

Analysis of wheat inventory management in the Port Storage area of Manta

Análisis de la Gestión de inventarios de trigo en la zona de Almacenamiento del Puerto de Manta

Autores:

Rivas-Montes, Alison Carolina
Instituto Superior Tecnológico Luis Arboleda Martínez
Egresado
Manta- Ecuador



rivas.a.6835@istlam.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0003-4089-423X>

Anchundia-Delgado, Elizabeth Dayana
Instituto Superior Tecnológico Luis Arboleda Martínez
Egresado
Manta-Ecuador



anchundia.e.8788@istlam.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0007-1731-9121>

Mera-Vinces, Karina Elizabeth
Instituto Superior Tecnológico Luis Arboleda Martínez
Docente
Máster en Dirección Logística, Ingeniera Industrial
Manta-Ecuador



k.vinces@istlam.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0003-2139-1090>

Fechas de recepción: 19-SEP-2025 aceptación: 19-OCT-2025 publicación: 30-DIC-2025



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigar.com/>

Resumen

Las operaciones de comercio internacional en el momento actual son vitales para todos los países ya que, permiten el abastecimiento constante de mercancías que no se obtienen en el propio territorio, así como, la comercialización de aquellos productos nacionales que permiten la generación de recursos económicos. El trigo es un cereal altamente cotizado por su valor nutricional y la variedad de alimentos y preparaciones que se elaboran a partir de este. Los procedimientos logísticos que se llevan a cabo para su transporte y almacenamiento en el puerto de Manta, requieren de una cuidadosa planificación y estructuración de pasos y operaciones. Se presenta una investigación cualitativa, de alcance exploratorio y descriptivo en la que se aplica el método de investigación documental y la técnica de revisión sistemática de bibliografía para analizar los procedimientos de gestión de inventario de este cereal, que llevan a cabo las empresas que realizan operaciones en el Puerto de Manta. Obteniendo como resultados la identificación de elementos comunes entre el funcionamiento del transporte, el tipo de maquinaria e instrumentos para la descarga y el pesaje, así como los sistemas tecnológicos de gestión de inventario, y la implementación de mecanismos de control de calidad en cada una de sus fases.

Palabras clave: gestión de inventarios, gestión de inventarios de trigo, gestión de inventarios a granel, sistema de gestión de inventarios, puerto de Manta.

Abstract

International trade operations at the current time are vital for all countries since they allow the constant supply of goods that are not obtained in their own territory, as well as the marketing of those national products that allow the generation of economic resources. Wheat is a highly valued cereal for its nutritional value and the variety of foods and preparations that are made from it. The logistical procedures carried out for transportation and storage in the port of Manta require careful planning and structuring of steps and operations. A qualitative investigation is presented, with an exploratory and descriptive scope in which the documentary research method and the systematic literature review technique are applied to analyze the inventory management procedures of this cereal, carried out by companies that carry out operations in the Port of Manta. Obtaining as results the identification of common elements between the operation of transportation, the type of machinery and instruments for unloading and weighing, as well as technological inventory management systems, and the implementation of quality control mechanisms in each of its phases.esumen.

Keywords: inventory management, wheat inventory management, bulk inventory management, inventory management system, Manta port

Introducción

El mundo en el momento actual es dinámico, cambiante globalizado y cada región aprovecha las condiciones geográficas, para desarrollar las actividades económicas y productivas propias empleando los recursos disponibles

Las principales operaciones de comercio internacional se llevan a cabo a través de importaciones y exportaciones. Dos principales ventajas de estos procesos se encuentran: el acceso a gran cantidad de mercados, la posibilidad de contar con artículos que no se producen en el propio país, lo cual favorece el desarrollo de las naciones, contribuye a mejorar la calidad de vida de los habitantes y permite el establecimiento de alianzas estratégicas, generan fuentes de empleo, entre otros exteriores favoreciendo las relaciones entre los países (Aranibar-Ramos y Quispe-Ambrocio, 2023).

De esta forma el comercio internacional permite el intercambio de productos en los que se tiene una ventaja competitiva, en ellos un exportador se compromete al envío de una determinada suma de unidades con destino al exterior con un importador a cambio del pago de una determinada cantidad monetaria. Este proceso requiere el cumplimiento de determinados pasos y procedimientos de orden legal que se cumplen tanto a nivel nacional como internacional (Alonso, 2021).

Las nuevas tecnologías de la comunicación e información han contribuido al desarrollo de sistemas de operaciones en puertos y aeropuertos, así como control de tráfico que favorecen en gran medida el transporte de diversidad de mercancías. Por otra parte, el internet y las redes sociales han impulsado la compra y venta de productos de otros países, haciendo que el marketing se extienda cada día más, facilitando la participación del ciudadano común en las importaciones de productos que se ajustan a sus gustos y necesidades, lo cual aporta características particulares en las dinámicas comerciales entre países.

La internacionalización ha hecho que el comercio mundial crezca y que las empresas tengan más oportunidades de llegar a nuevos mercados. Gracias a los acuerdos de cooperación entre países, se han creado alianzas que permiten reducir impuestos y aranceles,

además de dar mayor seguridad para colocar los productos. Todo esto ayuda a que los grupos asociados sean más competitivos y aprovechen mejor las ventajas del mercado universal.

De esta forma la globalización de la economía ha generado que el comercio internacional, el acceso al mercado mundial y las posibilidades de intercambios hayan aumentado en gran medida, la creación de alianzas estratégicas entre países a través de acuerdos de cooperación han proporcionado condiciones para que los grupos asociados puedan tener mayores ventajas competitivas y se benefician de las oportunidades que representan la reducción de impuestos y aranceles, la seguridad en la colocación de los productos entre otros (Aranibar-Ramos y Quispe-Ambrocio, 2023).

Ecuador, a pesar de ser el cuarto país más pequeño de Sudamérica, posee una posición geográfica estratégica que lo convierte en un punto clave para el comercio internacional. Su litoral cuenta con cuatro puertos internacionales públicos que facilitan el intercambio de mercancías, siendo el puerto de Guayaquil el más relevante al concentrar el 84% del flujo de carga del país. Esta concentración refleja la importancia de la infraestructura portuaria en el desarrollo económico nacional y en la inserción del Ecuador en los mercados globales.

El Ecuador es un país de 256.370 Km² (Ministerio de Relaciones Exteriores y Movilidad Humana), el cuarto más pequeño de Sudamérica y cuenta con 4 puertos internacionales públicos a lo largo de su territorio costero. De ellos, el puerto de Guayaquil es el que concentra el 84% del flujo de carga del país (Salvador, 2020, p. 1).

Además del puerto de Guayaquil, los otros tres puertos internacionales del Ecuador cumplen funciones específicas que complementan la dinámica comercial del país. El puerto de Esmeraldas se distingue por la exportación de petróleo y sus derivados, mientras que el puerto de Bolívar se especializa en el manejo de carga suelta. Por su parte, el puerto de Manta combina el manejo de carga suelta y a granel, destacando principalmente en las operaciones vinculadas a la actividad pesquera. En conjunto, esta red portuaria fortalece la capacidad del Ecuador para diversificar sus exportaciones y aprovechar las oportunidades que ofrece el comercio internacional.

Los restantes tres puertos cuentan con características particulares, el puerto de Esmeraldas resalta por la comercialización de Petróleo y sus derivados, el puerto de Bolívar por el manejo de carga suelta, y el puerto de Manta, también por el manejo de diversos productos de carga suelta y a granel, pero particularmente por intercambios comerciales relacionados con la actividad pesquera (Salvador, 2020).

Los ordenamientos de comercio exterior representan un pilar primordial para el desarrollo económico del Ecuador, ya que permiten generar ventajas competitivas tanto para los productores como para los consumidores. A través de estas actividades se amplía la variedad de productos disponibles en el mercado, al mismo tiempo que se fortalecen los sectores productivos nacionales. Este proceso no solo impulsa el crecimiento interno, sino que también facilita la inserción del país en la economía global, contribuyendo al desarrollo de las naciones y a la dinámica de los procesos económicos internacionales. En este sentido, la infraestructura portuaria ecuatoriana cumple un papel clave, al ser el principal medio para canalizar el intercambio comercial con el mundo y consolidar la competitividad del país en el mercado internacional.

Las operaciones de comercio exterior son fundamentales para el desarrollo del país, que pueden representar grandes ventajas para los participantes. Ya que se favorece tanto la variedad de opciones de productos disponibles como las posibilidades de fortalecimiento de los sectores productivos, el desarrollo de las países y los procesos económicos a nivel global (Guayasmin et al., 2019).

