de rutas para tratar de descongestionar ciertos puertos, poca oferta de contenedores desde todos los puertos al no tener devolución de contenedores vacíos, e incluso efectos económicos para el comercio mundial, dando como resultado el incremento significativo del costo de los fletes, pudiendo llegar a costar hasta 25,000.00 USD el flete de un contenedor.

Sin duda este cierre de fronteras y puertos hizo que el transporte de mercancías se vea totalmente afectada. Para el caso de las materias primas del sector plástico, su medio de transporte principal para la importación es por la vía marítima, y teniendo en cuenta que de acuerdo a lo que indica Cordónez Castro et. Al [29], el 90% del volumen de mercancías a nivel mundial se transporta vía marítima.

El 75% de las empresas también confirmaron haber tenido el **Riesgo de Dependencia de Proveeduría**, el mismo que significa depender de uno o pocos proveedores para la adquisición de sus materias primas y demás insumos, o como indica Constantino et. al [30], es una relación dependiente entre comprador y proveedor que aumenta la vulnerabilidad de la cadena de suministro.

Constantino et. al [30] indica en su estudio que el riesgo de tener un solo proveedor puede ser más manejable cuando se trata de bienes commodities, es decir, bienes básicos utilizados en la fabricación de productos refinados, siendo para la industria del plástico el petróleo crudo y el gas natural. Esta afirmación la da ya que estos bienes son de origen natural y se vende sin un proceso productivo extra, sin embargo, el proceso de refinación de estos commodities es el que obtiene las materias primas de plásticos que conocemos como Polietileno (PET), Cloruro de Vinilo (PVC), Polipropileno (PP) y Poliestireno (PS).

Durante pandemia la capacidad productiva de los polímeros como materias primas se vio afectada debido a las restricciones impuestas para evitar la propagación del virus, considerando que adicional a esto, a finales del 2020 y principios del 2021 las condiciones ambientales tampoco eran óptimas para los productores de los polímeros. A causa de la disminución de la oferta de estas materias primas y por ende escasez en las plantas productivas, los precios de los polímeros tuvieron un incremento de hasta el 80% en todo el mundo [31].

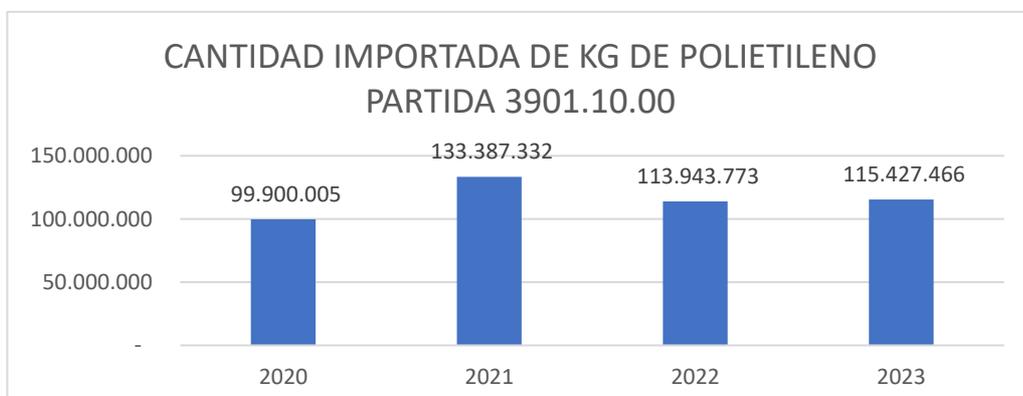


**Gráfico 2:** Precio promedio FOB por Kg de polietileno partida 3901.10.00  
**Fuente:** Datasur.

A pesar de que tener un solo proveedor le da una mejor relación a largo plazo con el comprador al llevar una cooperación compartida y una mejor comunicación, el riesgo de depender de uno o pocos proveedores, desencadena poco poder de negociación para el comprador al no tener más alternativas con las cuales comparar condiciones de compra, además de que el riesgo de que el proveedor falle es mucho más alto pudiendo dejar desabastecido al comprador para su continuo proceso productivo [30]. Estas son probablemente las desventajas que se hicieron presentes en las empresas que afirmaron haber afrontado este riesgo y como industria se vieron afectados.

Con un 66.7% de ocurrencia está el **Riesgo de Incertidumbre en la Demanda**, el cual el sector plástico se vio afectado debido a la gran variabilidad de consumo por parte de sus clientes finales.

