



**Universidad del Azuay**

**Departamento de Postgrados**

**Maestría en Producción y Operaciones  
Industriales, Mención Logística y Cadena de  
Suministro**

**DISEÑO DE ALMACÉN MEDIANTE  
MÉTODO DE INVENTARIO ABC Y TÉCNICAS  
DE RECEPCIÓN EN CONSTRUOFERTAS**

**AUTOR:**

**Silvio Brito Gavilanes**

**DIRECTOR:**

**Damián Encalada Avila**

**Cuenca-Ecuador**

**2021**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo está dedicado a las pequeñas y medianas empresas, con la finalidad de que puedan obtener herramientas competitivas en el mundo empresarial.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios, a mi madre, y a todos los docentes de la universidad.

## **RESUMEN**

La empresa CONSTRUOFERTAS evidencia una falta de organización administrativa en los procesos de compras y ventas; por tal razón el presente trabajo dará respuesta a esta problemática mediante un diseño de almacén que considera aspectos internos y externos.

Se planteó como estrategia interna la aplicación del método de inventario ABC y de técnicas de gestión en la recepción, almacenamiento y entrega, con la ayuda de las metodologías Kaizen y Poka Yoke, que permiten agrupar el inventario en familias de productos. A nivel externo se propusieron herramientas de planificación macro y micro para identificar factores que inciden en las decisiones empresariales; entre ellas, el análisis PESTEL y las fuerzas de Porter.

El diseño de almacén y las herramientas aplicadas como propuesta frente a la problemática presentada, permiten mejorar la administración del inventario, optimizando la productividad.

Palabras clave: Diseño de almacén, inventario ABC, Kaizen, Poka Yoke.

## ABSTRACT:

CONSTRUOFERTAS company shows a lack of administrative organization in the purchasing and sales processes. For this reason, this research responds to this problem through a warehouse design that considers internal and external aspects. The internal strategy was proposed to apply the ABC inventory method and management techniques in reception, storage and delivery, with the help of Kaizen and Poka Yoke methodologies, which allow the inventory to be grouped into product families. Externally, macro and micro planning tools were proposed to identify factors that influence business decisions; among them, PESTEL analysis and Porter's forces. The warehouse design and the tools applied as a proposal in the face of the problem presented let to improve the inventory management, and to optimize productivity.

**Keywords:** Warehouse design, ABC inventory, Kaizen, Poka Yoke.

Translated by



Silvio Rafael Brito Gavilanes

# ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
RESUMEN .....	iv
ABSTRACT:.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS, TABLAS Y ANEXOS .....	viii
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO 1 MARCO TEÓRICO.....	4
1.1.    Diseño de almacén .....	4
1.1.1.    Tecnologías respecto a sistemas de inventarios.....	6
1.1.2.    Inventarios.....	8
1.1.3.    Técnicas de recepción .....	13
CAPÍTULO 2 ANÁLISIS MACRO Y MICRO DEL SECTOR EMPRESARIAL .....	17
2.1.    Metodología y desarrollo .....	17
2.2.    Análisis PESTEL.....	17
2.2.1.    Factores políticos .....	17
2.2.2.    Factores económicos.....	18
2.2.3.    Factores sociales .....	20
2.2.4.    Factores tecnológicos.....	22
2.2.5.    Factores ambientales.....	23
2.2.6.    Factores Legales.....	24
2.3.    Análisis de las 5 fuerzas de Porter .....	26
2.3.1.    Poder de negociación del cliente.....	26
2.3.2.    Poder de negociación del proveedor .....	26
2.3.3.    Amenaza de nuevos competidores.....	27
2.3.4.    Amenaza de productos sustitutos.....	28
2.3.5.    Rivalidad entre competidores .....	28
CAPÍTULO 3 MÉTODO DE INVENTARIO ABC .....	32
3.1.    Análisis ABC basado en el precio unitario .....	32

3.2.	Análisis ABC basado en el valor total .....	34
3.3.	Análisis ABC basado en valor de utilización.....	36
3.4.	Implementación de la zona de ingreso .....	38
3.5.	Implementación de la zona de almacenaje .....	40
3.6.	Implementación de la zona de despachos .....	40
3.7.	Metodología Kaizen .....	42
3.8.	Metodología Poka Yoke.....	45
3.9.	Propuesta del diseño de almacén.....	49
CAPÍTULO 4 RESULTADOS DEL TRABAJO .....		52
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		55
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		57
ANEXOS .....		65

## ÍNDICE DE FIGURAS, TABLAS Y ANEXOS

### Tablas.

<i>Tabla 1. Demanda y capacidad neta vs propuesta.</i>	5
<i>Tabla 2. Metodología del Lean.</i>	14
<i>Tabla 3. Indicadores laborales.</i>	19
<i>Tabla 4. Indicadores de TIC.</i>	23
<i>Tabla 5. Inversión en proyectos.</i>	24
<i>Tabla 6. Análisis PESTEL.</i>	25
<i>Tabla 7. Análisis PESTEL.</i>	25
<i>Tabla 8. Fuerzas de Porter.</i>	29
<i>Tabla 9. Nuevos competidores / potenciales.</i>	29
<i>Tabla 10. Rivalidad con establecidos.</i>	30
<i>Tabla 11. Poder de los proveedores.</i>	30
<i>Tabla 12. Productos sustitutos.</i>	30
<i>Tabla 13 Matriz de ponderación de las fuerzas de Porter (Escala de 1 al 5, 5 la más distinguida).</i>	31
<i>Tabla 14 Inventario tipo A por valor unitario.</i>	33
<i>Tabla 15. Inventario tipo B por valor unitario.</i>	33
<i>Tabla 16. Inventario tipo C por valor unitario.</i>	34
<i>Tabla 17. Inventario tipo A por valor del inventario.</i>	35
<i>Tabla 18. Inventario tipo B por valor del inventario.</i>	35
<i>Tabla 19. Inventario tipo A por valor del inventario.</i>	35
<i>Tabla 20. Inventario tipo A por valor de utilización.</i>	36
<i>Tabla 21. Inventario tipo B por valor de utilización.</i>	37
<i>Tabla 22. Inventario tipo C por valor de utilización.</i>	37

## **Figuras.**

<i>Figura 1. Conteo de diseño de publicaciones respecto al diseño de almacenes desde 1997....</i>	<i>4</i>
<i>Figura 2. Flujo de trabajo de la metodología propuesta. ....</i>	<i>11</i>
<i>Figura 3. Ciclo de investigación-acción y directrices de implementación. ....</i>	<i>15</i>
<i>Figura 4. Órdenes de llegada diariamente por 2 métodos. ....</i>	<i>16</i>
<i>Figura 5. Índice de riesgo político. ....</i>	<i>18</i>
<i>Figura 6. Índices y variaciones porcentuales de IPC.....</i>	<i>20</i>
<i>Figura 7. Evolución del IDH y subíndices 2008-2017. ....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 8. Coeficiente de Gini. ....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 9. Índice de Pobreza Multidimensional. ....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 10. Forma de la zona de ingreso de mercadería en un inicio. ....</i>	<i>38</i>
<i>Figura 11. Creación de la zona de ingreso de mercadería. ....</i>	<i>39</i>
<i>Figura 12. Primera forma de la zona de salida de mercadería en un inicio. ....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 13. Segunda forma de la zona de salida de mercadería en un inicio. ....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 14. Propuesta de la nueva zona de salida de mercaderías.....</i>	<i>42</i>
<i>Figura 15. Creación del evento para ingreso y salida de mercancías de la metodología Kaizen. ....</i>	<i>43</i>
<i>Figura 16. Creación de la hoja de ingreso de mercancías de la metodología Kaizen.....</i>	<i>44</i>
<i>Figura 17. Creación de la hoja de salida de mercancías de la metodología Kaizen.....</i>	<i>45</i>
<i>Figura 18. Forma tradicional del ingreso de mercadería al sistema.....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 19. Propuesta para el ingreso de mercadería al sistema. ....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 20. Evento Kaizen para el ingreso de mercadería.....</i>	<i>47</i>
<i>Figura 21. Forma tradicional del ingreso de mercadería al sistema.....</i>	<i>47</i>
<i>Figura 22. Propuesta para la salida de mercadería al sistema. ....</i>	<i>48</i>
<i>Figura 23. Evento Kaizen para la salida de mercadería.....</i>	<i>48</i>

<i>Figura 24. Líneas de inventario.....</i>	<i>49</i>
<i>Figura 25. Línea de pinturas. ....</i>	<i>50</i>
<i>Figura 26. Línea de Herramientas. ....</i>	<i>50</i>
<i>Figura 27. Inventario ABC automatizado. ....</i>	<i>51</i>

**Anexos.**

<i>Anexo 1. Tabla de tiempos valorada en min.....</i>	<i>65</i>
---	-----------

# INTRODUCCIÓN

En la presente investigación se pretende alcanzar un diseño de almacén, mediante el método de inventario ABC y las técnicas de recepción.

La cadena de suministro forma parte del diseño de almacenes y es una herramienta clave para las empresas a nivel mundial, definiéndose como la integración de los procesos de producción y logística (Hualpa y Suarez, 2018). Ha sido utilizada por grandes empresas y está conformada por aprovisionamiento, inventarios, producción, distribución y comercialización.

La presente investigación se enfoca en el eslabón de inventarios que forma parte del diseño de almacenes. El manejo de inventarios constituye un problema complejo en el movimiento empresarial (Hualpa y Suárez, 2013), puesto que en la práctica se realiza en base a la intuición y criterio del propietario o de su administrador; los autores Hualpa y Suarez (2013), recomiendan como uno de los factores principales, la optimización de los parámetros de dimensionamiento y ubicación. El propósito del proceso de inventario interrelaciona la cadena logística que conlleva: recepción, almacenamiento y movimientos del producto hasta su despacho (Sánchez, 2017).

Dentro de las técnicas de administración de inventarios se menciona el método ABC, que se define como la regla del 80/20 (Macías, León y Limón, 2019), por la cual los productos correspondientes al 20% representan el 80% del valor del inventario y los productos que representan el 80% del inventario, tienen un valor del 20%. Según este criterio el método establece tres categorías de acuerdo a su importancia: el grupo A, B, y C; sostiene, además, poner énfasis en el tratamiento y control del grupo A y B.

En el método de inventario ABC, es relevante pronosticar la demanda principalmente de los productos tipo A con el fin de obtener una estimación aproximada de las ventas futuras (González, 2020). Los pronósticos aseguran a la entidad una predicción más acertada del futuro; de forma que, proyectada la demanda, se puede identificar un inventario de reserva que

asegura el nivel del servicio, equipara inventarios y disminuye faltantes. Estudios previos indican que cuando se presenta un proceso de gestión de inventario llevado a cabo por etapas, pasos técnicos y herramientas, para determinar con mayor precisión cuándo y cuánto comprar; asegura niveles de servicio por encima del 95% con excelentes beneficios económicos (Bofill, Sablón y Florido, 2017).

Cabe recalcar la importancia de las técnicas de recepción que tienen la función de establecer los criterios del manejo de inventarios de mayor rotación, para definir una zona de recepción y despacho, a fin de organizar la mercadería dentro del proceso de diseño de almacén (Veloz y Parada, 2017). Dentro de las técnicas de recepción, es relevante considerar la capacitación de los empleados que van a ejecutar los procesos de almacenamiento, comprendiendo a groso modo la cadena de suministro, el manejo de inventario, planes de producción y operaciones del diseño del almacén (Palšaitis, Čižiūnienė y Vaičiūtė, 2017).

En este contexto, la empresa CONSTRUOFERTAS, como la mayoría de compañías en Ecuador, tienen deficiencias en sus procesos operacionales (Alomoto, Acuña, Salvador, Ortiz, y Ruiz, 2014). Esta problemática hace necesario realizar un diseño de almacenes para la empresa, dedicada a la comercialización de materiales de construcción. En la actualidad la compañía no aplica técnicas en el proceso del diseño de almacén, por lo que se evidencia una falta en la optimización del tiempo, que redundará en pérdida económica como indica el anexo 1; aspecto en el cual se centra el presente estudio, a fin de proponer el diseño de almacén para la empresa CONSTRUOFERTAS, con la finalidad de mejorar su productividad y costos de inventario. Para alcanzar este objetivo se desarrollan las siguientes fases:

- Primera fase, en la cual se investiga el marco teórico concerniente al método de inventario ABC, diseño de almacén y técnicas de recepción.
- Segunda fase, para evaluar la situación actual de la empresa, considerando los aspectos internos y externos.

- Tercera fase, en donde se propone el nuevo diseño del almacén basado en las técnicas.

# CAPÍTULO 1 MARCO TEÓRICO

## 1.1. Diseño de almacén

Hoy en día el diseño de almacenes se encuentra en constante crecimiento como lo indica la Figura 1, ya que no sólo representan almacenamiento, sino también valor agregado reduciendo la fatiga de los empleados, incrementando el nivel de servicio, e incorporando nuevas tecnologías que permiten superar las expectativas de los compradores (De Koster, Johnson y Roy, 2017).

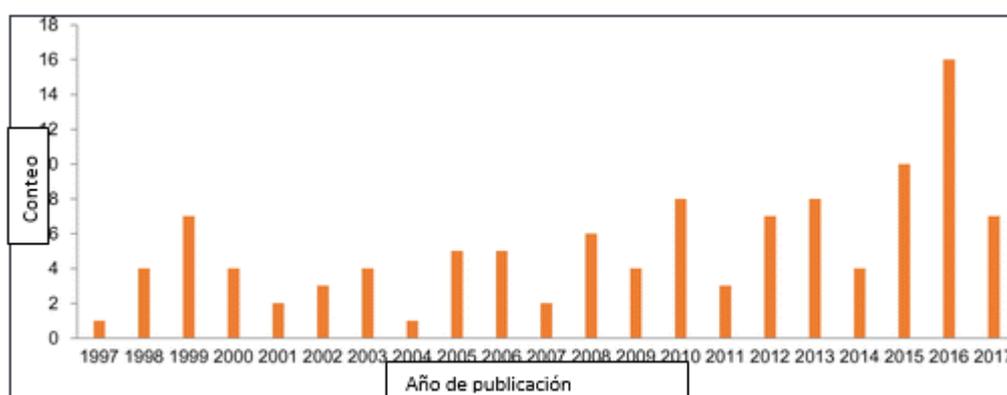


Figura 1. Conteo de publicaciones respecto al diseño de almacenes desde 1997.

Fuente: De Koster, Johnson y Roy (2017).

Dentro del diseño de almacén, estudios indican que se puede mejorar el rendimiento del costo de manipulación, del espacio y la capacidad del almacén mediante el desarrollo de un algoritmo tridimensional; teniendo en cuenta tanto la profundidad como el número de niveles de almacenamiento vertical en cada estante, y también el ancho longitudinal del establecimiento (Rakesh y Adi, 2015). En el proceso del diseño de almacén, se resalta que el diseño de planta delineado de la manera correcta se puede usar como una herramienta de aumento de productividad, ya que reduce los costos y desperdicios contrayendo retrasos y aumentando nivel de producción (Cervera, 2014). Por ejemplo, al implementar un sistema de gestión de almacén a través de la aplicación del método PHVA (planificar, hacer, verificar,

actuar) con el enfoque de análisis de inventario ABC, se desarrolló la planificación sistemática en un caso de estudio y se redujo costos de almacenaje en un 14.52%, costos de despacho en un 7.41% y costos de optimización de metro cuadrado en un 61.61% (Ocaña y Tamay, 2017).

Se puede evidenciar que la delineación correcta de un diseño de almacén representa un sin número de beneficios como se observa en la Tabla 1, en la cual se realiza la comparación de los resultados actuales vs. los proyectados.

Tabla 1.

*Demanda y capacidad neta vs. propuesta.*

Presentación	Actual				Propuesta			
	$LS_i$ (sacos)	Demanda neta ( $m^3$ )	Capacidad neta ( $m^3$ )	$Kp_i$ (%)	$LS_i$ (sacos)	Demanda neta ( $m^3$ )	Capacidad neta ( $m^3$ )	$Kp_i$ (%)
AZA001	30302	1931.77	621.77	311	31036	1978.55	1942.38	102
AZA007	1634	104.16	62.18	168	21577	1375.53	1305.97	105
AZA008	1625	103.57	62.18	167	15473	986.40	620.32	159
AZA009	1566	99.83	207.26	048	5625	358.59	188.71	190
AZA005	790	50.35	62.18	81	2050	130.69	121.09	108
AZA004	23189	1478.31	621.77	238	1696	130.69	105.57	124
AZA006	30461	1941.86	207.26	937	1085	69.17	35.19	197
AZA002	2223	141.70	207.26	68	2003	127.69	44.71	286
TOTAL	91790	5851.55	2051.86	285	80545	5157.31	4363.94	118

Fuente: Orozco, Sablón, Barrezueta y Sánchez (2020).

También es importante seleccionar de manera correcta la ubicación del almacén en el caso de tener subdivisiones del local principal, ya que estos factores determinan la eficiencia y la velocidad de la cadena de suministro (Singh, Chaudhary y Saxena, 2018); mientras que respecto a la categoría para analizar la ubicación correcta se la puede dividir en infraestructura, gobierno y mercado, y su vez dentro de éstas, se pueden analizar más a profundidad los temas de transporte, conectividad, suministro de agua, electricidad, entre otras.

Además, cabe reiterar la importancia de la relación que existe entre la influencia del cambio de responsabilidad en cuanto a temas relacionados respecto al almacenamiento; ya que esta responsabilidad se mide a través de capacitaciones, concesión de metas, obteniendo

retroalimentación de las diferentes estrategias. A su vez, el desempeño del almacén se mide por la eficiencia (Mickleson, Thai y Halim, 2019).

El diseño del almacén para centros de distribución se lo puede optimizar bajo las políticas de almacenamiento (Cardona, Rivera y Martínez, 2016), las cuales se basan en la clasificación del inventario ABC, y muestra que el ancho del establecimiento debe ser el doble de su longitud, sin embargo, siempre se tienen en cuenta parámetros adicionales. Dentro de este mismo ámbito el diseño de almacén busca asegurar la utilidad y el uso adecuado de las tecnologías de la información adaptando procesos de inteligencia artificial, creando oportunidades y desafíos dentro del almacén (Mahroof, 2019). También, como todo proceso en el diseño del almacén, es importante identificar las secuencias de las operaciones de los procesos de la empresa, ya que éstas se interrelacionan con el transporte interno, almacenamiento, y carga mediante sus entradas y salidas. Asimismo, cabe recalcar que para seleccionar la estrategia del diseño de almacén se tiene en cuenta el tamaño y la estructura de los pedidos de clientes, las unidades logísticas que se disponga, los costos del manejo de materiales y demás parámetros adicionales, como lo son la disponibilidad de almacenamiento y recursos laborales (Kłodawski, Konrad y Wasiak, 2017).

Dentro del ámbito del diseño de almacenes existen diferentes técnicas para la gestión del inventario como son: cantidad económica de lote, métodos de pedidos y clasificación del inventario ABC (Ndlala, Mbohwa y Sobiya, 2017).

### **1.1.1. Tecnologías respecto a sistemas de inventarios.**

Dentro de la gestión del inventario en las PYMES se enfatiza la importancia de disponer de un software que permita monitorear el inventario mediante código correspondiente, ya que este proceso agiliza la administración de la información y almacena los datos de manera segura; permitiendo consultar el estado de los productos o pedidos a tiempo real con la finalidad de

tomar mejores decisiones en el día a día (Carreño, Amaya, Ruiz y Tiboche, 2019). Además, se menciona la relevancia del sistema de la empresa respecto a la gestión del inventario, de modo que el proceso se realice de forma automática, con la finalidad de reducir esfuerzos innecesarios y generar eficiencia. Para ello, es importante adaptar un software que se ajuste a las necesidades y cerciorarse que el proceso sea holístico (Atieh, et al., 2016).

Rose, Eldridge y Chapin (2015) han expresado que en este mundo competitivo, el Internet de las cosas (IoT), se ha vuelto una herramienta clave, pues contribuye a contar con una programación monitoreada permanentemente, y actualiza automáticamente las notificaciones al departamento correspondiente para tomar las acciones necesarias. La industria aeronáutica es un claro ejemplo, en donde sensores colocados en las piezas y componentes, ayudan a verificar el nivel de excelencia de las mismas, así como también a tener en cuenta la estimación de la vida útil de cada uno de estos componentes (Keivanpour y Kadi, 2019). Además, se enlazan los datos de los inventarios con distintos procesos, para visualizarlos de manera más eficaz, convirtiendo a la empresa en una entidad inteligente gracias a su capacidad de facilitar el trabajo de los operarios (Yerpude y Singhal, 2018).

En cuanto a los procesos empresariales más modernos, se menciona el uso de un sistema de identificación de radio frecuencia como un método innovador para la recepción y el despacho de producto gracias a su facilidad para localizar los inventarios del almacén, mediante la asignación de una etiqueta al producto que mostrará su ubicación y la cantidad de unidades disponibles (Tejesh y Neeraja, 2018).

Dentro de los sistemas más importantes para la gestión y previsión automatizada de almacenes, se encuentra el enfoque de la industria 4.0<sup>1</sup>, en el cual se utilizan los algoritmos para predecir el cuello de botella de la entidad y convertir al procedimiento en un sistema

---

<sup>1</sup> La Industria 4.0 se relaciona a la automatización y la adaptación del procesamiento de bases de datos al proceso productivo.

integral, para ahorrar costos de exceso de inventario y prevenir escasez de productos (Lototsky, et al., 2019). Para llevar a cabo el Warehouse Management System<sup>2</sup> se tienen que identificar los procesos que pueden ser automatizados en la empresa (TECHNOLOGIES, 2019) y por consiguiente, se debe tener presente cinco fases; la primera es el diagnóstico, la segunda es la planificación de actividades, la tercera es la creación de las mismas, la cuarta comprende la evaluación de resultados y finalmente se dejan acentuados los detalles del aprendizaje del proceso (Caridade, Pereira, Pinto y Silva, 2017).