Todas las operaciones de comercio exterior requieren de un sistema estrategia eficiente que permita su eficaz funcionamiento,

El sistema logístico constituye uno de los pilares fundamentales de toda organización empresarial, ya que garantiza la eficiencia en el flujo de bienes y servicios. Dentro de este sistema, el transporte desempeña un papel clave en cada uno de los eslabones que integran la cadena logística, los cuales incluyen el aprovisionamiento de productos o materias primas, el almacenamiento y la manipulación, así como la distribución. De esta manera, puede determinarse que la cadena logística de una empresa está conformada por los proveedores, los centros de

producción, los centros de distribución (centrales, regionales y locales) y, finalmente, los clientes. (Toscano et al., 2019, p. 8).

Las operaciones de transporte, aduana y logística, en operaciones comerciales internacionales, requieren un manejo responsable por parte de personas que cuenten con los conocimientos y destrezas necesarias, tanto para ofrecer calidad y eficiencia de los procesos como para evitar riesgos que pueden derivar en errores y consecuencias graves para los usuarios, en posibles accidentes, pérdidas económicas o incluso sanciones legales.

La entrada y salida de productos de diversa índole requiere un control riguroso de las existencias. El inventario, entendido como el registro de los bienes resguardados en el almacén, resulta fundamental para conocer la disponibilidad real de los productos. Además, permite evaluar la eficiencia del sistema de almacenamiento, conservación y resguardo, identificar los productos de baja rotación y detectar posibles pérdidas o robos, garantizando así un manejo más seguro y eficiente de los recursos de la empresa.

El control de existencias es clave para administrar eficientemente los bienes de una empresa, ya que facilita decisiones sobre compras, ventas y producción. También optimiza los procesos logísticos y el uso del espacio de almacenamiento. Por ello, las empresas emplean tecnologías avanzadas para mejorar el control de stock y garantizar un servicio eficiente al cliente.

La gestión de inventarios permite la adecuada administración de los bienes tangibles e intangibles de la empresa, ya que facilitan la toma de decisiones sobre las compras y ventas, así como el planeamiento de la producción y un adecuado servicio al cliente. Se trata de un proceso que no sólo tiene implicaciones financieras sino, además, influye en la organización de los procesos logísticos, optimización de los espacios físicos y programación de la producción, es por esto que, en el momento actual, las empresas emplean cada vez mayores esfuerzos para lograr una administración exitosa de los mismos, empleando sistemas y tecnología de punta en su aplicación (Martínez-González et al., 2022).

Producción de trigo

El trigo es un cereal esencial a nivel mundial, básico para una buena alimentación. Su importancia nutricional y su demanda constante hacen que su gestión y distribución requieran un control eficiente de inventarios y procesos logísticos. Una adecuada administración en el almacenamiento, transporte y manejo de este alimento garantiza su disponibilidad, optimiza los recursos y asegura un suministro confiable tanto para los mercados locales como para la exportación.

Entre los principales cereales, el trigo destaca por ser un cultivo estratégico a escala global en términos de área cultivada y cantidad destinada a alimentación humana. Es el alimento básico de un tercio de la población mundial y proporciona en torno al 20% de las proteínas y calorías de la dieta, además de aportar vitaminas, lípidos, minerales, fibra y fitoquímicos (Morcuende-Morcuende et al., 2025, p. 2).

Las importantes variedades de trigo para la alimentación son el trigo blando, usado en panadería y repostería, y el trigo duro, empleado en la elaboración de pasta, cuscús y bulgur. Su cultivo, que ocupa la mayor superficie a nivel mundial, requiere un manejo eficiente en almacenamiento y distribución para garantizar su disponibilidad en la industria alimentaria. Un control adecuado de inventarios y procesos logísticos asegura que estos productos lleguen en óptimas condiciones a los mercados, optimizando recursos y fortaleciendo la cadena de suministro.

Las principales especies de trigo que se producen para el consumo en el sector alimentario son el trigo blando (*Triticum aestivum* L.) utilizado para la fabricación de pan, bollería y otros productos alimentarios, y el trigo duro (*Triticum turgidum* subsp. *durum* L.) que se utiliza para la producción de pasta, cuscús, bulgur, entre otros usos. A nivel global, el trigo es el cereal con mayor superficie cultivada, aunque en producción ocupa la segunda posición por detrás del maíz según datos de FAOSTAT (Morcuende-Morcuende et al., 2025, p. 2).

Los mayores productores de trigo a nivel mundial son China, India, Rusia, Estados Unidos y Francia, siendo China el líder tanto en volumen como en calidad de producción. Aunque la producción de este cereal es significativa en estos países, puede verse afectada por factores climáticos y agrícolas. Dada su importancia para la alimentación global, un manejo

eficiente de inventarios y de la logística de transporte es esencial para garantizar que el trigo llegue a los mercados en condiciones óptimas y para mantener la estabilidad del suministro internacional.

Los principales países productores de Trigo son: China, India, Rusia, Estados Unidos y Francia. El que lleva la delantera es China, con su producción en grandes cantidades y calidad, seguido de India, aunque sin duda alguna Estados Unidos y Rusia también son grandes productores y exportadores de este cereal. Hay que tomar en cuenta que también la producción de este producto se puede ver afectada por los cambios climáticos, entre otros factores agrícolas (Morcuende-Morcuende et al., 2025).

Estados Unidos, Rusia y la Unión Europea lideran las exportaciones de trigo a nivel mundial, cumpliendo con estrictas normativas fitosanitarias, dado que se trata de un alimento de consumo humano. Los principales países importadores, como Egipto, China, Indonesia, Argelia y Turquía, dependen de este cereal para satisfacer sus necesidades alimentarias. Las variedades cultivadas más importantes son el trigo blando, empleado en panadería y repostería, y el trigo duro, utilizado en pasta, cuscús y bulgur. A nivel global, el trigo ocupa la mayor superficie de cultivo, aunque en volumen de producción se sitúa detrás del maíz, con las principales regiones productoras concentradas en la Unión Europea, China, Rusia, India y Estados Unidos. Esta interrelación entre producción, exportación e importación refleja la importancia estratégica del trigo dentro del comercio internacional y la necesidad de una gestión logística eficiente para su distribución.

Las principales especies de trigo cultivadas son el trigo blando (*Triticum aestivum* L.) utilizado para la fabricación de pan, bollería y otros productos alimentarios, y el trigo duro (*Triticum turgidum* subsp. *durum* L.) que se utiliza para la producción de pasta, cuscús, bulgur, entre otros usos. A nivel global, el trigo es el cereal con mayor superficie cultivada, aunque en producción ocupa la segunda posición por detrás del maíz según datos de FAOSTAT. Las regiones y países productores de trigo más importantes son la Unión Europea, China, Rusia, India y Estados Unidos (Morcuende-Morcuende et al., 2025, p. 2).

El cobro de la mercancía transportada se especifica y tramita a través de una factura proforma, que el exportador deberá enviar al importador, la cual, debe contener detalles como: Datos domiciliarios y tributarios del exportador, cantidad mínima de unidades que puede enviar, detalles para el envío de muestras, modificación y personalización de las mercancías, incoterm pactado, lugar de entrega disponibilidad, detalles del embarque, tipo de moneda y medio de pago, una vez aceptada la factura proforma el exportador deberá acondicionar las mercancías y generar la respectiva factura comercial.

Las mercancías deberán ser trasladadas hacia el lugar donde se embarcarán con destino al exterior, para que estas puedan ingresar al punto donde tomarán su destino, deben ser sometidas al control aduanero y superar el proceso de despacho en aduana. Por lo cual será necesario transferir una declaración a la aduana, para dar inicio al trámite correspondiente. Posterior a esto, se asignará una modalidad de aforo a las mercancías y superado el control aduanero, éstas podrán ingresar a su punto de embarque o continuar su camino hacia el cosignatario.

Cuando el transportista internacional recibe las mercancías para su traslado, se encarga de generar el documento de transporte correspondiente. Para el traslado internacional de las mercancías, se puede contratar o no un seguro que preserve las condiciones de las mismas, cuando se contrata un seguro, la aseguradora generará la póliza correspondiente. Una vez que las mercancías llegan al punto de desembarque en el país de destino, para su admisión, deberán someterse al control aduanero y superar el proceso de despacho en aduana.

Para dar inicio a la diligencia correspondiente en aduana, será necesario realizar una declaración asignando una modalidad de aforo a las mercancías, una vez superado el control aduanero éstas podrán ser admitidas en el país. Se cancelan las obligaciones tributarias generadas en aduana, y se procede al traslado de las mercancías, al punto donde las requiere el importador.