El uso de plásticos laminados no paró durante pandemia debido a su estrecha relación con el área alimenticia e incluso con lo que respecta a bebidas, ya que los mismos son utilizados para empaquetar los productos con el fin de que puedan ser transportados sin problemas. Adicional a esto, el consumo de bolsas plásticas aumentó debido a que se creía que el uso de las mismas para luego ser desechadas prevendría de contagios del Covid-19 [32]. Estos plásticos en específico dentro del sector laminado notaron un aumento inesperado en la demanda que sumado a los problemas logísticos que tuvieron en sus importaciones de materias primas, afectó su cadena de abastecimiento.



**Gráfico 3:** Cantidad de kilos de Polietileno importados de la partida 3901.10.00 que se usa para la fabricación de bolsas plásticas.

**Fuente:** Datasur

Un 50% de las empresas afrontaron el **Riesgo en Control de Abastecimiento**, el cual implica falta de espacios en bodegas por sobre compras y costos adicionales por abastecimiento. Este riesgo se debe principalmente a que los importadores aumentaron sus compras debido al aumento constante del precio en los fletes y precio de los polímeros, así como también el alza de la demanda que tuvieron en esa temporada [33].

Por ejemplo, en una bodega de 580 metros cuadrados (43 mts por 13.5 mts), la capacidad tope para almacenar polietileno es de 682 toneladas, ya que estas vienen empaquetadas en sacos de 25 kg y luego embaladas en pallets con 55 sacos cada uno. Si se apila solo un pallet sobre otro, la cantidad total de pallets que la bodega puede almacenar son de 496 unidades dejando espacio para maniobrar un montacargas. Si en una empresa que tenga esta bodega le cuesta al mes aproximadamente un valor total de \$3,700.00, el sobre abastecer la bodega demandaría más espacio en la misma, más personal, más montacargas y demás elementos necesarios para paletizar y embalar materiales, sin considerar el capital inmovilizado que se encuentra almacenado perdiendo de esta manera diferentes rendimientos. Además de esto, si el material se compró financiándose con el banco, los intereses van a depender de la tasa negociada con la entidad financiera.

El resto de riesgos si se presentaron sin embargo ya son en menores porcentajes. Algo curioso en esta investigación, es que ninguna empresa indicó haber sufrido del Riesgo de Incumplimiento en Calidad, por lo que lo más probable es que no se hayan visto afectados por materias primas en mal estado, fuera de especificaciones técnicas, o cualquier otro inconveniente que sus materiales puedan sufrir. Para el sector productivo este riesgo no se presentó en sus materias primas, sin embargo, la mala calidad de productos plásticos importados si se presentó durante pandemia, como por ejemplo las mascarillas o cubre bocas y demás insumos médicos de plástico [34].

Como consecuencia de los riesgos presentados en las cadenas de suministros de las empresas encuestadas, se les preguntó si tuvieron desabastecimiento de materias primas, si su proceso productivo tuvo interrupciones o paradas por falta de materiales, y si como resultado final tuvieron retrasos en los despachos a sus clientes finales, obteniendo las siguientes respuestas:



