



UNIVERSIDAD EAN

PROYECTO DE INTEGRACIÓN

PROYECTO DE GRADO

SEGUNDO CICLO - VIRTUAL - 2024

**PROPUESTA DE MEJORA INTEGRAL PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIO DE
MATERIALES EN LA EMPRESA IMPRESOS Y COMUNICACIONES**

TUTOR

DIANA PAOLA FIGUEROA HERNANDEZ

AUTORES

XIOMARA BOTELLO ROJAS

JORGE MAURICIO HURTADO IBARGUEN

JHONNATAN MAURICIO NOCUA RUBIO

FACULTAD DE INGENIERÍA

BOGOTÁ, D.C. 2 DE JUNIO DE 2024

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	7
ABSTRACT.....	7
INTRODUCCIÓN	8
OBJETIVOS.....	10
DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	10
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	12
JUSTIFICACIÓN.....	12
1. MARCO TEÓRICO	15
2. FICHA TÉCNICA.....	19
3. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS	26
4. ALCANCE DE LA SOLUCIÓN DE INGENIERÍA.....	26
5. INTENCIÓN DEL PRODUCTO	27
6. VERIFICACIÓN DE PARÁMETROS DE DISEÑO	28
7. MARCO DE REFERENCIA.....	29
7.1 PROCESO DE COMPRA	29
7.2 CLASIFICACIÓN DE LAS COMPRAS.....	31
7.3 STOCK DE SEGURIDAD.....	31
7.4 ROTACIÓN DE INVENTARIOS:.....	33
7.5 OBSOLESCENCIA DE INVENTARIOS:.....	33
7.6 ALMACENAMIENTO	34
7.7 NOTA DE REMISIÓN	34
7.8 ORDEN DE COMPRA	35
7.9 ORDEN DE PRODUCCIÓN	36
7.10 PUNTO DE REORDEN	37
7.11 MÉTODOS DE INVENTARIOS	38
7.12 TIPOS DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE INVENTARIO	39
7.13 MÉTODOS DE GESTIÓN DE INVENTARIO MÁS COMUNES:	39
7.14 MÉTODO FIFO.....	39
7.15 SISTEMA DE EOQ.....	40

7.16	NIVELES DE INVENTARIO.....	40
7.17	NIVEL IDEAL DE INVENTARIO: FACTORES A CONSIDERAR	41
7.18	NIVEL DE DESPERDICIOS	42
7.19	SOBREPRODUCCIÓN	42
7.20	INVENTARIOS	42
7.21	SOBRE PROCESOS	43
7.22	ARTÍCULOS DEFECTUOSOS	43
7.23	WMS:	43
7.24	RANGO DE VARIACIÓN:.....	43
7.25	INVENTARIO EN TRANSITO	44
7.26	PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE MATERIALES (MRP)	45
7.27	INVENTARIOS CÍCLICOS	46
7.28	AJUSTES DE INVENTARIO	48
8.	ANÁLISIS DE RESTRICCIONES.....	49
8.1	RESTRICCIONES AMBIENTALES	49
8.2	RESTRICCIONES ECONÓMICAS.....	50
8.3	RESTRICCIONES LEGALES	51
8.4	RESTRICCIONES SOCIOCULTURALES	53
9.	METODOLOGÍA PARA LA SELECCIÓN Y DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN	53
9.1	SOLUCIONES ILÓGICAS:.....	53
9.2	COMPARAR CON HECHOS CONOCIDOS.....	56
9.3	EVALUACIÓN DE LAS SOLUCIONES:.....	58
10	PROPUESTA DE MEJORA INTEGRAL PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIO DE MATERIALES EN LA EMPRESA IMPRESOS Y COMUNICACIONES S.A.S.	61
11	DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL	61
11.1	PROCESO DE COMPRA DE MATERIALES Y MANEJO DE INVENTARIO	61
11.2	ÁREAS DE PRODUCCIÓN	64
11.3	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	64
11.4	DIAGRAMA CAUSA Y EFECTO	65
11.5	DIAGNÓSTICO DE LA DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA	66
12	MÉTRICAS DE INVENTARIO	69
12.1	PICOS ALTOS EN LA DEMANDA Y ESTRATEGIAS PARA ABASTECIMIENTO SEGURO	73

12.2	ESTRATEGIAS PARA APLANAR LA DEMANDA Y REDUCIR LOS PICOS	74
12.3	ANÁLISIS DE PUNTOS DE REORDEN E INVENTARIO DE SEGURIDAD	75
12.4	RECOMENDACIONES PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIOS	75
13	MODELO DE INVENTARIO	76
13.1	INVERSIÓN DEL SOFTWARE.....	76
13.2	COTIZACIÓN EQUIPO PORTÁTIL	79
13.3	RESUMEN ESTRUCTURA DE COSTOS ASOCIADOS AL PROYECTO	80
13.4	DESCRIPCIÓN DEL PROTOTIPO.....	81
14	SUGERENCIA DE IMPLEMENTACIÓN	91
14.1	FASE 1.....	92
14.2	FASE 2.....	94
14.3	FASE 3.....	94
	CONCLUSIONES.	96
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	98

TABLA DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1. ImpresosyCo. (2022). Logo. Facebook.</i>	
<i>https://www.facebook.com/photo/?fbid=420657846822875&set=a.405289021693091</i>	15
<i>Ilustración 2. Desempeño de la compañía. (Emis.com, 2021)</i>	16
<i>Ilustración 3. Impresosyco. (2023). Productos. Instagran. https://www.instagram.com/p/CnR18Lzqqfr/</i>	18
<i>Ilustración 4. Estructura organizacional. Elaboración propia.</i>	18
<i>Ilustración 5. Diagrama de Flujo Proceso general Elaboración de Herramienta Admón. Inventarios. Elaboración propia</i>	22
<i>Ilustración 6. Diagrama de Flujo Proceso VBA Elaboración de Herramienta Admón. Inventarios. Elaboración propia</i>	25
<i>Ilustración 7. Método punto de reorden (Corvo, 2021)</i>	32
<i>Ilustración 8. Fórmula de índice de rotación de inventario. (Makarchuk, 2022)</i>	33
<i>Ilustración 9. Tabla aplicativos de inventarios en el mercado, elaboración propia.</i>	59
<i>Ilustración 10. Formato de orden de producción</i>	61
<i>Ilustración 11. Distribución de planta Primer piso. Elaboración propia</i>	62
<i>Ilustración 12. Distribución de planta Segundo piso. Elaboración propia</i>	63
<i>Ilustración 13. Distribución de planta Tercer piso. Elaboración propia</i>	63
<i>Ilustración 14. Áreas de fabricación.</i>	64
<i>Ilustración 15. Diagrama Causa y Efecto. Problemáticas encontradas en la distribución de planta. Elaboración propia</i>	65
<i>Ilustración 16. Propuesta de mejora de la distribución de planta Primer piso. Elaboración propia</i>	67
<i>Ilustración 17. Propuesta de mejora de la distribución de planta Segundo piso. Elaboración propia</i>	67
<i>Ilustración 18. Propuesta de mejora de la distribución de planta Tercer piso. Elaboración propia</i>	68
<i>Ilustración 19. Punto de reorden. Elaboración propia</i>	72
<i>Ilustración 20. Cuánto cuesta mi app (2024), resumen cotización, https://www.cuantocuestamiapp.co/</i>	77
<i>Ilustración 21. Microsoft (2024), resumen cotización https://www.microsoft.com/es-co/microsoft-365/buy</i>	78
<i>Ilustración 22. Equipo portátil. Alkosto (2024)</i>	79
<i>Ilustración 23. Menú inicial del Software de gestión de inventario. Elaboración propia</i>	82
<i>Ilustración 24. Entradas. Software de gestión de inventario. Elaboración propia.</i>	83
<i>Ilustración 25. Salidas. Software de gestión de inventario. Elaboración propia</i>	85
<i>Ilustración 26. Base de proveedores. Elaboración propia</i>	87
<i>Ilustración 27. Base de clientes. Elaboración propia</i>	87
<i>Ilustración 28. Base de cantidad total. Elaboración propia</i>	88
<i>Ilustración 29. Base de ingresos. Elaboración propia</i>	88
<i>Ilustración 30. Base de salidas. Elaboración propia</i>	89

<i>Ilustración 31. Base de productos. Elaboración propia</i>	89
<i>Ilustración 32. Factura de compra. Elaboración propia</i>	90
<i>Ilustración 33. Factura de venta. Elaboración propia</i>	90
<i>Ilustración 34. Fases del proyecto</i>	91
<i>Ilustración 35. Ciclo PHVA</i>	92

Resumen

Este proyecto tiene como objetivo proponer un modelo de gestión de la cadena de suministro para los procesos y actividades relacionados con la impresión en la empresa Impresos y Comunicaciones S.A.S. Se crea con el propósito de garantizar el control real de inventarios, reducir los costos asociados al almacenamiento de materiales y eliminar stocks obsoletos, todo ello con el fin de mantener una administración eficiente y ágil.

Durante el proyecto, se llevará a cabo un análisis del estado actual del proceso de compras de materiales, así como la definición del stock de seguridad de estos, el punto de reorden y la evaluación del nivel de desperdicio, con el objetivo de garantizar la disponibilidad óptima de material para la producción y prevenir interrupciones en las ventas.

Se propone desarrollar un método y una herramienta para el manejo de inventario, que permita establecer un control eficiente de los materiales necesarios para la producción, con el propósito de evaluar los costos asociados y reducir compras innecesarias.

La propuesta de gestión integral de inventarios proporcionará a la empresa Impresiones y Comunicaciones S.A.S. beneficios en términos de reducción de costos, mejora de la eficiencia operativa e impacto positivo en el servicio, lo que se traducirá en una mayor satisfacción de sus clientes y aliados.

Además de lo anterior, se sugiere establecer un indicador de nivel de certeza de inventarios, que permita a la empresa en cuestión fijar una meta de certeza, así como un nivel o rango operativo de variaciones entre las cantidades físicas y teóricas. Esto facilitará la medición y evaluación de la gestión y el manejo de inventarios.

Abstract

This project aims to propose a supply chain management model for the processes and activities related to printing in the company Impresos y Comunicaciones S.A.S. It is created with the purpose of guaranteeing real inventory control, reducing costs associated with the storage of materials and eliminating obsolete stocks, all in order to maintain efficient and agile administration.

During the project, an analysis of the current state of the materials purchasing process will be carried out, as well as the definition of their safety stock, the reorder point and the evaluation of the level of waste, with the aim of guaranteeing the optimal availability of material for production and prevent interruptions in sales.

It is proposed to develop a method and a tool for inventory management, which allows establishing efficient control of the materials necessary for production, with the purpose of evaluating associated costs and reducing unnecessary purchases.

The comprehensive inventory management proposal will provide the company Impresiones y Comunicaciones S.A.S. benefits in terms of cost reduction, improved operational efficiency and positive impact on service, which will translate into greater satisfaction for its customers and allies.

In addition to the above, it is suggested to establish an inventory certainty level indicator, which allows the company in question to set a certainty goal, as well as a level or operational range of variations between physical and theoretical quantities. This will facilitate the measurement and evaluation of inventory management and management.

Introducción

En el entorno empresarial actual, la gestión eficaz del inventario se ha vuelto fundamental para el éxito y la sostenibilidad de las operaciones. Según (RA Gómez Sandoval · 2016) una buena administración del inventario es fundamental para maximizar los recursos, reducir costes y responder a la satisfacción del cliente. En este caso, la propuesta de manejo de inventarios parece ser una estrategia importante para las empresas que quieren seguir siendo competitivas y adaptarse al mercado.

El propósito de este proyecto es revisar los principios y requisitos básicos para el planteamiento de un manejo integral de inventarios. Desde la evaluación de necesidades hasta la elección del método y sistema adecuado, se abordarán los pasos necesarios para plantear y diseñar un modelo y acciones que se ajusten a los estándares de manejo de inventarios, con el objetivo de cumplir con las características y desafíos de la organización.

Según (RA Gómez Sandoval 2016) al mejorar los procesos, aplicar mejores prácticas y utilizar herramientas adecuadas para la gestión de inventarios, la empresa puede alcanzar mayores niveles

de eficiencia operativa y mejorar su capacidad para anticipar y responder a los cambios del mercado.

La implementación del sistema de gestión de inventarios no solo aumenta la productividad interna, sino que también fortalece la posición competitiva de la empresa en un entorno empresarial dinámico y cambiante.

Para alcanzar este objetivo, las siguientes secciones examinarán los factores importantes para el diseño de la propuesta del sistema integral de manejo de inventarios, comenzando con la recopilación de datos y avanzando desde el análisis y determinación de las necesidades iniciales hasta la propuesta de métodos y herramientas. Estos permitirán a la empresa contar con información más precisa sobre los inventarios, lo que facilitará una planificación más efectiva en toda la cadena de suministro y promoverá la colaboración con proveedores, así como la implementación de prácticas logísticas más eficientes.

Según (SAP 2023) al mejorar la precisión de los inventarios y minimizar las pérdidas, la empresa puede reducir los costos asociados con la reposición de inventarios faltantes o la producción adicional para compensar las discrepancias. Además, una gestión eficiente de inventarios puede ayudar a evitar la obsolescencia de productos y la acumulación de inventarios no vendibles. Sumado a lo anterior, esto ayuda a reducir los costos asociados con el almacenamiento de inventario innecesario o la pérdida de ventas debido a la falta de productos disponibles.

En línea con lo anterior, al proponer un nivel de certeza de inventarios y un índice de variación, la empresa puede optimizar su cadena de suministro garantizando la disponibilidad de productos cuando se necesiten. Esto puede reducir los tiempos de espera y los retrasos en la entrega.

Al mantener una propuesta integral para los inventarios propicia cómo resultado niveles de inventario adecuados y prevenir situaciones de escasez, la empresa puede ofrecer al mercado los productos que desean de manera oportuna, lo que contribuye a la satisfacción y lealtad del cliente.

Objetivos

Objetivos Generales:

- Desarrollar un sistema integral de gestión de materiales en la empresa Impresos y Comunicaciones S.A.S. proporcionando las herramientas necesarias para que cada área de trabajo o nodo de la cadena de abastecimiento opere de manera eficiente reduciendo los residuos y costos.

Objetivos específicos:

- Realizar un análisis del estado actual del proceso de compras de materiales y de los niveles de inventario, con el fin de identificar áreas y oportunidades de mejora.
- Definir el stock de seguridad de los materiales, el punto de reorden y el nivel de desperdicios que permita mantener una cantidad adecuada de materiales disponibles para la producción y evitar interrupciones en las ventas o excesos de materia prima.
- Proponer un método de rotación de inventarios y una herramienta tecnológica que facilite su manejo, que permita evaluar los costos, evitar la obsolescencia y administrarlos eficiente y ágilmente.

Definición del problema

El sector de la industria gráfica en Colombia, al igual que muchos otros sectores económicos, está experimentando una recuperación tras el impacto de la pandemia. No obstante, según (Procolombia, 2017) el sector se destaca por su contribución al producto interno bruto (PIB) con alrededor del 2.1% siendo el 8% del PIB manufacturero, las regiones que más se destacan son: Cundinamarca, Antioquia, Valle, Atlántico y Santander.

Además, según Tatiana Duarte, presidente de Andigraf (Gestión&Negocios, 2023) este sector representa un movimiento de alrededor de 1000 millones de dólares y proporciona empleo a aproximadamente 90,000 personas, registrando un crecimiento económico del 32%.

De acuerdo con (DocuSign, 2020), en este contexto competitivo y dinámico, las organizaciones que operan en este sector destacan por la implementación de tecnología de punta, prácticas organizacionales sólidas, personal capacitado, un alto nivel de servicio al cliente con productos de

calidad y una gestión eficiente de los recursos que garantiza la eficacia en la producción y la eficiencia en la administración de costos.

Sin embargo, empresas como Impresos y Comunicaciones S.A.S, que forman parte del sector gráfico, enfrentan oportunidades de mejora en la gestión de inventarios y la cadena de suministro, desde la adquisición y almacenamiento hasta la entrega final del producto. Algunas incidencias que se pueden presentar al no contar con buen manejo de inventarios de acuerdo con (QuadMinds, 2022), son:

- **Ineficiencia en la gestión:** La ausencia de un sistema integrado puede resultar en una gestión ineficiente del inventario. Sin herramientas adecuadas para monitorear y controlar el flujo de materiales, es más probable que se cometan errores en la administración de existencias.
- **Dificultad para la toma de decisiones:** La falta de información en tiempo real sobre los niveles de inventario puede dificultar la toma de decisiones estratégicas. La empresa podría enfrentar problemas para identificar cuándo reabastecerse de materiales o cómo mejorar el almacenamiento.
- **Pérdida de oportunidades:** La carencia de un sistema integral de inventarios puede llevar a la pérdida de oportunidades de venta debido a la falta de disponibilidad de productos. Asimismo, puede resultar en exceso de inventario, lo que conlleva a costos adicionales de almacenamiento y obsolescencia.
- **Inexactitudes en los registros financieros:** La falta de precisión en el seguimiento de los movimientos de inventario puede generar discrepancias en los registros financieros. Esto puede afectar la capacidad de la empresa para evaluar su desempeño financiero y cumplir con los requisitos de reporte.
- **Impacto en la satisfacción del cliente:** La falta de control sobre el inventario puede resultar en retrasos en la entrega de productos o en la incapacidad para cumplir con los pedidos de los clientes. Esto puede afectar negativamente la satisfacción del cliente y la reputación de la empresa.

Con base en lo anterior, este proyecto se centra en proponer una mejora en gestión integral del inventario de materiales en Impresos y Comunicaciones S.A.S., con el fin de mejorar el flujo operacional de la cadena de suministro. Esta propuesta busca proporcionar herramientas en Excel

y sugerir prácticas que permitan a cada área de trabajo o nodo de la cadena de abastecimiento operar de manera eficiente y reducir los desperdicios de materias primas.

Esto permitirá mejorar la rentabilidad y fortalecer la competitividad de la compañía al garantizar la entrega de productos de calidad en unos tiempos estándar definidos estratégicamente por la compañía.

Pregunta de investigación

¿Cómo proponer un modelo integral de gestión de inventarios en Excel que mejore las operaciones de Impresos y Comunicaciones S.A.S., al tiempo que reduzca sus tiempos de entrega?

Justificación

Según (Ramírez, 2021), en el 2020, el segmento de actividades de impresión experimentó una disminución interanual en la producción real del 11,8 %, las ventas reales cayeron un 14 % y el empleo se redujo un 8,6 %. En contraste, el segmento de fabricación de papel, cartón y sus productos tuvo una caída en la producción real del 3,5 %, las ventas disminuyeron un 3,7 % y el empleo bajó un 0,6 %.

Sin embargo, la recuperación de este sector ha sido menos favorable de lo esperado, con signos de estancamiento en la producción desde el inicio de la reactivación económica. En el período de enero a abril de 2021, las ventas reales aumentaron solo un 1,4 % en actividades de impresión y un 2,7 % en la fabricación de papel, cartón y sus productos. Estos incrementos son modestos en comparación con otras actividades manufactureras, las cuales, según el DANE, experimentaron tasas de crecimiento superiores al 30 % durante el mismo período.

Es por eso, por lo que este proyecto se basa en la necesidad evidente de mejorar la gestión de inventarios y la cadena de suministro en la empresa Impresos y Comunicaciones S.A.S, especialmente en el contexto de recuperación postpandemia en Colombia.

Por otro lado, el sector gráfico es un componente importante de la economía colombiana, según (Gráfica, 2014) el sector de la industria gráfica mueve aproximadamente 2,7 billones de pesos en ingresos operacionales y representa el 3,7% del producto interno bruto industrial (PIB)

manufacturero y en materia de empleo, en 2022 la afiliación creció un 1,55%, superándose las 72.000 personas de acuerdo con (Garayzábal, 2023).

Según (Donald J. Bowersox, 2007) en su libro administración y logística en la cadena de suministro, enfatiza que una gestión eficiente de inventarios puede ayudar a reducir los costos asociados con el almacenamiento, la obsolescencia y la falta de stock. Al mantener niveles de inventario adecuados, las empresas pueden minimizar los costos sin sacrificar la capacidad de respuesta ante la demanda.

Según (Hidalgo N. A., 2011). el factor innovador ha pasado a constituir un vector estratégico que permite que la empresa mejore su posición competitiva, pues su ausencia produce una grave insuficiencia para generar nuevos productos y procesos, es por eso por lo que se desea identificar áreas específicas en las operaciones de la empresa donde la innovación puede tener un impacto significativo, como en la gestión de inventarios.

Al incorporar el factor innovador como parte de la estrategia de Impresos y Comunicaciones S.A.S., la empresa puede estar mejor preparada para enfrentar los desafíos del mercado y aprovechar las oportunidades emergentes, lo que podría contribuir significativamente a mejorar su posición competitiva.

La implementación de un sistema integral de gestión de materiales puede implicar la adopción de tecnologías innovadoras, lo que a su vez puede impulsar la competitividad de la empresa y su capacidad para adaptarse a los cambios en el mercado.

Según (Meindl & Chopra, 2008) en su libro administración de la cadena de suministro, estrategia, planeación y operación, destacan la importancia de alinear la gestión de inventarios con los objetivos de la cadena de suministro para lograr una operación más eficiente y rentable, es por eso que la implementación de un sistema integral en Impresos y Comunicaciones S.A.S tiene varios objetivos específicos, como realizar un análisis exhaustivo del proceso de compras y los niveles de inventario actuales, definir niveles óptimos de stock y desperdicios, proponer métodos y herramientas para una gestión eficiente de inventarios, y establecer una metodología para la rotación y control de inventarios.

Además, la implementación de estas mejoras tiene implicaciones prácticas directas en la operación diaria de la empresa. Al reducir los desperdicios de materias primas y mejorar la

eficiencia en la cadena de suministro, Impresos y Comunicaciones S.A.S., puede maximizar sus recursos y mejorar su rentabilidad de manera sustancial.

El proyecto de grado en Impresos y Comunicaciones S.A.S., se apoya en diversos aspectos que subrayan su relevancia y potencial impacto. En primer lugar, la implementación de un sistema integral de gestión de materiales se presenta como una medida oportuna en el contexto actual tanto de la empresa como del sector gráfico en Colombia. Dado que la industria gráfica está en proceso de recuperación tras los efectos de la pandemia, adoptar prácticas eficientes en la cadena de suministro puede fortalecer la posición competitiva de Impresos y Comunicaciones S.A.S., permitiéndole responder de manera ágil y efectiva a las demandas del mercado.

Desde una perspectiva social, la empresa Impresos y Comunicaciones SAS., tiene implicaciones significativas al contribuir a la generación de empleo y al crecimiento económico en el sector gráfico.

Según (Kotler, 2001) en su libro dirección de mercadotecnia, destaca que una gestión adecuada de inventarios puede contribuir a la satisfacción del cliente al garantizar la disponibilidad de productos cuando los consumidores los necesiten. Al mejorar la gestión del inventario, la empresa no solo perfecciona sus procesos internos, sino que también impacta de manera positiva en sus trabajadores y clientes, fomentando el desarrollo económico y social a través de la creación de oportunidades laborales y el fortalecimiento de la cadena de suministro.

En términos prácticos, la mejora en la gestión del inventario conlleva beneficios directos en la operación diaria de la empresa. Al reducir los desperdicios de materias primas y mejorar la eficiencia en la cadena de suministro, Impresos y Comunicaciones S.A.S. puede maximizar sus recursos, reducir costos operativos y mejorar su rentabilidad de manera significativa, lo cual se traduce en una empresa más sólida y competitiva en el mercado.

En cuanto al valor teórico, el proyecto introduce nuevos enfoques en el campo de la gestión de inventarios al proponer una integración de herramientas como Excel con prácticas eficientes en la cadena de suministro. Esta innovadora combinación de tecnología y metodologías puede servir como punto de partida para futuras investigaciones y aplicaciones en otras áreas de la empresa, contribuyendo así al avance y crecimiento de la empresa.

El proyecto de grado no solo persigue mejorar la gestión del inventario en Impresos y Comunicaciones S.A.S., sino que también busca promover el desarrollo económico y social del sector gráfico en Colombia, al mismo tiempo que ofrece nuevas perspectivas teóricas y metodológicas para abordar los desafíos en la gestión de materiales en la industria.