En cuanto a la asignación de costos y responsabilidades en la compraventa internacional de mercancías. Los términos de negociación se utilizan en operaciones de compraventa internacional de mercancías para definir claramente las responsabilidades y obligaciones de vendedores y compradores en distintos aspectos del transporte y entrega de

productos. Su uso ayuda a evitar conflictos y malentendidos sobre quién paga qué costos, quién asume riesgos y dónde se realiza la entrega. Los Incoterms se aplican tanto en la exportación de pequeñas cantidades como en la compra de productos por internet en volúmenes no comerciales, utilizando para ello los servicios de operadores de courier. Asimismo, también se emplean en envíos o compras de carácter comercial, donde es necesario definir claramente las responsabilidades y costos entre comprador y vendedor. Para que puedan ser admitidos en un país, deberán aprobar el control aduanero, presentando los documentos correspondientes tales como: factura, documento de transporte, póliza de seguro, packing list, certificado de origen, contrato de compraventa internacional, Bill of lading/ BL, declaración de exportación o importación, entre otros.

Si se ha contratado este tipo de envíos, el operador se encarga de todo el proceso de aduana y del traslado de las mercancías, manteniendo informado al propietario o consignatario sobre el estado de los envíos y cobrando una tarifa por sus servicios.

El comercio internacional en Ecuador se desarrolla bajo la regulación de organismos como el Comité de Comercio Exterior (COMEX), encargado de las políticas comerciales, y el Servicio Nacional de Aduanas (SENAE), responsable de ejecutar la política aduanera. Durante el primer trimestre de 2025, las importaciones alcanzaron USD 7.004,1 millones, mostrando una disminución trimestral del 6,0% por menores precios y reducción de bienes de consumo y combustibles, pero un aumento interanual del 10,0% gracias al crecimiento del 15,9% en volúmenes importados, destacando la evolución positiva de los rubros petroleros y no petroleros. Estos datos evidencian la relevancia de un marco regulatorio sólido para mantener un comercio internacional ordenado y seguro.

De acuerdo con los datos presentados por el Banco Central, respecto a los procesos de importación que se llevaron a cabo en el país durante el primer trimestre del año 2025,

El valor total de las importaciones alcanzó USD 7.004,1 millones. A nivel trimestral se registró un decrecimiento de 6,0%, explicado por menores precios de comercialización (3,4%). En esta evolución se resalta las menores importaciones de Bienes de consumo y Combustibles y lubricantes frente al trimestre previo [...] En contraste, en la comparación interanual, se registró un aumento en el valor importado

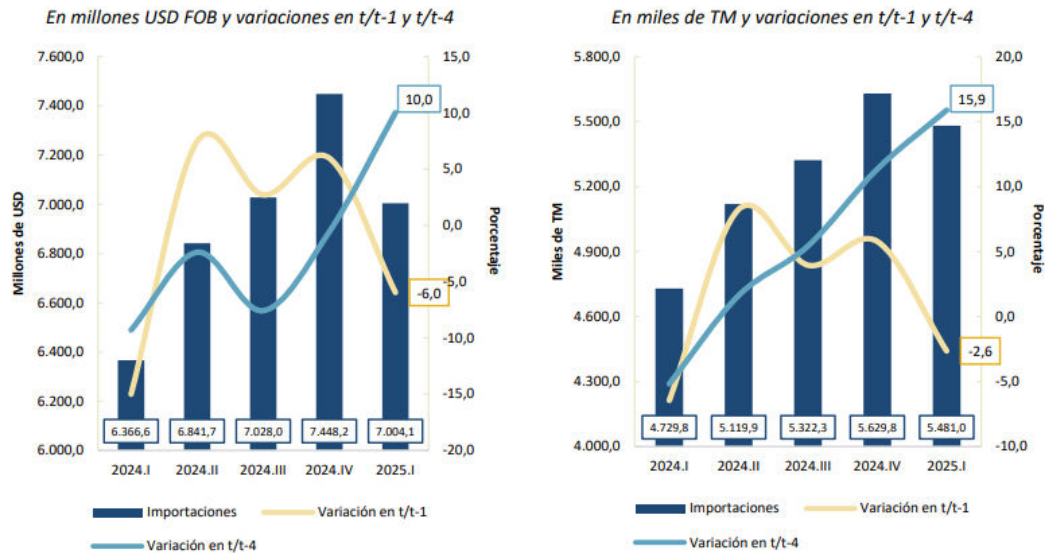
del 10,0%, explicado por los mayores volúmenes importados del 15,9%. Además, se destaca en esta evolución favorable el aumento en valor de los rubros petroleros y no petroleros, que registraron variaciones positivas del 15,0% y 8,6%, respectivamente (Banco Central, 2025, p. 24).

En el cuarto trimestre de 2024, las importaciones en Ecuador alcanzaron USD 7.446,9 millones, con un crecimiento trimestral del 6,0% impulsado por bienes de capital y de consumo, aunque en comparación interanual se registró una ligera caída del 0,6%, salvo en bienes de capital que aumentaron un 10,0%.

Mientras que, respecto al enfoque de Clasificación por uso o destino económico (CUODE), se pudo observar que durante el cuarto trimestre de 2024, el valor total importado que alcanzó los USD 7.446,9 millones (crecimiento trimestral del 6,0%), se explica principalmente por el incremento de las compras de Bienes de capital en 16,6% y Bienes de consumo en 10,7%. En términos interanuales, el leve decrecimiento del valor importado del 0,6%, se debe a la contracción de casi todos los grupos de productos, a excepción de Bienes de capital, cuyas compras aumentaron en 10,0% (Banco Central, 2025, p. 24).

La representación en la Figura 1 demuestra la evolución de las importaciones en función de los valores medidos en millones de dólares y en volumen por miles de toneladas permite observar lo antes descrito en relación al significativo aumento de las importaciones en el país para el último trimestre del año 2024, y su descenso en el año 2025, lo cual permite lograr una mayor comprensión de la influencia de diversas variables tanto de procesos nacionales como internacionales respecto a estas variaciones.

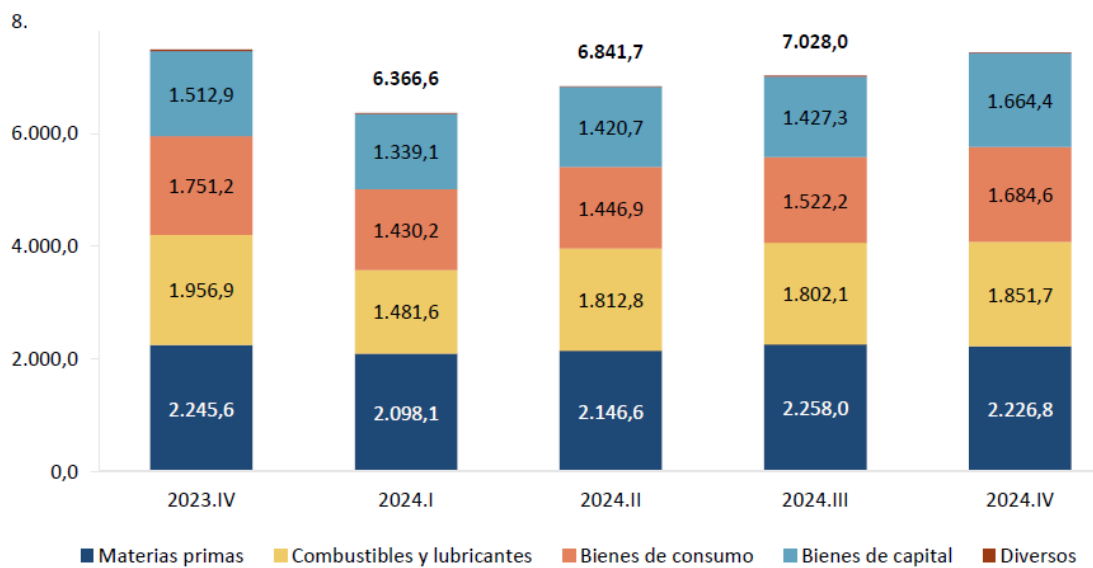
1. **Figura 1.**
 Importaciones y exportaciones en Ecuador 2024-2025



Fuente: Banco Central (2025)

En relación a las importaciones por clasificación por uso o destino económico (CUODE), se puede observar la distribución de las importaciones por rubros en la siguiente tabla.