**Gráfico 4:** Desabastecimiento de materiales  
**Fuente:** Autor, 2024



**Gráfico 5:** Interrupción en producción  
**Fuente:** Autor, 2024

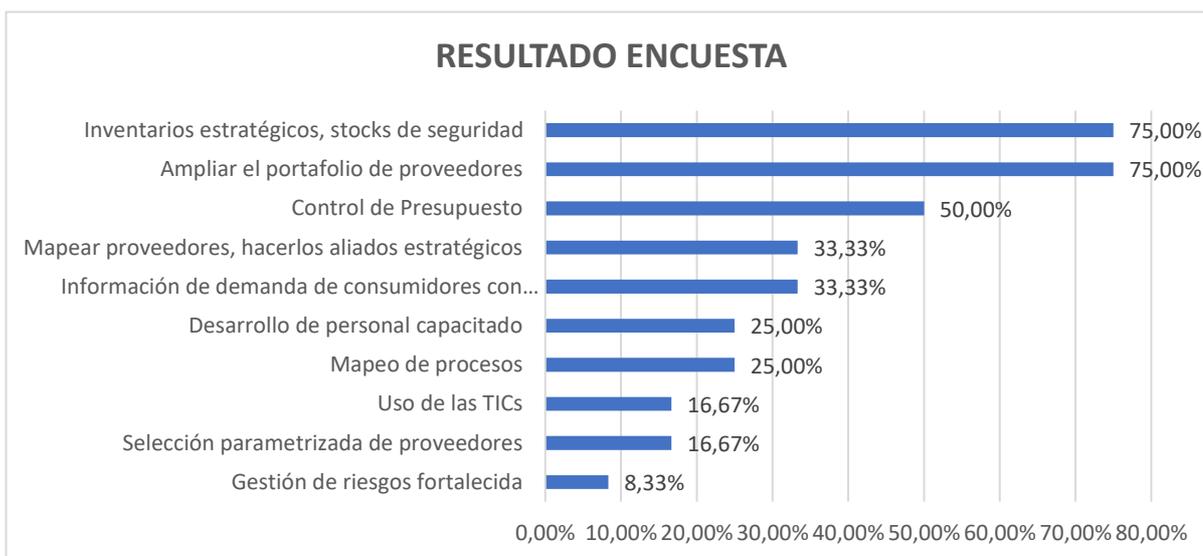


**Gráfico 6:** Retrasos en los despachos  
**Fuente:** Autor, 2024

El resultado en los retrasos en sus despachos demuestra que la gestión de riesgos aplicadas por las empresas pudo mitigar o reducir los riesgos que se pudieron haber desencadenado del desabastecimiento de materias primas y retrasos en producción.

## 5.3 ESTRATEGIAS APLICADAS PARA ENFRENTAR LOS RIESGOS

Al igual que se realizó con los riesgos, todas las estrategias identificadas en el marco teórico fueron presentadas a las empresas para que puedan determinar cuáles fueron las que utilizaron como industria.



**Gráfico 7:** Estrategias que se aplicaron en las cadenas de suministros de las empresas de la industria de plástico laminado

**Fuente:** Autor, 2024

Las tres estrategias más utilizadas por parte de las empresas encuestadas son las de Inventarios Estratégicos y Ampliar el Portafolio de Proveedores con un 75% cada una y el Control de Presupuesto con un 50%. Sin embargo, se realizó una evaluación a cada estrategia asignándole un puntaje a cada una de ellas para determinar cuáles son las que como industria identifican las mejores para tener una cadena de suministro resiliente.

## 5.4 EVALUACIÓN DE ESTRATEGIAS

ESTRATEGIAS	EVALUACIÓN SOBRE 60
Inventarios estratégicos: Mantener un stock de seguridad mínimo	58

Inventarios estratégicos: Clasificar o segmentar las materias primas de mayor importancia y de mayor riesgo de retrasos y abastecimiento	52
Ampliar el portafolio de proveedores (Dual Sourcing)	50
Control de costos: Evitar materia prima desperdiciada y generación de scrap por procesos mal ejecutados	50
Mapear proveedores: Comunicación frecuente y especializada con los proveedores	46
Mapeo de procesos: Identificar el flujo detallado de funciones dentro del área de suministros	45
Desarrollo de personal capacitado	45
Información de demanda de consumidores: Implementar plataformas colaborativas entre socios clave	44
Establecer parámetros de selección de proveedores de acuerdo a las necesidades de la empresa	43
Gestión de riesgos fortalecida	42
Evaluación frecuente de proveedores	41
Uso de las TICs	38

**Tabla 5:** Evaluación de las mejores estrategias para optimizar las cadenas de suministros

**Fuente:** Autor, 2024

La estrategia mejor evaluada es mantener un **Stock Mínimo de Seguridad**, la que según Díaz Madero [35] es una cantidad adicional de materiales que se mantienen para evitar el desabastecimiento por variaciones en demanda y tiempos de entrega.

El impacto de esta estrategia está dirigida principalmente a minimizar los principales riesgos identificados por las empresas que son las variaciones en tiempos de entrega o procesos logísticos, y las variaciones en la demanda de sus productos, además de que al tener un mejor entendimiento del stock que la bodega

debería tener, se puede minimizar el riesgo de control de abastecimiento. Esto contribuye primordialmente a evitar las roturas en sus stocks, ayudando de esta manera a las empresas industriales como son las estudiadas en este caso, a mantener las materias primas necesarias para cumplir con la producción programada y despacho de sus productos finales a sus clientes.