El Warehouse Management System monitorea la cadena de suministro con la ayuda de los sistemas de identificación de radio frecuencia, mejorando el uso del sistema y creando un efecto cascada para agilizar los procesos (Pane, Awangga y Azhari, 2018).

### **1.1.2. Inventarios**

Una de las metodologías existentes es el modelo de gestión de inventarios basado en la estrategia competitiva (González, 2020), siempre y cuando se tenga escenarios de varios productos con variabilidad en la demanda; ésta propone cuatro etapas:

1. Identifica la estrategia en relación a niveles de servicio.
2. Establece una clasificación de los productos de acuerdo a la estrategia empresarial.
3. Realiza el pronóstico de la demanda.
4. Se enfoca en la selección de la política más acorde a la estrategia institucional.

Un factor importante a tener en cuenta dentro del ámbito de los inventarios son los modelos matemáticos y aunque han sido estudiados ampliamente por muchos autores, presentan insuficiencias para calcular los costos asociados a los inventarios, proyecciones de la demanda, falta del personal correcto, entre otros aspectos (Álvarez y Toledo, 2018). De manera que un sistema inteligente de gestión de inventario utiliza un método para la predicción

---

<sup>2</sup> Warehouse Management System es un software de sistema de gestión de almacenes.

de las ventas, que son los pronósticos, y se evidencia en el caso de estudio de Liang (2013) en los cuales se analiza los patrones secuenciales para encontrar los lineamientos específicos, llevados a cabo mediante una encuesta y logrando un moldeamiento de asertividad hasta de un 66.3%.

El análisis de los inventarios destaca el grado de dificultad para controlar la administración financiera en cuanto a incurrir en costos de almacenamiento (Durán, 2012). Además, se cuenta con la técnica del modelo económico de lote de pedido, la cual dentro de su metodología contiene variables de tiempos de entrega entre otras; y específicamente en el sector de la construcción se enfatiza el modelo de demanda incierta con desviación estándar, que pueden llegar a constituir un ahorro del 30% de costos logísticos e incrementar el nivel de servicio al 90.4% (Contreras, Atziry, Martínez y Sánchez, 2018). Se destaca la viabilidad del método de inventario ABC, ya que para su desarrollo basta con segmentar el inventario de acuerdo a su relevancia, mientras que el modelo de lote de pedido, exige variables más complicadas de obtener y analizar.

Cuando la demanda es incierta los niveles de inventarios se vuelven difíciles de predecir; por lo que una buena herramienta de gestión es tener los inventarios de seguridad para poder enfrentar un posible desabastecimiento (Nemtajela y Mbohwa, 2017). Del mismo modo dentro del análisis del inventario es ineludible identificar el impacto positivo que aportan las variables de análisis, que son la media de la demanda de productos y la desviación estándar del tiempo de entrega con la finalidad de controlar de manera correcta el inventario, cumpliendo con el nivel de servicio esperado a un costo de inventario inferior (Izar, Ynzunza, Castillo y Hernández, 2016).

En el ámbito de la gestión empresarial, en relación con el modelamiento del inventario a través del proceso de la cadena de suministro, se definen lineamientos estratégicos que demuestra que una planificación organizada, mejora el desempeño empresarial mediante la

ayuda del modelo matemático de programación lineal mixta; por el cual se puede comparar dos proyecciones con distribuciones de demanda variable dentro del mismo espacio de tiempo; su objetivo principal es reducir costos, gracias a efectos de coordinación en los procesos (Balcázar, López y Adarme, 2016).

Una de las políticas de inventarios más recomendada es la de revisión continua, la misma que evalúa la vida útil del producto y el tiempo de entrega hacia el almacén. Para llevar a cabo esta política, es necesario revisar de forma periódica el inventario, para comprobar si ha llegado a su punto de reorden y en base a la inspección previa generar un nuevo pedido (Ramadhan y Simatupang, 2012). En cuanto al ámbito financiero, se menciona que el rendimiento del capital de la empresa tiene relación directa con la administración de inventarios, por lo que se resalta la importancia del método de inventario Just In Time, que ha demostrado resultados favorables, especialmente en el sector de las PYMES con un mejor retorno de la inversión (Muchaendepi, Mbohwa, Hamandishe y Kanyepe, 2019).

Adicionalmente, se menciona una cierta relación que existe entre la administración de inventarios y el desempeño de la empresa dentro del ciclo de vida de la organización, sabiendo que el inventario no es un proceso lineal sino dinámico y teniendo en cuenta los distintos indicadores para medir el desempeño, como por ejemplo, la relación entre el inventario y las ventas de la empresa, todo esto analizado dentro del ciclo de vida de la entidad y observando los resultados que da en cada etapa, ya que sus estrategias varían en el tiempo y tienen que adaptarse al sistema del inventario respectivo (Elsayed y Wahba, 2016).

Del mismo modo, dentro del ámbito empresarial, una forma para mitigar el efecto látigo que se crea en el inventario dentro de la cadena de suministro se sostiene que la gestión de inventarios, ya no es una operación independiente sino se vincula entre ofertante y demandante, creando un centro de coordinación para generar un plan de inventario debiendo mantenerse al día con los requisitos a fin de eliminar el crecimiento de la variación de la demanda (Dai, Peng

y Li, 2017). También es importante considerar la forma en que se lleva a cabo el almacenamiento de productos, ya que se muestra como un pilar fundamental dentro de los inventarios, los cuales representan gran parte de los costos logísticos. En la Figura 2 se presenta un proceso metodológico del diseño de almacén, el cual está organizado de manera jerárquica respecto a los procesos interrelacionados del almacén; donde los datos del inicio serán vitales para lograr un funcionamiento óptimo respecto a los productos, pedidos y demanda. (Mourtzis, Samothrakis, Zogopoulos y Vlachou, 2019).

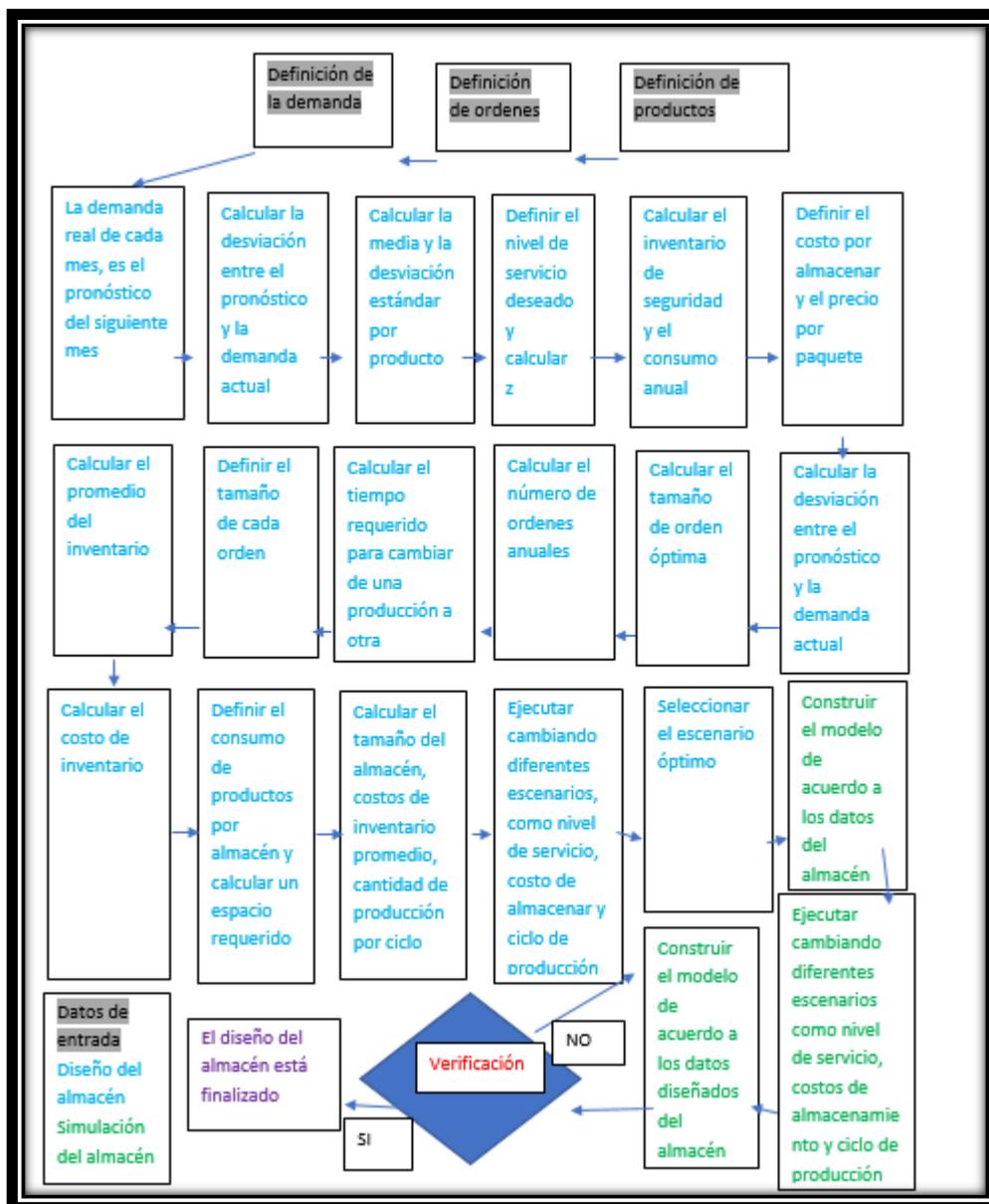


Figura 2. Flujo de trabajo de la metodología propuesta.

Fuente: Mourtzis et al. (2019).

El método de inventario ABC y las técnicas de recepción, tienen la función de establecer los criterios con los que se manejan los inventarios de mayor rotación, mediante la creación de una zona de recepción y despacho para organizar la mercadería dentro del proceso de diseño de almacén (Veloz y Parada, 2017). Internamente dentro del análisis del inventario ABC, existen herramientas como lo son los sistemas FIFO (primer producto en entrar primero en salir) y LIFO (primer producto en entrar último en salir) que permiten llevar el control de los inventarios desde la recepción del producto hasta su entrega final con la ayuda de un Kardex; el cual por lo general es llevado a cabo en una hoja de cálculo de Excel, con el objetivo de facilitar el trabajo y dejar constancia de lo realizado (Pérez y Wong, 2018). La clasificación del inventario ABC tiene como objetivo clasificar los SKU<sup>3</sup> del inventario de manera que no todos los productos sean tratados con el mismo criterio, ya que algunos SKU necesitan una revisión continua, mientras que otros posiblemente necesiten una revisión periódica (Waller y Esper, 2017).

La clasificación ABC puede ser muy útil a la hora de un diseño de almacén, ya que ayuda a organizar la mercadería más relevante tomando en cuenta muchos factores como por ejemplo los distintos movimientos de los productos entre sí. Del mismo modo es importante el aprovisionamiento de los inventarios mediante la metodología de la segmentación de productos (Flamarique, 2019). En el caso de la segmentación de productos para clasificar el inventario mediante el método ABC (Macías, et al., 2019), los pasos son:

1. Seleccionar todos los artículos para generar una tabla.
2. Establecer los distintos criterios del método a aplicar con el esquema que más se ajuste al almacén; el más recomendado es el que toma en cuenta el valor del producto y el nivel de rotación que tiene el producto.
3. Crear las categorías ABC.

---

<sup>3</sup> SKU (Stock Keeping Unit), es el número de referencia único de un producto.

4. Asignar el puntaje correspondiente de la clasificación de acuerdo a la ponderación de cada ítem.

Para lograr un eficiente control de inventarios es necesario encontrar los responsables para cada proceso establecido y definir métodos para la clasificación del inventario. Por lo general el método más óptimo es el ABC; éste se ajusta a las características de los productos dando la posibilidad de establecer indicadores para evaluarlos y poder aplicar el principio PHVA (Agüero, Urquiola y Martínez, 2016).

En cuanto a la administración del inventario ABC, se propone cuatro fases (Cardona, Orejuela y Rojas, 2018), que son las siguientes:

1. La clasificación del inventario, para la cual es necesario obtener los datos de la demanda y su valor unitario para establecer la tabla y segmentar el inventario.

2. Proyectarlos por medio de las técnicas de pronósticos teniendo presente la variabilidad de la demanda y el nivel de servicio.

3. Generar una política para control de los inventarios.

4. Definir el lugar de almacenamiento.

### **1.1.3. Técnicas de recepción**

En cuanto a la estrategia utilizada para los procesos de desarrollo de las zonas de recepción y despacho, la metodológica del Lean Manufacturing se identifica como el instrumento estratégico para colaborar con estos procesos logísticos como lo indica la Tabla 2, tiene la finalidad de satisfacer los requerimientos en términos de calidad, cantidad, tiempo y el costo más bajo posible (Herrera, Herrera y Hernández, 2021).

Tabla 2.

*Metodología del Lean.*

<b>Diagnóstico</b>	<b>Operación</b>	<b>Seguimiento</b>
Flujograma, diagrama hombre-maquina o diagrama de recorrido.	El uso del Kanban y las 5S (clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina).	Estándares de desempeño.

Fuente: Herrera, Herrera y Hernández (2021).

Es necesario tener en cuenta que la herramienta del Lean tiene como propósito eliminar los tiempos muertos de los diferentes procesos (Ibarra y Ballesteros, 2017). Además, la metodología del Lean está conformada por múltiples técnicas, pero para empezar el proceso se recomiendan 5S, Kaizen, Kanban, Poka-Yoke y Total Productive Maintenance (Leksic, Stefanic y Veza, 2020).

La filosofía del Lean es una herramienta clave para llevar a cabo procesos de recepción y despacho, específicamente dentro de la técnica de las 5S (Manzano y Gisbert, 2016) se recomiendan seguir los siguientes pasos:

1. Eliminar lo innecesario del lugar que no aporten valor al producto.
2. Ordenar y tener los elementos necesarios para la realización de tareas.
3. Limpiar el área donde se van a realizar las operaciones.
4. Estandarizar los procesos de los puntos anteriores.
5. Promover la disciplina, convirtiendo en hábito todos los estándares anteriores, y promoviendo un espíritu de mejora continua en la organización.

Además, como parte de la metodología del LEAN, se deriva la de Kaizen, la cual indica cómo desarrollar los procesos de mejora continua, definiendo un evento Kaizen, en el que se

deben proponer y descubrir las oportunidades mediante la construcción de tablas esquematizadas, en donde queden asentados los puntos a tratar con la finalidad de darles un seguimiento para garantizar su mejora incesante (Socconini, 2019).

Dentro de las sistematizaciones del almacén para poder mejorar las operaciones logísticas se presenta el modelo de la Figura 3; el cual contiene cinco etapas; siendo la primera el estudio de los datos para realizar el análisis de los problemas. La segunda etapa es la planificación de acciones que requieran un cambio. Luego una tercera etapa en la que se implantan las acciones proyectadas en la etapa anterior. Como cuarta etapa está el evaluar los resultados y como etapa final el monitoreo constante para garantizar el proceso de mejora continua. (Martins, Pereira, Ferreira, Sá y Silva, 2020).

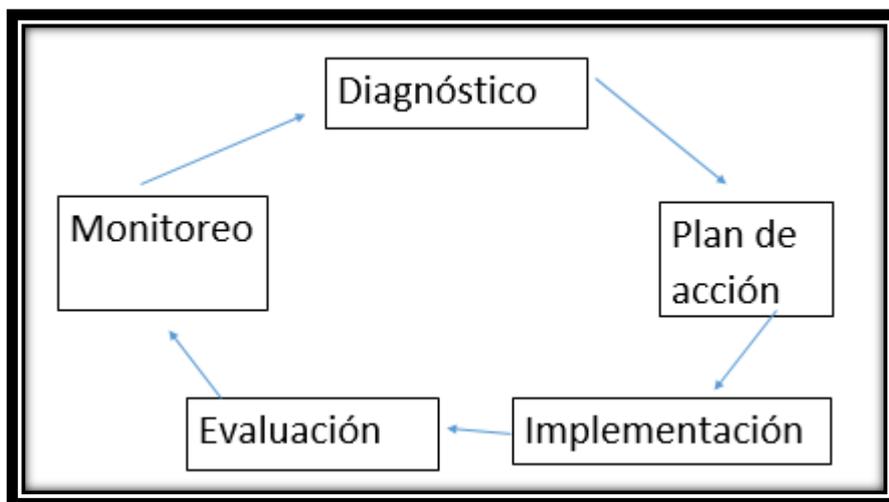


Figura 3. Ciclo de investigación-acción y directrices de implementación.

Fuente: Martins et al. (2020).

Finalmente, para mejorar las actividades de ventas en las zonas de recepción y despachos, se puede clasificar la mercancía a ser entregada según su prioridad, distinguiéndola del orden de llegada. Con este esquema se facilita el día de trabajo, con la finalidad de personalizar la orden por su estado urgente o normal, consiguiendo una mejor optimización de productividad como lo indica la Figura 4 (Kim, 2020).

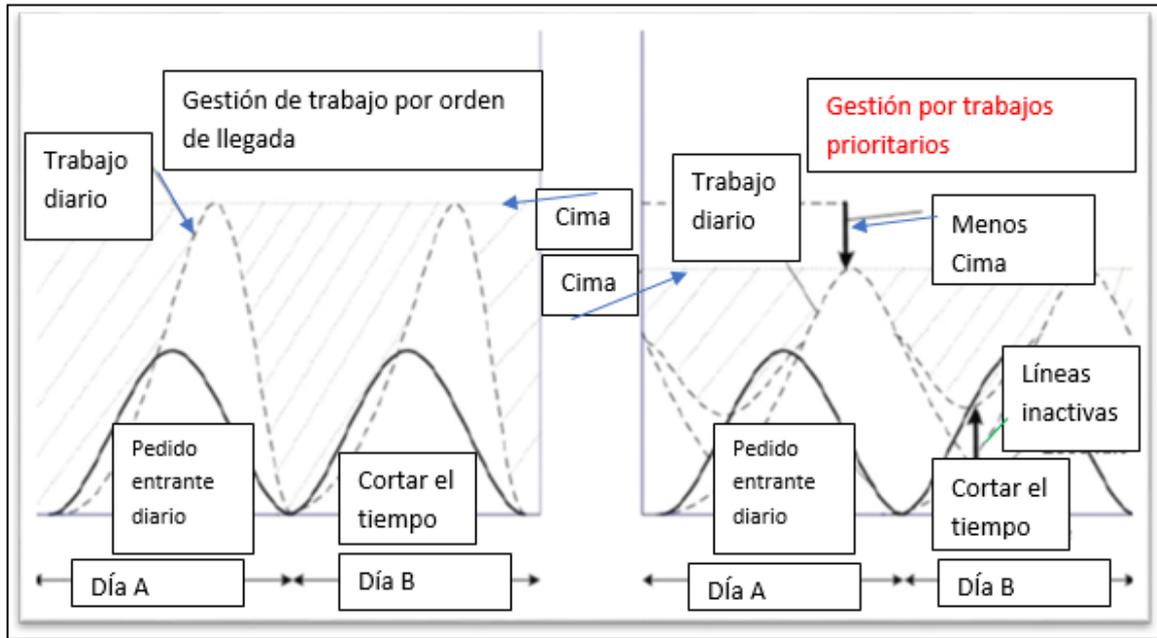


Figura 4. Órdenes de llegada diariamente por 2 métodos.

Fuente: Kim (2020).

En relación con la literatura mencionada, es evidente mencionar la relevancia del diseño de almacenes; el cual definirá parámetros acerca de la organización respecto a la asignación de espacios y áreas de recepción, almacenamiento y despacho (Mecalux S.A., 2021). Consiguiente de la definición de cada lugar para los bienes, es clave saber qué producto debe ir en cada localización; por lo que la técnica de inventarios ABC se vuelve un aspecto esencial para la organización.

Finalmente, es importante considerar un almacén con procesos automatizados, mediante la ayuda de sistemas de información actualizados, a fin de facilitar el trabajo y lograr competitividad en el mercado.

# **CAPÍTULO 2 ANÁLISIS MACRO Y MICRO DEL SECTOR EMPRESARIAL**

## **2.1. Metodología y desarrollo**

Antes de empezar la resolución del diseño de almacén se considera importante realizar un análisis a los factores externos e internos, que pueden afectar de manera positiva o negativa la industria en la que se está realizando el estudio correspondiente. Para realizar este estudio se utilizan dos tipos de herramientas que son el análisis PESTEL, y las 5 fuerzas de Porter que nos ayudan a generar estrategias de planificación a corto y largo plazo (Betancourt, 2019).

## **2.2. Análisis PESTEL**

El análisis PESTEL realiza un estudio al entorno de la empresa mediante el análisis de los siguientes factores:

### **2.2.1. Factores políticos**

Dentro de los principales riesgos políticos que se enfrenta en la actualidad, está el Decreto Ejecutivo 883, el cual pretende eliminar los subsidios a los combustibles. Aunque este subsidio se ha cumplido gradualmente, las empresas se ven obligadas a incrementar sus precios para contrarrestar esta medida. A continuación, se indica en la Figura 5, el último informe de riesgo político con tendencia creciente con un valor de 6.7 puntos sobre 10. Este indicador toma en cuenta tres categorías que son: el entorno institucional, social y económico, dentro del cual se menciona a la pandemia del COVID-19 como un factor relevante dentro de este índice generado por la consultora Profitas (Redacción Primicias, 2020). Se suma a demás la posición del nuevo gobierno, que demuestra un interés político favorable para impulsar al país en los diferentes ámbitos.