1. Marco teórico

Nombre Completo: Impresos y Comunicaciones S.A.S.

Logo:



Ilustración 1. ImpresosyCo. (2022). Logo. Facebook.
<https://www.facebook.com/photo/?fbid=420657846822875&set=a.405289021693091>

Fecha de fundación: La empresa se fundó el 05 de abril de 2011.

Dirección: Calle 11 N. 26-87.

Bogotá D.C.; Bogotá D.C; Código Postal: 0146

Principales Actividades:

Impresos y Comunicaciones S.A.S., es una agencia gráfica y de medios publicitarios que abarca una amplia gama de servicios relacionados con la producción y distribución de materiales impresos y medios de publicitarios, esto puede incluir servicios de impresión offset, impresión digital,

diseño gráfico, producción de material publicitario, también pueden ofrecer servicios de comunicación visual, como diseño de logotipos, banners, vallas publicitarias y otros elementos visuales para promoción y marketing. Actualmente emplea a 30 personas (2024).

Según (Emis, 2021) la tasa de crecimiento anual de los últimos años en divisa local COP, Impresos y Comunicaciones S.A.S., reportó que los ingresos netos por ventas disminuyó un 39,26%, en el ingreso total operativo disminuyó un 39,26% a diferencia de la ganancia operativa (EBIT) incremento un 47,7%, la ganancia (pérdida) neta disminuyó el 29,48%, en los activos totales la empresa creció un 110,22%, en el patrimonio también incrementó con un 21,5%, el margen operacional incremento 9,61%, el margen neto también incrementó con un porcentaje del 0,9%, el rendimiento sobre el patrimonio (ROE) disminuyó el 8,83% y la prueba ácida disminuyó el 0,18%.

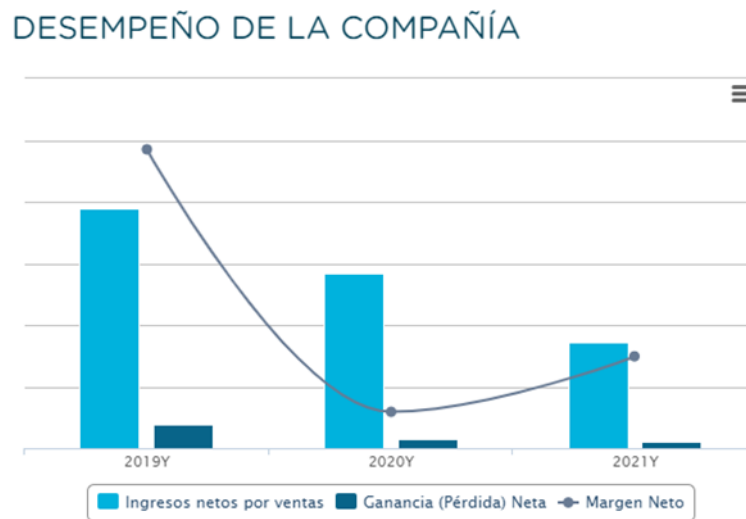


Ilustración 2. Desempeño de la compañía. (Emis.com, 2021)

Misión:

En Impresos y Comunicaciones S.A.S., nos dedicamos a brindar soluciones integrales de impresión y comunicación, comprometidos con la calidad, la innovación y la satisfacción de nuestros clientes. Nuestro objetivo es ser líderes en el mercado, ofreciendo productos y servicios de excelencia que superen las expectativas de nuestros clientes y contribuyan al desarrollo sostenible de la comunidad y el medio ambiente.

Visión:

Ser reconocidos como la empresa líder en soluciones de impresión y comunicación, destacándonos por nuestra calidad, innovación y compromiso con la satisfacción del cliente. Nos esforzamos por ser un referente en el mercado, ofreciendo productos y servicios que marquen la diferencia y contribuyan al éxito de nuestros clientes, colaboradores y la sociedad en general.

Productos

- Mobiliario industrial.
- Neones.
- Ambientaciones de Branding.
- Merchandising.
- Manejo de acrílico.
- Impresión Offset.
- Ambientaciones externas.





Ilustración 3. Impresosyco. (2023). Productos. Instagram. <https://www.instagram.com/p/CnR18Lzqgfr/>

Clientes: Bares, Centro comerciales, Negocios locales, Agencias de publicidad y marketing, Empresas hoteleras, restaurantes, tiendas minoristas, Empresas del sector de los hidrocarburos, etc.

Estructura organizacional:

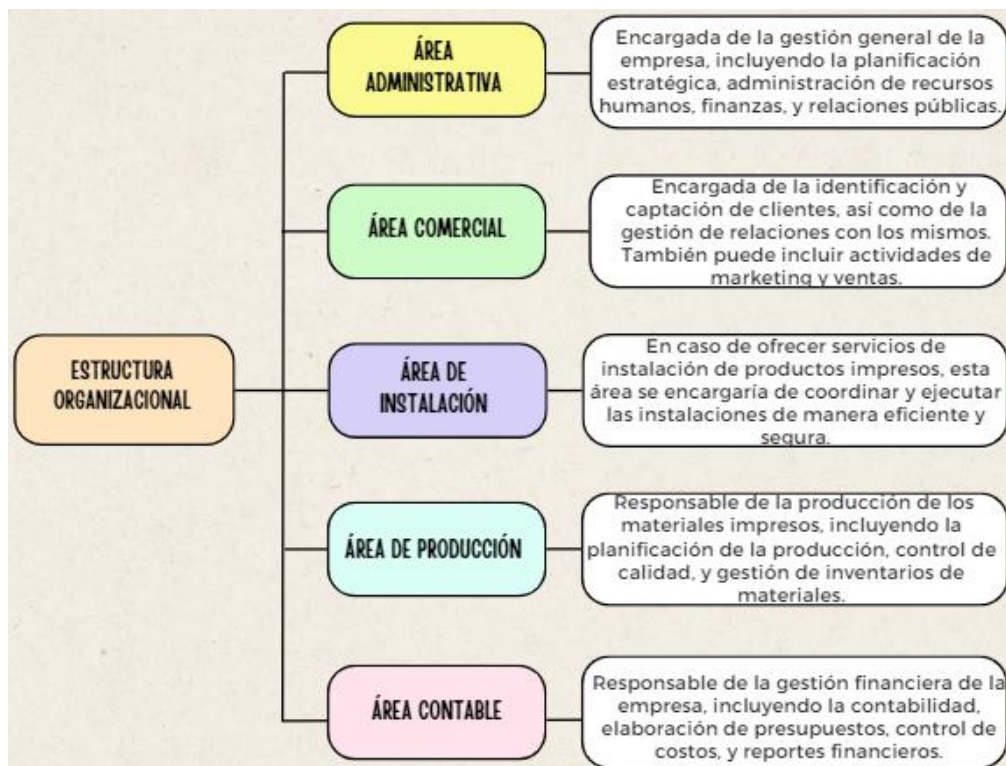


Ilustración 4. Estructura organizacional. Elaboración propia.

2. Ficha técnica

- **Herramienta de manejo de inventarios en Excel**

La herramienta de manejo de inventarios en Excel es una aplicación diseñada para gestionar y controlar el flujo de productos dentro de un inventario. Permite el registro de ingresos y salidas de productos, así como la generación de documentos de compras y ventas en formato PDF.

La herramienta está desarrollada en Microsoft Excel utilizando macros y controles de formulario para la interactividad.

Utiliza fórmulas y funciones de Excel para el cálculo automático de los niveles de stock, costos y otros datos relevantes.

Los datos se almacenan en hojas de cálculo protegidas para garantizar la integridad de la información.

Se implementan validaciones de datos para prevenir errores de entrada.

Se incluyen botones y funciones para realizar operaciones como agregar, eliminar, modificar, buscar y guardar registros de inventario.

La herramienta cuenta con funciones para la generación de informes en formato PDF a partir de los datos ingresados.

- **Funcionalidades principales:**

Registro de ingresos: Permite agregar productos al inventario especificando su código, nombre, cantidad, unidad y ubicación.

Registro de salidas: Facilita la salida de productos del inventario, indicando el código, nombre, cantidad, y unidad de medida.

Búsqueda y eliminación de registros: Permite buscar registros por número de documento y eliminarlos de manera selectiva en los casos que haya que modificar un ingreso o egreso.

Generación de documentos: Permite generar documentos de compras y ventas en formato PDF, incluyendo detalles como proveedor/cliente, observaciones, fecha y productos involucrados.

Interfaz amigable: Presenta una interfaz amigable y fácil de usar, con controles intuitivos para la gestión de inventarios.

- **Requisitos del sistema:**

Microsoft Excel (versión 2010 o superior)

Sistema operativo compatible con Microsoft Excel

Tecnologías utilizadas: Microsoft Excel VBA (Visual Basic for Applications)

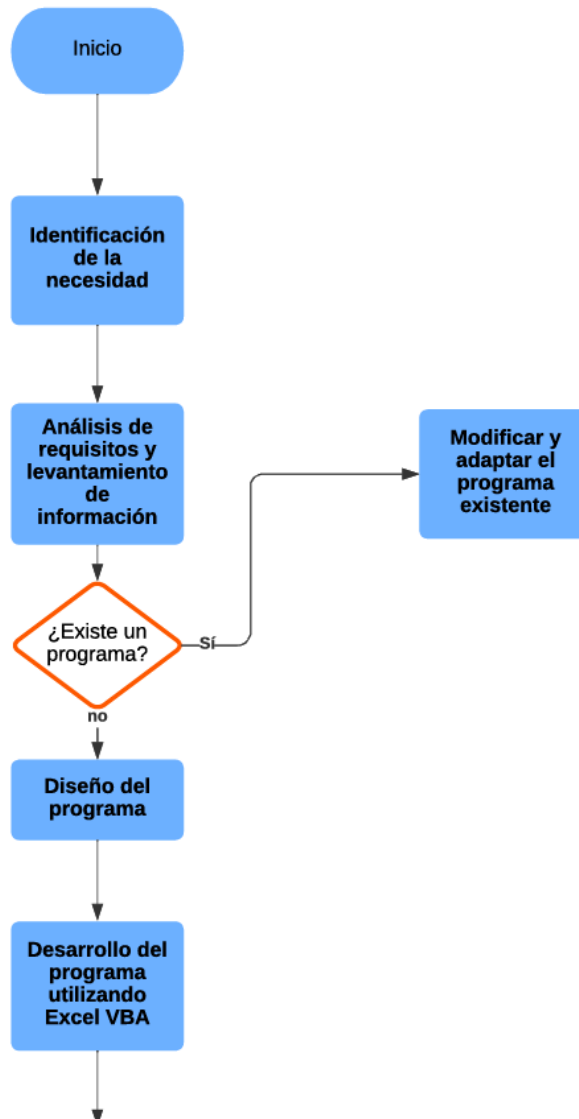
- **Compatibilidad:** La herramienta es compatible con las versiones de Microsoft Excel 2010, 2013, 2016, 2019 y Microsoft 365 en sistemas operativos Windows.

Pasos para la generación del aplicativo

1. Paso a paso general

Diagrama de flujo

Jorge M Hurtado | April 7, 2024



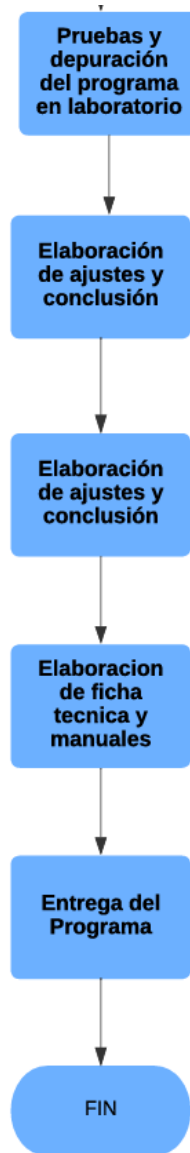


Ilustración 5. Diagrama de Flujo Proceso general Elaboración de Herramienta Admón. Inventarios. Elaboración propia

2. Identificación de la necesidad de un programa de administración de inventarios

Este paso implica reconocer la necesidad dentro de la organización de contar con un sistema eficiente para administrar el inventario de productos. Esto podría surgir debido a problemas como la falta de visibilidad del inventario actual, dificultades para realizar seguimiento de las existencias o pérdida de tiempo en la gestión manual del inventario.

3. Análisis de requisitos y levantamiento de información

En este paso, se realizan entrevistas con los usuarios clave y se recopila información detallada sobre los requisitos y las necesidades del programa de administración de inventarios. Esto incluye identificar los datos necesarios para el seguimiento del inventario, los procesos actuales de gestión de inventario y cualquier requisito específico del negocio.

4. ¿Existe un programa existente que pueda adaptarse o es necesario desarrollar uno nuevo?

Se evalúa si existe algún software existente que pueda cumplir con los requisitos identificados o si es necesario desarrollar un programa nuevo desde cero. En caso de que exista un programa existente, se analiza si es posible adaptarlo para satisfacer las necesidades específicas del negocio.

5. Modificar y adaptar el programa existente

Si se determina que un programa existente puede adaptarse, se procede a realizar las modificaciones necesarias para satisfacer los requisitos de administración de inventarios. Esto puede incluir la personalización de campos de datos, la adición de funciones específicas o la integración con otros sistemas.

6. Diseño del nuevo programa

Si se decide que es necesario desarrollar un programa nuevo, se realiza el diseño de este. Esto implica definir la arquitectura del sistema, las funciones principales, la interfaz de usuario y cualquier otro aspecto relevante del programa.

7. Desarrollo del programa utilizando Excel VBA

En esta etapa, se procede al desarrollo del programa de administración de inventarios utilizando Excel VBA. Se escriben las funciones y procedimientos necesarios para la gestión de inventario, la entrada de datos, el cálculo de existencias, etc.

8. Pruebas y depuración del programa

Una vez desarrollado el programa, se llevan a cabo pruebas exhaustivas para verificar su funcionamiento y detectar posibles errores o problemas. Se realizan pruebas de funcionalidad, pruebas de integración y cualquier otra prueba necesaria para asegurar la calidad del programa.

9. Pruebas Finales y seguimiento

Una vez que el programa ha pasado las pruebas satisfactoriamente, se procede a su implementación en el entorno de producción y el posterior seguimiento. Esto implica instalar el programa en algunos equipos y usuarios y ponerlo en funcionamiento.

10. Fin del proceso

Una vez que el programa de administración de inventarios está en funcionamiento y se ha estabilizado, se considera que el proceso ha llegado a su fin. Sin embargo, es importante mantener un monitoreo continuo y realizar actualizaciones según sea necesario para asegurar que el programa siga cumpliendo con los requisitos del negocio.

Paso a pasa para crear la herramienta de administración de inventario

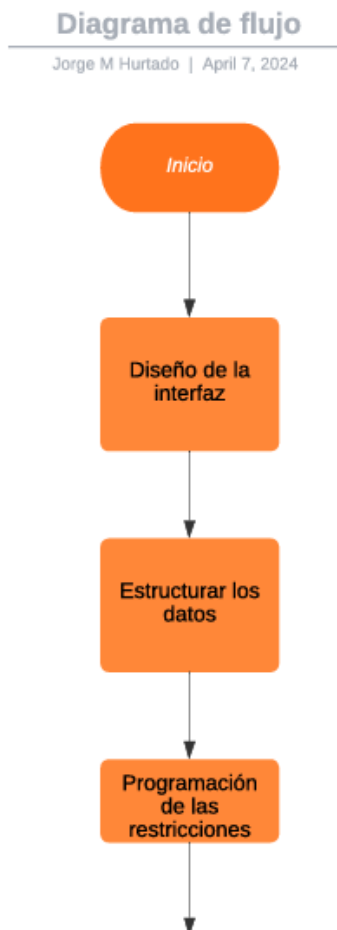




Ilustración 6. Diagrama de Flujo Proceso VBA Elaboración de Herramienta Admón. Inventarios. Elaboración propia

Paso 1: Diseño de la interfaz

Crear una hoja de Excel para la entrada de datos, como detalles de los materiales, niveles de inventario actuales, etc.

Diseñar controles (botones, cuadros de texto) para interactuar con la herramienta, como para iniciar cálculos y generar informes.

Paso 2: Estructurar los datos

Establecer hojas de Excel dedicadas para almacenar los datos de inventario, compras, ventas y otros datos relevantes.

Definir las columnas para los detalles de los materiales, incluyendo código, descripción, cantidad disponible, precio, etc.

Paso 3: Programación de las restricciones

Utilizar VBA para definir las restricciones y parámetros en la herramienta.

Paso 4: Desarrollar funciones y procedimientos VBA

Escribir funciones y procedimientos en VBA para calcular el stock de inventario.

Desarrollar algoritmos para perfeccionar la gestión del inventario, minimizando costos y maximizando la eficiencia operativa.

Paso 5: Implementar la lógica de negocio en la herramienta

Incorporar la lógica de negocio para gestionar la compra, recepción, almacenamiento y venta de materiales.

Integrar la herramienta con los procesos existentes de la cadena de suministro de Impresos y Comunicaciones S.A.S.

Paso 6: Pruebas y depuración

Realizar pruebas íntegras para garantizar que la herramienta funcione correctamente bajo diversas condiciones.

Depurar cualquier error encontrado durante las pruebas y asegurarse de que la herramienta sea confiable.

Paso 7: Documentación y mantenimiento

Documentar el código y los procesos para facilitar su comprensión y futuras actualizaciones.

3. Análisis de requerimientos

4. Alcance de la solución de ingeniería

Como parte de este proyecto y como una alternativa para abordar la pregunta de investigación "¿Cómo proponer un modelo integral de gestión de inventarios en Excel que mejore las

operaciones de Impresos y Comunicaciones S.A.S., al tiempo que reduzca sus tiempos de entrega?", se ha definido llevar a cabo un diagnóstico de la operación de la empresa, este diagnóstico tiene como objetivo conocer los procesos, tiempos y recursos actualmente asignados, así como identificar los niveles de desperdicio de materias primas.

A partir de este análisis, se identificarán oportunidades de mejora en los procesos existentes y se desarrollará una herramienta en Excel que permita mejorar la operación.

Este proyecto incluirá:

- Selección del método de inventario más adecuado según la actividad de la empresa.
- Determinación de medidas de inventario ideales, como el stock de seguridad, el punto de reorden y la edad del inventario.
- Selección de un método para la rotación de inventario y su correspondiente control.
- Evaluación del nivel de desperdicios y propuesta de acciones para reducirlos.

Este enfoque integral tiene como objetivo mejorar la eficiencia operativa de Impresos y Comunicaciones S.A.S., y mejorar su cadena de suministro, contribuyendo así a una reducción en los tiempos de operación y al aumento de la rentabilidad de la empresa.

5. Intención del producto

La intención del proyecto de grado es presentar una solución integral para perfeccionar la gestión del inventario de materiales en Impresos y Comunicaciones S.A.S. Más allá de ser una simple mejora, esta iniciativa pretende revolucionar el flujo operacional de toda la cadena de suministro de la empresa.

Al proponer el uso de herramientas avanzadas como Excel y la implementación de prácticas eficientes, se busca generar un impacto significativo en cada área de trabajo y en cada eslabón de la cadena de abastecimiento. Estas medidas no solo tienen la finalidad de agilizar procesos, sino también de reducir de manera sustancial los desperdicios de materias primas, lo que se traduce en una gestión más sostenible y responsable desde el punto de vista económico y medioambiental.

Es importante destacar que una gestión de inventario eficiente no solo contribuye a la rentabilidad a corto plazo de la empresa, sino que también fortalece su competitividad a largo plazo. Al garantizar una entrega puntual de productos de alta calidad, la empresa puede consolidar

su reputación en el mercado, ganar la confianza de los clientes y abrirse paso en un entorno empresarial cada vez más exigente y competitivo.

Además, al definir tiempos estándar estratégicamente, la empresa puede maximizar sus recursos, reducir los costos operativos y mejorar su capacidad de planificación a largo plazo. Esto no solo impacta en la rentabilidad, sino que también crea una base sólida para el crecimiento sostenible y la expansión futura de la compañía.

El proyecto de grado no solo se trata de una mejora técnica en la gestión del inventario, sino de una estrategia integral que busca transformar la manera en que Impresos y Comunicaciones S.A.S., opera y se posiciona en el mercado. Es una oportunidad para impulsar la eficiencia, la sostenibilidad y la competitividad de la empresa, generando beneficios tangibles tanto para la organización como para sus clientes.

6. Verificación de parámetros de diseño

La sugerencia de la herramienta para el manejo integral del inventario debe ser capaz de soportar los procesos de ingreso, almacenaje y salida de los materiales basado en los parámetros de manejo de los materiales utilizados en los procesos logísticos y productivos de la empresa Impresos y Comunicaciones S.A.S.

Según (Castillo, 2004) es de valor que la propuesta permita la búsqueda y filtrado de materiales por sus parámetros de diseño para una gestión eficiente del inventario. A su vez es importante que tenga la capacidad de actualizar y modificar los parámetros como el ingreso de nuevos materiales.

Integración con otros sistemas

Según (SAP 2023) sería beneficioso que la herramienta suministre información que pueda integrarse con otros sistemas utilizados en la empresa, como sistemas de contabilidad, sistemas de gestión de proyectos, etc., para una gestión más eficiente y una visión holística de las operaciones

Estimación de ciertas características de diseño o especificaciones del producto

La propuesta debe integrar información sobre los materiales disponibles en el inventario, ubicación física y sus características para facilitar la selección adecuada de materiales para los procesos productivos.

Según (Peña, 2016) para el análisis de requerimientos de una herramienta de manejo de inventarios de materiales en una empresa de impresiones y comunicación, es importante considerar los siguientes aspectos relacionados con la verificación de parámetros de diseño y la estimación de características.

Usabilidad: La herramienta debe ser intuitiva y fácil de usar para que el personal pueda acceder y utilizar la información del inventario de manera eficiente.

Escalabilidad: Debe poder manejar datos, teniendo en cuenta que en una empresa de impresiones y comunicación se manejan diferentes tipos de materiales en cantidades variables.

Interfaz de usuario personalizable: Permitir ajustes en la interfaz para adaptarse a las necesidades específicas de la empresa y los usuarios.

Seguridad: Garantizar que la información del inventario esté protegida y que solo las personas autorizadas tengan acceso a ella.

Potencia: La herramienta debe tener la capacidad de proporcionar información precisa sobre el inventario.

Desempeño: Debe ser capaz de generar informes detallados sobre el inventario de manera rápida y eficiente.

7. Marco de referencia

7.1 Proceso de compra

Una orden de compra es un documento legal emitido por un comprador para solicitar a un proveedor la obtención de bienes o servicios. Este proceso incluye detalles específicos del artículo o servicio requerido, como cantidad, descripción, precio unitario, método de pago y método de entrega. Según (Rodríguez, 2023) el proceso de compra es una parte clave del proceso de suministros en muchas empresas y organizaciones, ya que ayuda a organizar y registrar las

transacciones comerciales. Además, sirve como registro legal que asegura el acuerdo entre el comprador y el proveedor y los términos y condiciones de la transacción. Una vez que el proveedor recibe el pedido, lo acepta formalmente y procede a realizar el proceso acordado, entregando los bienes o servicios requeridos dentro del tiempo estipulado. La transacción es también un medio de seguimiento y control para el comprador, permitiéndole verificar que se respetan las condiciones acordadas y que la transacción fue exitosa.

Según González (2007) el proceso compras este dado como la actividad que incluye el conocimiento de la necesidad, localización y selección del suministrador, negociación con el establecimiento de precio y términos, seguimiento para el aseguramiento de la entrega.

En materia de suministro la compra es el acto de entrega del producto ante una necesidad del cliente.

En logística comprende los procesos de planificación, implementación y control de un eficiente y costeable flujo de materias primas, inventarios, producción final y manejo de la información desde el punto de origen hasta el punto de consumo conforme a las necesidades del consumidor.

Según González (2007) el concepto más abarcador es la gestión de la cadena de suministros que plantea la filosofía de que los compradores y los vendedores ven sus respectivos negocios como una extensión del otro. Los compradores buscan un suministro estable y confiable bajo el ambiente de relaciones duraderas con el suministrador.