De acuerdo a Díaz Madero [35], existen varias formas de determinar el stock de seguridad, sin embargo la fórmula que abarca ambas variaciones es la siguiente:

$$\text{Inventario de Seguridad} = Z * \sqrt{\left(\frac{LT}{T} * \sigma_D^2\right) + (\sigma_{TL} * D_{avg})^2}$$

Donde:

Z = Valor de la tabla Z, que corresponde al nivel de servicio que se desea ofrecer. Para obtener este valor en Excel, se puede utilizar la fórmula INV.NORM.ESTAND( )

$\frac{LT}{T}$  = Lead Time promedio expresado en días

$\sigma_D^2$  = Desviación estándar de la demanda (consumo) elevado al cuadrado

$\sigma_{TL}$  = Desviación estándar del Lead Time

$D_{avg}$  = Demanda (consumo) promedio expresado en días

Esta fórmula está basada en el nivel de servicio que la empresa desea ofrecer a sus clientes, el mismo que puede ser 85%, 90%, 95% o cualquier otro porcentaje dependiendo de la decisión de cada empresa, es decir, es el porcentaje que la empresa está dispuesto a cubrir de la demanda.

Por ejemplo, supongamos que una empresa luego de finalizar el año revisa sus consumos de polietileno mensuales y determina el siguiente cuadro:

MES	CONSUMO KG
1	54.482
2	68.290
3	59.278
4	71.945
5	62.365

6	58.750
7	68.265
8	64.957
9	63.874
10	68.563
11	59.354
12	63.400
TOTAL	763.523

La empresa con esta información ha calculado que el consumo mensual promedio del polietileno ha sido de 63.627 kg.

Como la fórmula se expresa en días, para este ejercicio se asume que cada mes tiene 30 días, teniendo un consumo promedio diario de 2.120,89 kg, sin embargo, se puede observar que mes a mes el consumo cambia, es por este motivo que se ha determinado que la desviación estándar de estos valores es de 5.088,94 kg.

Así mismo, la empresa ha recopilado información histórica de sus últimas 12 importaciones de polietileno y se obtiene el siguiente cuadro:

IMPORTACIÓN	LEAD TIME (DÍAS)
1	43
2	46
3	38
4	40
5	39
6	43
7	37
8	45
9	39
10	41
11	45
12	38

Según los datos presentados, el lead time promedio es de 41 días, sin embargo, al igual que el consumo, el lead time también presenta variación, por lo que la desviación estándar da un valor de 3.13 días.

Si la empresa quiere ofrecer un nivel de servicio del 90%, el valor de Z de acuerdo al cuadro nos da 1,29, por lo tanto, la fórmula quedaría de la siguiente manera:

$$\text{Inventario de Seguridad} = 1,29 * \sqrt{(41 * 5.088,94^2) + (3,13 * 2.120,89)^2}$$

$$\text{Inventario de Seguridad} = 10.787 \text{ kg}$$

De esta manera, se determina que la empresa debería tener 10.787 kg como stock de seguridad más el consumo promedio por mes de 63.627 kg, nos da un stock total de 74.414 kg para poder cubrir las variaciones tanto en demanda (consumo) y lead time, impactando sobre el nivel de respuesta que la empresa tiene a la demanda de sus consumidores, por ende, a la mejora de la satisfacción al cliente, agregando valor a su servicio y a la percepción que el cliente tiene sobre el producto, ya que la empresa se volvería un proveedor confiable para sus clientes.

La segunda estrategia mejor valorada es la de **Clasificar o segmentar las materias primas** de mayor importancia y de mayor riesgo. Esto nos ayuda a centrar los mayores esfuerzos en las materias primas principales al ser controlados con sistemas de inventarios más sofisticados. Su impacto va enfocado directamente a minimizar todos los riesgos en general, ya que, a través de la correcta identificación de materias primas más críticas, se puede emplear un plan de Gestión de Riesgos más robusto, teniendo un control más frecuente sobre las mismas dependiendo cuál es su factor crítico. De acuerdo a Castro Zuluaga et. al [36], existen diferentes criterios que la empresa puede utilizar para determinar sus artículos ABC, los mismos que lo demuestra en el cuadro a continuación:

Criterios	Unidad de Medida	Observación
Consumo / Utilización Anual	Unidades/año	Total de materia prima solicitada por producción en el año
Inventario promedio	Unidades/año	Unidades físicas que estuvieron en inventario en el año por cada materia prima
Costo Unitario	\$/unidad	Costo unitario de cada materia prima
Volumen	m3/unidad	Espacio que ocupa la unidad de cada materia prima en bodega