Figura 2.
 Evolución de las importaciones por CUODE (en millones de USD)



Fuente: Banco Central (2025)

Respecto a las estadísticas de importaciones por rubros, en el siguiente gráfico se puede observar los índices de los principales productos de bienes de consumos, materias primas, materiales para la construcción, bienes de capital, combustibles y lubricantes, entre otros y su evolución durante los años 2023 y 2024.

Figura 3. Importaciones por uso o destino económico: principales productos (en TM y millones de USD) 2023-2024.

DESCRIPCIÓN	ENERO - DICIEMBRE 2023		ENERO - DICIEMBRE 2024		VARIACIÓN	
	Miles de TM	USD Millones	Miles de TM	USD Millones	Volumen	Valor
Bienes de Consumo	1.373,9	6.551,9	1.314,4	6.083,8	-4,3%	-7,1%
1 Vehículos transporte particular	151,3	1.385,9	113,2	1.000,6	-25,2%	-27,8%
2 Productos farmac. y tocador	196,6	1.531,6	202,0	1.427,4	2,7%	-6,8%
3 Productos alimenticios elaborados	463,0	875,0	411,2	789,9	-11,2%	-9,7%
Mat. Primas y Mat. de Construcción	10.067,6	9.383,0	10.160,8	8.729,5	0,9%	-7,0%
1 Tortas de soya	1.769,1	916,4	1.769,0	780,2	0,0%	-14,9%
2 Los demás de trigo duro	859,7	306,8	821,8	239,8	-4,4%	-21,8%
3 Demás desperdicios de chatarra	197,7	73,2	120,3	39,5	-39,2%	-46,0%
4 Los demás de harina de pescado	23,4	40,5	4,3	7,1	-81,6%	-82,6%
Bienes de Capital	590,7	6.054,7	596,6	5.851,5	1,0%	-3,4%
1 Equipo rodante de transporte	120,5	888,1	90,4	636,6	-24,9%	-28,3%
2 Equipo fijo para la industria	28,0	1.059,0	26,3	944,7	-5,9%	-10,8%
3 Máq. y aparatos oficina para industria	28,6	996,4	27,5	911,1	-4,1%	-8,6%
Combustibles y lubricantes¹	8.090,1	7.044,8	8.722,6	6.948,1	7,8%	-1,4%
1 Diésel	4.327,3	3.679,0	4.507,7	3.305,3	4,2%	-10,2%
2 Nafta	2.350,5	2.161,7	2.522,1	2.126,3	7,3%	-1,6%
3 Demás aceites lubricantes	2,4	7,0	0,9	2,9	-61,2%	-57,8%
Diversos	7,8	89,1	6,0	70,3	-23,2%	-21,1%
Ajustes ²		8,0		59,3		
IMPORTACIONES TOTALES	20.130,0	29.131,6	20.800,4	27.742,5	3,3%	-4,8%

Nota: ¹ Incluye energía eléctrica. ² Incluye importaciones del Ministerio de Defensa Nacional y Policía Nacional

Fuente: Banco Central (2025)

Importación del trigo a Ecuador

El cereal es uno de los cereales de mayor consumo a nivel nacional e internacional, gracias a la diversidad de productos de consumo masivo que se fabrican a partir del mismo. El trigo (*Triticum aestivum* L.) junto con el arroz y el maíz, son los cereales de mayor importancia en el mundo (FAO, 2019). En Ecuador, es cultivado principalmente en la Sierra ecuatoriana, las principales provincias productoras de este cereal son: Carchi, Bolívar, Pichincha, Chimborazo e Imbabura (ESPAC, 2020). Adicionalmente, el Ecuador registró una productividad por unidad de superficie de 2 t ha⁻¹, mientras que a nivel mundial la productividad supera las 3 t ha⁻¹ (FAOSTAT, 2019). Este cereal es fundamental en la dieta diaria porque es una de las principales fuentes de proteína vegetal, carbohidratos y fibra (Ponce-Molina et al., 2023).

Gestión de inventarios

Los inventarios permiten organizar y controlar los bienes de una empresa, incluyendo materias primas, productos terminados y activos como equipos, vehículos y edificios, contribuyendo a una gestión más eficiente de los recursos.

Son herramientas administrativas que permiten organizar, llevar un seguimiento y control de los bienes empresariales. Existen diversos tipos de inventario de acuerdo al tipo de bienes que se encuentran registrados como patrimonio en una organización, con el fin de favorecer los procesos de administración y control, entre estos destacan las materias primas, los productos terminados listos para la venta así como también forman parte del mismo los edificios, terrenos, transportes, herramientas, materiales, equipos tecnológicos, dispositivos de telecomunicaciones, entre otros (González, 2020).

La gestión de inventarios permite a las empresas controlar las ventas y el consumo de sus productos, optimizando el uso de los recursos, evitando pérdidas, robos y costos innecesarios de almacenamiento, y asegurando un suministro eficiente de bienes y servicios a los clientes.

Entre sus principales funciones, se encuentran la posibilidad de realizar un seguimiento de las fluctuaciones en las ventas de los productos, así como, los consumibles

dentro de una organización, con el fin de mantener niveles de eficiencia de su administración al interno de la organización, generando un uso racional de los mismos, evitar mermas, uso inadecuado de los recursos, robos, y costos excesivos de almacenamiento, así como, poder contar con mecanismos eficientes que permitan el suministro efectivo de los productos y servicios a los clientes (González, 2020).

Los inventarios son elementos clave dentro de la cadena de abastecimiento, ya que garantizan el flujo continuo de las actividades productivas y el cumplimiento de las necesidades de los clientes. Una gestión adecuada permite mantener niveles óptimos de existencias, reducir costos, minimizar la obsolescencia y mejorar la eficiencia operativa de toda la cadena.

Los inventarios son elementos esenciales dentro de la cadena de suministro, ya que permiten mantener un flujo constante en las actividades productivas y asegurar niveles adecuados de venta, satisfaciendo de manera eficiente las necesidades de los clientes. Una gestión correcta de estos activos garantiza niveles óptimos de existencias en los almacenes, ayuda a reducir costos, minimiza la obsolescencia y contribuye a la eficiencia operativa de toda la cadena.

Por su importancia, las empresas deciden controlar cuidadosamente su sistema de inventarios, ya que cualquier error en su valoración o manejo puede generar impactos significativos en la situación financiera y en los resultados de las operaciones. Una administración adecuada evita costos innecesarios y asegura que los recursos se ajusten a las necesidades reales de la organización, haciendo que la gestión de inventarios sea un proceso vigilado, controlado y estratégico.

El adecuado manejo de inventarios requiere de procesos de registro eficiente, evaluación constante y rotación de productos ya que, de esto dependerá la administración adecuada y la rentabilidad de las operaciones. Es por esto que la gestión de inventarios puede considerarse un elemento estratégico y un proceso medular en los procesos de producción y comercialización de productos de diversa índole (Espejo, 2022).

Según Ladrón de Guevara (2020), “las tareas correspondientes a la gestión de un inventario se relacionan con la determinación de los métodos de registro, los puntos de rotación, las formas de clasificación y los modelos de inventario determinados por los métodos de control” (p. 7), lo que requiere adaptaciones específicas según el tipo de negocio, los productos ofrecidos, las condiciones de las operaciones y las demandas de los usuarios, entre otros factores esenciales para los procesos administrativos y financieros de una empresa.

Admite que los costos de almacenamiento y los recursos de productos para satisfacer la instancia de los compradores. Si bien mantener existencias en stock asegura respuesta ante variaciones en la demanda, también genera costos operativos y puede incrementar el precio de adquisiciones no planificadas. Por ello, planificar compras estratégicas y mantener niveles adecuados de inventario no solo optimiza recursos, sino que también brinda ventajas competitivas al garantizar la disponibilidad de productos frente a peticiones inesperadas.

Permite mantener un equilibrio entre las condiciones entre los costos de conservar mercadería en los almacenes y la disponibilidad necesaria de las mismas para cubrir las solicitudes de los clientes, a través de un stock de mercancías. Las demandas de productos en el mercado pueden ser fluctuantes, por lo cual, la gestión de inventarios debe tomar en cuenta factores como este tipo de variaciones, a través de un stock de mercancías disponible, en caso de que haya un aumento en la demanda de productos (Meana-Coalla, 2024).

Sin embargo, amparar stock en los almacenes también puede representar altos costos operativos, de procesos logísticos y la adquisición de compras no planificadas puede llegar a implicar un mayor coste de adquisición, ya que las compras programadas y en mayores cantidades pueden llegar a ofrecer ventajas en los términos y condiciones en los cuales se llevan a cabo las negociaciones. Estos elementos, al mismo tiempo pueden marcar una diferencia en términos de competitividad, el medio de determinados productos ante una instancia imprevista puede marcar una importante ventaja frente a otros competidores (Meana-Coalla, 2024).