En este sentido, las compras, al ser un proceso de mejora continua, siempre se buscarán oportunidades para mejorar el producto (calidad técnica), mejorar la oferta, mejorar el flete asociado, etc. El sistema debe contar con indicadores de desempeño (precio de compra, número de órdenes de compra en el tiempo, etc.) que permitan monitorear la gestión.

Como parte del proceso de mejora continua, se llevan a cabo acciones correctivas, como convocatorias de plazos para presentaciones, visitas a proveedores clave y fortalecimiento de vínculos con los departamentos de la organización, como tecnología, economía, I+D y finanzas, entre otros.

- **Nueve metas del departamento de compras**

1. Flujo constante de materiales e insumos.
2. Gestión de inventario al mínimo nivel.
3. Mejoramiento de la calidad bajo un sistema de gestión determinado.
4. Localización y mejora en la selección de los suministradores.
5. Estandarización de los insumos.
6. Perfeccionamiento constante de los costos de adquisición.
7. Mejoramiento de la posición competitiva de la empresa.
8. Estrechamiento interdepartamental y otras áreas funcionales.
9. Disminución de los costos administrativos.

7.2 Clasificación de las compras

Según (González, 2007) existen varios criterios para clasificar las compras, tales como:

- **Por tipo de requerimiento:** Se refiere al área que solicita el insumo; ej.: materia prima, material de oficina, energía, mantenimiento, herramientas, etc.
- **Por frecuencia:** Tienen esta clasificación en dependencia de la cantidad de órdenes que se emiten en un período de tiempo; anuales, mensuales, etc.
- **Naturaleza química o física:** En dependencia del material que se compra; granos, líquidos, áridos, productos peligrosos, explosivos, etc.
- **Tipo de transporte:** Marítima, aéreo, ferroviario, cisternas, silos, etc.
- **Valor en inventario:** Según (Rodríguez, 2023) se refiere a la cantidad de dinero inmovilizado por concepto de inventario de los productos comprados. Está muy difundida la clasificación de los productos en ABC, como una aplicación del análisis de apretó.

7.3 Stock de seguridad

El stock de seguridad se calcula teniendo en cuenta el número de artículos necesarios para cubrir los cambios en la demanda y los riesgos de los proveedores.

El proceso de reordenamiento se basa en promedios; Por tanto, la demanda en cualquier momento puede ser superior o inferior a su nivel.

Según (Corvo, 2021) el proveedor también puede entregar a tiempo o más tarde de la fecha programada, y algunos productos pueden estar disponibles cuando llegue el proceso de reemplazo, o pueden verse afectados productos que impidan la producción o venta. Encontrar un producto seguro implica sopesar los riesgos del marketing, que incluyen un cliente insatisfecho y pérdida de ventas, así como mayores costos asociados con el transporte de otros productos.

El stock de seguridad también se puede calcular con la fórmula matemática:

$$S_s = U * \sqrt{D_m^2 \sigma_D^2 + D \sigma_{Dm}}$$

- Demanda promedio diaria D_m
- Desviación estándar del tiempo de entrega σ_{Ed}
- Tiempo promedio de entrega D
- Desviación estándar de la demanda d_m
- Coeficiente de seguridad u (de 0 a 4)

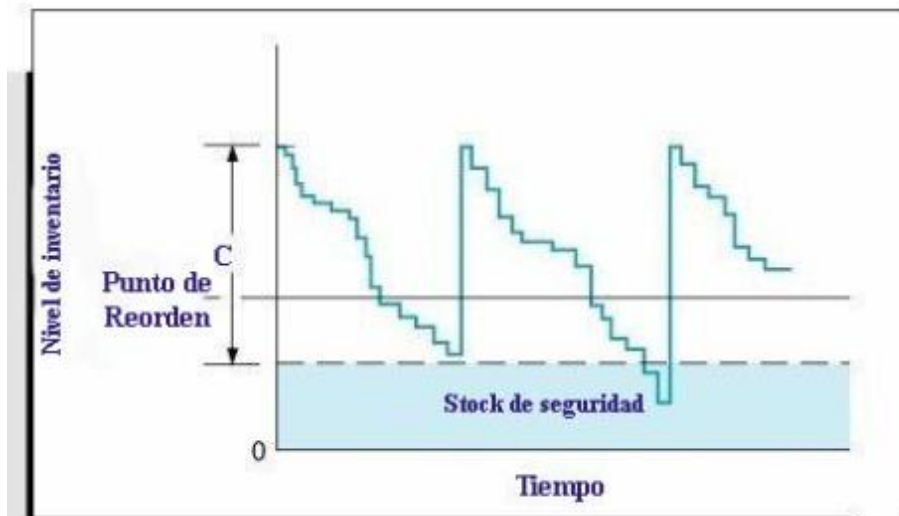


Ilustración 7. Método punto de reorden (Corvo, 2021)

7.4 Rotación de inventarios

La rotación de inventarios es un indicador financiero que mide la eficiencia con la que una empresa administra su inventario. (Cortés, 2017) se calcula dividiendo el costo de bienes vendidos (COGS, por sus siglas en inglés) entre el promedio del inventario durante un período de tiempo específico. La fórmula general para calcular la rotación de inventarios es:

$$\text{Fórmula de Índice de Rotación de Inventario} = \frac{\text{Costo de los Bienes Vendidos}}{\text{Inventario Promedio}}$$

Ilustración 8. Fórmula de índice de rotación de inventario. (Makarchuk, 2022)

Según (MyABC, 2017) el índice COGS, también conocido como costo de los bienes vendidos, es la relación entre las ventas y los gastos necesarios para producir y almacenar un bien en particular, este indicador financiero mide el éxito de un producto por la cantidad de capital en stock. De esa manera, es posible considerar lo que permanece en el inventario en un período de tiempo determinado, en lugar de identificar sólo el índice de salida de mercancías.

Una alta rotación de inventarios indica que la empresa está vendiendo y reponiendo su inventario con rapidez, lo que generalmente se considera positivo ya que reduce el riesgo de obsolescencia y costos de almacenamiento. Por otro lado, una baja rotación de inventarios puede indicar que la empresa tiene un exceso de inventario o está teniendo dificultades para vender sus productos, lo que puede resultar en costos adicionales asociados con el almacenamiento y la obsolescencia

7.5 Obsolescencia de inventarios

Según (FollowUpCX, 2019) la obsolescencia de inventarios se refiere al proceso por el cual los productos almacenados o inventarios de una empresa se vuelven obsoletos o inservibles debido a diversos factores. Estos factores pueden incluir cambios en la demanda del mercado, avances tecnológicos, cambios en las preferencias de los consumidores, cambios en las regulaciones gubernamentales, entre otros.

La obsolescencia de inventarios puede tener un impacto negativo en las finanzas y operaciones de una empresa, ya que los productos obsoletos pueden perder valor rápidamente y ocupar espacio en el almacén que podría utilizarse para productos más rentables. Según (Spain, 2022) para evitar la obsolescencia de inventarios, las empresas suelen implementar estrategias como el monitoreo

constante de la demanda del mercado, la gestión eficiente de inventarios, la introducción de nuevos productos y la liquidación rápida de inventarios obsoletos.

7.6 Almacenamiento

El almacenamiento de inventarios es el proceso de guardar y mantener productos o materiales en un lugar físico hasta que sean necesarios para su uso o venta. El objetivo principal del almacenamiento de inventarios es asegurar que los productos estén disponibles cuando se necesiten, mientras se minimizan los costos asociados con el almacenamiento.

Según (Portal, 2021) el almacenamiento de inventarios implica la selección de un lugar adecuado para almacenar los productos, la organización eficiente de los productos en el almacén, el seguimiento y control de los niveles de inventario, y la implementación de medidas de seguridad para proteger los productos contra daños, robos o deterioro.

Según (IBM, 2023) el almacenamiento de inventarios también puede implicar la gestión de la rotación de inventario, es decir, garantizar que los productos más antiguos se utilicen o vendan primero para evitar la obsolescencia. Esto se puede lograr mediante la implementación de sistemas de gestión de inventario y prácticas de almacenamiento adecuadas.

7.7 Nota de remisión

Según (Enciclopedia. 2013), una nota de remisión es un documento utilizado en transacciones comerciales para registrar la entrega de productos entre dos partes, funcionando como un comprobante de entrega más que como una factura. Para ser legalmente válida, debe incluir detalles esenciales como el nombre y ubicación de la empresa que entrega los productos, el lugar y fecha de la entrega, así como los datos del receptor de la mercancía. Además, debe describir los productos entregados, sus cantidades y una breve descripción para facilitar la verificación por parte del comprador.

Este documento puede denominarse de diferentes maneras, como "remito", "guía de entrega" o "nota de entrega", dependiendo de la región. Es esencial para que el comprador pueda verificar físicamente los productos recibidos y compararlos con el pedido realizado, mientras que para el vendedor representa un respaldo de que la entrega se realizó de manera conforme.

Una remisión en un sistema de inventarios también se refiere a un documento que se utiliza para registrar la transferencia de productos o mercancías de una ubicación a otra dentro de una empresa,

sin que exista una venta directa. Es un tipo de documento importante en la gestión de inventarios y logística, ya que proporciona un registro formal de la salida de productos de un almacén o ubicación de origen y su destino final.

Las remisiones suelen contener información detallada sobre los productos transferidos, incluyendo la cantidad, descripción, valor unitario y cualquier otra información relevante. Además, pueden incluir detalles sobre la fecha y hora de la transferencia, las ubicaciones de origen y destino, así como los nombres de las personas responsables de la transferencia.

Algunos de los usos comunes de las remisiones en un sistema de inventarios incluyen:

- **Transferencias entre almacenes:** Cuando se mueven productos de un almacén a otro dentro de la misma empresa.
- **Envíos a sucursales:** Cuando se envían productos a una sucursal o punto de venta desde un almacén central.
- **Devoluciones de mercancía:** Cuando se devuelven productos a un proveedor o almacén debido a defectos, exceso de inventario u otras razones.
- **Consolidación de inventario:** Cuando se consolidan productos de múltiples ubicaciones en una sola ubicación para perfeccionar el inventario.

En resumen, una remisión en un sistema de inventarios es un documento fundamental que ayuda a mantener un control preciso del movimiento de productos dentro de una empresa, facilitando la gestión eficiente de inventarios y asegurando una adecuada trazabilidad de los productos.

7.8 Orden de compra

De acuerdo con (Arias, 2020), una orden de compra, también llamada orden de pedido o nota de pedido es un documento mediante el cual el comprador solicita mercancías al vendedor.

Es una herramienta fundamental en la gestión de compras y facilita la comunicación entre el comprador y el proveedor al especificar los detalles de la transacción. Una orden de compra suele incluir información detallada como:

- **Datos del comprador y del proveedor:** Incluye los nombres y direcciones tanto del comprador como del proveedor.
- **Fecha de emisión:** Indica la fecha en que se emite la orden de compra.

- **Descripción de los bienes o servicios:** Especifica detalladamente los productos o servicios que se están solicitando, incluyendo cantidad, características técnicas, calidad requerida, y cualquier otra especificación relevante.
- **Condiciones de entrega:** Detalla el lugar de entrega, el método de envío, los plazos de entrega y cualquier otra instrucción relacionada con la logística de la entrega.
- **Condiciones de pago:** Especifica los términos de pago acordados entre el comprador y el proveedor, como el método de pago, plazos de pago y condiciones de crédito, si las hay.
- **Número de orden de compra:** Un número único asignado a la orden de compra para facilitar su seguimiento y registro en el sistema de gestión de compras.

Las órdenes de compra son esenciales para garantizar que las transacciones comerciales se realicen de manera ordenada, transparente y conforme a los términos acordados entre las partes. Además, proporcionan un registro documentado de las transacciones comerciales que puede utilizarse para fines contables y de seguimiento de inventario.

7.9 Orden de producción

Según el (Equipo Editorial Conekta, 2023), las órdenes de producción, también conocidas como órdenes de trabajo, son documentos esenciales para las empresas en la gestión y control de la transformación de la materia prima en productos manufacturados. Su función principal es determinar los costos unitarios de los productos finales y controlar los procesos productivos, permitiendo un seguimiento detallado de la materia prima adquirida y su transformación en productos listos para el consumo.

Algunos de los elementos clave que suelen incluirse en una orden de producción son:

- **Identificación del producto:** Nombre o número de referencia del producto que se va a fabricar.
- **Cantidad para producir:** La cantidad específica de unidades del producto que se deben fabricar.
- **Instrucciones de producción:** Detalles sobre cómo fabricar el producto, incluyendo las especificaciones técnicas, los pasos de fabricación, los materiales necesarios y cualquier otro requisito relevante.

- **Fecha de inicio y plazo de entrega:** La fecha en que se debe iniciar la producción y la fecha límite para completarla.
- **Recursos asignados:** Asignación de recursos necesarios para la producción, como mano de obra, maquinaria, herramientas y materiales.
- **Información de seguimiento:** Número de orden de producción, responsable de la producción y cualquier otra información de seguimiento relevante para rastrear y controlar el progreso de la producción.

Las órdenes de producción son esenciales para coordinar y organizar eficientemente el proceso de fabricación, garantizando que se cumplan los plazos de entrega, se mantenga la calidad del producto y se maximicen los recursos disponibles. Además, proporcionan un registro documentado de la actividad de producción que puede utilizarse para análisis y mejora continua de los procesos de fabricación.

7.10 Punto de reorden

¿Cuál es el producto de reorden?

Reordenar es el nivel mínimo de stock, por lo que cuando el stock alcanza este nivel, se debe reordenar el artículo. Este término se refiere al nivel de inventario que lleva a los artículos para llenar el inventario.

Según (Corvo, 2021) si el proceso de adquisición y el desempeño de entrega del proveedor continúan según lo planeado, el centro de reciclaje debe permitir el reciclaje del inventario a medida que se acabe el producto final. Por lo tanto, las actividades de producción y ventas no se interrumpen, mientras que se reduce la cantidad de bienes disponibles.

Debe realizar el pedido antes de que se agoten las existencias, pero realizar el pedido más rápido le costará más que abastecerse de esos artículos. Si el pedido se implementa temprano, la escasez dará lugar a clientes insatisfechos que recurrirán a la competencia por el producto.

Según (Corvo, 2021) configurar un centro de reordenes ayuda a reducir los costos de inventario y garantizar que haya suficiente producto para los clientes, incluso cuando las cosas cambian inesperadamente

¿Cómo se calcula el punto de reorden de inventario?

Los dos factores que determinan dónde hacer la reposición son:

Solicitud durante el periodo de entrega, que corresponde al producto requerido durante el periodo de entrega. Stock de almacenamiento, que es el nivel mínimo de stock a almacenar en caso de escasez por cambios en la demanda o tiempos de entrega. Se calcula de la siguiente manera:

Reordenamiento = Requerimiento al momento de la entrega + stock de seguridad.

Para realizar las solicitudes al momento de la entrega se necesita conocer la demanda del artículo en el plazo de entrega porque ese es el tiempo que tiene que esperar para que llegue el nuevo producto.

Según (Corvo, 2021) las reposiciones no llegan de inmediato. Incluso si el proveedor tiene los artículos en stock, llevará tiempo recogerlos y aún más enviarlos. Este tiempo de espera es lo que llamamos tiempo de entrega.

Demanda durante el plazo de entrega = demanda diaria promedio * tiempo de entrega durante el día.

La demanda diaria promedio se calcula tomando la demanda total durante un período determinado (mensual, anual, etc.) y dividiéndola por el número de días de ese período.

Donde ordenar los pedidos nuevos pueden ser diferentes para cada producto porque los artículos pueden contener diferentes ingredientes y pueden requerir diferentes tiempos de entrega para que el proveedor los llene.

7.11 Métodos de inventarios

Las empresas que almacenan inventario deben tener una gestión de inventario adecuada e integral. Un sistema de costeo eficaz permite una adecuada gestión de inventarios, evita pérdidas por deterioro, reduce los costes de almacén, agiliza el proceso de compras y la planificación financiera de la calidad, además de ayudar a identificar nuevas oportunidades de negocio. ¿Qué es el sistema de inventario?

Un proceso de conversión es un conjunto de reglas, métodos y procedimientos que se utilizan para organizar y controlar productos o cosas utilizadas por los clientes, de modo que funcione de manera eficiente. Este método permite conocer la cantidad de cosas, considerar cuándo es necesario cambiarlas y restituir las a los stocks físicos y a los registrados en el libro.

7.12 Tipos de sistemas de gestión de inventario

Las empresas pueden utilizar diferentes tipos de sistemas de gestión de inventario. Dependiendo de la naturaleza del producto, puede tratarse de materias primas, productos en curso o productos terminados.

Los sistemas de gestión de inventario también se clasifican según el sistema de inventario. El inventario en stock se refiere a productos en almacenes, mientras que el inventario en tránsito representa productos que se mueven a través de la red logística.

Un sistema de gestión de inventario basado en funciones es muy útil, ya que se configura un inventario regular para garantizar la demanda del producto y el inventario se configura para cubrir las fluctuaciones en la demanda y los problemas de oferta. Al final, se pone a disposición el inventario, que incluye todo lo que hay en el almacén.

7.13 Métodos de gestión de inventario más comunes

El sistema ABC

Según (Eserp, 2019) este sistema de gestión de inventario se conoce como sistema 80/20 e implica dividir los productos en tres categorías según su necesidad, cantidad y valor. Esto facilita la identificación de productos valiosos que merecen atención y esfuerzos de mantenimiento.

Clase A. Los productos se venden menos, por tanto, representan alrededor del 20% del volumen total, pero su valor puede llegar al 80% del mismo.

Clase B. El producto minorista promedio representa el 40% del inventario total y aproximadamente el 15% del inventario total.

Clase C. El producto más vendido que representa el 40% del producto, pero totaliza sólo el 5% de su valor.

7.14 Método FIFO

El método FIFO (también llamado FIFO) implica identificar los primeros artículos que ingresan al almacén para ser los primeros en salir a la venta o su uso. Esto reduce el riesgo de daño, reducción o caducidad de productos en el almacén, además de asegurar la renovación de stocks.

Según (Eserp, 2019) este método se utiliza cuando la empresa implementa un sistema de inventario permanente. Las mercancías entrantes y salientes, así como las mercancías en almacén,

se registran en el kardex. Se muestra cada producto, precio de compra, fecha de disponibilidad, valor y fecha de salida.

7.15 Sistema de EOQ

Según (Eserp, 2019) este método de gestión de inventario es muy sencillo y eficaz. Se utiliza si la empresa tiene una demanda y frecuencia de uso del equipo cambiantes a lo largo del tiempo. Su objetivo es reducir los costos de inventario siguiendo un principio simple: encontrar dónde son iguales el costo de ordenar el inventario y el costo de mantenerlo. Con el tiempo, este modelo ha sufrido diversos cambios. EOQ tiene una tasa de descuento, por ejemplo, que tiene en cuenta la reducción del precio de compra cuando un producto se compra al por mayor. Por otro lado, EOQ tiene una escasez planificada, teniendo en cuenta que la demanda no se satisfará durante un cierto período de tiempo, lo que generará una escasez.

7.16 Niveles de inventario

Según (Mecalux, 2023) el nivel de inventario se refiere a la cantidad de existencias o material almacenado en un momento dado. Conocer el nivel inventario indicado es importante para lograr un buen y eficiente proceso logístico. Tener una ideal cantidad de productos en almacén permite reducir costes y cumplir con los pedidos sin demoras. Las empresas necesitan monitorear los niveles de inventario de sus equipos para mejorar la productividad sin errores: el exceso de inventario aumenta los costos, mientras que los errores pueden provocar cortes de inventarios que afectan los envíos.

¿Cuál es el nivel del producto?

Según (Mecalux, 2023) el nivel de stock es la ratio de stock que tiene una empresa en toda su red logística o de distribución. Esta métrica incluye la cantidad de inventario en almacenes, establecimientos minoristas y tiendas físicas. El análisis de niveles es esencial para una estrategia eficaz de gestión de inventario: los mejores niveles de inventario son aquellos que maximizan las ganancias de la empresa sin incurrir en costos de seguridad innecesarios. El administrador de inventario debe conocer la cantidad de producto necesaria para cada referencia para completar el pedido actual. Los índices de calidad del producto pueden variar con el tiempo, especialmente en empresas que ofrecen productos en el momento oportuno. Para controlar el inventario, el responsable de logística de estos grupos revisará los cambios en la demanda de cada SKU y actualizará el nivel de stock cuando se produzcan cambios. Determinar los mejores niveles de

inventario es complicado cuando las empresas aumentan las ventas, amplían su catálogo de productos o distribuyen sus productos a nuevos mercados.

Stock máximo es la cantidad máxima de stock que se puede almacenar sin incurrir en costes innecesarios

¿Cuál es el nivel mínimo y máximo de producto?

Según (Mecalux, 2023) para determinar el nivel general de inventario, es importante conocer las siguientes métricas:

Stock mínimo: el número mínimo de productos que se deben almacenar para poder satisfacer todos los pedidos. En el caso de los productos, la empresa utilizará medidas de seguridad, es decir, guardará las cosas para tomar medidas inesperadas y eliminar el riesgo de comerciar.

Stock máximo: Según (Mecalux, 2023) la cantidad máxima que una empresa puede almacenar para cumplir con los pedidos sin incurrir en costos de almacenamiento innecesarios. Si se supera esta cantidad, la empresa puede verse afectada por una situación de exceso, que puede derivar en falta de seguridad. El nivel de inventario óptimo no debe confundirse con el nivel de inventario promedio, que mide la cantidad promedio de existencias en el almacén en un momento determinado.

Nivel ideal de inventario: factores a considerar

Según (Mecalux, 2023) al establecer el mejor nivel de inventario, una empresa considera factores como los costos de almacenamiento y el tiempo necesario para manipular los artículos. Un aumento de inventario en un almacén aumenta los costos rápidamente. Por otro lado, los productos de buena calidad promueven la organización de un mejor desempeño y establecimiento: facilitan el movimiento de mercancías, simplifican el proceso de entrega y garantizan el acceso a mejores productos. Los productos de mejor calidad se promocionan más rápido. Disminuir el nivel de inventario y artículos esenciales facilita la identificación de ineficiencias, por ejemplo, errores en la conversión de artículos o retrasos en la entrega. Sin embargo, la llegada de nuevos canales de comercialización aumenta la complejidad a la hora de definir el mejor nivel. Según un estudio de la consultora McKinsey, "los niveles más altos se han convertido en la norma", lo que ha llevado a las empresas a buscar formas de "controlar sus costos que estén bajo control".

7.17 Nivel de desperdicios

El nivel de desperdicios se refiere a la cantidad de productos o materiales que se pierden o se vuelven inutilizables durante el proceso de producción o almacenamiento. Reducir el desperdicio es fundamental para maximizar costos y recursos.

Según (Womack, J., & Jones, D, 2010) la filosofía de LM es garantizar que la producción sea continua y continua, en función de la demanda del cliente, la cantidad requerida y el momento en que se solicita, reduciendo así los costos laborales y aumentando las ganancias, mejorando la eficiencia y competitividad de las organizaciones (Garvin, 2015) todo ello, a través del análisis del proceso, la identificación del desempeño del proceso, la participación de todas las personas de la organización y la implementación del proceso Según (Gómez, 2010) la identidad y medición de los residuos motiva a todos aquellos que día a día están inmersos en el lugar de producción a determinar la situación real en la que se ve una organización. Según (Martínez et al., 2013) cuando hablamos de residuos, se puede entender por la palabra "muda" (palabra japonesa). El intercambio es el trabajo de cualquier persona que gasta recursos sin crear valor, es decir, da cosas buenas o servicios incorrectos de la manera correcta. Taiichi Ohno, el CEO de Toyota, fue el primero en identificar siete tipos de ocio, a saber: sobreproducción, espera, transporte, sobre organización o desorganización, inventario, movimiento y productos defectuosos. Se reconstruye.

7.18 Sobreproducción

Según (Cortés, 2007) se considera el mayor desperdicio y se basa en las estimaciones dadas para las actividades de producción diarias. Además, esto sucede debido a la producción superior a la requerida y no estándar, lo que lidera a la organización en la producción de productos y producción. Uno de los indicadores más utilizados para monitorear la producción es el Takt Time, que es un proceso de producción establecido por el cliente para correlacionar la velocidad de producción y ventas.