Criticidad	1, 2, 3, 4, 5	Costo en caso de faltar la materia prima (1 costo más bajo - 5 costo más alto)
Costo Anual del Inventario	\$/año	Costo de mantener la materia prima en la bodega durante el año
Tiempo de Entrega	Unidades de tiempo	Tiempo que transcurre desde que se coloca una Orden de Compra hasta que llega a bodega
Escasez	1, 2, 3, 4, 5	Escala del 1 al 5 en dificultad de conseguir la materia prima, especialmente importada
Sustituibilidad	1, 2, 3, 4, 5	Escala del 1 al 5 de materias primas que tiene más productos sustitutos o contratipos en caso de faltar (1 para los que tienen más, y 5 para los que tienen menos sustitutos)
Número de Proveedores	Cantidad	Cantidad de proveedores que pueden proveer cada materia prima, mientras menos proveedores, mayor importancia
Almacenabilidad	1, 2, 3, 4, 5	Escala del 1 al 5 en dificultad o peligro en el proceso de almacenamiento

**Tabla 6:** Criterios para clasificación de materiales por método ABC

**Fuente:** [36]

La utilización de estos criterios dependerá de la importancia que estos tengan según la empresa en sus materias primas impactando así al riesgo que la empresa considere más peligroso.

La tercera estrategia con mayor evaluación es la de **Dual Sourcing o Multiple Sourcing**, el cual de acuerdo con Constantino [30], su impacto se centra en reducir riesgos de desabastecimiento al brindar más alternativas de compra al tener varios proveedores, esta estrategia además brinda a la empresa la posibilidad de tener un mayor poder de negociación en cuanto a calidad, precio, tiempo de entrega, e

incluso le da mayores alternativas para innovar, ampliar más su portafolio de materias primas aprobadas para producción, etc.

El impacto que esta estrategia puede provocar en las negociaciones es bastante amplio, ya que los costos incluso pueden disminuirse con el simple hecho de tener varios proveedores a los cuales adquirir un mismo producto. Por ejemplo, en el año 2021, año que el precio del Polietileno de Baja Densidad tuvo un incremento considerable, se tuvo un promedio de precio FOB unitario de 1,5453 usd/kg, sin embargo, según la información de Datasur de ese mismo año, existieron muchas importaciones que bordeaban los 2,00 dólares americanos de precio FOB. Esta estrategia como se puede ver impacta directamente a los costos, ya que, si el importador cuenta con más alternativas de compra, su nivel de negociación aumenta, considerando que es más probable mejorar tiempos de entrega.

Existen muchas empresas que han desarrollado esta estrategia dentro de su cadena de abastecimiento, sin embargo, un ejemplo claro de esta estrategia, es la empresa Toyota Motor Corporation, el cual ha optado por diversificar sus proveedores en sus componentes más críticos, como por ejemplo motores y sistemas eléctricos, dándoles mayor flexibilidad y capacidad de respuesta a cambios en demanda o tiempos de entrega [37].

## 6. CONCLUSIONES

---

La pandemia de COVID-19 ha expuesto vulnerabilidades significativas en las cadenas de suministro industriales, y la industria de plástico laminado en Ecuador no ha sido la excepción, presentándose principalmente la variabilidad en tiempos logísticos en sus importaciones o Lead Time, variabilidad de la demanda de sus consumidores, provocando de esta manera roturas de stock en sus materias primas principales y dependencia fuerte de pocos proveedores causando poco poder de negociación en cuanto precio, disponibilidad, tiempo de entrega, variabilidad de materiales, etc.

El impacto que tuvieron las estrategias utilizadas por las empresas del sector plástico laminado, se pudo evidenciar por el hecho que solo un 33% de las mismas tuvieron retrasos en sus despachos a los clientes finales, a pesar de que el 75% de las mismas tuvieron desabastecimiento de materias primas y un 50% tuvo retrasos o interrupciones en su proceso productivo por falta o escases de materiales. Esto se pudo lograr por la correcta utilización de las estrategias que fueron más eficientes para esta industria, las cuales incluye un stock de seguridad mínimo que impacta a dos de los principales riesgos presentados, así como la clasificación correcta de sus materias primas más críticas con el fin de centrar sus mayores controles en los materiales de mayor riesgo, teniendo un impacto directo con la vulnerabilidad que identifique la empresa y que pueda ser de mayores consecuencias. Además de esto el impacto que genera la estrategia del dual sourcing, la cual fue otra de las principales estrategias, fue clave para evitar el desabastecimiento de materiales en la época de pandemia que generó muchos cierres de empresas y fronteras, así como también para la optimización de costos o búsqueda de mejores precios, tiempos de entrega y diversidad de materiales. Sin duda una empresa que cumple con las necesidades del cliente cuando este lo requiera, aumentará la satisfacción del mismo, dándole a la empresa una mejor imagen ante sus consumidores.