De forma tal que los inventarios cumplen la función de prevenir situaciones generadas por este tipo de fluctuaciones, sin embargo, requieren del mantenimiento de un adecuado equilibrio entre sus funciones, protegiendo a la empresa ante posibles riesgos, sin exceder en

costos derivados de procesos de gestión, almacenaje y posible obsolescencia de mercadería. Es por esto, que para que una gestión de inventarios pueda ser eficaz requiere de conocimientos especializados y el empleo de herramientas de cálculo financiero especialmente desarrolladas para este fin (Yuseff-Moreno, et. al., 2020).

Sistemas de Gestión de inventarios

A medida que las empresas crecen, se vuelve más compleja y crucial para la eficiencia y rentabilidad. Para facilitar su control, se utilizan sistemas automatizados y digitalizados que registran entradas y salidas, codifican productos y optimizan la distribución de insumos.

Además, modelos matemáticos y técnicas de simulación permiten equilibrar los inventarios, mientras que algoritmos de aprendizaje automático y la gestión en la nube mejoran la predicción de la demanda y la colaboración en tiempo real entre equipos, evitando sobreproducción o escasez y fortaleciendo la eficiencia operativa de la cadena de suministro.

Mientras más grande es la empresa, es más probable que la gestión de inventarios se haga más compleja, ya que la eficiencia y rentabilidad de sus operaciones se ve influenciada en gran medida por el adecuado registro y control de productos en los almacenes. Es por esto que a nivel de ingeniería se han desarrollado sistemas de control de inventarios automatizados que facilitan gran cantidad de procesos, contribuyendo al mantenimiento y distribución correcta de los insumos, y un mayor control en cada uno de los procesos que se lleva a cabo a lo largo de toda la cadena de suministro, lo cual a su vez facilita la auditoría, los cálculos y la transparencia de los procedimientos (Rolón-Ramírez, 2024).

De esta forma una de las cosas que se busca a través de la implementación de un sistema de inventario, es mantener el registro de todo lo que entra y sale en el almacén, mantener un control y una contabilización de lo que está dentro del almacén, así como, codificar e identificar todos los productos que se encuentran almacenados. Esta codificación se puede hacer a través de códigos escritos o de algunos sistemas de códigos que proporcionan herramientas digitalizadas (Hernandez et al., 2021).

El empleo de modelos matemáticos enfocados en la optimización de los procesos, y el balance de los inventarios son implementados a partir de sistemas que requieren trabajo colaborativo o se fundamentan en la simulación, modelaje de procesos y mapeo, que deben vincularse a los procesos de organización, administración y gestión general de la empresa en el contexto de las operaciones comerciales, de negocios, relaciones entre entidades y labor desempeñada por los trabajadores (Delgado-Soto, 2019).

El aprendizaje automático ha permitido el desarrollo de algoritmos avanzados que pueden predecir la demanda de productos con mayor precisión, de tal forma que eviten la sobreproducción o la escasez de productos, abordando una preocupación constante. A esto se suma la gestión de inventarios en la nube que ha habilitado un acceso más flexible a la información de inventario y la colaboración en tiempo real entre equipos, incluso si están ubicados en diferentes lugares (De Felipe, 2023, cit. por, Rolón-Ramírez, 2024, p. 3554).

Los avances en inteligencia artificial y tecnología ofrecen cada día mayores beneficios para la gestión de los procesos empresariales, especialmente en la administración de inventarios, almacenamiento y operaciones logísticas en diversos sectores productivos.

Gestión de inventarios en TPM

La administración de inventarios en el Terminal Portuario de Manta ha avanzado significativamente, pasando de métodos manuales o poco automatizados a sistemas modernos que incorporan tecnología para el registro y seguimiento en tiempo real. Esta modernización busca optimizar el espacio, automatizar procesos y aumentar la eficiencia operativa, en contraste con los enfoques anteriores, más lentos y dependientes de la intervención manual.

Gestión de inventario actual.

Automatización; se utilizan sistemas tecnológicos que permiten monitorear el inventario en tiempo real, facilitando la toma de decisiones inmediata.

Optimización de procesos; se implementan métodos y organización del almacén para reducir errores y mejorar la eficiencia, apoyándose en equipos especializados.

Uso de equipos modernos; se emplean montacargas, plataformas y reachstackers para agilizar el manejo de contenedores, disminuyendo la carga de trabajo manual.

Gestión de inventario antigua.

Métodos manuales; la administración dependía de conteos físicos y registros en papel o sistemas básicos.

Menor visibilidad en tiempo real; la falta de tecnología avanzada dificultaba la supervisión inmediata del inventario, generando posibles retrasos.

Procesos más lentos; los métodos manuales requerían más tiempo para registrar y controlar los productos, aumentando la probabilidad de errores y demoras en las operaciones.

Mientras que antes la gestión se basaba en procesos manuales, con limitaciones en rapidez, visibilidad y precisión, la gestión actual aprovecha la automatización, la tecnología y equipos especializados, logrando un control más eficiente, ágil y confiable de los inventarios.

Mejoras en la gestión de inventarios

La gestión de inventarios en el Terminal Portuario de Manta (TPM) ha experimentado una transformación notable, evolucionando desde métodos manuales hacia un sistema integral y automatizado que permite un control preciso, eficiente y seguro de las mercancías. Esta modernización ha implicado una inversión significativa en equipos especializados, como reach stackers y montacargas, que optimizan el manejo de contenedores y la logística interna. Actualmente, se emplean sistemas informáticos integrados, respaldados por aplicaciones móviles y redes inalámbricas, que facilitan el monitoreo en tiempo real, la trazabilidad de los productos y la planificación de operaciones de manera más eficiente.

Además, se proyecta la automatización de procesos internos, incluyendo la asignación de espacios en bodegas, el seguimiento de inventarios y el control de operaciones, lo que contribuye a reducir errores, agilizar la gestión y garantizar un flujo constante de mercancías. Este avance no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también genera beneficios económicos al disminuir pérdidas, optimizar recursos y maximizar la productividad. Adicionalmente, la implementación de tecnologías modernas favorece la sostenibilidad al reducir el consumo energético asociado a procesos manuales, disminuir emisiones por movimientos innecesarios de equipos y minimizar la sobreacumulación de productos, promoviendo así una operación más responsable y sostenible dentro de la cadena logística del puerto

Sistemas de Gestión para productos al granel

Dentro de las técnicas de la administración del inventario se encuentra la de manejo de inventario a granel o envíos a granel, se emplea con frecuencia en la industria y se puede aplicar en productos con alta demanda, la desventaja de este modelo es que se debe contar con recursos económicos extra en el almacenamiento del inventario, sin embargo, esto se puede compensar con la cantidad de dinero ahorrado al comprar productos en grandes volúmenes y venderlos rápidamente.

Entre las principales ventajas de este modelo, se encuentra que existe un mayor potencial de rentabilidad, ya que menos envíos representan también costos de envíos más bajos, lo cual es bastante funcional para productos básicos con demanda predecible y larga vida útil. Entre sus desventajas se puede mencionar que hay mayor potencial de riesgo de capital, y aumento de los costos de mantenimiento para el almacenamiento, lo cual resulta difícil de ajustar de forma rápida cuando la demanda fluctúa (Núñez-Olvera y Ontaneda-Moya, 2022).

Los avances tecnológicos han aportado importantes innovaciones en la gestión de inventarios de productos a granel, mejorando la precisión, facilitando el seguimiento de las existencias en tiempo real, minimizando las pérdidas, optimizando procesos y el diseño de patrones predictivos de consumo, con lo cual se facilita la toma de decisiones acertadas en la organización (Carlos-Ornelas et al., 2021).

El sistema SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition), o Adquisición de datos y supervisión de control es un software empleado en la industria con aplicación en los silos de almacenamiento de productos a granel que facilita el control de procesos desde una estación remota a través de una interfaz gráfica que permite monitorear los procesos en tiempo real, a través de la transmisión de información por medio de redes LAN, permitiendo la implementación de acciones físicas en diferentes fases del proceso (Burbara-Argueta, 2022).