7.19 Inventarios

Según (Cortés, 2007) este desperdicio se define como el coste de mantenimiento, reparación y pérdida de productos almacenados y productos sin que los mismos tengan desperfectos. Esto suele deberse a la creatividad sin una verdadera estrategia de marketing. De igual forma, cubre los problemas en el sistema de entrega de la empresa. Un indicador relacionado es el índice de rotación

de inventario (tiempo de rotación de inventario en un año) y se estima mediante la relación entre las ventas y el inventario promedio.

7.20 Sobre procesos

Según (Cortés, 2007) incluye el trabajo realizado por el sistema débil y con poca eficiencia que hace que se requiera el nivel del sistema completo debido a novedades de calidad y al sistema con procedimientos no apropiados, que debe ser reemplazado agregando cambios a los productos en cuestión, y que representa dos precios por cada unidad producida. El indicador relacionado será el número de pedidos emitidos y expresado como una relación entre el número de productos producidos sin problemas en relación con el total de pedidos emitidos.

7.21 Artículos defectuosos

Según (Cortés, 2007) son todo tipo de productos o servicios que son rechazados durante el proceso o por el cliente final, por falta de calidad, indicando la posibilidad de nuevos consumos de recursos, tiempo de producción e incluso n' por corrección de defectos.

7.22 WMS

Según (SAP, 2024) WMS significa "Warehouse Management System" o Sistema de Gestión de Almacenes en español, es un software especializado diseñado para gestionar y perfeccionar las operaciones dentro de un almacén o centro de distribución.

Un sistema WMS puede realizar diversas funciones, como el seguimiento de inventario en tiempo real, la gestión de ubicaciones de almacenamiento, el perfeccionamiento de rutas de picking (selección de productos), la gestión de órdenes de compra y ventas, la generación de informes y análisis de datos, entre otras.

Según (O'Donnell, 2020) Al implementar un sistema WMS, las empresas pueden mejorar la eficiencia y precisión en la gestión de inventarios, reducir costos operativos, minimizar errores y tiempos de entrega, y mejorar la satisfacción del cliente. Es especialmente útil para empresas con grandes volúmenes de inventario y operaciones complejas de almacenamiento y distribución.

7.23 Rango de variación

Según (Practics Business Solutions, 2022) el rango de variación en inventarios se refiere a la fluctuación en el nivel de inventario de una empresa durante un período de tiempo determinado.

Este rango puede calcularse como la diferencia entre el inventario máximo y el inventario mínimo en un período de tiempo específico, generalmente un año fiscal o un trimestre.

Según (Serrano, 2023) el rango de variación en inventarios es importante porque puede indicar cómo una empresa está gestionando su inventario. Un rango de variación muy amplio puede indicar problemas en la gestión de inventario, como un exceso de inventario o una falta de planificación en la reposición de inventario. Por otro lado, un rango de variación estrecho puede indicar una gestión de inventario más eficiente y precisa

7.24 Inventario en tránsito

De acuerdo con el video de (Martínez, 2023), el inventario en tránsito abarca los productos en movimiento entre diferentes ubicaciones, ya sea dentro de una misma empresa o entre distintas compañías. Esta categoría de inventario se refiere específicamente a los bienes que están en ruta desde el proveedor hacia la empresa o desde la empresa hacia el cliente. Dada su naturaleza dinámica, el inventario en tránsito juega un papel crucial en la gestión global de inventarios de una empresa, ya que puede influir significativamente en los niveles de stock disponibles y en los tiempos de entrega al cliente. Por lo tanto, gestionar este tipo de inventario de manera eficaz es fundamental para mantener operaciones fluidas y satisfacer las demandas del mercado.

Para manejar el inventario en tránsito de manera efectiva, es esencial contar con un sistema sólido de seguimiento y control que permita monitorear el movimiento de los productos en tiempo real. Además, la colaboración estrecha con proveedores y transportistas es fundamental para garantizar una logística eficiente y minimizar retrasos en la entrega. Un buen sistema de gestión de inventarios no solo permite un seguimiento preciso de los productos en tránsito, sino que también facilita la coordinación entre todas las partes involucradas en el proceso logístico.

En términos contables, registrar adecuadamente las transacciones relacionadas con el inventario en tránsito es crucial para mantener una contabilidad precisa y transparente. Por ejemplo, al registrar la compra de mercancía en tránsito, se debe reflejar correctamente en los libros contables para reflejar la adquisición de los bienes, aunque estos aún no hayan llegado físicamente a la empresa. Del mismo modo, al registrar el recibimiento de la mercancía, se completa el ciclo contable al actualizar los registros para reflejar la entrada efectiva de los productos en el inventario disponible para su posterior venta o distribución.

El propósito principal del inventario en tránsito es mantener un seguimiento preciso de los bienes en movimiento y garantizar que se registren correctamente en los libros contables. Esto es crucial para la gestión eficiente de inventarios, ya que permite a las empresas controlar la ubicación y disponibilidad de los productos en todo momento, así como también para realizar un seguimiento adecuado de los costos asociados con la logística y el transporte de los bienes.

7.25 Planeación de requerimientos de materiales (MRP)

De acuerdo con (Vanegas, 2018), la Planeación de Requerimiento de Materiales (MRP) es un sistema crucial en la planificación de la producción y el control de inventarios, ya que determina cuándo y cuánto se deben adquirir insumos y materias primas, así como cuándo y cuánto producir productos terminados. La información detallada sobre los requerimientos del producto final elimina la necesidad de mantener inventarios en teoría, alineando la producción con la demanda del mercado tanto en términos de tiempo como de cantidad.

El MRP se basa en un enfoque lógico y matemático de la información de demanda, especialmente en empresas manufactureras con una demanda dependiente de productos finales que requieren componentes y materias primas. Este método no se considera un método de pronóstico, ya que calcula los requerimientos de materiales y productos intermedios en función de la demanda de productos finales, añadiendo una dimensión temporal a los datos del inventario. Sin embargo, para empresas con producción continua, como operadores de redes de telecomunicaciones, el MRP puede ser inapropiado.

Implementar una metodología con MRP es esencial para una gestión eficiente de las actividades de fabricación, compra y entrega de productos. La capacidad de planificar y gestionar estas actividades de manera efectiva evita decisiones erróneas en la compra y producción de productos, así como la falta de disponibilidad de elementos clave en momentos críticos. La implementación de MRP puede reducir las ineficiencias y pérdidas económicas asociadas, permitiendo a las empresas adaptarse mejor a las demandas del mercado y mejorar sus operaciones.

Algunos ejemplos de requerimientos operacionales en inventarios podrían incluir:

- **Seguimiento de inventario en tiempo real:** La capacidad de monitorear las existencias de productos de manera precisa y actualizada, permitiendo una toma de decisiones ágil y oportuna.

- **Gestión de múltiples ubicaciones:** La capacidad de gestionar y rastrear el inventario en diversas ubicaciones físicas, como almacenes, sucursales o centros de distribución.
- **Control de lotes y fechas de caducidad:** La capacidad de administrar productos que tienen fechas de caducidad o que pertenecen a lotes específicos, garantizando un control adecuado de la calidad y la rotación de inventario.
- **Integración con sistemas de ventas y compras:** La capacidad de integrarse con sistemas de ventas y compras para asegurar una gestión coordinada entre la oferta y la demanda, y mantener un inventario acorde a las necesidades del negocio.
- **Generación de informes y análisis:** La capacidad de generar informes detallados y análisis sobre el desempeño del inventario, como el tiempo de rotación, la obsolescencia de productos y las tendencias de demanda, para respaldar la toma de decisiones estratégicas.

En resumen, los requerimientos operacionales en inventarios son las funcionalidades y capacidades esenciales que se consideran necesarias para que un sistema de gestión de inventarios cumpla con los objetivos operativos y estratégicos de una empresa. Estos requisitos varían según las necesidades específicas de cada negocio y deben ser cuidadosamente identificados y evaluados al seleccionar o desarrollar un sistema de inventario.

7.26 Inventarios cíclicos

De acuerdo con la información publicada (DispatchTrack, 2024), un inventario cíclico, también llamado inventario rotativo o conteo cíclico, es un método utilizado para llevar un registro regular de los bienes y productos de una empresa. A diferencia del enfoque tradicional de realizar un único registro anual, el inventario cíclico implica realizar conteos periódicos a lo largo del año. Estos conteos se organizan en grupos de referencia, los cuales se determinan en función de criterios como la tasa de rotación, el tamaño o el tipo de producto. Este enfoque permite una mayor precisión en el control del inventario y una respuesta más ágil a las necesidades del negocio.

El propósito fundamental de un inventario cíclico es mejorar la confiabilidad y precisión en el control del inventario. Más allá de simplemente verificar la disponibilidad de productos y las ventas realizadas, la implementación periódica de conteos cíclicos permite prevenir y detectar posibles errores o deficiencias en la gestión del almacén. Además, este enfoque facilita el

seguimiento de la cantidad de mercancía disponible para mantener un abastecimiento óptimo en el punto de venta y evitar posibles escaseces de stock.

El inventario cíclico se presenta como una herramienta eficaz para obtener datos actualizados y precisos sobre la gestión de la mercancía en el almacén. Esto no solo simplifica el análisis de la situación actual del inventario, sino que también proporciona información valiosa para la toma de decisiones estratégicas que buscan mejorar continuamente las operaciones del almacén.

El inventario cíclico se organiza en grupos de referencia o grupos de conteo, estos grupos se clasifican en tres tipos según el criterio establecido:

- **Inventario cíclico de grupo:** Este tipo se utiliza al implantar por primera vez el inventario cíclico. Se seleccionan números de referencia únicos para cada producto, facilitando la identificación y corrección de errores en el conteo de stock, ya sea de forma manual o con un sistema de gestión de almacenes (WMS).
- **Inventario cíclico aleatorio:** Los grupos se forman aleatoriamente, considerando características similares en la mercancía como rotación, tamaño, peso, valor, entre otros. No se requiere una característica específica para diferenciar los números de referencia.
- **Conteo cíclico ABC:** Basado en el principio de Pareto o la regla del 80/20, donde el 20% de las referencias representan el 80% de las ventas. Los productos se clasifican en categorías A, B o C según su frecuencia de venta, asignando mayor prioridad a los de categoría A durante el conteo cíclico, seguidos por los de categoría B y C.

Una de las características distintivas del inventario cíclico es su frecuencia de aplicación. A diferencia del conteo anual tradicional, el inventario cíclico se puede llevar a cabo de manera continua según las necesidades de la empresa, con frecuencias que pueden ser mensuales, bimensuales, trimestrales, semanales e incluso diarias.

Es común que se produzca confusión entre el inventario cíclico y el periódico. Sin embargo, en el caso del inventario cíclico, se trata de un conteo que se realiza de forma rutinaria y por grupos de referencia. Por otro lado, en el inventario periódico, el registro contable abarca todos los activos del almacén de acuerdo con la programación de las funciones logísticas en momentos específicos del año.

7.27 Ajustes de inventario

Según (Xubio, 2023), el ajuste de inventario es un procedimiento esencial para cualquier empresa que administre un stock de mercancías. La precisión del inventario es crucial para evitar pérdidas financieras y garantizar la disponibilidad de productos para satisfacer la demanda futura de los clientes.

Para llevar a cabo un ajuste de inventario efectivo, es fundamental una planificación previa, el uso de herramientas adecuadas de conteo de inventario y la verificación cruzada de los resultados. Además, es importante mantener registros precisos y comunicar los hallazgos a todos los departamentos pertinentes de la empresa.

Es importante destacar que el ajuste de inventario no es un evento único, sino que debe realizarse periódicamente para mantener el inventario actualizado. La frecuencia de los ajustes puede variar según el tipo de empresa, la cantidad de inventario y el criterio de los responsables del área, pudiendo ser diarios, mensuales o trimestrales.

Aunque el ajuste de inventario puede ser un proceso laborioso, su realización es fundamental para el éxito a largo plazo de la empresa. Siguiendo las buenas prácticas y utilizando herramientas adecuadas, las empresas pueden asegurar la precisión de su inventario y tomar decisiones informadas sobre su gestión. Existen tres tipos de ajustes de stock:

- **Aumento de cantidad:** Este ajuste se lleva a cabo cuando se incrementa la cantidad de productos disponibles en inventario. Se ajusta el valor total del inventario utilizando el costo promedio actual o el precio de costo que se ingresa en el ajuste.
- **Reducción de cantidad:** En este caso, se disminuye la cantidad de productos en inventario. El valor total del inventario se ajusta utilizando el costo promedio actual.
- **Revaluación:** Se realiza cuando es necesario ajustar tanto el costo promedio como el valor total del artículo en inventario. Sin embargo, en este tipo de ajuste, la cantidad total de productos no se modifica.

Los ajustes de stock deben realizarse con criterio en varias situaciones:

- **Diferencias entre existencias físicas y contables:** Si se detectan discrepancias entre la cantidad física de productos en el depósito y las cantidades registradas en el sistema de inventario durante el conteo, es necesario realizar un ajuste para corregir estas diferencias.

- **Cambios en la política de inventario:** Si la empresa decide modificar su política de inventario, como la frecuencia de los recuentos o la forma de valorar los artículos, se debe realizar un ajuste para reflejar estos cambios en el sistema.
- **Cambios en el personal encargado del inventario:** Si hay cambios en el equipo responsable del inventario, se debe realizar un control para actualizar la documentación. En caso de desactualización, se requiere un ajuste en el stock.
- **Cambios en el volumen de ventas:** Ante variaciones significativas en el volumen de ventas, se debe ajustar el inventario para reflejar estos cambios y garantizar que la empresa tenga suficientes productos para satisfacer la demanda futura.
- **Robos y daños:** Situaciones como robos o daños en productos pueden provocar discrepancias entre las existencias reales y las registradas. Por lo tanto, es necesario realizar ajustes de stock en caso de estos incidentes.

8. Análisis de restricciones

Para realizar un análisis de restricciones enfocado en las restricciones ambientales, económicas, legales, salud, seguridad y económicas del proyecto de mejora integral para la gestión de inventario de materiales en la empresa Impresos y Comunicaciones, es necesario considerar los siguientes aspectos:

8.1 Restricciones ambientales

Como restricción ambiental para realizar esta propuesta de inventarios se contempla el consumo de energía y emisiones de carbono, por lo que se realizara un análisis de la situación actual en cuanto a los procesos actuales en la gestión de inventarios con el fin de no generar un impacto adicional.

Por otro lado, dentro del objetivo general se indica que se busca mejorar la reducción de los residuos por la fabricación de los productos vendidos, esto es un beneficio a las practicas actuales ya que beneficia al medio ambiente y disminuye los gastos de la empresa

8.2 Restricciones económicas

Análisis de restricciones económicas macro

De acuerdo con Banco de la República (2021) y basados en el contexto económico y a la clasificación empresarial actual, podemos identificar varias restricciones económicas que podrían influir en la selección de soluciones para Impresos y Comunicaciones S.A.S.

- **Limitaciones de capital:** Dado que la empresa se clasifica como una empresa pequeña y tiene un patrimonio específico, cualquier iniciativa de inversión de alto costo, como la implementación de un sistema WMS o un ERP, puede ser limitada por la disponibilidad de capital.
- **Retorno de la inversión:** La empresa debe considerar el retorno de la inversión al evaluar soluciones potenciales. Invertir en soluciones costosas como un WMS o un ERP puede no ser viable si no se justifica adecuadamente en términos de los beneficios esperados y la capacidad de la empresa para absorber esos costos.
- **Contexto macroeconómico:** De acuerdo con Banco de la República (2021). Los cambios en el entorno económico y político, como lo son las tasas de interés, devaluación de peso frente otras monedas y la inflación, pueden influir en la viabilidad de ciertas inversiones o soluciones empresariales.
- **Prioridades de inversión:** Dado que la empresa tiene recursos limitados, debe priorizar las inversiones en soluciones que ofrezcan el mayor valor agregado y contribuyan directamente a mejorar la eficiencia operativa y la rentabilidad.
- **Escalabilidad:** Se debe tener en cuenta la capacidad de las soluciones propuestas para adaptarse al crecimiento futuro de la empresa. Las soluciones deben ser escalables y capaces de crecer con la empresa sin imponer una carga financiera excesiva.

Restricciones económicas micro

De acuerdo con la clasificación empresarial de Impresos y Comunicaciones S.A.S, podemos identificar algunas limitaciones de impacto moderado de las que describimos:

- Presupuesto para el desarrollo e implementación de herramientas informáticas que permitan agregar información real a la base de datos.
- El costo de actualizar Excel para mantener la eficiencia de la herramienta. Sumado a los anterior es vital mantener disponibilidad para proporcionar apoyo y control.
- Las tasas de formación de los empleados tendrán como función principal el desempeño del instrumento lo cual se convierte en un costo asociado de capacitación y soporte.
- Costos incurridos por errores introducidos durante el control y procesamiento del producto, ya sea por error humano o por procesamiento de datos.
- La seguridad informática paga por el uso el servidor físico hardware y en la nube para establecer en la operación la relación de herramientas en los diferentes lugares de uso.

8.3 Restricciones legales

Normatividad en el uso de sistemas de Información

La Ley 1273 de 2009: En Colombia tiene como objetivo principal prevenir, investigar y sancionar los delitos informáticos, protegiendo así la seguridad de la información y los derechos de los ciudadanos en el ámbito digital.

Dentro de los puntos principales y relevantes encontramos los siguientes:

9. **Definición de delitos informáticos:** La ley establece una serie de conductas que son consideradas como delitos informáticos, como el acceso abusivo a un sistema informático, la interceptación ilegal de datos, el daño informático y la violación de datos personales, entre otros.
10. **Penalizaciones:** Se establecen sanciones penales para quienes cometan delitos informáticos, las cuales pueden incluir prisión y multas, dependiendo de la gravedad del delito y sus consecuencias.
11. **Investigación y persecución de delitos informáticos:** La ley otorga facultades a las autoridades para investigar y perseguir los delitos informáticos, incluyendo la capacidad de realizar allanamientos, decomisar equipos informáticos y recopilar pruebas digitales.

12. **Protección de datos personales:** Se establecen disposiciones para proteger la privacidad y seguridad de los datos personales almacenados en sistemas informáticos, incluyendo la obligación de implementar medidas de seguridad adecuadas.

13. **Cooperación internacional:** La ley fomenta la cooperación internacional en la lucha contra los delitos informáticos, facilitando la colaboración entre autoridades de diferentes países para investigar y perseguir estos delitos.

El Decreto 1377 de 2013: En Colombia tiene como objetivo proteger los datos personales y regular su tratamiento por parte de los responsables, garantizando así el derecho a la privacidad de los ciudadanos y promoviendo un uso adecuado y seguro de la información personal.

Dentro de los puntos principales y relevantes encontramos los siguientes:

- **Definición de datos personales:** El decreto define qué se entiende por datos personales y establece que son toda aquella información que permite identificar o hacer identificable a una persona natural.
- **Principios de protección de datos:** Establece los principios que deben regir el tratamiento de datos personales, incluyendo el principio de finalidad, lealtad y transparencia, el principio de libertad, entre otros.
- **Del tratamiento de datos:** Establece las obligaciones y responsabilidades de los responsables del tratamiento de datos personales, quienes deben garantizar su adecuado manejo y protección.
- **Consentimiento del titular:** Se establece que el tratamiento de datos personales requiere el consentimiento previo, expreso e informado del titular de los datos, salvo en casos expresamente contemplados por la ley.
- **Derechos de los titulares:** Reconoce una serie de derechos a los titulares de datos personales, incluyendo el derecho de acceso, rectificación, actualización y supresión de datos, así como el derecho a presentar quejas y reclamos.

- **Transferencia internacional de datos:** Regula la transferencia internacional de datos personales, estableciendo los requisitos que deben cumplirse para realizar este tipo de transferencias.
- **Registro de bases de datos:** Establece la obligación de los responsables del tratamiento de datos de inscribir las bases de datos que contengan información personal en el Registro Nacional de Bases de Datos.
- **Sanciones por incumplimiento:** Establece las sanciones que pueden imponerse a quienes violen las disposiciones de protección de datos, incluyendo multas y otras medidas correctivas.

8.4 Restricciones socioculturales

Como restricción a la propuesta de mejora integral para la gestión de inventarios se considera la adaptación al cambio por parte del personal o la empresa ya sea en los procesos actuales o con la implementación de nuevos procesos, como alternativa a esta restricción se tomará pautas presentadas según (Equipos y talento.com, 2010), en donde se realizara una estrategia para que la empresa pueda tener un cambio efectivo, indagando los procesos y practicas actuales y como los beneficia la propuesta presentada.

Además, como restricción socio cultural se puede incluir la falta de conocimiento en la herramienta propuesta ya sea por el nivel de Excel o prácticas en la propuesta, aunque este proyecto no contempla dentro de las fases la implementación, se considera realizar un manual de funcionalidad para aprender a manejar la herramienta, como realizar mantenimiento a la aplicación y consejos para buenas prácticas.

9. Metodología para la selección y desarrollo de la solución

9.1 Soluciones ilógicas:

De acuerdo con Data crédito Experian (2024), la empresa Impresos y Comunicaciones S.A.S., pertenece al sector económico de actividades de impresión, tiene un patrimonio de \$917.704.661 con forma jurídica de la empresa es Sociedad Por Acciones Simplificada y actualmente cuenta con 30 de empleado(s), clasificando dentro del rango de empresa Pequeña. lo cual procede a considerar

cualquier iniciativa de alta inversión en una limitante teniendo en cuenta las características descritas.

- **WMS**

Según Oracle (2024). Un sistema de administración de almacenes (WMS) es un software diseñado para brindar una visión completa del inventario de una empresa y para gestionar las actividades logísticas en toda la cadena de suministro, desde la distribución central hasta el punto de venta en la tienda.

Además, los sistemas de administración de almacenes (WMS) permiten a las empresas mejorarla utilización de la fuerza laboral, el espacio disponible y las inversiones en equipos, al coordinar y mejorar la eficiencia en el uso de los recursos y el flujo de materiales.

Una solución que podría ser considerada ilógica en un contexto realista podría ser la implementación de un sistema de gestión de almacenes (WMS, por sus siglas en inglés) es de indicar que es una propuesta extremadamente costosa aproximadamente 70.000 USD y sofisticado sin justificación adecuada o sin tener en cuenta las necesidades específicas de Impresos y Comunicaciones S.A.S. Aunque los WMS son herramientas valiosas para mejorar la gestión de inventarios, optar por un sistema extremadamente costoso sin considerar el retorno de la inversión, las capacidades actuales de la empresa y las necesidades específicas del negocio podría ser considerado una solución ilógica.

Esta solución ilógica podría surgir si se sobrevalora la tecnología sin evaluar adecuadamente su idoneidad para el tamaño y las operaciones de la empresa, o si se cede a la presión de adquirir la última tecnología sin una justificación clara de su beneficio real para el negocio. Además, optar por un WMS extremadamente costoso podría resultar en una carga financiera insostenible para la empresa, especialmente si no se traduce en mejoras significativas en la eficiencia operativa y la rentabilidad.

- **DRONES**

Inventario basado en drones voladores: Proponer el uso de drones voladores para llevar a cabo inventarios automatizados y reabastecer los materiales de manera autónoma. Aunque los

drones se utilizan cada vez más en la logística, esta solución ignora los desafíos de seguridad, regulación y costo asociados con su implementación a gran escala.

- **ERP**

De acuerdo con Thestandardcio (2023) un ERP (Enterprise Resource Planning, por sus siglas en inglés) tiene costo de implementación de 100.000 USD también podría considerarse una solución ilógica debido a su alto costo, especialmente si no se justifica adecuadamente en términos de necesidades empresariales específicas y retorno de la inversión.

De acuerdo con SAP (2023). Un ERP es una herramienta integral que integra y gestiona los procesos comerciales y operativos de una empresa, incluida la gestión de inventarios, finanzas, recursos humanos, ventas y más. Si bien los ERP pueden ser extremadamente beneficiosos para empresas grandes y complejas, el costo asociado con la implementación y mantenimiento de un sistema ERP puede ser considerable.

En el caso de Impresos y Comunicaciones S.A.S, una empresa de tamaño pequeño en el sector gráfico, la implementación de un ERP puede ser excesiva y poco práctica, especialmente si la empresa no necesita todas las funciones y características que ofrece un sistema ERP. Optar por un ERP simplemente porque es una tendencia o porque otras empresas lo están utilizando, sin evaluar cuidadosamente si se adapta a las necesidades y recursos de la empresa, podría ser considerado una solución ilógica.