Los resultados de esta investigación arrojaron además otras estrategias de gran importancia que también fueron altamente valoradas por las empresas del sector del plástico laminado en Ecuador, las cuales podrían en un futuro ser consideradas para próximas investigaciones, así como también un análisis de los demás riesgos presentados por las empresas.

## 7. REFERENCIAS

- [1] J. Espinoza, «Aportes de los Plásticos en el combate de la pandemia Covid-19,» *Diario Sustentable*, 8 Junio 2020.
- [2] Corporación Financiera Nacional BP, «Ficha Sectorial: Fabricación de Productos de Plástico,» 2022.
- [3] ASEPLAS (Asociación Ecuatoriana de Plásticos), «Recuperación Post Pandemia del sector de plásticos en Ecuador,» *INTEGRA*, p. 7, 2022.
- [4] Mariano, «Polietileno,» *Tecnología de los Plásticos*, 2012.
- [5] R. Lummus, R. Vokurka y K. Aber, *Estrategia de Gestión de la Cadena de Suministro*, 1998.
- [6] F. A. García Santiago, «La Gestión de Cadenas de Suministros: Un enfoque de Integración Global de Procesos,» *Visión Gerencial*, p. 3, 2006.
- [7] Raj, Alok; Mukherjee, Abheek Anjan; Lopes de Sousa Jabbour, Ana Beatriz; Srivastava, Samir K., «Supply chain management during and post-COVID-19 pandemic: Mitigation strategies and practical lessons learned,» *ELSEVIER*, pp. 2-3, 2022.
- [8] M. E. Porter, «¿Qué es la Estrategia?,» *Harvard Business Review*, p. 4, 1996.
- [9] C. Álvarez, H. Ramón, O. Barrera y M. Alfredo, «Los retos de la cadena de suministro ante la pandemia de COVID-19,» *Vincula Técnica*, p. 4, 2020.
- [10] E. Escudero, «Escasez de materias primas golpea a la industria transformadora del plástico: lo que debes saber,» *Ambiente Plástico*, 9 Marzo 2021.
- [11] M. A. L. Manrique Nugent, J. Teves Quispe, T. L. A. Marcelino y J. A. Flores Morales, «Gestión de cadena de suministro: una mirada desde la perspectiva teórica,» *Revista Venezolana de Gerencia*, 2019.
- [12] D. M. Lambert, M. Cooper y J. Pagh, «Supply Chain Management: Implementation Issues and Research Opportunities,» *The International Journal of Logistics Management*, p. 5, 1998.
- [13] F. A. Garcia Santiago, «La Gestión de Cadena de Suministros: Un enfoque de integración global de procesos,» *Visión General*, p. 4, 2006.
- [14] S. C. Uribe y N. F. Salazar Medina, «Enfoque de riesgos en la gestión de la cadena de suministros en el sector industrial,» *Ingeniería Industrial*, 2021.
- [15] L. P. Londoño Gomez y M. A. Núñez Patiño, «Desarrollo de la administración de riesgos,» *Revista Universidad EAFIT*, pp. 7-8, 2010.
- [16] M. Chirstopher, *Logistics & Supply Chain Management*, 1992.
- [17] I. Vanany, S. Nopember y S. Zailani, «Supply Chain Risk Management: Literature Review and Future Research,» *IGI Global*, p. 8, 2009.
- [18] A. F. Clavijo Flores, «IDENTIFICACION Y ANALISIS DEL RIESGO PARA CADENAS DE SUMINISTRO EN EVENTOS DISRUPTIVOS,» *UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA*, p. 4, 2022.