Suelen ser una combinación de software y hardware, como controladores lógicos programables y unidades terminales remotas (RTU). La adquisición de datos comienza con los PLC y las RTU, que se comunican con equipos de planta, tales como las máquinas y los sensores de la fábrica. Los datos recopilados de los equipos se envían al siguiente nivel, por ejemplo, una sala de control, donde los operarios pueden supervisar los controles de PLC y RTU utilizando interfaces humano-máquina (HMI). Las HMI son un elemento importante de los sistemas SCADA. Se trata de las pantallas que los operarios utilizan para comunicarse con el sistema SCADA (Burbara-Argueta, 2022, p. 28).

Con el empleo de estos sistemas las organizaciones y empresas pueden tener un mejor control de sus procesos industriales, de forma local y remota, manteniendo una interacción continua con diversidad de componentes de los procesos tales como bombas, motores y sensores desde un panel centralizado, el software de este sistema permite a las organizaciones monitorear y elaborar informes de datos en tiempo real y mantener archivos de los mismos para su procesamiento, evaluación y seguimiento posterior. Entre las desventajas que puede llegar a presentar, se encuentran los altos costos que implica su implementación, así como, su posible vulnerabilidad ante la acción de ataques cibernéticos, razón por la cual, deben tomarse medidas para reforzar su seguridad continuamente (Burbara-Argueta, 2022).

El programa DEMDySiGMA (Discrete Element Molecular Dynamics Simulator for Granular Materials) o Simulador de dinámica molecular de elementos discretos para materiales granulares,

Las tecnologías para la gestión de inventarios abarcan desde simulaciones avanzadas, como la dinámica molecular de elementos discretos, hasta software libre y sistemas

especializados. Herramientas como **Alvendi** permiten organizar productos, ventas y compras de forma sencilla y segura, mientras que sistemas como **SILOS 2000** registran pesos y variaciones de productos, controlando mermas durante transporte y traslado. Estas soluciones tecnológicas facilitan la administración de inventarios y optimizan procesos logísticos, adaptándose a distintos niveles de complejidad y necesidades operativas.

Utiliza la dinámica molecular de elemento discreto para simular las fuerzas de contacto (choques inelásticos) de larga duración que tiene la libertad de elegir condiciones del sistema, en las se pueden activar o desactivar las fuerzas, modificar el número de paredes y el tipo (repulsivas o no), modificar las posiciones de las paredes (esto da la opción de construir un sinfín de sistemas), entre otras opciones más (Morales-Dávila, 2018, p. 23).

Entre sus principales ventajas se encuentra la posibilidad de adaptación a diversidad de aplicaciones, su utilidad en el trabajo de materiales granulados, su capacidad para analizar procesos complejos, así como su optimización a través del empleo de simulaciones virtuales. Sin embargo, presenta algunas limitaciones técnicas relacionadas directamente con los requerimientos técnicos para su implementación, la complejidad de su uso que requiere de un entrenamiento especializado y los altos costos de su licencia, que debe ser renovada además periódicamente para incorporar las actualizaciones necesarias (Morales-Dávila, 2018, p. 23).

El uso de software libre es una alternativa adoptada por distintas empresas, se trata de programas cuyo código fuente puede ser empleado y distribuido sin restricciones de patentes comerciales, lo que facilita su implementación y permite a los programadores implementar actualizaciones de acuerdo a sus propias necesidades o requerimientos.

Alvendi es un programa gratuito, sin límites de registros ni caducidad para la gestión de inventarios, ventas y compras. Permite emitir reportes impresos o en vista previa. Incluyendo varios reportes exportados a MS Excel, funciona con el sistema operativo Windows. Este software es sencillo de utilizar al tener una interfaz totalmente intuitiva, sin embargo, es a su vez un programa eficaz en el control de ventas y compras con muchas funciones y, sobre todo, reportes de productos, clientes,

proveedores y de movimientos de venta o compra, resumidos y en detalle (Delgado-Soto, et al., 2019, p. 54).

Entre sus principales ventajas se encuentran que organiza la información necesaria para la gestión de los inventarios, realiza registros y emite comprobantes de ventas, se maneja con facilidad y puede ser auditado, es económico y puede ser implementado en diversas áreas de trabajo, con un buen nivel de seguridad. Entre sus desventajas se encuentra la necesidad de dominio técnico para su empleo y mantenimiento, así como la fragmentación de sus posibles versiones, por lo que la empresa deberá capacitar a sus usuarios y estandarizar las versiones existentes del mismo (Delgado-Soto, et al., 2019).

El Sistema SILOS 2000, implementado en la empresa PAXOS, S.A., en el módulo de pesaje, permite el registro del peso de los productos y sus variaciones, los datos son ingresados, y el sistema realiza los cálculos reflejando la merma o posible sobrante de producto, que puede darse durante las diferentes fases del transporte y traslado (García-Mosquera, 2024).

En los casos en los que puede llegar a presentarse merma positiva o negativa, son emitidos tickets impresos y diferentes notificaciones. Se trata de un sistema que puede trabajar con o sin internet, es semiautomático y es manejado por un operador que realiza las actividades vinculadas a la recepción y despacho de los productos nacionales e importados, almacenamiento en bodegas y galpones cerrados (García-Mosquera, 2024).

Material y métodos

La investigación que se plantea tiene un enfoque cualitativo ya que se analizarán los principales aspectos de la temática abordada. Hernández-Sampieri, et. al. (2014) mencionan que la investigación cualitativa “se enfoca en comprender los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con su contexto” (p. 358).

Así mismo, en cuanto al diseño, este estudio es no experimental debido a que, se realizará sin manipular en forma deliberada ninguna variable. Además, las inferencias sobre las relaciones entre variables se realizan sin intervención o influencia directa, y dichas

relaciones se observan tal como se han dado en su contexto natural (Hernández-Sampieri, et. al., 2014). Y de corte transversal ya que se analizará el fenómeno estudiado en un tiempo determinado (Arias-González y Covinos-Gallardo, 2021).

En el que se empleará como método de recolección de datos la entrevista a expertos en el área de investigación, que puedan aportar al conocimiento de los procesos logísticos y de gestión de inventarios, en el puerto de Manta, empresas comercializadoras de trigo, almaceneras, así como, la guía de observaciones, con el fin de poder realizar un análisis de la situación en sentido teórico y práctico.

Se empleará la metodología de la investigación documental, que “es, en sentido general, el estudio de la comprensión y de la interpretación, y en sentido particular, la tarea de la interpretación de textos” (Palmer, 1969, cit. por, Quintana y Hermida, 2019, p. 75), la entrevista y observación directa. Para lo cual, se emplearán, como criterios de inclusión: artículos científicos que guarden pertinencia con la investigación, aborden directamente la problemática abordada, que contengan información actualizada desde su publicación, excluyendo todos aquellos que no cumplieran con estos criterios. Así como, bibliografía especializada sobre el tema.

Resultados

Resultados entrevista

Como parte de la fundamentación y soporte para la investigación se realizó una entrevista al operador de báscula de la empresa al Tnlgo. Carlos García, en la empresa Paxos S.A. quién tiene el cargo de Operador de Báscula y es el responsable de la operación y el mantenimiento de la báscula, así como la gestión de la información del pesaje, y que nos proporcionó información sobre las actividades en el puerto y los procesos logísticos que allí se llevan a cabo.

Esto proporciona una visión integral de las operaciones y del manejo de productos a granel, como el trigo. El entrevistado señala que ha desempeñado sus funciones actuales durante más de un año y medio, tiempo en el cual ha adquirido experiencia significativa en el manejo de básculas y en la manipulación de productos a granel.

Previo a su empleo actual, recibió formación académica y profesional en áreas relacionadas con el puerto y la logística, destacando la importancia de la capacitación especializada en un sector donde la eficiencia y la precisión son esenciales. Asimismo, describe detalladamente los procesos de almacenaje de productos como distintos tipos de trigo, urea y muriato de sodio, los cuales son transportados desde el puerto hasta las bodegas de PAXOS, reflejando la integración de su conocimiento teórico con la práctica operativa.

En ambos puntos se encuentran ubicadas básculas y sistemas integrales que contribuyen al pesaje y registro de la carga. La empresa Paxos S.A., tiene una báscula para el proceso de descargas y movimientos del producto, mientras que el puerto se realiza un proceso de seguimiento de esta durante toda la descarga, evaluando la posible diferencia de valores del peso neto entre un punto y otro, las cuales pueden resultar en mermas positivas o negativas, en función de posibles cantidades faltantes o sobrantes. En sus instalaciones la empresa cuenta con una báscula para el proceso de descargas, a diferencia del puerto en donde están instaladas varias básculas por las que van pasando los vehículos de carga pesada.