Además del costo inicial de adquisición e implementación de un ERP, también se deben considerar los costos continuos de mantenimiento, personalización y capacitación. Si estos costos no están justificados por los beneficios tangibles que el ERP proporcionará a la empresa, la implementación de un ERP podría considerarse una solución ilógica desde el punto de vista financiero y estratégico.

De acuerdo con UCC (2017) y conforme a lo anterior podemos inferir que la creación de un sistema de administración de inventarios en Excel utilizando VBA (Visual Basic for Applications) puede convertirse en la mejor opción por varias razones:

- **Costo:** Excel es un software ampliamente disponible y generalmente ya está instalado en la mayoría de las computadoras de oficina. Esto significa que no hay costos

adicionales de adquisición de software, lo que lo hace asequible para empresas pequeñas o con presupuestos limitados.

- **Flexibilidad:** Excel es altamente flexible y puede adaptarse a una variedad de necesidades empresariales. Con VBA, los usuarios pueden personalizar y automatizar procesos, crear formularios interactivos y diseñar informes personalizados según las necesidades específicas de la empresa.
- **Facilidad de uso:** Excel es ampliamente conocido y utilizado, lo que significa que la mayoría de los empleados están familiarizados con su interfaz y funcionalidades básicas. Esto puede reducir la curva de aprendizaje y facilitar la adopción del sistema de gestión por parte de los empleados.
- **Rápida implementación:** La creación de un sistema de gestión en Excel con VBA puede ser más rápida que implementar un software ERP o un sistema WMS. Esto es especialmente beneficioso para empresas que necesitan una solución rápida y efectiva para mejorar sus procesos de gestión de inventarios y cadena de suministro.
- **Personalización:** Con VBA, es posible personalizar cada aspecto del sistema de gestión en Excel para que se adapte perfectamente a las necesidades específicas de la empresa. Desde la interfaz de usuario hasta las funciones y los informes generados, todo puede diseñarse según los requisitos exactos de la empresa.
- **Escalabilidad:** Aunque Excel puede verse como una solución para empresas pequeñas, también puede ser escalable y adaptarse al crecimiento de la empresa. Con la capacidad de agregar nuevas funciones y mejorar el sistema con el tiempo, Excel con VBA puede seguir siendo una solución viable a medida que la empresa se expande.

9.2 Comparar con hechos conocidos

Para obtener información sobre empresas similares a Impresos y Comunicaciones S.A.S., que han realizado mejoras en sus inventarios y los resultados obtenidos, sería útil realizar un análisis comparativo de empresas dentro del sector gráfico o de empresas que hayan enfrentado desafíos similares en la gestión de inventarios. A continuación, te doy algunos ejemplos de posibles empresas comparables y cómo podrían haber abordado la gestión de inventarios:

- **Empresas de impresión y servicios gráficos:** Podrían haber implementado sistemas de gestión de inventarios más eficientes, como el uso de software especializado para el seguimiento de inventarios, la mejora de los niveles de stock y la reducción de los costos asociados al almacenamiento.
- **Empresas de suministro de materiales de impresión:** Podrían haber mejorado la gestión de sus inventarios mediante la implementación de sistemas de pronóstico de demanda más precisos, la mejora de rutas de distribución y la colaboración más estrecha con sus proveedores y clientes para reducir los tiempos de entrega y los costos logísticos.
- **Empresas de diseño y producción de materiales impresos:** Podrían haber implementado estrategias de gestión de inventarios más centradas en la demanda, como la personalización de productos para adaptarse a las necesidades específicas de los clientes y la reducción de los niveles de inventario de productos menos demandados.
- **Empresas de distribución y logística:** Podrían haber mejorado la eficiencia de sus inventarios mediante la implementación de tecnologías de seguimiento y monitoreo en tiempo real, la mejora de los procesos de almacenamiento y picking, y la automatización de tareas repetitivas.

En cuanto a los resultados y el impacto de estas mejoras se podrían incluir:

1. Reducción de costos operativos asociados al inventario.
2. Mejora en la precisión de los pronósticos de demanda.
3. Reducción de los niveles de inventario obsoleto o no vendible.
4. Mejora en los tiempos de entrega y satisfacción del cliente.
5. Aumento de la rentabilidad y la competitividad en el mercado.

Investigar casos específicos y estudios de éxito en empresas comparables podría proporcionar información valiosa sobre las estrategias y prácticas más efectivas en la gestión de inventarios dentro del sector gráfico. Esto podría servir como referencia útil para Impresos y Comunicaciones S.A.S., al desarrollar su propio sistema integral de gestión de materiales.

9.3 Evaluación de las soluciones:

Para realizar la evaluación de las soluciones de acuerdo con la necesidad de la empresa se realiza una investigación de las soluciones tecnológicas que existen en el mercado bajo la definición de los siguientes criterios:

1. Tipo de software
2. Usuarios mínimos
3. Precio aplicativo anual
4. Existencia de costos adicionales
5. Indagar si el programa es especializado en inventarios

Nombre Software	Siigo	Odoo	Quickbooks	Loggro	Holded	Factusol	Zoho Inventory	Bind ERP
Página web	https://www.siigo.co/m/estion-de-inventario/	https://www.odoo.co/m/es/pricing-plan	https://quickbooks.intuit.com/global/es/software-control-de-inventarios/	https://loggro.com	https://www.holded.com/es/estion-de-inventarios	https://www.sdelsol.com/programa-facturacion-factusol/	https://www.zoho.com/inventory/	https://bind.com.mx/precios
Tipo de software	Nube	Nube	Nube	Nube	Nube	Local / Nube	Nube	Nube
Usuarios	3	3	5	3	2	1	1	2
Licencia mínima	1,954,915	1,310,400	820,000	1,320,000	1,426,800	1,131,600	1,392,000	2,063,140
Precio Año	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Costos Adicionales	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Modulos adicionales no requeridos								

Ilustración 9. Tabla aplicativos de inventarios en el mercado, elaboración propia.

El proceso para recolección de la información se realizó buscando en los diferentes buscadores de la web, programas para la administración de inventarios de los cuales se descarta programas como SAP y Oracle, los cuales son aplicativos robustos y de buena calidad, sin embargo, al ser programas diseñados bajo la necesidad de las empresas se estima que la implementación de un programa de este tipo puede requerir demasiada inversión para el tamaño de la empresa.

Como opción se contempla 8 soluciones tecnológicas a las cuales se les aplica los criterios definidos inicialmente, por lo que se concluye lo siguiente:

- Los programas encontrados en promedio cuestan 1.400.000 por un plan anual, sin embargo, se puede incurrir en gastos adicionales ya sea por; implementación, asesoría, mantenimiento, etc.
- Los programas encontrados son de fácil adquisición, pero no son programas diseñados para el sector económico de la empresa y tampoco son programas con atributos para una buena administración de inventarios, se observa medidas o soluciones estándar para manejo de inventarios, sobre todo para tiendas web.

Por lo anterior, debido al tamaño de la empresa, a los procesos actuales de la empresa y lo que se quiere llegar, se toma la decisión de realizar una aplicativo in house que permita adaptarse a las necesidades de la compañía, que ayuden a la implementación de buenas prácticas que permita realizar mejoras a la operación y sobre todo actualizarse de acuerdo con el mercado.

La alternativa que se definió es realizar un aplicativo en Excel con la ayuda de visual Basic VBA para todo lo que se requiere en cuestión de data y cálculos. Todas estas herramientas están incluidas en el paquete de office de la compañía o de libre descarga por lo que no se incurrirá en costos adicionales y no se limitará el uso por licencias. Como punto para tener en cuenta se revisará la escalabilidad del aplicativo y la continuidad con el paso del tiempo.

10 Propuesta de mejora integral para la gestión de inventario de materiales en la empresa Impresos y Comunicaciones S.A.S.

11 Diagnóstico del estado actual

11.1 Proceso de compra de materiales y manejo de inventario

Inicialmente se realiza un diagnóstico de la situación actual de la compañía con el fin de entender la dinámica del proceso de compra y manejo de inventarios, este análisis se realizó teniendo en cuenta el sistema actual que manejan en la compañía en temas de software, información de los insumos o materia prima directa o indirecta, proveedores, histórico de compra, histórico de ventas, procesos escritos o diagramas de flujo.

Como resultado de esta observación se evidencio que la compañía maneja solo un software contable (Siigo), en donde solo se registra el movimiento por un determinado valor y en temas de diseño solo tiene un software especializado en artes.

Al indagar sobre el proceso en específico de compra y fabricación, se observa que, de acuerdo con el requerimiento del cliente, el jefe de producción realiza un listado en un formato con los materiales que necesita, (Ilustración 10), para que la persona de compras realice el proceso de abastecimiento y disponga del material para iniciar labores.

ITEM	PRODUCTO	DESCRIPCIÓN/CÓDIGO	MATERIALES	MEDIDA	CANTIDAD
01		Vinilo laminado mate		60 X 180	6
02		Pondón con orales		170 X 35	1

Ilustración 10. Formato de orden de producción

El sitio de la compañía se encuentra distribuido en tres pisos como se observa en las siguientes imágenes: (Ilustración 11, 12, 13)

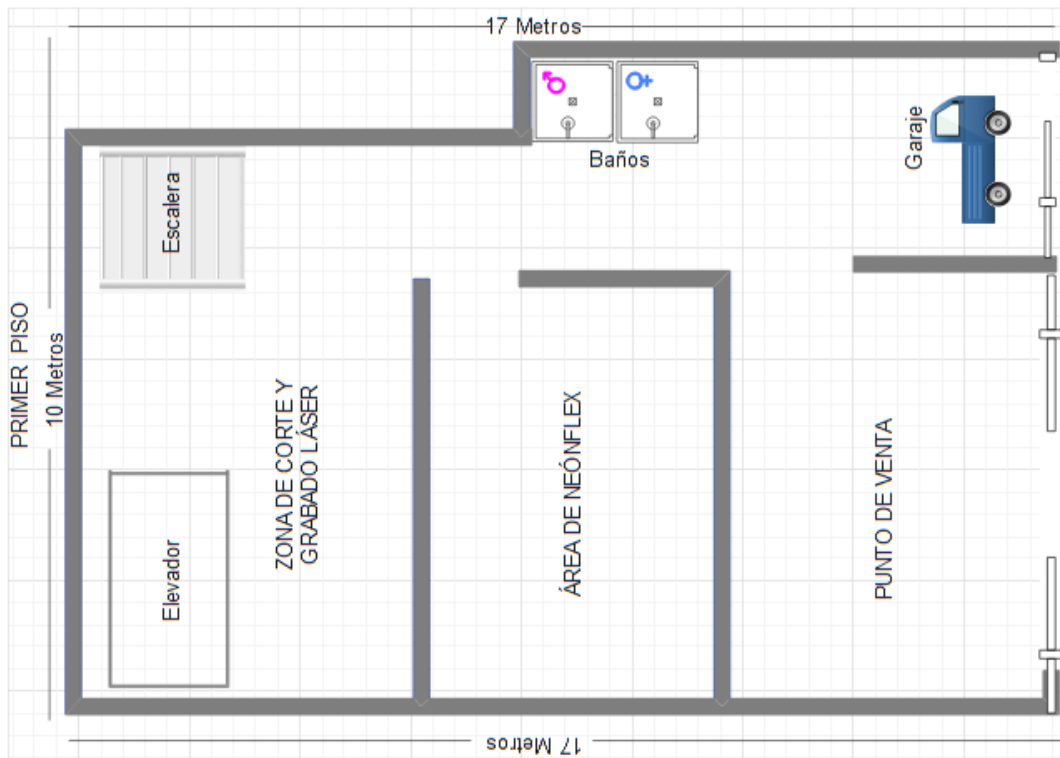


Ilustración 11. Distribución de planta Primer piso. Elaboración propia

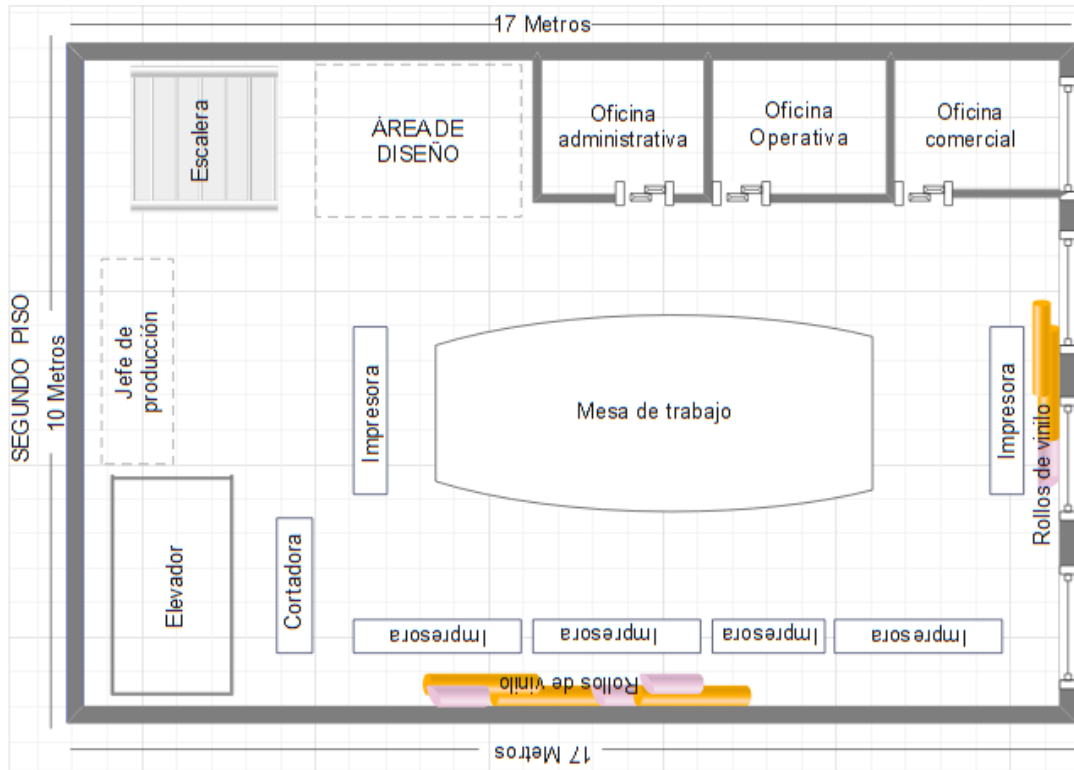


Ilustración 12. Distribución de planta Segundo piso. Elaboración propia



Ilustración 13. Distribución de planta Tercer piso. Elaboración propia

Se ha identificado que la empresa carece de un sistema de gestión de inventario y de un área designada para el manejo de residuos. El exceso de material se almacena de manera improvisada detrás de la maquinaria, sin el cuidado ni la contabilización necesaria. Estas prácticas pueden resultar ineficientes y potencialmente afectar la operatividad de la empresa. Por favor, consulte la (Ilustración 12) para ejemplificar la situación.

11.2 Áreas de producción

Se analiza que existen tres áreas de fabricación dependiendo de la tipología de los productos, los tiempos de entrega en promedio son de 8 días o previo acuerdo con el cliente:

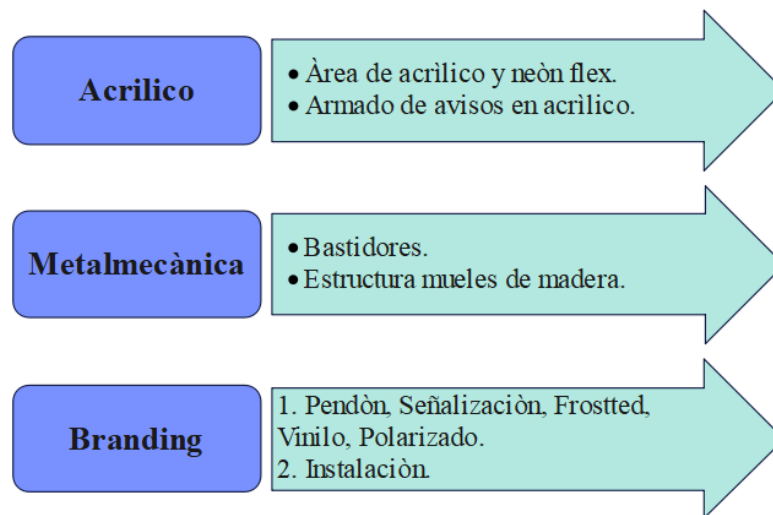


Ilustración 14. Áreas de fabricación.

11.3 Estructura Organizacional

Al indagar sobre cómo se administra la gestión diaria, se observa que la compañía no cuenta con procesos escritos o estandarizados para la fabricación de los productos terminados, ni cuentan con mapas de conversión o ensamble de los productos, no cuentan con un histórico de ventas, no cuentan con un histórico de compras, no existe una estructura documental ya que no se implementan órdenes de compra, cotizaciones de materia prima, entradas de inventario, salidas de inventario, al no contar con un sistema de administración de inventario no se tiene presente el costo ni la cantidad de la materia prima, por lo que no se puede dimensionar el impacto de los residuos o daños en materia prima por sobrantes.

11.4 Diagrama causa y efecto

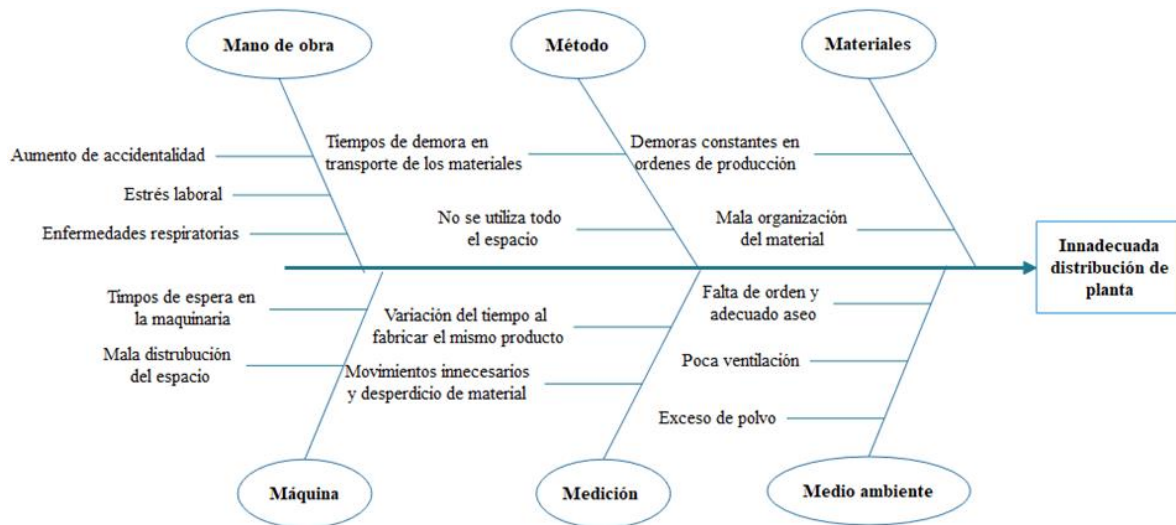


Ilustración 15. Diagrama Causa y Efecto. Problemáticas encontradas en la distribución de planta. Elaboración propia

Después de una exhaustiva revisión del esquema presentado, (Ilustración 14) se pueden identificar ciertas variables clave que ejercen una influencia directa en la distribución de la planta.

En primer lugar, cabe destacar las demoras tanto en el transporte como en la producción. Las constantes demoras experimentadas en el traslado de materiales y en el proceso de fabricación se atribuyen principalmente a la ubicación de la materia prima. Esta situación dificulta la estimación precisa de la cantidad disponible para la producción y la solicitud de nuevos insumos. En muchos casos, la materia prima se almacena de forma desorganizada, lo que dificulta determinar con exactitud la cantidad disponible, generando así periodos inactivos que perjudican el flujo de trabajo.

Otro aspecto relevante es la deficiente distribución de la maquinaria y de los puestos de trabajo. Actualmente, la maquinaria de impresión se halla ubicada en un espacio reducido, lo cual representa un obstáculo para el desarrollo eficiente de las actividades y puede desembocar en problemas durante el proceso de producción.

Además, se observa una infrautilización de los espacios asignados. Las instalaciones ubicadas en una bodega que no se planificó ni diseñada específicamente para las labores realizadas en el momento de su adquisición resultan en una utilización incompleta de los espacios disponibles. A

pesar de la amplitud de la bodega, las actividades se concentran en áreas reducidas y angostas, lo que complica la realización de los procesos de trabajo de manera óptima.

Finalmente, no se puede pasar por alto los problemas de ventilación. La carencia de una ventilación adecuada ocasiona que, al llevar a cabo el cerramiento de la madera, el polvo se esparza por todo el recinto. Esta situación puede afectar tanto la calidad del trabajo realizado como la salud de los trabajadores involucrados en el proceso.

En función de lo expuesto, resulta imperativo abordar las cuestiones identificadas para el mayor funcionamiento y rendimiento de la planta en su totalidad. Implementar soluciones a estos problemas permitirá potenciar la eficiencia, la productividad y la seguridad en el entorno laboral, asegurando un desempeño óptimo de las operaciones.

11.5 Diagnóstico de la distribución de la planta

Movimientos de operario	
	Traslado a almacén para solicitud de materia prima
	Traslado a área de entrega de materia prima
	Transportar materia prima al área de corte
	Traslado a almacén a devolver sobrante
	Traslado a área de máquinas (Corte-Impresión)
	Traslado de material área de piso (Armar producto)

Tabla 1. Ruta de proceso para la fabricación de un pendo. Elaboración propia.