- [19] A. Enriquez, M. Feo y L. García, «El impacto del COVID19 en las cadenas de suministro y aprovisionamiento local. Un resumen de resultados.,» *Cátedra de Transformación Del Modelo Económico Valenciano*, pp. 7-13, 2021.
- [20] J. M. Corrales Estrada, «Estrategias de continuidad en la cadena de suministro en empresas de manufactura y sus retos frente a la COVID-19,» *Universidad EAFIT*, p. 20, 2022.
- [21] Á. Blanc, «El impacto del COVID-19 a las cadenas de valor globales: Análisis completo y recomendaciones para un mundo post-pandemia,» *Comillas Universidad Pontificia*, pp. 19-22, 2021.
- [22] B. Kamp, «Respuesta a la pandemia COVID19: lecciones sobre la gestión de la cadena de suministro en empresas industriales,» *Ekonomiaz*, p. 7, 2021.
- [23] P. Madhani, «Strategic Supply Chain Management for Enhancing Competitive Advantages: Developing Business Value Added Framework,» *International Journal of Value Chain Management*, vol. 10, pp. 5-8, 2019.
- [24] La Hora, «Uso de plásticos aumentan por pandemia,» *La Hora*, Octubre 2020.
- [25] K. Pole, «Diseño de metodologías mixtas. Una revisión de las estrategias para combinar metodologías cuantitativas y cualitativas,» *Revista Renglon*, 2009.
- [26] T. & M. C. Otzen, «Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio,» *Int. J. Morphol.*, p. 4, 2017.
- [27] Organización Internacional de Normalización, *ISO 31000*, 2018.
- [28] Organización Internacional de Normalización, «ISO 28000 SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD PARA LA CADENA DE SUMINISTRO,» 2007.
- [29] E. Y. Cordóñez Castro, R. P. Cárdenas Calderón, V. A. Garay Cisneros y H. W. Zabala Huilca, «Desafíos de la gestión de transporte y logística en pandemia,» *Polo del Conocimiento*, 2022.
- [30] N. Constantino y R. Pellegrino, «Choosing Between Single and Multiple Sourcing Based on Supplier Default Risk: A Real Options Approach,» *Journal of Purchasing and Supply Management*, p. 4, 2010.
- [31] Innovative Film Solutions, «La Industria de Transformación del Plástico Enfrenta Escasez en la Materia Prima,» 17 02 2021.
- [32] El Comercio, «El Comercio,» 17 10 2020. [En línea]. Available: <https://www.elcomercio.com/tendencias/bolsas-plasticas-aumento-pandemia-coronavirus.html>.
- [33] Primicias, «Primicias: El Periodismo Comprometido,» 2021. [En línea]. Available: <https://www.primicias.ec/noticias/economia/importaciones-superan-niveles-pandemia-ecuador/>.
- [34] Comercio, «China confisca más de 89 millones de mascarillas por mala calidad,» *El Comercio*, 26 04 2020.
- [35] C. Díaz Madero, «Netlogistik,» 2023. [En línea]. Available: <https://www.netlogistik.com/es/blog/como-calculas-el-inventario-de-seguridad>.
- [36] C. A. Carlos Zuluaga, M. C. Vélez Gallego y J. A. Castro Urrego, «Clasificación ABC Multicriterio: Tipos de Criterios y Efectos en la Asignación de Pesos,» *Unirioja*, pp. 3-5, 2011.

- 
- [37] On-Target de SCDigest, «Toyota realiza un gran esfuerzo para reducir el riesgo de su cadena de suministro en Japón,» *On-Target de SCDigest*, 2012.
- [38] J. Calles-García y P. González-Pérez, *La Biblia del Footprinting*, 2011.
- [39] [www.elhacker.net](http://www.elhacker.net), «[www.elhacker.net](http://www.elhacker.net),» [En línea]. Available: [https://www.elhacker.net/trucos\\_google.html](https://www.elhacker.net/trucos_google.html).

## ANEXO 1

### Sección 1 Preguntas generales

- 1) Puesto que ocupa en la empresa
  - Gerente General
  - Jefe de compras
  - Asistente de compras
  - Logística
  - Otro.....
- 2) Años de experiencia en el área de cadena de suministros (sumando su experiencia en la empresa actual, como en empresas anteriores)
  - De 1 a 2 años
  - De 3 a 5 años
  - De 6 a 10 años
  - De 11 en adelante

### Sección 2 Identificación y gestión de riesgos de la cadena de suministros

- 3) ¿La empresa en donde trabaja identifica los posibles riesgos que pueden producirse en la cadena de suministro? (Es decir, los observa, los determina y los define)
  - Siempre
  - Frecuentemente
  - Ocasionalmente
  - Nunca
- 4) ¿La empresa mide los riesgos identificados a fin de determinar cuáles son más graves que otros? (Se evalúa su probabilidad de ocurrir y su impacto)
  - Siempre
  - Frecuentemente
  - Ocasionalmente
  - Nunca
- 5) ¿La empresa cuenta con un plan desarrollado de gestión de riesgos enfocado a la cadena de suministros, con el fin de mitigar o reducir los mismos?
  - Sí
  - No
  - En proceso de Implementación
- 6) ¿La empresa establece objetivos adecuados para la mejora continua de la cadena de suministro? Objetivos: Medibles, específicos, temporales y alcanzables.
  - Siempre
  - Frecuentemente
  - Ocasionalmente
  - Nunca
- 7) ¿La empresa asigna responsables para cada objetivo y actividades determinados para cumplir los propósitos deseados?
  - Sí
  - No
- 8) ¿La empresa establece indicadores para medir el cumplimiento de objetivos de la cadena de suministro?