Cabe destacar que la empresa mantiene su funcionamiento todos los días del año. Durante las operaciones diarias, debe enfrentar desafíos como, la merma de productos, problemas relacionados con la calibración de las básculas, y situaciones climáticas adversas, que pueden retrasar las descargas o afectar las ganancias comerciales y rentabilidad de las operaciones.

Se requiere contar con chóferes habilitados y con permisos adecuados específicamente para su labor, como son: licencia de conducir profesional o de transporte pesado, certificado de capacitación en transporte de mercancías, permisos especiales para cargas peligrosas o reguladas, autorización del transporte nacional o internacional, ya que, las actividades como transportistas es determinante para mantener la fluidez en las operaciones. En relación al Pesaje y Gestión de Inventario, la empresa en Paxos S.A., sigue empleando básculas mecánicas en los procesos de pesaje, que dependen de la labor de operadores para obtener resultados. requiriendo la incorporación de equipos tecnológicos más actualizados que proporcionen datos de mayor precisión, y faciliten los procesos de registro y gestión de inventarios.

Asimismo progresivamente se ha implementado el sistema SILOS 2000, que incluye básculas de entrada y salida, en el momento actual se ha empezado a implementar una segunda báscula para mejorar la fluidez del proceso. En cuanto a la gestión de inventarios, este sistema permite un seguimiento detallado de los productos por lote, cliente y bodega, lo cual facilita la organización y permite disponer de información confiable para la toma de decisiones, también asegura que la información esté disponible para la toma de decisiones y la generación de documentos en Excel a partir de los datos del sistema, contribuye a la eficiencia de la gestión administrativa, así como al seguimiento y control de las operaciones.

Datos como el peso bruto, el peso neto, el peso del camión, el tipo de material, origen del material, datos del camión (tara), el número de cuenta o cliente, el acuerdo de compra, la información aportada por los transportistas externos, el número de identificación de los conductores, camiones y otros vehículos, así como los impuestos, aranceles y recargos, que aplican en cada caso son esenciales para una gestión logística y de inventarios eficiente.

Una vez impresos los formularios se introducen los datos en una hoja de cálculo de Excel, con el fin de automatizar la adquisición de los datos, lo cual agiliza los procesos de pesaje, disminuye el riesgo de errores y contribuye a la eficiencia de los procedimientos

implementados. El trabajador menciona que los inventarios se actualizan diariamente según los despachos realizados, lo cual, permite a la empresa implementar registros diarios de los despachos realizados llevar un mejor control de las operaciones, y los requerimientos de los clientes.

Algunos clientes requieren supervisores en planta, mientras que otros confían en el operador de báscula para manejar las operaciones sin supervisión directa. En cuanto a las regulaciones de los procesos logísticos, el entrevistado Tnlgo. En Logística Portuaria Carlos menciona que existen sanciones y multas cuando no se cumple con los tiempos de descarga establecidos, por lo cual la puntualidad es un elemento clave que se tiene en consideración en toda la logística de los procesos implementados.

La presencia de fiscalizadores de carga y reguladores de calidad, son una muestra de que Paxos opera en un entorno regulado, donde el cumplimiento de normativas es esencial para mantener la continuidad de las operaciones e incluso la licencia de la empresa. Específicamente en la logística del trigo, Paxos S.A. cuenta con más de ocho bodegas dedicadas al almacenamiento de este producto, cumpliendo rigurosamente con los procedimientos de mantenimiento, almacenaje y condiciones adecuadas con el fin de evitar la contaminación cruzada.

Los cuidados en el manejo de este producto son fundamentales para garantizar la calidad e higiene del mismo, así como, la salud de los consumidores, cabe recalcar que el almacenamiento de este tipo de materia prima es al granel. Para los procesos de carga y descarga, los productos son transportados mediante tolvas y otras máquinas especializadas, el personal que las maneja cuenta con la capacitación necesaria y se lleva a cabo un continuo monitoreo de las rutas y los choferes, el cumplimiento de los protocolos de los procesos, medidas de seguridad y eficiencia en las actividades realizadas.

Los sistemas de almacenamiento de las empresas que gestionan el comercio internacional de trigo y otros productos a granel en el Ecuador, operan con un estándar de procesos similares, en los cuales se emplea logística de transporte especializado para tal fin, sistema de pesaje que progresivamente incorpora instrumentos electrónicos en sus operaciones, bodegas multipropósito, que además pueden ser utilizadas según requerimientos para el almacenamiento de otros cereales, granos o productos similares y sistemas

automatizados de gestión de inventarios que permiten tener un mayor seguimiento, supervisión y control además de reducir considerablemente la merma de productos.

Discusión

En el momento actual los intercambios comerciales con otros países, han cobrado una gran relevancia, el acceso a diversidad de mercados, la posibilidad de contar con artículos que no se producen en el país, favorece el desarrollo de las naciones, contribuye a mejorar la calidad de vida de los habitantes, permite el establecimiento de alianzas estratégicas, genera fuentes de empleo, favorece las relaciones internacionales, entre otras.

Las economías a nivel global dependen cada vez más del comercio exterior como una herramienta clave para el desarrollo de sus economías y alentar mejoras en la calidad de vida de la población (Macías, et. al., 2020). Dentro de este contexto se sabe que para el año 2022 el comercio mundial alcanzó un valor aproximado de 32 billones de dólares (Bastidas-Quintana et al, 2022). Este valor permite entender el importante papel que tiene en la economía mundial las transacciones entre países y el comercio tanto de materias primas como de bienes terminados a nivel global como para cada economía en particular (Masaquiza, 2024, p. 1).

Ecuador tiene una importante actividad comercial internacional y contar con empresas que faciliten apoyo técnico en esta materia permite una mayor calidad y efectividad en sus operaciones

Por la situación geográfica el comercio ecuatoriano gira en torno a tres ejes. El primero es Estados Unidos, claramente, el primer socio comercial de Ecuador, seguido del gigante asiático China el cual empieza a representar una porción significativa del comercio ecuatoriano (especialmente de las importaciones). Las exportaciones ecuatorianas a Estados Unidos y China son petroleras. El tercer eje es el comercio regional con los países sudamericanos y, en particular con los andinos especialmente con Colombia. A mayor distancia aparece la UE, representada principalmente por Italia, España y Alemania (Toscano, et. al., 2019, p. 6).

Los sistemas de almacenamiento de las empresas que gestionan el comercio internacional de Trigo y otros productos a granel en el Ecuador, operan con un estándar de procesos similares, en los cuales se emplea logística de transporte especializado para tal fin, sistema de pesaje que progresivamente incorpora instrumentos electrónicos en sus operaciones, bodegas multipropósito, que además pueden ser utilizadas según requerimientos para el almacenamiento de otros cereales, granos o productos similares y sistemas automatizados de gestión de inventarios que permiten tener un mayor seguimiento, supervisión y control además de reducir considerablemente la merma de productos.

Por otra parte, los procesos logísticos son fundamentales en el intercambio comercial de productos, la empresa Paxos, con localidad en Manta y a nivel nacional, emplea el sistema SILOS 2000, para el registro del peso de los productos y sus variaciones con el empleo de básculas mecánicas y automáticas, lo cual facilita el seguimiento detallado por lote, cliente y bodega, así como, la actualización de los inventarios, y la integración de datos, reportes y automatización de procesos y otras operaciones fundamentales en la gestión logística y en el caso de esta empresa el adecuado manejo de almacenaje de productos en sus bodegas, cumpliendo cabalmente con los estándares de calidad, regulaciones de aduana, transparencia y eficiencia.

Por otra parte, se observa que Terminal Portuario de Manta (TPM) emplea un sistema de almacenamiento y cargas a granel similar al que usa la empresa Paxos y otras empresas análogas en el país, en cuanto a los procesos de almacenamiento, transporte del producto y gestión de inventarios. En cuanto al sistema digital operacional para la gestión del inventario, se puede asumir por el tipo de procesos operativos implementados, que si existe un sistema destinado a cumplir estas funciones.

En cuanto al Terminal Portuario de Manta, a su sistema de almacenamiento cuenta con tres bodegas multipropósitos, con un sistema mecanizado que permitirá apilar los productos en un sistema con capacidad de almacenamiento de más de 24.500 toneladas de granel sólido, en un área aproximada de 5.000 metros cuadrados, así como sistemas de seguridad y de control de calidad que permiten el manejo adecuado de las operaciones, así como, de los productos transportados.