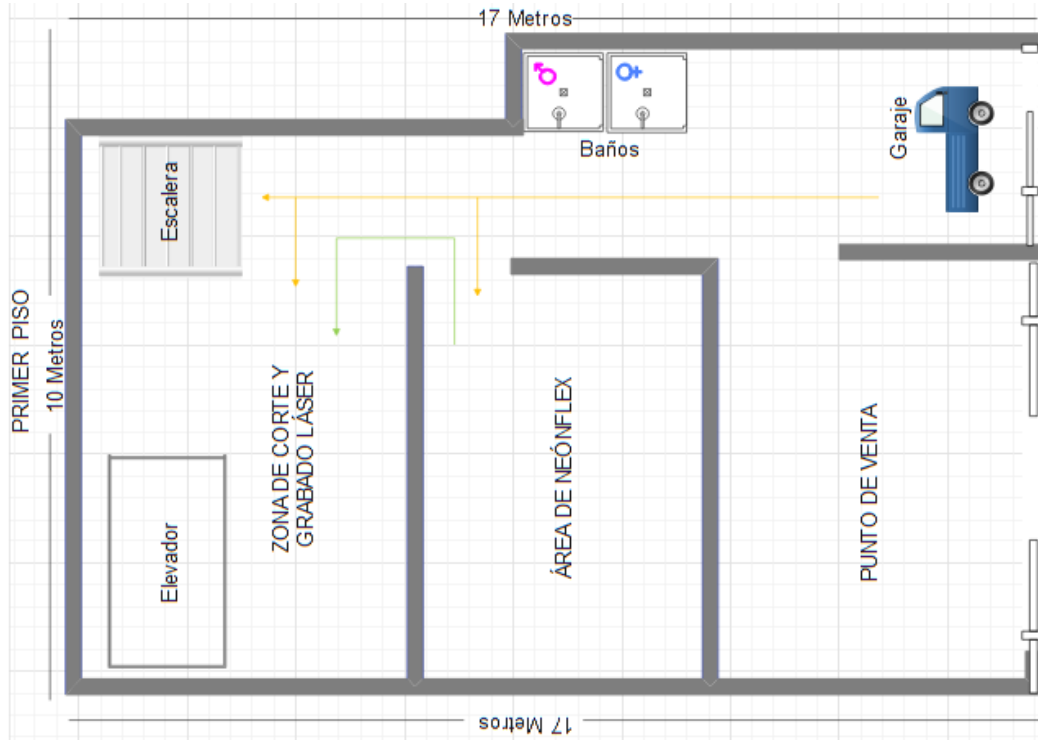


Ilustración 16. Propuesta de mejora de la distribución de planta Primer piso. Elaboración propia

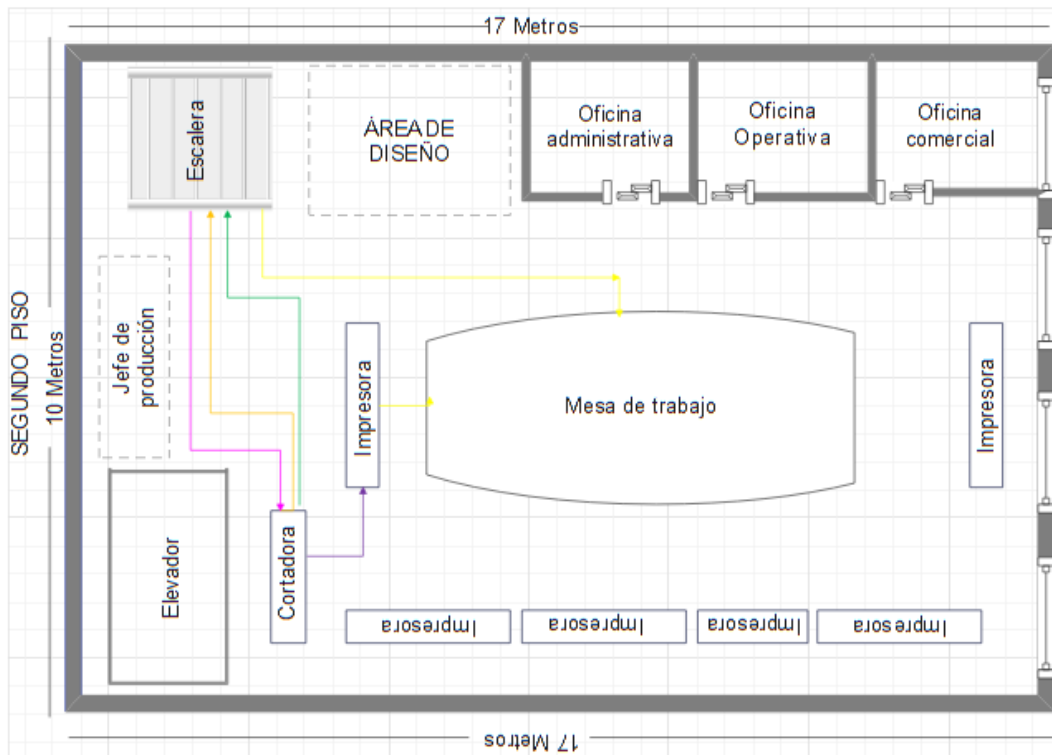


Ilustración 17. Propuesta de mejora de la distribución de planta Segundo piso. Elaboración propia

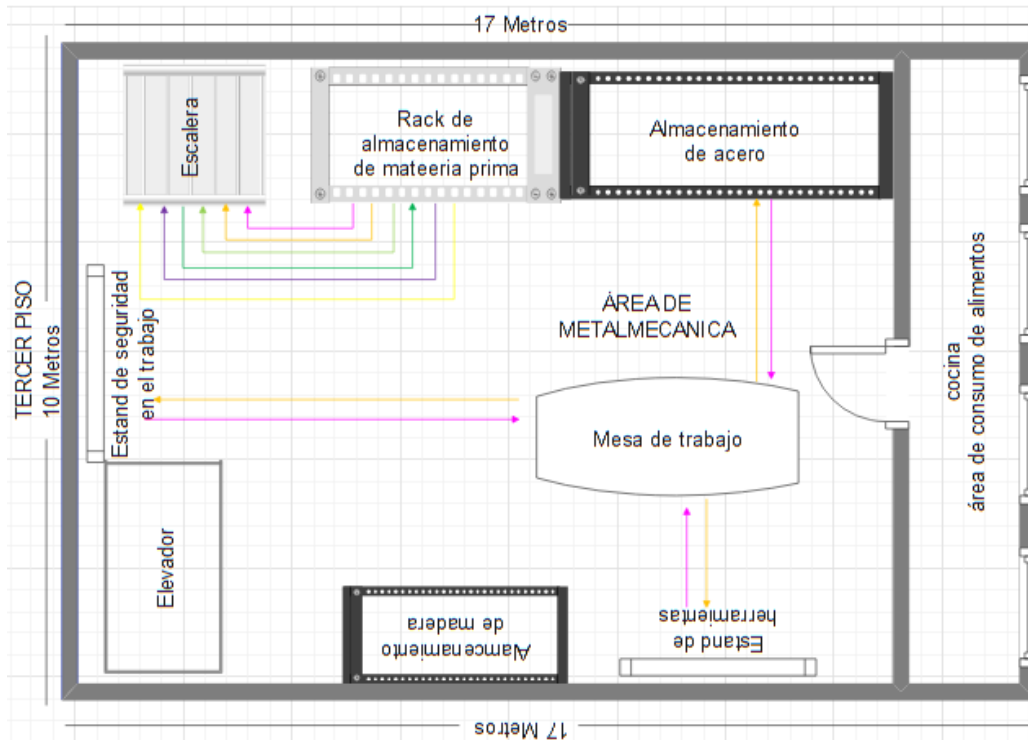


Ilustración 18. Propuesta de mejora de la distribución de planta Tercer piso. Elaboración propia

Las demoras en el transporte y producción se deben principalmente a la ubicación desorganizada de la materia prima. Esta situación complica la estimación precisa de la cantidad disponible para la producción y la solicitud de nuevos insumos. La imagen (Ilustración 12) muestra claramente los puntos de almacenamiento actuales, los trayectos largos y desorganizados.

Por otro lado, la maquinaria de impresión se encuentra actualmente en un espacio reducido, lo que dificulta las actividades y puede provocar problemas en el proceso de producción. En la imagen mejorada, (Ilustración 17) es esencial resaltar las áreas congestionadas. Los diagramas de flujo deben incluir estas áreas como cuellos de botella y proponer rutas alternativas o ampliaciones de espacio que faciliten el flujo de trabajo.

La bodega no planificada resulta en una utilización incompleta de los espacios. La (Ilustración 18) compara el diseño actual con una propuesta mejorada, mostrando cómo se podría redistribuir el espacio para aprovechar mejor cada área. En el diagrama de flujo, las flechas de colores pueden

ilustrar los movimientos actuales y los propuestos, indicando las áreas de mejora en la utilización del espacio.

Además, en la propuesta de distribución de planta de Impresos y Comunicaciones S.A.S., se utilizan flechas de colores para representar los recorridos de las actividades necesarias para la fabricación de un pendón. Estos planos proporcionan una representación visual de cómo las materias primas y los productos en proceso se mueven a través de las instalaciones de la empresa, mostrando los pasos específicos que se deben seguir en cada etapa del proceso de fabricación. Las flechas de colores facilitan la identificación rápida y precisa de las rutas de los materiales, lo que ayuda a diseñar mejor la planta y a mejorar la eficiencia en la producción.

En la propuesta de distribución de planta, se ha diseñado una disposición que mejora la relación entre las actividades y las áreas de almacenamiento, (Ilustración 18) como el almacenamiento de madera y el rack de almacenamiento de materia prima. Se ha logrado que las áreas de actividades estén contiguas al proceso siguiente, lo que reduce significativamente el tiempo de búsqueda de materiales y favorece una producción más continua y eficiente. Además, cada área de almacenamiento tiene su espacio asignado, lo que evita interferencias con el desarrollo de otros procesos. Esta disposición contribuirá a mejorar la eficiencia y la fluidez de las operaciones en la planta.

12 Métricas de inventario

El punto de reorden se instituye para la parametrización 3 componentes fundamentales que no existían en la empresa como lo son el establecimiento del lead time de entrega o abastecimiento que deben tener los proveedores para garantizar suministro de los materiales en los procesos productivos, el segundo componente es el cálculo de la demanda media de cada código de materiales y el tercero es el inventarios de seguridad lo que permite tener un colchón y generación de alerta cuando se presenten retrasos en el suministro por parte de los proveedores, a continuación se detalla la tabla de cálculos:

Se recrea un ejemplo del cálculo realizado

Código: 8

Nombre del producto: BANNER 3.2

Tiempo de Entrega o Lead Time: 15 días

Demanda media: 10 metros

Inventario de Seguridad: 60 % del punto de reorden

$PR = \text{Tiempo de Entrega o Lead Time} * \text{Demanda media} = 10 \text{ m/día} * 15 \text{ días} = 150 \text{ m}$

$\text{Inventario de Seguridad} = PR * \% \text{ Stock de seguridad} = 150 \text{ m} * 60\% = 90$

Código	Nombre Producto	Categoría	Unidad	Tiempo de entrega	Demanda media	Inventario de seguridad	Punto de Reorden
2	VINILO BLANCO MATTE 1.52		Metros	5	10	30	50
3	VINILO BRILLANTE 1.07		Metros	6	15	54	90
4	VINILO BRILLANTE 1.52		Metros	7	10	42	70
5	VINILO LAMINADO MATTE 1.07		Metros	5	10	30	50
6	VINILO LAMINADO MATTE 1.52		Metros	6	10	36	60
7	BANNER 2.2		Metros	15	5	45	75
8	BANNER 3.2		Metros	15	10	90	150
9	BLACKOUT MATTE 1.8		Gramos	15	7	63	105
10	PROPALCOTE GLOSSY 1.52		Gramos	15	7	63	105
11	VINILO BRILLANTE 1.22		Metros	7	10	42	70
12	BANNER 1.50		Metros	15	15	135	225
13	BANNER 1.60		Metros	15	5	45	75
14	BANNER 1.10		Metros	15	5	45	75
15	BANNER 1.00		Metros	15	5	45	75
16	VINILO BLANCO MATTE 1.07		Metros	5	10	30	50
17	BANNER 1.80		Metros	15	5	45	75
18	VINILO FOTOLUMINISENTE 0.61		Metros	6	10	36	60
19	VINILO BLANCO BRILLANTE CONFORMABLE 1.52		Metros	7	10	42	70
22	BANNER RESPALDO GRIS 3.20		Metros	15	10	90	150
23	BANNER RESPALDO GRIS 1.60		Metros	15	10	90	150
24	BANNER RESPALDO GRIS 2.50		Metros	15	10	90	150
25	VINILO BRILLANTE PIGM NEGRO 1.50		Metros	5	10	30	50
27	VINILO MICROPERFORADO 1.52*50 MT		Metros	6	10	36	60
30	VINILO SILVER BRUSH 1.22		Metros	7	10	42	70
35	FLOOR GRAPHIC DE 1.20		Metros	15	10	90	150
36	FLOORGRAPHIC DE 1.50		Metros	15	10	90	150
40	VINILO NEGRO MATE * 1.22		Metros	7	10	42	70
50	VINILO FROSTER 1.52		Metros	6	10	36	60
51	VINILO FROSTER 1.22		Metros	5	10	30	50
60	VINILO TRANSFER* 61CM		Metros	7	10	42	70
65	BANNER PANAFLEX 1.00		Metros	15	5	45	75
66	BANNER PANAFLEX 2.20		Metros	15	5	45	75
67	BANNER PANAFLEX 3.20		Metros	15	5	45	75
68	BANNER PANAFLEX 1.60		Metros	15	5	45	75
70	BLOCKOUT MATTE 3.20		Metros	15	10	90	150
80	BACK LITE 1.52		Metros	15	10	90	150
98	VINILO FUCSIA MATE 0.61		Metros	6	10	36	60
99	VINILO AZUL REY		Metros	5	10	30	50

Tabla 2. Tabla de productos. Elaboración propia

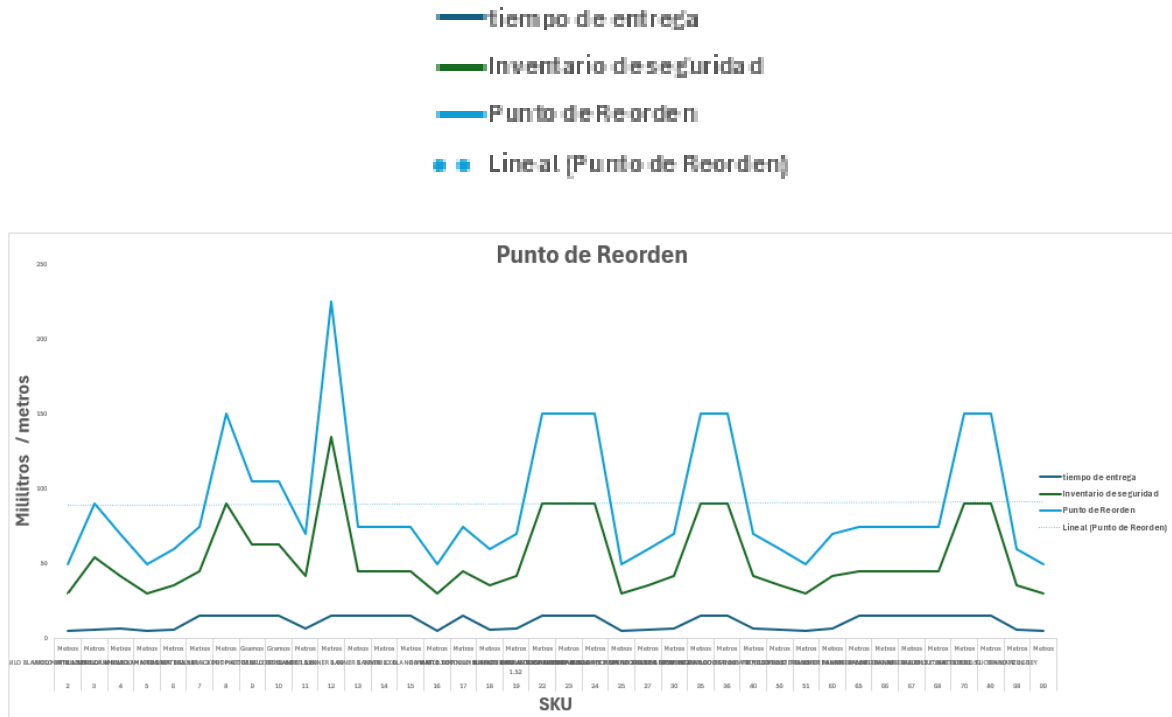


Ilustración 19. Punto de reorden. Elaboración propia

De acuerdo con la gráfica e información suministrada por autores como Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2020), Chopra, S., & Mehta, P. D. (2014), Monro-Luckner, M., & Van der Vooren, G. (2016), las líneas plasmadas en la gráfica de punto de reorden representan el comportamiento de las diferentes variables que intervienen en el proceso de compra y abastecimiento de materiales y materias primas cómo lo son los tiempos de entrega, inventario de seguridad, punto de reorden.

Demanda e inventario: La grafica proporciona información sobre la demanda promedio de cada producto, así como los niveles de inventario actuales. Esta información puede utilizarse para identificar productos que tienen una alta demanda o un bajo suministro, lo que puede ayudar con la gestión de inventario y las decisiones de compra.

Puntos de reorden: El punto de reorden para cada producto representa el nivel de inventario en el que se debe realizar un nuevo pedido para garantizar que el producto no se agote. Esta información puede ayudar a prevenir rupturas de stock y asegurar que los clientes tengan acceso a los productos que necesitan.

Tiempos de entrega: Es la franja de tiempo establecida por el proveedor para realizar la entrega del pedido de materiales o materia prima de acuerdo con su capacidad instalada operaciones. Esta información podría usarse para estimar cuándo llegarán los nuevos pedidos y para planificar en consecuencia.

12.1 Picos altos en la demanda y estrategias para abastecimiento seguro

De acuerdo con Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2020), los picos altos en la demanda pueden generar desafíos importantes en la empresa, como:

Rupturas de stock: Si la demanda supera el inventario disponible, los clientes podrían no encontrar los productos que buscan, lo que puede dañar la reputación de la empresa y generar pérdidas de ventas.

Aumento de costos: Para satisfacer la demanda repentina, las empresas pueden tener que recurrir a compras urgentes o a proveedores alternativos, lo que puede aumentar los costos de adquisición.

Problemas logísticos: Los picos de demanda pueden sobrecargar la cadena de suministro, lo que puede generar retrasos en los envíos y dificultades para entregar los productos a tiempo.

De acuerdo con Chopra, S., & Mehta, P. D. (2014), para evitar estos problemas y garantizar un abastecimiento seguro, las empresas pueden implementar diversas estrategias:

1. Pronóstico de la demanda: Es fundamental contar con un sistema preciso de pronóstico de la demanda que permita anticipar los picos de consumo y ajustar la producción o las compras en consecuencia. Se pueden utilizar diversas técnicas de pronóstico, como el análisis de tendencias históricas, el análisis de estacionalidad y el análisis de eventos especiales.

2. Gestión de inventario: Un buen manejo de inventario es crucial para absorber los picos de demanda a corto plazo. Esto implica mantener niveles de inventario adecuados para productos de alta rotación, implementar estrategias de inventario "justo a tiempo" y establecer puntos de reorden efectivos.

3. Diversificación de proveedores: Dependere de un solo proveedor puede ser riesgoso en caso de interrupciones en su suministro. Es recomendable diversificar la base de proveedores para asegurar el acceso a los materiales necesarios, incluso en situaciones de alta demanda.

4. Relaciones sólidas con proveedores: Cultivar relaciones sólidas con los proveedores clave puede garantizar un trato preferencial en momentos de alta demanda y facilitar la obtención de materiales adicionales cuando sea necesario.

5. Flexibilidad en la producción: Si es posible, las empresas deberían tener la capacidad de aumentar o disminuir rápidamente la producción para adaptarse a los cambios en la demanda. Esto puede requerir maquinaria flexible, mano de obra adicional o la posibilidad de subcontratar algunos procesos.

6. Comunicación efectiva: Es importante mantener una comunicación abierta y transparente con los clientes, proveedores y empleados durante los períodos de alta demanda. Esto puede ayudar a gestionar las expectativas, reducir la ansiedad y fomentar la colaboración para superar los desafíos.

7. Monitoreo constante: La demanda y los niveles de inventario deben monitorearse constantemente para identificar cualquier anomalía o tendencia que pueda indicar un pico inminente. Esto permite tomar medidas proactivas y evitar que los problemas se agraven.

Implementar estas estrategias puede ayudar a las empresas a mitigar los riesgos asociados a los picos altos en la demanda y garantizar un abastecimiento seguro y eficiente de materiales, incluso en situaciones de alta volatilidad del mercado.

12.2 Estrategias para aplanar la demanda y reducir los picos

Para aplanar la demanda y reducir los picos, Monro-Luckner y Van der Vooren (2016) sugieren que una estrategia clave es la promoción y el marketing. Esto incluye implementar descuentos y promociones durante períodos de baja demanda para incentivar las compras y enfocar las campañas de marketing en productos no estacionales. Además, los programas de fidelización que recompensan a los clientes habituales con beneficios exclusivos pueden fomentar la lealtad y mantener la demanda constante a lo largo del año.

En el ámbito del desarrollo de productos, Taleizadeh y Van der Vooren (2014) proponen lanzar nuevos productos fuera de temporada para generar interés y atraer clientes. También es beneficioso desarrollar productos complementarios que se vendan junto a aquellos de alta demanda estacional, así como enfocarse en productos con demanda más estable durante todo el año para reducir la dependencia de productos estacionales.

Manrique Nugent, Teves Quispe, Taco Llave y Flores Morales (2019) destacan que la gestión eficiente de la cadena de suministro es otra estrategia fundamental. Esto puede lograrse negociando contratos de compra a largo plazo con proveedores para asegurar un suministro constante y evitar interrupciones. Implementar modelos de inventario dinámico para ajustar los niveles según la demanda real y formar alianzas estratégicas con otras empresas para compartir recursos y mejorar la producción, también son prácticas recomendadas.

12.3 Análisis de puntos de reorden e inventario de seguridad

El punto de reorden y el inventario de seguridad son dos componentes críticos en la gestión de inventarios. El punto de reorden indica cuándo se debe realizar un pedido de reposición, mientras que el inventario de seguridad proporciona una protección adicional contra la incertidumbre en la demanda o el tiempo de entrega.

Al analizar los datos proporcionados, se observa que los puntos de reorden y los inventarios de seguridad varían significativamente entre los diferentes productos. Algunos productos tienen puntos de reorden más altos y mayores inventarios de seguridad, lo que sugiere que tienen una demanda más volátil o tiempos de entrega más largos. Por otro lado, algunos productos tienen puntos de reorden más bajos e inventarios de seguridad mínimos, lo que indica una demanda más estable o tiempos de entrega más cortos.

12.4 Recomendaciones para la gestión de inventarios

Seguimiento de inventarios críticos: Identificar y monitorear de cerca los productos con puntos de reorden más altos y mayores inventarios de seguridad. Estos productos pueden ser críticos para el funcionamiento del negocio y requerir una gestión de inventario más cuidadosa.

Optimización de inventarios: Evaluar la demanda y los tiempos de entrega de cada producto para determinar si los niveles de inventario actuales son adecuados. Se puede considerar ajustar los puntos de reorden y los inventarios de seguridad para mejorar el nivel de inventario y minimizar los costos de almacenamiento.

Gestión proactiva de la cadena de suministro: Mantener una comunicación constante con los proveedores para garantizar entregas oportunas y minimizar los retrasos en el tiempo de entrega. La gestión proactiva de la cadena de suministro puede ayudar a reducir la necesidad de inventarios de seguridad excesivos.

Implementación de tecnología de gestión de inventarios: Considerar el uso de sistemas de gestión de inventarios automatizados para mejorar la precisión y la eficiencia en la gestión de inventarios. Estos sistemas pueden proporcionar herramientas avanzadas de pronóstico de la demanda y mejora de inventarios.

13 Modelo de inventario

La propuesta presenta una solución integral para mejorar la gestión de inventario de materiales en la empresa Impresos y Comunicaciones S.AS. La solución incluye la implementación de un software de gestión de inventario, la capacitación del personal y la mejora de los procesos de almacenamiento y control de stock.

El análisis implica una evaluación íntegra de todos los costos relacionados con el proyecto, lo que permite calcular y supervisar los recursos financieros necesarios para llevar a cabo la hoja de cálculo. Posteriormente, se realiza una clasificación que ayuda a comprender el comportamiento en relación con el nivel de actividad. Después, se procede a estimar los costos, los cuales se obtienen a través de entrevista a funcionario de la empresa Impresos y Comunicaciones, de lo cual se logra recopilar información relevante para la construcción de la estructura de costo asociado a la construcción de la herramienta e implementación del proyecto.

13.1 Inversión del software

La inversión total en la implementación de la propuesta es de \$16.883.375,20. Este costo se desglosa de la siguiente manera:

- Costo del software: \$12.750.000,00
- Otros costos asociados: \$4.133.375,20

Para la cotización del costo del software se tomó como referencia la plataforma de cotización y calculo técnico <https://www.cuantocuestamiapp.co/> de los cual se solicitó las siguientes variables

- Poco relevante la calidad
- Aplicación Windows
- Interfaz Sencilla
- Tipo de beneficios otro por ser corporativo interno

- Login con Email
- Integrada con sitio web
- Usuarios con sus propios perfiles
- Panel de administración
- Único idioma
- App en desarrollo



Ilustración 20. Cuánto cuesta mi app (2024), resumen cotización, <https://www.cuantocuestamiapp.co/>

Para el cálculo de valor de la hora hombre se tomó salario Base de \$ 2'200,000 para personal analista más todo lo que implica las prestaciones y obligaciones de ley dando un valor hora hombre para el apoyo y soporte de la aplicación de \$ 14.872,60.

A continuación, se detallan los valores respectivos:

Rubro	Porcentaje	Valor
Valor Salario Analistas	0%	\$ 2.200.000,00
Valor Hora Labor	0%	\$ 9.166,67
Salud	8%	\$ 176.000,00
Pensión	12%	\$ 264.000,00
Parafiscales	9%	\$ 198.000,00
Prima	8,33%	\$ 183.260,00
Cesantías	8,33%	\$ 183.260,00
Int. Cesantías	12%	\$ 264.000,00
Vacaciones	4%	\$ 91.740,00
Valor total		\$ 3.569.426,67

Días	30
Horas días	8

Valor Hora	\$ 14.872,61
------------	--------------

Tabla 3. Cálculo valor de la hora hombre. Elaboración propia

Para el valor del paquete office 365 se procedió a cotizar en la tienda de Microsoft. De lo cual arrojó un valor de \$ 260.000.

Microsoft 365 Personal

\$ 259.999/año



- Para una persona
- Inicia sesión en cinco dispositivos simultáneamente
- Úsalo en PC, Mac, teléfonos y tabletas
- 1 TB de almacenamiento en la nube
- Aplicaciones con características exclusivas y acceso sin conexión
- Seguridad para los datos y los dispositivos
- Correo electrónico seguro sin anuncios

[Comprar ahora](#)

[O comprar a \\$ 25.999/mes >](#)

Ilustración 21. Microsoft (2024), resumen cotización <https://www.microsoft.com/es-co/microsoft-365/buy>

13.2 Cotización equipo portátil

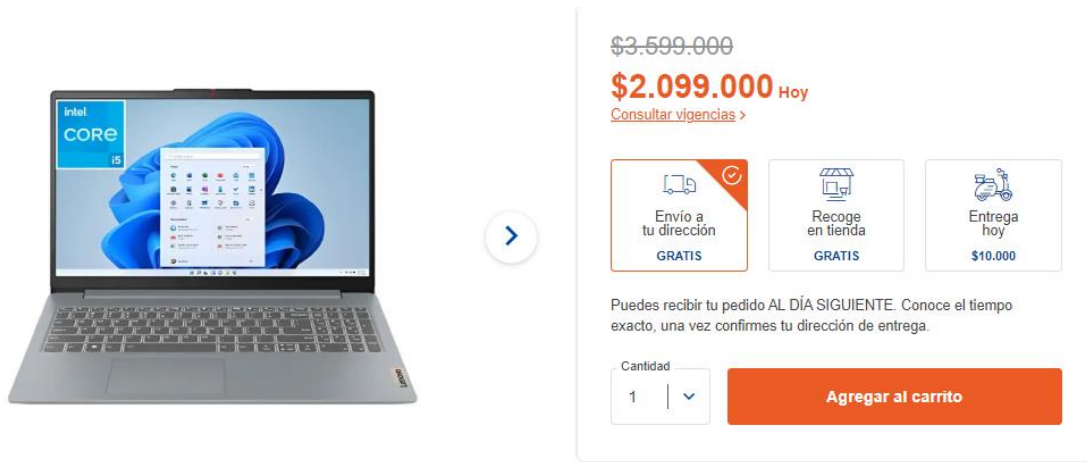


Ilustración 22. Equipo portátil. Alkosto (2024)

Este equipo portátil presenta una serie de características destacadas que lo hacen atractivo para diversos usuarios. Con una resolución Full HD, ofrece imágenes más nítidas, mientras que su pantalla multi-touch permite una interacción fácil con los contenidos. Además, se ha sometido a pruebas militares MIL-STD-810H para garantizar una mayor durabilidad. Cuenta con TrueBlock privacidad para la cámara y un lector de huellas para un acceso fácil y seguro.

En cuanto a sus especificaciones técnicas, incluye 8 GB de memoria RAM y un disco de estado sólido (SSD) de 512 GB. Está equipado con un procesador Intel Core i5 modelo 12450H, y aunque no cuenta con una tarjeta gráfica independiente, ofrece un rendimiento sólido. El sistema operativo preinstalado es Windows 11 Home.

En términos de conectividad, dispone de 1 puerto HDMI, 2 puertos USB estándar y 1 puerto USB tipo C, además de un puerto para tarjetas SD y una salida de audio. Ofrece opciones de conectividad Bluetooth y Wi-Fi.

En cuanto a su diseño físico, es un equipo ligero, con un peso de aproximadamente 1.62 kilogramos. Su pantalla de 15.6 pulgadas tiene una resolución Full HD, y la cámara web integrada ofrece una resolución de 1080p. El teclado es alfanumérico y convencional.

En resumen, este equipo portátil ofrece un equilibrio entre rendimiento, portabilidad y características destacadas, lo que lo convierte en una opción versátil para usuarios de nivel medio que buscan un dispositivo para uso personal o profesional.

13.3 Resumen estructura de costos asociados al proyecto

Cálculo de Costos					
Costo propuesto de mejora integral para la gestión de inventario de materiales en la empresa impresos y comunicaciones					
Rubro	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo Total	Tipo de Costo
Costo Equipo de cómputo	1	1	\$ 2.100.000,00	\$ 2.100.000,00	Capital
Costo App de acuerdo con especificaciones					
No importa la calidad	1	1	\$ 1.500.000,00	\$ 1.500.000,00	Directo
Aplicación Windows	1	1	\$ 1.500.000,00	\$ 1.500.000,00	Directo
Interfaz Sencilla	1	1	\$ 2.000.000,00	\$ 2.000.000,00	Directo
Tipo de beneficios otro por ser corporativo interno	1	1	\$ 500.000,00	\$ 500.000,00	Directo
Login con Email	1	1	\$ 1.250.000,00	\$ 1.250.000,00	Directo
Integrada con sitio web	1	1	\$ 2.000.000,00	\$ 2.000.000,00	Directo
Usuarios con sus propios perfiles	1	1	\$ 2.000.000,00	\$ 2.000.000,00	Directo
Panel de administración	1	1	\$ 2.000.000,00	\$ 2.000.000,00	Directo
Único idioma	1	1	-	-	Directo
App en desarrollo	1	1	-	-	Directo
Otros Costos Asociados					
Costos Horas Hombre Personal Apoyo y Soporte	52	1	\$ 14.872,60	\$ 773.375,20	Mixto
Paquete Windows Office 365	1	1	\$ 260.000,00	\$ 260.000,00	Directo
Costo Varios Asociados (internet, energía, papelería, etc...)	1	1	\$ 500.000,00	\$ 500.000,00	Mixto
Puesta a punto del aplicativo y capacitación al personal que utilizará esta herramienta	1	1	\$ 500.000,00	\$ 500.000,00	Mixto
TOTAL				\$ 16.883.375,0	

Tabla 4. Cálculo de costos asociados al proyecto. Elaboración propia

La propuesta presenta una solución integral para mejorar la gestión de inventario de materiales en la empresa Impresos y Comunicaciones. La solución incluye la implementación de un software de gestión de inventario, la capacitación del personal y la mejora de los procesos de almacenamiento y control de stock. La inversión total en la implementación de la propuesta es de \$16.883.375,2

13.4 Descripción del prototipo

Software de gestión de inventario:

El software de gestión de inventario seleccionado deberá cumplir con los siguientes requisitos:

Funcionalidades: El software debe tener funcionalidades para la gestión de compras, recepciones, salidas, ajustes de stock, trazabilidad de materiales, generación de informes y análisis de datos.

Facilidad de uso: El software debe ser fácil de usar e intuitivo para el personal de la empresa.

Integración con otros sistemas: El software debe poder integrarse con otros sistemas de la empresa, como el sistema de contabilidad y el sistema de ventas.

Manual de Funcionalidad - Sistema de Entradas y Salidas

Descripción General:

Este sistema está diseñado para gestionar las entradas y salidas de productos de un inventario. Utiliza un formulario de usuario (UserForm) en Excel para facilitar la entrada de datos y realizar operaciones como agregar, eliminar, buscar, guardar y generar documentos relacionados con las transacciones de entrada y salida.

Menú Inicial

Menú Principal: Facilita la navegación entre diferentes partes del sistema y otras hojas de Excel.



Ilustración 23. Menú inicial del Software de gestión de inventario. Elaboración propia

Uso del Sistema:

Inicio:

Al abrir el archivo de Excel, se puede acceder al menú principal para navegar a las diferentes partes del sistema.

Registro de Movimientos:

Utilizando los formularios de entradas y salidas, se pueden registrar todas las transacciones relacionadas con el inventario.

Generación de Documentos:

Cuando sea necesario, se pueden generar documentos de factura para respaldar las operaciones de entrada y salida.

Gestión de Datos:

Se pueden realizar acciones de búsqueda, modificación y eliminación de entradas y salidas según sea necesario.

Componentes del sistema:

Formulario de entradas (Entradas): Permite registrar las entradas de productos al inventario.

Transacción entrada

Ilustración 24. Entradas. Software de gestión de inventario. Elaboración propia.

Funcionalidades del formulario de entradas (Entradas):

Agregar entrada:

Al hacer clic en el botón "Agregar", se validan los campos de cantidad y ubicación.

Si los campos son válidos, se agrega la entrada al listado de entradas con los detalles del producto, cantidad y ubicación.

Eliminar entrada:

Seleccionando una entrada en la lista y haciendo clic en el botón "Eliminar", se elimina la entrada seleccionada.

Buscar entrada:

Al hacer clic en el botón "Buscar", se activa un campo para ingresar un número de documento relacionado con la entrada. Al presionar "Enter", se muestra la entrada correspondiente en la lista.

Generar documento:

Al hacer clic en el botón "Generar Documento", se abre un formulario para ingresar detalles adicionales y luego se genera un documento de factura relacionado con las entradas.

Funcionalidades de los botones

BT_AgregarE_Click (): Esta subrutina se activa cuando se hace clic en el botón "Agregar" en la interfaz de usuario para las entradas. Agrega los datos ingresados en la interfaz de usuario a la hoja de cálculo de Excel correspondiente.

BT_BorrarE_Click (): Se utiliza para eliminar una entrada específica basada en el valor ingresado en el cuadro de texto "TextBuscarE".

BT_BuscarE_Click (): Activa la función de búsqueda para encontrar entradas específicas en la hoja de cálculo.

BT_DocE_Click (): Crea un documento PDF que contiene los detalles de la entrada actual y limpia la interfaz de usuario después de la creación del documento.

BT_EliminarE_Click (): Permite eliminar elementos específicos de la lista de entradas en la interfaz de usuario.

BT_GuardarE_Click (): Guarda los datos de entrada ingresados en la interfaz de usuario en la hoja de cálculo correspondiente.

BT_LimpiarE_Click (): Limpia todos los campos y listas de la interfaz de usuario relacionados con las entradas.

BT_ModificarE_Click (): Similar a la función de borrado, pero también permite modificar la entrada seleccionada.

ProductoE_Change (): Se activa cuando se cambia la selección en el cuadro combinado de productos. Actualiza automáticamente la unidad y el código del producto basándose en la selección.

TextBuscarE (): Maneja el evento cuando se presiona una tecla mientras se está en el cuadro de texto de búsqueda. Se utiliza para buscar y mostrar detalles específicos de una entrada.

Formulario de Salidas (Salidas): Permite registrar las salidas de productos del inventario.

Transacción salida

Ilustración 25. Salidas. Software de gestión de inventario. Elaboración propia

Funcionalidades del formulario de salidas (Salidas):

Agregar salida:

Funciona de manera similar al formulario de entradas, pero para registrar salidas de productos.

Eliminar salida:

Permite eliminar una salida seleccionada de la lista de salidas.

Buscar salida:

Facilita la búsqueda de salidas mediante un número de documento asociado.

Generar documento:

Similar al formulario de entradas, permite generar un documento de factura relacionado con las salidas.

Funcionalidades de los botones

BT_AgregarS_Click (): Similar a BT_AgregarE_Click (), pero para las salidas.

BT_BorrarS_Click (): Elimina una salida específica basada en el valor ingresado en el cuadro de texto "TextBuscarS".

BT_BuscarS_Click (): Activa la función de búsqueda para encontrar salidas específicas en la hoja de cálculo.

BT_DocS_Click (): Similar a BT_DocE_Click (), pero para las salidas.

BT_EliminarS_Click (): Permite eliminar elementos específicos de la lista de salidas en la interfaz de usuario.

BT_GuardarS_Click (): Guarda los datos de salida ingresados en la interfaz de usuario en la hoja de cálculo correspondiente.

BT_LimpiarS_Click (): Limpia todos los campos y listas de la interfaz de usuario relacionados con las salidas.

BT_ModificarS_Click (): Similar a BT_ModificarE_Click (), pero para las salidas.

ProductoS_Change (): Se activa cuando se cambia la selección en el cuadro combinado de productos. Actualiza automáticamente la cantidad y el código del producto basándose en la selección.

TextBuscarS (): Maneja el evento cuando se presiona una tecla mientras se está en el cuadro de texto de búsqueda. Se utiliza para buscar y mostrar detalles específicos de una salida.

Base proveedores

Proveedores	NIT
RAMIREZ GONZALEZ CARLOS OMAR	13702000
OCHOA SAAVEDRA ANA OFELIA	51971387
CASTILLO MATEUS ALFRED NEY	80124390
MARPICO SA	800015615
IDEPLAS SAS	800205946
SODIMAC COLOMBIA SA	800242106
ARITEX DE COLOMBIA S.A.S	805021170
ADH PAPELES ADHESIVOS S. A.S	811029132
INDUSTRIAS PLASTICOS MILANN LTDA	830021909
MALLAS ESPECIALES LTDA.	830032190
FERRETERIA MALLAS & HERRAMIENTAS	830105934
BOTON PROMO S.A.S	830109536
MULTISUMINISTROS INDUSTRIALES S /	830120839
COMERCIALIZADORA CALYPSO S .A.S.	860075208
TIRADO ANDINA S A S	900375949
PERFILES & ACEROS JM SAS	900474622
GRUPO FORMICENTRO SAS	900487605
J&M DISTRIBUIDOR FERRETERO SAS	900538437
COMERCIALIZADORA GEMOGA S.A.S.	900609549
TORNILLOS Y HERRAMIENTAS 777 CALI	900642402

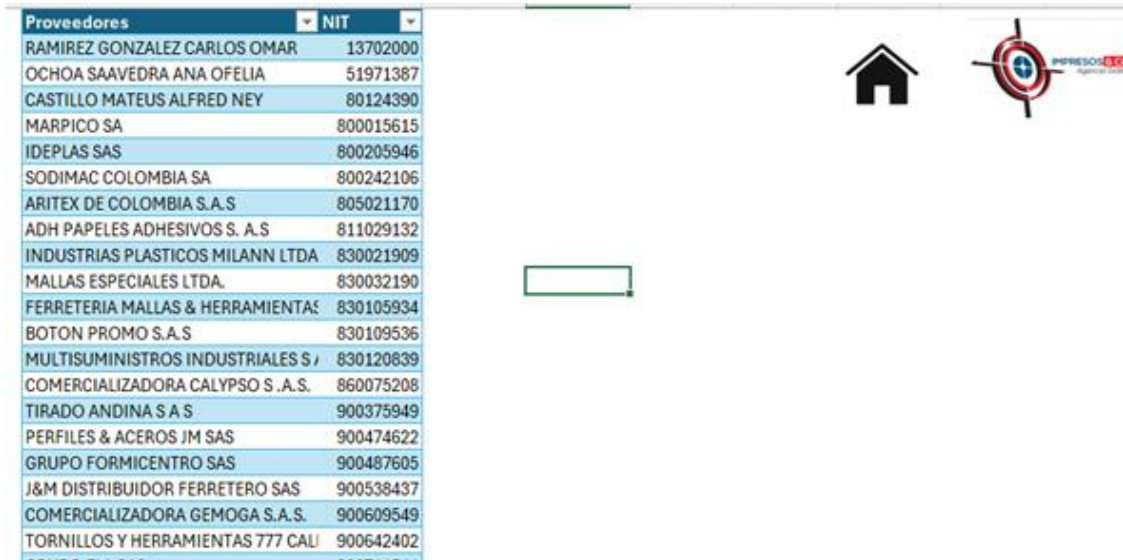


Ilustración 26. Base de proveedores. Elaboración propia

Hoja de cálculo que Permite almacenar, editar y adicionar información referente a los Proveedores.

Base clientes

Cliente	NIT
CUANTIAS MENORES	222222222
IDEPLAS SAS	800205946
ADH PAPELES ADHESIVOS S. A.S	811029132
PERFIMETALES	830053137
ALPAPEL SAS	860524523
PERFILES & ACEROS JM SAS	900474622
GRUPO FORMICENTRO SAS	900487605
CENTRAL DE ACRILICOS SAS	900845437
PRISMA ACRILICOS SAS	900988920
DISTRIBUIDORA Y COMERCIALIZADOR,	900997029
SKY COLORS	901024751
ACRYLIC DESING SAS	901479989

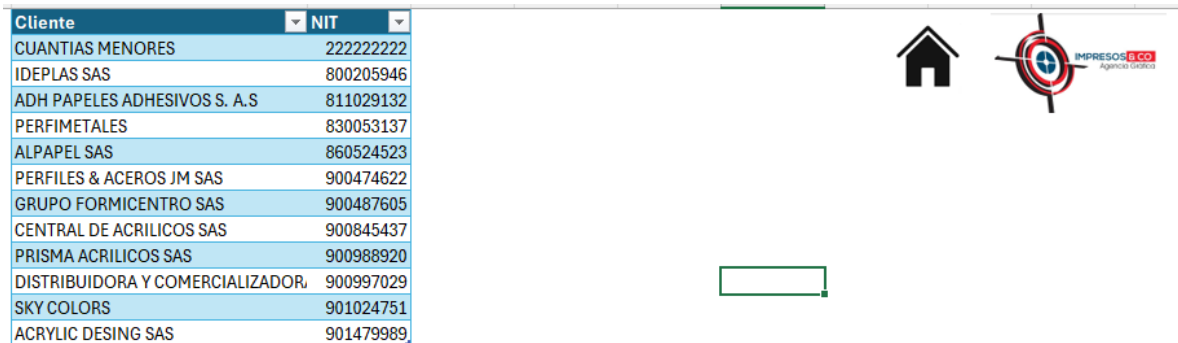


Ilustración 27. Base de clientes. Elaboración propia

Hoja de cálculo que Permite almacenar, editar y adicionar información referente a los clientes

Base cantidad total

Codigo	Nombre Product	Categoria	Unidad	Lote	Ubicación	Observacion	Cantidad	Codigo2
1	MATERIA PRIMA		Gramos				12500	1
2	VINILO BLANCO MATTE 1.52		Mililitros				24500	2
3	VINILO BRILLANTE 1.07		Mililitros				50047	3
4	VINILO BRILLANTE 1.52		Mililitros				20450	4
5	VINILO LAMINADO MATTE 1.07		Mililitros				5500	5
6	VINILO LAMINADO MATTE 1.52		Mililitros				7800	6
7	BANNER 2.2		Metros				30500	7
8	BANNER 3.2		Metros				39000	8
9	BLACKOUT MATTE 1.8		Gramos				0	9
10	PROPALCOTE GLOSSY 1.52		Gramos				3500	10
11	VINILO BRILLANTE 1.22		Mililitros				2500	11
12	BANNER 1.52		Metros				20000	12

Ilustración 28. Base de cantidad total. Elaboración propia

Hoja de cálculo que Permite almacenar, adicionar en línea información referente al stock que se tiene de cada producto, genera la transacción de interacción entre ingreso y salida para generar el saldo de cada SKU.

Base ingresos

Fecha	n° Doc	Proveedo	Codigo	Nombre F	B. U	Unidad	Lote	Ubicación	Observac	Cantidad
20/03/2024	2	Impregon S.A	4	Sal		0 Gramos		A5	Prueba 6	500
20/03/2024	2	Impregon S.A	5	Azucar		0 Gramos		A6	Prueba 6	3000
20/03/2024	2	Impregon S.A	6	Frijol		0 Gramos		A7	Prueba 6	4000
19/03/2024	1	Inducartón	1	Arroz		0 Gramos		A1	Prueba 3	5000
19/03/2024	1	Inducartón	2	Aceite		0 Mililitros		A2	Prueba 3	10000
19/03/2024	1	Inducartón	3	atún		0 Gramos		A3	Prueba 3	50
19/03/2024	1	Inducartón	8	Leche		0 Mililitros		A4	Prueba 3	5000
19/03/2024	1	Inducartón	6	Frijol		0 Gramos		A5	Prueba 3	500
20/03/2024	3	Indugráficas	7	Lentejas		0 Gramos		A10	Prueba 4	500
20/03/2024	3	Indugráficas	5	Azucar		0 Gramos		A11	Prueba 4	3000
20/03/2024	3	Indugráficas	10	Salchichas		0 Gramos		A12	Prueba 4	4000
20/03/2024	3	Indugráficas	8	Leche		0 Mililitros		A13	Prueba 4	5000
20/03/2024	3	Indugráficas	11	Café		0 Gramos		A14	Prueba 4	3000
20/03/2024	3	Indugráficas	6	Frijol		0 Gramos		A15	Prueba 4	4000
30/03/2024	4	MM Packag	17	Pan		0 Gramos		x1	Prueba 5	300

Ilustración 29. Base de ingresos. Elaboración propia

Hoja de cálculo que Permite almacenar, editar y adicionar información referente a los clientes

Base salida

Fecha	n° Doc	Proveedor	Codigo	Nombre Pro	B_U	Unidad	Lote	Ubicación	Observacion	Cantidad
4/01/2024	1	Tienda El Eco	1	Arroz		0	15000	M1		2000
4/01/2024	1	Tienda El Eco	6	Frijol		0	8500	M1		500
4/01/2024	1	Tienda El Eco	5	Azucar		0	6000	M1		500
4/01/2024	1	Tienda El Eco	8	Leche		0	10000	M1		1000
1/04/2024	2	Mercatodo	10	Salchichas		0	4000	M2		500
1/04/2024	2	Mercatodo	11	Café		0	3000	M2		500
4/01/2024	3	Olimpica S:A	1	Arroz		0	13000	m1	Entrega 02 Al	500
4/01/2024	3	Olimpica S:A	2	Aceite		0	15000	m1	Entrega 02 Al	500
4/01/2024	3	Olimpica S:A	3	atún		0	50	m1	Entrega 02 Al	3
4/01/2024	3	Olimpica S:A	4	Sal		0	500	m1	Entrega 02 Al	50
4/01/2024	3	Olimpica S:A	6	Frijol		0	8000	m1	Entrega 02 Al	200

Ilustración 30. Base de salidas. Elaboración propia

Hoja de cálculo que Permite almacenar, editar y adicionar información referente a las salidas.

Maestra

Codigo	Nombre Producto
1	MATERIA PRIMA
2	VINILO BLANCO MATTE 1.52
3	VINILO BRILLANTE 1.07
4	VINILO BRILLANTE 1.52
5	VINILO LAMINADO MATTE 1.07
6	VINILO LAMINADO MATTE 1.52
7	BANNER 2.2
8	BANNER 3.2
9	BLACKOUT MATTE 1.8
10	PROPALCOTE GLOSSY 1.52
11	VINILO BRILLANTE 1.22
12	BANNER 1.50
13	BANNER 1.60
14	BANNER 1.10
15	BANNER 1.00
16	VINILO BLANCO MATTE 1.07
17	BANNER 1.80
18	VINILO FOTOLUMINISENTE 0.61
19	VINILO BLANCO BRILLANTE CONFORMABLE 1.52
22	BANNER RESPALDO GRIS 3.20
23	BANNER RESPALDO GRIS 1.20






Ilustración 31. Base de productos. Elaboración propia

Hoja de cálculo que Permite almacenar, editar y adicionar información referente a los SKU, s y sus especificaciones o características

Factura de compra o ingreso



COMPRA
N°

Proveedor	
Observación	


Fecha: _____

Código	Nombre Producto	Categoría	Unidad Medida	Cantidad	Ubicación

Ilustración 32. Factura de compra. Elaboración propia

Documento que detalla información de compra generada a un determinado Proveedor.

Factura de venta o egreso



VENTA
N°

Proveedor	
------------------	--

Código	Nombre Producto	Categoría	Unidad Medida	Cantidad	Ubicación

Ilustración 33. Factura de venta. Elaboración propia

Documento que detalla información de la venta generada a un determinado cliente.

Otras funcionalidades:

Navegación entre hojas:

El menú principal proporciona accesos directos a diferentes partes del sistema y hojas de Excel relacionadas con la gestión de inventario.

Acciones de limpieza:

Hay botones para limpiar los campos y la lista de entradas o salidas.

Actualización automática de datos:

Al agregar, modificar o eliminar entradas o salidas, los datos se actualizan automáticamente en las hojas de Excel correspondientes.

14 Sugerencia de implementación

Como propuesta de mejoramiento se propone desarrollar este proyecto en tres fases como lo muestra la siguiente imagen:

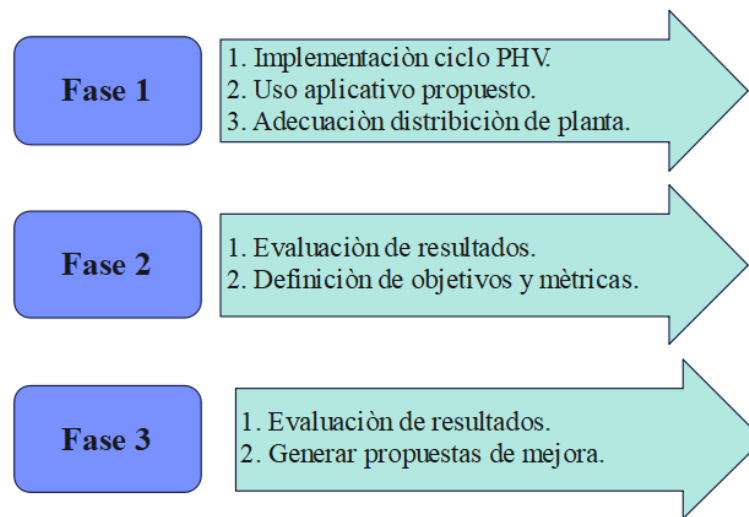


Ilustración 34. Fases del proyecto

14.1 Fase 1

Implementación del ciclo PHVA

Para iniciar se sugiere comenzar con el ciclo PHVA, de acuerdo con (Gerencie.com, 2022), este ciclo también conocido como ciclo de mejora continua o ciclo de Deming, es un método de gestión utilizado para controlar y mejorar la calidad en procesos, productos o servicios. El término PHVA es un acrónimo que representa las cuatro etapas del ciclo: Planificar, Hacer, Verificar y Actuar. Este ciclo se basa en un enfoque sistemático y cíclico para el control y la mejora de la calidad.

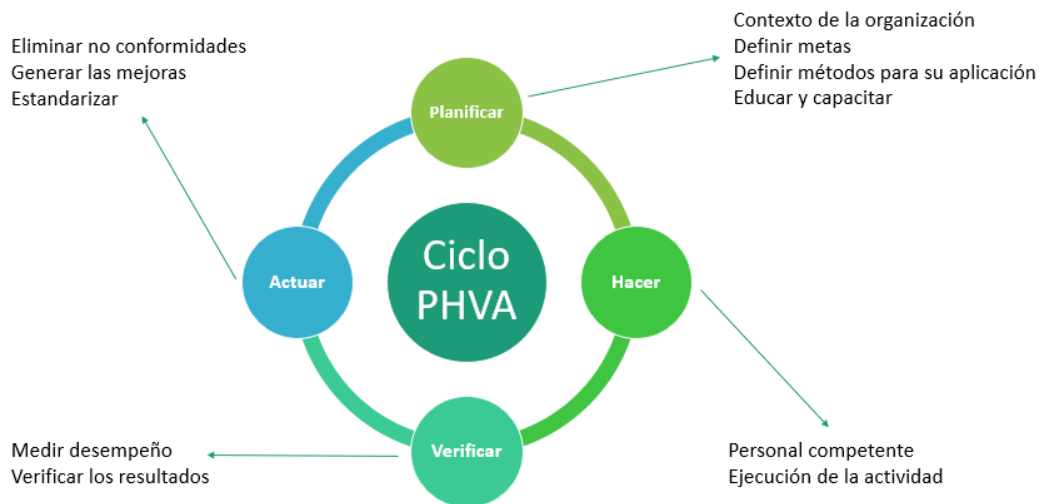


Ilustración 35. Ciclo PHVA

Con respecto a estas etapas del ciclo PHVA se sugiere las siguientes actividades:

Planificar:

Crear procesos escritos de los procesos de fabricación y proceso de compras con el fin de estandarizar el flujo, esto debe contemplar el uso de formatos como: orden de compra, remisión, orden de entrada, orden de salida, ajuste de inventarios. Por otro lado, se debe definir los tiempos de cada proceso, responsables y controles internos que se deben tener en cuenta. Es importante mencionar que deben sistematizar los procesos ya que una de las falencias actuales es que no se puede realizar planes de mejora al no contar con históricos.

Se deben definir los tiempos de las etapas de hacer, verificar y actuar, así como evaluar los métodos y recursos para implementación y control.

Hacer:

Se sugiere realizar unas pruebas piloto con el fin de no generar reprocesos o cuellos de botella al implementar los procesos, la idea es encontrar los problemas iniciales con el fin de realizar las oportunidades de mejora pertinentes.

Verificar:

En un tiempo definido se debe realizar seguimiento y medición de los procesos confirmando que estén acorde a la planificación inicial.

Actuar:

Se debe definir un tiempo de evaluación inicial con el fin de evaluar el rendimiento, corregir las desviaciones, realizar capacitaciones en caso de ser necesario y definir su monitoreo.

Uso aplicativo propuesto

Como actividad alterna se sugiere iniciar con el uso del aplicativo generado para la administración de inventarios, la creación de datos como: proveedores, productos terminados, clientes, compras / entradas, salidas y ventas, serán de gran utilidad tanto para implementación del ciclo PHVA como para las siguientes fases.

Es considerable empezar a conocer el flujo de la compañía para crear las estrategias de administración de inventarios ya que se pueden aplicar las métricas propuestas en cuanto: al stock de seguridad, punto de reorden, además de conocer los niveles de desperdicios y poder minimizar el impacto.

Adecuación de distribución de planta

Como última propuesta para la fase 1, se sugiere la disposición para modificar la distribución de la planta, es considerable definir un espacio para almacenamiento de materia prima con el fin de poder preservar la vida útil de estos, contabilizarlos de una manera adecuada y conocer el nivel de desperdicios, para evaluar si estos se pueden eliminar ajustando el proceso o en definitiva son sobrantes no útiles en el proceso de la compañía.

14.2 Fase 2

Evaluación de resultado.

Con los resultados del primer ciclo PHVA de acuerdo con los tiempos definidos estratégicamente, es considerable analizar el estado de la data, el cumplimiento de los procesos y controles definidos, esto permitirá generar nuevas acciones correctivas para que el proceso sea más ágil y preciso.

Definición de objetivos y métricas

Con la información ya recopilada es importante definir los nuevos objetivos a alcanzar como reducir costos de almacenamiento, minimizar pérdidas por obsolescencia o mejorar la precisión del inventario, definir el método de inventario óptimo de acuerdo con la rotación de los productos al ser ventas esporádicas, evaluar los costos asociados para reducir compras innecesarias.

El proceso de compras se debe ajustar a la demanda evidenciada, debe cumplir con los requerimientos de calidad, tiempos de entrega requeridos y negociaciones que ayuden a minimizar los costos logísticos y soporten la estructura financiera.

En este punto ya se pueden realizar inventarios físicos ya sea por tomas cíclicas o total y realizar los ajustes de inventario considerables para contar con información precisa para futuros pedidos.

14.3 Fase 3

Evaluación de resultados

Con los resultados del segundo ciclo PHVA se debe analizar el estado de la data, el cumplimiento de los procesos y controles definidos, esto permitirá generar nuevas acciones correctivas para que el proceso sea más ágil y preciso. En esta etapa se puede considerar si es necesario la adquisición de tecnología para fortalecer el proyecto.

Genera propuesta de mejora

Con la información ya recopilada es importante evaluar la estructura organizacional con el fin de determinar si es preciso ampliar la planta de personal para tener un mejor desempeño.

Por otro lado, al contar con una mejor estructura operativa se puede considerar mejorar los procesos implementando el sistema de gestión de calidad ISO 9000 soportados por los objetivos

de desarrollo sostenible, esto permitirá tener una mejor reputación en el mercado y tendrá un buen impacto en el entorno.

Como ejemplo de métricas, se propone implementar un historial adecuado, como ejemplo para la administración de inventario

Conclusiones.

Una gestión efectiva de inventarios es esencial para garantizar la disponibilidad de productos, minimizar los costos de almacenamiento y satisfacer las demandas cambiantes del mercado. Al seguir las recomendaciones mencionadas anteriormente y aprovechar los datos disponibles, se puede mejorar significativamente la eficiencia y la rentabilidad de la gestión de inventarios para la empresa Impresos y Comunicaciones S.A.S.

El análisis realizado cumple con el objetivo de identificar áreas y oportunidades de mejora en el proceso de compras de materiales y los niveles de inventario. Al destacar las deficiencias actuales y proponer soluciones concretas, se crea una base sólida para mejorar las operaciones de la empresa, maximizar la eficiencia y asegurar un crecimiento sostenible. Esta evaluación integral y las recomendaciones derivadas de ella permitirán a Impresos y Comunicaciones S.A.S., transformar sus procesos de compra y manejo de inventarios, logrando un rendimiento operativo óptimo.

Los puntos de reorden y los inventarios de seguridad varían entre productos, dependiendo de la demanda y los tiempos de entrega. Se recomienda un seguimiento de cerca de los productos con puntos de reorden e inventarios de seguridad más altos, evaluar la demanda y los tiempos de entrega para determinar si los niveles de inventario son adecuados, mantener una comunicación constante con proveedores para minimizar retrasos, e implementar sistemas automatizados de gestión de inventarios para mejorar la precisión y eficiencia.

La implementación del software de gestión de inventario junto con la funcionalidad para el registro de entradas y salidas prometen una gestión eficiente y precisa de los recursos de la empresa. Con funcionalidades claras y una interfaz intuitiva, este sistema facilitará la planificación, ejecución y control de las transacciones de inventario. Además, la integración con otros sistemas y la generación de documentos relacionados garantizarán una gestión completa y organizada. Con estas herramientas, la empresa estará bien equipada para maximizar sus procesos, reducir costos y mejorar su competitividad en el mercado. La implementación de un software de gestión de inventario también garantizará un mayor control del stock, evitando roturas y excesos de inventario. Además, la información detallada generada por el software facilitará la toma de decisiones informadas sobre la compra y almacenamiento de materiales.

La implementación de la propuesta del ciclo PHVA para la gestión de inventario promete una serie de beneficios notables para la empresa. En primer lugar, se espera que la empresa logre ahorros significativos al reducir los costos de inventario, gracias a una gestión más eficiente del stock. Esto permitirá invertir en materiales de mayor rotación, mejorando así el flujo de caja y el retorno de la inversión. Además, la automatización de los procesos de gestión de inventario mejorará la eficiencia operativa de la empresa, liberando tiempo para que el personal se dedique a otras tareas.

Referencias bibliográficas

Matthew A. Waller - Administración de inventarios-Pearson Educación (2017)

Gerente.com. (2017, 25 de septiembre). Industria Gráfica–Colombia. Gerente.com. <https://gerente.com/co/guias/industria-grafica/>

Gestión&Negocios. (2023, 16 de mayo). La industria gráfica deja la mejor impresión apostándole al cuidado del medio ambiente. Gestión&Negocios. <https://gestionynegocios.co/la-industria-grafica-deja-la-mejor-impression-apostandole-al-cuidado-del-medio-ambiente/>

RA Gómez Sandoval · (2016), Desarrollo de un sistema de inventarios para el control de materiales, equipos y herramientas dentro de la empresa de construcción ingeniería sólida Ltda., <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/9170/proyecto.pdf>

(SAP sf). Optimización del inventario | Minimizar riesgos y excedentes, <https://www.sap.com/latinamerica/products/scm/integrated-business-planning/what-is-supply-chain-planning/inventory-optimization.html>

Asigna, E. (2013). Definición de Nota de Remisión. Enciclopedia Asigna.

<https://enciclopedia.net/nota-de-remision/>

Arias, ER (5 de mayo de 2020). Orden de compra. Economía. <https://economipedia.com/definiciones/orden-de-compra.html>

Equipo Editorial Conekta. (2023, 28 de abril). Órdenes de producción: ¿Qué son y qué empresas las utilizan? Conekta.com; Conekta. <https://www.conekta.com/blog/ordenes-de-produccion>

Martínez, J. [@EconomicasySociales]. (2023, 11 de mayo). El inventario en tránsito-Registro contable del inventario en tránsito. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=YBDZHCC595k>

Vanegas, JD (2018, 1 de enero). METODOLOGÍA PARA LA PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE MATERIALES – MRP. repositorio.unimilitar.edu.co. <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/20667/VanegasCangrejoJuanDavid2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=La%20planeaci%C3%B3n%20de%20requerimiento>

[%20de%20materiales%20\(MRP\)%20es%20un%20sistema,cu%C3%A1nto%20producir%20\(productos%20terminados\).](#)

DispatchTrack. (2024, enero 1). Qué es un inventario o conteo cíclicos. Beetrack.com. <https://www.beetrack.com/es/blog/que-es-un-inventario-ciclico>

Xubio. (2023, mayo 11). Buenas prácticas para realizar un ajuste de inventario. Xubio Blog; Xubio. <https://blog.xubio.com/ajuste-de-inventario/>

Emis.com. (2021). Impresos y Comunicaciones Sas Perfil de Compañía - Colombia. https://www.emis.com/php/company-profile/CO/Impresos_y_Comunicaciones_Sas_es_4929391.html

Impresos y comunicaciones sas en la ciudad Bogotá. (2022). Rockycode.com. <https://co.rockycode.com/catalogar/bogot%C3%A1/imprenta/impresos-y-comunicaciones-sas>

Makarchuk, M. (2022, agosto 17). ¿Qué es la rotación de inventario? LeafioAI. <https://www.leafio.ai/es/blog/que-es-la-rotacion-de-inventario/>

Spain, E. D. (2022, febrero 9). ¿Qué es el inventario obsoleto y cómo evitarlo? Blog Devia Spain - Plotter de corte para protector de pantalla hidrogel. <https://deviaspain.es/blog/que-es-el-inventario-obsoleto-y-como-evitarlo/>

SAP Extended Warehouse Management. (2024). ¿Qué es un sistema de gestión de almacenes (WMS)? Sap.com. [https://www.sap.com/latinamerica/products/scm/extended-warehouse-management/what-is-a-wms.html#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20un%20WMS%20\(Warehouse,y%20todos%20los%20pasos%20intermedios.](https://www.sap.com/latinamerica/products/scm/extended-warehouse-management/what-is-a-wms.html#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20un%20WMS%20(Warehouse,y%20todos%20los%20pasos%20intermedios.)

Serrano, E. (2023, abril 18). Qué son las variaciones de existencias y cómo se calculan. PlantillasPyme. <https://www.plantillaspyme.com/blog-pymes/finanzas-y-contabilidad/que-son-las-variaciones-de-existencias-y-como-se-calculan>

IBM. (2024). ¿Cómo funciona la gestión de inventarios? Ibm.com. <https://www.ibm.com/es-es/topics/inventory-management>

Portal, V. M. I. (2021, enero 7). Gestión de inventario y almacenamiento: comprenda las diferencias y cómo optimizar estas tareas. Portal VMI. <https://blog.portalvmi.com.br/es/gestion-de-inventario-y-almacenamiento-comprenda-las-diferencias-y-como-optimizar-estas-tareas/>

MyABCM. (2017, septiembre 1). COGS: ¿Qué es y cómo calcularlo? MyABCM. <https://myabcm.com/es/cogs-que-es-y-como-calcularl/>

FollowUpCX. (2019, febrero 13). Obsolescencia de Inventarios: ¿Cómo Evitarla en el Depósito? FollowUpCX; Follow Up. <https://www.followupcx.com/obsolescencia-de-inventarios/>

Practics Business Solutions. (2022, agosto 17). El coeficiente de variación para gestionar el rendimiento del inventario. Practics - Openbravo Gold Partner. <https://www.practicsbs.com/coeficiente-de-variacion-inventario/>

Corvo, H. S. (2021, abril 28). Punto de reorden. Lifeder. <https://www.lifeder.com/punto-reorden/>

González, R. N. (2007). Ciencias Holguín. Redalyc.org. <https://www.redalyc.org/pdf/1815/181517922006.pdf>

Rodriguez, J. (2023, diciembre 19). Orden de compra: qué es, tipos y ejemplos. Hubspot.es. <https://blog.hubspot.es/sales/ejemplos-orden-de-compra>

ESERP. (2019, septiembre 17). Métodos de control de inventarios más usados - ESERP Business School. ESERP Digital Business & Law School. <https://es.eserp.com/articulos/metodo-control-inventarios/>

Mecalux.com (2023), ¿Qué son los niveles de inventario?, <https://www.mecalux.com.co/blog/niveles-de-inventario>

Garvin, W. (2015). Lean in six steps. *Industrial Engineer*, 47(5), 42-45.

Gómez, P. B. (2010). Lean Manufacturing: flexibilidad, agilidad y productividad. *Gestión & Sociedad*, 3(2), 75-78.

Womack, J., & Jones, D. (2010). Lean Thinking: Cómo utilizar el pensamiento Lean para eliminar los desperdicios y crear valor en la empresa. Traducción Emili Armella. Revisión y adaptación Lluís Cuatrecasas. Gestión 2000.

Cortés, F. E. R. (2017). IDENTIFICACIÓN Y REDUCCIÓN DE LOS NIVELES DE DESPERDICIO, DESDE LA PERSPECTIVA DE LEAN MANUFACTURING EN LA EMPRESA FLOWSERVE COLOMBIA S.A.S [Universidad de la Sabana]. <https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/33108/Tesis%20Fabio%20Ramirez.pdf?sequence=5&isAllowed=y>

Castillo, J. L. D. (2004). FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES [Universidad autònoma de Barcelona]. <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/3957/jldc1de1.pdf>

SAP (2023), ¿Qué es ERP? ¿Los beneficios de un Sistema ERP?, <https://www.sap.com/latinamerica/products/erp/what-is-erp.html>

Peña, A. F. R. (2016). IMPLEMENTAR UNA HERRAMIENTA TECNOLÓGICA DE INFORMACIÓN PARA LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE DOCUMENTOS EN LA ORGANIZACIÓN SERDAN [Universidad Libre de Colombia]. <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/11199/Tesis.pdf>

Procolombia. (2017, 28 de marzo). Oportunidades de Negocio en Sector Comunicación Gráfica y Editorial. Procolombia.co. <https://procolombia.co/node/1323>

DocuSign. (2020, abril 8). ¿Cómo mejorar tu competitividad empresarial? DocuSign. <https://www.docusign.com/es-mx/blog/competitividad-empresarial>

QuadMinds. (2022, septiembre 11). Consecuencias de no llevar una buena gestión de inventario. QuadMinds. <https://www.quadminds.com/blog/gestion-de-inventario/>

Instagram. (2023). Instagram. <https://www.instagram.com/impresosyco/>

Gráfica, E. I. (2014, junio 30). ¿Cómo va la Industria Gráfica en Colombia? Industriagraficaonline.com. <https://www.industriagraficaonline.com/index.php?id=10658>

Garayzábal, J. A. P. (2023, marzo 27). Informe Económico del Sector de la Comunicación Gráfica 2023. Interempresas.net. <https://www.interempresas.net/Graficas/Articulos/471099-Informe-Economico-del-Sector-de-la-Comunicacion-Grafica-2023.html>

Hidalgo, N. A. (2011). La gestión de la innovación como proceso. Conocimiento, innovación y desarrollo, 99-122.

Ramírez, J. C. Q. (2021, junio 28). Estas son las razones del apoyo que pide el sector gráfico. Elcolombiano.com. <https://www.elcolombiano.com/negocios/empresas/sector-grafico-de-colombia-pide-mas-apoyo-tras-crisis-de-la-pandemia-de-covid-CM15190673>

Donald J. Bowersox David J. Closs M. Bixby Cooper. (2007). Administración y logística en la cadena de suministros. McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25775w/L1LT123_S1_01.pdf

Kotler, P. (2001). ANÁLISIS, PLANEACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y CONTROL. Edu.pe. <https://fad.unsa.edu.pe/bancayseguros/wp-content/uploads/sites/4/2019/03/DIRECCION-DE-MERCADOTECNIA-PHILIP-KOTLER.pdf>

Meindl, P., & Chopra, S. (2008). ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO Estrategia, planeación y operación. Scalahed.com. https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w24567w/Sunil_Chopral.pdf

Nogales González, R. (2007). Cambio de concepto de Compras a Cadena de Suministros. Ciencias Holguín, XIII (1), 1–12. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181517922006>

Desempeño de la compañía. (Emis.com, 2021) https://www.emis.com/php/company-profile/CO/Impresos_y_Comunicaciones_Sas_es_4929391.html

Datacrédito Experian (2024). Impresos Y Comunicaciones Sas. <https://www.datacreditoempresas.com.co/directorio/impresos-y-comunicaciones-sas.html>

Thestandardcio (2023). ¿Cuánto cuesta SAP? <https://thestandardcio.com/2023/04/27/cuanto-cuesta-sap/#:~:text=Un%20proyecto%20de%20SAP%20Business,a%20la%20adquisici%C3%B3n%20de%20licencias.>

SAP (2023). ¿Qué es ERP? ¿Los beneficios de un Sistema ERP? <https://www.sap.com/latinamerica/products/erp/what-is-erp.html>

Oracle (2024). ¿Qué es un sistema de gestión de almacenes (WMS)? <https://www.oracle.com/co/scm/logistics/warehouse-management/what-is-warehouse-management/>

Pontificia Universidad Católica de Chile ¿Qué son las Macros de Excel? <https://capacitacion.uc.cl/noticias/183-por-que-es-importante-manejar-las-macros-en-excel>

Super Intendencia de Industria y Comercio (2009). Ley 1273 de 2009. https://www.sic.gov.co/recursos_user/documentos/normatividad/Ley_1273_2009.pdf

Ministerio de Educación Nacional (2013). El Decreto 1377 de 2013. <https://www.mineducacion.gov.co/portal/micrositios-institucionales/Modelo-Integrado-de-Planeacion-y-Gestion/Data/387771:Proteccion-de-Datos-Personales#:~:text=A%20trav%C3%A9s%20de%20la%20Ley,las%20entidades%20del%20p%C3%ABlicas%20>

Banco de la República (2021). ¿Cómo afecta la depreciación del peso a algunos indicadores externos de la economía colombiana? <https://www.banrep.gov.co/es/afecta-depreciacion-del-peso-algunos-indicadores-externos-economia-colombiana>

Mecalux. (s. f.). ¿Es eficaz llevar un inventario y control de stock con Excel? <https://www.mecalux.com.co/blog/inventario-control-stock-excel>

Gerencie.com. (2022, 15 de enero). Ciclo PHVA. Gerencie.com. <https://www.gerencie.com/ciclo-phva.html>

Sandra. (2020, mayo 20). FIFO o LIFO ¿Cuál es método que mejor se adapta a la gestión de carga de tu bodega? Polypal. <https://www.polypal.com/co/blog/fifo-o-lifo-cual-es-metodo-que-mejor-se-adapta-a-la-gestion-de-carga-de-tu-almacen/>

Alkosto (2024), resumen cotización <https://www.alkosto.com/computador-portatil-lenovo-156-pulgadas-ideapad-slim-3-tactil-intel-core-i5-ram-8gb-disco-ssd-512gb-gris/>

Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2020). Administración de operaciones para la cadena de suministro. México, D.F.: McGraw-Hill. (Capítulo 11: Administración de inventarios)

Chopra, S., & Mehta, P. D. (2014). Administración de la cadena de suministro: Estrategias y aplicaciones. México, D.F.: Pearson Educación. (Capítulo 8: Administración de inventarios)

Monro-Luckner, M., & Van der Vooren, G. (2016). Administración de operaciones: Estrategias para crear y entregar valor. México, D.F.: Cengage Learning. (Capítulo 9: Administración de inventarios)

Taleizadeh, A. A., & Van der Vooren, G. (2014). A joint replenishment and pricing strategy for perishable products considering stochastic demand and deterioration. *European Journal of Operational Research*, 235(2), 493-505. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2013.12.045>

Zhou, Y., & Chai, S. (2011). A hybrid genetic algorithm for the integrated procurement and production planning problem with stochastic demand. *Computers & Industrial Engineering*, 55(2), 274-282. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2010.10.014>

Manrique Nugent, M. A. L., Teves Quispe, J., Taco Llave, A. M., & Flores Morales, J. A. (2019). Gestión de cadena de suministro: una mirada desde la perspectiva teórica. *Revista Venezolana de Gerencia*, 24(88), 1136-1146. <https://www.redalyc.org/journal/290/29062051009/html/>