- Sí
  - No
- 9) ¿La empresa realiza un seguimiento a la mejora de los indicadores de gestión de riesgo de la cadena de suministro?
- Sí
  - No

**Sección 3 Riesgos presentados en su cadena de suministro en época de Pandemia del Covid-19 (De inicio del 2020 a mediados del 2022)**

- 10) ¿Su empresa tuvo desabastecimiento de alguna materia prima durante pandemia? (De inicio del 2020 a mediados del 2022)
- Sí
  - No
- 11) ¿Su empresa tuvo paradas o interrupciones en el proceso productivo a causa de falta de abastecimiento de materias primas durante pandemia? (De inicio del 2020 a mediados del 2022)
- Sí
  - No
- 12) ¿Su empresa tuvo retrasos en sus despachos a clientes a causa de un desabastecimiento de materias primas?
- Sí
  - No
- 13) Señale o marque los riesgos que se presentaron en su empresa a partir de la pandemia de Covid-19
- Riesgo de dependencia de proveeduría: Dependencia de uno o muy pocos proveedores de materias primas
  - Riesgo de incertidumbre en la demanda: Demanda de clientes muy variable, lo que dificulta proyecciones de compra de materias primas
  - Riesgo de incertidumbre en el lead time de producción: Falta de cumplimiento de tiempos de entrega por parte de proveedores por retrasos en su proceso productivo
  - Riesgo de incertidumbre en el proceso logístico: Retrasos por congestión en puertos de embarque, transbordos, huelgas de transportes, falta de contenedores, etc.
  - Deficiente gestión de riesgos: Deficiente o nula determinación de posibles riesgos y acciones correctivas y preventivas
  - Deficiente gestión de proveedores: Selección inadecuada de proveedores, sin analizar capacidad productiva, logística, financiera, etc.
  - Riesgo de incumplimiento en calidad: Materias primas fuera de especificación técnica
  - Riesgo en sistemas de información: Deficiente o nulo manejo de sistemas informáticos para manejo de inventarios, proyecciones de compra, etc.
  - Deficiente gestión operacional: Falta de flujos de procesos definidos para las personas que laboran dentro del departamento de compras, ventas, producción
  - Riesgo en control de costos: Deficiente manejo de los costos de materias primas, falta de negociación con aliados estratégicos

- Riesgo en control de almacenamiento: Falta de espacio en bodegas por sobre-abastecimiento
  - Falta de personal capacitado: Falta de capacitaciones al personal para abarcar nuevas tendencias del mercado y del área de suministros
- 14) ¿Su empresa ha presentado más riesgos durante y post pandemia? Por favor especifique

#### **Sección 4 Estrategias aplicadas post-pandemia para mitigar los riesgos presentados**

- 15) Señale o marque las estrategias que su empresa aplicó a raíz de los riesgos presentados durante pandemia.
- Ampliar el portafolio de proveedores
  - Información de demanda de consumidores con anticipación
  - Inventarios estratégicos, stocks de seguridad
  - Mapear proveedores, hacerlos aliados estratégicos
  - Gestión de riesgos fortalecida
  - Selección parametrizada de proveedores
  - Uso de las TICs
  - Mapeo de procesos
  - Control de Presupuesto
  - Desarrollo de personal capacitado
- 16) ¿Su empresa ha aplicado más estrategias para mitigar riesgos durante y post pandemia? Por favor especifique
- 17) Califique las estrategias de acuerdo a su experiencia, siendo 5 la estrategia que más ha aportado en la gestión de riesgo de la cadena de abastecimiento y 1 la calificación de estrategia de menos aporte.
- Ampliar el portafolio de proveedores (Dual Sourcing)
  - Información de demanda de consumidores: Implementar plataformas colaborativas entre socios clave
  - Inventarios estratégicos: Clasificar o segmentar las materias primas de mayor importancia y de mayor riesgo de retrasos y abastecimiento.
  - Inventarios estratégicos: Mantener un stock de seguridad mínimo
  - Mapear proveedores: Comunicación frecuente y especializada con los proveedores
  - Gestión de riesgos fortalecida
  - Establecer parámetros de selección de proveedores de acuerdo a las necesidades de la empresa
  - Evaluación frecuente de proveedores
  - Uso de las TICs
  - Mapeo de procesos: Identificar el flujo detallado de funciones dentro del área de suministros
  - Control de costos: Evitar materia prima desperdiciada y generación de scrap por procesos mal ejecutados.
  - Desarrollo de personal capacitado