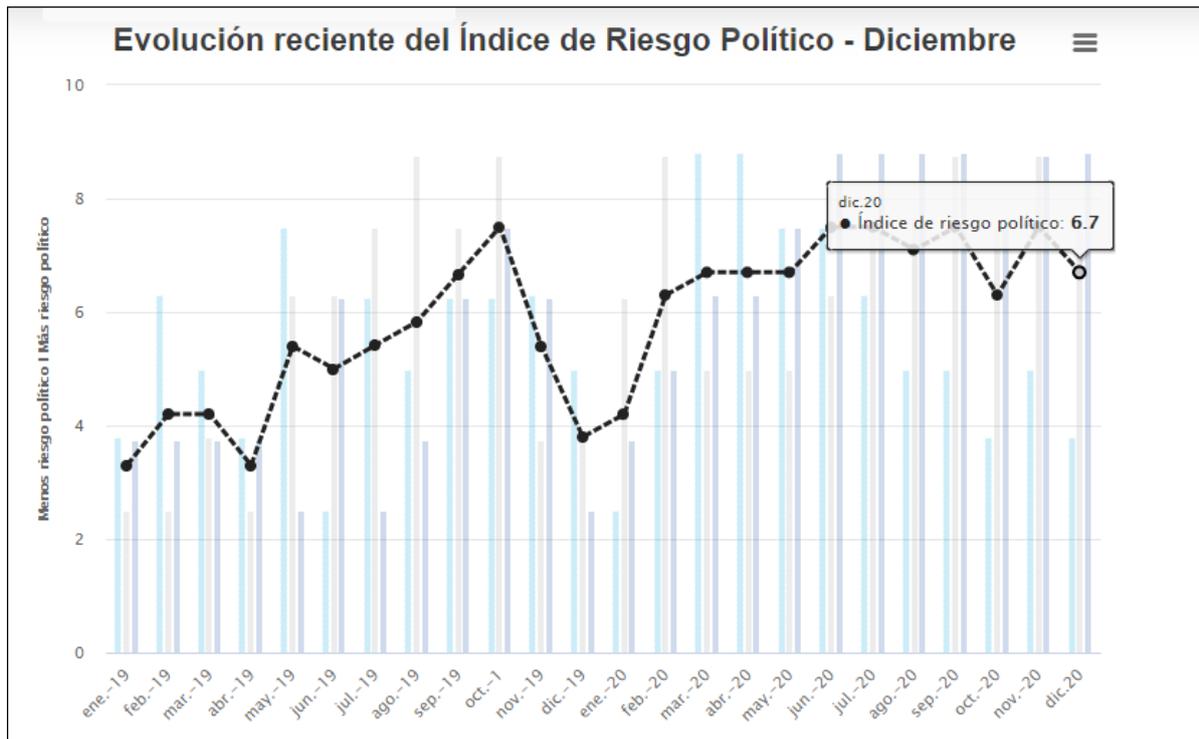


Figura 5. Índice de riesgo político.

Fuente: Redacción Primicias (2020).

### 2.2.2. Factores económicos

Dentro de este ámbito, un factor a tomar en cuenta es la tasa de empleo del país, la cual se indica en la Tabla 3 y se denota que a finales de 2020 hasta abril del 2021 se registra un mínimo incremento porcentual en la tasa de empleo; de la misma manera sucede un incremento en la tasa de desempleo, la cual indica el aumento del trabajo informal en el entorno laboral. Cabe recalcar que ya se venía atravesando una crisis económica, como resultado de la deuda externa, y ésta se agudizó aún más por la pandemia del COVID - 19, ya que disminuyó el intercambio comercial a nivel mundial de todos los sectores empresariales y especialmente de las exportaciones petroleras (Jumbo , Campuzano, Vega y Luna, 2020).

Tabla 3.

*Indicadores laborales.*

Indicadores Nacionales (en % respecto a la PEA)	dic-20*	ene-21	feb-21	mar-21	abr-21
Tasa de participación global	64,3	66,0	65,5	64,6	65,5
Tasa de empleo adecuado	30,8	34,0	33,2	34,0	32,6
Tasa de subempleo	22,7	22,3	23,2	22,7	23,3
Tasa de desempleo	5,0	5,7	5,7	5,5	5,6

Fuente: INEC (2021).

Otro factor económico para tomar en cuenta, es el alto grado de endeudamiento que tiene el país. Actualmente se encuentra en un 63% del PIB, el cual representa 63 mil millones de dólares y el déficit fiscal por encima del 7%. De la misma manera, afecta la dependencia del petróleo como una fuente de ingresos altos para el país, sin embargo, el precio actual del barril de petróleo se encuentra alrededor de los 60 dólares aunque según expertos predicen que el precio incrementara a futuro (Barría, 2021).

Del mismo modo, dentro del entorno económico se analiza el índice de inflación o índice de precios al consumidor, el cual es un indicador para evaluar el precio de la inflación. Este indicador se ubica al mes de mayo del 2021 en -1.13% anual, que si bien se redujo respecto al mes anterior, como lo indica la Figura 6, viene algunos meses, mostrándose negativamente (INEC, 2021). También se analiza el índice de confianza del consumidor, el cual evalúa el grado de positivismo que los compradores tienen sobre la economía del país y de cada una de las personas. El índice hasta el mes de abril del 2021, es de 33.11 puntos de acuerdo con el Banco Central Del Ecuador (2021), denotando que el valor no genera expectativas favorables en valores de menos 50 puntos (Torres, 2021).

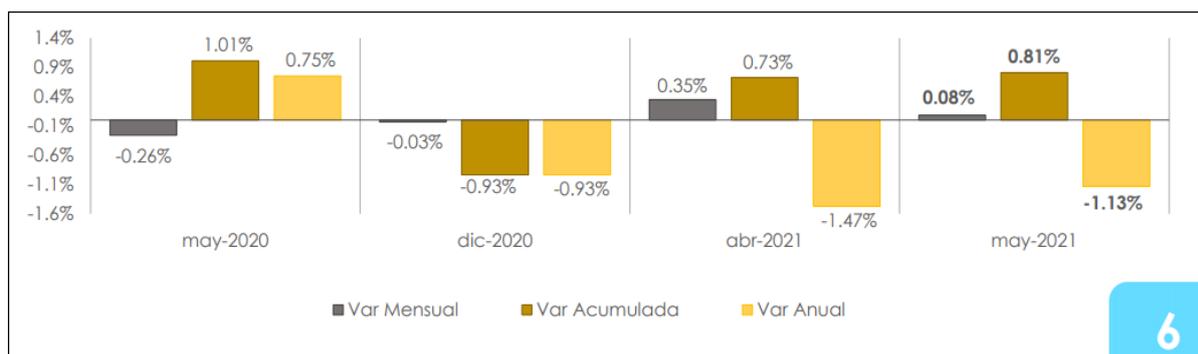


Figura 6. Índices y variaciones porcentuales de IPC.

Fuente: INEC (2021).

### 2.2.3. Factores sociales

Ecuador es un país muy marcado por sus creencias religiosas, con una amplia variedad de culturas y dentro de este contexto se lo puede evaluar mediante el sistema educativo en el ámbito social, con la ayuda de los indicadores que se presentan a continuación. Siendo el primero el índice de desarrollo humano, el cual se ha venido manteniendo desde el 2008 hasta el 2017 como lo indica la Figura 7 y contempla tres dimensiones que son: una vida extensa y sana, los conocimientos adquiridos y una vida digna (Ajila, et al., 2018). El segundo indicador es el de Gini, y es una medida estadística utilizada para evaluar la desigualdad dentro de la población. Cabe señalar que mientras más se acerque a cero el valor obtenido se tiene una mejor igualdad de ingresos y como se puede observar en la Figura 8 la tendencia en el país e incluso en Latinoamérica tiende a reducirse hacia cero. El tercer indicador es el índice de pobreza multidimensional, el cual se observa en la Figura 9 como se ha venido reduciendo a partir del 2009, y esto mejora la posición social de las personas tomando en cuenta cinco parámetros que son: educación, trabajo y seguridad social, salud, agua y alimentación, y hábitat (Ajila, et al., 2018).

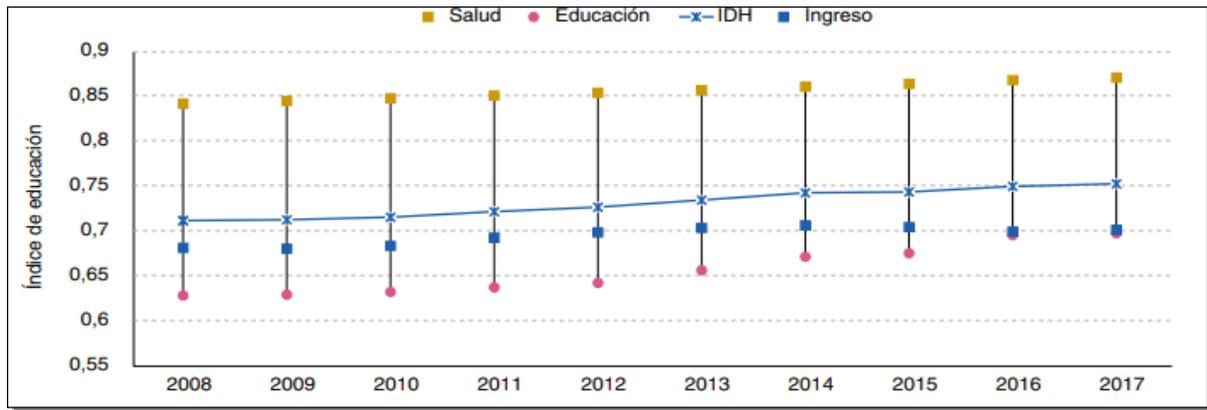


Figura 7. Evolución del IDH y subíndices 2008-2017.

Fuente: Ajila et al. (2018).

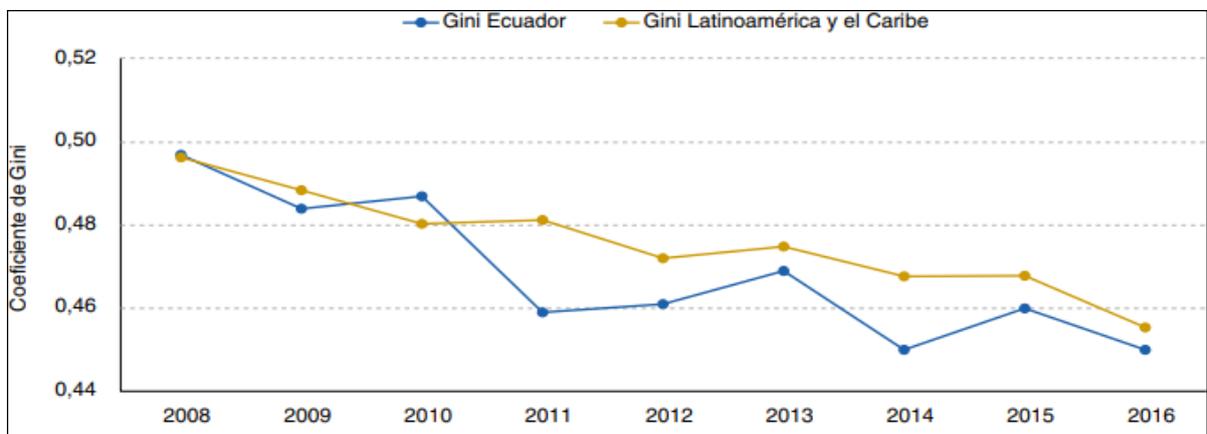


Figura 8. Coeficiente de Gini.

Fuente: Ajila et al. (2018).

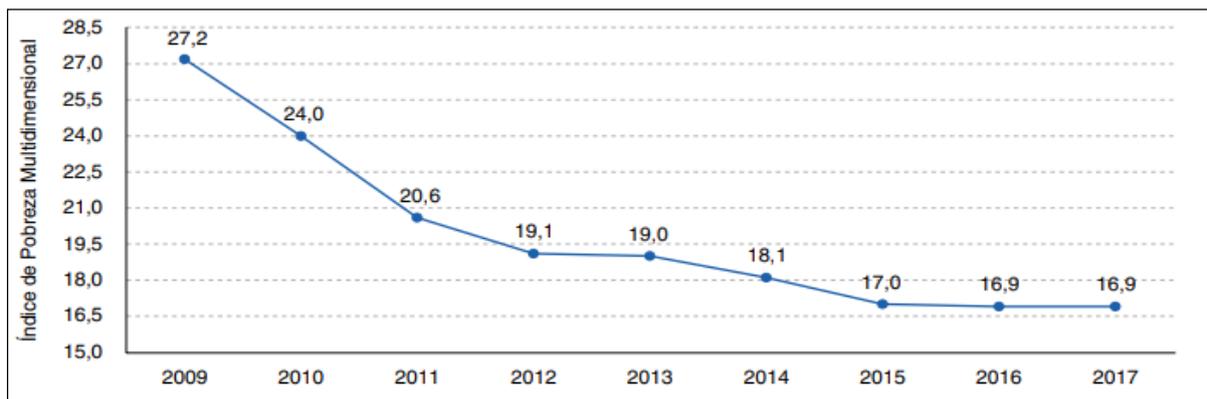


Figura 9. Índice de Pobreza Multidimensional.

Fuente: Ajila et al. (2018).

Adicionalmente, dentro de los factores sociales, es importante tener en cuenta el nivel de ingresos económicos que reciben las personas del país, los cuales en promedio

mensualmente son de \$892,20 mientras que el gasto mensual es de \$809,60. También se señala que el 58,8% de la población es capaz de generar un ahorro, mientras que el 41,1% genera más gastos que ingresos. Sin embargo, se tiene que tener presente las diferencias que indican el área urbana respecto a la rural; siendo un promedio de ingresos de \$567,10 en la parte rural y \$1046,30 en la parte urbana (Secretaría Nacional de Planificación, 2021).

A su vez, se destaca que en el Ecuador únicamente el 11% de la población son mayores a 60 años, mientras que el 38% de los habitantes son adultos jóvenes que van desde los 20 hasta los 39 años de edad (INEC, 2020); siendo este valor un factor importante para la matriz productiva del país, ya que tienen mucha gente joven para impulsar el desarrollo del país, incluso con la ayuda de la diferencia de personas que se encuentran entre 40 y 59 años de edad (Redacción Primicias, 2020).

#### **2.2.4. Factores tecnológicos**

Dentro del contexto tecnológico uno de los factores claves son las tecnologías de la información y comunicación, las cuales se presentan en la Tabla 4 (INEC, 2021) , y nos proporcionan información acerca de los siguientes puntos:

1. Equipamiento de hogar, se considera la computadora de escritorio y portátil, y se registró un aumento de 2.0 puntos porcentuales.
2. Uso de computadora disminuyó 6.7 puntos porcentuales.
3. Acceso al internet en los hogares, se incrementó 7.7 puntos porcentuales a nivel nacional.
4. Tenencia de celular activado incremento 3.0 puntos porcentuales a nivel nacional.
5. Tenencia de celular inteligente aumento 5.0 puntos porcentuales a nivel nacional.
6. El analfabetismo digital disminuyó 1.2 puntos porcentuales a nivel nacional.

Tabla 4.

*Indicadores de TIC*

Indicadores de TIC 2020 (Nacional)	2019	2020	Variación (porcentual)	Significancia estadística*
Porcentaje de hogares con Acceso a internet	45,5	53,2	7,7	Sí
Porcentaje de personas que utilizan internet <sup>1</sup>	59,2	70,7	11,5	Sí
Proporción de personas que tienen celular activado	59,9	62,9	3,0	Sí
Proporción de personas que utiliza teléfonos smartphone <sup>2</sup>	76,8	81,8	5,0	Sí
Analfabetismo digital <sup>3</sup>	11,4	10,2	-1,2	Sí

Fuente: INEC (2021).

### **2.2.5. Factores ambientales**

Dentro del factor medio ambiental, Ecuador se encuentra en una difícil posición en cuanto al reciclaje, ya que sólo el 4% de la basura se recicla mientras que el 96% restante se entierra, siendo un dato alarmante respecto a los estándares internacionales proyectados para el 2030 (EL UNIVERSO, 2020). También cabe recalcar el incremento de desechos que genera una persona al día siendo 0.86 kilogramos mientras que en el 2016 era 0.58 kilogramos, lo que evidencia la tendencia al alza (PLAN V, 2020). Para hacer frente a esta situación el reciclaje se convierte en un factor fundamental, ya que controla la contaminación ambiental que va a generar una mejor calidad de vida sobre todo en la zona urbana por el rápido crecimiento especialmente de la industria automotriz y de las demás empresas. Por lo que es importante generar un aporte desde los hogares y los trabajos de cada individuo ya que esto traerá un sin número de beneficios. Dentro de este contexto ambiental, Ecuador se encuentra en desventaja respecto a la búsqueda de mejores políticas ambientales, la creación de proyectos ambientales y de cambio climático como lo indica la Tabla 5 (INEC, 2021).

Tabla 5.

*Inversión en proyectos.*

INVERSIÓN EN PROYECTOS	2018	2019
Proyectos de Gestión Ambiental	9.576.595,67	9.543.327,61
Proyectos en Cambio Climático	5.231.905,51	1.618.448,12
Proyectos en Fomento y Desarrollo Productivo	32.908.353,16	21.182.279,35

Fuente: INEC (2021).

### **2.2.6. Factores Legales**

En el ámbito legal es importante recordar que el salario básico es de \$400.00 para el año 2021, recordando que el código de trabajo tiene la obligación de calcular en base a la proyección de inflación del año correspondiente. También es necesario recordar que no basta con cancelar el valor del salario únicamente, sino también tienen que estar sujetos al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social con la finalidad de recibir todos los beneficios legales y contribuir para reducir el índice de informalidad del trabajo que se encuentra en el 48% (Ministerio de Trabajo, 2021). Adicionalmente dentro del ámbito empresarial se debe recordar la implementación obligatoria constante de las normas de seguridad y salud en el trabajo, como lo contempla el Art. 326 numeral 5 de la Constitución de la República del Ecuador, en la que resalta proteger la integridad, la salud y la vida de los trabajadores frente a los riesgos laborales medidos mediante la gestión, evaluación y control de los sistemas de seguridad (Ministerio de Trabajo, 2021).

A continuación, se indican los factores más relevantes del análisis PESTEL en las Tablas 6 y 7 respectivamente:

Tabla 6.

Análisis PESTEL.

Factores Oportunidades y amenazas	Político			Económico		
	Cambio de presidente <b>Oportunidad</b>	Riesgos políticos <b>Amenaza</b>	Subsidios <b>Amenaza</b>	Indicador <b>Amenaza</b>	Precio del petróleo <b>Amenaza</b>	Nivel de endeudamiento del país <b>Amenaza</b>
Detalle	La posición del nuevo gobierno demuestra un interés político favorable por la creación de las nuevas expectativas para impulsar al país.	El último informe de riesgo político con un valor de 6.7 puntos sobre 10.	Aunque este subsidio se ha ido cumpliendo o poco a poco cada vez las empresas se ven obligadas a incrementar sus precios.	El índice de confianza del consumidor hasta el mes de abril del 2021 es de 33.11 puntos.	El precio actual del barril de petróleo se encuentra alrededor de los 60 dólares.	El alto grado de endeudamiento que tiene el país actualmente se encuentra por el 63% del PIB.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7.

Análisis PESTEL.

Factores Oportunidades y amenazas	Social	Tecnológico		Ambiental		Legal
	Trabajo <b>Oportunidad</b>	Tecnologías de la Información y Comunicación <b>Oportunidad</b>	Tecnologías de la Información y Comunicación <b>Oportunidad</b>	Políticas ambientales <b>Amenaza</b>	Residuos <b>Amenaza</b>	Art. 326 <b>Oportunidad</b>

<b>Detalle</b>	EL 38% de los habitantes son adultos jóvenes que van desde los 20 hasta los 39 años.	El acceso al internet en los hogares el cual se ha venido incrementando.	Podemos observar cómo se reduce el analfabetismo digital más que nunca por la pandemia mundial.	Es importante controlar la contaminación ambiental ya que estamos va generar una mejor calidad de vida.	Sólo el 4% de la basura se recicla mientras que el 96% restante se entierra.	La implementación obligatoria constante de las normas de seguridad y salud.
----------------	--	--	---	---	--	---

Fuente: Elaboración propia.

### 2.3. Análisis de las 5 fuerzas de Porter

En cuanto al análisis de las fuerzas competitivas de Porter, se estudian temas relacionados a la dinámica de la competencia y la rivalidad dentro de un sector empresarial con la finalidad de obtener una ventaja competitiva que asegure la supervivencia a lo largo del tiempo aprovechando las oportunidades y defendiéndose de las amenazas (Betancourt, 2019).

A continuación, se indican las cinco fuerzas competitivas:

#### 2.3.1. Poder de negociación del cliente

En este punto se destaca la posición de la empresa en relación a sus clientes, ya que la mayoría de los productos ofertados no tienen sustitutos, se tratan sólo de diferencias de marcas que se encuentran en precios bastante similares. De la misma forma, se denota que es amplia la lista de compradores que cuentan y se denota que son grupos diferentes de clientes unos de otros, dejando poco poder de negociación de los clientes respecto al almacén.

#### 2.3.2. Poder de negociación del proveedor

Aquí se detalla la alta escasez de materias primas que hay en ciertos productos en el país e incluso a nivel mundial, limitando el poder de negociación respecto al volumen de

compras; y este factor hace elevar los costos de los productos. Sin embargo, dentro del entorno empresarial en el que opera la empresa se puede evidenciar que existen ciertas empresas que tienen la capacidad de negociación del proveedor gracias al amplio capital que cuentan, logrando conseguir un mejor precio del producto, siendo distinto el caso de la empresa analizada ya que cuenta con un capital limitado.

### **2.3.3. Amenaza de nuevos competidores**

En esta parte del análisis se profundiza aspectos como la inversión del capital para ingresar a la industria, si bien en el caso de la empresa analizada empezó con una parte del capital luego fue creciendo paulatinamente y se resalta ciertos productos de más importancia para la diferenciación respecto a nuevos competidores; como es el caso de la inversión para producción de bloques o productos que conlleven grandes cantidades de pedidos para alcanzar metas y obtener descuentos que colaboran para ganar gran parte de las ventas. Por estos factores se denota importante una alta inversión de capital para poder ser competitivos.

En cuanto a otros factores como economías de escala, diferenciación de productos, política gubernamental no representan aspectos diferenciadores sino tradicionales, mientras que respecto a las desventajas de costos si es importante mencionar la aplicación de nuevas herramientas especialmente para el tratamiento del inventario con el objetivo de mejorar la gestión de los procesos. En cuanto a los canales de distribución se lleva a cabo de manera tradicional, incluso indicando un porcentaje de falencia respecto a las entregas, por lo que se resalta el llamado a la inversión referente a la innovación en la entrega de materiales. Finalmente, dentro del mismo ámbito respecto al ingreso de nuevos competidores se indica la falta de comunicación entre las empresas ya existentes cuando ingresa un nuevo competidor para realizar las acciones oportunas para evitar verse perjudicados frente a esta situación.

#### **2.3.4. Amenaza de productos sustitutos**

Dentro del análisis de productos sustitutos es importante tomar cuenta las siguientes características como lo son: el precio, rendimiento, calidad y disponibilidad. En base a estas características en el caso de la empresa estudiada se puede decir que la cantidad de productos sustitutos es muy baja, por ejemplo se dio el caso en el mercado que se comercializó varilla fabricada por una empresa de procedencia China, a lo que los clientes rápidamente se dieron cuenta de factores como la calidad entre otros más y apresuradamente este producto sustituto fue quedando de lado, ya que se tiene que considerar que los clientes en la mayoría de las veces tienen claro sus marcas de preferencias con las que han venido trabajando a lo largo del tiempo y muy difícilmente cambien sus productos por otros dentro del sector de la construcción.

#### **2.3.5. Rivalidad entre competidores**

En la empresa estudiada se evidencia ampliamente la alta competitividad del sector de la construcción especialmente en la zona donde se encuentra ubicado el almacén, ya que a su alrededor en un radio de no menos cinco kilómetros están seis empresas con la misma actividad, lo que genera un menor grado de rentabilidad por el alto nivel de competencia, ya que cada una de las empresas lleva su margen de ganancia al mínimo. Sin embargo, cabe recalcar que no todos los almacenes tienen la misma dimensión, por lo que en el caso de un almacén más pequeño en el sector puede traer consigo menos gastos y por ende rebajar sus precios a diferencia de los otros. También otro factor importante es que la mayoría de los productos no son perecederos, por lo que ciertas empresas del sector incluida la del análisis se aprovisionan de productos con alta rotación, para poder defenderse frente a la alta inestabilidad de productos que se vive hoy en día.

A continuación, se indica en las Tablas 8, 9, 10, 11, 12 y 13 los puntos más relevantes

del análisis de Porter:

Tabla 8.

*Fuerzas de Porter.*

<b>5 FUERZAS DE PORTER</b>	
<b>Poder de los compradores</b>	<b>La mayoría de los productos ofertados no tienen sustitutos. Dentro del listado de clientes todos son distintos unos de otros.</b>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9.

*Nuevos competidores / potenciales*

<b>Nuevos competidores / potenciales</b>	<b>La inversión del capital para ingresar a la industria. Respecto a las desventajas de costos si es importante mencionar la aplicación de nuevas herramientas especialmente para el tratamiento del inventario para mejorar la gestión de los procesos. La innovación en la entrega.</b>
--	---

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10.

*Rivalidad con establecidos*

<b>Rivalidad con establecidos</b>	<b>La mayoría de los productos son no perecederos. La alta competitividad del sector de la construcción en especial en la zona donde se encuentra ubicado el almacén.</b>
-----------------------------------	---

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11.

*Poder de los proveedores*

<b>Poder de los proveedores</b>	<b>La empresa analizada cuenta con capital limitado. La alta escasez de materias primas en el país e incluso a nivel mundial. Existen ciertas empresas en el sector que tienen mayor capacidad de negociación con sus proveedores gracias al amplio capital que disponen.</b>
---------------------------------	---

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12.

*Productos sustitutos*

<b>Productos sustitutos</b>	<b>Es importante tomar cuenta las siguientes características como lo son el precio, rendimiento, calidad y disponibilidad. Los clientes por lo general tienen claro sus marcas con las que han venido trabajando a lo largo del tiempo y muy difícilmente cambien sus productos por otros dentro del sector de la construcción.</b>
-----------------------------	---

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13

*Matriz de ponderación de las fuerzas de Porter (Escala de 1 al 5, 5 la más distinguida).*

Poder de los compradores	Nuevos competidores	Rivalidad con establecidos	Poder de los proveedores	Productos sustitutos
2	5	2	5	2
	Factor relevante para la planificación, mediante la inversión en las tecnologías de la información y la logística.		Factor relevante para la planificación, mediante la inversión en capital empresarial.	

Fuente: Elaboración propia.

## Capítulo 3 Método de inventario ABC

Dentro del proceso del diseño de almacén se empezó desarrollando el método de inventario ABC. El análisis ABC se lo puede realizar por tres distintas maneras (Betancourt, 2017), las cuales se presentan a continuación:

### 3.1. Análisis ABC basado en el precio unitario

Para realizar esta clasificación, primeramente, se necesita obtener el costo unitario de los 6 meses anteriores de cada ítem, ya que si se escoge el costo de un solo mes no se está teniendo en cuenta la variación del mercado. Luego de obtener el costo unitario, se procede a promediar el costo de los artículos y ordenarlos de mayor a menor, para después multiplicar los resultados por los porcentajes del 15%, 20%, y 65% por el número total de artículos. De los productos obtenidos, los correspondientes al 15% representan los costos de mayor importancia, los del 20% se consideran de una importancia media, y los de 65% de una importancia baja.

A continuación, se indican en las Tablas 14, 15, y 16 el desarrollo del método en la empresa. Se obtuvo 416 ítems para el inventario tipo A con un rango de valores desde \$1142.62 hasta los \$14.86, 615 ítems para el tipo B con un rango de valores desde \$14.84 hasta los \$5.50, y 1994 ítems para el tipo C con un rango de valores desde \$5.49 hasta \$0.01.

Tabla 14

Codigo	Nombre	Ene	Febr	Marz	Abril	Maye	Junio	Costo Promed
9007299	TANQUE DE RESERVA 10 000 LIT PLASTIGAMA	\$ -	\$ 1.371,14	\$ 1.371,14	\$ 1.371,14	\$ 1.371,14	\$ 1.371,14	\$ 1.142,62
12001068	PUERTA DE MDRA 2.1 X 1.57 GMN	\$450,00	\$ 450,00	\$ 450,00	\$ 450,00	\$ 450,00	\$ 450,00	\$ 450,00
5009629	SOLDADORA MIG	\$259,09	\$ 259,09	\$ 259,09	\$ 259,09	\$ 259,09	\$ 259,09	\$ 259,09
12001093	PUERTA METAL 4.2X2M DOBLE HOJA MARIA POTRERO	\$ -	\$ -	\$ 380,00	\$ 380,00	\$ 380,00	\$ 380,00	\$ 253,33
4002396	VALVULA COMPUERTA RED WHITE 4	\$ -	\$ 290,50	\$ 290,50	\$ 290,50	\$ 290,50	\$ 290,50	\$ 242,08
4005036	CALEFON 20	\$233,35	\$ 233,35	\$ 233,35	\$ 233,35	\$ 233,35	\$ 233,35	\$ 233,35
9007186	TUBO NOVAFORT 650MM (DIAM INT 600)	\$ -	\$ -	\$ 347,95	\$ 347,95	\$ 347,95	\$ 347,95	\$ 231,97
9009337	TANQUE BIODIGESTOR 600 LT ROTOPLAS	\$ -	\$ 270,66	\$ 277,84	\$ 277,84	\$ 277,84	\$ 277,84	\$ 230,34
9001200	TANQUE BIODIGESTOR 1300 LITROS	\$ -	\$ -	\$ 341,51	\$ 341,51	\$ 341,51	\$ 341,51	\$ 227,67
12001087	VENTANA ALUMINIO Y VIDRIO 2.5X1.2 GAD PUCARA	\$ -	\$ 250,00	\$ 250,00	\$ 250,00	\$ 250,00	\$ 250,00	\$ 208,33
4005038	TANQUE RESERVA 2500 LT BOTELLA PLASTIGAMA	\$200,70	\$ 200,70	\$ 200,70	\$ 200,70	\$ 200,70	\$ 200,70	\$ 200,70
4002571	BOMBA DE AGUA GASOLINA PAOLO 3	\$193,33	\$ 193,33	\$ 193,33	\$ 193,33	\$ 193,33	\$ 193,33	\$ 193,33
9001021	TUBO CORRIVAL 540MM X 6 MT SERIE 5	\$189,82	\$ 186,99	\$ 186,99	\$ 186,99	\$ 186,99	\$ 186,99	\$ 187,46
5009347	MEZCLADORA PRA HORMIGON 60KG	\$180,44	\$ 180,44	\$ 180,44	\$ 180,44	\$ 180,44	\$ 180,44	\$ 180,44
12001085	VENTANA ALUMINIO Y VIDRIO 1.10 X 0.60 GAD PUCARA	\$ -	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 166,67
4002244	FLOTADOR BRONCE HELMAN 3"	\$ -	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 166,67
12001083	PUERTA ALUMINIO 2.10 X 1.00 GAD PUCARA	\$ -	\$ 195,00	\$ 195,00	\$ 195,00	\$ 195,00	\$ 195,00	\$ 162,50
4002143	BOMBA DE AGUA A GASOLINA PAOLO 2	\$160,19	\$ 160,19	\$ 160,19	\$ 160,19	\$ 160,19	\$ 160,19	\$ 160,19
12001081	PUERTA ALUMINIO 2.10 X 0.90 GAD PUCARA	\$ -	\$ 190,00	\$ 190,00	\$ 190,00	\$ 190,00	\$ 190,00	\$ 158,33
12007071	PUERTA DE BAÑO 0.90 X 2.4 MT MDRA GMN	\$150,00	\$ 150,00	\$ 150,00	\$ 150,00	\$ 150,00	\$ 150,00	\$ 150,00
4001383	TUBO DE COBRE TIPO K 3/4 ROLLO 18 M	\$ -	\$ 178,57	\$ 178,57	\$ 178,57	\$ 178,57	\$ 178,57	\$ 148,81
1001093	MALLA CERRAM COLOMB 2 X 20 MT	\$148,12	\$ 148,12	\$ 148,12	\$ 148,12	\$ 148,12	\$ 148,12	\$ 148,12
9007208	POLITUBO ECUAPLASTIC 3 ROLLO ECON	\$141,60	\$ 141,60	\$ 141,60	\$ 141,60	\$ 141,60	\$ 141,60	\$ 141,60
12001069	PUERTA METALICIA 2.1X 1.2 MT GMN	\$140,00	\$ 140,00	\$ 140,00	\$ 140,00	\$ 140,00	\$ 140,00	\$ 140,00
12001103	RESBALADERA DE ACUERDO A DISENO	\$ -	\$ -	\$ 204,47	\$ 204,47	\$ 204,47	\$ 204,47	\$ 136,31
12001104	COLUMPIO DE ACUERDO A DISENO	\$ -	\$ -	\$ 204,47	\$ 204,47	\$ 204,47	\$ 204,47	\$ 136,31
12001105	ESCALERA JUEGO INFANTIL DE ACUERDO A DISENO	\$ -	\$ -	\$ 204,47	\$ 204,47	\$ 204,47	\$ 204,47	\$ 136,31
12001106	SUBE Y BAJA DE ACUERDO A DISENO	\$ -	\$ -	\$ 204,47	\$ 204,47	\$ 204,47	\$ 204,47	\$ 136,31
5002305	ESCALERA TELESCOPICA 6.09 ALUMINIO CUMPRUM	\$133,93	\$ 133,93	\$ 133,93	\$ 133,93	\$ 133,93	\$ 133,93	\$ 133,93

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15.

*Inventario tipo B por valor unitario.*

4005020	LLAVE COCINA PARED SENCILLA PAOLO	\$ 13,62	\$ 13,62	\$ 15,21	\$ 15,20	\$ 15,20	\$ 16,20	\$ 14,84
5002509	CANDADO VIRO FAI 60MM RECT	\$ 14,37	\$ 14,37	\$ 14,99	\$ 14,99	\$ 14,99	\$ 15,35	\$ 14,84
2001081	EMPASTE EXTERIOR SIKA (SACO) 20 KG	\$ 14,83	\$ 14,83	\$ 14,81	\$ 14,81	\$ 14,80	\$ 14,80	\$ 14,81
2001041	CINTA CHOVA 20CM ROLLO (10MTS)	\$ 14,78	\$ 14,78	\$ 14,78	\$ 14,77	\$ 14,77	\$ 14,77	\$ 14,77
5001059	BARRETA HERRAGRO 14LBS	\$ 14,53	\$ 14,74	\$ 14,75	\$ 14,88	\$ 14,88	\$ 14,88	\$ 14,77
1001272	C 100X50X2MM	\$ 14,74	\$ 14,74	\$ 14,74	\$ 14,74	\$ 14,74	\$ 14,74	\$ 14,74
4005049	VALVULA COMPUERTA RED WHITE 1 1/4	\$ -	\$ 17,65	\$ 17,65	\$ 17,65	\$ 17,65	\$ 17,65	\$ 14,71
10001556	DIPANEL TERRACOTA 6.5MT X 1MT UTIL	\$ -	\$ 45,85	\$ 10,48	\$ 10,48	\$ 10,48	\$ 10,48	\$ 14,63
10001089	ALUTECHO GALVALUME 4.2 X 1 MT	\$ 14,61	\$ 14,61	\$ 14,61	\$ 14,61	\$ 14,61	\$ 14,61	\$ 14,61
5002369	ACEITE SAE W10 HIDRAULICO GALON*	\$ -	\$ 17,50	\$ 17,50	\$ 17,50	\$ 17,50	\$ 17,50	\$ 14,58
5002809	CINTA METRICA STANLEY 30 MT	\$ 14,56	\$ 14,56	\$ 14,56	\$ 14,56	\$ 14,56	\$ 14,56	\$ 14,56
1001101	PLASTILUZ OPAL 1.80 X 2MM GRUESO	\$ 14,52	\$ 14,52	\$ 14,52	\$ 14,52	\$ 14,52	\$ 14,52	\$ 14,52
7004010	BASE PARA LAMPARA LED	\$ 14,51	\$ 14,51	\$ 14,51	\$ 14,51	\$ 14,51	\$ 14,51	\$ 14,51
6001146	TUBO DE CEMENTO DE 600 IVA CERO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 29,00	\$ 29,00	\$ 29,00	\$ 14,50
5001247	CIZALLA BELLOTA 24" (CORTAPERROS)	\$ -	\$ -	\$ 21,73	\$ 21,73	\$ 21,73	\$ 21,73	\$ 14,49
8002086	SELLADOR DECORLAC CATALIZADO GALON	\$ 14,48	\$ 14,48	\$ 14,48	\$ 14,48	\$ 14,48	\$ 14,48	\$ 14,48
10001103	PLASTILUZ TIPO SUPERTECHO 2.4 IVA 0	\$ -	\$ 17,35	\$ 17,35	\$ 17,35	\$ 17,35	\$ 17,35	\$ 14,46
10001023	PLASTILUZ TIPO SUPERTECHO 3M IVA 0	\$ -	\$ -	\$ 21,68	\$ 21,68	\$ 21,68	\$ 21,68	\$ 14,45
8002243	ETERNACRIL ROJO OXIDO GALON	\$ 13,75	\$ 13,75	\$ 14,61	\$ 14,62	\$ 14,62	\$ 15,30	\$ 14,44
10001014	PLASTILUZ POLICARBONATO 1.80 ETERNIT	\$ 14,00	\$ 14,30	\$ 14,30	\$ 14,66	\$ 14,66	\$ 14,68	\$ 14,43
8003580	LATEX KORAZA BLANCO PURO GALON	\$ -	\$ -	\$ 21,55	\$ 21,55	\$ 21,55	\$ 21,55	\$ 14,37
8002129	ETERNACRIL TEJA VIEJA GALON	\$ 12,49	\$ 12,49	\$ 12,50	\$ 12,50	\$ 18,06	\$ 18,06	\$ 14,35
8003638	ETERNACRIL NARANJA AUSTRAL GL	\$ 13,60	\$ 13,60	\$ 13,60	\$ 13,60	\$ 15,83	\$ 15,83	\$ 14,34
8003640	PERMALATEX MAX MANDARINA	\$ 14,31	\$ 14,31	\$ 14,31	\$ 14,31	\$ 14,31	\$ 14,31	\$ 14,31
1001010	ALAMBRE GALV NO.14 ROLLO 44KG(2.15)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 85,69	\$ 14,28
8001400	BARNIZ UNIGARD GALON	\$ 14,27	\$ 14,27	\$ 14,27	\$ 14,27	\$ 14,27	\$ 14,27	\$ 14,27
8002101	ETERNACRIL LADRILLO GALON	\$ 14,27	\$ 14,27	\$ 14,27	\$ 14,27	\$ 14,27	\$ 14,27	\$ 14,27
2001025	ROMERAL SACO 25 KILOS	\$ 14,29	\$ 14,30	\$ 14,30	\$ 14,30	\$ 13,97	\$ 13,97	\$ 14,19
8003969	BARNIZ BRILLANTE MADERA GL LINAOL	\$ 14,02	\$ 14,02	\$ 14,02	\$ 14,02	\$ 14,02	\$ 14,02	\$ 14,02
5009857	CAMPANA RECTANGULAR EXTRACTORA 83X53 IVA 0	\$ -	\$ 16,76	\$ 16,76	\$ 16,76	\$ 16,76	\$ 16,76	\$ 13,97
5002983	TUBO ACERO INOX 5/8	\$ 13,96	\$ 13,96	\$ 13,96	\$ 13,96	\$ 13,96	\$ 13,96	\$ 13,96

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16.

*Inventario tipo C por valor unitario.*

6001360	PRISMA BLANCO MATE 30X45CM EXP	\$ 5,50	\$ 5,50	\$ 5,50	\$ 5,50	\$ 5,50	\$ 5,50	\$ 5,50	\$ 5,50
5002009	CERA KRIK GALON	\$ 5,49	\$ 5,49	\$ 5,49	\$ 5,49	\$ 5,49	\$ 5,49	\$ 5,49	\$ 5,49
5009666	RUEDA P CARRETILLA EJE LARGO ANTIPINCHAZO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 10,98	\$ 10,98	\$ 10,98	\$ 10,98	\$ 5,49
5002093	RUEDA SOLA 6 X 2 TOMATE	\$ 5,47	\$ 5,47	\$ 5,47	\$ 5,47	\$ 5,47	\$ 5,47	\$ 5,47	\$ 5,48
10001557	DIPANEL TERRACOTA 3.6MT X 1MT UTIL	\$ -	\$ 25,39	\$ 1,86	\$ 1,86	\$ 1,86	\$ 1,86	\$ 1,86	\$ 5,47
2001078	SIKABOOM 750 ML	\$ -	\$ 6,74	\$ 6,74	\$ 6,45	\$ 6,44	\$ 6,44	\$ 6,44	\$ 5,47
4001079	LLAVE ANGULAR INODORO EDESA 1/2X1/2 C MANG 12	\$ 5,45	\$ 5,45	\$ 5,45	\$ 5,45	\$ 5,45	\$ 5,45	\$ 5,45	\$ 5,45
4001269	VALVULA BOLA 40MM CON UNIVERSAL	\$ -	\$ 6,50	\$ 6,50	\$ 6,50	\$ 6,50	\$ 6,50	\$ 6,50	\$ 5,42
5009201	DISCO CORTE MADERA HAROMAK 9/DV/DIA 40D	\$ 4,34	\$ 4,34	\$ 4,34	\$ 6,50	\$ 6,50	\$ 6,50	\$ 6,50	\$ 5,42
5001155	ARCO TROZADOR BELLOTA 21	\$ 4,89	\$ 4,88	\$ 5,69	\$ 5,69	\$ 5,69	\$ 5,69	\$ 5,63	\$ 5,41
4002640	TUBO AGUA FRIA 3/4 RIVAL O PLASTIDOR	\$ 5,07	\$ 5,07	\$ 5,07	\$ 5,71	\$ 5,71	\$ 5,71	\$ 5,78	\$ 5,40
6001054	PISO EMILIA ARENA 42.5X42.5 2 EXP M2	\$ 5,39	\$ 5,39	\$ 5,40	\$ 5,40	\$ 5,40	\$ 5,40	\$ 5,40	\$ 5,40
6001105	PISO LARISSA MARFIL42.5X42.5 EXP M2	\$ 5,40	\$ 5,40	\$ 5,40	\$ 5,40	\$ 5,40	\$ 5,40	\$ 5,40	\$ 5,40
6001106	PISO LARISSA SALMON 42.5X42.5 EXP M2	\$ 5,40	\$ 5,40	\$ 5,40	\$ 5,40	\$ 5,40	\$ 5,40	\$ 5,40	\$ 5,40
6001107	PISO/PARED EMILIA ARENA 30X45CM EXP	\$ 5,40	\$ 5,40	\$ 5,40	\$ 5,40	\$ 5,40	\$ 5,40	\$ 5,40	\$ 5,40
6001497	TABLON 22 CM	\$ 5,40	\$ 5,40	\$ 5,40	\$ 5,40	\$ 5,40	\$ 5,40	\$ 5,40	\$ 5,40
5002346	MULTIMETRO DIGITAL JEM 500V	\$ 5,39	\$ 5,39	\$ 5,39	\$ 5,39	\$ 5,39	\$ 5,39	\$ 5,39	\$ 5,39
1001091	VARILLA CORRUGADA 16MM	\$ -	\$ 11,87	\$ 5,10	\$ 5,10	\$ 5,10	\$ 5,10	\$ 5,10	\$ 5,38
4001217	NUDO UNIVERSAL HG 1 1/2	\$ 5,36	\$ 5,36	\$ 5,36	\$ 5,36	\$ 5,36	\$ 5,36	\$ 5,36	\$ 5,36
5001013	TUERA CORTA TUBO 5/8 TRUPER	\$ 5,36	\$ 5,36	\$ 5,36	\$ 5,36	\$ 5,36	\$ 5,36	\$ 5,36	\$ 5,36
5002038	BOTA DE CAUCHO MILB #36 NEGRA CON FORRO	\$ 5,67	\$ 5,82	\$ 5,16	\$ 5,16	\$ 5,16	\$ 5,16	\$ 5,16	\$ 5,36
8001011	LATEX ICO BLANCO GALON	\$ 5,36	\$ 5,36	\$ 5,36	\$ 5,36	\$ 5,36	\$ 5,36	\$ 5,36	\$ 5,36
4005009	LLAVE PICO MANGUERA FV 1/2 LMIANA	\$ 5,36	\$ 5,36	\$ 5,31	\$ 5,35	\$ 5,35	\$ 5,35	\$ 5,35	\$ 5,35
10001004	ZINC 3 METROS	\$ 5,17	\$ 5,09	\$ 5,09	\$ 5,26	\$ 5,55	\$ 5,83	\$ 5,83	\$ 5,33
6001121	TAPA DE CEMENTO 40CM CON PLATINA	\$ -	\$ -	\$ 8,00	\$ 8,00	\$ 8,00	\$ 8,00	\$ 8,00	\$ 5,33
1001541	TUBO RECTANGULAR 40X20X0.75 MM CODAL	\$ 5,00	\$ 5,00	\$ 5,48	\$ 5,48	\$ 5,47	\$ 5,47	\$ 5,47	\$ 5,32
5009332	PALA PUNTONA HALCON METAL	\$ 5,32	\$ 5,33	\$ 5,32	\$ 5,32	\$ 5,32	\$ 5,33	\$ 5,33	\$ 5,32
5009597	MACHETE HANSA 24	\$ 5,28	\$ 5,28	\$ 5,28	\$ 5,28	\$ 5,28	\$ 5,28	\$ 5,28	\$ 5,28
4001108	LLAVE ANGULAR FV 1/2 X 5/8 SOLA	\$ 5,27	\$ 5,27	\$ 5,27	\$ 5,26	\$ 5,26	\$ 5,26	\$ 5,26	\$ 5,26
5002176	NIVEL STANLEY 24	\$ 5,26	\$ 5,26	\$ 5,26	\$ 5,26	\$ 5,26	\$ 5,26	\$ 5,26	\$ 5,26
5002506	CANDADO VIRO FAI 40MM RECT	\$ 4,82	\$ 5,30	\$ 5,30	\$ 5,30	\$ 5,43	\$ 5,44	\$ 5,44	\$ 5,26

Fuente: Elaboración propia.

### 3.2. Análisis ABC basado en el valor total

En este método se toma como referencia el costo promedio de los ítems calculados en el punto anterior; y para calcular el valor total del inventario, se realiza la multiplicación del costo promedio de cada artículo, por la cantidad de inventario que se disponga. Una vez realizada esta operación, se procede a ordenar de mayor a menor, y multiplicar por los porcentajes del 15%, 20%, y 65% por el número total de artículos. De la misma forma, de los productos que se obtienen, los que corresponden al 15%, representan los de mayor importancia, los del 20%, se consideran con una importancia media, y los de 65% una importancia baja.

A continuación, se indican en las Tablas 17, 18, y 19 el desarrollo del método en la empresa. Se obtuvo 338 ítems para el inventario tipo A con un rango de valores desde \$20820,84 hasta los \$166.25, 292 ítems para el tipo B con un rango de valores desde \$166.20 hasta los \$32.52, y 397 ítems para el tipo C con un rango de valores desde \$32.00 hasta \$0.10.

Tabla 17.

Inventario tipo A por valor del inventario.

Nombre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Promedi	Disponibi	ABC X VALOR
ALAMBRE PUA BUFALO X 400 MTS	0	0	80,04	83,27	83,8	88,72	55,97	372	20820,84
POLILIMPIA GALON	34	26,38	26,38	26,38	26,38	26,38	27,65	500	13825
FILTRO MAKITA ELEM	24,87	24,87	24,87	24,87	24,87	24,87	24,87	468	11639,16
CERRADURA PUERTA PRINCIPAL GATO 288 CROMO ESPARTA	40,08	40,08	40,08	40,08	40,08	40,08	40,08	264	10581,12
ALAMBRE PUA 13.5 X 400 MTS IDEAL IOWA	81	84,11	87,56	87,56	87,56	87,56	85,89	109	9362,01
ALAMBRE PUA TORNADO 400 MT	33,69	33,69	33,69	33,68	33,68	33,68	33,69	277	9332,13
TUBO RECTANGULAR 50X25X0,90 (CODAL)	6,99	8,83	8,83	8,83	8,83	8,83	8,52	982	8366,64
MALLA ELECTROSOLDADA 5 15 (R131)	27,28	27,28	27,28	27,28	27,28	27,28	27,28	283,8	7742,064
ESCALERA JUEGO INFANTIL DE ACUERDO A DISEÑO	0	0	204,47	204,47	204,47	204,47	136,31	54	7360,74
LLAVE MEZC DUCHA TERMOFUSION FP	0	0	52,8	52,8	52,8	52,8	35,2	200	7040
ALAMBRE PUA BUFALO 200 MTS	42,69	42,69	42,69	42,69	42,69	43,83	42,88	163,5	7010,88
ALAMBRE PUA 13.5 X 200 MTS IDEAL IOWA	42,59	43,84	45,35	45,35	45,35	45,35	44,64	156,5	6986,16
IMALATHION LIQUIDO LITRO IVA 0	0	0	12,94	12,94	12,94	12,94	8,62	800	6896
PLASTILIZ TIPO ALUTECHO 3 6X1.1	23,65	23,65	23,65	23,65	23,65	23,65	23,65	260	6149
TUBO CUADRADO 40 X 40 X 1.5 X 6 MT	9,48	9,48	9,48	9,48	13,39	14,83	11,02	551	6072,02
LLAVE COCINA PICO ALTO AGUA FRIA CARISA	8,96	8,96	8,96	8,96	8,96	8,96	8,96	633	5665,35
PUERTA DE MDRA 2.1 X 1.57 GMIN	450	450	450	450	450	450	450	12	5400
PLASTILIZ OPAL 2.4 X 2MM GRUESO	19,35	19,35	19,35	19,35	19,35	19,35	19,35	274,2	5305,77
SUBE Y BAJA DE ACUERDO A DISEÑO	0	0	204,47	204,47	204,47	204,47	136,31	37	5049,47
BOMBA DE AGUA GASOLINA PAOLO 3	193,33	193,33	193,33	193,33	193,33	193,33	193,33	23	4446,59
ALAMBRE RECOCIDO NO. 18 ROLL 20 KG	26,19	26,19	27,51	28,01	28,62	28,63	27,53	153	4212,09
SIKATOP 77 LITRO (1KG)	9,07	9,07	7,88	7,88	5,99	5,99	7,65	540	4131
PALA CAJUELELA TRUPER PUNTONA	5,97	5,9	5,9	5,84	5,84	5,84	5,88	697	4098,36

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18.

Inventario tipo B por valor del inventario.

SILICON ABRO GRIS CARTUCHO	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,69	2,77	60	166,2
ZINC 3 METROS	5,17	5,09	5,09	5,26	5,55	5,83	5,33	31	165,23
EUROLIT 2.44 X 0.92	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	17	163,2
SERRUCHO TIBURON 16 PULG	0	0	0	2,92	2,92	2,46	1,38	118	162,84
LLAVE MEZ COCINA FV PARED 409/71	40,04	40,03	40,74	40,74	40,74	40,74	40,51	4	162,04
SERRUCHO STANLEY 15 JETCUT	9,51	9,51	9,51	9,51	9,51	9,51	9,51	17	161,67
ESPESANTE PRODAL FUNDA	2,98	2,98	2,98	2,98	2,98	2,98	2,98	54	160,92
MACHETE HANSA 18	4,87	4,87	4,87	4,87	4,87	4,87	4,87	33	160,71
TAPA METALICA 40 CM X 40 CM	40	40	40	40	40	40	40	4	160
PERFIL G 80 X 2MM	16,03	16,03	17,53	17,75	19,06	20,09	17,75	9	159,75
PERFIL G 150X 3	37,77	38,14	38,14	38,14	43,61	43,61	39,9	4	159,6
CANDADO GLOBE DORADO 40MM	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,73	1,74	91	158,34
PLASTILIZ TIPO ETERNIT 1.2MM 2.40 MT	11,84	16,38	16,63	16,62	16,62	16,62	15,79	10	157,9
FLEXOMETRO BELLOTA 5 METROS	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	87	157,47
TUBO AGUA FRIA 3/4 RIVAL O PLASTIDOR	5,07	5,07	5,07	5,71	5,71	5,78	5,4	29	156,6
SIKA BLANQUEADOR SACO X 20 KILOS	12,69	12,69	12,63	12,98	13,56	13,56	13,02	12	156,24
MAXICRIL LT	5,18	5,18	5,18	5,18	5,18	5,18	5,18	30	155,4
CARRITILLA DURAMAS LLANTA TRACTOR IVA 0	50	50,67	51,44	52,14	52,63	52,98	51,64	3	154,92
VALVUL REDUCT PRESION 11/4" GENEBRE	0	61,63	61,63	61,63	61,63	61,63	51,36	3	154,08
PLATINA DE 1 X 1/8	3,26	3,26	3,26	3,26	3,26	3,26	3,26	47	153,22
BOTA DE CAUCHO MIL# 34 AMARILLA SIN FORRO	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	27	153,09
COLLARIN HIE FORJ 32MMX1/2	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05	19	152,95
MAXIEMASTE INTERIOR BLANCO SACO 20 KILOS	5,82	5,82	5,82	5,82	5,82	6,12	5,87	26	152,62
PLASTOCRETE SIKA 16HIE 1/2 GL	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	3,07	2,93	52	152,36
MARTILLO HERRAGRO MANGO ACERO PULIDO 29MM	5,64	5,64	5,64	5,64	5,64	5,64	5,64	27	152,28

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19.

Inventario tipo A por valor del inventario.

PLASTILIZ TIPO SUPERTECHO 3.6 IVA 0	0	26,02	26,02	26,02	26,02	26,02	21,68	1,5	32,52
TAPON EC 32MM X 1	0,53	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,35	92	32,2
PISTOLA ELECTRICA SILICON TOOLCRAFT/WF	3,58	3,58	3,58	4,46	4,46	4,46	4,02	8	32,16
MALLA SOLDADA 25X15 IMPORT M LINEAL	4,24	4,24	4,24	4,24	4,24	4,24	4,24	7,55	32,012
ASPERSOR NETAFIM ISRAEL 3/4 NEGRO (9575)	4	4	4	4	4	4	4	8	32
TUBO AGUA FRIA 1" RIVAL	10,16	10,16	10,16	11,11	11,11	11,09	10,63	3	31,89
CUCHILLO CARNICERO 12 TRAMONTINA PROFESIONAL	0	0	0	12,7	12,7	12,7	6,35	5	31,75
PALA PUNTONA TOMBO ORIGINAL	16,02	15,77	15,77	15,77	15,77	15,55	15,78	2	31,56
COLLARIN HIERRO DUCTIL 32 X 1/2	0	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	5,25	6	31,5
RESINA LITRO	0	0	4,58	4,58	4,8	4,94	3,15	10	31,5
TUBO GALVANIZADO 11/2 X 1.5MM	0	0	0	0	15,7	15,7	5,23	6	31,38
MALLA ELECTROSOLDADA R64 3.5/15	13,37	14,81	15,32	15,91	16,94	17,78	15,69	2	31,38
PEGA LLAMA ROJA 1/24 PEQUEÑA	0,88	0,88	0,88	0,87	0,87	0,87	0,87	36	31,32
GANCHO PLATINA 14CM	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	59	31,27
CODO EC 50MM X 45 GRADOS ABIERTO	0	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,81	38,5	31,185
RASTRILLO PLASTICO TRUPER 30 DIENTES	10,31	10,31	10,31	10,31	10,52	10,58	10,39	3	31,17
CINTURON ANTILUMBAGO M TRUPER	10,36	10,35	10,35	10,35	10,35	10,35	10,35	3	31,05
DUCHA LORENZETTI IVA 0	0	0	0	12,38	12,38	12,38	6,19	5	30,95
BISAGRA 25 X 140 MM	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	5	30,65
KALPEGA 500CC	7,55	7,6	7,6	7,64	7,67	7,67	7,62	4	30,48
DISCO DIAMANTE DHINO 7 CONTINUO	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	8	30,4
TANQUE DE LATA RECICLADO 55GLN	0	0	0	0	7	7	2,33	13	30,29
FREGADERO YETKA 100X50 CM	30,14	30,14	30,14	30,14	30,14	30,14	30,14	1	30,14
CAJA MEDIDOR DE AGUA GRANDE IVA 0	9,75	9,83	9,81	9,92	10,41	10,41	10,02	3	30,06
CAJA P HERRAMIENTAS BAHCO	6	6	6	6	6	6	6	5	30

Fuente: Elaboración propia.

### 3.3. Análisis ABC basado en valor de utilización

En la resolución de este método se destaca los costos y la demanda de cada uno de los productos, por lo que, si un producto tiene un alto valor, pero su consumo promedio no es representativo, este análisis se encarga de ubicarlo en el inventario tipo B, o quizás tipo C. Dentro de este análisis se multiplica el costo promedio unitario por el consumo promedio (de los 6 meses anteriores) de cada artículo. Luego de igual forma que los otros métodos una vez obtenido los resultados se ordena de mayor a menor, y se multiplica por los porcentajes correspondientes del 15, 20 y 65%. De manera similar de los productos que se obtienen los correspondientes al 15% representan una mayor utilidad, los del 20% una utilidad media, y los de 65% una utilidad baja.

A continuación, se indican en las Tablas 17, 18, y 19 el desarrollo del método en la empresa. Se obtuvo 338 ítems para el inventario tipo A con un rango de valores desde \$17132.56 hasta los \$30.52, 383 ítems para el tipo B con un rango de valores desde \$30.45 hasta los \$8.72, y 1527 ítems para el tipo C con un rango de valores desde \$8.72 hasta \$0.01.

Tabla 20.

*Inventario tipo A por valor de utilización.*

Nombre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Costo Promedio	Enero2	Febrero3	Marzo4	Abril5	Mayo6	Junio7	Demanda Promedio	Valor de utilización
CEMENTO GUAPAN SACO	\$ 6,45	\$ 6,45	\$ 6,54	\$ 6,46	\$ 6,45	\$ 6,45	\$ 6,47	2.424,00	2.139,00	2.789,00	2.876,00	2.616,00	3.044,00	2.648,00	\$ 17.132,56
CEMENTO ATENAS SACO 50KG	\$ 6,47	\$ 6,47	\$ 6,47	\$ 6,47	\$ 6,47	\$ 6,25	\$ 6,43	1.348,00	670,00	548,00	565,00	547,00	587,00	724,17	\$ 4.856,41
ETERINIT 2.40 X 0.92	\$ 10,20	\$ 10,20	\$ 10,19	\$ 10,37	\$ 10,37	\$ 10,34	\$ 10,28	189,00	185,00	225,00	227,00	225,00	372,00	226,67	\$ 2.330,17
VIGA V5	\$ 17,12	\$ 18,58	\$ 19,47	\$ 19,47	\$ 20,59	\$ 20,58	\$ 19,30	151,00	148,00	140,00	108,00	59,00	61,00	114,50	\$ 2.209,85
VARILLA CORRUGADA 12MM	\$ 8,29	\$ 8,80	\$ 9,78	\$ 9,78	\$ 10,49	\$ 10,49	\$ 9,60	316,00	191,00	180,00	189,00	136,00	134,00	191,00	\$ 1.833,60
COLOMBIT 2.4 MT X 0.90 CM	\$ 11,55	\$ 11,55	\$ 11,55	\$ 11,55	\$ 11,59	\$ 11,76	\$ 11,59	0,00	35,00	78,00	145,00	107,00	219,00	97,33	\$ 1.128,05
TUBO CORRIVAL 400 MM X 6 MT SERIE 5	\$ -	\$ 113,99	\$ 113,99	\$ 113,99	\$ 113,99	\$ 113,99	\$ 94,99	1,00	59,00	0,00	0,00	0,00	0,00	116,67	\$ 1.109,53
MALLA ELECTROSOLDADA R64 3.5/15	\$ 13,37	\$ 14,81	\$ 15,32	\$ 15,91	\$ 16,94	\$ 17,78	\$ 15,69	130,00	61,00	68,00	54,00	21,00	63,00	64,50	\$ 1.012,01
VIGA V8	\$ 29,19	\$ 29,19	\$ 31,51	\$ 34,80	\$ 37,26	\$ 37,26	\$ 33,20	48,00	12,00	10,00	55,00	0,00	25,00	25,00	\$ 830,00
VIGA V2	\$ 11,62	\$ 12,57	\$ 12,91	\$ 13,71	\$ 14,33	\$ 14,33	\$ 13,25	72,00	67,00	68,00	68,00	40,00	31,00	57,67	\$ 764,13
VARILLA CORRUGADA 7.5MM	\$ 3,09	\$ 3,52	\$ 3,82	\$ 3,88	\$ 3,88	\$ 3,88	\$ 3,68	161,00	223,00	264,00	179,00	54,00	182,00	192,17	\$ 707,19
PLACA COLAB NOVALOZA 0.65MM METRO CUADRADO	\$ 6,70	\$ 6,77	\$ 6,77	\$ 6,77	\$ 7,89	\$ 7,99	\$ 7,17	71,00	66,00	111,00	126,00	196,00	0,00	95,00	\$ 681,15
TUBO GALVANIZADO 2 X 1.5MM	\$ 17,24	\$ 18,05	\$ 18,05	\$ 18,16	\$ 18,16	\$ 18,16	\$ 17,97	7,00	44,50	50,00	58,00	40,00	24,00	56,92	\$ 663,45
VARILLA CORRUGADA 10MM	\$ 5,79	\$ 5,79	\$ 5,80	\$ 5,80	\$ 6,62	\$ 6,62	\$ 6,07	268,00	39,00	64,00	42,00	74,00	121,00	103,00	\$ 625,21
ZINC 3.60 METROS	\$ 5,69	\$ 6,99	\$ 6,95	\$ 7,08	\$ 7,43	\$ 7,43	\$ 6,93	114,00	122,00	67,00	41,00	70,00	83,00	52,83	\$ 574,01
TUBO CORRIVAL 220MM X 6 MT S6	\$ 44,37	\$ 44,37	\$ 48,91	\$ 48,91	\$ 49,46	\$ 52,36	\$ 46,06	0,00	2,00	56,00	2,00	10,00	0,00	116,67	\$ 560,06
TUBO CUADRADO 100X100X2MM	\$ 38,00	\$ 38,00	\$ 38,00	\$ 38,00	\$ 44,76	\$ 45,80	\$ 40,43	18,00	24,00	7,00	13,00	2,00	16,00	13,17	\$ 532,46
POLITUBO SN 1 P VERDE ROLLO	\$ 33,29	\$ 33,36	\$ 33,36	\$ 33,49	\$ 33,49	\$ 33,50	\$ 33,41	2,45	6,00	0,00	0,00	83,05	4,00	15,92	\$ 531,89
VARILLA CORRUGADA 5.5 MM	\$ 0,85	\$ 0,95	\$ 0,95	\$ 1,05	\$ 1,15	\$ 1,15	\$ 1,02	529,00	690,00	542,00	607,00	431,00	276,00	512,50	\$ 522,75
TUBO PRESION EC 63MMX1 MPA INSTALADO SIST RIEGO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 6,48	\$ 8,48	\$ 2,83	0,00	0,00	0,00	0,00	994,00	0,00	165,67	\$ 466,85
MALLA ELECTROSOLDADA R64 4.15	\$ 17,54	\$ 17,54	\$ 17,55	\$ 17,55	\$ 20,19	\$ 20,19	\$ 18,43	13,00	13,00	29,00	28,00	42,00	21,00	24,33	\$ 446,40
TUBO DESAGUE 110 MM PLASTIGAMA	\$ 8,00	\$ 8,19	\$ 8,25	\$ 8,26	\$ 8,75	\$ 9,02	\$ 8,41	53,00	77,00	65,00	25,00	24,00	38,00	50,33	\$ 423,28
ETERINIT 1.82 X 0.92	\$ 8,27	\$ 8,44	\$ 8,45	\$ 8,45	\$ 8,45	\$ 8,47	\$ 8,42	46,00	41,00	90,00	14,00	48,00	46,00	47,50	\$ 399,95
MALLA HEXAGONAL 3/4 X 2 X 30M	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 83,31	\$ 83,31	\$ 83,31	\$ 41,66	0,00	0,00	0,00	0,00	55,00	0,00	9,17	\$ 382,02
VIGA V9	\$ 31,85	\$ 33,22	\$ 34,17	\$ 35,79	\$ 36,57	\$ 36,57	\$ 34,69	20,00	6,00	18,00	0,00	4,00	16,00	11,00	\$ 381,59
TUBO CORRIVAL 540MM X 6 MT SERIE 5	\$ 189,82	\$ 186,99	\$ 186,99	\$ 186,99	\$ 186,99	\$ 186,99	\$ 187,46	0,00	10,00	1,00	0,00	0,00	1,00	5,00	\$ 374,92
TUBO DESAGUE 110MM ECON RIVAL PLAST	\$ 4,19	\$ 4,19	\$ 4,52	\$ 4,52	\$ 4,68	\$ 4,78	\$ 4,48	64,00	108,00	51,00	97,00	104,00	66,00	61,67	\$ 365,88

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 21.

Inventario tipo B por valor de utilización.

Nombre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Costo Promedi	Enero2	Febrero3	Marzo4	Abril5	Mayo6	Junio7	Demanda	Valor de utilizac...
LAVAMANOS BLANCO UNETA BLANCO	\$ 9,02	\$ 8,77	\$ 8,60	\$ 8,60	\$ 8,60	\$ 8,60	\$ 8,70	1,00	12,00	4,00	1,00	2,00	1,00	3,50	\$ 30,45
TUBO RECTANGULAR 100X50X2MM	\$ 30,96	\$ 29,89	\$ 29,89	\$ 29,89	\$ 30,90	\$ 30,90	\$ 30,40	3,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	\$ 30,40
CLAVO ZINC LIBRA	\$ 1,27	\$ 1,18	\$ 1,18	\$ 1,18	\$ 1,18	\$ 1,18	\$ 1,20	13,00	43,50	31,00	17,50	24,50	22,50	25,33	\$ 30,40
TUBO PRESION EC 32MMX1.25 MPA PLASTIGAMA	\$ 3,51	\$ 3,51	\$ 3,49	\$ 3,49	\$ 3,50	\$ 3,50	\$ 3,50	0,00	44,00	1,00	7,00	0,00	0,00	0,67	\$ 38,35
ADAPTADOR EC H 63MM	\$ 1,52	\$ 1,52	\$ 1,44	\$ 1,44	\$ 1,01	\$ 1,02	\$ 1,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	\$ 30,15
AMOLADORA DEWALT DISCO 4.5	\$ 54,85	\$ 61,90	\$ 61,90	\$ 58,53	\$ 62,32	\$ 62,32	\$ 60,27	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,50	\$ 30,14
CAJA 6 BREAKER SQUARE D	\$ 25,39	\$ 25,39	\$ 25,39	\$ 25,39	\$ 26,19	\$ 26,59	\$ 25,72	1,00	0,00	2,00	1,00	0,00	0,00	1,17	\$ 30,09
RESINA CONDOR P/N3 GALON EXTERIOR RESAFLEX	\$ 6,80	\$ 6,80	\$ 6,80	\$ 7,11	\$ 10,72	\$ 13,29	\$ 8,59	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	\$ 30,07
TANQUE TPO BOTELLA RIVAL 500 LIT INCLUIDO KIT	\$ 59,66	\$ 59,66	\$ 59,66	\$ 59,66	\$ 59,66	\$ 61,50	\$ 59,97	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	\$ 29,99
ALAMBRE GALV. NO. 14 LIBRA (2.15)	\$ 0,82	\$ 0,84	\$ 0,84	\$ 0,85	\$ 0,86	\$ 0,86	\$ 0,84	24,00	41,00	7,00	5,00	33,00	102,80	35,47	\$ 29,79
RISO STRATOS GRIS EXP 30 * 45 (2 MT X CAJA)	\$ 5,88	\$ 5,88	\$ 5,43	\$ 5,43	\$ 5,43	\$ 5,43	\$ 5,58	12,00	0,00	10,00	2,00	0,00	0,00	5,33	\$ 29,74
TUBO CORRUVAL 125MM X 6MT S6	\$ -	\$ -	\$ 17,81	\$ 17,81	\$ 17,81	\$ 17,81	\$ 17,81	0,00	0,00	15,00	0,00	0,00	0,00	2,50	\$ 29,68
ANTICORR UNO NEGRO MATE GL	\$ 11,86	\$ 11,86	\$ 11,85	\$ 11,86	\$ 11,86	\$ 11,86	\$ 11,86	3,00	2,00	1,00	2,00	2,00	5,00	2,50	\$ 29,55
TUBO DURAFORT 200MM	\$ 35,72	\$ 35,73	\$ 35,73	\$ 35,73	\$ 35,73	\$ 35,73	\$ 35,72	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,83	\$ 29,51
INTERRUPTOR SENCILLO VETO LP	\$ 1,52	\$ 1,52	\$ 1,52	\$ 1,52	\$ 1,50	\$ 1,45	\$ 1,50	7,00	0,00	31,00	0,00	33,00	33,00	19,87	\$ 29,51
PIEDRA METRO CUBICO CON IVA	\$ 13,70	\$ 13,70	\$ 12,89	\$ 11,49	\$ 11,24	\$ 11,10	\$ 12,35	0,00	1,25	0,00	0,00	0,00	13,00	2,38	\$ 29,35
UNITEJA NARANJA CAÑECA	\$ 58,56	\$ 58,56	\$ 58,56	\$ 58,56	\$ 58,56	\$ 58,56	\$ 58,56	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	\$ 29,28
UNION REPARACION UZ 200MM	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 35,12	\$ 35,12	\$ 11,71	0,00	0,00	0,00	0,00	15,00	0,00	2,50	\$ 29,28
ETERNAICRL NARANJO GALON	\$ 17,20	\$ 17,20	\$ 17,20	\$ 17,20	\$ 18,06	\$ 18,06	\$ 17,49	2,00	1,00	0,00	2,00	0,00	5,00	1,67	\$ 29,21
EXCAVADOR BELLOTTA ROJONEGRO GRANDE	\$ 11,93	\$ 13,30	\$ 13,30	\$ 13,68	\$ 14,09	\$ 14,08	\$ 13,40	3,00	0,00	2,00	5,00	2,00	1,00	2,17	\$ 29,08
TUBO RECTANGULAR 50X25X1.1 CODAL	\$ -	\$ 9,50	\$ 9,50	\$ 9,50	\$ 9,50	\$ 9,50	\$ 7,92	0,00	14,00	3,00	1,00	4,00	0,00	3,67	\$ 29,07
TEE EC 63X40MM INSTALADO EN SISTEMA DE REGO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1,57	\$ 1,57	\$ 1,56	\$ 0,78	0,00	0,00	0,00	0,00	223,00	0,00	57,17	\$ 28,99
LATEX INTERIOR BLANCO P/N3 GALON	\$ 4,82	\$ 4,82	\$ 4,92	\$ 4,92	\$ 5,03	\$ 5,03	\$ 4,92	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	5,83	\$ 28,68
SERRA SANDIFLEX 18 O 24	\$ 0,95	\$ 0,90	\$ 0,90	\$ 0,90	\$ 0,90	\$ 0,90	\$ 0,91	35,00	33,00	46,00	30,00	14,00	31,00	31,50	\$ 28,67
DISCO DIAMANTE RHINO 7 SEGMENTADO	\$ 6,34	\$ 6,98	\$ 6,98	\$ 6,97	\$ 6,98	\$ 6,98	\$ 6,87	5,00	2,00	5,00	0,00	0,00	0,00	4,17	\$ 28,55
SFON 110 PLASTIGAMA	\$ 7,81	\$ 7,82	\$ 8,25	\$ 8,26	\$ 8,26	\$ 8,26	\$ 8,11	1,00	1,00	16,00	2,00	0,00	1,00	3,50	\$ 28,39
CAJA MEDIDOR DE AGUA GRANDE IVA 0	\$ 9,75	\$ 9,83	\$ 9,81	\$ 9,92	\$ 10,41	\$ 10,41	\$ 10,02	2,00	0,00	3,00	7,00	2,00	1,00	2,83	\$ 28,36
PUERTA TOOL 2MT X 0.70 SAN JOSE G PICURARA	\$ -	\$ -	\$ 85,00	\$ 85,00	\$ 85,00	\$ 85,00	\$ 56,67	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,50	\$ 28,34
CANAL DE CARGA PARA GYPSUM 3.6MT LARGO	\$ 1,68	\$ 1,68	\$ 1,68	\$ 1,68	\$ 1,74	\$ 1,80	\$ 1,71	0,00	0,00	0,00	0,00	27,00	61,00	16,50	\$ 28,22
ALAMBRE GALV. NO. 20 (0.90) LIBRA	\$ 1,54	\$ 1,54	\$ 1,22	\$ 1,35	\$ 1,20	\$ 1,20	\$ 1,34	3,00	10,00	31,00	8,00	50,00	24,00	21,00	\$ 28,14
CAJA 6 BREAKER SQUARE D	\$ 27,61	\$ 27,61	\$ 27,61	\$ 28,29	\$ 28,29	\$ 28,79	\$ 28,03	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	\$ 28,03

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 22.

Inventario tipo C por valor de utilización.

Nombre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Costo Promedi	Enero2	Febrero3	Marzo4	Abril5	Mayo6	Junio7	Demanda	Valor de utilizac...
TUBO PRESION EC 63MM X 1 MPA RIVAL	\$ 7,44	\$ 7,44	\$ 7,44	\$ 7,44	\$ 7,47	\$ 7,47	\$ 7,45	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	5,00	1,17	\$ 8,72
ALAMBRE GALV. NO. 18 ROLLO X 20KG (1.25)	\$ 34,38	\$ 34,08	\$ 34,08	\$ 34,08	\$ 34,08	\$ 37,87	\$ 34,73	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	1,00	0,25	\$ 8,66
MANGUERA ANILLADA 1/2 X MT	\$ 0,22	\$ 0,22	\$ 0,15	\$ 0,15	\$ 0,15	\$ 0,15	\$ 0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	25,00	60,00	50,83	\$ 8,64
ANGULO 20X 2MM	\$ 3,78	\$ 3,78	\$ 3,78	\$ 4,19	\$ 4,14	\$ 4,13	\$ 3,97	0,00	1,00	2,00	0,00	2,00	2,00	2,17	\$ 8,61
LATEX SUPREMO CREMA CONTINADO GALON	\$ 17,17	\$ 17,17	\$ 17,17	\$ 17,17	\$ 17,17	\$ 17,17	\$ 17,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	\$ 8,59
CINTA AISLANTE 10 YDS	\$ 0,34	\$ 0,36	\$ 0,34	\$ 0,36	\$ 0,39	\$ 0,39	\$ 0,36	11,00	0,00	55,00	32,00	38,00	18,00	23,67	\$ 8,52
VALVULA FLOTADORA BRONCE 1/2 HELBERT	\$ 16,54	\$ 16,54	\$ 16,54	\$ 17,53	\$ 17,53	\$ 17,54	\$ 17,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,50	\$ 8,52
ESPESANTE PRODAL FUNDA	\$ 2,98	\$ 2,98	\$ 2,98	\$ 2,98	\$ 2,98	\$ 2,98	\$ 2,98	3,00	1,00	4,00	4,00	5,00	0,00	2,83	\$ 8,49
LLAVE MEZCLADORA DUCHA TINA FV 107771	\$ 49,55	\$ 49,55	\$ 49,55	\$ 49,55	\$ 49,55	\$ 49,55	\$ 49,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	\$ 8,42
SKAFLEX CONSTRUCCION CARTUCHO	\$ 6,90	\$ 6,91	\$ 7,34	\$ 7,34	\$ 7,33	\$ 7,33	\$ 7,19	1,00	1,00	1,00	4,00	0,00	0,00	1,17	\$ 8,41
ETERNAICRL ROJO GALON	\$ 16,66	\$ 16,66	\$ 16,66	\$ 16,66	\$ 17,12	\$ 17,12	\$ 16,81	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,50	\$ 8,41
MEDIDOR DE AGUA BARMIETER 1/2 CHORRO MULTIPLE	\$ 16,80	\$ 16,80	\$ 16,80	\$ 16,80	\$ 16,80	\$ 16,80	\$ 16,80	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	\$ 8,40
Llave MEZ COCINA MESA FV 8 SHELBY E417.05/71	\$ 25,45	\$ 25,45	\$ 25,45	\$ 25,45	\$ 25,45	\$ 25,45	\$ 25,44	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,33	\$ 8,40
BARNIZ KLIMA LASUR MATE EXTERIOR GAL	\$ 25,42	\$ 25,42	\$ 25,42	\$ 25,42	\$ 25,42	\$ 25,42	\$ 25,42	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,33	\$ 8,39
TINTE VHP CEDRO GALON	\$ 16,72	\$ 16,72	\$ 16,73	\$ 16,73	\$ 16,73	\$ 16,73	\$ 16,73	0,00	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,50	\$ 8,37
SIKADUR PREMIER N 1 KILO (ADITIVO EPOXICO)	\$ -	\$ 20,03	\$ 20,03	\$ 20,03	\$ 20,03	\$ 20,03	\$ 16,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	\$ 8,35
POSTE DE CEMENTO 1.80 MT PROD PROPIA SIN IVA	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 2,52	\$ 0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	119,00	19,83	\$ 8,33
ASPIERSOR 3/4 SENINGER IVA. CERO	\$ 7,05	\$ 7,05	\$ 7,05	\$ 7,05	\$ 7,05	\$ 7,05	\$ 7,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,17	\$ 8,25
MANO DE GATO LIBRA	\$ 0,22	\$ 0,21	\$ 0,21	\$ 0,21	\$ 0,21	\$ 0,21	\$ 0,21	15,00	45,00	95,00	25,00	10,00	45,00	39,17	\$ 8,23
ESMALTE ANTICORR BLANCO P/N3 LT	\$ 3,52	\$ 3,52	\$ 3,52	\$ 3,52	\$ 3,52	\$ 3,52	\$ 3,52	2,00	0,00	2,00	2,00	3,00	2,00	2,33	\$ 8,20
ARCO SERRA BAHCO PARA SERRA SANDIFLEX	\$ 7,20	\$ 7,20	\$ 7,20	\$ 7,20	\$ 15,11	\$ 15,12	\$ 9,84	0,00	0,00	2,00	1,00	2,00	0,00	0,83	\$ 8,17
TEE REDUCTORA 90X63MM EC	\$ -	\$ 5,33	\$ 5,33	\$ 5,33	\$ 5,33	\$ 5,33	\$ 4,45	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,83	\$ 8,14
INTERVNIIL GRIS PREPARADO (EMUCE) CAÑECA	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 58,74	\$ 9,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	0,83	\$ 8,13
SOLDADURA ESTANJO BERA S2/48.1.5MM	\$ 16,18	\$ 16,18	\$ 16,18	\$ 16,18	\$ 16,18	\$ 16,18	\$ 16,18	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,50	\$ 8,09
MANGUERA TEJIDA REFORZADA 1/2 ROLLO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 24,02	\$ 24,02	\$ 24,02	\$ 12,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	\$ 8,05
CADENA GALVANIZADA 5/16 LIBRA	\$ 0,82	\$ 0,51	\$ 0,68	\$ 0,68	\$ 0,68	\$ 0,68	\$ 0,68	13,50	31,50	0,00	16,00	2,00	0,00	11,83	\$ 8,04
PERFIL U 125X50X2MM	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 24,07	\$ 4,01	0,00	0,00	0,00	0,00	12,00	0,00	0,00	\$ 8,02
CODO EC 90 MM NORMAL	\$ 5,52	\$ 4,64	\$ 4,64	\$ 4,64	\$ 4,64	\$ 4,64	\$ 4,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,67	\$ 8,00
ANGULO PARA GYPSUM GALVANIZADO 22X18X.45 3MT	\$ 0,59	\$ 0,59	\$ 0,59	\$ 0,55	\$ 0,55	\$ 0,55	\$ 0,57	4,00	5,00	7,00	37,00	4,00	27,00	14,00	\$ 7,98
ESMALTE ANTICORR ALUMINO GALON	\$ 11,87	\$ 11,87	\$ 11,87	\$ 11,87	\$ 11,95	\$ 11,95	\$ 11,90	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,67	\$ 7,97
COLLARRIN HIERRO DUCTIL 90 X 1	\$ -	\$ 11,47	\$ 11,47	\$ 11,47	\$ 11,47	\$ 11,47	\$ 9,55	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,83	\$ 7,99

Fuente: Elaboración propia.

Continuando con el supremo del diseño de almacén, el cual se encarga de la organización y la distribución del espacio físico de la empresa mediante la definición de tres secciones que son la zona de ingreso, la de almacenaje y la de despachos (Mecalux S.A., 2021).

### 3.4. Implementación de la zona de ingreso

El área de ingreso es el lugar en donde se recibe la mercadería, dentro de la cual se desglosan procesos como la recepción de la mercadería en la que se procede a revisar los productos. Para esta recepción de productos es importante definir el lugar, ya que debe tener las medidas correctas para evitar que las mercancías sufran algún daño, se extravíen, o generen pérdidas de tiempo hasta poder continuar con el proceso para llegar a su posición final. Adicionalmente, se recomienda siempre tener un espacio más amplio de lo necesario, o un espacio adicional para poder recibir mercadería inesperada, incluso por la unidad de carga en la que se recibe los productos; ya que muchos de ellos pueden venir desarmados y para ponerlos a la venta se necesita llevar a cabo un proceso de transformación para conseguir el producto final.

A continuación, en la Figura 10, se indica la zona de recepción de la mercadería que funcionaba previamente antes de la nueva propuesta.



*Figura 10.* Forma de la zona de ingreso de mercadería en un inicio.

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 11 se indica el nuevo lugar designado para la zona de ingreso de mercancías, la cual tiene una dimensión de 1 metro de largo por 1 metro de ancho y 1 metro de alto, el cual fue dimensionado en base a las cantidades de pedidos que se reciben a diario siendo un promedio de tres órdenes de llegada al día, cada una con un volumen aproximado de 0.25 metros cuadrados.



*Figura 11.* Creación de la zona de ingreso de mercadería.

Fuente: Elaboración propia.

Una vez que se indica la zona de ingreso, se procede a llevar a cabo el método de las 5S, y se realiza una comparación de la figura 11 con la figura 10; se puede contemplar que como primer paso se eliminó todo lo innecesario, se procedió a colocar la mercancía recibida en el puesto designado y luego se enfatizó sobre la importancia de la limpieza constante de la zona.

### **3.5. Implementación de la zona de almacenaje**

Para la ubicación de los productos en la zona de almacenaje, es importante tener en cuenta la clasificación de productos ABC y las líneas de inventario. Estos procesos dan prioridad, en forma gradual, a productos de alta, media, y baja rotación respectivamente. Adicionalmente, el proceso toma en cuenta el volumen de cada producto según al espacio que destine la empresa para esta zona; en el caso de apilar de forma vertical, se deben considerar varias medidas de seguridad, tanto para las personas como para los productos.

### **3.6. Implementación de la zona de despachos**

En esta área se define la zona para la preparación de la salida de los pedidos, que por lo general esta zona se encuentran a una altura de un metro sobre el suelo para mayor facilidad en alistar los pedidos. La preparación de pedidos consiste en el embalaje de la orden solicitada, y para esto es importante contar con los recursos necesarios ya que la zona de despacho es una de las más importantes para la eficiencia y eficacia operacional. De la misma forma que la otra zona deberá ser dimensionada adecuadamente en base a las necesidades. Además, es sustancial tener una zona adicional para ciertas temporadas del año en la que se generan una mayor cantidad de ventas de forma inesperada. Cabe recalcar que la zona de despachos debe estar lo más próxima a la salida.

A continuación, se indica en las figuras 12 y 13 la forma en la que se despachaban las mercancías antes de la designación del área propuesta. Como se puede ver se lo realizaba encima de las vitrinas de atención al público en la primera imagen y en la segunda imagen se despachaba en el mismo lugar de donde se encuentra la zona de ingreso de mercadería.



Figura 12. Primera forma de la zona de salida de mercadería en un inicio.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 13. Segunda forma de la zona de salida de mercadería en un inicio.

Fuente: Elaboración propia.

Una vez revisadas las respectivas falencias en relación al despacho de pedidos, se procede a designar una zona exclusivamente para el área de salida de productos, como se aprecia en la Figura 14.



*Figura 14.* Propuesta de la nueva zona de salida de mercaderías.

Fuente: Elaboración propia.

### **3.7. Metodología Kaizen**

Para asegurar una mejora continua en la zona de ingreso y salida de mercadería se procedió a aplicar el método Kaizen, para lo cual se aplicó los siguientes pasos para la creación del evento:

1. Selección del tema.
2. Definición del equipo de trabajo.
3. Recolección de información.
4. Evaluación directa de los posibles problemas.

5. Establecer las medidas de evaluación, incluyendo planes de mejora y fechas.
6. Monitorear los resultados, para la estandarización del proceso.

A continuación, se adjunta en la Figura 15 la hoja de trabajo para la creación del evento respectivo como parte del método Kaizen:

<p><b>Tema</b></p> <p>Creación de la zona de ingreso y salida de mercadería</p> <p><b>Designación de equipo de trabajo</b></p> <p>Antonio Tuba</p> <p>Verónica Arpi</p> <p>Geovanny Pizarro</p> <p>Cristian Tuba</p> <p><b>Recolección de la información</b></p> <p>La forma en la que se estuvo recibiendo y despachando la mercancía se denotó bastante irregular, ya que no se tenía definido el lugar, por lo que muchas de las veces la mercadería se extraviaba y se confundía con otros productos que estaban listos para despacharse o se encontraban en el área de recepción por motivos de tramitar una devolución entre otros motivos más.</p> <p><b>Evaluar alternativas en el lugar para definir el área a designar</b></p> <p>Junto con el equipo de trabajo se analizó varias áreas para llevar a cabo el proceso del ingreso y salida de mercancías. Dentro de este proceso las personas que fueron designadas para conformar el trabajo expusieron sus pros y contras de las alternativas que se disponían y finalmente evaluando todas las opciones posibles se definió la zona de ingreso y salida.</p> <p><b>Planes de mejora y fechas respectivas</b></p> <p>Dentro de la definición de la zona de ingreso y salida de mercancías se propuso como un plan de mejora ampliar la zona de ingreso, sin embargo, este requerimiento deberá demostrar su necesidad en una fecha futura aproximadamente en un lapso de dos meses tomando como referencia el 12 de julio del 2021.</p> <p><b>Monitoreo del área respectiva</b></p> <p>Para llevar a cabo el monitoreo de las áreas designadas se estableció llevar una hoja de control como parte de la metodología de las 5 s, en las cuales se tiene anotado las observaciones pertinentes, las mismas que se reportan cada semana con la firma de responsabilidad de la persona de turno.</p>
--

*Figura 15.* Creación del evento para ingreso y salida de mercancías de la metodología Kaizen.

Fuente: Elaboración propia.

Una vez que se tiene definido el evento para el análisis con los argumentos suficientes, se procede a crear las hojas de seguimiento continuo tanto para el ingreso como para la salida de productos, como se aprecia en las Figuras 16 y 17.

<b>Control de la zona de ingreso de mercancías</b>
<b>Fecha</b>
<b>Metodología 5 s</b>
Eliminar lo innecesario
Ordenar el lugar
Disponer de los elementos necesarios
<b>Observaciones</b>
<b>Sugerencias</b>
<b>Firma del responsable</b>

*Figura 16.* Creación de la hoja de ingreso de mercancías de la metodología Kaizen.

Fuente: Elaboración propia.

<b>Control de la zona de salida de mercancías</b>
<b>Fecha</b>
<b>Metodología 5 s</b>
Eliminar lo innecesario
Ordenar el lugar
Disponer de los elementos necesarios
<b>Observaciones</b>
<b>Sugerencias</b>
<b>Firma del responsable</b>

Figura 17. Creación de la hoja de salida de mercancías de la metodología Kaizen.

Fuente: Elaboración propia.

### 3.8. Metodología Poka Yoke

Para evitar los errores en la secuencia de las operaciones se utilizó la técnica de Poka Yoke, la cual sugiere el desglose de todas las actividades respecto a los procesos de compras y ventas de cómo se realizan antes de proponer un nuevo proceso, éstas se indican en las Figuras 18, 19, 20, 21, 22 y 23 con el objetivo de evitar todos los fallos posibles en el proceso de ingreso y salida de los productos.

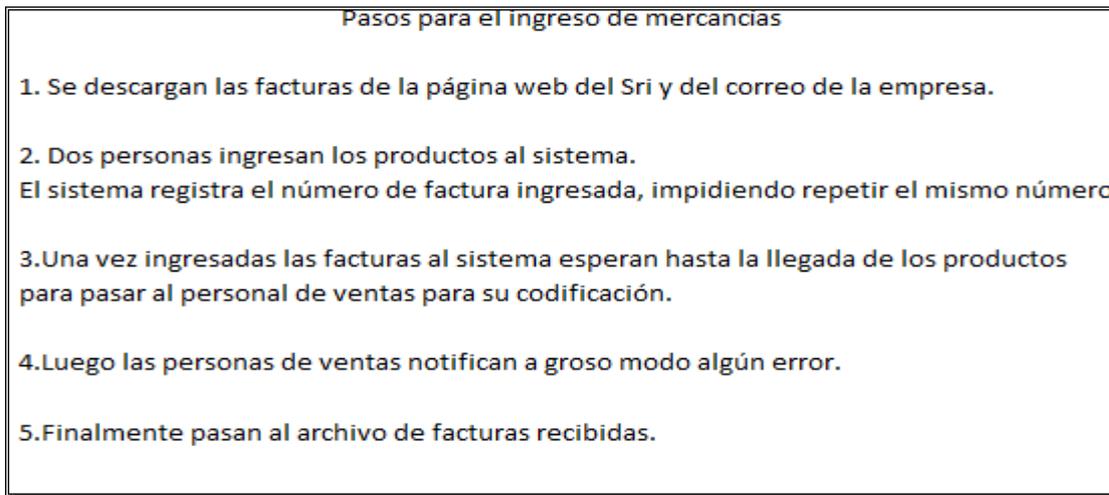


Figura 18. Forma tradicional del ingreso de mercadería al sistema.

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se indica en la Figura 19 la nueva propuesta para el ingreso de mercancías, dentro de la cual es importante generar el evento Kaizen como lo indica la Figura 20 respecto a los puntos propuestos para darles un seguimiento respectivo.

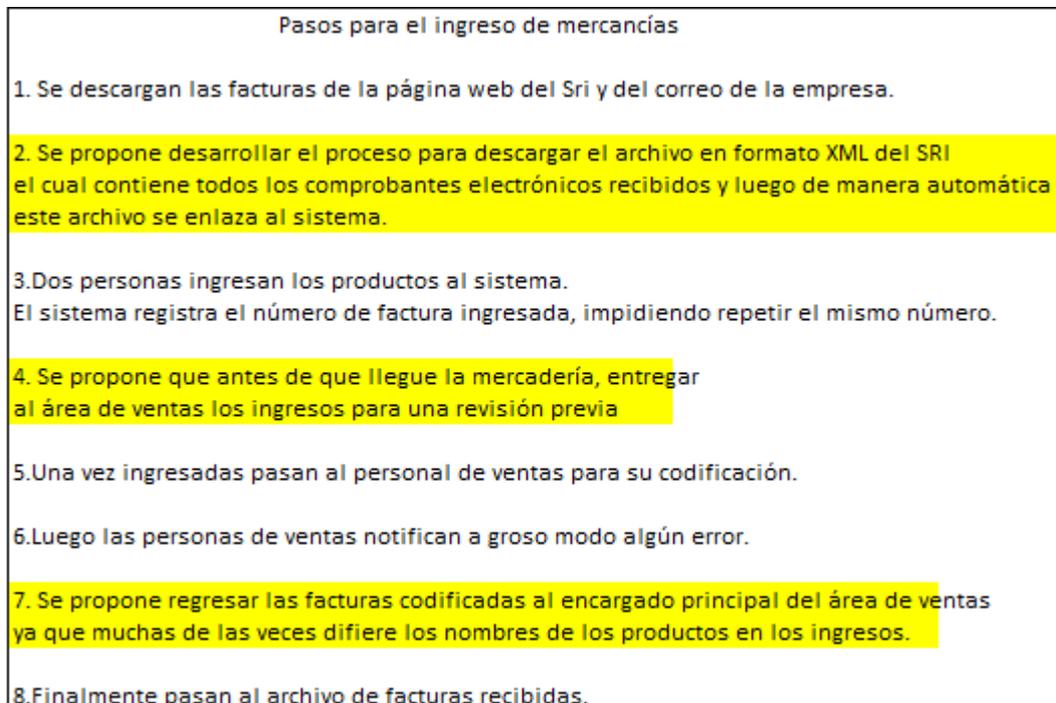


Figura 19. Propuesta para el ingreso de mercadería al sistema.

Fuente: Elaboración propia.

<b>Proceso para el ingreso de mercancías</b>	
<b>Fecha</b>	12/7/2021
<b>Seguimiento</b>	
Se propone desarrollar el proceso para descargar el archivo en formato XML del SRI el cual contiene todos los comprobantes electrónicos recibidos y luego de manera automática este archivo se enlaza al sistema.	
Se propone que antes de que llegue la mercadería, entregar al área de ventas los ingresos para una revisión previa	
Se propone regresar las facturas codificadas al encargado principal del área de ventas ya que muchas de las veces difiere los nombres de los productos en los ingresos.	
<b>Observaciones</b>	
<b>Sugerencias</b>	
<b>Firma del responsable</b>	

Figura 20. Evento Kaizen para el ingreso de mercadería.

Fuente: Elaboración propia.

Para el proceso de salida de mercancías se efectuó de la misma manera como se puede observar en la Figura 21, la forma tradicional que se venía operando, respecto a la nueva propuesta que se muestra en la Figura 22, y del mismo modo quedan establecidos los puntos en un evento Kaizen que se aprecia en la Figura 23.

<b>Pasos para la salida de mercancías</b>
1. Se recibe la orden desde ventas para empezar el proceso de despacho.
2. Dos personas empiezan a despachar el pedido.
3. El personal de ventas hace llegar la factura a despachos se procede con la revisión de la factura.
4. Luego las personas de despachos notifican a groso modo algún error.
5. Finalmente pasan al archivo de facturas despachadas.

Figura 21. Forma tradicional del ingreso de mercadería al sistema.

Fuente: Elaboración propia.

Pasos para la salida de mercancías	
1. Se recibe la orden desde ventas para empezar el proceso de despacho.	Se propone la adquisición de radios para agilizar este proceso.
2. Dos personas empiezan a despachar el pedido.	Se propone capacitar al personal acerca de la importancia de trabajo en equipo.
3. El personal de ventas hace llegar la factura a despachos para su revisión.	Se propone dejar constancia del nombre de las personas que entregaron la factura despachada.
4. Luego las personas de despachos notifican a groso modo algún error.	
5. Finalmente pasan al archivo de facturas despachadas.	Se propone indicarles la importancia del puesto de asignación de la factura y no dejar en cualquier lado.

Figura 22. Propuesta para la salida de mercadería al sistema.

Fuente: Elaboración propia.

Proceso para la salida de mercancías	
Fecha	12/7/2021
Seguimiento	Se propone la adquisición de radios para agilizar este proceso.
	Se propone capacitar al personal acerca de la importancia de trabajo en equipo.
	Se propone dejar constancia del nombre de las personas que entregaron la factura despachada.
	Se propone indicarles la importancia del puesto de asignación de la factura y no dejar en cualquier lado.
Observaciones	
Sugerencias	
Firma del responsable	

Figura 23. Evento Kaizen para la salida de mercadería.

Fuente: Elaboración propia.

### 3.9. Propuesta del diseño de almacén

Una vez realizado el análisis del método del inventario ABC y la designación de la zona de recepción y despachos, como parte del diseño de almacén se procedió a replantear la organización física y del software del almacén. Dentro del software se realizó mediante la agrupación de los productos respecto a las líneas del inventario correspondientes como lo indica la Figura 24, en la cual se observa 12 líneas de inventario ordenadas de acuerdo al valor mensual de ventas, y se destaca la línea de aceros, como la línea de mayor representatividad; esto con el objetivo de facilitar el proceso de pedidos y el control de los productos que se agotan. Una vez obtenidos el reporte de la cantidad de productos existentes, se incorporó la creación del inventario de seguridad, dentro del cual los productos marcan una alerta de los ítems que se encuentran bajo el límite establecido.

En cuanto a la organización física estas se agruparon por la familia de productos. Por ejemplo, si una cantidad de productos se encuentra en un lugar y otra cantidad de productos de la misma línea está en un lugar diferente se procede a agruparlos. Se consideró de esta manera por la extensión de productos que cuenta la empresa. A continuación, se presenta la agrupación de las líneas de pinturas y herramientas en las Figuras 25 y 26, (quedando pendiente el resto de las líneas por temas relacionados con el tiempo para la presentación del trabajo).

Nombre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
ACERO PARA CONSTRUCCION	56.800.80	62.166.55	56.917.32	55.442.42	62.814.67	63.158.26	49.092.46	52.163.34	0.00	0.00	0.00	0.00
RIEGO Y DESAGUE	19.228.74	17.634.89	17.780.27	24.628.10	20.157.52	19.743.64	21.866.42	21.414.47	0.00	0.00	0.00	0.00
PINTURA	17.232.58	15.766.31	15.252.33	14.936.16	16.204.92	16.843.08	15.842.74	14.251.25	0.00	0.00	0.00	0.00
HERRAMIENTAS	16.011.02	17.956.83	17.617.92	17.793.47	18.169.31	21.233.18	17.255.76	16.666.03	0.00	0.00	0.00	0.00
AGLOMERANTES	14.831.90	8.471.77	8.936.20	9.295.62	10.953.10	11.781.62	10.423.52	13.195.20	0.00	0.00	0.00	0.00
MADERAS Y ARCILLAS	13.752.95	17.829.77	19.104.26	20.058.17	17.747.81	17.031.28	19.158.01	17.929.03	0.00	0.00	0.00	0.00
AGUA POTABLE	13.375.54	11.054.31	10.832.23	10.399.52	11.255.00	11.446.40	11.855.74	10.821.40	0.00	0.00	0.00	0.00
TECHOS	11.254.64	14.514.58	12.702.29	11.325.22	10.315.15	11.864.50	16.345.50	15.113.89	0.00	0.00	0.00	0.00
ELECTRICIDAD	6.117.44	6.647.33	5.904.40	6.933.18	6.007.01	6.077.78	8.611.09	6.546.48	0.00	0.00	0.00	0.00
VARIOS	4.845.82	4.891.54	4.940.06	5.025.50	5.280.39	5.104.65	8.884.90	8.859.40	0.00	0.00	0.00	0.00
FIJACION CERRADURAS	3.680.08	3.714.32	3.723.71	3.706.33	3.852.34	3.946.72	4.062.92	3.920.10	0.00	0.00	0.00	0.00
OTRA MERCADERIA	1.578.26	1.571.04	1.681.11	1.670.55	1.662.73	569.72	596.80	513.87	0.00	0.00	0.00	0.00
	178.709.76	182.219.24	175.392.11	181.214.23	184.419.94	188.802.83	183.995.87	181.394.47	0.00	0.00	0.00	0.00

Figura 24. Líneas de inventario.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 25. Línea de pinturas.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 26. Línea de Herramientas.

Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente se identificó la relevancia de que el método de inventario ABC pase a formar parte del software de la empresa como lo indica la Figura 27, con el propósito de que se actualice automáticamente de forma periódica, debido a que, con el transcurso del tiempo, las ventas fluctuarán y con ello la prioridad del tipo de productos.

Codigo	Nombre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Promedio
2001001	CEMENTO GUAPAN SACO	6.45	6.45	6.54	6.46	6.45	6.45	6.45	6.45	6.46
2001255	CEMENTO ATENAS SACO 50KG	6.47	6.47	6.47	6.47	6.47	6.35	6.35	6.35	6.42
1001003	VIGA V5	17.12	18.58	19.47	19.47	20.59	20.60	20.60	20.60	19.63
10001061	ETERNIT 2.40 X 0.92	10.20	10.20	10.19	10.37	10.37	10.29	10.20	10.20	10.23
1001089	VARILLA CORRUGADA 12MM	8.29	8.80	9.78	9.78	10.49	10.75	11.09	11.09	10.01
9007456	TUBO CORRIVAL 400 MM X 6 MT SERIE 5	0.00	113.99	113.99	113.99	113.99	113.99	113.99	113.99	99.74
10001097	COLOMBIT 2.4 MT X 0.90 CM	11.55	11.55	11.55	11.55	11.59	11.81	11.60	11.60	11.60
1001103	MALLA ELECTROSOLDADA R64 3.5/15	13.37	14.81	15.32	15.91	16.94	17.78	18.12	18.12	16.29
1001002	VIGA V2	11.62	12.57	12.91	13.71	14.33	14.33	15.39	15.39	13.78
1001006	VIGA V8	29.19	29.19	31.51	34.80	37.26	38.35	38.35	38.35	34.62
1001088	VARILLA CORRUGADA 10MM	5.79	5.79	5.80	5.80	6.62	6.62	6.62	6.62	6.21
5002420	TUBO GALVANIZADO 2 X 1.5MM	17.24	18.05	18.05	18.16	18.16	18.63	18.63	18.63	18.20

Figura 27. Inventario ABC automatizado.

Fuente: Elaboración propia.

Dentro del proceso del diseño de almacén también se revisó de manera esporádica los flujos de mercancías tanto de entrada como de salida. A su vez, se tuvo en cuenta el pavimento sobre el cual se asentarán los productos y de la misma manera la resistencia que deben tener las estanterías siendo lo suficientemente fuertes para soportar las mercancías. Posteriormente, para llevar a cabo el proceso de pedidos, se analizó el espacio disponible antes de realizar una orden, considerando el mercado objetivo, los datos existentes y los medios disponibles.

## **CAPÍTULO 4 RESULTADOS DEL TRABAJO**

La investigación bibliográfica permitió la elaboración del marco teórico, con un sólido conocimiento respecto al uso del método de inventario ABC en el diseño de almacén; se identificó tres métodos que son los siguientes:

1. Análisis por coste unitario.
2. Análisis por valor del inventario.
3. Análisis por valor de utilización.

La segunda parte del estudio se centró en el análisis de los macro y micro factores que afectan al sector empresarial; para ello se utilizaron herramientas tales como el análisis PESTEL que dio los siguientes resultados:

1. El factor político, resaltó el alto índice de inestabilidad, entre ellos, la derogación al subsidio de los combustibles.
2. La incidencia del factor económico repercutió negativamente, debido al alto grado de endeudamiento del país. Además, se destacó la disminución del precio del petróleo, así como el índice de precios del consumidor.
3. En el ámbito social se reflejó un avance positivo, por medio de la evolución del índice del desarrollo humano, el de la pobreza y el de Gini; relacionados con la educación, la desigualdad y el nivel de pobreza respectivamente.
4. En el aspecto técnico, se evidenció un crecimiento de la red de tecnologías en el país.
5. El factor ambiental registró una necesidad apremiante de incentivar la cultura del reciclaje y los proyectos de gestión ambiental.
6. En el aspecto legal se reflejó un alto grado de trabajo informal, pese a la existencia de leyes que promueven el cumplimiento de las obligaciones patronales respecto a

los empleados, así como una constante motivación respecto a la protección por riesgos laborales.

De la misma manera, dentro del análisis de los factores macro y micro, se utilizó la herramienta de gestión del método de Porter, que permitió medir los recursos de la empresa en relación a las siguientes fuerzas:

1. La primera fuerza relacionada con el poder de los compradores, dio como resultado que la mayoría de los productos del almacén contaban con precios afines en las demás empresas del sector; además se mantuvo variedad y amplitud en referencia al listado de clientes.
2. La segunda fuerza que hace referencia a los nuevos competidores, destacó que, para ingresar al sector de manera competitiva, se requiere una alta inversión de capital; así mismo, el marco legal no contempla mayor complicidad para formar nuevas empresas en esta rama.
3. La tercera fuerza en torno a la rivalidad dentro del sector empresarial, registró la existencia de un alto índice de competitividad, dado el número de empresas ubicadas en el sector.
4. La cuarta fuerza en relación al poder de los proveedores, identificó que las empresas más grandes del sector, cuentan con mayor capital para obtener mejores costos.
5. La quinta fuerza que aborda los productos sustitutos, se relacionan con el costo, calidad y disponibilidad; notándose en este sentido que las tendencias de marcas posicionadas en el sector de la construcción, dificultan los cambios con productos alternos.

En el tercer momento del estudio, se propuso el diseño de almacén a través de las líneas más representativas del inventario que se obtuvieron mediante el análisis ABC, las mismas que abarcan tres métodos que se describen a continuación:

1. Método por coste unitario determinó que, 416 ítems corresponden al inventario tipo A, 615 ítems al tipo B y 1994 ítems al tipo C.
2. Método por valor del inventario determinó que, 338 ítems corresponden al inventario tipo A, 292 ítems al tipo B y 397 ítems al tipo C.
3. Método por valor de utilización determinó que, 338 ítems corresponden al inventario tipo A, 383 ítems al tipo B y 1527 ítems al tipo C.

Para determinar la creación de zonas de recepción y despacho de mercadería, se aplicó la metodología Kaizen, con los siguientes pasos:

1. Formalización de los miembros del equipo de trabajo.
2. Recolección de información por parte del equipo de trabajo.
3. Evaluación de la información para la creación de las zonas de recepción y despacho.
4. Desarrollo de los planes de mejora y cronograma para un monitoreo constante.

A continuación, se realizó el desglose de los procesos de recepción y salida de mercaderías mediante el método de Poka Yoke. Con la aplicación de éste método, se desglosaron las actividades de los procesos de compra y venta, se identificaron procesos que eran innecesarios y se implementaron actividades de mejora.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La investigación bibliográfica determina que la gestión del proceso del diseño de almacén, sugiere su automatización; de esta forma, el inventario ABC permite la actualización eficiente y continua, para enfocar los productos de mayor rotación, controlarlos y evitar un sobre stock o su desabastecimiento.

El análisis del contexto empresarial indica que la situación política y económica del país, evidencia un contexto poco favorable para la inversión; por lo que es necesario implementar mejoras sustanciales en el manejo empresarial para optimizar su rendimiento.

La dinámica en el análisis de Porter empleado en el presente estudio, no es estática; por el contrario, cambia según el contexto; razón por la cual se recomienda su revisión y actualización constante, a fin de obtener ventajas competitivas respecto al poder de compradores, rivalidad con los establecidos y productos sustitutos. En cuanto a la relación a los nuevos competidores y al poder de proveedores, se sugiere el desarrollo de estrategias tales como la aplicación de técnicas de inventarios e innovación logística y de servicios adicionales.

El diseño de almacén propuesto en el estudio, establece la segmentación del espacio físico en relación a las líneas de inventario, con preferencia a aquellas que generan mayor cantidad de ventas, ubicándolas en las áreas principales.

En cuanto al método de inventario ABC, se propone aplicar la técnica del valor por utilización; así mismo se sugiere un control semestral para los productos tipo A, otro cada diez meses para los productos tipo B, y finalmente un control mensual para los productos tipo C. En cuanto a las zonas de recepción y despacho, se recomienda la revisión periódica de los

eventos Kaizen, que fueron obtenidos para la creación de estas áreas dado que la realidad del almacén está sujeto a cambios permanentes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agüero, L., Urquiola, I., & Martínez, E. (2016). Propuesta de procedimiento para la gestión de inventarios. *Técnica administrativa*, 15(66), 1. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5587021>
- Ajila, J., Almeida, L., Amaya, M., Arévalo, J., Astorga, A., Cadena, F., . . . Zambrano, J. (2018). *La educación en Ecuador: logros alcanzados y nuevos desafíos. Resultados educativos 2017-2018*. Quito: Instituto Nacional de Evaluación Educativa. Obtenido de [https://www.evaluacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/02/CIE\\_ResultadosEducativos18\\_20190109.pdf](https://www.evaluacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/02/CIE_ResultadosEducativos18_20190109.pdf)
- Alomoto, N., Acuña, C., Salvador, M., Ortíz, J., & Ruiz, A. (2014). La Gestión de la Cadena de Suministro en Ecuador: Caso de las PyMEs. *Formación Gerencial*, 13(2), 170-197. Obtenido de <https://produccioncientificaluz.org/index.php/rafg/article/view/19985/19918>
- Álvarez, Y., & Toledo, M. (2018). Procedimiento Metodológico Para La Planificación de Inventarios: Una Propuesta Para La Enseñanza de La Asignatura Administración Financiera a Corto Plazo. *Revista Conrado*, 14(65), 201-210. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v14s1/1990-8644-rc-14-s1-201.pdf>
- Atieh, A., Kaylani, H., Al-abdallat, Y., Qaderi, A., Ghoul, L., Jaradat, L., & Hdairis, I. (2016). Performance Improvement of Inventory Management System Processes by an Automated Warehouse Management System. *Procedia CIRP*, 41, 568-572. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827115012019>
- Balcázar, D. A., López, C. A., & Adarme, W. (2016). Lineamientos Estratégicos Para Coordinación En La Cadena de Suministro de Medicamentos y Propuesta de Un Modelo Matemático Para Medir Los Efectos de La Coordinación. *DYNA*, 83(197), 203-211. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/dyna/v83n197/v83n197a27.pdf>
- Banco Central Del Ecuador. (17 de Junio de 2021). *Banco Central Del Ecuador*. Obtenido de Índice de Confianza Del Consumidor: <https://www.bce.fin.ec/index.php/component/k2/item/320-índice-de-confianza-del-consumidor>
- Barría, C. (13 de Mayo de 2021). Guillermo Lasso: 3 problemas que enfrenta la frágil economía de Ecuador (y cómo el nuevo presidente pretende superarlos). *BBC News Mundo*, pág. 1. Obtenido de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-56683894>
- Betancourt. (30 de Marzo de 2017). *EI Ingenio Empresa*. Obtenido de Análisis o segmentación ABC para la clasificación de inventarios: [www.ingenioempresa.com/analisis-abc](http://www.ingenioempresa.com/analisis-abc).

- Betancourt. (15 de Mayo de 2019). *IE Ingenio Empresa*. Obtenido de 5 fuerzas de Porter: ¿Cuáles son y cómo se trabajan?.: <https://www.ingenioempresa.com/5-fuerzas-de-porter/>
- Bofill, A., Sablón, N., & Florido, R. (2017). Procedimiento para la gestión de inventario en el almacén central de una cadena comercial cubana. *Universidad y Sociedad*, 9(1), 41-51. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v9n1/rus06117.pdf>
- Cardona, J., Orejuela, J., & Rojas, C. (2018). Gestión de Inventario y Almacenamiento de Materias Primas En El Sector de Alimentos Concentrados. *Revista EIA*, 15(30), 195-208. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6789484>
- Cardona, L., Rivera, L., & Martínez, H. (2016). Analytical Optimization for the Warehouse Sizing Problem Under Class-Based Storage Policy. *Ingeniería y Ciencia*, 12(24), 221–248. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/ince/v12n24/1794-9165-ince-12-24-00221.pdf>
- Caridade, R., Pereira, T., Pinto, L., & Silva, F. (2017). Analysis and Optimisation of a Logistic Warehouse in the Automotive Industry. *Procedia Manufacturing*, 13, 1096-1103. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978917308089>
- Carreño, D. A., Amaya, L. F., Ruiz, E. T., & Tiboche, F. J. (2019). Diseño de Un Sistema Para La Gestión de Inventarios de Las Pymes En El Sector Alimentario. *Industrial Data*, 22(1), 113-132. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81661270007>
- Cervera, J. (2014). Sistema de gestión dual estratégico-logístico para las PYMES del sector metalmeccánico de la ciudad de Barranquilla. *Dimensión empresarial*, 12(1), 26-35. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4738548>
- Contreras, A., Atzir, C., Martínez, J., & Sánchez, D. (2018). Gestión de políticas de inventario en el almacenamiento de materiales de acero para la construcción. *Revista Ingeniería Industrial*, 17(1), 5-22. Obtenido de <http://revistas.ubiobio.cl/index.php/RI/article/view/3767/3600>
- Dai, J., Peng, S., & Li, S. (2017). Mitigation of Bullwhip Effect in Supply Chain Inventory Management Model. *Procedia Engineering*, 174, 1229-1234. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705817302916>
- De Koster, R., Johnson, A., & Roy, D. (2017). Warehouse design and management. *International Journal of Production Research*, 55(21), 6327–6330. Obtenido de <https://productivity.engr.tamu.edu/publication/view/warehouse-design-and-management>

- Durán, Y. (2012). Administración del inventario: elemento clave para la optimización de las utilidades en las. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*(2), 55'78. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4655/465545892008.pdf>
- EL UNIVERSO. (30 de 12 de 2020). Ecuador genera 375 mil toneladas de residuos sólidos urbanos al año, pero solo recicla el 4% de estos desechos. *EL UNIVERSO*, pág. 1.
- Elsayed, K., & Wahba, H. (2016). Reexamining the Relationship between Inventory Management and Firm Performance: An Organizational Life Cycle Perspective. *Future Business Journal*, 2(1), 65-80. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2314721016300020>
- Flamarique, S. (2019). *Manual de Gestión de Almacenes*. Valencia: Marge Books. Obtenido de [https://books.google.com.ec/books?id=P7SPDwAAQBAJ&printsec=copyright&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=P7SPDwAAQBAJ&printsec=copyright&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- González, A. (2020). Un modelo de gestión de inventarios basado en estrategia competitiva. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 28(1), 133-142. Obtenido de <https://www.scielo.cl/pdf/ingeniare/v28n1/0718-3305-ingeniare-28-01-133.pdf>
- Herrera, J., Herrera, G., & Hernández, H. (2021). Cadena Logística en los Procesos de Recepción y Despacho de Contenedores en una empresa Naviera. *INGECUC*, 17(1), 156–173. Obtenido de <https://revistascientificas.cuc.edu.co/ingecuc/article/view/3117/3594>
- Hualpa, A. M., & Suárez, C. (2013). Ubicación y dimensionamiento como parámetros en el diseño de almacenes: revisión del estado del arte. *Ingeniería*, 18(1), 65-83. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=498850176005>
- Hualpa, A., & Suarez, C. (2018). Dimensionamiento de Almacén a partir de la Planificación de Requerimiento de Materiales en una Fábrica de Revestimiento de Poliuretano. *Revista Ingeniería*, 23(1), 48-69. Obtenido de <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/reving/article/view/11825/13402>
- Ibarra, V., & Ballesteros, L. (2017). Lean Manufacturing. *Conciencia Tecnológica*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/944/94453640004/html/>
- INEC. (2020). *Proyecciones Poblacionales*. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/proyecciones-poblacionales/>
- INEC. (ABRIL de 2021). *Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo 2021*. Obtenido de Tecnologías de la Información y Comunicación: [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_Sociales/TIC/2020/202012\\_Principales\\_resultados\\_Multiproposito\\_TIC.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/TIC/2020/202012_Principales_resultados_Multiproposito_TIC.pdf)

- INEC. (17 de Junio de 2021). *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos*. Obtenido de Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/empleo-abril-2021/>
- INEC. (19 de Junio de 2021). *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos*. Obtenido de Tecnologías de La Información y Comunicación. Encuesta Multipropósito-TIC: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/tecnologias-de-la-informacion-y-comunicacion-tic/>
- INEC. (21 de Junio de 2021). *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos*. Obtenido de Inversión En Proyectos: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/gad-provinciales/>
- Izar, J., Ynzunza, C., Castillo, A., & Hernández, R. (2016). Estudio Comparativo Del Impacto de La Media y Varianza Del Tiempo de Entrega y La Demanda En El Costo Del Inventario. *Ingeniería, Investigación y Tecnología*, 17(3), 371-381. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S140577431630021X>
- Jumbo , D., Campuzano, J., Vega, F., & Luna, A. (2020). CRISIS ECONÓMICAS. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(6), 103'110. Obtenido de <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/1883/1876>
- Keivanpour, S., & Kadi, D. (2019). The Effect of “Internet of Things” on Aircraft Spare Parts Inventory Management. *IFAC-PapersOnLine*, 52(13), 2343-2347. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405896319315435>
- Kim, T. (2020). Improving Warehouse Responsiveness by Job Priority Management: A European Distribution Centre Field Study. *Computers & Industrial Engineering*, 139, 1. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360835218306119>
- Kłodawski, M., Konrad, M., & Wasiak, M. (2017). The Issues of Selection Warehouse Process Strategies. *Procedia Engineering*, 187, 451-457. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187770581731929X>
- Leksic, I., Stefanic, N., & Veza, I. (2020). The Impact of Using Different Lean Manufacturing Tools on Waste Reduction. *Advances in Production Engineering & Management*, 15(1), 81-92. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/340365827\\_The\\_impact\\_of\\_using\\_different\\_lean\\_manufacturing\\_tools\\_on\\_waste\\_reduction](https://www.researchgate.net/publication/340365827_The_impact_of_using_different_lean_manufacturing_tools_on_waste_reduction)
- Liang, C. (2013). Smart Inventory Management System of Food-Processing-and-Distribution Industry. *Procedia Computer Science*, 17, 373-378. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050913001816>
- Lototsky, V., Sabitov, R., Smirnova, G., Sirazetdinov, B., Elizarova, N., & Sabitov, S. (2019). Model of the Automated Warehouse Management and Forecasting System in

- the Conditions of Transition to Industry 4.0. *IFAC-PapersOnLine*, 52(13), 78-82. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405896319310857>
- Macías, R., León, A., & Limón, C. I. (2019). Análisis de la cadena de suministro por clasificación ABC: el caso de una empresa mexicana. *RAN: Revista Academia & Negocios*, 4(2), 83-94. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6750256>
- Mahroof, K. (2019). A human-centric perspective exploring the readiness towards smart warehousing: The case of a large retail distribution warehouse. *International Journal of Information Management*, 45, 176-190. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0268401218306972>
- Manzano, M., & Gisbert, V. (2016). Lean Manufacturing: Implantación 5S. *3C Tecnología*, 5(4), 16-26. Obtenido de <https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2016/12/ART-2-1.pdf>
- Martins, R., Pereira, M., Ferreira, L., Sá, J., & Silva, F. (2020). Warehouse Operations Logistics Improvement in a Cork Stopper Factory. *Procedia Manufacturing*, 51, 1723-1729. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978920321144>
- Mecalux S.A. (5 de 06 de 2021). *Mecalux*. Obtenido de Diseño de Almacenes: <https://www.mecalux.es/manual-almacen/disenio-de-almacenes>
- Mickleson, G., Thai, V., & Halim, Z. (2019). The Influence of Responsibility Shift on Warehousing Performance: The Case of Australia. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 35(1), 3-12. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2092521219300021>
- Ministerio de Trabajo. (22 de Junio de 2021). *Ministerio de Trabajo*. Obtenido de El Salario Básico Unificado (SBU) para el 2021 Será de USD 400: <https://www.trabajo.gob.ec/el-salario-basico-unificado-sbu-para-el-2021-sera-de-usd-400/>
- Ministerio de Trabajo. (22 de Junio de 2021). *Ministerio de Trabajo*. Obtenido de Seguridad y Salud En El Trabajo: <https://www.trabajo.gob.ec/seguridad-y-salud-en-el-trabajo/>
- Mourtzis, D., Samothrakis, V., Zogopoulos, V., & Vlachou, E. (2019). Warehouse Design and Operation Using Augmented Reality Technology: A Papermaking Industry Case Study. *Procedia CIRP*, 79, 574-579. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827119302148>
- Muchaendepi, W., Mbohwa, C., Hamandishe, T., & Kanyepe, J. (2019). Inventory Management and Performance of SMEs in the Manufacturing Sector of Harare.

- Procedia Manufacturing*, 33, 454-461. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978919305335>
- Ndlala, P., Mbohwa, C., & Sobiyi, K. (2017). The Application Inventory Control Systems in Warehouse. *Proceedings of the 2017 International Symposium on Industrial Engineering and Operations Management (IEOM)*, 77-82. Obtenido de <http://www.ieomsociety.org/ieomuk/papers/28.pdf>
- Nemtajela, N., & Mbohwa, C. (2017). Relationship between Inventory Management and Uncertain Demand for Fast Moving Consumer Goods Organisations. *Procedia Manufacturing*, 8, 699-706. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978917300963>
- Noega Systems. (27 de 06 de 2017). *Noega Systems*. Obtenido de <https://www.noegasystems.com/blog/logistica/fifo-y-lifo-tecnicas-de-almacenaje>
- Ocaña, F., & Tamay, W. (2017). Implementación de Un Sistema de Gestión de Almacén Para Reducir Costos de Almacenaje. *INGnosis Revista de Investigación Científica*, 3(2), 243–257.
- Orozco, E., Sablón, N., Barrezueta, K., & Sánchez, F. (2020). Diseño de layout en un almacén del Ingenio Azucarero de Imbabura, Ecuador. *Ingeniería Industrial*, 41(1), 1-17. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rii/v41n1/1815-5936-rii-41-01-e4109.pdf>
- Palšaitis, R., Čižiūnienė, K., & Vaičiūtė, K. (2017). Improvement of Warehouse Operations Management by Considering Competencies of Human Resources. *Procedia Engineering*, 187, 604 – 613. Obtenido de <https://pdf.sciencedirectassets.com/278653/1-s2.0-S1877705817X00192/1-s2.0-S1877705817319501/main.pdf?X-Amz-Security-Token=IQoJb3JpZ2luX2VjED8aCXVzLWVhc3QtMSJGMEQCIFhHrCG0xrVMPO Ld22XHlVgBGoBYABH2PbTEpfWrCGN1AiBEiHVupKWLNKDIYgiffGCQDA9 MybXsB0fmAyLLQtunjyr6>
- Pane, S., Awangga, R., & Azhari, B. (2018). Qualitative Evaluation of RFID Implementation on Warehouse Management System. *TELKOMNIKA*, 16(3), 1303~1308. Obtenido de <http://journal.uad.ac.id/index.php/TELKOMNIKA/article/view/8400/4815>
- Pérez, M. M., & Wong, H. G. (2018). Gestión de Inventarios En La Empresa Soho Color Salón & Spa En Trujillo (Perú), en 2018. *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*, 14(27), 1-19. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=409658132010>
- PLAN V. (23 de 06 de 2020). Ecuador, Ahogado En Basura, Está Lejos de Cumplir Las Metas de Los ODS Al 2030. *PLAN V*, pág. 1. Obtenido de

<https://www.planv.com.ec/historias/sociedad/ecuador-ahogado-basura-esta-lejos-cumplir-metas-ods-al-2030>

- Rakesh, V., & Adi, G. (2015). Layout Optimization of a Three Dimensional Order Picking Warehouse. *IFAC-PapersOnLine*, 48(3), 1155–1160. Obtenido de <https://pdf.sciencedirectassets.com/313346/1-s2.0-S2405896315X00048/1-s2.0-S2405896315004796/main.pdf?X-Amz-Security-Token=IQoJb3JpZ2luX2VjEEAaCXVzLWVhc3QtMSJHMEUCIGfSNO7NZCeozz6cA9na%2BiAs5lXNGfFvJDcIdd5IaaxWAiEAjSvyU4Ky6GM2XqjRbnrDL1%2BI8UaPPIIA%2F86chZ>
- Ramadhan, A., & Simatupang, T. (2012). Determining Inventory Management Policy for Perishable Materials in Roemah Keboen Restaurant. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 65, 992 – 999. Obtenido de <https://pdf.sciencedirectassets.com/277811/1-s2.0-S1877042812X00363/1-s2.0-S1877042812052172/main.pdf?X-Amz-Security-Token=IQoJb3JpZ2luX2VjEEMaCXVzLWVhc3QtMSJHMEUCIQDzEGWtDgN2kpwlcDGxM7go8L0ZvFHQw8B9LYkw%2F1M4bgIglyRgIh0z%2FG44e3PicApf76mi vFHCRq8fHn1fU2w%>
- Redacción Primicias. (02 de Abril de 2020). Ecuador: El Riesgo Político Se Dispara Por Efecto Del Coronavirus. *Primicias*, pág. 1. Obtenido de <https://www.primicias.ec/noticias/politica/ecuador-riesgo-politico-dispara-efecto-coronavirus/>
- Rose, Karen; Eldridge, Scott; Chapin, Lyman. (15 de 10 de 2015). *La internet de las Cosas — Una breve reseña*. Obtenido de Internet Society: <https://www.internetsociety.org/es/resources/doc/2015/iot-overview/>
- Sánchez, J. (2017). *UF0926: Diseño y organización del almacén*. España: ELEARNING S.L. Obtenido de [https://www.editorialelearning.com/catalogo/media/iverve/uploadpdf/1525973126\\_UF0926\\_demo.pdf](https://www.editorialelearning.com/catalogo/media/iverve/uploadpdf/1525973126_UF0926_demo.pdf)
- Secretaría Nacional de Planificación. (20 de Junio de 2021). *Secretaría Nacional de Planificación*. Obtenido de Nuevos datos de la Encuesta de Ingresos y Hogares representan un aporte al Plan Nacional para el Buen Vivir 2013 – 2017: <https://www.planificacion.gob.ec/nuevos-datos-de-la-encuesta-de-ingresos-y-hogares-representan-un-aporte-al-plan-nacional-para-el-buen-vivir-2013-2017/>
- Singh, R., Chaudhary, N., & Saxena, N. (2018). Selection of warehouse location for a global supply chain: A case study. *IIMB Management Review*, 30(4), 343-356. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0970389618304622>

- Socconini, L. (2019). *Lean Manufacturing: paso a paso. El sistema de gestión empresarial japonés que revolucionó la manufactura y los servicios*. Valencia: Marge Books.  
Obtenido de [https://books.google.com.ec/books/about/Lean\\_Manufacturing\\_Paso\\_a\\_Paso.html?id=rjyeDwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=kp\\_read\\_button&hl=es-419&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books/about/Lean_Manufacturing_Paso_a_Paso.html?id=rjyeDwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=kp_read_button&hl=es-419&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- TECHNOLOGIES, A. (27 de 06 de 2019). *ACACIA TECHNOLOGIES*. Obtenido de <https://www.acaciatec.com/que-es-un-warehouse-management-system/>
- Tejesh, B., & Neeraja, S. (2018). Warehouse inventory management system using IoT and open source framework. *Alexandria Engineering Journal*, 57(4), 3817-3823.  
Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1110016818301765>
- Torres, W. (02 de 04 de 2021). Hogares ecuatorianos ‘congelan’ gastos en diversión, comida o vestido. *Primicias*, pág. 1. Obtenido de <https://www.primicias.ec/noticias/economia/confianza-consumidor-empeora-pesimismo-futuro/>
- Veloz, C., & Parada, O. (2017). Métodos para mejorar la eficiencia y la toma de decisiones en la gestión de inventarios. *Revista Ciencia UNEMI*, 10(22), 29 - 38. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6151210>
- Waller, M. A., & Esper, T. L. (2017). *Administración de inventarios*. México: Pearson Educacion.
- Yerpude, S., & Singhal, T. (2018). SMART Warehouse with Internet of Things Supported Inventory Management System. *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, 118(24), 1-15. Obtenido de <https://acadpubl.eu/hub/2018-118-24/3/533.pdf>

## ANEXOS

**Anexo 1.** Tabla de tiempos valorada en min.

<b>TIEMPO PREPARACION PEDIDOS</b>	
<b>PEDIDO GRANDE</b>	
TIEMPO PREPARACION PEDIDO	60
VALOR DEL AHORRO	1.5
TIEMPO PREPARACION PEDIDO NUEVO	45
<b>PEDIDO MEDIANO</b>	
TIEMPO PREPARACION PEDIDO	30
VALOR DEL AHORRO	3
TIEMPO PREPARACION PEDIDO NUEVO	20
<b>PEDIDO PEQUENO</b>	
TIEMPO PREPARACION PEDIDO	15
VALOR DEL AHORRO	2.25
TIEMPO PREPARACION PEDIDO NUEVO	10
<b>Total TIEMPO PREPARACION PEDIDO</b>	<b>105</b>
<b>Total VALOR DEL AHORRO</b>	<b>\$6.75</b>
<b>Total TIEMPO PREPARACION PEDIDO NUEVO</b>	<b>75</b>
PORCENTAJE MEJORA	
	71%

Fuente: Elaboración el autor.