Información textual de los tipos de sistemas de inventarios que aplica Terminal Portuario Manta, no existen, debido a los procesos de confidencialidad entre los investigadores y lo que pueda existir como fuente bibliográfica. De la misma manera se intentó realizar entrevistas a través de los convenios vigentes entre el Instituto Superior Tecnológico Luis Arboleda Martínez, institución para la cual se ha generado esta investigación. Se intentó también solicitar información vía mensajes y correos, sin embargo las políticas internas de TPM no nos permiten como investigadoras acceder a información delicada. Por último todo aquella información que se ha transcrito surge del apoyo bibliográfico y la experiencia de las autoras en las diversas visitas al puerto, tanto en áreas de patios como administrativas, consideradas dentro de las mallas curriculares de las carreras, como capacitaciones, convirtiéndose en espacios de aprendizaje.

Conclusiones

El trigo es un cereal estratégico de gran importancia mundial, siendo un alimento básico para un tercio de la población y una fuente esencial de proteínas, carbohidratos, fibra, vitaminas y minerales. Su cultivo, almacenamiento y distribución requieren un manejo eficiente, dado que una administración adecuada garantiza la disponibilidad del producto, optimiza recursos y fortalece la cadena de suministro, tanto a nivel nacional como internacional. En Ecuador, aunque la producción se concentra principalmente en provincias de la Sierra, como Carchi, Bolívar, Pichincha, Chimborazo e Imbabura, la demanda interna también implica importaciones, lo que evidencia la necesidad de una logística y gestión de inventarios eficiente y confiable.

La gestión de inventarios en el Terminal Portuario de Manta (TPM) y empresas como Paxos S.A. ha evolucionado significativamente. Se ha pasado de métodos manuales, lentos y con menor visibilidad en tiempo real, a sistemas automatizados e integrales que incorporan tecnología para el registro, seguimiento y trazabilidad de los productos en tiempo real. La implementación de sistemas como SILOS 2000 y SCADA, el uso de aplicaciones móviles, redes inalámbricas y maquinaria especializada, permite la optimización de los espacios de almacenamiento, la reducción de errores y mermas, y una mayor eficiencia en los procesos de carga, descarga y transporte. Estos avances también contribuyen a la sostenibilidad, al reducir el consumo energético, las emisiones y la sobreacumulación de productos.

A nivel internacional, la comercialización de trigo requiere un estricto cumplimiento de regulaciones, normas fitosanitarias y procesos aduaneros. La utilización de documentos como factura proforma, factura comercial, certificado de origen y Bill of Lading, así como la aplicación de Incoterms, asegura la claridad en la asignación de responsabilidades y costos entre exportadores e importadores, evitando conflictos y facilitando la logística del transporte internacional. Países como Estados Unidos, Rusia y la Unión Europea lideran las exportaciones, mientras que naciones como China, Egipto, Indonesia y Turquía dependen de estas importaciones para satisfacer su demanda interna. La coordinación de todos estos procesos permite que el trigo llegue en óptimas condiciones a su destino, garantizando la continuidad del suministro global.

En conclusión, el éxito en la producción, almacenamiento y distribución del trigo depende de una gestión integral que combine tecnología avanzada, sistemas de inventarios automatizados, maquinaria especializada, cumplimiento regulatorio y capacitación del personal. La integración de estos factores permite asegurar la eficiencia operativa, minimizar riesgos, optimizar recursos, mantener la calidad e higiene del producto, y fortalecer la competitividad en el comercio nacional e internacional, haciendo del manejo del trigo un proceso estratégico dentro de la cadena de suministro global.

Referencias bibliográficas

- Alonso, V. (2021). El comercio internacional de armamento y las ventajas comparativas. *RESI: Revista de estudios en seguridad internacional*, 7(2), 83-104. doi:<http://dx.doi.org/10.18847/1.14.5>
- Aranibar-Ramos, E., y Quispe-Ambrocio, A. (2023). Exploración del comercio global: una revisión integral del comercio internacional y el comercio exterior. *Quipukamayoc*, 31(66), 85-100. <http://www.scielo.org.pe/pdf/quipu/v31n66/1609-8196-quipu-31-66-85.pdf>
- Arias-González, J., y Covinos-Gallardo, M. (2021). Diseño y metodología de la investigación. *Enfoques Consulting EIRL*, 1(1), 66-78.
- Banco Central de Ecuador. (2025). *Boletín Analítico Trimestral de Comercio Exterior. Primer Trimestre* 2025. https://contenido.bce.fin.ec/documentos/informacioneconomica/SectorExterno/ix_ComercioExterior.html
- Burbara-Argueta, C. (2022). Supervisión de instalación de sistema de control central para automatización de área de preparación de trigo en molino ocrim 3 de molino harinero sula SA. *Trabajo de titulación para obtener la Licenciatura de Administración de Empresas. Centro Universitario Tecnológico CEUTEC. Honduras*. <https://repositorio.unitec.edu/server/api/core/bitstreams/a16b2069-b72f-4507-b85c-0de6f485a1a1/content>
- Camacho-Zapata, A., et al. (2020). Importancia de la gestión de inventario en empresa de Manufacura. *Boletín de innovación, logística y operaciones*, 2(2), 37-42. doi:DOI: <https://doi.org/10.17981/bilo.2.2.2020.05>
- Carlos-Ornelas, C., et al. (2021). Impacto del uso de las Tecnologías de la Información, las capacidades y conocimientos y el acceso a recursos financieros sobre la gestión de inventarios y el desempeño organizacional de las empresas pequeñas de Aguascalientes. *Conciencia Tecnológica*(62), 1-16. <https://www.redalyc.org/journal/944/94469878009/94469878009.pdf>
- Delgado-Soto, S., et al. (2019). El uso de software libre en el control de inventarios: caso de estudio. *Ciencia Administrativa*(1), 52-57. <https://www.uv.mx/liesca/Files/2019/10/08ca201901.Pdf>
- Espejo, M. (2022). *Gestión de inventarios: métodos cuantitativos*. Alpha Editorial.

- González, A. (2020). Un modelo de gestión de inventarios basado en estrategia competitiva. . *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 28(1), 133-142. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052020000100133>
- Guayasmín, C., et al. (Revista Publicando). Teorías del comercio internacional: líderes mundiales a nivel comercial–2018. 2019, 6(22), 50-62.
- Hernández, H., et al. (2021). Diseño de un sistema de gestión de inventarios para el almacén TÉCNITALLER SAS de la ciudad Neiva-Huila, Colombia. *Revista de investigaciones Universidad del Quindío*, 33(2), 143-152. <http://revistas.uniquindio.edu.co/ojs/index.php/riuq/article/view/562/752>
- Hernández-Sampieri, R., y Mendoza, C. (2020). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mc. Graw Hill.
- Martínez-González, A., et al. (2022). La gestión de inventarios, una herramienta eficaz en la toma de decisiones. *Opuntia Brava*, 14(3), 225-236. <https://opuntiabrava.ult.edu.cu/index.php/opuntiabrava/article/view/1632/1846>
- Masaquiza, K. (2020). El comercio exterior de los principales productos no petroleros y su efecto en el ciclo económico del Ecuador. *Proyecto de Investigación, previo a la obtención del Título de Economista. Universidad Técnica de Ambato*.
- Meana-Coalla, P. (2024). *Gestión de inventarios*. Ediciones Paraninfo.
- Morcuende-Morcuende, R., et al. (2025). Conexión, Trigo: La Red Nacional de colaboración científico-técnica para la investigación en Trigo. *Encuentros Multidisciplinarios*(80), 1-9. https://conexion-trigo.csic.es/wp-content/uploads/2025/07/Encuentros-multidisciplinarios_trigo.pdf
- Ponce-Molina, L., et al. (2023). *Manual para la producción sostenible de trigo en la Sierra ecuatoriana*. Instituto Nacional de.
- Quintana, L., y Hermida, J. (2019). La hermenéutica como método de interpretación de textos en la investigación psicoanalítica. *Perspectivas en Psicología: Revista de Psicología y Ciencias Afines*, 16(2), 73-80.
- Rolón-Ramírez, D. (2024). Transformación Tecnológica en el Modelo de Gestión de Inventarios en las Mipymes, Revisión Bibliográfica. . *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 3551-3566. doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9701
- Salvador, J. (2020). Compromiso organizacional y riesgos psicosociales del sector marítimo portuario ecuatoriano. *Para optar el Grado Académico de Doctora en Ciencias Administrativas. Universidad Nacional Mayor de San Marcos*.
- Toscano, R., et al. (2019). *Comercio Internacional*. Colloquium.

Yuseff-Moreno, N., et al. (2020). *Gestión de inventarios, gestión del conocimiento, gestión de mantenimiento*. Editorial Universidad ICESI.

Conflicto de intereses:

El autor declara que no existe conflicto de interés posible

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior