

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la
Producción**

Diseño del prototipo del Sistema de Gestión de Bodega (WMS) para las
bodegas de tiendas

PROYECTO INTEGRADOR

Previo la obtención del Título de:

Ingenieras Industriales

Presentado por:

Sandy Aracely Cruz Pincay

Lizzi Brigitte García Castro

GUAYAQUIL - ECUADOR

Año: 2020

DEDICATORIA

El trabajo realizado se lo dedico a mis padres, quienes son mi guía fundamental de vida, y me han apoyado en cada momento.

Mi más sincera gratitud.

Sandy Aracely Cruz Pincay

DEDICATORIA

El presente proyecto lo dedico en primer lugar a Dios, por ser la guía en cada uno de mis pasos.

A mis padres, por su esfuerzo y dedicación, por estar conmigo y brindarme su apoyo incondicional a lo largo de mi vida estudiantil.

A mis hermanas, por ser las mejores consejeras y brindarme la motivación requerida para continuar con cada una de las etapas de la carrera.

Mi más sincera gratitud.

Lizzi Brigitte García Castro

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a mis padres, que me han apoyado desde el inicio de mi vida estudiantil, con sus consejos y ayuda incondicional.

Además, le agradezco a mi tutora de tesis que nos ayudó en cada etapa del proyecto.

Agradezco a mi compañera de tesis, por su ayuda y su compromiso al realizar el proyecto.

Sandy Aracely Cruz Pincay

AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento va dirigido a Dios por sus Bendiciones, permitiéndome culminar este proyecto a pesar de las adversidades presentadas.

A mi familia por ser ese apoyo y pilar fundamental para la realización de las actividades que me conducen un paso más hacia la meta.

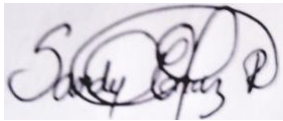
A la tutora por la dirección a lo largo del proyecto, y la impartición de sus conocimientos.

A mi compañera de tesis, por su dedicación y colaboración para llevar a cabo la realización y culminación del presente.

Lizzi Brigitte García Castro

DECLARACIÓN EXPRESA

"Los derechos de titularidad y explotación, nos corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; Sandy Aracely Cruz Pincay y Lizzi Brigitte García Castro y damos nuestro consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual"

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Sandy Cruz P', with a large, stylized circular flourish at the end.

**Sandy Aracely Cruz
Pincay**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Lizzi Garcia', with a stylized flourish at the end.

**Lizzi Brigitte García
Castro**

EVALUADORES

Ing. Sofía López I., M.Sc.

PROFESORA DE LA MATERIA Y TUTORA

RESUMEN

El proyecto se realiza en la bodega de hogar de una empresa retail ubicada en Samborondón, la cual requiere diseñar un sistema de gestión de bodegas (WMS) con el objetivo de garantizar la veracidad el inventario, además de la accesibilidad de los productos que representan mayores unidades vendidas, logrando reducir tiempo en los procesos de picking y surtido de productos.

Se empleó el uso de la metodología DMADV: Definir, Medir, Analizar, Diseñar y Verificar. Y de acuerdo a las necesidades del cliente y restricciones de la empresa, se identificó la propuesta de diseño establecida en tres etapas, la primera consistió en la reubicación de productos de acuerdo a sus unidades vendidas, mediante el método ABC, posteriormente, se colocaron las ubicaciones de las estanterías, utilizando el sistema de codificación. Además como tercer etapa se diseñó un sistema que permita llevar un control y trazabilidad de los inventarios, mediante el modelamiento en macros de Excel (Visual Basic for Applications).

Mediante la implementación, se obtuvo un incremento del 18 % en la veracidad del inventario, un 70 % en la accesibilidad de los productos, además de un ahorro del 92.42 %, un incremento en el porcentaje de satisfacción del 34 % y una reducción en las hojas impresas, del 60 %.

Obteniendo además beneficios de reducción de la obsolescencia de productos, y la garantía de mantener un piso de venta surtido, lo que conlleva a brindar un nivel de servicio satisfactorio al cliente.

Palabras Clave: Gestión de bodegas, reubicación, codificación, trazabilidad.

ABSTRACT

The project is carried out in the home warehouse of a retail company located in Samborondon, which requires designing a warehouse management system (WMS) in order to ensure the accuracy of the inventory, in addition to the accessibility of the products that represent the largest units sold, managing to reduce time in the processes of picking and assortment of products.

The DMADV methodology was used: Define, Measure, Analyze, Design and Verify. And according to the client's needs and the company's restrictions, the design proposal was identified and established in three stages. The first stage consisted of the re-allocation of products according to their units sold, using the ABC method; subsequently, the shelf locations were placed, using the coding system. In addition, as a third stage, a system was designed to allow inventory control and traceability by modeling in Excel macros (Visual Basic for Applications).

Through the implementation, we obtained an 18 % increase in the veracity of the inventory, 70 % in the accessibility of the products, in addition to a saving of 92.42 %, an increase in the percentage of satisfaction of 34 % and a reduction in the printed sheets, of 60 %.

In addition, the benefits of reduced product obsolescence and the guarantee of maintaining a well-stocked sales floor, which leads to a satisfactory level of service to the customer.

Keywords: *Warehouse management, re-allocation, coding, traceability.*

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	I
ABSTRACT	II
ÍNDICE GENERAL.....	III
ABREVIATURAS	VI
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VII
ÍNDICE DE TABLAS	VIII
CAPÍTULO 1	1
1. Introducción.....	1
1.1 Descripción de la necesidad	2
1.2 Justificación del problema.....	3
1.3 Planteamiento del problema	4
1.4 Objetivos.....	4
1.4.1 Objetivo General.....	4
1.4.2 Objetivos Específicos	4
1.4.3 Objetivos de diseño	4
1.5 Marco teórico.....	5
1.5.1 Empresas Retail	5
1.5.2 Manejo de bodegas.....	5
1.5.3 Voice of customer (VOC)	6
1.5.4 Critical to Quality (CTQ)	6
1.5.5 Quality function deployment (QFD).....	6
1.5.6 SIPOC	7
1.5.7 Clasificación ABC	7
CAPÍTULO 2	8
2. Metodología	8
2.1 Definición	8

2.2	Equipo de trabajo	8
2.3	Voice of customer (VOC)	9
2.4	Critical to quality (CTQ)	9
2.5	Quality function deployment.....	10
2.6	Alcance	11
2.7	Restricciones del diseño	12
2.8	Plan de diseño.....	13
2.9	Recolección de datos.....	14
2.9.1	Plan de recolección de datos	14
2.10	Verificación de los datos	16
2.11	Análisis	18
2.11.1	Ideas de soluciones propuestas	18
2.11.2	Análisis de las opciones de diseño	18
2.11.3	Análisis de propuestas de acuerdo a las restricciones de diseño	20
2.11.4	Análisis de propuestas de acuerdo a las necesidades del cliente.....	21
2.12	Diseño.....	23
2.12.1	Proceso del sistema de trazabilidad y control de productos.....	23
2.12.2	Plan de diseño	23
CAPÍTULO 3		25
3.	Resultados y análisis	25
3.1	Especificaciones de diseño.....	25
3.1.1	Veracidad del inventario.....	25
3.1.2	Accesibilidad a los productos de alta rotación	26
3.2	Triple línea de sostenibilidad	27
3.2.1	Factor Económico.....	27
3.2.2	Factor Social	29
3.2.3	Factor Ambiental	31

3.3 Plan de Implementación.....	34
CAPÍTULO 4	35
4. Conclusiones y recomendaciones	35
4.1 Conclusiones	35
4.2 Recomendaciones.....	36
BIBLIOGRAFÍA	
APÉNDICES	

ABREVIATURAS

ESPOL	Escuela Superior Politécnica del Litoral
DMADV	Definir, Medir, Analizar, Diseñar, Verificar
SKU	Stock Keeping Unit
VOC	Voice of Customer
CTQ	Critical To Quality
QFD	Quality Function Deployment
SIPOC	Supply, Input, Process, Output, Customer
AV	Agrega Valor
NAV	No Agrega Valor
NAVN	No Agrega Valor (Necesarias)
VAN	Valor Actual Neto

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 2.1 Critical to quality.....	10
Ilustración 2.2 Quality function deployment	11
Ilustración 2.3 Diagrama de SIPOC del proceso en las bodegas	12
Ilustración 2.4 Listado de restricciones de la bodega de almacén	13
Ilustración 2.5 Plan de diseño	14
Ilustración 2.6 Plan de recolección de datos	15
Ilustración 2.7 Matriz Pugh Opciones de Diseño – Restricciones	20
Ilustración 2.8 Matriz Pugh Opciones de Diseño – Necesidades	22
Ilustración 2.9 Diagrama de entradas y salidas.....	23
Ilustración 2.10 Plan de diseño	24
Ilustración 3.1 Encuesta de satisfacción del sistema inicial.....	29
Ilustración 3.2 Encuesta de satisfacción del prototipo del sistema propuesto	30
Ilustración 3.3 Gráfico de los resultados de la satisfacción laboral	31
Ilustración 3.4 Gráfico de comparación de hojas impresas con situación actual y propuesta	32
Ilustración 3.5 Plan de implementación del prototipo	34

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1 Comparación de situación actual vs propuesta de la veracidad del inventario	25
Tabla 3.2 Comparación de situación actual vs propuesta de la accesibilidad a los productos de alta rotación	26
Tabla 3.3 Coincidencia de ubicaciones en situación actual y propuesta.....	27
Tabla 3.4 Beneficios económicos asociados al tiempo de picking de un artículo.....	28
Tabla 3.5 Beneficios económicos asociados a los artículos vendidos en un mes	28
Tabla 3.6 Beneficio económico asociados a los artículos vendidos diariamente	29
Tabla 3.7 Comparación de satisfacción del sistema actual con el propuesto	30
Tabla 3.8 Situación actual y propuesta del consumo de hojas impresas	32

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

La industria retail en el Ecuador ha logrado una gran expansión dentro del mercado, con un crecimiento anual estable de 1.3 %, generando en el año 2018 un valor de 16 863 millones de dólares producto de sus operaciones (Líderes, 2019). Este crecimiento implica un alto nivel de responsabilidad para las empresas retail, respecto a mejorar constantemente el nivel del servicio proporcionado, debido a que esto se convierte en un factor decisivo para el éxito y competitividad de la marca.

La gestión de las operaciones dentro de esta industria es primordial para lograr identificar oportunidades, reducir y eliminar las consecuencias graves que se pueden generar de una deficiente gestión de abastecimiento (Taquíá, 2015), de esta manera lograrían minimizar la utilización del espacio, reducir los costos de administrar inventarios, evitar pérdidas que son causadas por deterioro o inventario extraviado, disminuir los movimientos de los operadores y los retrasos en el despacho (Correa, Gómez, y Cano, 2010).

Actualmente, la empresa retail de estudio cuenta con tres divisiones que son: moda, hogar y tecnología, las mismas que tienen sus bodegas en el interior de sus tiendas y se encuentran sectorizadas por cada uno de los departamentos. El manejo de sus operaciones empieza con la recepción de los productos que vienen desde el centro de distribución o aquellas que han sido derivadas de otras tiendas, ya sean de la misma ciudad o diferente, posteriormente se procede a la colocación de los productos en las perchas y su ingreso en el sistema. Cuando existe una compra ya sea por internet, retiro en tienda o en agencia, se procede a los procesos de picking y packing de los productos, sin embargo, cuando surge una venta en la tienda física se requiere de un surtido inmediato en el piso de la tienda. Cabe mencionar que cuando existen temporadas altas, o de mayor rotación de los productos, también se realiza la etapa de pre-embarque y embarque para cumplir con los procesos de entrega de los pedidos ya sean por entrega directa o por ventas remotas, estas últimas pueden ser por medio de internet o por las tiendas físicas.

Las innovaciones tecnológicas de la presente empresa ha permitido que se convierta en la empresa pionera del comercio electrónico, con más de 50 mil transacciones en el presente año, representando más del 5 % de las ventas totales de su organización (ComunicaEC, 2020), a esto se añaden las operaciones que se deben cumplir para poder lograr que el cliente quede satisfecho en cada una de sus compras tanto en sus tiendas físicas como en sus tiendas virtuales recalcando la necesidad e importancia que conlleva una buena gestión en sus procesos de bodegas.

1.1 Descripción de la necesidad

El crecimiento continuo de la empresa retail y la gran cantidad de SKU's que manejan, ha generado que exista la necesidad de mejorar los procesos que tienen lugar en las bodegas de las tiendas, en especial el almacenamiento y perchado de la mercadería receptada desde el centro de distribución, incluyendo el surtido de los productos para exhibición de las tiendas.

Las tiendas cuentan con algunas bodegas en función de las divisiones, las mismas que varían en relación con su tamaño y a su micro localización, éstas a su vez manejan varios canales de venta y distribución para sus productos. Todos los artículos que van teniendo su salida de las tiendas, deben ser surtidos de manera inmediata, de manera que el cliente pueda visualizar su existencia y realizar sus respectivas compras, éstos deben ser recolectados en la bodega que le corresponda dependiendo del tipo de producto, por lo tanto, resulta vital que dichos artículos se encuentren organizados en función de sus respectivas características y accesibles para el operador que surte los ítems en las tiendas.

Actualmente, las bodegas de las tiendas no cuentan con una estratificación y sistematización de ubicación de los SKU's en las perchas, de tal manera que la mercadería es almacenada en función de la cantidad de producto recibido y el espacio disponible en las estanterías, lo que implica que en muchos casos se observe productos en una percha que no les corresponde debido a motivos de espacio, además de productos en el suelo o en los pasillos en espera de ser perchados. Esto genera que el proceso de surtido resulte complejo, debido a que en muchos casos se realiza de manera intuitiva o en base de la experiencia de los colaboradores de la sucursal, ocasionando

que se incurra en procesos más largos, pérdidas ficticias e inventarios poco confiables. Por todo lo mencionado, la empresa se encuentra en la necesidad de implementar un modelo de sistematización y ubicación de productos en sus perchas, para así reducir costos por mal manejo de inventario en stock y garantizar operaciones eficientes y sostenibles.

1.2 Justificación del problema

La garantía de la empresa por enfocarse en brindar un servicio de calidad al cliente, obliga a los almacenes a realizar un surtido en el piso de ventas de manera constante, de tal manera, que se exhiba al cliente los productos para su posterior compra. Esta operación de surtido resulta un desafío para los operadores debido a que las bodegas no presentan un sistema de almacenamiento adecuado en sus productos, por lo que mientras más caótica sea la ubicación de los mismos, más difícil resulta el proceso de encontrar un artículo dentro de la bodega, surgiendo la necesidad de agilizar sus procesos, desarrollando un prototipo de sistema de almacenamiento de inventario, la cual permita conocer la ubicación y cantidades reales de los productos dentro de la bodega del almacén.

Por otro lado, el presente proyecto cumple con ser sostenible, mediante el cumplimiento del Triple Bottom Line, donde su impacto social se relaciona directamente con el bienestar de los trabajadores, mediante el porcentaje de trabajadores que se benefician con la creación e implementación del sistema de ubicación de productos, influyendo en el tiempo empleado para la búsqueda y surtido de productos en el piso de las tiendas. Además, crea impacto ambiental, debido a que se evitaría el daño en las condiciones físicas de los productos debido a un mal almacenamiento, conllevando a que el producto sea inutilizable y por ende sea desechado, incluyendo el evitar la obsolescencia, o desactualización del producto en las bodegas sin que haya salido a la venta, medido con la tasa de productos desechados. Y finalmente al garantizar un correcto almacenamiento y surtido en tiendas influye en las compras de los clientes, ya que éste encuentra siempre los productos disponibles por lo que no hay ventas perdidas, reflejado mediante la tasa de pedidos diarios completados.

1.3 Planteamiento del problema

La actual gestión de almacenamiento y control de productos en la bodega de hogar no permite que el encargado de la bodega conozca la ubicación exacta y cantidad de los productos, lo que genera inventarios poco confiables y pérdidas ficticias dentro del almacén, afectando el nivel de servicio que se brinda al cliente aún más en temporadas con mayores ventas, donde la rapidez en la localización de los productos se convierte en un factor clave.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Desarrollar un prototipo que permita la sistematización de la ubicación de los ítems de una bodega de una empresa retail agilizando el proceso de surtido de los productos y garantizando la confiabilidad del inventario, considerando restricciones de recursos e infraestructura.

1.4.2 Objetivos Específicos

1. Desarrollar el modelo de layout para la mejora de la distribución de los productos, además del flujo dentro la bodega.
2. Establecer las ubicaciones y codificación respectiva de productos que permita optimizar el espacio de utilización de las estanterías.
3. Validar las soluciones propuestas de diseño para la bodega, analizando su factibilidad en cuanto a restricciones de recursos.

1.4.3 Objetivos de diseño

1. Constatar la veracidad del inventario físico con el indicado en el sistema para que permita la reducción del stock de seguridad que maneja la bodega.
2. Implementar un sistema de estratificación en las estanterías del almacén basado en la rotación de productos.
3. Diseñar un sistema que permita controlar el proceso de recepción, perchado o almacenamiento, y surtido de productos facilitando su proceso de picking.

1.5 Marco teórico

Esta guía descrita permitirá conocer y entender cada uno de los términos o conceptos que se ven involucrados en el desarrollo del presente proyecto de diseño.

1.5.1 Empresas Retail

Las empresas retail se caracterizan por la venta masiva de productos y servicios a los consumidores finales, es un sector directamente relacionado con el mercado y cuyo objetivo final es satisfacer las necesidades del cliente. Estas empresas no solo manejan el comercio de manera física, sino que también han incursionado en las ventas online y ahora también tienen tiendas híbridas que manejan ambas metodologías. (Globalkam, 2020)

Las empresas retail son el último eslabón en la cadena de suministro debido a que son los intermediarios principales entre la empresa productora y el cliente final. (Martínez, 2012)

1.5.2 Manejo de bodegas

El almacenamiento de productos terminados o en proceso son de vital importancia para el cumplimiento de los objetivos de la empresa, la bodega es el espacio físico designado para almacenar los diferentes SKU's que maneje la organización. Sin embargo, existen muchas consideraciones a tomar en cuenta para la correcta gestión de las bodegas. (Posada, 2011)

Tipo de producto: Es necesario tomar en cuenta que el espacio físico cumpla las condiciones que necesita el producto para mantenerse en un estado óptimo para su posterior venta, como por ejemplo las condiciones ambientales como humedad, luminosidad, etc., debido a que estas características pueden afectar al producto a tal punto de volverlo obsoleto. (Posada, 2011)

Gestión de equipos: En general en las bodegas se cuentan con equipos para movilizar los diferentes pallets de productos al área de almacenamiento y despacho, es

necesario administrar el estado de los equipos y su disponibilidad para evitar órdenes de despacho atrasadas. (Posada, 2011)

Control de indicadores: Es necesario manejar un seguimiento a las diferentes operaciones que se realizan en la bodega, una manera óptima de lograrlo es a través de indicadores que puedan mostrar la eficiencia del sistema e identificar oportunidades de mejora, algunos ejemplos son: Porcentaje de uso del espacio, Rotación de la mercancía, etc. (Posada, 2011)

1.5.3 Voice of customer (VOC)

Ayuda a conocer las necesidades de los clientes de una organización, tanto internos como externos, de tal forma que permite visualizar de manera global los pensamientos, requerimientos y necesidades que son las pautas para un diseño orientado al cliente.

1.5.4 Critical to Quality (CTQ)

Consiste en una herramienta que permita convertir todas las metas o necesidades de los clientes en especificaciones de diseño, las cuales serán medibles y alcanzables a través de procesos de mejora, de esta manera se garantiza la calidad de los procesos. (Learning, s.f.)

1.5.5 Quality function deployment (QFD)

Es conocido como el Despliegue de la función de calidad, su objetivo principal se basa en desplegar la calidad en las operaciones de la empresa, y garantizar que las especificaciones del diseño son tomadas en función de las necesidades del cliente en cuestión. Es una herramienta que permite a los ejecutivos priorizar los aspectos más importantes y de esa forma evitar tomar decisiones respecto a emociones. (Maneiro, Acosta, Ramírez, & Ramos, 2009)

1.5.6 SIPOC

Consiste en un diagrama que permite visualizar de manera macro todos los procesos involucrados en una empresa o en un respectivo departamento. El diagrama está diseñado de adentro hacia afuera, debido a que se identifica, el inicio y el fin del ciclo, a su vez, los proveedores, clientes, inputs y outputs de cada proceso. Es una herramienta de gran ayuda para tener un conocimiento más claro del funcionamiento de la empresa. (Johnston & Dougherty, s.f.)

1.5.7 Clasificación ABC

Consiste en una herramienta cuya finalidad es la priorización de diversas actividades o productos, cuyo impacto en el desempeño general de la empresa es muy alto, lo que implica que se enfocarán los esfuerzos en las actividades de mayor peso para la compañía. (LOKAD Quantitative Supply Chain, s.f.). La categorización está establecida de manera estándar como se muestra a continuación:

Tipo A

Cuyo umbral representa el 60% del impacto general.

Tipo B

En el tipo B se obtiene el umbral del 30%.

Tipos C

Por último, el tipo C se refiere a un umbral de impacto del 10%.

CAPÍTULO 2

2. METODOLOGÍA

2.1 Definición

Para un proyecto de diseño es imprescindible seguir los pasos de la metodología Six sigma DMADV, la cual se procede a describir a continuación (Galloza, 2016):

Definir es una etapa que pretende identificar los objetivos a corto y largo plazo del desarrollo del proyecto mediante reuniones con el cliente, además de desarrollar un plan de las actividades a realizar para el desarrollo del mismo.

Medir permite considerar cuáles son los factores o “CTQ” que influyen de mayor manera en el proceso, cabe mencionar que para ello se identificaron las necesidades y requerimientos del cliente, haciendo uso de las herramientas de SIPOC y árbol de calidad.

Analizar mediante esta etapa se pretende reunirse con el cliente para determinar las posibles soluciones del problema, considerando la factibilidad del mismo, además de la solución que se acople de mejor manera a la corrección del problema.

Diseñar hace referencia a la elaboración de prototipos de permite evaluar los errores del diseño, además de las restricciones que éste presentaría.

Verificar que el prototipo de diseño cumpla a cabalidad con los requerimientos del cliente.

2.2 Equipo de trabajo

Para definir las necesidades y requerimientos del cliente, se estableció el equipo de trabajo que consiste en las partes claves interesadas con quienes se recabará la información necesaria, debido a que se encuentran involucrados directamente con el proceso en estudio, correspondientes a:

- Jefe de Logística Omnicanal

- Analista de Logística
- Auxiliar Operativo
- Auxiliar de logística en tienda
- Encargado de la bodega

2.3 Voice of customer (VOC)

Para lograr determinar las necesidades de la bodega se realizaron diversas entrevistas con las partes interesadas considerando el punto de vista y experiencia del Jefe de Logística Omnicanal, quien representa al cliente directo, además del Auxiliar Operativo, el Auxiliar de logística en tienda y el Encargado de la Bodega, quienes son el personal involucrado en el manejo de los procesos de dicha bodega, de las presentes entrevistas, se realizó una lluvia de ideas, la misma que se detalla a continuación:

- Evitar perder tiempo en el proceso de picking por el desorden de las estanterías y la realización de otras actividades como el perchado del producto desordenado.
- Los productos deben estar siempre en el mismo lugar que se les ha destinado para evitar confusiones.
- Saber qué tipo de producto hay en cada ubicación de la percha para ubicarlo de forma más rápida.
- Reducir la cantidad de productos obsoletos que se encuentran en las perchas, producto del mal manejo de almacenamiento.
- Vender hasta la última unidad de cada artículo en bodega.
- Disminuir la diferencia entre el stock real y el inventario detallado del sistema.
- Tener el área de exhibición de la tienda siempre surtida.
- Reducir las pérdidas ficticias, es decir cuando en el sistema existe una prenda, pero no se la encuentra en la bodega.

2.4 Critical to quality (CTQ)

De acuerdo con los problemas mencionados por el equipo de trabajo de las tiendas, se procede a identificar las principales necesidades que afectan el proceso de recepción, almacenamiento y perchado de los productos, mostrados en la ilustración 2.1.

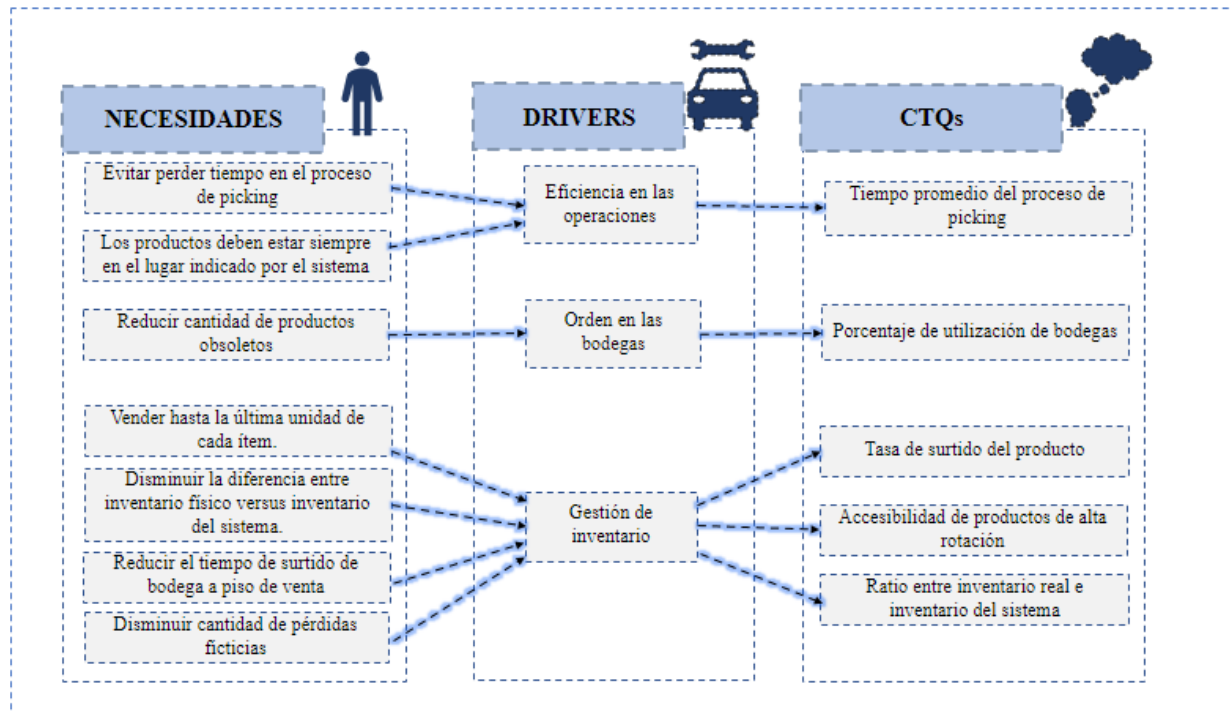


Ilustración 2.1 Critical to quality

Fuente: Elaboración propia

Mediante la investigación realizada y con la aplicación de la herramienta CTQ, se evidencia que las necesidades del cliente se traducen a 6 especificaciones de diseño que están orientados a un proyecto sostenible respecto a tres factores de sostenibilidad, cumpliendo con el factor económico al hacer eficiente la operación reduciendo tiempos de picking, además el factor ambiental mediante la reducción del número de hojas impresas al año, Por otro lado, aporta significativamente con el factor social, mediante la satisfacción laboral de los trabajadores, al disminuir el estrés ocasionado por la búsqueda de los productos ubicados en la bodega.

2.5 Quality function deployment

La presente herramienta Quality Function Deployment permite conocer de qué manera impactan cada una de las especificaciones a las necesidades requeridas por el cliente, de tal manera que se logre identificar las variables de estudio e interés para las partes interesadas.

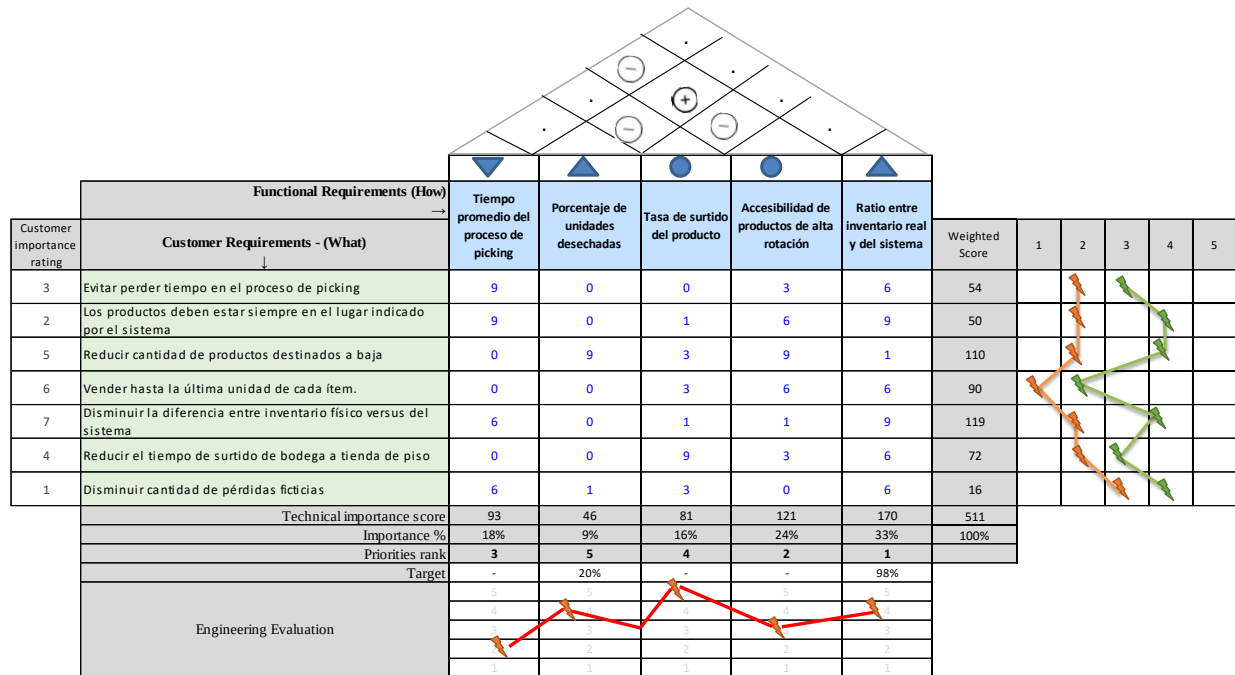


Ilustración 2.2 Quality function deployment

Fuente: Elaboración propia

En la ilustración 2.2 se logra observar que las especificaciones de diseño que generan un impacto significativo en las necesidades corresponden al ratio entre el inventario real y el inventario del sistema, con un 33 % de importancia, además de la accesibilidad a los productos de alta rotación cuya importancia es el 24 %, además de la evaluación de ingeniería, en la cual se ha determinado la complejidad que presenta la empresa al alcanzar cada una de las especificaciones de diseño.

2.6 Alcance

Es necesario definir el alcance del proyecto en función de la focalización de la oportunidad de mejora, para ello se aplicó la herramienta SIPOC, para obtener una visión macro de los procesos involucrados, como se muestra a continuación:

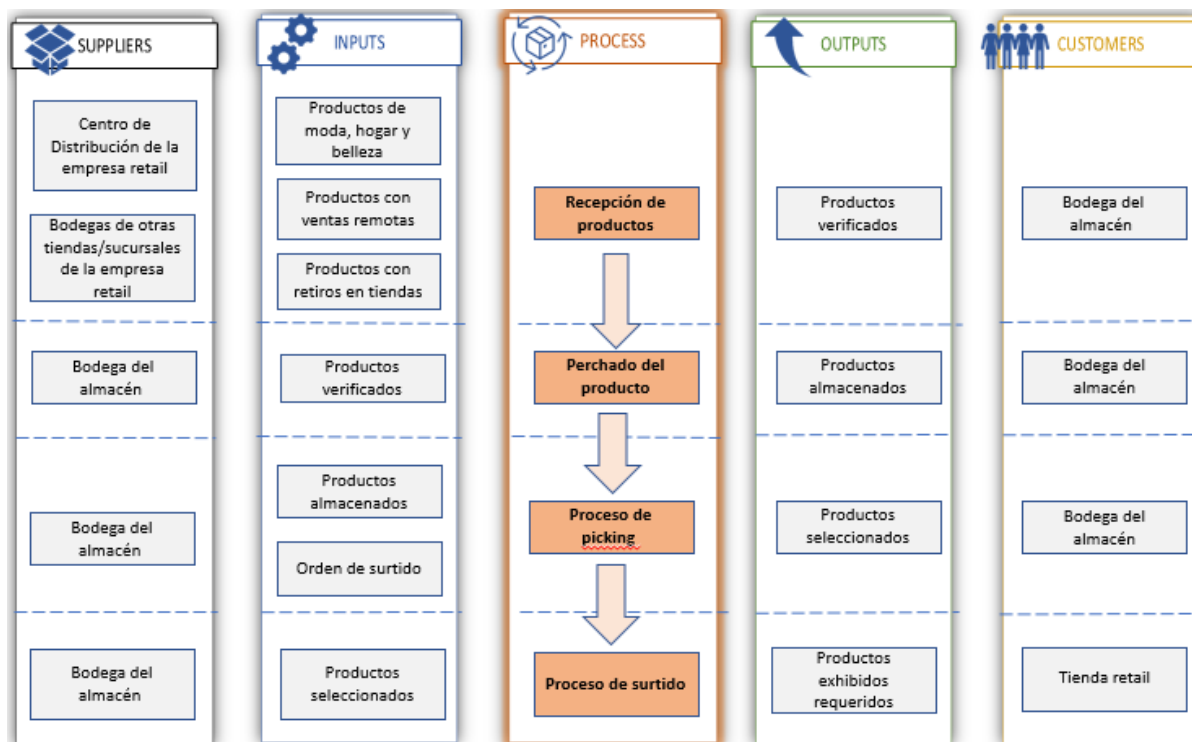


Ilustración 2.3 Diagrama de SIPOC del proceso en las bodegas

Fuente: Elaboración propia

En la ilustración 2.3, se logra visualizar el macro mapa de los procesos que tienen lugar en la bodega de hogar, a su vez se definió el proceso en el que se va a trabajar, el cual es “Perchado de producto”, debido a que el prototipo busca estandarizar la ubicación de productos en las estanterías mediante codificación y estratificación, cabe mencionar que la eficacia de este enfoque recae no simplemente en el perchado del producto, sino en la unificación de todos sus procesos anteriores y posteriores al perchado, beneficiando directamente el proceso de picking, ya que se facilitaría la recolección de artículos en las perchas. Debido a lo antes mencionado, es imprescindible conocer el manejo general de la bodega con las restricciones respectivas.

2.7 Restricciones del diseño

Como parte primordial del diseño de una bodega, se debe conocer cuáles son los parámetros que impiden o restringen la realización de modificaciones o cambios en la bodega, de tal manera que puedan ser considerados y no se conviertan en obstáculos a futuro, de esta manera se detallan las siguientes en la ilustración 2.4.

Restricciones en el diseño de la bodega de almacén	
Infraestructura	
Número de pasillos	5 unidades
Ancho de pasillo	0.90 metros
Área disponible	163,14m ² 163,14m ²
Materiales y equipos	
Número de perchas totales	44 unidades
Número de escaleras para obtención de mercadería en altura	3 unidades
Número de pockets disponibles	6 unidades
Alto de perchas	3.50 metros
Ancho de perchas	2.49 metros
Profundidad de perchas	1.89 metros
Número de departamentos	10 departamentos
Mano de obra	
Personas encargadas de la bodega	1 personas
Tiempo	
Tiempo disponible para implementación de propuesta	1 mes
Presupuesto	
Presupuesto	\$ 0.00

Ilustración 2.4 Listado de restricciones de la bodega de almacén

Fuente: Elaboración propia

2.8 Plan de diseño

Para lograr los objetivos planteados es necesario establecer un plan que permita definir fechas y plazos en los que se deben realizar las actividades del proyecto y sus respectivas presentaciones ejecutivas con los evaluadores determinadas en cada etapa. A continuación, se muestra la ilustración 2.5 con el plan de diseño establecido:

Entregables	Duración	Fecha de inicio	Fecha de finalización	17-nov	18-nov	19-nov	20-nov	26-nov	27-nov	29-nov	30-nov	01-dic	02-dic	03-dic	04-dic	05-dic	10-dic	11-dic	12-dic	13-dic	17-dic	18-dic	19-dic	07-ene	08-ene	09-ene	28-ene	29-ene
Definición	13 días	17/11/2020	02/12/2020																									
Entrevista de apertura	1 día	17/11/2020	17/11/2020																									
Definir equipo de trabajo	2 días	18/11/2020	19/11/2020																									
Entrevista al equipo de trabajo	6 días	20/11/2020	26/11/2020																									
Definición de oportunidad	2 días	27/11/2020	29/11/2020																									
Definición de objetivos	1 día	30/11/2020	30/11/2020																									
Elaboración de plan de trabajo	1 día	01/12/2020	01/12/2020																									
Presentación 1	1 día	02/12/2020	02/12/2020																									
Recolección de datos	7 días	03/12/2020	10/12/2020																									
Elaboración de plan de trabajo	1 día	03/12/2020	03/12/2020																									
Verificación de información	1 día	04/12/2020	04/12/2020																									
Recolección de datos	5días	05/12/2020	10/12/2020																									
Análisis	7 días	11/12/2020	18/12/2020																									
Solución	2 días	11/12/2020	12/12/2020																									
Evaluación de soluciones	4 días	13/12/2020	17/12/2020																									
Presentación 2 y 3	1 día	18/12/2020	18/12/2020																									
Diseño	20 días	19/12/2020	08/01/2021																									
Elaboración de prototipo	19 días	19/12/2020	07/01/2021																									
Presentación 4	1 día	08/01/2021	08/01/2021																									
Prototipo	20 días	09/01/2021	29/01/2021																									
Implementación de prototipo	19 días	09/01/2021	28/01/2021																									
Presentación 5	1 día	29/01/2021	29/01/2021																									

Ilustración 2.5 Plan de diseño

Fuente: Elaboración propia

2.9 Recolección de datos

2.9.1 Plan de recolección de datos

Para la correcta ejecución de las etapas posteriores, se procedió a evaluar los datos que se requerirán en el proyecto, para ello se definió un plan de recolección de datos que se muestra la ilustración 2.6 en donde se visualiza información respecto a qué tipo de datos, forma de recolección, verificación y uso a futuro de la data recolectada.

¿Quién?	¿Qué?			¿Cuándo?	¿Dónde?	¿Por qué?	¿Cómo?		
Responsables	Definición operacional	Unidad de medición	Tipo de dato	Fecha	Lugar-origen	Futuro uso	Tipo de observación	Método de recolección	Método de verificación
SandyCruz / Lizzi García	Estanterías disponibles en bodega	Cantidad de estanterías	Cuantitativo-discreto	Desde el 4 de Diciembre de 2020	Bodega hogar	Conocer las restricciones de recursos para poder diseñar la nueva distribución tomando en cuenta estas limitaciones.	Observación directa	Visita a bodega.	Comparar el inventario de equipos y recursos del local con la información recolectada.
SandyCruz / Lizzi García	Departamentos manejados en la bodega	Cantidad de departamentos existentes	Cuantitativo-discreto	Desde el 4 de Diciembre de 2020	Bodega hogar	Conocer las cantidades de departamentos que maneja la bodega para poder realizar la distribución de los productos en la etapa posterior.	Observación directa	Visita a bodega.	Comparar la existencia de cada uno de los departamentos manejados por la bodega con la información proporcionada de cantidad de departamentos.
SandyCruz / Lizzi García	SKUs almacenados en la bodega	Número de SKUs activos	Cuantitativo-discreto	Desde el 4 de Diciembre de 2020	SAP- Base de datos	Conocer los SKUs para la clasificación y estratificación correspondiente en las estanterías	Observación directa	Descargar del sistema SAP los SKUs manejados este año	Comparar la información de los productos manejados actualmente en la bodega indicados por el sistema SAP la base de datos que maneja la empresa.
SandyCruz / Lizzi García	Dimensiones de las perchas	Metros	Cuantitativo-continuo	Desde el 4 de Diciembre de 2020	Documentación de bodega hogar	Conocer el espacio que van a ocupar las bodegas ya su vez el espacio disponible para los SKU's.	Entrevistas-observación directa	Revisar documentación de las generalidades de la bodega.	Medir con un metro, las dimensiones de las perchas y compararlo con la documentación proporcionada.
SandyCruz / Lizzi García	Espacio disponible para bodega	Metros cuadrados	Cuantitativo-continuo	Desde el 7 de Diciembre de 2020	Documentación de bodega hogar	Saber el espacio disponible para redefinir el layout de la bodega.	Entrevistas-observación directa	Revisar documentación de las generalidades de la bodega.	Medir con un metro, las dimensiones de la bodega y compararlo con la documentación proporcionada.
SandyCruz / Lizzi García	Ventas en unidades de productos de la bodega	Unidades	Cuantitativo-discreto	Desde el 7 de Diciembre de 2020	SAP- Base de datos	Permitirá realizar un análisis ABC por departamentos y por tipo de producto.	Observación directa	Descargar en el sistema SAP, la base de unidades vendidas desde Enero a Octubre del 2020.	Verificar datos obtenidos con la base de sistema de facturación.
Sandy Cruz/Lizzi García	Espacio utilizado para almacenar cartones y embalajes de productos en exhibición	Metros cuadrados	Cuantitativo-continuo	Desde el 7 de Diciembre de 2020	Bodega hogar	Permitirá conocer el espacio que se emplea en el almacenamiento de los cartones y embalajes que deberán ser utilizados para el almacenamiento de los productos, y determinar una mejor ubicación para este tipo de materiales.	Entrevistas-observación directa	Visita a bodega.	Medir con un metro, el espacio empleado en el almacenamiento de cartones y embalajes y compararlo con la información proporcionada.
Sandy Cruz/Lizzi García	Tiempo de picking por unidad	Minutos	Cuantitativo-continuo	Desde el 21 de Diciembre de 2020	Bodega hogar	Conocer cuáles el tiempo empleado en realizar el proceso de picking con el objeto de compararlo en la implementación de propuestas	Observación directa	Se procede a la toma del tiempo mediante cronómetro desde el inicio de la búsqueda de un producto hasta finalizarla. x=16,9 s=6,86 error=0,14 N=28	Prueba Anova de diferencia de medias con 95 % de confianza

Ilustración 2.6 Plan de recolección de datos

Fuente: Elaboración propia

2.10 Verificación de los datos

Una vez que se ha identificado la información que se requiere para realizar el diseño del prototipo de gestión de la bodega, se procede a realizar la verificación de los datos obtenidos con el fin de garantizar la confiabilidad de dicha información y por ende la efectividad de los resultados posteriores.

- **Estanterías disponibles en bodega**

Se comprobó la cantidad de estanterías disponibles en la bodega mediante el conteo individual de las perchas que se encuentran en la bodega, este valor coincidió con los obtenidos a través de la documentación interna, el reporte de inventario de equipos e insumos, siendo un total de 36 perchas, las mismas que se pueden verificar en el layout del apéndice A.

- **Departamentos manejados en bodega**

De acuerdo a la información extraída por el Auxiliar Operativo de la base del sistema de la bodega se indicó que contaban con 10 departamentos de productos, procediendo a comprobar dicha información se recorrió la bodega observando los grupos de perchas con su señalética respectiva por departamentos, logrando evidenciar la coincidencia de datos.

Cabe recalcar que a pesar de existir 10 departamentos de productos, también existen 3 departamentos que son destinados para los productos que son dados de baja (0009), que son de devolución (0007), y los productos que tienen discrepancia (0006).

- **Número de SKUs manejados en la bodega**

Se verifica la información de los SKUs indicados por el sistema SAP y por la base de datos proporcionada por el Auxiliar Operativo, en donde se aprecia que existe diferencia entre dichos datos, ya que el primero indica que hay 4240 SKUs en la bodega, mientras que el segundo indica que hay 2850 SKUs. Esto se debe a que SAP almacena información de los productos a pesar de ya no tener existencias en la bodega, dicha información no presenta confiabilidad, y para futuros análisis se procede a trabajar con la base de datos de los productos actuales.

- **Dimensiones de las perchas**

Para dicho requerimiento, se procedió a comparar la información proporcionada de mediciones de las estanterías, con las medidas tomadas por las ejecutoras del proyecto, con la ayuda de un flexómetro, en la cual se comprobó la veracidad de dicha información, dicha información se encuentra en el apéndice A.

- **Espacio disponible para la bodega**

Este espacio disponible, se verifica mediante la toma de datos del espacio de la bodega, comparando la información proporcionada del plano de la bodega de hogar con las medidas tomadas mediante un flexómetro, según los resultados obtenidos se puede concluir que el área total de la bodega coincide, a diferencia del espacio disponible para la colocación de las perchas y ubicación de los productos, debido a que existe un espacio destinado para otras actividades que ha implementado la empresa como las ventas por internet, esto no permite que las perchas puedan ocupar dicho espacio, esta información se encuentra detallada en el apéndice A.

- **Ventas en unidades de productos de la bodega hogar**

Para validar la data que se obtuvo por parte de la empresa, se procedió a comprobar su validez mediante la comparación de los reportes generados por el sistema de facturación de la empresa, los cuales debían coincidir con la base de ventas que controla la bodega de hogar. Para ello se tomó el registro de cada una de las ventas por departamentos correspondientes desde la semana 1 a la semana 48 del calendario retail, donde el reporte de ventas coincidió con el valor que señala el sistema SAP, por lo tanto, se logró verificar la veracidad de la data obtenida.

- **Espacio utilizado para almacenar cartones y embalajes de productos en exhibición**

Se puede apreciar en el apéndice A en el layout de la bodega que no existe un lugar específico para la colocación de los cartones y embalajes de los productos que se encuentran en el piso de venta, ya que según entrevistas se mencionó que se colocaban en una percha, sin embargo, en la observación directa se pudo apreciar que ocupan otras perchas cercanas y pasillos. De esta manera no es posible utilizar dicha información para el diseño de las ubicaciones, y es preferible medir el espacio que

ocupan para conocer si pueden ser distribuidas o almacenadas en otro tipo de lugar que no afecte el almacenamiento de los productos.

- **Tiempo de picking por unidades**

Se puede apreciar en el apéndice B, los datos de picking por unidad tomados por las responsables del proyecto, siendo éste un total de 19,08 minutos, no obstante el tiempo indicado en la base de datos proporcionada por la Asistente de Logística, es de 21,57 minutos para una unidad, es así que se procede a realizar un análisis de Anova, con una confianza del 95 %, donde se pudo determinar que los datos son confiables y que no hay diferencia significativa entre la media de los datos, de esta manera pueden ser utilizados en análisis posteriores del proyecto.

2.11 Análisis

2.11.1 Ideas de soluciones propuestas

En conjunto con el Jefe de Logística Omnicanal y el encargado de la bodega, se generaron ideas para facilitar el almacenamiento y ubicación de productos las mismas que se describen a continuación:

- Implementar un cambio de perchas de acuerdo al tipo de productos.
- Ubicar productos por departamentos y categorías de productos de alta rotación.
- Implementar un sistema de codificaciones de ubicación de productos.
- Implementar estanterías de doble acceso para mejor visualización y acceso al producto.
- Diseñar un sistema de control y trazabilidad de los productos que ingresan a la bodega para el piso de venta y tienda online.

2.11.2 Análisis de las opciones de diseño

- **Implementar un cambio de perchas de acuerdo al tipo de productos**

Debido a que la bodega de hogar maneja diversos tipos de productos, se indica la opción de seleccionar diversos tipos de estanterías en los que se pueda almacenar el producto según su tipo, así se optimizaría el espacio ocupado.

- **Reubicar productos por departamentos y categorías de alta rotación o salida**

Debido a que los productos se ubican por departamentos, sin considerar las categorías de los productos, inclusive, en ocasiones se ubican productos de un departamento en la percha correspondiente a otro departamento, se pretende destinar un lugar por secciones para los productos, consistiendo en determinar los departamentos con mayores ventas o salidas mediante una clasificación ABC.

- **Implementar un sistema de codificaciones de ubicación de productos**

Hace referencia a la creación de un sistema que permita el ingreso de los productos con sus respectivas ubicaciones codificadas, de tal manera que permita al encargado de la bodega conocer mediante la consulta en el sistema, dónde se encuentra dicho producto y cuántas unidades tiene disponible.

- **Implementar estanterías de doble acceso para mejor visualización y acceso al producto**

Debido a que la bodega maneja productos de diversas dimensiones y volumen y al mantenerlos almacenarlos por carga unitaria de artículos individuales es difícil para ciertos productos poder manipularlos con un sistema de salida FIFO si se encuentran en estanterías de doble fila de un solo acceso, a diferencia de si tienen estanterías de doble acceso se facilitaría el poder ingresar la mercadería por un lado de la estantería y poder retirarla por el otro lado.

- **Determinar un espacio de ubicación disponible para cada uno de los SKUs**

Consiste en colocar una ubicación específica para cada uno de los SKUs existentes en la bodega, de tal manera, que siempre el producto se encuentre en esa ubicación haciendo más factible su búsqueda tanto para el encargado de la bodega como para el personal del piso de venta.

- **Diseñar un sistema de control y trazabilidad de los productos que ingresan a la bodega para el piso de venta y tienda online.**

La propuesta consiste en la elaboración de un prototipo que permita controlar los movimientos de los productos que se manejan en la bodega, y de esta forma se eviten

pérdidas ficticias y se obtenga un sistema de trazabilidad digitalizado de los ítems enviados a piso de venta y la tienda online.

2.11.3 Análisis de propuestas de acuerdo a las restricciones de diseño

En la presente ilustración 2.7 se procede a calificar las restricciones de acuerdo a su importancia, de tal manera, se califica con puntuación negativa a aquellas propuestas de diseño que no cumplen con las restricciones de diseño, con un valor de cero a aquellas que cumplen de manera parcial con dichas restricciones, y con un valor positivo para las propuestas que cumplen con las restricciones, obteniendo lo siguiente:

Criterio	Importancia	Opciones de diseño				
Restricciones de diseño		Implementar un cambio de perchas de acuerdo al tipo de productos	Ubicar productos por departamentos y categorías de alta rotación o salida	Implementar un sistema de codificaciones de ubicación de productos	Implementar estanterías de doble acceso para mejor visualización y acceso al producto	Diseñar un sistema de control y trazabilidad de los productos que ingresan a la bodega para el piso de venta y tienda online
Presupuesto	5	-	+	+	+	+
Material y equipos	3	0	+	+	+	-
Tiempo para la implementación	4	-	-	+	-	-
Recursos humanos	2	0	+	+	+	+
Infraestructura	5	0	+	+	-	+
TOTAL (+)		0	4	5	3	3
TOTAL(-)		2	1	0	2	2
Total peso (+)		0	15	19	10	12
Total peso (-)		9	4	0	9	7
Peso total		-9	11	19	1	5

Ilustración 2.7 Matriz Pugh Opciones de Diseño – Restricciones

Fuente: Elaboración propia

Después del análisis, se procedió a identificar cuál de las opciones de diseño resultaban significante en cuanto al cumplimiento de las restricciones de diseño que

presenta el proyecto, resultando las más importantes de acuerdo al cumplimiento de restricciones las siguientes:

- Reubicar productos por departamentos y categorías de alta rotación o salida.
- Implementar un sistema de codificaciones de ubicación de productos.
- Implementar estanterías de doble acceso para mejor visualización y acceso al producto.
- Diseñar un sistema de control y trazabilidad de los productos que ingresan a la bodega para el piso de venta y tienda online.

2.11.4 Análisis de propuestas de acuerdo a las necesidades del cliente

Luego de evaluar las propuestas en función de las restricciones de diseño identificadas en la primera etapa, se procede a evaluar las propuestas aprobadas en la tabla anterior, respecto a las necesidades identificadas en la etapa de definición, en la ilustración 2.8 se puede observar la matriz Pugh orientada a las necesidades:

Criterio	Importancia	Opciones de diseño			
Necesidades del cliente		Ubicar productos por departamentos y categorías de alta rotación o salida	Implementar un sistema de codificaciones de ubicación de productos	Implementar estanterías de doble acceso para mejor visualización y acceso al producto	Diseñar un sistema de control y trazabilidad de los productos que ingresan a la bodega para el piso de venta y tienda online
Evitar perder tiempo en el proceso de picking	3	+	+	+	+
Los productos deben estar siempre en el lugar indicado por el sistema	2	0	+	0	+
Reducir cantidad de productos destinados a baja	5	-	-	-	0
Vender hasta la última unidad de cada ítem	6	0	0	0	+
Disminuir la diferencia entre inventario físico versus del sistema	7	0	+	0	+
Reducir el tiempo de surtido de bodega a tienda de piso	4	+	-	0	+
Disminuir cantidad de pérdidas ficticias	1	+	+	+	+
TOTAL (+)		3	4	2	6
TOTAL(-)		1	2	1	0
Total peso (+)		8	13	4	23
Total peso (-)		5	9	5	0
Peso total		3	4	-1	23

Ilustración 2.8 Matriz Pugh Opciones de Diseño – Necesidades

Fuente: Elaboración propia

Como resultado se tiene que las opciones significativas para las necesidades del cliente, son: “Ubicar productos por departamentos y categorías de alta rotación o salida”, además de “Implementar un sistema de codificación de ubicación de productos”, y “Diseñar un sistema de control y trazabilidad de los productos que ingresan a la bodega para el piso de venta y tienda online”, de tal manera se procede a considerar dichas opciones como un híbrido para el diseño de la gestión de almacenamiento de la bodega de hogar.

2.12 Diseño

En la presente etapa se considera las alternativas de diseño seleccionadas en la etapa anterior, y se procede a realizar un análisis financiero de los software de programación que pueden ser utilizados en el desarrollo del diseño, con el fin de obtener la mejor opción para la empresa, mostrados en el apéndice D, en donde se constata que el programa idóneo es Macros de Excel.

2.12.1 Proceso del sistema de trazabilidad y control de productos

El prototipo del sistema de trazabilidad y control de productos requiere el uso de los módulos de recepción de pedidos, perchado de productos, surtido de productos al piso de venta, ya sea por productos nuevos que ingresan a la bodega, o por ausencia de ese producto del piso de venta del almacén, estos módulos se describen en la ilustración 2.9.

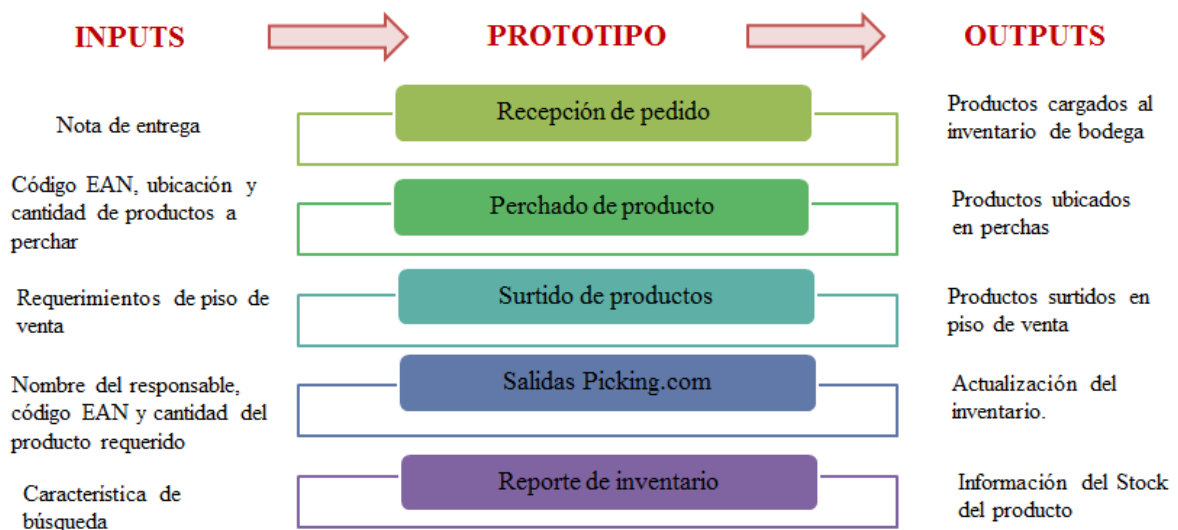


Ilustración 2.9 Diagrama de entradas y salidas

Fuente: Elaboración propia

2.12.2 Plan de diseño

El plan de diseño contempla todas las actividades, herramientas, responsables y sus respectivas fechas para la elaboración de la solución propuesta, como se muestra en la tabla 2.10.

Fecha de inicio	Fecha de finalización	Descripción de las actividades	Herramientas empleadas	Responsables	Estado de validación
21/ 12/ 2020	21/ 12/ 2020	Desarrollo de la clasificación ABC por departamentos	Excel	SC & LG	100 %
21/ 12/ 2020	22/ 12/ 2020	Desarrollo de la clasificación ABC por clasificación de cada uno de los 10 departamentos	Excel	SC & LG	100 %
22/ 12 / 2020	22 12/ 2020	Desarrollo de las codificaciones de ubicaciones correspondientes a cada departamento de acuerdo a los resultados del ABC	Word	SC & LG	100 %
23/ 12/ 2020	23/ 12/ 2020	Desarrollo del código del módulo de "Recepción de pedido"	Macros Excel-VBA	SC & LG	100 %
24/ 12/ 2020	28/ 12/ 2020	Desarrollo del código del módulo de "Perchado de producto"	Macros Excel-VBA	SC & LG	100 %
28/ 12 / 2020	29/ 12 / 2020	Desarrollo del código del módulo de "Surtido de productos a piso de venta"	Macros Excel-VBA	SC & LG	100 %
30/ 12 / 2020	31/ 12 / 2020	Desarrollo del código del módulo de "Reporte de inventarios"	Macros Excel-VBA	SC & LG	100 %
31/ 12 / 2020	04/ 01 / 2021	Desarrollo del código del módulo de "Salidas tienda online". Pruebas de funcionamiento de macro desarrollada	Macros Excel-VBA	SC & LG	100 %
04/ 01 / 2021	04/ 01/ 2021	Socialización y presentación del prototipo de gestión de almacenamiento a las partes interesadas	Reunión con stakeholders	SC & LG	100 %
04/ 01/ 2021	05/ 01/ 2021	Elaboración de instructivos de cada uno de los módulos del prototipo	Word	SC & LG	100 %
04 / 01/ 2021	06/ 01 / 2021	Modificaciones al prototipo de acuerdo al feedback del cliente y pruebas de funcionamiento mediante ingreso de productos a la macro	Macros Excel-VBA	SC & LG	100 %
07/ 01/ 2021	07/ 01/ 2021	Socialización y presentación del prototipo con nuevas modificaciones en el funcionamiento y diseño	Reunión con stakeholders	SC & LG	100 %

Ilustración 2.10 Plan de diseño

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 3

3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Una vez realizada la implementación se procede a demostrar el cumplimiento de las restricciones y especificaciones de diseño y factores de sostenibilidad determinados en el capítulo 1 del presente proyecto.

3.1 Especificaciones de diseño

3.1.1 Veracidad del inventario

Para determinar la veracidad del inventario se ha considerado las inconsistencias que ha tenido la tienda cuando se han realizado auditorías de inventario durante el año 2020, tal es el caso que, en la situación actual, se tiene un 20% de inconsistencias, como se muestra en la tabla 3.1.

Tabla 3.1 Comparación de situación actual vs propuesta de la veracidad del inventario

Fuente: Elaboración propia

	Sistema Actual	Situación propuesta	Porcentaje de incremento
Veracidad entre el inventario real y el inventario del sistema	80%	98%	18 %

El prototipo valida lo siguiente:

- En la recepción del pedido, permite el ingreso de las unidades reales que han llegado a la bodega, en caso de sobrantes o faltantes de productos derivados por el proveedor.
- Cuando se percha un producto se identifica además si un producto está dañado y por ende no puede ser almacenado, es así que el prototipo le permite ingresar las unidades que van a ser ingresadas a la percha.

En la situación propuesta se alcanza un 98 % de veracidad como se muestra en el apéndice M, donde el 2% de diferencia obtenido entre el inventario real y el inventario del prototipo, surgen sobre todo por errores del usuario en el momento en que ingresan

las unidades recibidas o almacenadas en las estanterías, además de las veces en que no se logren registrar las salidas de ciertos productos debido a la agilidad que demanda las operaciones de las bodegas de las tiendas.

3.1.2 Accesibilidad a los productos de alta rotación

La asignación de los productos de alta rotación en las estanterías más próximas, determinadas mediante la metodología ABC por departamentos y por clasificación de productos es una de las restricciones que maneja el prototipo, garantizando que los productos sean colocados únicamente en las ubicaciones asignadas de acuerdo a su departamento, en la tabla 3.2 se logra visualizar la situación real y propuesta del layout de la bodega.

Tabla 3.2 Comparación de situación actual vs propuesta de la accesibilidad a los productos de alta rotación

Fuente: Elaboración propia

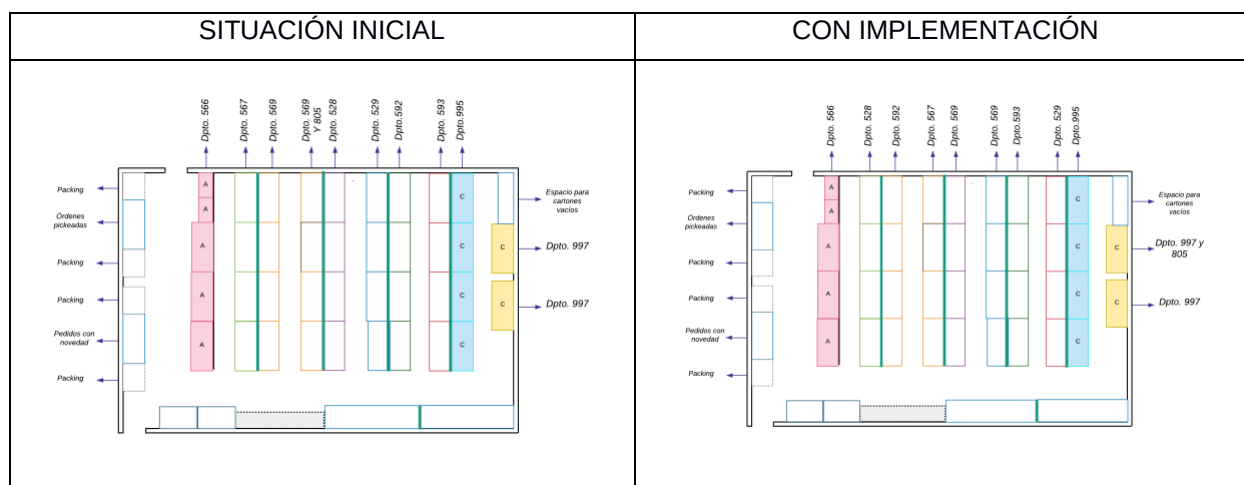
	Sistema Actual (departamentos)	Situación propuesta (departamentos)	Porcentaje de incremento
Departamentos tipo A ubicados de acuerdo a ventas por unidades	1	5	80,00 %
Departamentos tipo B ubicados de acuerdo a ventas por unidades	0	2	100,00 %
Departamentos tipo C ubicados de acuerdo a ventas por unidades	2	3	33,33 %
Porcentaje de departamentos ubicados correctamente	30 %	100 %	70 %

Como se aprecia en la tabla 3.3, la ubicación que tenían los productos en el interior de sus bodegas no garantizaba que los productos que tengan mayor rotación o salida en la bodega, se encuentren de manera oportuna cerca de las entradas o salidas de productos, es así que un solo departamento tipo A, se encuentra ubicado en la manera correcta de acuerdo a su clasificación ABC, y de los productos tipo C, 2 de 3 departamentos se encuentran ubicados de manera adecuada.

En la situación propuesta de acuerdo a las estratificaciones realizadas, los productos se ubicarán de acuerdo a su volumen de ventas, es así que los que tienen mayores unidades vendidas se ubicarán más cerca tanto de la entrada y salida de la bodega, obteniendo una accesibilidad a los productos de alta rotación del 100 %.

Tabla 3.3 Coincidencia de ubicaciones en situación actual y propuesta

Fuente: Elaboración propia



3.2 Triple línea de sostenibilidad

3.2.1 Factor Económico

Al considerar uno de los beneficios que se generan con la implementación del prototipo, el cual corresponde a reducir el tiempo de búsqueda de los productos ya sea para el surtido del piso de venta o para la salida por tienda online, se produce un beneficio económico asociado, debido a que el tiempo representa dinero para una empresa, tiempo en el cual puede destinarse para otras actividades de valor, o incluso acelerar el proceso de respuesta para el cliente, garantizando la fidelidad del mismo.

El tiempo promedio de búsqueda de un producto en la bodega en la situación actual de la tienda retail es de 20,57 minutos y el valor en dinero de horas/hombre considera el salario de los operativos encargados de las actividades de picking, el mismo que corresponde al salario básico unificado (\$400), de esta manera se estima que el valor horas/hombre es de \$2,50, obteniendo lo mostrado en la tabla 3.4.

Tabla 3.4 Beneficios económicos asociados al tiempo de picking de un artículo

Fuente: Elaboración propia

	Situación actual	Situación propuesta	Ahorro
Tiempo de picking (minutos)	20,57	1,56	19,01
Valor monetario (minutos/ hombres) (\$)	0,86	0,065	0,79

Según los datos obtenidos en la base de datos de ventas mensuales por ítem, se logró conocer que la cantidad de artículos que fueron recolectados durante el mes de octubre fueron de 3765 unidades. En base a esta información se procede a calcular en la tabla 3.5 la cantidad aproximada de ahorros económicos que se generarían con la implementación del prototipo.

Tabla 3.5 Beneficios económicos asociados a los artículos vendidos en un mes

Fuente: Elaboración propia

	Situación actual	Situación propuesta	Ahorro mensual	Porcentaje de reducción
Tiempo de picking (minutos)	20,57	1,56	19,01	92,42%
Tiempo de picking total (minutos)	77.446,05	5.873,4	71.572,65	
Valor en minutos/ hombres (\$)	3.226,92	244,73	2.982,19	

En la tabla 3.5 se logra observar que el ahorro final que se genera en base a la implementación del prototipo es del 92,42%.

Escenario diario

En este caso se analiza la situación diaria, tomando como promedio 126 artículos que son tomados diariamente de la bodega, en la tabla 3.6, se logra observar que existe un ahorro diario de \$66,27 tomados en función de tiempo/hombre.

Tabla 3.6 Beneficio económico asociados a los artículos vendidos diariamente

Fuente: Elaboración propia

	Situación actual	Situación propuesta	Ahorro diario	Porcentaje de reducción
Tiempo de picking (minutos)	20,57	1,56	19,01	92,42 %
Tiempo de picking total(minutos)	2.581,54	195,78	2.385,76	
Valor en Minutos/Hombre (\$)	71,71	5,44	66,27	

3.2.2 Factor Social

Para analizar la satisfacción laboral se procedió a aplicar dos formatos de entrevistas, uno corresponde a la satisfacción del sistema actual que se maneja en la empresa, mientras el otro evalúa el nivel de satisfacción en función de la implementación del prototipo indicados en la ilustración 3.1 y 3.2 respectivamente. La entrevista fue realizada a 5 personas dentro de la empresa, las cuales están directamente relacionadas con los procesos que intervienen en el prototipo.

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN

PROCESO: Sistema actual para el manejo de inventarios

INSTRUCCIONES: En la escala del 1 al 5 de cada pregunta, elija según el criterio en el que 1 es "desacuerdo" y 5 significa "Completamente de acuerdo"

1.- ¿Recibí una capacitación adecuada respecto al sistema que manejan?

1 2 3 4 5

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

2.- ¿Considero que el sistema actual facilita el control de productos?

1 2 3 4 5

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

3.- ¿El sistema actual brinda información accesible y confiable?

1 2 3 4 5

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

4.- ¿En su área de trabajo se generan pocas hojas impresas?

1 2 3 4 5

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

5.- ¿El sistema actual ayuda de manera significativa a mejorar la productividad del equipo?

1 2 3 4 5

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Ilustración 3.1 Encuesta de satisfacción del sistema inicial

Fuente: Elaboración propia

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN

PROCESO: Implementación de prototipo de trazabilidad de productos "ZIDI"

INSTRUCCIONES: En la escala del 1 al 5 de cada pregunta, elija según el criterio en el que 1 es "desacuerdo" y 5 significa "Completamente de acuerdo"

1.- ¿Estoy satisfecho con la capacitación recibida sobre ZIDI?

1 2 3 4 5

2.- ¿Considero que el prototipo facilita el control de productos?

1 2 3 4 5

3.- ¿El prototipo "ZIDI" brinda información ordenada y relevante de los movimientos de productos?

1 2 3 4 5

4.- ¿En su área de trabajo se redujo la cantidad de reportes impresos?

1 2 3 4 5

5.- ¿Considera que el prototipo ayuda a mejorar la productividad del equipo de trabajo?

1 2 3 4 5

Ilustración 3.2 Encuesta de satisfacción del prototipo del sistema propuesto

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla 3.7 existe un crecimiento del 34% de la satisfacción laboral, lo que significa que el personal se siente conforme con el prototipo y en general considera que es una herramienta que puede ayudar a mejorar los procesos y controles internos de inventario.

Tabla 3.7 Comparación de satisfacción del sistema actual con el propuesto

Fuente: Elaboración propia

	Sistema Actual	Situación propuesta	Diferencia	Porcentaje
Capacitación	3,2	4	0,8	16%
Control de productos	1,4	4,2	2,8	56%
Información accesible	2,8	4,4	1,6	32%
Hojas impresas	1,6	3,4	1,8	36%
Productividad	3	4,4	1,4	28%
Total	12	20,4	8,4	34%

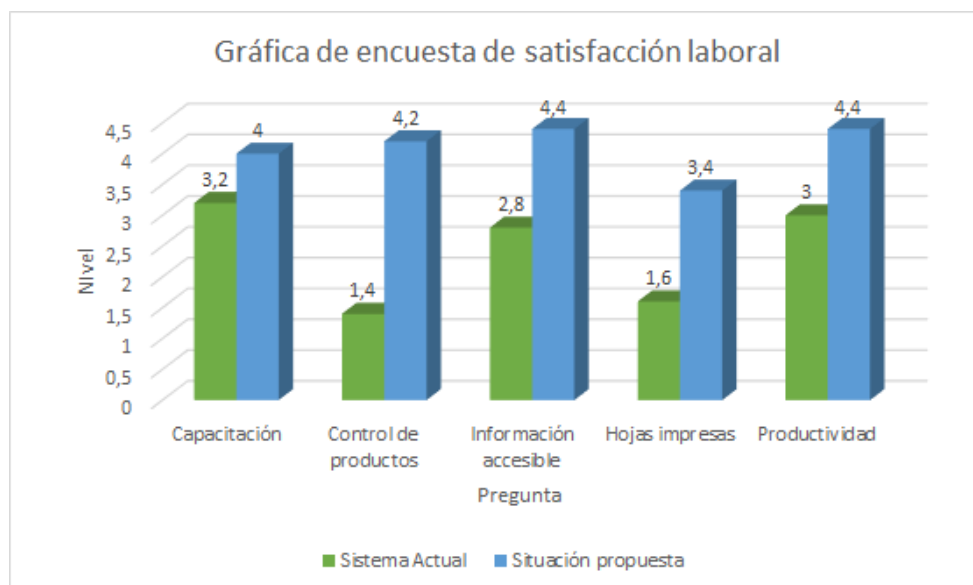


Ilustración 3.3 Gráfico de los resultados de la satisfacción laboral

Fuente: Elaboración propia

En la ilustración 3.3, se logra observar de manera gráfica el incremento de la satisfacción laboral de los colaboradores con la implementación del prototipo, lo que significa que el proyecto es sostenible en función del factor social.

3.2.3 Factor Ambiental

En el desarrollo de los procesos que tienen lugar en la empresa se genera una gran cantidad de documentos impresos para validar y tener un soporte respecto a la información de salidas y entradas de productos, que posteriormente son desechados. Mediante la implementación del prototipo, se propone reducir la cantidad de papel impreso en los procesos, mediante la digitalización de información que permite manejar reportes de inventarios y movimientos de forma electrónica para ser enviada a su destinatario vía mail corporativo.

En el proceso de surtido de productos, deben imprimirse las hojas de requerimiento cada vez que se haga un corte, los cuales en promedio son 5 veces al día. Sin embargo, con el prototipo se promueve la generación automática del documento digitalizado. En el proceso de recepción de pedido, en promedio se generan 4 documentos impresos por cada recepción. De esta forma se reducirá en un 60% la

cantidad de hojas impresas al año, reduciendo un valor de \$13,76 anuales, como lo indica la tabla 3.8.

Tabla 3.8 Situación actual y propuesta del consumo de hojas impresas

Fuente: Elaboración propia

Proceso	Situación actual		Situación propuesta		Ahorro (\$)
	Hojas impresas al año	Costo (\$)	Hojas impresas al año	Costo (\$)	
Proceso “Recepción de pedido”. Documento: “Reporte de Ingresos a bodega”	1048	8.38	420	3.36	5
Proceso “Surtido al piso de venta”. Documento: “Hoja de requerimientos”	1825	14.60	730	5.84	8.76
Total					\$13.76
Porcentaje de reducción de hojas impresas					60%

En la ilustración 3.4 se logra apreciar de manera gráfica la reducción de hojas impresas en función de la digitalización de documentos, de esta manera se valida que el proyecto es amigable con el medio ambiente y cumple con dicho factor de sostenibilidad.

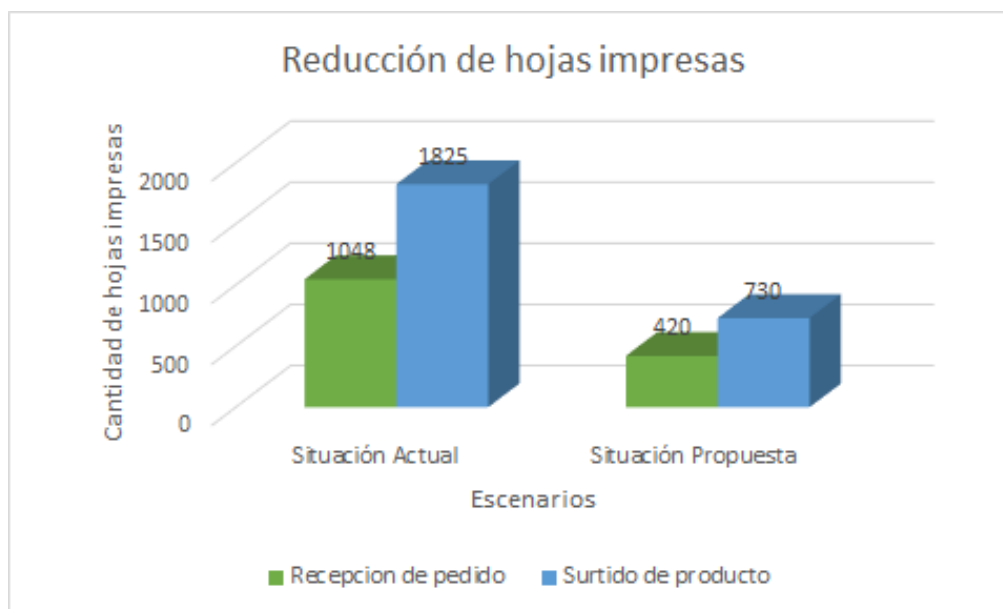


Ilustración 3.4 Gráfico de comparación de hojas impresas con situación actual y propuesta

Fuente: Elaboración propia

Beneficios adicionales

La aplicación de la presente propuesta, además de los beneficios que brinda al cumplir con las especificaciones de diseño, junto con los indicadores del triple bottom line, cumple además con los siguientes beneficios:

- Se pueden encontrar los productos de manera más rápida.
- Se mantiene un orden y control sobre dónde localizar un producto.
- Evita pérdidas en ventas, garantizando que las unidades existentes en la bodega, son las mismas que las que se encuentran físicamente.
- Permite controlar las salidas de productos, y llevar un registro de la fecha, hora y responsable de las unidades vendidas por tienda online.
- Crea cultura entre el personal operativo, debido a que debe llevar un registro para controlar el inventario, ya que lo que no se mide no se puede mejorar.
- Garantiza que los productos nuevos que ingresan a la bodega puedan ser surtidos hacia el piso de venta, lo que reduce la posibilidad de obsolescencia del producto, o de que el mismo sea dado de baja o a donaciones por permanecer en bodega más tiempo del indicado para su venta.
- Permite que el piso de venta siempre se encuentre surtido, al dar aviso de los desabastecimientos.

Consideraciones para la implementación

Las consideraciones se enumeran a continuación:

- Inicialmente el prototipo no está conectado al sistema SAP, sin embargo se puede ingresar la base de datos descargada en una hoja de Excel, y el prototipo extraerá la información para alimentar el ingreso del inventario.
- Las codificaciones de ubicaciones de los departamentos deben de establecerse y actualizarse de acuerdo a los niveles de cada una de las estanterías utilizadas.
- Se requiere hacer el inventario de los productos existentes en la bodega y en el piso de ventas para el ingreso de productos.
- Se deben registrar las salidas de los productos, tanto las que se realicen como surtido al piso de venta como las que salen por medio de ventas internet, para su descarga del inventario de la bodega.

3.3 Plan de Implementación

En la ilustración 3.5, se observa el plan de implementación que consiste en las fechas planeadas en las que se ejecutarán las actividades necesarias para poder incorporar el prototipo en la bodega bajo estudio.

Fecha de Inicio	Fecha de fin	Descripción de actividades	Duración (Horas)	Responsables
11/1/2021	11/1/2021	Capacitación del personal	1	Jefe de logística Omnicanal, Auxiliar de bodega, bodeguero
12/1/2021	12/1/2021	Ubicación de los rótulos en cada nivel de percha		Auxiliar de bodega, bodeguero
13/1/2020	13/1/2020	Inventario de los departamentos tipo A	8	Auxiliar de bodega, bodeguero
14/1/2020	14/1/2020	Ubicar productos en los departamentos tipo A en función de la estratificación por clasificación	3	Auxiliar de bodega, bodeguero
18/1/2020	18/1/2020	Inventario de los departamentos tipo B	4	Auxiliar de bodega, bodeguero
18/1/2020	18/1/2020	Ubicar productos en los departamentos tipo B en función de la estratificación por clasificación	3	Auxiliar de bodega, bodeguero
19/1/2020	19/1/2020	Inventario de los departamentos tipo C	5	Auxiliar de bodega, bodeguero
19/1/2020	19/1/2020	Ubicar productos en los departamentos tipo C en función de la estratificación por clasificación	3	Auxiliar de bodega, bodeguero
19/1/2020	19/1/2020	Agregar información al sistema del prototipo	0.15	Auxiliar de bodega

Ilustración 3.5 Plan de implementación del prototipo

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

La presente tuvo como desarrollo el diseño del prototipo del sistema de gestión de bodega (WMS) para las bodegas de una tienda retail, con el objetivo de agilizar los procesos de surtido de productos, garantizando la veracidad del inventario y la accesibilidad de aquellos con mayor rotación. Obteniendo lo siguiente:

- El diseño desarrollado cumple con especificaciones de diseño, necesidades y restricciones tanto de personas, materiales, infraestructura y presupuesto.
- Se estableció un prototipo basado en la reubicación de los productos de acuerdo a las unidades vendidas empleando el uso del método ABC, posteriormente, se realiza un sistema de codificación de las estanterías considerando: bodega, pasillo, percha, fila y nivel. Estas dos etapas anteriores del prototipo, sirven como input para el sistema de control y trazabilidad del inventario en la bodega.
- Existe un incremento del 18 % en la veracidad del inventario.
- Se genera un incremento del 70 % en la accesibilidad de los productos de acuerdo a su rotación.
- El tiempo de picking presenta un ahorro de 19.01 minutos, el cual representa un ahorro de 92.42 % en relación a la situación actual.
- El porcentaje de satisfacción laboral obtenida con la implementación del prototipo incrementa en un 34 %.
- La reducción de hojas impresas, debido al ahorro en los reportes de ingresos a la bodega, y en la creación de la hoja de requerimientos, representa un total del 60 %.
- Además, el prototipo permite mantener un orden y control de cada uno de los productos, garantiza que el piso de venta se encuentre siempre surtido al dar aviso de productos con cero en piso o de aquellos que tengan una unidad.
- Reduce la posibilidad de que un producto nuevo se convierta en obsoleto sin salir a la venta, identificando mediante un mensaje y hoja de requerimiento a los productos nuevos que ingresan a bodega.

4.2 Recomendaciones

- En caso de la creación de un nuevo departamento, o cambios evidentes en la demanda de los productos, se requiere reiterar la aplicación del método ABC de productos por unidades vendidas, con el objeto de garantizar siempre que aquellos productos con mayores ventas puedan estar más cerca de las gestiones de ingresos o salidas de la bodega.
- Identificar las clasificaciones en las estanterías mediante rótulos, además de crear cultura en los trabajadores para que coloquen los productos en su clasificación correspondiente de las perchas.
- Identificar los stocks requeridos en el piso de venta de acuerdo a las necesidades y características del producto, de tal manera, que permita llevar un mejor control del abastecimiento de productos desde la bodega hacia el piso de venta.
- En el caso de emplear el prototipo en las otras bodegas de la tienda, como: damas, caballeros, calzado y tecnología, se deben realizar las codificaciones apropiadas, además de alimentar el prototipo indicando las ubicaciones de acuerdo al departamento.
- Buscar alternativas para conectar el sistema actual utilizado con el prototipo, de tal forma, se evite la descarga de base de datos y su posterior ingreso al prototipo.
- Indicar a un único responsable de los movimientos de productos en la bodega, con el objeto de evitar que la información de salidas de productos no sea ingresada al prototipo, generando disimilitudes en el inventario.

BIBLIOGRAFÍA

Ardanaz, M. y Ortiz, J. (2008). Introducción a la Teoría Económica: Definición y Ley de Rendimiento o Productividad. Caracas: Texto, C.A.

Correa, A., Gómez, R., Cano, J. (2010). Gestión de Almacenes y Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Estudios Gerenciales, 26, 145 – 171. Accedido el 22 de noviembre, 2020, desde www.sciencedirect.com/science/article/pii/S012359231070139X)

Empresa Retail cumple 13 años y continúa creciendo con compras online (23 de octubre de 2020). Accedido el 22 de noviembre, 2020 desde <https://comunicaec.com/cumple-13-anos-y-continua-creciendo-en-compras-online/>

Galloza, A. (2016). Diseño de Procesos de Mejora para obtener un “PMA” del FAA. Maestría en Ingeniería de Manufactura. Departamento de Ingeniería Industrial. Universidad Politécnica de Puerto Rico.

Johnston, M., & Dougherty, D. (s.f.). ASQ. Recuperado el 25 de 11 de 2020, de <https://secure.asq.org/perl/msg.pl?prvurl=http://rube.asq.org/six-sigma/2012/02/quality-tools/developing-sipoc-diagrams.pdf>

Learning, B. O. (s.f.). Critical To Quality Tree (CTQ). Obtenido de <https://www.business-online-learning.com/critical-to-quality.html>

LOKAD Quantitative Supply Chain. (s.f.). Lokad. Obtenido de [https://www.lokad.com/es/definicion-analisis-abc-\(inventario\)](https://www.lokad.com/es/definicion-analisis-abc-(inventario))

Maneiro, N., Acosta, A., Ramírez, M., & Ramos, M. (2009). Scielo. Recuperado el 25 de 11 de 2020, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-48212009000200005

Martínez, D. G. (2012). Factores clave de éxito en el negocio del retail. Ingeniería Industrial-Revista de la facultad de Ingeniería y Arquitectura, 17.

Posada, J. A. (Junio de 2011). SCIELO. Obtenido de Aspectos a considerar para una buena gestión en los almacenes de las empresas (Centros de Distribución, CEDIS): http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-18862011000100007

Rodríguez, C. (1997). El nuevo escenario: La cultura de calidad y productividad en las empresas. México.

Taquía, J. (2015). Retail marketing para desarrollar mercados emergentes. Ingeniería Industrial, (033), 133-155. <https://doi.org/10.26439/ing.ind2015.n033.539>

Softonic. Python para Windows. Recuperado el 04 de enero de 2021 de: <https://python.softonic.com/>

Covantec (2018). Programación en Python. Ventajas y desventajas. Recuperado el 04 de enero de 2021 de: https://entrenamiento-python-basico.readthedocs.io/es/latest/leccion1/ventajas_desventajas.html

IONOS. (2019). Macros en Excel: optimiza tu trabajo con las hojas de cálculo. Recuperado del 04 de enero de 2021 de: <https://www.ionos.es/digitalguide/online-marketing/vender-en-internet/macros-en-excel-que-son-y-por-que-son-tan-utiles/>

APÉNDICES

APÉNDICE A

Layout actual de la bodega

El sistema de almacenamiento actual de la bodega de hogar de la empresa retail bajo estudio, se encuentra manejado, según la siguiente ilustración A.1.

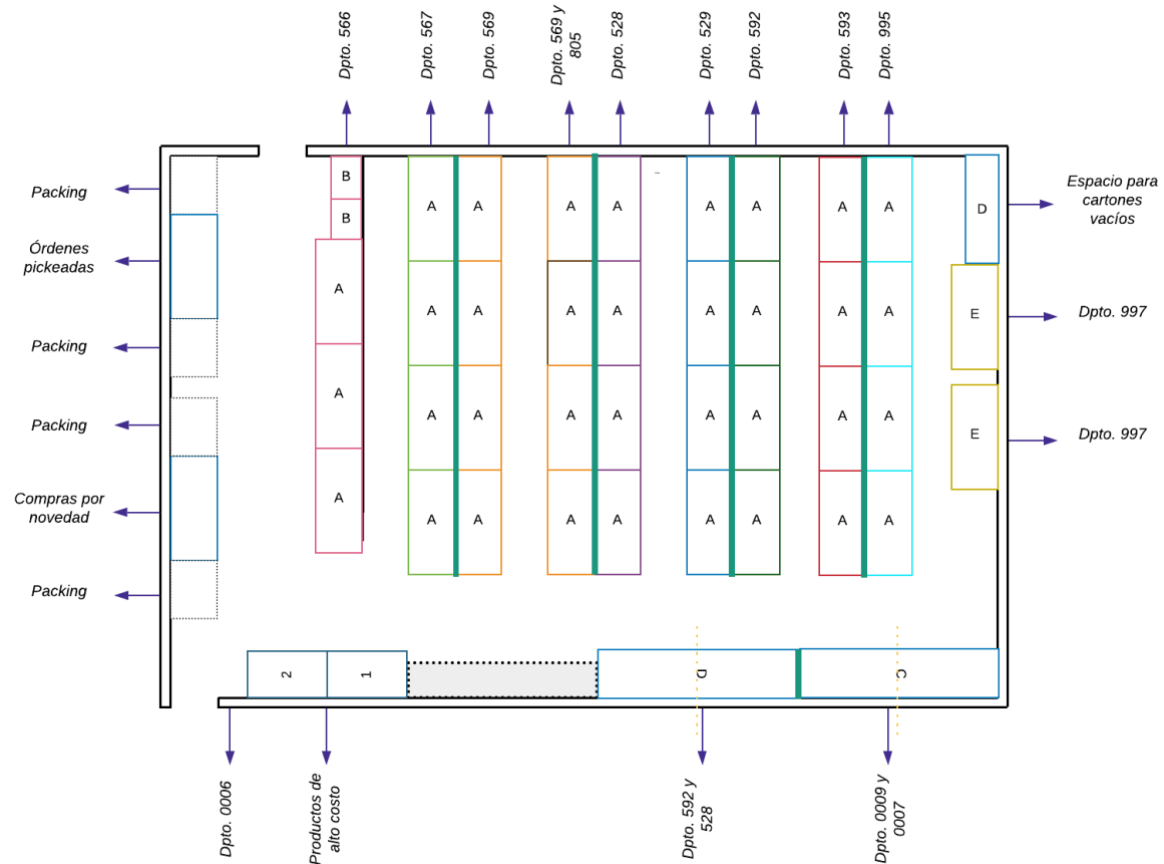


Ilustración A.1 Layout actual de la bodega de Hogar

Fuente: Elaboración propia

Departamentos de la bodega de Hogar

Como se puede observar en la ilustración A.1, los productos están ubicados en perchas clasificadas en función del departamento, detallados a continuación:

- Departamento 566 “Decoración”.- aquí se encuentran cuadros y artículos para la decoración del hogar.
- Departamento 567 “Servicios de mesa”. En esta sección se encuentran artículos para la mesa como manteles, toallas de mesa, etc.
- Departamento 569 “Artículos de cocina”. En esta sección se encuentran utensilios de la cocina como cucharones, sartenes, etc.

- Departamento 805 “Mascotas”. En esta parte se logra encontrar artículos para las mascotas como juguetes, casas y accesorios.
- Departamento 528 “Dormitorio”. Aquí se encuentran los artículos del hogar como almohadas, sábanas, edredones, etc.
- Departamento 529 “Textiles de sala”. En esta sección se encuentra cojines, almohadones, artículos de sala.
- Departamento 592 “Baño”. En el departamento de baño se encuentran toallas de baño, cepillos, etc.
- Departamento 593 “Almacenaje”. En esta sección se encuentra artículos de limpieza, armadores, loncheras, cajoneras, etc.
- Departamento 995 “Electrodomésticos”. En esta sección se encuentran ollas arroceras, batidoras, planchas, etc.
- Departamento 997 “Tecnología”. En esta sección se encuentran productos como parlantes, televisores, celulares y otros productos de alto costo.

Departamentos de novedades

- Departamento 0009 “Bajas y donación”. Productos que por fallas, daños o fecha de caducidad no pueden ser vendidos a los clientes y por lo tanto son dados de baja para su posterior desecho o donación a fundaciones.
- Departamento 0007 “Devolución”. Se refiere a la sección de productos que presentan fallas de fábrica y por lo tanto deben ser devueltas a los proveedores.
- Departamento 0006 “Discrepancias o inconsistencias”.- Se refiere a productos con inconsistencias que fueron reportadas.

Perchas disponibles

Para el almacenamiento se cuenta con perchas que se detallan a continuación:

- Percha A. Se caracteriza por ser las más grandes y tienen medidas de 2.50m de largo y 0.92 m de ancho, en la bodega se cuenta con 35 perchas de esta clase.
- Percha B. Son más pequeña, y sus medidas son 1.29m de largo y 0.84 m de ancho, se tienen dos perchas con estas características.

- Percha C. Generalmente es usada para productos con novedades, sus medidas son de largo 1.29 m y 0.625m de ancho, se cuenta con 2 perchas de este tipo.
- Percha D. Sus medidas son 2.54 m de largo y 0.685m de ancho.

Adicional se cuenta con estanterías cerradas con llave que son usadas para productos de alto costo que usualmente son de tecnología.

- Percha 1.- Usada generalmente para celulares y tecnología, cuya medida de largo es de 0.93m y de ancho 0.425 m, se cuenta con una sola percha de este tipo.
- Percha 2.- Solo se cuenta con una percha y es usada para otros productos de alto costo, cuya medida es de 126.5m y 0.58m.

Disponibilidad de espacio de bodega

Como se puede observar en la ilustración A.1, existe una sección en la que se tiene área de Picking/packing, etc., sin embargo, no es tomada en cuenta como parte del espacio disponible para bodega debido a que está destinado por la misma empresa para la ejecución de otras actividades y no pueden utilizarse fines de almacenamiento de producto.

Mediante documentación y mediciones se logró definir que el área total es de $182,86 m^2$, y el área inutilizable debido a lo mencionado anteriormente es de $19,72m^2$, por lo tanto se definió que el espacio total real disponible para la bodega de hogar es de $163,14m^2$. Mediante el análisis se pudo determinar que el porcentaje de utilización de la bodega es del 44,44%.

- **Situación actual de la bodega**

Actualmente, la bodega cuenta con ubicaciones de los productos por departamentos, sin embargo, no se ha evaluado cuál de ellos presenta la mayor salida de los productos, es decir, que se han colocado por preferencia de ubicación. Además, dentro de cada uno de los departamentos los productos son colocados en el lugar donde se encuentre disponible, de esta manera, en ocasiones se encuentra el mismo producto en dos lugares dentro del mismo departamento.

Tabla A.1 Parámetros de la situación actual de la bodega de hogar

Fuente: Elaboración propia

Actores humanos	Recepción: Supervisora, Encargado de bodega Perchado: Encargado de bodega Picking: Encargado de bodega, Personal del piso de venta Surtido: Personal de piso de venta	
Clientes:	Encargado de bodega Personal de piso de venta Tienda internet Compradores	
Supuestos	Siempre hay espacio disponible para el ingreso de nuevos productos en el departamento correspondiente El encargado de bodega es el único que puede sacar productos de la bodega Los productos están colocados siempre en el departamento correspondiente	
Tareas	1. Recibir y verificar cantidad de bultos	Supervisora
	2. Abrir bultos y revisar cantidad de cajas	Encargado de bodega
	3. Buscar ubicación disponible para productos de acuerdo a su departamento	Encargado de bodega
	4. Recibir hoja de requerimientos de productos a surtir	Encargado de bodega
	5. Buscar productos requeridos en la bodega de acuerdo a su departamento	Encargado de bodega
	6. Receptar productos requeridos y surtir el piso de venta	Personal de piso de venta
Mantenimiento y control	Verificación del proceso actual en la bodega de hogar	

Mapeo de proceso

Es imprescindible conocer el proceso actual de recepción y perchado de los productos en el interior de la bodega, debido a que, como parte del requerimiento de la empresa, se espera la realización de un sistema de almacenamiento de los productos que garantice el correcto control de la mercadería.

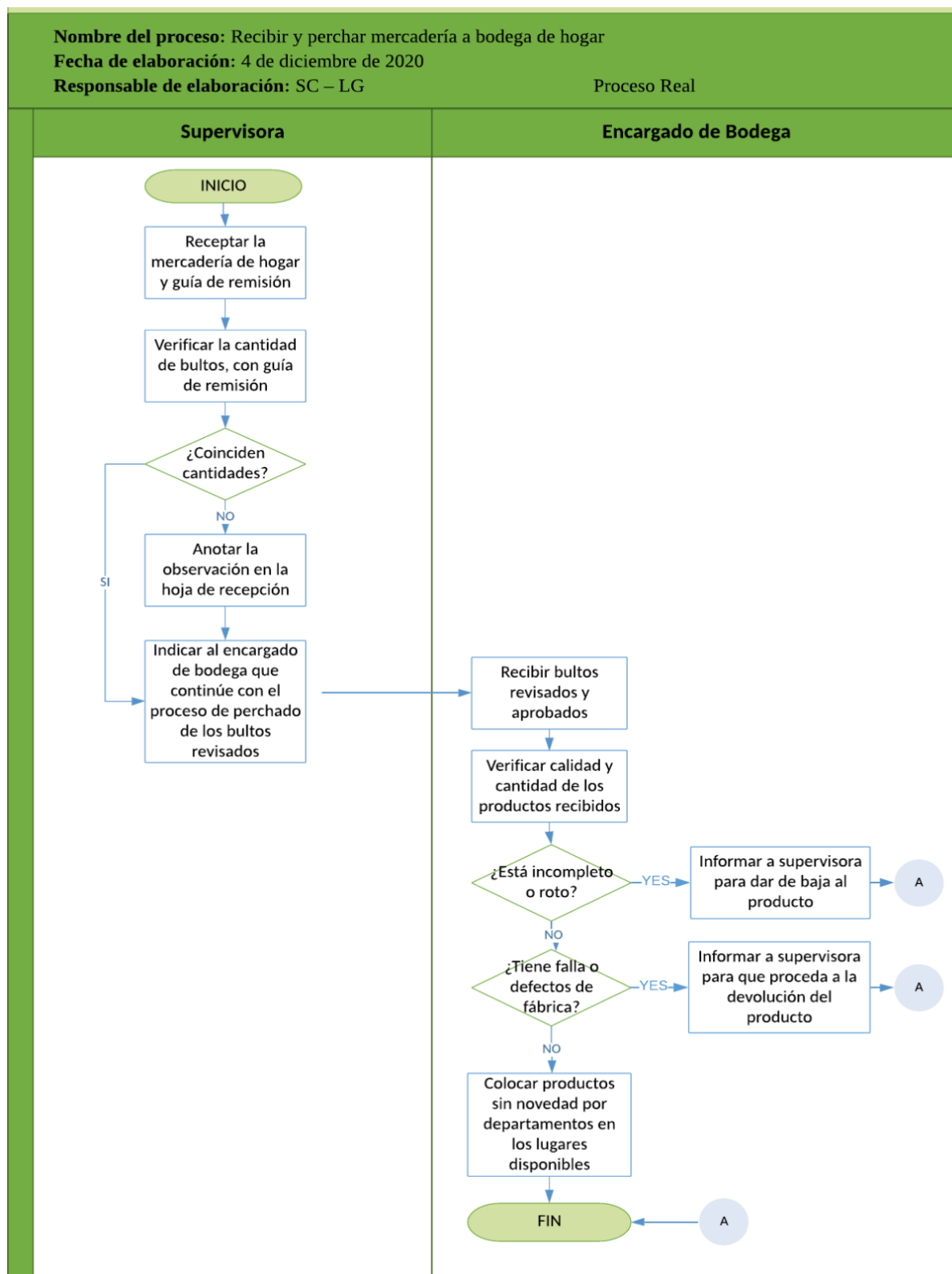


Ilustración A.2 Diagrama de flujo del proceso de recepción y perchado de la mercadería a la bodega de hogar

Fuente: Elaboración propia

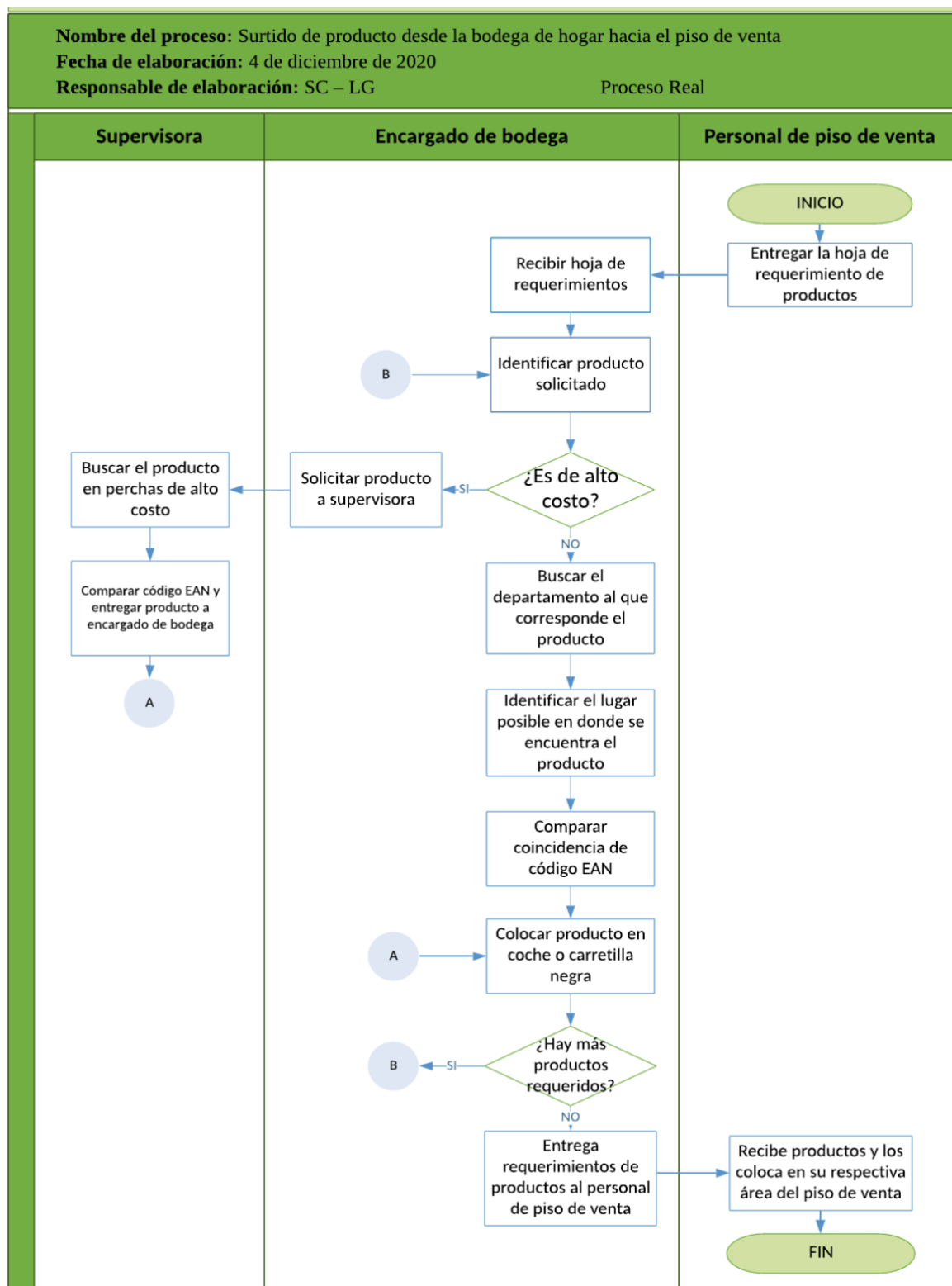


Ilustración A.3 Diagrama de flujo de proceso de surtido de producto desde la bodega de hogar hacia el piso de venta

Fuente: Elaboración propia

En la ilustración A.2 se aprecia el proceso de recepción de bultos y perchado o almacenamiento de los productos correspondientes a la bodega de hogar, en el cual intervienen dos actores, siendo éstos el supervisor de la bodega y el encargado del almacenamiento.

El proceso inicia con la recepción de los bultos, en donde la supervisora de la bodega verifica la cantidad de estos con la hoja de remisión recibida, luego el encargado de la bodega revisa la calidad y cantidad de cada unidad contenida en los bultos, y procede a colocarlos en su respectivo departamento en el lugar que encuentre disponible dentro del mismo.

De acuerdo con las actividades mencionadas en el diagrama de proceso, se puede indicar en la tabla A.2 la existencia de lo siguiente:

Tabla A.2 Resumen de actividades del proceso actual de recepción y perchado de productos

Fuente: Elaboración propia

Actividad	Cantidad	Porcentaje (%)
AV	2	22.22 %
NAV	1	11.11 %
NAVN	6	66.67 %
TOTAL	9	100

En la ilustración A.3 se muestra el proceso de surtido de producto desde la bodega de hogar hacia el piso de venta, este proceso es considerado debido a que refleja salidas y por ende movimiento de producto dentro la bodega, de esta manera se da inicio a este proceso con la recepción de la hoja de requerimiento del piso de venta, en la cual se indican los productos que se requieren surtir, posteriormente, el encargado de bodega revisa la lista de productos solicitados y procede a su búsqueda en el interior de la bodega, ubicándose por las perchas correspondientes al departamento al que pertenece el tipo de producto, hasta ubicar el producto dentro de la misma, de esta manera cuando ubica el producto procede a la verificación del código asociado al producto requerido y una vez que complete el requerimiento, este es entregado al personal del piso de venta para su posterior surtido en el piso de venta.

En la tabla A.3 se indica la existencia de la importancia de las actividades al proceso de surtido:

Tabla A.3 Resumen de actividades del proceso actual de surtido de producto desde la bodega de hogar hacia el piso de venta

Fuente: Elaboración propia

Actividad	Cantidad	Porcentaje (%)
AV	4	33.33 %
NAV	1	8.33 %
NAVN	7	58.34 %
TOTAL	12	100

Fábricas ocultas derivadas del flujo de proceso de la ilustración A.2 y A.3

Mediante la observación y entrevistas a las partes interesadas, se logró identificar diferentes fábricas ocultas que tienen lugar en las operaciones de la bodega de hogar, las mismas que se detallan a continuación:

- El auxiliar de bodega ubica productos en las perchas de otros departamentos por temas de espacio.
- El auxiliar de bodega y personal que ingresa a sacar producto no siempre usa las escaleras para alcanzar productos de los lugares altos de las estanterías.
- En general la única persona autorizada para sacar producto es el auxiliar de bodega, sin embargo, hay personal del piso de venta usualmente ingresa a la bodega a recoger producto de las estanterías.
- El personal de piso de venta suele dejar productos en otra sección por descuido o para evitar ir hasta la sección correcta a dejar dicha mercadería.
- El auxiliar de bodega suele agrupar algún producto a otro departamento en función de sus similitudes.

APÉNDICE B

Tiempo de picking

Para la validación de los tiempos de picking proporcionados del sistema, se procedió a tomar los tiempos correspondientes durante una semana, obteniendo la siguiente información mostrada en la tabla B.1.

Tabla B.1 Tiempo de picking en la bodega de hogar

Fuente: Elaboración propia

N°	Fecha	Tiempo de picking (minutos)	N°	Fecha	Tiempo de picking (minutos)
1	21/12/2020	25,10	16	23/12/2020	8,81
2	21/12/2020	17,10	17	23/12/2020	13,62
3	21/12/2020	15,48	18	23/12/2020	26,87
4	21/12/2020	6,30	19	23/12/2020	23,49
5	21/12/2020	14,19	20	24/12/2020	23,60
6	22/12/2020	30,30	21	24/12/2020	15,80
7	22/12/2020	15,49	22	24/12/2020	27,69
8	22/12/2020	18,52	23	24/12/2020	28,64
9	22/12/2020	21,22	24	28/12/2020	17,41
10	22/12/2020	4,61	25	28/12/2020	8,97
11	22/12/2020	23,50	26	28/12/2020	15,98
12	22/12/2020	25,69	27	28/12/2020	17,47
13	22/12/2020	22,14	28	28/12/2020	7,40
14	23/12/2020	19,39	29	28/12/2020	25,65
15	23/12/2020	32,76			
PROMEDIO			19,08 minutos		

Se procedió a realizar la prueba Anova para comprobar si los datos son significativos y pueden ser considerados para futuros análisis.

Método

Hipótesis nula Todas las medias son iguales
Hipótesis alterna No todas las medias son iguales
Nivel de significancia $\alpha = 0,05$

Se presupuso igualdad de varianzas para el análisis.

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Factor	1	32,47	32,47	0,32	0,574
Error	56	5681,92	101,46		
Total	57	5714,39			

Medias

Factor	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
Average time picking (System)	29	20,57	12,13	(16,82; 24,32)
Time picking (Validation)	29	19,08	7,47	(15,33; 22,82)

Desv.Est. agrupada = 10,0729

Ilustración B.1 Prueba Anova de diferencia de medias

Fuente: Elaboración propia

Si $p < 0,05$, entonces se rechaza la hipótesis nula.

$$0,574 > 0,05$$

$\therefore$ No se rechaza la hipótesis nula

Al tener un valor de p de 0,574 se puede concluir que las medias de los datos de tiempo de picking tanto del sistema, como los de la muestra tomada, son similares, por ende no se rechaza la hipótesis nula y los datos proporcionados por el sistema son significativos y se pueden utilizar para análisis posteriores del proyecto.

APÉNDICE C

Análisis cualitativo y cuantitativo de las ideas de soluciones propuestas

Análisis de situación actual y soluciones propuestas

En la tabla C.1 se puede apreciar un análisis de la situación actual vs las diferentes opciones de diseño propuestas en donde se mencionan las ineficiencias que presenta cada uno de los diseños, además de sus requerimientos, los cuales son indispensables para iniciar su ejecución y los beneficios que brindaría su implementación con relación a la situación actual que maneja la empresa.

Tabla C.1 Análisis de ineficiencias, requerimientos y beneficios de la situación actual y opciones de diseño

Fuente: Elaboración propia

Opciones de diseño	Ineficiencias	Requerimientos	Beneficios
Situación actual	Productos son colocados en los espacios disponibles	Hacer ajuste de inventarios o asumir pérdidas de productos	
	Demoras en ubicar un producto		
	No se conocen la cantidad de cada uno de los productos existentes en la bodega		
	Productos son ubicados en diferentes departamentos		
	Órdenes incompletas (el sistema indica la existencia del producto, pero físicamente no se encuentra)		
	No se lleva un registro de los productos que salen desde la bodega al piso de ventas		
Implementar una reorganización de perchas acorde al tipo de producto	Altos costos económicos de implementación	Definir ubicaciones de las nuevas perchas	Incrementar el espacio disponible de los productos
	Recolocar familia de productos en las perchas	Definir ubicaciones de productos	Mayor visibilidad y accesibilidad para un mejor control de inventarios

			Mejor organización de productos y uso de las perchas
Ubicar productos por departamentos y categorías de productos de alta rotación	Limitación de ubicación por tipo de productos	Estratificación de productos por departamentos y clasificación basados en ventas	Tener más cerca o con mayor accesibilidad a los productos que tienen alta rotación
	Variabilidad respecto a la clasificación temporal		Mejoras en el proceso de picking y surtido de productos
	Reorganización de todos los productos en la bodega		Permite tener un mayor control de inventario de los productos tipo A
Implementar un sistema de codificación para la ubicación de productos	El operativo debe familiarizarse con el sistema de codificación	Definir un sistema de codificación estandarizado de estanterías	Permite un mayor control del inventario en el almacén.
	El operador debe familiarizarse con las ubicaciones de los nuevos productos.	Asignar código a todas las ubicaciones posibles	Permite conocer la ubicación y cantidades de cada producto en el almacén.
	Más actividades para el gerente de almacén al registrar entradas y salidas de productos del almacén		Encuentra el producto de manera más rápida
Implementar estanterías de doble acceso para una mejor visualización y acceso a los productos	Aumentar el número de pasillos.	Definir un nuevo modelo de diseño de almacén	Mayor visibilidad y acceso al producto facilitando su búsqueda
	Falta de espacio disponible		Reduce la cantidad de productos obsoletos al permitir tener un sistema FIFO
Diseñar un sistema de control y trazabilidad de los productos que ingresan a la bodega para el piso de venta y tienda online	Requiere capacitar al personal para el uso del prototipo	Definir requerimientos de diseño	Mejora el control de los productos
		Definir especificaciones de diseño	Brinda información digitalizada de los movimientos de los productos
		Definir programa para la elaboración del prototipo	Permite mejorar la veracidad del inventario

Verificación financiera

Para este proceso se evaluará cada una de las ideas propuestas en relación a los costos que se generarían en su implementación en la bodega de hogar de la empresa retail, como se muestra en la tabla C.2.

Tabla C.2 Detalle de costo de las ideas propuestas de soluciones

Fuente: Elaboración propia

Nº	Ideas de soluciones propuestas	¿Genera costos adicionales?	¿Por qué?
1	Implementar un cambio de perchas de acuerdo al tipo de productos	Sí	Se incurre en costos por la adquisición de nuevos recursos para la ubicación de productos
2	Ubicar productos por departamentos y categorías de productos de alta rotación o salida	No	El factor que se maneja en este caso es el tiempo que se emplearía en el cambio de ubicaciones de los productos, mas no existe un costo adicional por la adquisición de nuevos recursos
3	Implementar un sistema de codificaciones de ubicación de productos	No	No generarían costos adicionales, debido a que se requiere que se realice un sistema mediante el uso de programas y la responsabilidad de la elaboración corresponde a las desarrolladoras del proyecto en conjunto con el equipo de trabajo de la empresa
4	Implementar estanterías de doble acceso para mejor visualización y acceso al producto	No	No se generaría costos adicionales debido a que solo se debería realizar un reordenamiento del sistema actual, sin embargo, no se necesitaría comprar nuevos insumos o equipos.
5	Diseñar un sistema de control y trazabilidad de los productos que ingresan a la bodega para el piso de venta y tienda online	Sí	Se genera costos adicionales debido a que se requerirá contratar a personal que se encargue del diseño del prototipo, en este caso dos pasantes de logística.

Propuesta 1: Implementar un cambio de perchas de acuerdo al tipo de producto

La presente propuesta se refiere a la adquisición de perchas que se adapten mejor a los productos que se tienen en la bodega, en el análisis cuantitativo se procedió a considerar los costos que se asocian a la adquisición de dichas estanterías, como se muestra en la tabla C.3:

Tabla C.3 Tabla de depreciación y costos de propuesta 1

Fuente: Elaboración propia

Propuesta de implementación de perchas nuevas							
Item	Cantidad	Valor total	Vida útil (años)	Depreciación anual	Años depreciándose	Depreciación acumulada	Total
Estantería móvil	1	\$2000	20	\$100	5	\$500	\$500
Estantería EM-1B	2	\$900	22	\$41	5	\$205	\$205
Depreciación acumulada				\$141	Valor de desecho		\$705

En general se requeriría 1 estantería móvil debido a que vendría con 4 módulos en los cuales podría almacenarse los productos de menor rotación, y generaría un gran ahorro de espacio por la eliminación de pasillos. A su vez la estantería EM-1B permitiría ubicar productos colgados como cortinas, adornos, etc.

A continuación, en la tabla C.4 se logra observar el flujo de caja correspondiente a esta propuesta, a su vez se observa que el valor VAN es negativo debido a que no se generan beneficios económicos directos por la implementación de la propuesta.

Tabla C.4 Flujo de caja de propuesta 1

Fuente: Elaboración propia

Año	0	1	2	3	4	5
Estantería móvil	\$ 2000.00					
Estantería EM - IB	\$ 900.00					
Depreciación		\$ - 141	\$ - 141	\$ - 141	\$ - 141	\$ - 141
Valor de desecho						\$ 705
Costo de la propuesta	\$ - 2900.00					
Flujo neto efectivo proyectado	\$ - 2900.00	\$ - 141	\$ - 141	\$ - 141	\$ - 141	\$ -564
VNA	\$ -3008.41					

Posterior al análisis cuantitativo de la propuesta se procedió a analizar de manera cualitativa la propuesta 1, específicamente las ventajas y desventajas que implicaría la implementación de esta propuesta, como se puede observar en la tabla C.5.

Tabla C.5 Tabla de ventajas y desventajas de la implementación de la propuesta 1

Fuente: Elaboración propia

Ventajas
- Al implementar las estanterías móviles, se aumentará el espacio disponible, debido a que se obtendrá una serie de perchas sin pasillo y accesibles. - Las perchas para productos de colgar ayudarán a que estos productos sean más visibles y accesibles para el encargado de bodega. - Mejor utilización de perchas. - Mayor organización en la ubicación de productos
Desventajas
- Alta inversión económica inicial no recuperable directamente, debido a que no se generará beneficios económicos directos, sino una mejora al proceso. - Implica reubicación de familias de productos a las nuevas perchas implementadas.

Propuesta 2: Ubicar productos por departamentos y categorías de productos de alta rotación o salida

Como se mencionó en la tabla anterior, se determinó que esta propuesta no implica un estudio financiero debido a que la implementación de esta propuesta no genera costos asociados, sino un análisis de estratificación por departamentos y sus respectivas clasificaciones, por ello se muestra a continuación las ventajas y desventajas de esta propuesta en la tabla C.6:

Tabla C.6 Ventajas y desventajas de la implementación de la propuesta 2

Fuente: Elaboración propia

Ventajas
• Permite mejorar la organización general de los productos en la bodega, evitando que estén en ubicaciones incorrectas. • Permite mejorar los tiempos de perchado y recolección de productos para surtido del piso de venta. • Ayuda al operativo a tener al alcance (más próximos) los productos de alta rotación de la bodega hogar. • Disminuir la manipulación del producto debido a la búsqueda de ítems en varios lugares de las perchas.
Desventajas
• En algunos productos no se podría seguir los resultados obtenidos de la estratificación debido a factores como tipo de producto, nivel de percha, etc. • La estratificación por clasificación resulta compleja debido a que algunas clasificaciones desaparecen debido a que son productos por temporada. • Se puede generar complicaciones debido a todo el movimiento generado en la bodega para la reorganización de los productos.

En la ilustración C.1, se puede apreciar la distribución de cada uno de los 10 departamentos existentes en la bodega de hogar, además se observa las clasificaciones correspondientes a cada uno de los departamentos.

En el departamento 566 se encuentran actualmente, 9 clasificaciones correspondientes a: adornos de mesa, flores, fragancias hogar, velas, portarretratos, decoración de jardín, cuadros y espejos, lámparas, candelabros.

En el departamento 567 se encuentran actualmente, 6 clasificaciones correspondientes a: vajillas, textiles de mesa, artículos para bebidas, accesorios para bar, cubiertos, piezas auxiliares de mesa.

En el departamento 569 se encuentran actualmente, 6 clasificaciones correspondientes a: organización de cocina, utensilios de cocina, sartenes, artículos para hornos, ollas y cantidad, textiles de cocina.

En el departamento 805 se encuentran actualmente, 3 clasificaciones correspondientes a: accesorios de mascota, higiene de mascota, implementos de mascota.

En el departamento 528 se encuentran actualmente, 3 clasificaciones correspondientes a: sábanas y fundas de almohadas, almohadas y cojines, edredones y cobijas.

En el departamento 529 se encuentran actualmente, 3 clasificaciones correspondientes a: cojines, cortinas, alfombras.

En el departamento 592 se encuentran actualmente, 4 clasificaciones correspondientes a: toallas, accesorios y repisas, alfombras, cortinas.

En el departamento 593 se encuentran actualmente, 4 clasificaciones correspondientes a: cajas, artículos de lavandería, armadores, loncheras y botellas.

En el departamento 995 se encuentran actualmente, 6 clasificaciones correspondientes a: electro-menores, limpieza, climatización, lavandería, refrigeración, equipos para cocina.

En el departamento 997 se encuentran actualmente, 6 clasificaciones correspondientes a: accesorios de tecnología, celulares y fijos, TV audio y video, computación, unidad de almacenamiento, cámara y videocámara.

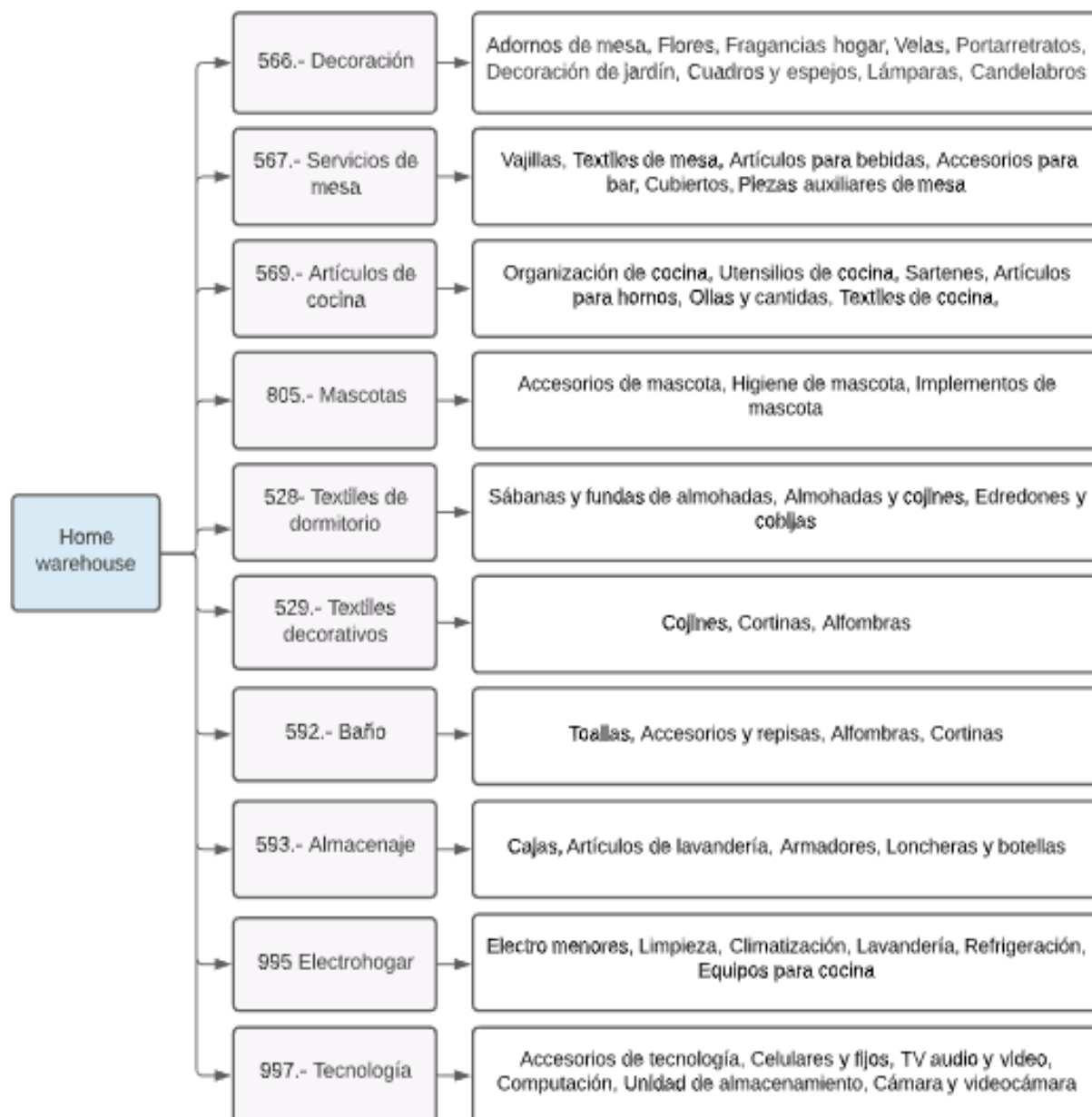


Ilustración C.1 Ilustración de los departamentos con sus respectivas clasificaciones de la bodega Hogar

Fuente: Elaboración propia

Análisis financiero

Para evaluar esta alternativa se hizo uso de la información respecto a horas requeridas y el valor monetario asociado en función del sueldo de cada persona involucrada, como se muestra en la tabla C.7

Tabla C.7 Costos asociados a la propuesta 2

Fuente: Elaboración propia

Actividad	Horas requeridas	Valor Horas/hombre	Personal requerido	Cantidad
Inventario de los departamentos tipo A	8	\$ 35,00	Auxiliar de bodega	1
		\$ 20,00	Bodeguero	1
Ubicar productos en los departamentos tipo A en función de la estratificación por clasificación	3	\$ 13,13	Auxiliar de bodega	1
		\$ 7,50	Bodeguero	1
Inventario de los departamentos tipo B	4	\$ 17,50	Auxiliar de bodega	1
		\$ 10,00	Bodeguero	1
Ubicar productos en los departamentos tipo B en función de la estratificación por clasificación	3	\$ 13,13	Auxiliar de bodega	1
		\$ 7,50	Bodeguero	1
Inventario de los departamentos tipo C	5	\$ 21,88	Auxiliar de bodega	1
		\$ 12,50	Bodeguero	1
Ubicar productos en los departamentos tipo C en función de la estratificación por clasificación	3	\$ 13,13	Auxiliar de bodega	1
		\$ 7,50	Bodeguero	1
Total		\$ 178,75		

Propuesta 3: Implementar un sistema de codificaciones de ubicación de productos

Esta propuesta surge debido a la necesidad del encargado de bodega de saber dónde buscar exactamente cada producto, debido a que actualmente, la ubicación de cada producto no está estandarizada.

A su vez se basa en la necesidad de los administradores de la tienda de conocer realmente cuanto producto hay en la bodega, debido a que la organización y el orden de cada producto permiten tener una mayor visibilidad del producto real en las perchas.

Análisis financiero

A continuación, se procede a evaluar el impacto financiero en función de las horas requeridas de trabajo, y sus respectivos valores asociados como se muestra en la tabla C.8.

Tabla C.8 Tabla de costos asociados a la propuesta 3

Fuente: Elaboración propia

Actividad	Horas requeridas	Valor Horas/hombre	Personal requerido	Cantidad
Diseño del sistema de ubicaciones	4	\$ 17,50	Auxiliar de bodega	1
Generación e impresión de ubicaciones para cada nivel	5	\$ 21,88	Auxiliar de bodega	1
Posicionar rótulos de ubicaciones en cada percha	1	\$ 4,38	Auxiliar de bodega	1
		\$ 2,50	Bodeguero	1
Ingresar información al sistema	2	\$ 8,75	Auxiliar de bodega	1
		\$ 5,00	Bodeguero	1
Total		\$ 60,00		

A continuación, en la tabla C.9 se presentan las ventajas y desventajas de la implementación de esta etapa.

Tabla C.9 Ventajas y desventajas de la propuesta 3

Fuente: Elaboración propia

Ventajas
• Mejor organización en las perchas y la ubicación de los productos. • Mayor accesibilidad de los productos debido a que se encuentran en un solo lugar definido. • Permite mantener un mejor nivel de confiabilidad de inventario debido a que se conoce exactamente cuántos productos hay y su ubicación exacta. • Ayuda a evitar las pérdidas ficticias generadas por la desorganización de la bodega.
Desventajas
• El proceso de familiarización con las codificaciones puede resultar complejo para algunos usuarios.

Propuesta 4: Implementar estanterías de doble acceso para mejor visualización y acceso al producto

Como se mencionó anteriormente esta propuesta no genera gastos económicos, por tal razón no se requiere de un análisis económico. Esta propuesta se basa en la necesidad de mantener un sistema FIFO, en donde los primeros en entrar son los primero en salir, debido a los productos perecibles, y evitar tener un producto mucho tiempo en la bodega corriendo el riesgo de daños. Se caracteriza porque las estanterías entre un solo cuerpo como se muestra en la ilustración C.2, por lo tanto, se proporcionaría doble acceso a una ubicación establecida, facilitando el sistema FIFO.

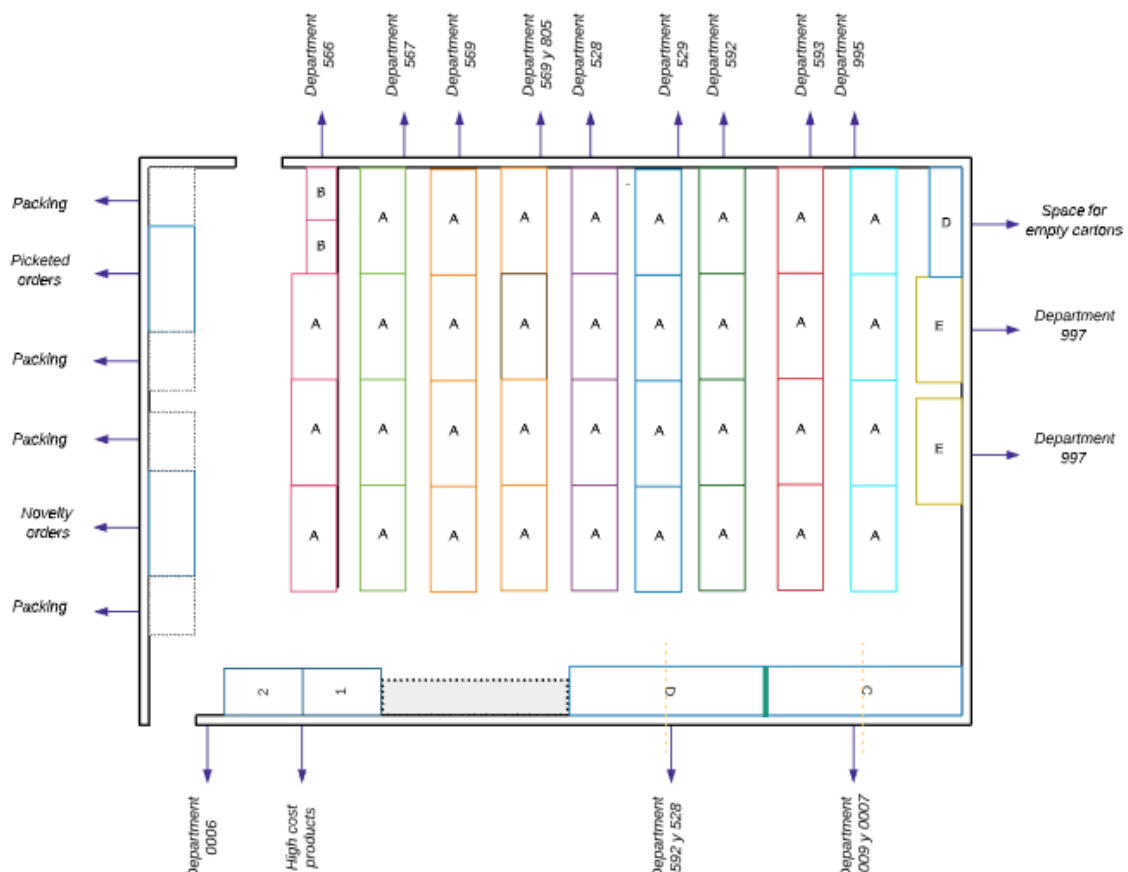


Ilustración C.2 Layout de la propuesta 4

Fuente: Elaboración propia

Análisis financiero

Para realizar un análisis monetario en base a las horas de trabajo requeridas para la implementación de esta propuesta se requirió conocer los sueldos de los actores involucrados en la tarea bajo estudio, como se muestra en la tabla C.10:

Tabla C.10 Remuneraciones económicas mensuales de empleados

Fuente: Elaboración propia

Encargado	Sueldo (\$/mes)	\$/hora
Jefe de logística Omnicanal	\$ 1.200,00	\$ 7,50
Auxiliar de bodega	\$ 700,00	\$ 4,38
Operativo	\$ 400,00	\$ 2,50
Encargado de bodega	\$ 400,00	\$ 2,50

A continuación en la tabla C.11, se proceden a analizar las actividades a realizar y con el tiempo pre determinado y el costo asociado por mano de obra, debe recalcar que estas modificaciones se harán en los meses Enero-Febrero que son considerados temporadas bajas, y por lo tanto existe un declive natural de ventas, por lo que el personal tiene suficiente tiempo disponible para ejecutar el trabajo sin recurrir a nuevas contrataciones o tal vez horas extras asociadas, ya que se manejará por cuerpo de perchas de manera diaria.

Tabla C.11 Costo asociado a la propuesta 4

Fuente: Elaboración propia

Actividad	Horas requeridas	Valor Horas/hombre	Personal requerido	Cantidad
Proceso de vaciar perchas	12	\$30,00	Bodeguero	1
		\$30,00	Operativo	1
Mover perchas para un solo acceso	10	\$25,00	Bodeguero	1
		\$50,00	Operativo	2
Ubicar productos en perchas	9	\$22,50	Bodeguero	1
		\$45,00	Operativo	2
Total		\$ 157,50		

A continuación, se presenta la tabla C.12 de ventajas y desventajas de la propuesta 4:

Tabla C.12 Ventajas y desventajas de la propuesta 4

Fuente: Elaboración propia

Ventajas
• Facilita mantener el sistema FIFO de los sku de la bodega debido a que puede acomodarse de una manera más rápida y fácil los artículos
Desventajas
• La implementación de esta propuesta implica el trabajo de las personas de la bodega para mover cada una de las perchas en función del layout que corresponde a perchas de doble acceso. • Aumenta la cantidad de pasillos y por lo tanto la cantidad de camino que debe recorrer el encargado de bodega para adquirir un producto. • Debido al espacio reducido de la bodega resulta un desafío poder ubicar las perchas en función del objetivo de obtener doble acceso.

Propuesta 5: Diseñar un sistema de control y trazabilidad de los productos que ingresan a la bodega para el piso de venta y tienda online

La propuesta 5, consiste en el diseño y elaboración de un prototipo que permita tener un mejor control de los productos y sus movimientos en la bodega y tienda. Se requiere además que el prototipo perciba los diferentes procesos que tienen lugar en la empresa para llevar la trazabilidad de los ítems que son sacados de la bodega hacia el piso de venta y tienda online.

En la tabla C.13 se logra observar el análisis económico de la propuesta 5, el cual está basado en los costos asociados al tiempo requerido por el personal contratado para llevar a cabo las actividades pertinentes a la elaboración del prototipo. En total se observa que se obtendría un costo neto total asociado de \$742,20 tomando en cuenta que se contaría con dos pasantes de logística omnicanal que se encargarán del levantamiento de información, diseño e implementación del prototipo, el sueldo de las estudiantes sería de \$133,33 mensuales.

Ilustración C.1 Análisis financiero de la propuesta 5

Fuente: Elaboración propia

Actividad	Horas requeridas	Valor Horas/hombre	Personal requerido	Cantidad
Familiarización con la empresa y procesos del centro de distribución	60	\$ 133,33	Pasante de logística omnicanal	2
Visita a bodega de tiendas de la empresa	30	\$ 66,67	Pasante de logística omnicanal	2
Capacitación respecto a los requerimientos de diseño	30	\$ 66,67	Pasante de logística omnicanal	2
Definición de programas y herramientas a utilizar	12	\$ 26,67	Pasante de logística omnicanal	2
Elaboración del módulo 1 del prototipo	40	\$ 88,89	Pasante de logística omnicanal	2
Elaboración del módulo 2 del prototipo	30	\$ 66,67	Pasante de logística omnicanal	2
Elaboración del módulo 3 del prototipo	12	\$ 26,67	Pasante de logística omnicanal	2
Elaboración del módulo 4 del prototipo	18	\$ 40,00	Pasante de logística omnicanal	2
Elaboración del módulo 5 del prototipo	12	\$ 26,67	Pasante de logística omnicanal	2
Validación del prototipo y mejoras propuesta	30	\$ 66,67	Pasante de logística omnicanal	2
Implementación y control	60	\$ 133,33	Pasante de logística omnicanal	2
Total		\$ 742,20		

A continuación, se presenta la tabla C.13 de ventajas y desventajas de la propuesta 5:

Tabla C.13 Ventajas y desventajas de la propuesta 5

Fuente: Elaboración propia

Ventajas
• Facilita el proceso de monitoreo de los movimientos de los productos en la bodega. • Permite obtener información real respecto al inventario disponible en la bodega y el piso de venta. • Genera reportes digitales de los procesos de ingresos de mercadería, salidas de productos e inventario general disponible en la bodega.
Desventajas
• La empresa debe ofrecer capacitación al personal respecto al uso correcto del prototipo. • Los colaboradores deben adaptarse a la modalidad del ingreso de información al prototipo de los diferentes movimientos que se realicen.

APÉNDICE D

Estratificación de productos

Para poder implementar el sistema de codificaciones en la bodega, fue necesario primero establecer las ubicaciones de cada producto en función de una estratificación, que permita optimizar el proceso de búsqueda de un producto. Se definió que se iba a realizar una clasificación en función de los “Departamentos” y “Clasificaciones” que manejan en las bodegas de la empresa.

- **Estratificación por departamentos**

La bodega Hogar de la empresa retail, maneja 10 departamentos de los diferentes productos que se ofertan, para realizar la estratificación se procedió a utilizar las ventas en unidades desde el mes de enero-octubre del año 2020, como se muestra en la tabla D.1:

Tabla D.1 Estratificación ABC por departamentos de la bodega hogar

Fuente: Elaboración propia

Dpto.	Descripción	Unidades vendidas	Abs.	Acumulado	Porcentaje	Porc. Acum.	Clasificación
566	DECORACION	27084	0,25	0,25	25%	25%	A
528	TEXTILES DORMITORIO	17279	0,16	0,40	16%	40%	A
592	BAÑO	17097	0,16	0,56	16%	56%	A
567	SERVICIO MESA/BEBIDAS	15330	0,14	0,70	14%	70%	A
569	ARTICULOS COCINA	10947	0,10	0,80	10%	80%	A
593	ALMACENAJE/ ORGANIZADOR	9590	0,09	0,88	9%	88%	B
529	TEXTILES DECORATIVO	5757	0,05	0,94	5%	94%	B
995	ELECTROHOGAR	3402	0,03	0,97	3%	97%	C
997	TECNOLOGIA	2456	0,02	0,99	2%	99%	C
805	MASCOTAS	1123	0,01	1,00	1%	100%	C
	TOTAL	110065	1				

En la ilustración D.1 se logra visualizar de manera clara los departamentos que pertenecen a la categoría A, B y C, como se muestra a continuación:

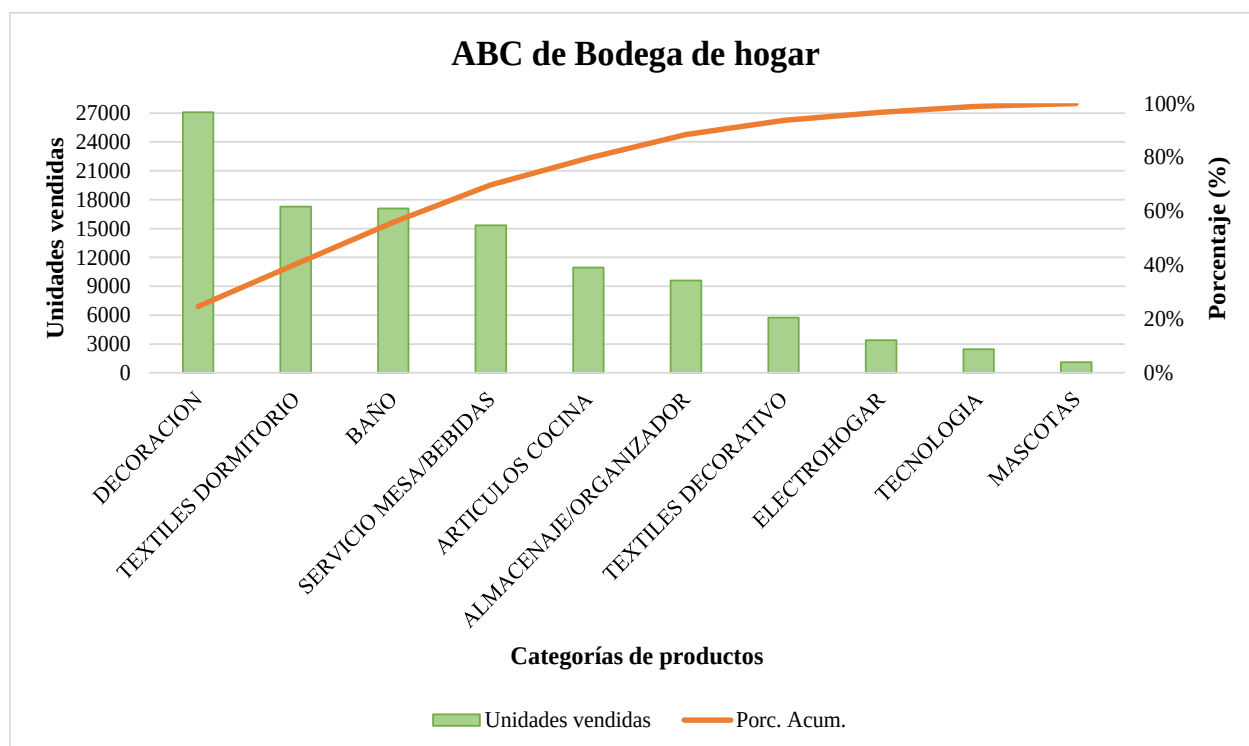


Ilustración D.1 Diagrama del ABC de la bodega de hogar

Fuente: Elaboración propia

- **Estratificación por clasificación**

Cada departamento esta subdividido por clasificación, las cuales representan una subfamilia de productos, cuyo nivel posterior son los ítems o SKU's. y para poder ubicarlas en la bodega acorde a la que representen mayor salida, rotación o ventas de los productos de forma más accesible o cercana al pasillo, se procedió a realizar la clasificación ABC de cada uno de los 10 departamentos existentes.

A continuación, se muestra la estratificación por categoría de cada departamento:

Departamento 528 "Textiles de dormitorio"

En el departamento de textiles de dormitorio se cuenta con 3 clasificaciones, entre las cuales se procedió a realizar el criterio ABC para identificar cuáles de ellos presenta mayor salida, y por ende, puedan ser ubicados de manera más accesible dentro de la bodega, como se muestra en la tabla D.2:

Tabla D.2 Estratificación ABC del departamento “Textiles de dormitorio”

Fuente: Elaboración propia

Clasificación	Descripción	Unidades vendidas	Abs.	Acumulado	Porcentaje	Porc. Acum.	Clasificación
528M00000	SÁBANAS Y FUNDAS DE	7168	0,42	0,42	42%	42%	A
528M40000	ALMOHADAS Y COJINES	6935	0,40	0,82	40%	82%	A
528M20000	EDREDONES Y COBIJAS	3026	0,18	1,00	18%	100%	B
	TOTAL	17129	1				

De acuerdo con los resultados de la tabla D.2., los cuales se muestran además en la ilustración D.2 se puede apreciar que la clasificación de sábanas y fundas de almohadas, además de las almohadas y cojines representan a productos tipo A con un 42% y 40% respectivamente.

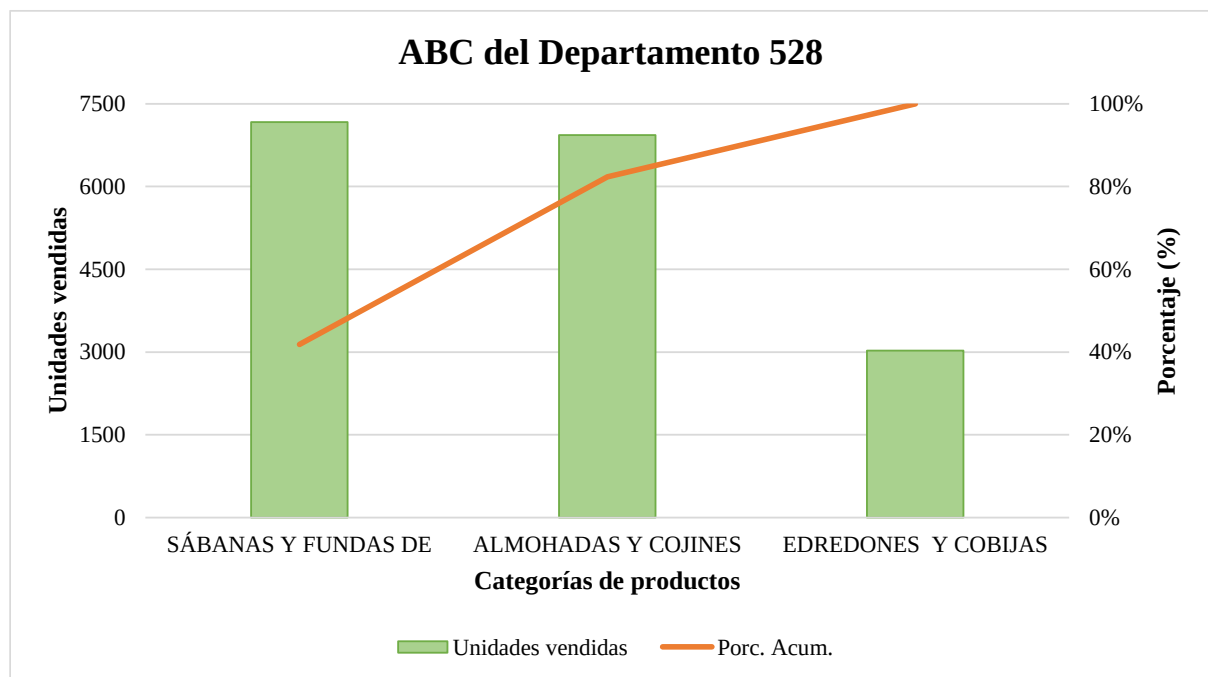


Ilustración D.2 Diagrama ABC del departamento “Textiles de dormitorio”

Fuente: Elaboración propia

Departamento 529 “Textiles decorativos”

En el departamento de textiles decorativos se cuenta con 3 clasificaciones, entre las cuales se procedió a realizar el criterio ABC para identificar cuáles de ellos presenta

mayor salida, y por ende, puedan ser ubicados de manera más accesible dentro de la bodega.

Tabla D.3 Estratificación ABC del departamento “Textiles decorativos”

Fuente: Elaboración propia

Clasificación	Descripción	Unidades vendidas	Absoluto	Acumulado	Porcentaje	Porc. Acum.	Clasificación
529M10000	COJINES	2970	0,52	0,52	52%	52%	A
529M60000	CORTINAS	2250	0,39	0,91	39%	91%	A
529M30000	ALFOMBRA S	537	0,09	1,00	9%	100%	B
	TOTAL	5757	1				

De acuerdo a los resultados de la tabla D.3, los cuales se muestran además en la ilustración D.3 se puede apreciar que la clasificación de cojines, además de las cortinas representa a productos tipo A con un 52% y 39% respectivamente.

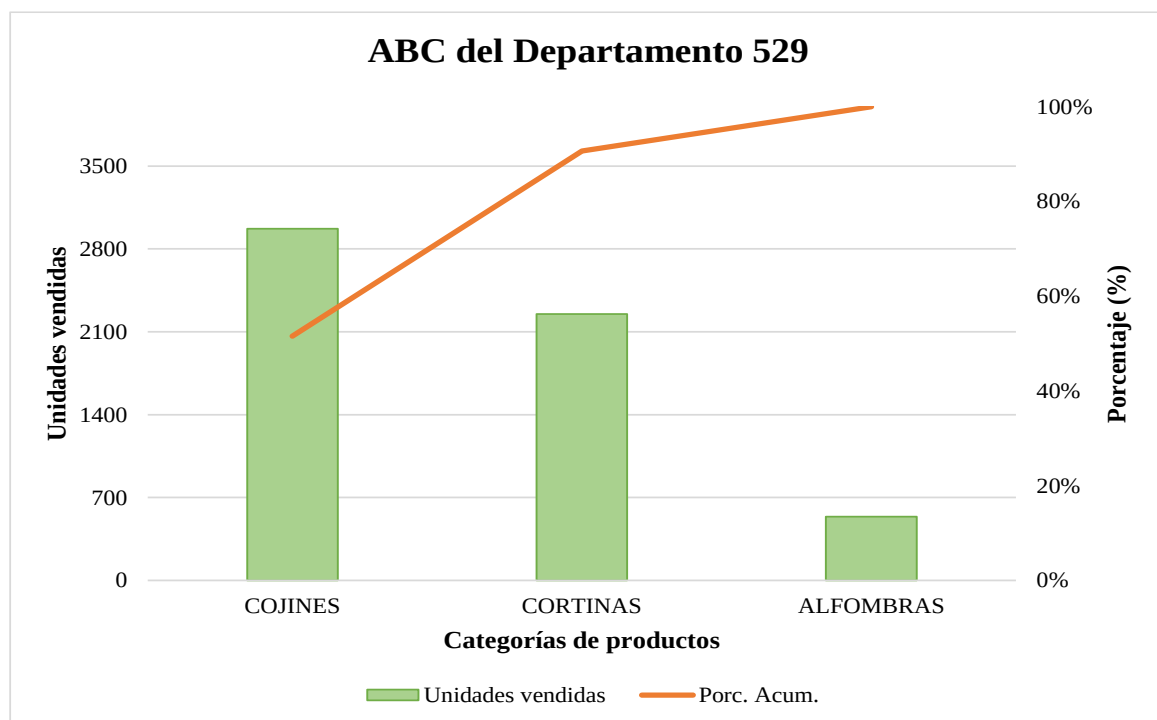


Ilustración D.3 Diagrama ABC del departamento “Textiles decorativos”

Fuente: Elaboración propia

Departamento 566 “Decoración”

En el departamento de decoración se cuenta con 8 clasificaciones, entre las cuales se procedió a realizar el criterio ABC para identificar cuáles de ellos presenta mayor salida, y por ende, puedan ser ubicados de manera más accesible dentro de la bodega.

Tabla D.4 Estratificación ABC del departamento “Decoración”

Fuente Elaboración propia

Clasificación	Descripción	Unidades vendidas	Abs.	Frecuencia Acumulada	Porcentaje	Porc. Acum.	Clasificación
566180000	ADORNOS DE MESA	7796	0,29	0,29	29%	29%	A
566O00000	FLORES	6902	0,25	0,54	25%	54%	A
566JA0000	FRAGANCIAS HOGAR	5799	0,21	0,76	21%	76%	A
566N40000	VELAS	2289	0,08	0,84	8%	84%	B
566N50000	PORTA- RRETRATOS	1867	0,07	0,91	7%	91%	B
566V10000	DECORACIÓN DE JARDÍN	1368	0,05	0,96	5%	96%	C
566N20000	CUADROS Y ESPEJOS	883	0,03	0,99	3%	99%	C
566JB0000	LAMPARAS	171	0,01	1,00	1%	100%	C
	TOTAL	27075	1				

De acuerdo a los resultados de la tabla D.4, los cuales se muestran además en la ilustración D.4 se puede apreciar que la clasificación de adornos de mesa, flores y fragancias de hogar representa a productos tipo A con un 29%, 25% y 21 % respectivamente.

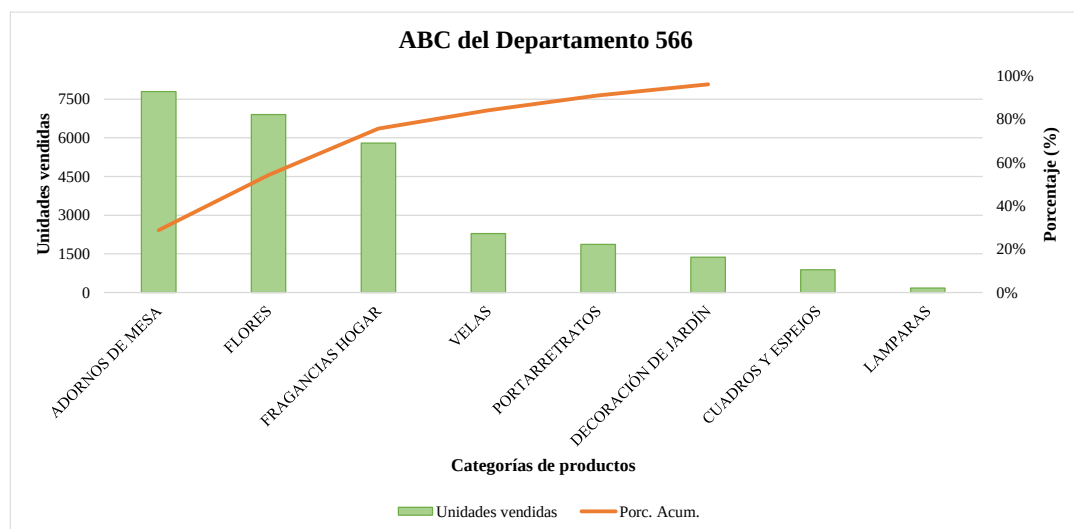


Ilustración D.4 Diagrama ABC del departamento “Decoración”

Fuente Elaboración propia

Departamento 567 “Servicios de mesa”

En el departamento de servicios de mesa se cuenta con 6 clasificaciones, entre las cuales se procedió a realizar el criterio ABC para identificar cuáles de ellos presenta mayor salida, y, por ende, puedan ser ubicados de manera más accesible dentro de la bodega.

Tabla D.5 Estratificación ABC del departamento “Servicios de mesa”

Fuente: Elaboración propia

Clasificación	Descripción	Unidades vendidas	Abs.	Acumulado	Porcentaje	Porc. Acum.	Clasificación
567O10000	VAJILLAS	4889	0,32	0,32	32%	32%	A
567M90000	TEXTILES DE MESA	3382	0,22	0,54	22%	54%	A
567O70000	ARTÍCULOS PARA BEBIDAS	3226	0,21	0,75	21%	75%	A
567O20000	PIEZAS AUXILIARES DE MESA	1782	0,12	0,87	12%	87%	B
567O30000	CUBIERTOS	1050	0,07	0,94	7%	94%	B
567S30000	ACCESORIOS PARA BAR	972	0,06	1,00	6%	100%	C
	TOTAL	15301	1				

De acuerdo a los resultados de la tabla D.5, los cuales se muestran además en la ilustración D.5 se puede apreciar que la clasificación de vajillas, textiles de mesa y artículos para bebida representa a productos tipo A con un 32%, 22% y 21 % respectivamente.

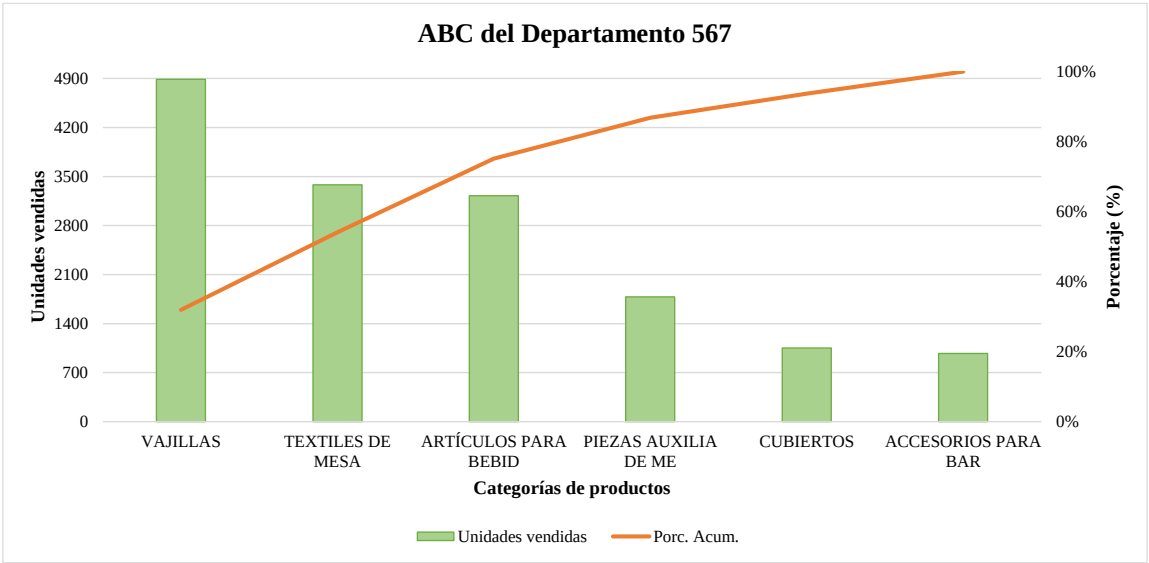


Ilustración D.5 Diagrama ABC del departamento “Servicios de mesa”

Fuente: Elaboración propia

Departamento 569 “Artículos de cocina”

En el departamento de artículos de cocina se cuenta con 6 clasificaciones, entre las cuales se procedió a realizar el criterio ABC para identificar cuáles de ellos presenta mayor salida, y por ende, puedan ser ubicados de manera más accesible dentro de la bodega.

Tabla D.6 Estratificación ABC del departamento “Artículos de cocina”

Fuente: Elaboración propia

Clasificación	Descripción	Unidades vendidas	Abs.	Acumulado	Porcentaje	Porc. Acum.	Clasificación
569P70000	ORGANIZACIÓN DE COCINA	3714	0,34	0,34	34%	34%	A
569P30000	UTENSILIOS DE COCINA	3481	0,32	0,66	32%	66%	A
569P60000	SARTENES	1285	0,12	0,77	12%	77%	A
569P20000	ARTICULOS PARA HORNO	1005	0,09	0,87	9%	87%	B
569P10000	OLLAS Y CANTINAS	835	0,08	0,94	8%	94%	B
569N00000	TEXTILES DE COCINA	627	0,06	1,00	6%	100%	C
	TOTAL	10947	1				

De acuerdo a los resultados de la tabla D.6, los cuales se muestran además en la ilustración D.6 se puede apreciar que la clasificación de organización de cocina, utensilios de cocina y sartenes representa a productos tipo A con un 34%, 32% y 12 % respectivamente.

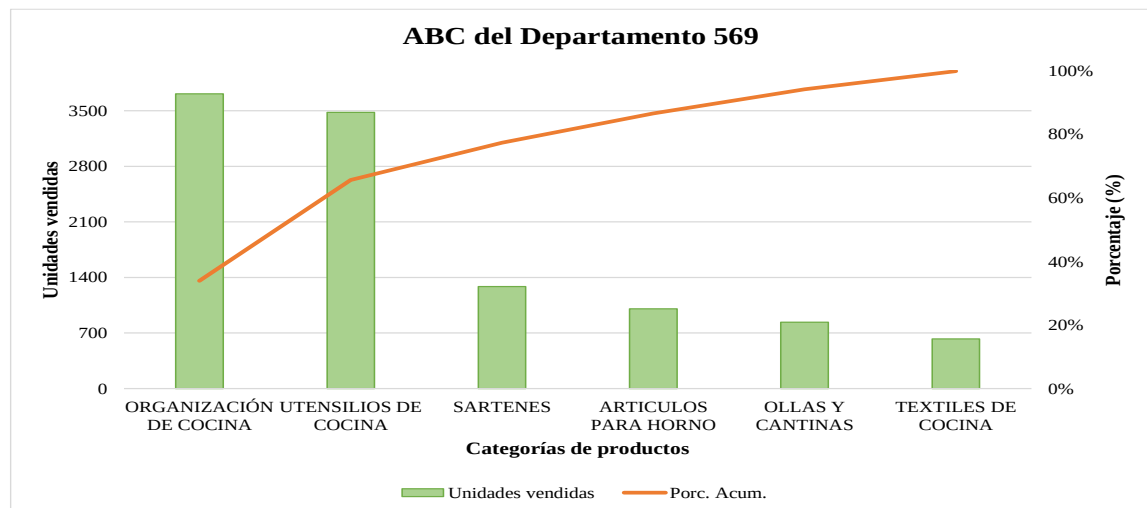


Ilustración D.6 Diagrama ABC del departamento “Artículos de cocina”

Fuente: Elaboración propia

Departamento 592 “Baño”

En el departamento de baño se cuenta con 4 clasificaciones, entre las cuales se procedió a realizar el criterio ABC para identificar cuáles de ellos presenta mayor salida, y por ende, puedan ser ubicados de manera más accesible dentro de la bodega.

Tabla D.7 Estratificación ABC del departamento “Baño”

Fuente: Elaboración propia

Clasificación	Descripción	Unidades vendidas	Absoluto	Acumulado	Porcentaje	Porc. Acum.	Clasificación
592R40000	TOALLAS	9569	0,56	0,56	56%	56%	A
592S30000	ACCESORIOS Y REPISAS	3365	0,20	0,76	20%	76%	A
592M30000	ALFOMBRAS	2511	0,15	0,90	15%	90%	B
592M60000	CORTINAS	1652	0,10	1,00	10%	100%	C
	TOTAL	17097	1				

De acuerdo a los resultados de la tabla D.7, los cuales se muestran además en la ilustración D.7 se puede apreciar que la clasificación de toallas, además de los accesorios y repisas, los cuales representan a productos tipo A con un 56% y 20 % respectivamente.

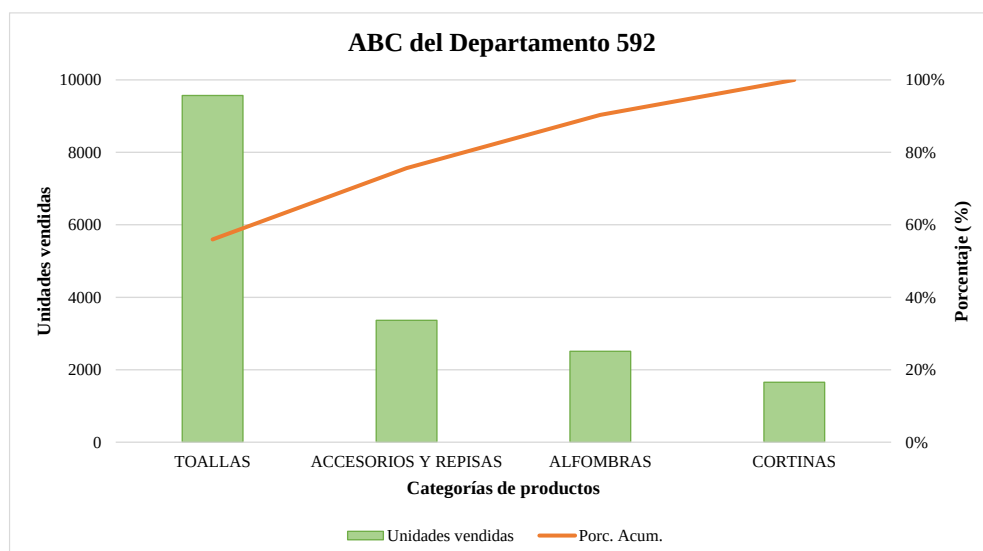


Ilustración D.7 Diagrama ABC del departamento “Baño”

Fuente: Elaboración propia

Departamento 593 “Almacenaje”

En el departamento de almacenaje se cuenta con 4 clasificaciones, entre las cuales se procedió a realizar el criterio ABC para identificar cuáles de ellos presenta mayor salida, y por ende, puedan ser ubicados de manera más accesible dentro de la bodega.

Tabla D.8 Estratificación ABC del departamento “Almacenaje”

Fuente: Elaboración propia

Clasificación	Descripción	Unidades vendidas	Abs.	Acumulado	Porcentaje	Porc. Acum.	Clasificación
593R7GE00	CAJAS	1910	0,33	0,33	33%	33%	A
593R60000	ART LAVANDERÍA	1813	0,32	0,65	32%	65%	A
593R5EF00	ARMADORES	1402	0,24	0,89	24%	89%	B
593U80000	LONCHERAS Y BOTELLAS	606	0,11	1,00	11%	100%	C
	TOTAL	5731	1				

De acuerdo a los resultados de la tabla D.8, los cuales se muestran además en la ilustración D.8 se puede apreciar que la clasificación de cajas, además de los artículos de lavandería, los cuales representan a productos tipo A con un 33% y 32 % respectivamente.

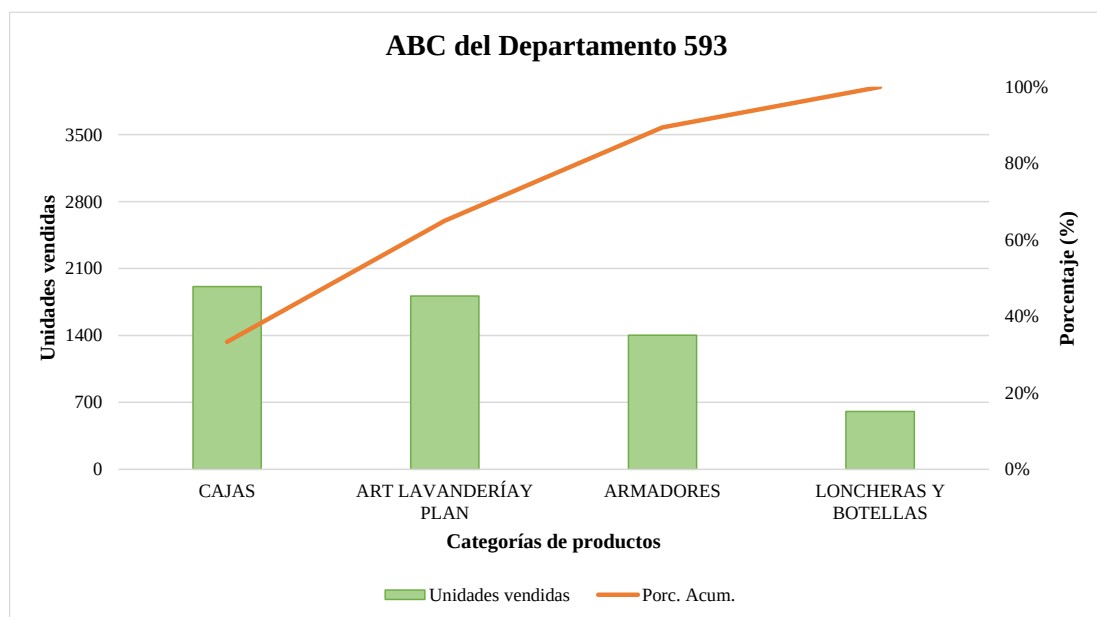


Ilustración D.8 Diagrama ABC del departamento “Almacenaje”

Fuente: Elaboración propia

Departamento 805 “Mascotas”

En el departamento de mascotas se cuenta con 3 clasificaciones, entre las cuales se procedió a realizar el criterio ABC para identificar cuáles de ellos presenta mayor salida, y por ende, puedan ser ubicados de manera más accesible dentro de la bodega.

Tabla D.9 Estratificación ABC del departamento “Mascotas”

Fuente: Elaboración propia

Clasificación	Descripción	Unidades vendidas	Abs.	Acumulado	Porcentaje	Porc. Acum.	Clasificación
805G20000	ACCESORIOS DE MASCOTA	545	0,49	0,49	49%	49%	A
805G30000	HIGIENE DE MASCOTAS	298	0,27	0,75	27%	75%	A
805G10000	IMPLEMENTOS DE MASCOTA	280	0,25	1,00	25%	100%	B
	TOTAL	1123	1				

De acuerdo a los resultados de la tabla D.9, los cuales se muestran además en la ilustración D.9 se puede apreciar que la clasificación de accesorios de mascota, además de higiene de mascotas, los cuales representan a productos tipo A con un 49% y 27 % respectivamente.

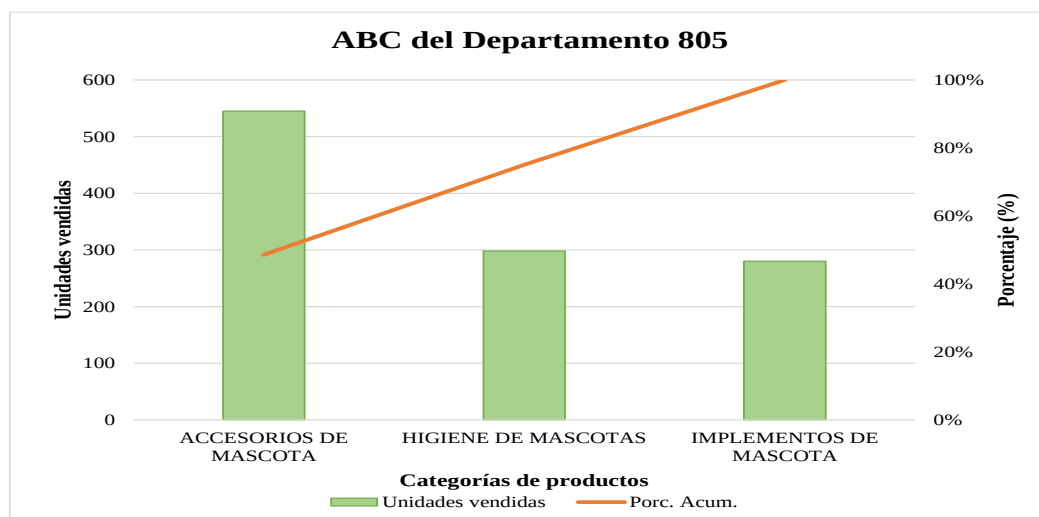


Ilustración D.9 Diagrama del ABC del departamento “Mascotas”

Fuente: Elaboración propia

Departamento 995 “Electrohogar”

En el departamento de electrohogar se cuenta con 6 clasificaciones, entre las cuales se procedió a realizar el criterio ABC para identificar cuáles de ellos presenta

mayor salida, y por ende, puedan ser ubicados de manera más accesible dentro de la bodega.

Tabla D.10 Estratificación ABC del departamento “Electrohogar”

Fuente: Elaboración propia

Clasificación	Descripción	Unidades vendidas	Abs.	Acumulado	Porcentaje	Porc. Acum.	Clasificación
995P40000	ELECTRO MENORES	2837	0,83	0,83	83%	83%	A
995X80000	LIMPIEZA	259	0,08	0,91	8%	91%	B
995X90000	CLIMATIZACIÓN	169	0,05	0,96	5%	96%	B
995Q40000	LAVANDERÍA	68	0,02	0,98	2%	98%	B
995X70000	REFRIGERACIÓN	45	0,01	0,99	1%	99%	C
995W90000	EQUIPOS PARA COCINA	24	0,01	1,00	1%	100%	C
	TOTAL	3402	1				

De acuerdo a los resultados de la tabla D.10, los cuales se muestran además en la ilustración D.10 se puede apreciar que la clasificación de electro-menores representa a productos tipo A con un 83 %.

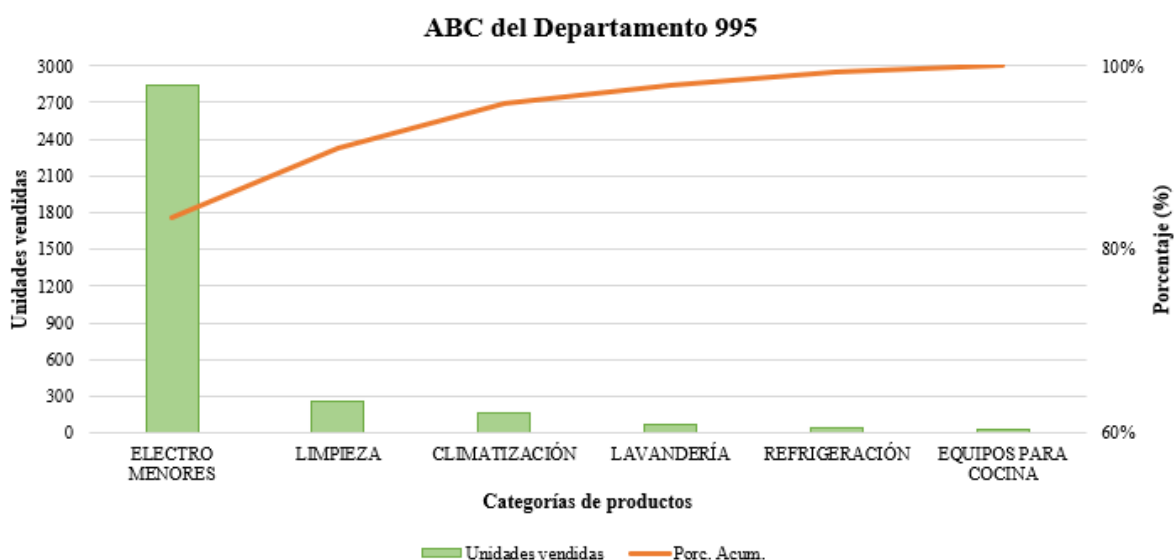


Ilustración D.10 Diagrama del ABC del departamento “Electrohogar”

Fuente: Elaboración propia

Departamento 997 “Tecnología”

En el departamento de tecnología se cuenta con 6 clasificaciones, entre las cuales se procedió a realizar el criterio ABC para identificar cuáles de ellos presenta mayor salida, y por ende, puedan ser ubicados de manera más accesible dentro de la bodega.

Tabla D.11 Estratificación ABC del departamento “Tecnología”

Fuente: Elaboración propia

Clasificación	Descripción	Unidades vendidas	Absoluto	Acumulado	Porcentaje	Porc. Acum.	Clasificación
997V20000	ACC. DE TECNOLOGIA	1151	0,47	0,47	47%	47%	A
997U50000	CELULARES Y FIJOS	546	0,22	0,69	22%	69%	A
997U30000	TV AUDIO Y VIDEO	276	0,11	0,80	11%	80%	A
997U60000	COMPUTACION	243	0,10	0,90	10%	90%	B
997U70000	UNIDAD DE ALMACENAMIENTO	211	0,09	0,99	9%	99%	B
997U40000	CAMARA Y VIDEOCAMARA	29	0,01	1,00	1%	100%	C
	TOTAL	2456	1				

De acuerdo a los resultados de la tabla D.11, los cuales se muestran además en la ilustración D.11 se puede apreciar que la clasificación de accesorios de tecnología, celulares y fijos y TV audio y video representan a productos tipo A con un 47%, 22% y 11 % respectivamente.

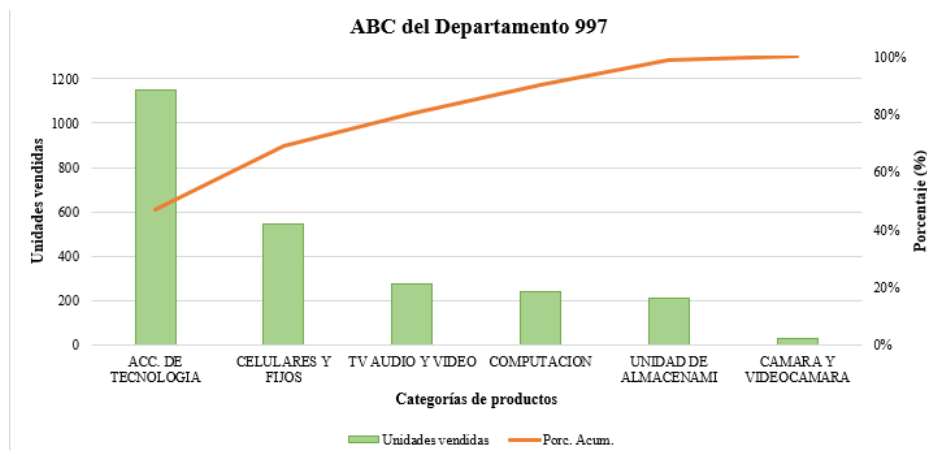


Ilustración D.11 Diagrama del ABC del departamento “Tecnología”

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE E

Análisis financiero de las opciones de diseño

En base a la necesidad de la utilización de un software de programación para el desarrollo de un prototipo de sistema de gestión de la bodega de hogar, se procedió a identificar las opciones de software posibles, indicando las características de cada uno de ellos y los costos incurridos en su uso para la implementación.

Python

Es un lenguaje de programación con licencia gratuita que permite crear archivos .py, posee una gran cantidad de librerías, datos y funciones, cabe mencionar que, para poder ejecutar el código del programa creado, se debe tener instalado el intérprete de lenguaje, a continuación, en la tabla E.1 se identifican sus ventajas y desventajas.

Tabla E.1 Ventajas y desventajas del lenguaje de programación Python

Fuente: Elaboración propia

Ventajas	
Sencillez y rapidez	Permite que el programador se adapte al lenguaje interpretado considerado como scripts, el cual hace referencia a su sencillez con la que se programa un prototipo.
Flexible	Posee varias herramientas que se pueden aplicar en la programación, no requiere tantos detalles en su código debido a que no es necesario declarar cada tipo de dato, si se requiere hacer una lista.
Fácil programación	Su lenguaje se asemeja a otros programas, se debe mantener cuidado en respetar reglas, uso de las líneas o variables. Sus módulos se encuentran organizados a comparación de otros.
Desventajas	
Aprendizaje para web	Cuando se programa para la parte web, la programación no es sencilla.
Instalación	La mayor parte de los servidores no poseen soporte para Python.
Librerías	Algunos programadores prefieren utilizar librería de otros programas.

En la tabla E.2 se muestra el flujo de caja correspondiente a la utilización del lenguaje de programación Python para el desarrollo del prototipo del sistema de gestión de la bodega, el cual está proyectado para 5 años.

Se ha considerado la adquisición de un equipo (laptop) para poder llevar el manejo utilización del prototipo creado, el cual tiene un tiempo de vida útil de 5 años. Obteniendo un valor neto actual de \$1064,29.

Tabla E.2 Análisis financiero de lenguaje Python

Fuente: Elaboración propia

AÑO	0	1	2	3	4	5
Inversión inicial en software	\$ 0,00					
Costo de suscripción de software	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
Costo de mantenimiento de equipos	-\$ 100,00	-\$ 125,00	-\$ 150,00	-\$ 175,00	-\$ 200,00	-\$ 225,00
Depreciación del equipo	-\$ 224,00	-\$ 224,00	-\$ 224,00	-\$ 224,00	-\$ 224,00	-\$ 224,00
Amortización de la licencia	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
Valor de salvamento del equipo	\$ 0,00	\$ 1.176,00	\$ 952,00	\$ 728,00	\$ 504,00	\$ 280,00
Flujo de caja	-\$ 324,00	\$ 827,00	\$ 578,00	\$ 329,00	\$ 80,00	-\$ 169,00
VAN	\$ 1.064,29					

Macros Excel

Es una herramienta que permite editar, analizar y presentar datos mediante las hojas de cálculos de Excel, utiliza el lenguaje scripts de Visual Basic for Applications VBA, el mismo que le ayuda a crear comandos, además de grabar macros para tareas repetitivas. A continuación, en la tabla E.3 se identifican sus ventajas y desventajas:

Tabla E.3 Ventajas y desventajas del lenguaje de programación Visual Basic en macros de Excel

Fuente: Elaboración propia

Ventajas	
Reduce errores	Ayuda a trabajar en Excel mediante el ingreso de datos mediante la grabación de macros, el cual le permite crear acciones repetitivas y evitar errores al ingreso.
Reduce tiempo de trabajo	Se crea la programación y se utiliza cada vez que se vaya a utilizar Excel, ahorrando tiempo en su uso a diferencia de que se deben manipular los datos de manera directa de la hoja de cálculo.
Incrementa uso de Excel	Además de la creación de macros, se pueden crear nuevas funciones de acuerdo a sus necesidades de funcionamiento, obteniendo acceso a los mismos mediante el acceso e botones de acceso creados.
Desventajas	
Diversas copias del programa	Si varias personas desean usar el programa deben tener varias copias del mismo, lo que dificulta si los datos ingresados de todos los usuarios del programa, deben ser concatenados para obtener información certera.
Actualizaciones del VBA	Existen versiones anteriores o futuras de Excel, los cuales podrían invalidar el código del programa, y generar confusiones en los resultados.
Requiere claridad al programar	Se requiere mantener cuidado al nombrar variables, ya que podrían generar errores en la ejecución de la macro con resultados diferentes a los esperados.

En la tabla E.4 se muestra el flujo de caja correspondiente a la utilización del lenguaje de programación Visual Basic para macros en excel para el desarrollo del prototipo del sistema de gestión de la bodega, el cual está proyectado para 5 años. Se ha considerado la adquisición de un equipo (laptop) para poder llevar el manejo utilización del prototipo creado, el cual tiene un tiempo de vida útil de 5 años. Obteniendo un valor neto actual de \$1064,29.

Tabla E.4 Análisis financiero de lenguaje Visual Basic_Macros Excel

Fuente: Elaboración propia

AÑO	0	1	2	3	4	5
Inversión inicial en software	\$ 0,00					
Costo de suscripción de software	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
Costo de mantenimiento de equipos	-\$ 100,00	-\$ 125,00	-\$ 150,00	-\$ 175,00	-\$ 200,00	-\$ 225,00
Depreciación del equipo	-\$ 224,00	-\$ 224,00	-\$ 224,00	-\$ 224,00	-\$ 224,00	-\$ 224,00
Amortización de la licencia	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
Valor de salvamento del equipo	\$ 0,00	\$ 1.176,00	\$ 952,00	\$ 728,00	\$ 504,00	\$ 280,00
Flujo de caja	-\$ 324,00	\$ 827,00	\$ 578,00	\$ 329,00	\$ 80,00	-\$ 169,00
VAN	\$ 1.064,29					

JAVA

Es una multiplataforma que permite crear programas completos, con un lenguaje independiente de la plataforma, de tal manera, que puede ser usado en cualquier ordenador y sistema operativo. Se requiere el uso de licencias. A continuación, en la tabla E.5 se identifican sus ventajas y desventajas:

Tabla E.5 Ventajas y desventajas del lenguaje de programación Java

Fuente: Elaboración propia

Ventajas	
Aplicación en diversos sistemas operativos	Al ser multiplataforma permite trabajar con Windows, Linux, Solaris o teléfono móvil de última generación
Liberación de memoria	Permite liberar memoria del sistema con solo solicitar la memoria al sistema por medio del programador.
Evita errores de programación	Mediante la gestión de errores a través de excepciones en C o C++ evita errores que se pueden originar al programar.
Desventajas	
Ejecución de programa	Únicamente se puede ejecutar el programa si se tiene un equipo virtual (JVM), de lo contrario no se ejecuta.
Sintaxis complejo	Comparado a otros programas es muy complicado y su lenguaje de programación no evolucionada
Potencia de equipos	No se pueden ejecutar distintos programas a la vez, se requiere de mayor potencia.

En la tabla E.6 se muestra el flujo de caja correspondiente a la utilización del lenguaje de programación JAVA Professional Edition 32 / 64 bit para el desarrollo del prototipo del sistema de gestión de la bodega, el cual está proyectado para 5 años.

Se ha considerado la adquisición de un equipo (laptop) para poder llevar el manejo utilización del prototipo creado, el cual tiene un tiempo de vida útil de 5 años, además del uso de la licencia del programa. Obteniendo un valor neto actual de \$1504,94.

Tabla E.6 Análisis financiero de lenguaje JAVA

Fuente: Elaboración propia

AÑO	0	1	2	3	4	5
Inversión inicial en software	\$ 0,00					
Costo de suscripción de software	-\$ 557,95	-\$ 557,95	-\$ 557,95	-\$ 557,95	-\$ 557,95	-\$ 557,95
Costo de mantenimiento de equipos	-\$ 100,00	-\$ 125,00	-\$ 150,00	-\$ 175,00	-\$ 200,00	-\$ 225,00
Depreciación del equipo	-\$ 224,00	-\$ 224,00	-\$ 224,00	-\$ 224,00	-\$ 224,00	-\$ 224,00
Valor de salvamento del equipo	\$ 0,00	\$ 1.176,00	\$ 952,00	\$ 728,00	\$ 504,00	\$ 280,00
Flujo de caja	-\$ 881,95	\$ 269,05	\$ 20,05	-\$ 228,95	-\$ 477,95	-\$ 726,95
VAN	-\$ 1.504,94					

Velneo

Es un lenguaje de programación que permite la creación de programas empresariales, requiere la utilización de licencias. A continuación, en la tabla D.7 se identifican sus ventajas y desventajas:

Tabla E.7 Ventajas del lenguaje de programación Velneo

Fuente: Elaboración propia

Ventajas	
Plataforma de desarrollo	Es de acceso gratuito, es completa no necesita terceros, son instalables y posee inspectores de errores al programar
Base de datos	Posee base de datos integrada, además que el mantenimiento de la plataforma es de fácil acceso.
Plantillas FLOSS	Cuenta con una lista de plantillas que pueden ser utilizadas directamente por el usuario, sin necesidad de programar, o pueden ser fácilmente editables y adaptadas a la empresa.
Desventajas	
Multiplataforma	Las versiones actuales no son multiplataforma, es decir no permiten su funcionamiento en Windows, Linux, teléfonos celulares.
Costos	Cada usuario que ingrese al servidor debe pagar un costo por licencias del programa.

En la tabla E.8 se muestra el flujo de caja correspondiente a la utilización del lenguaje de programación Velneo Nivel 3 para el desarrollo del prototipo del sistema de gestión de la bodega, el cual está proyectado para 5 años. Se ha considerado la adquisición de un equipo (laptop) para poder llevar el manejo y utilización del prototipo creado, el cual tiene un tiempo de vida útil de 5 años, además del uso de la licencia del programa. Obteniendo un valor neto actual de \$11543,77.

Tabla E.8 Análisis financiero de lenguaje Velneo

Fuente: Elaboración propia

AÑO	0	1	2	3	4	5
Inversión inicial en software	\$ 0,00					
Costo de suscripción de software	-\$ 2.738,04	-\$ 2.738,04	-\$ 2.738,04	-\$ 2.738,04	-\$ 2.738,04	-\$ 2.738,04
Costo de mantenimiento de equipos	-\$ 100,00	-\$ 125,00	-\$ 150,00	-\$ 175,00	-\$ 200,00	-\$ 225,00
Depreciación del equipo	-\$ 224,00	-\$ 224,00	-\$ 224,00	-\$ 224,00	-\$ 224,00	-\$ 224,00
Valor de salvamento del equipo	\$ 0,00	\$ 1.176,00	\$ 952,00	\$ 728,00	\$ 504,00	\$ 280,00
Flujo de caja	-\$ 3.062,04	-\$ 1.911,04	-\$ 2.160,04	-\$ 2.409,04	-\$ 2.658,04	-\$ 2.907,04
VAN	-\$ 11.543,77					

De acuerdo a los resultados obtenidos del valor neto actual de cada una de las posibles opciones de utilización de lenguaje de programación, se tiene que a mayor valor del VAN la opción es económicamente viable, de esta manera se obtiene que las opciones más prometedoras son: Python y Macros de Excel.

Posteriormente, se realiza un análisis de sensibilidad o análisis cualitativo considerando los requerimientos del diseño, con el objetivo de verificar que programas pueden satisfacer la mayoría de dichos requerimientos, como se muestra en la tabla E.9:

Tabla E.9 Análisis de sensibilidad de opciones de lenguaje de programación

Fuente: Elaboración propia

Generalidades	Programas			
	Phyton	Macros de Excel	Velneo	JAVA
Programa de acceso gratuito	✓	✓	x	x
Fácil de programar	✓	✓	x	x
Diseño amigable con el usuario	x	✓	✓	✓
Brinda herramientas matemáticas para llevar un control de inventarios	✓	✓	✓	✓
Permite almacenar información sobre ubicaciones y cantidades de productos	✓	✓	✓	✓
Uso en cualquier dispositivo	x	x	x	✓
Puede conectarse a otros sistemas de gestión	x	x	x	✓

En la tabla E.9 se puede apreciar que los programas: Macros de Excel y Java son los que cumplen con la mayoría de los requerimientos de diseño o generalidades necesarias para llevar a cabo la implementación del sistema de gestión de bodegas

APÉNDICE F

Prototipo

Se diseñó y programó un prototipo para la gestión y control de inventarios en la bodega retail, usando Macros de Excel, la opción de programador “Visual Basic”. El prototipo consta de 5 bloques, los cuales abarcan procesos como recepción de pedido, perchado de productos, surtido al piso de venta y salidas de tienda online.



Ilustración F.1 Imagen de página principal del Prototipo

Fuente: Elaboración Propia

En la ilustración F.1 se logra visualizar la página principal del prototipo, con los 5 bloques disponibles para el usuario, los mismos que se enumeran a continuación:

1. Recepción de pedido
2. Perchado de producto
3. Surtido de producto
4. Reporte de inventarios
5. Salidas Picking.com

Módulo 1. Recepción de pedido

La empresa retail maneja un centro de distribución que abastece a los diferentes puntos de venta, el proceso de recepción de esa mercadería es abarcado en el módulo 1, como se logra observar en la tabla F.1.

Tabla F.1 Descripción del módulo “Recepción de pedido”

Fuente: Elaboración propia

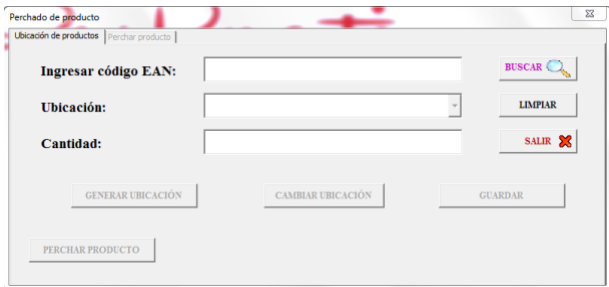
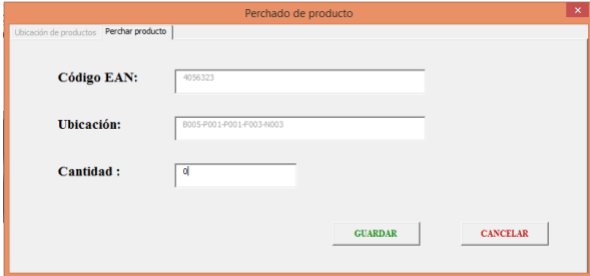
Módulo 1.- Recepción de pedido																																																																									
Recepción de pedido	El módulo “Recepción de pedido” tiene como objetivo alimentar el prototipo con los productos que llegan desde el centro de distribución a la bodega.																																																																								
Recepción de pedido Ingresar Nota de Entrega: BUSCAR <table><thead><tr><th>Nota de Entrega</th><th>EAN</th><th>Dpto.</th><th>Clasificación</th><th>Descripción</th><th>Cantidad</th></tr></thead><tbody><tr><td>0056423128</td><td>4035823</td><td>529</td><td>7564432</td><td>COJINES</td><td>55</td></tr><tr><td>0057453217</td><td>4037392</td><td>528</td><td>4524232</td><td>SABANAS</td><td>20</td></tr><tr><td>0084237690</td><td>4056432</td><td>567</td><td>4341121</td><td>MANTEL</td><td>23</td></tr><tr><td>0067453217</td><td>4027362</td><td>592</td><td>2343546</td><td>REFRISA CON TALLERO</td><td>25</td></tr><tr><td>0045312095</td><td>4044567</td><td>593</td><td>2247690</td><td>TABLA DE PLANCHAR</td><td>10</td></tr><tr><td>0078453215</td><td>4011111</td><td>997</td><td>3121212</td><td>AUDIFONOS</td><td>7</td></tr><tr><td>0078453215</td><td>4031247</td><td>569</td><td>2134637</td><td>CARPETERIA ITALIANA</td><td>20</td></tr><tr><td>0078453215</td><td>4040321</td><td>997</td><td>9734611</td><td>CAMA PARA MASCOTAS</td><td>22</td></tr><tr><td>0078453216</td><td>4050432</td><td>995</td><td>4532178</td><td>MICROONDAS</td><td>12</td></tr><tr><td>0078453216</td><td>4026354</td><td>997</td><td>1154455</td><td>CELULARES NOTE 9</td><td>6</td></tr><tr><td>0078453216</td><td>4097132</td><td>567</td><td>1123173</td><td>TERMO PUCSIA</td><td>24</td></tr></tbody></table> GUARDAR CANCELAR	Nota de Entrega	EAN	Dpto.	Clasificación	Descripción	Cantidad	0056423128	4035823	529	7564432	COJINES	55	0057453217	4037392	528	4524232	SABANAS	20	0084237690	4056432	567	4341121	MANTEL	23	0067453217	4027362	592	2343546	REFRISA CON TALLERO	25	0045312095	4044567	593	2247690	TABLA DE PLANCHAR	10	0078453215	4011111	997	3121212	AUDIFONOS	7	0078453215	4031247	569	2134637	CARPETERIA ITALIANA	20	0078453215	4040321	997	9734611	CAMA PARA MASCOTAS	22	0078453216	4050432	995	4532178	MICROONDAS	12	0078453216	4026354	997	1154455	CELULARES NOTE 9	6	0078453216	4097132	567	1123173	TERMO PUCSIA	24	El proceso consiste en el ingreso de la nota de entrega de un bulto, que arrojará el detalle de los productos que son parte de esa entrega. El usuario al dar click en “Guardar” podrá cargar los productos al inventario de la bodega. Es necesario recalcar que se manejarán dos inventarios, el inventario de bodega y el de piso de venta, sin embargo, todo el producto que llega será cargado al inventario de la bodega para estandarizar el proceso.
Nota de Entrega	EAN	Dpto.	Clasificación	Descripción	Cantidad																																																																				
0056423128	4035823	529	7564432	COJINES	55																																																																				
0057453217	4037392	528	4524232	SABANAS	20																																																																				
0084237690	4056432	567	4341121	MANTEL	23																																																																				
0067453217	4027362	592	2343546	REFRISA CON TALLERO	25																																																																				
0045312095	4044567	593	2247690	TABLA DE PLANCHAR	10																																																																				
0078453215	4011111	997	3121212	AUDIFONOS	7																																																																				
0078453215	4031247	569	2134637	CARPETERIA ITALIANA	20																																																																				
0078453215	4040321	997	9734611	CAMA PARA MASCOTAS	22																																																																				
0078453216	4050432	995	4532178	MICROONDAS	12																																																																				
0078453216	4026354	997	1154455	CELULARES NOTE 9	6																																																																				
0078453216	4097132	567	1123173	TERMO PUCSIA	24																																																																				
Recepción de pedido Ingresar Nota de Entrega: BUSCAR Nota de Entrega EAN Dpto. Aviso Se han ingresado 3 productos nuevos a la bodega Aceptar GUARDAR CANCELAR	Cuando se guardan notas de entrega que contienen productos nuevos, el sistema inmediatamente envía una notificación que indica lo sucedido al usuario, a su vez se genera una hoja de requerimientos de productos nuevos para su posterior surtido																																																																								

Módulo 2. Perchado de producto

El módulo de perchado hace referencia a la asignación de una ubicación en las estanterías mediante las codificaciones disponibles en relación con el departamento de dicho producto que ha sido ingresado a la bodega, detallado en la tabla F.2.

Tabla F.2 Descripción del módulo “Perchado de producto”

Fuente: Elaboración Propia

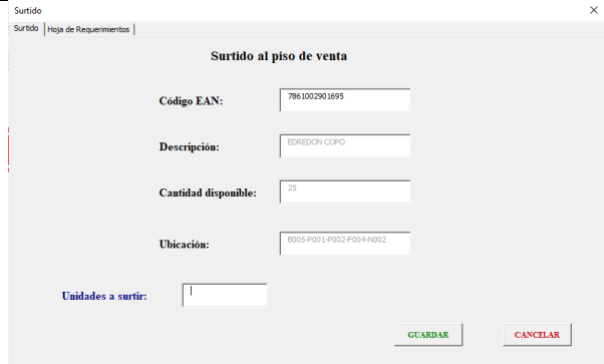
Módulo 1.- Perchado de producto	
	El módulo “Perchado de productos” tiene como objetivo darle ubicación a los productos que ingresan a la bodega, además de permitirles la opción de cambiar las ya existentes.
	Mediante la búsqueda de un producto a través del código EAN, el usuario podrá visualizar la ubicación asignada y la cantidad de productos que se encuentren en dicha ubicación, cabe mencionar que si el producto no presenta ubicación, es decir, es un producto nuevo, aparecerá un mensaje indicando que se debe generar la ubicación, en cambio si el producto si tiene ubicación se permitirá cambiarla únicamente a las ubicaciones relacionadas con su departamento
	Cuando un producto ya tenga una ubicación asignada, se habilita la opción de perchar producto, es así que se ingresan manualmente las cantidades a perchar y se da click en guardar, dicho inventario se agregará al inventario general de la bodega.

Módulo 3. Surtido de producto

Como se ha mencionado anteriormente, se manejará dos inventarios correspondientes al piso de venta y a la bodega, por lo tanto, en general, para realizar el proceso de surtido a la tienda, es necesario que se envíen productos registrados y perchados correctamente de la bodega. Excepto cuando se trata de productos nuevos, debido a que después de la recepción del pedido se genera una hoja de requerimientos de productos nuevos que permiten surtir inmediatamente después de la recepción, los procesos respectivos son descritos en la tabla F.3 que se muestra a continuación.

Tabla F.3 Descripción del módulo “Surtido de productos”

Fuente: Elaboración propia

Módulo 3.- Surtido del producto	
	El módulo “Surtido de productos” tiene como objetivo registrar y controlar el proceso de abastecimiento de productos al piso de venta para la venta directa con los clientes.
Surtido de producto con hoja de requerimientos	
	La sección de Requerimientos de piso de venta se refiere a una hoja que se genera a partir del módulo 1, cuando se ingresan productos nuevos a la bodega, por lo tanto, no necesariamente son perchados, sino que pueden pasar directamente al surtido. En el reporte el usuario podrá visualizar las cantidades disponibles, y un valor referencial de cantidad requerida, que puede variar según el producto. El usuario al dar click en “Guardar” cargará esos productos al inventario de piso de venta.
Surtido convencional de productos	
	Para el proceso de surtido convencional, el usuario deberá ingresar el código EAN del producto, para visualizar la información del mismo, y así poder definir las unidades a surtir en función del producto perchado. Al igual que en el método descrito anteriormente, la cantidad de productos que se surtan, pasaran a ser parte del inventario del piso de venta.

Módulo 4. Salidas Picking.com

La empresa retail con el fin de adaptarse a los cambios inesperados generados por la pandemia del año 2020, impulsó las ventas a través de la tienda online, los egresos de la bodega que se generen a través de la tienda online. Los egresos en la bodega causados por este tipo de salida, deben ser señalados, como se muestra en la tabla F.4.

Tabla F.4 Descripción del módulo “Salidas Picking.com”

Fuente: Elaboración propia

Módulo 5.- Salidas Picking.com	
	El módulo “Salidas Picking.com” tiene como objetivo registrar las unidades que son tomados por la tienda online.
	El proceso consiste en el ingreso del código EAN del producto con el fin de conocer características del producto, como ubicación, descripción y cantidad disponible, con el objetivo de poder ingresar las unidades a enviar a tienda online, en función de la cantidad de producto perchado en la bodega.

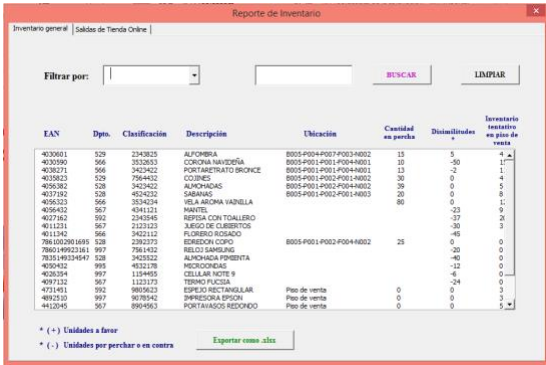
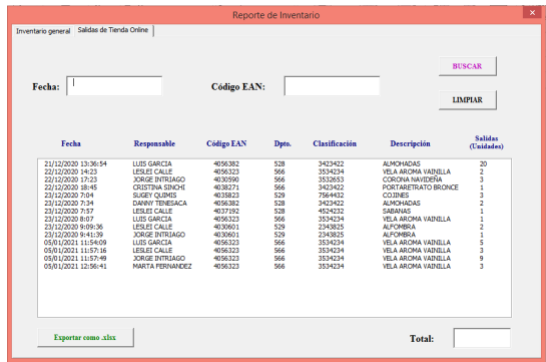
Módulo 5. Reporte de inventario

En dicho módulo se puede visualizar las cantidades de productos ingresados a la bodega con las características correspondientes, cabe mencionar que existen dos reportes, uno destinado para el inventario general, en el cual se detallan las cantidades ingresadas a la bodega, las cantidades que han ingresado pero aún no han sido perchadas, además de las cantidades existentes en el piso de venta.

El segundo reporte se basa en las salidas por tiendas online, las cuales se consideran debido a que su salida afecta directamente a las unidades existentes en bodega, es así que se requiere llevar un control e información de dichas salidas, mostrados en la tabla F.5.

Tabla F.5 Descripción del módulo “Reporte de inventario”

Fuente: Elaboración propia

Módulo 5.- Reporte de inventario	
	El módulo “Reporte de inventarios” tiene como objetivo realizar reportes del estado actual de productos en la bodega.
	El reporte de inventario general, muestra las descripciones y ubicaciones de los productos, indicando además las cantidades en piso de venta y las disimilitudes que son positivas en el caso de que hayan llegado más unidades físicas que las indicadas en la nota de venta, y negativas cuando se han recibido físicamente menos unidades que las indicadas en la nota de venta, o cuando el producto ha llegado a bodega, pero aún no ha sido colocado en las estanterías correspondientes. Se permite filtrar la información tanto por código EAN, descripción, departamento, ubicación, descripción y exportar dicho reporte en un documento externo de Excel.
	El reporte de salidas de tienda online, muestra cada uno de los movimientos que ha tenido un producto por ventas online, en la cual se registra la fecha y hora actual en la que se realizó dicho requerimiento, además del responsable con el objetivo de realizar un mayor control de la salida de productos de la bodega, se puede filtrar dicha información, mediante la fecha de las salidas, además del código EAN, se puede exportar también el reporte en un documento externo de Excel.

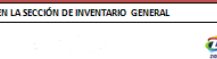
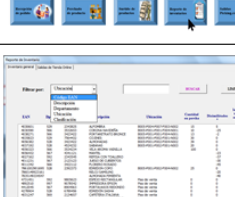
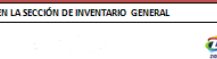
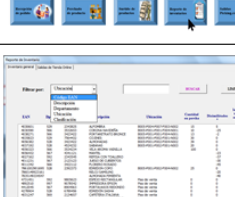
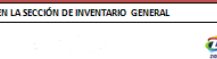
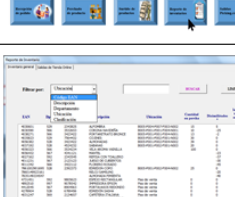
APÉNDICE G

Instructivos del uso del prototipo

La realización de los instructivos se realiza con el objeto de familiarizar al operador con el uso de este tipo de sistema, de tal manera, que se puedan evitar errores de ingreso, salida o interpretación de los datos, dichos instructivos se muestran en la tabla G.1.

Tabla G.1 Instructivos para el manejo del prototipo

Fuente: Elaboración propia

MÓDULO 1	MÓDULO 2	MÓDULO 3																																																														
<table><tr><td>Proceso: Recepción y almacenamiento de productos</td><td>Versión: 1</td><td></td></tr><tr><td>Instructivo: "Recepción de pedido"</td><td>Vigencia: 2020-2021</td><td>Página 1 de 2</td></tr></table> <table><tr><td>Objetivo</td><td>Conocer el correcto funcionamiento del módulo "Recepción de pedido" para facilitar su uso a los operativos.</td></tr><tr><td>Alcance</td><td>Aplica en las actividades de recepción y comprobación de calidad y cantidad de los productos en la bodega para asegurar su ingreso en el inventario general del sistema.</td></tr><tr><td>Responsable</td><td>Supervisor: Responsable de validar las cantidades de ingreso del bulto, y del cumplimiento del instructivo. Encargado de bodega: Responsable de cumplir a cabalidad lo mencionado en el instructivo.</td></tr></table> <table><tr><th colspan="2">DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</th></tr><tr><td>1. Seleccionar opción de "Recepción de pedido".</td><td></td></tr><tr><td>2. Digitar/escanear nota de entrega de los bultos.</td><td></td></tr><tr><td>3. Dar click en el botón "Buscar".</td><td></td></tr></table>	Proceso: Recepción y almacenamiento de productos	Versión: 1		Instructivo: "Recepción de pedido"	Vigencia: 2020-2021	Página 1 de 2	Objetivo	Conocer el correcto funcionamiento del módulo "Recepción de pedido" para facilitar su uso a los operativos.	Alcance	Aplica en las actividades de recepción y comprobación de calidad y cantidad de los productos en la bodega para asegurar su ingreso en el inventario general del sistema.	Responsable	Supervisor: Responsable de validar las cantidades de ingreso del bulto, y del cumplimiento del instructivo. Encargado de bodega: Responsable de cumplir a cabalidad lo mencionado en el instructivo.	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES		1. Seleccionar opción de "Recepción de pedido".		2. Digitar/escanear nota de entrega de los bultos.		3. Dar click en el botón "Buscar".		<table><tr><td>Proceso: Recepción y almacenamiento de productos</td><td>Versión: 1</td><td></td></tr><tr><td>Instructivo: "Perchado de producto"</td><td>Vigencia: 2020-2021</td><td>Página 1 de 5</td></tr></table> <table><tr><td>Objetivo</td><td>Conocer el correcto funcionamiento del módulo "Perchado de producto" para facilitar su uso a los operativos.</td></tr><tr><td>Alcance</td><td>Aplica en las actividades de asignación de ubicación de los productos recibidos y a su vez el cambio de las ubicaciones generadas previamente.</td></tr><tr><td>Responsable</td><td>Supervisor: Responsable de verificar el cumplimiento del instructivo. Encargado de bodega: Responsable de cumplir a cabalidad lo mencionado en el instructivo.</td></tr></table> <table><tr><th colspan="2">DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</th></tr><tr><th colspan="2">GENERAR UBICACIÓN</th></tr><tr><td>1. Seleccionar opción de "Perchado de producto".</td><td></td></tr><tr><td>2. Digitar/escanear el código EAN del producto.</td><td></td></tr><tr><td>3. Dar click en el botón "Buscar".</td><td></td></tr></table>	Proceso: Recepción y almacenamiento de productos	Versión: 1		Instructivo: "Perchado de producto"	Vigencia: 2020-2021	Página 1 de 5	Objetivo	Conocer el correcto funcionamiento del módulo "Perchado de producto" para facilitar su uso a los operativos.	Alcance	Aplica en las actividades de asignación de ubicación de los productos recibidos y a su vez el cambio de las ubicaciones generadas previamente.	Responsable	Supervisor: Responsable de verificar el cumplimiento del instructivo. Encargado de bodega: Responsable de cumplir a cabalidad lo mencionado en el instructivo.	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES		GENERAR UBICACIÓN		1. Seleccionar opción de "Perchado de producto".		2. Digitar/escanear el código EAN del producto.		3. Dar click en el botón "Buscar".		<table><tr><td>Proceso: Gestión de surtido de tiendas</td><td>Versión: 1</td><td></td></tr><tr><td>Instructivo: "Surtido de productos"</td><td>Vigencia: 2020-2021</td><td>Página 1 de 4</td></tr></table> <table><tr><td>Objetivo</td><td>Conocer el correcto funcionamiento del módulo "Surtido de productos" para facilitar su uso a los operativos.</td></tr><tr><td>Alcance</td><td>Aplica para el proceso de surtido de productos por requerimientos del piso de venta o por la recepción de productos nuevos.</td></tr><tr><td>Responsable</td><td>Supervisor: Responsable de verificar el cumplimiento del instructivo. Encargado de bodega: Responsable de cumplir a cabalidad lo mencionado en el instructivo.</td></tr></table> <table><tr><th colspan="2">DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</th></tr><tr><th colspan="2">SURTIDO RÁPIDO A PISO DE VENTA</th></tr><tr><td>1. Seleccionar opción de "Perchado de producto".</td><td></td></tr><tr><td>2. Digitar/escanear el código EAN del producto.</td><td></td></tr></table>	Proceso: Gestión de surtido de tiendas	Versión: 1		Instructivo: "Surtido de productos"	Vigencia: 2020-2021	Página 1 de 4	Objetivo	Conocer el correcto funcionamiento del módulo "Surtido de productos" para facilitar su uso a los operativos.	Alcance	Aplica para el proceso de surtido de productos por requerimientos del piso de venta o por la recepción de productos nuevos.	Responsable	Supervisor: Responsable de verificar el cumplimiento del instructivo. Encargado de bodega: Responsable de cumplir a cabalidad lo mencionado en el instructivo.	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES		SURTIDO RÁPIDO A PISO DE VENTA		1. Seleccionar opción de "Perchado de producto".		2. Digitar/escanear el código EAN del producto.	
Proceso: Recepción y almacenamiento de productos	Versión: 1																																																															
Instructivo: "Recepción de pedido"	Vigencia: 2020-2021	Página 1 de 2																																																														
Objetivo	Conocer el correcto funcionamiento del módulo "Recepción de pedido" para facilitar su uso a los operativos.																																																															
Alcance	Aplica en las actividades de recepción y comprobación de calidad y cantidad de los productos en la bodega para asegurar su ingreso en el inventario general del sistema.																																																															
Responsable	Supervisor: Responsable de validar las cantidades de ingreso del bulto, y del cumplimiento del instructivo. Encargado de bodega: Responsable de cumplir a cabalidad lo mencionado en el instructivo.																																																															
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES																																																																
1. Seleccionar opción de "Recepción de pedido".																																																																
2. Digitar/escanear nota de entrega de los bultos.																																																																
3. Dar click en el botón "Buscar".																																																																
Proceso: Recepción y almacenamiento de productos	Versión: 1																																																															
Instructivo: "Perchado de producto"	Vigencia: 2020-2021	Página 1 de 5																																																														
Objetivo	Conocer el correcto funcionamiento del módulo "Perchado de producto" para facilitar su uso a los operativos.																																																															
Alcance	Aplica en las actividades de asignación de ubicación de los productos recibidos y a su vez el cambio de las ubicaciones generadas previamente.																																																															
Responsable	Supervisor: Responsable de verificar el cumplimiento del instructivo. Encargado de bodega: Responsable de cumplir a cabalidad lo mencionado en el instructivo.																																																															
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES																																																																
GENERAR UBICACIÓN																																																																
1. Seleccionar opción de "Perchado de producto".																																																																
2. Digitar/escanear el código EAN del producto.																																																																
3. Dar click en el botón "Buscar".																																																																
Proceso: Gestión de surtido de tiendas	Versión: 1																																																															
Instructivo: "Surtido de productos"	Vigencia: 2020-2021	Página 1 de 4																																																														
Objetivo	Conocer el correcto funcionamiento del módulo "Surtido de productos" para facilitar su uso a los operativos.																																																															
Alcance	Aplica para el proceso de surtido de productos por requerimientos del piso de venta o por la recepción de productos nuevos.																																																															
Responsable	Supervisor: Responsable de verificar el cumplimiento del instructivo. Encargado de bodega: Responsable de cumplir a cabalidad lo mencionado en el instructivo.																																																															
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES																																																																
SURTIDO RÁPIDO A PISO DE VENTA																																																																
1. Seleccionar opción de "Perchado de producto".																																																																
2. Digitar/escanear el código EAN del producto.																																																																
MÓDULO 4	MÓDULO 5																																																															
<table><tr><td>Macroproceso: Logística</td><td>Código: 005</td><td></td></tr><tr><td>Proceso: Gestión de surtido de tiendas</td><td>Versión: 1</td><td></td></tr><tr><td>Instructivo: "Salidas a tiendas online"</td><td>Vigencia: 2020-2021</td><td>Página 1 de 2</td></tr></table> <table><tr><td>Objetivo</td><td>Conocer el correcto funcionamiento del módulo "Surtido de productos" para facilitar su uso a los operativos.</td></tr><tr><td>Alcance</td><td>Aplica para el proceso de surtido de productos por requerimientos del piso de venta o por la recepción de productos nuevos.</td></tr><tr><td>Responsable</td><td>Supervisor: Responsable de verificar el cumplimiento del instructivo. Encargado de bodega: Responsable de cumplir a cabalidad lo mencionado en el instructivo.</td></tr></table> <table><tr><th colspan="2">DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</th></tr><tr><th colspan="2">SURTIDO RÁPIDO A PISO DE VENTA</th></tr><tr><td>1. Seleccionar opción "Salidas a tiendas online".</td><td></td></tr><tr><td>2. Digitar/escanear el código EAN del producto.</td><td></td></tr><tr><td>3. Presionar la tecla ENTER para visualizar información del producto.</td><td></td></tr></table>	Macroproceso: Logística	Código: 005		Proceso: Gestión de surtido de tiendas	Versión: 1		Instructivo: "Salidas a tiendas online"	Vigencia: 2020-2021	Página 1 de 2	Objetivo	Conocer el correcto funcionamiento del módulo "Surtido de productos" para facilitar su uso a los operativos.	Alcance	Aplica para el proceso de surtido de productos por requerimientos del piso de venta o por la recepción de productos nuevos.	Responsable	Supervisor: Responsable de verificar el cumplimiento del instructivo. Encargado de bodega: Responsable de cumplir a cabalidad lo mencionado en el instructivo.	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES		SURTIDO RÁPIDO A PISO DE VENTA		1. Seleccionar opción "Salidas a tiendas online".		2. Digitar/escanear el código EAN del producto.		3. Presionar la tecla ENTER para visualizar información del producto.		<table><tr><td>Instructivo: "Reporte de inventarios"</td><td>Código: 003</td><td></td></tr><tr><td></td><td>Versión: 1</td><td></td></tr><tr><td></td><td>Vigencia: 2020-2021</td><td>Página 1 de 4</td></tr></table> <table><tr><td>Objetivo</td><td>Conocer el correcto funcionamiento del módulo "Reporte de inventarios" para facilitar su uso a los operativos.</td></tr><tr><td>Alcance</td><td>Aplica para la búsqueda de artículos en la bodega y el piso de venta, según diferentes opciones de búsqueda.</td></tr><tr><td>Responsable</td><td>Supervisor: Responsable de verificar el cumplimiento del instructivo. Encargado de bodega: Responsable de cumplir a cabalidad lo mencionado en el instructivo.</td></tr></table> <table><tr><th colspan="2">DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</th></tr><tr><th colspan="2">BÚSQUEDA EN LA SECCIÓN DE INVENTARIO GENERAL</th></tr><tr><td>1. Seleccionar opción de "Reporte de inventarios".</td><td></td></tr><tr><td>2. Escoger una opción de la lista de búsqueda.</td><td></td></tr></table>	Instructivo: "Reporte de inventarios"	Código: 003			Versión: 1			Vigencia: 2020-2021	Página 1 de 4	Objetivo	Conocer el correcto funcionamiento del módulo "Reporte de inventarios" para facilitar su uso a los operativos.	Alcance	Aplica para la búsqueda de artículos en la bodega y el piso de venta, según diferentes opciones de búsqueda.	Responsable	Supervisor: Responsable de verificar el cumplimiento del instructivo. Encargado de bodega: Responsable de cumplir a cabalidad lo mencionado en el instructivo.	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES		BÚSQUEDA EN LA SECCIÓN DE INVENTARIO GENERAL		1. Seleccionar opción de "Reporte de inventarios".		2. Escoger una opción de la lista de búsqueda.																
Macroproceso: Logística	Código: 005																																																															
Proceso: Gestión de surtido de tiendas	Versión: 1																																																															
Instructivo: "Salidas a tiendas online"	Vigencia: 2020-2021	Página 1 de 2																																																														
Objetivo	Conocer el correcto funcionamiento del módulo "Surtido de productos" para facilitar su uso a los operativos.																																																															
Alcance	Aplica para el proceso de surtido de productos por requerimientos del piso de venta o por la recepción de productos nuevos.																																																															
Responsable	Supervisor: Responsable de verificar el cumplimiento del instructivo. Encargado de bodega: Responsable de cumplir a cabalidad lo mencionado en el instructivo.																																																															
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES																																																																
SURTIDO RÁPIDO A PISO DE VENTA																																																																
1. Seleccionar opción "Salidas a tiendas online".																																																																
2. Digitar/escanear el código EAN del producto.																																																																
3. Presionar la tecla ENTER para visualizar información del producto.																																																																
Instructivo: "Reporte de inventarios"	Código: 003																																																															
	Versión: 1																																																															
	Vigencia: 2020-2021	Página 1 de 4																																																														
Objetivo	Conocer el correcto funcionamiento del módulo "Reporte de inventarios" para facilitar su uso a los operativos.																																																															
Alcance	Aplica para la búsqueda de artículos en la bodega y el piso de venta, según diferentes opciones de búsqueda.																																																															
Responsable	Supervisor: Responsable de verificar el cumplimiento del instructivo. Encargado de bodega: Responsable de cumplir a cabalidad lo mencionado en el instructivo.																																																															
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES																																																																
BÚSQUEDA EN LA SECCIÓN DE INVENTARIO GENERAL																																																																
1. Seleccionar opción de "Reporte de inventarios".																																																																
2. Escoger una opción de la lista de búsqueda.																																																																

APÉNDICE H

Diagrama de procesos propuestos

En función de la implementación del prototipo para el control y gestión del inventario en la bodega de hogar, se ve modificada de manera significativa las actividades llevadas en cada proceso relacionado a la gestión de la bodega, como se notará en este apartado.

Proceso de perchado de productos en la bodega Hogar

En el proceso tradicional de perchado de productos no existe un registro respecto a las ubicaciones asignadas a la mercadería, sin embargo, con la implementación del prototipo, se agregan pasos al proceso que implican el flujo dinámico de información entre el software y el encargado de bodega, como se muestra en la ilustración H.1:

Nombre del proceso: Perchado de productos en bodega de hogar

Fecha de elaboración: 6 de diciembre de 2020

Responsable de elaboración: SC-LG

Proceso Propuesto

Personal de piso de venta

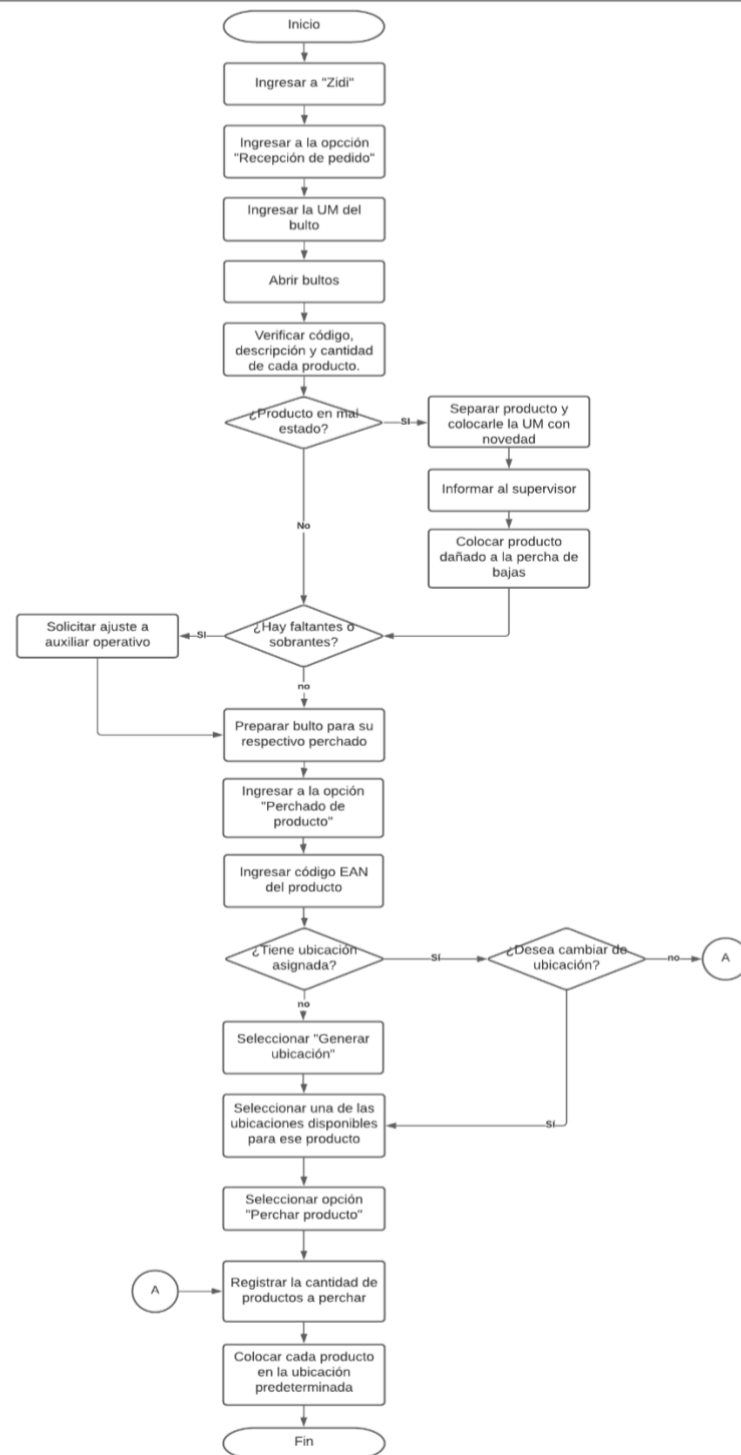


Ilustración H.1 Diagrama de proceso propuesto de perchado de productos

Fuente: Elaboración propia

Posterior al diagrama del producto se procedió a realizar el análisis de valor de procesos para conocer la situación propuesta, como se muestra a continuación en la tabla H.1

Tabla H.1 Análisis de valor del proceso de perchado del producto

Fuente: Elaboración propia

Actividad	Total	Porcentaje
AV	7	41%
NAV	1	6%
NAVN	9	53%
Total	17	100%

En la tabla H.1, se logra observar que el 41% de las actividades agregan valor, debido a que están relacionadas al manejo del software al momento de realizar el proceso de perchado, a su vez, se logra identificar que el 53% de actividades no agregan valor pero son necesarias, estas corresponden a las actividades basadas en inspecciones, verificaciones y avisos o flujo de información a otros actores, los mismos que son necesarios debido a la validación de la mercadería a perchar.

Proceso de surtido de producto de la bodega Hogar

Para el proceso de surtido se debe agregar la información del producto a surtir al piso de venta al sistema, debido a que se manejó como si fueran dos inventarios separados, el de bodega hogar y el de piso de venta, a continuación, en la ilustración H.2; se logra observar el diagrama de proceso de surtido de la bodega Hogar:

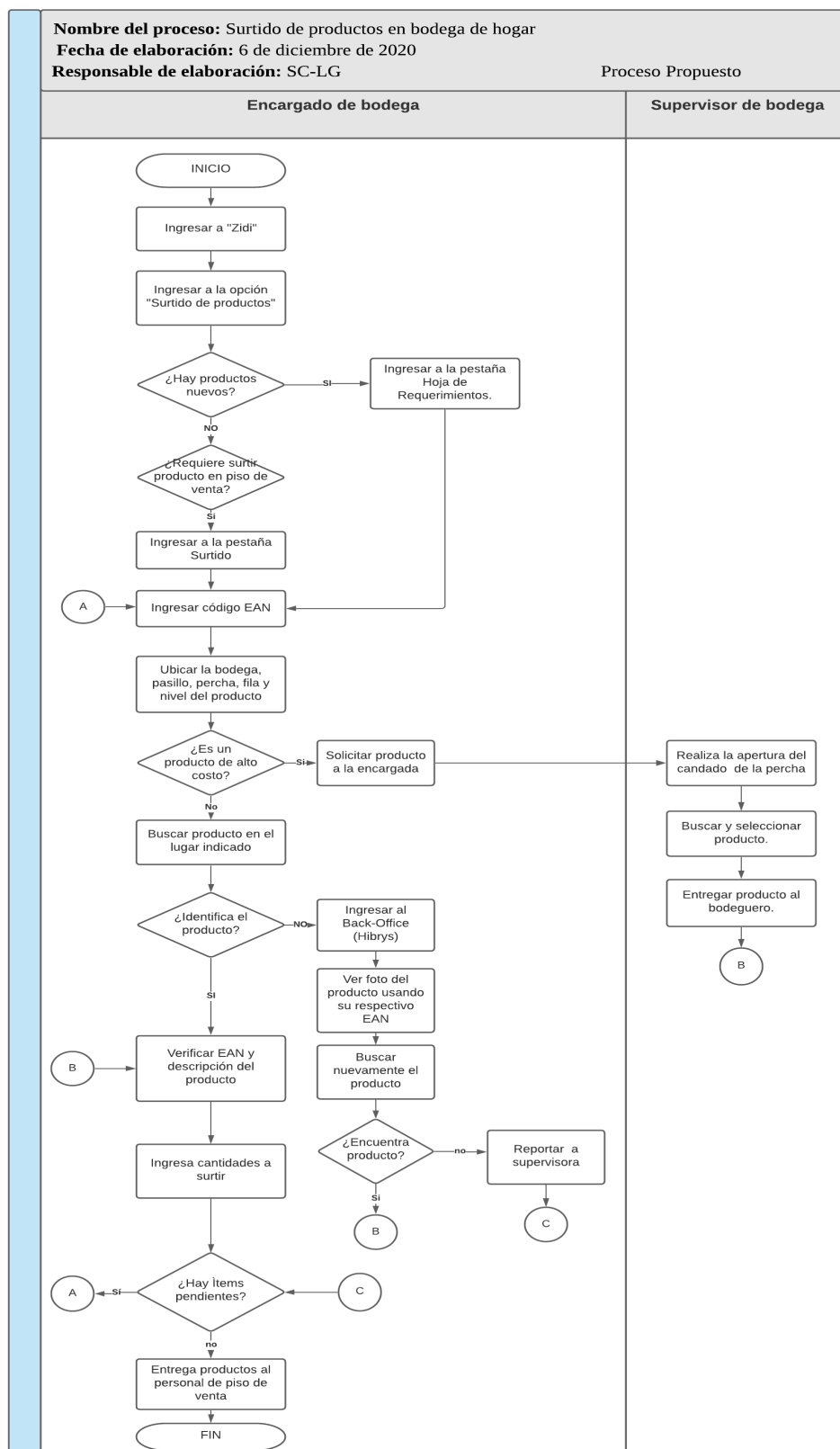


Ilustración H.2 Diagrama de proceso propuesto del proceso de surtido de productos

Fuente: Elaboración Propia

Posterior al diagrama de proceso, se procedió a realizar el análisis de valor de procesos para conocer la situación propuesta, como se muestra a continuación en la tabla H.2

Tabla H.2 Análisis de valor del proceso de perchado del producto

Fuente: Elaboración Propia

Actividad	Total	Porcentaje
AV	4	24%
NAV	1	6%
NAVN	12	71%
Total	17	100%

En la tabla H.2, se logra observar que el 24% de las actividades agregan valor, debido a que están relacionadas al manejo del software al momento de realizar el proceso de surtido, a su vez, se logra identificar que el 76% de actividades no agregan valor pero son necesarias, estas corresponden a las actividades basadas en inspecciones, verificaciones y avisos o flujo de información a otros actores, los mismos que son necesarios debido a la validación de la mercadería a surtir.

A continuación en la ilustración H.3, se observa de manera detallada las actividades que tienen cambios con la implementación del prototipo.

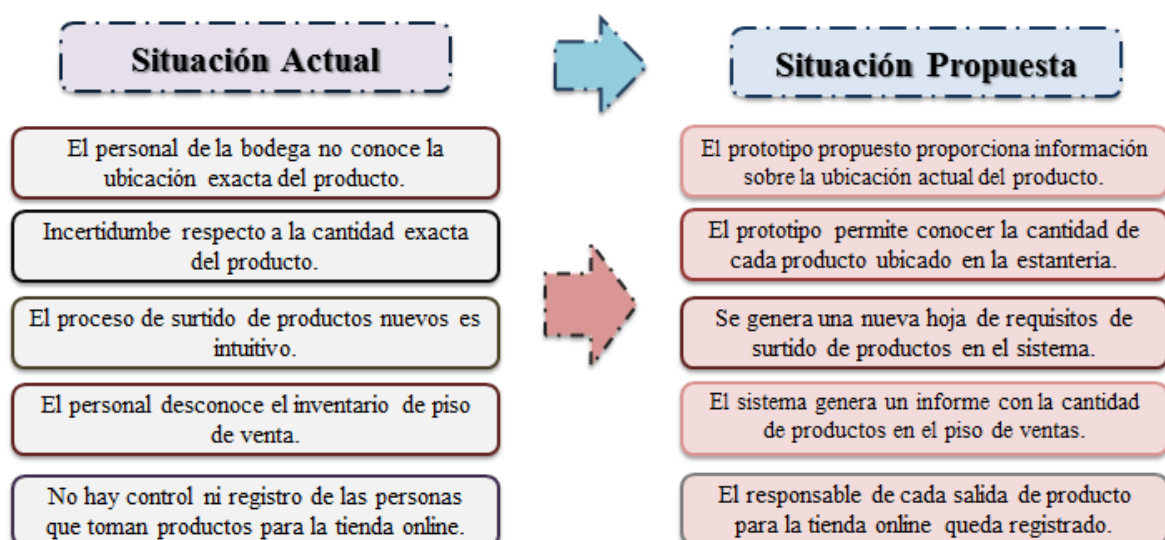


Ilustración H.3 Comparación de la situación actual y propuesta en función de la implementación del prototipo.

Fuente: Elaboración Propia

APÉNDICE I

Análisis de sensibilidad

Para verificar que el modelo propuesto es robusto y responde a los diferentes cambios que puedan presentarse, se validó el funcionamiento del prototipo en función de los siguientes escenarios:

1. Crecimiento considerable en el inventario de un producto en la bodega
2. Faltantes o sobrantes en el proceso de recepción de pedido
3. Ingreso de productos nuevos

Escenario 1. Crecimiento considerable en el inventario de un producto en la bodega

En temporadas de alto movimiento, como el día de las madres, el cyber del black Friday, Navidad, etc., se ingresa una cantidad extraordinaria de mercadería a la bodega, debido a que las tiendas deben estar abastecidas para suplir la demanda.

Con el objetivo de no generar caos en el proceso de almacenamiento de mercadería, el prototipo brinda la opción de que, en función de las ubicaciones preestablecidas bajo las especificaciones de la propuesta, es decir la estratificación por departamentos, se permita al usuario cambiar la ubicación de un producto, a otra locación en función del espacio requerido.

En la ilustración I.1 se puede apreciar que si un producto ya tiene una ubicación asignada, y el operador al momento de perchar visualiza que el espacio destinado para el producto con el código EAN ingresado no es suficiente para almacenar los productos recibidos, es así que se encuentra disponible la opción de cambiarle de ubicación para cubrir con dicho incremento de la demanda.

Perchado de producto

Ubicación de productos | Perchar producto

Ingresar código EAN: 4030590

Ubicación: B005-P001-P001-F004-N001

Cantidad: 10

GENERAR UBICACIÓN CAMBIAR UBICACIÓN GUARDAR

PERCHAR PRODUCTO

BUSCAR LIMPIAR SALIR

Ilustración I.1 Opción de cambio de ubicación en el prototipo

Fuente: Elaboración propia

Escenario 2: Faltantes o sobrantes en el proceso de recepción de pedido

En la recepción de pedidos existen proveedores que presentan diferencias entre las cantidades indicadas en su guía de remisión y las cantidades realmente recibidas, generando discrepancias en el inventario de la bodega, como se aprecia en la ilustración I.2:

Reporte de Inventario

Inventario general | Salidas de Tienda Online

Filtrar por: [] [] [] []

EAN	Dpto.	Clasificación	Descripción	Ubicación	Cantidad en perchas	Disimilitudes	Inventario tentativo en piso de venta
4030601	529	2343825	ALFOMBRERA	B005-P004-P007-F003-N002	15	5	4
4030590	566	3532853	CORONA NAVIDEÑA	B005-P001-P001-F004-N001	10	-50	1
4038271	566	3423402	PORTARETRATO BRONCE	B005-P001-P001-F004-N001	13	-2	1
4038823	529	7564432	COJINES	B005-P001-P002-F001-N002	30	0	4
4056382	528	3423422	ALMOMADAS	B005-P001-P002-F004-N002	39	0	5
4037192	528	4534232	SABANAS	B005-P001-P002-F001-N003	20	0	8
4056323	566	3534234	VELA AROMA VAINILLA		80	0	1
4056432	567	4341121	MANTEL			-23	9
4027162	592	2343546	REPISA CON TOALLERO			-37	2
4011231	567	2123123	JUEGO DE CUBIERTOS			-30	3
4011242	566	3422112	FLOREJO ROSADO			-6	0
7861002901695	528	2392273	EDREDON COPO	B005-P001-P002-F004-N002	25	0	0
7860149923161	997	7561432	RELOJ SAMSUNG			-20	0
7835149334547	528	3423522	ALMOMADA PIMIENTA			-40	0
4050432	995	4532178	MICROONDAS			-12	0
4026354	997	1154455	CELULAR NOTE 9			-6	0
4097132	567	1123173	TERMO FUSCIA			-24	0
4731451	592	9805623	ESPEJO RECTANGULAR	Piso de venta	0	0	3
4892510	997	9078542	IMPRESORA EPSON	Piso de venta	0	0	3
4412045	567	8904563	PORTAVASOS REDONDO	Piso de venta	0	0	5

* (+) Unidades a favor
* (-) Unidades por perchar o en contra

Ilustración I.2 “Disimilitudes” de productos en el reporte de inventarios

Fuente: Elaboración propia

El prototipo admitirá el ingreso de dicho inventario a la bodega de hogar, sin embargo, en el reporte de inventarios se puede observar una columna de “disimilitudes” que permitirá al operador conocer dichas desigualdades.

Escenario 3: Ingreso de productos nuevos

Debido a que las bodegas de una empresa retail manejan ciertos productos por temporadas, existe la entrada de productos nuevos a la bodega, Al ser un producto del

que no existe stock en el piso de venta, los encargados de dicha área no pueden realizar los requerimientos de dicho producto, debido al desconocimiento de su existencia.

Es así, que el prototipo le dará un aviso al usuario indicando la cantidad de productos nuevos que se ingresan por cada una de las notas de entrega, además creará automáticamente una hoja de requerimientos con un stock estándar de 4 unidades, que permitirá al encargado de bodega surtir dichas unidades en la opción “Surtido de producto”, como se puede apreciar en la ilustración I.3.

The image displays two screenshots of a software application. The left screenshot, titled 'Recepción de pedido', shows a form for entering a delivery note ('Ingresar Nota de Entrega:'). A modal dialog box is open in the center, displaying an information icon and the message: 'Se han ingresado 3 productos nuevos a la bodega'. Below the message is an 'Aceptar' button. The right screenshot, titled 'Surtido', shows a 'Hoja de Requerimientos' (Requirements Sheet) for the 'piso de venta'. It contains a table with columns: EAN, Descripción, Cantidad disponible, Cantidad requerida, Cantidad enviada, and Ubicación. The table lists five items with their respective quantities. Below the table, there are input fields for 'Código EAN:' and 'Cantidad a surtir:', along with 'GUARDAR' and 'CANCELAR' buttons.

EAN	Descripción	Cantidad disponible	Cantidad requerida	Cantidad enviada	Ubicación
786105200	ESPRESSO CORPO	20	4		
786104800	RELUJO SAMPLING	20	4		
781514000	ALMONDAS PRENDIDA	40	4		
4030102	MILKSHAKE	22	4		
4030104	CELLAR NOTE 9	24	4		

Ilustración I.3 Aviso de productos nuevos y creación de hoja de requerimientos

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE J

Diseño de estratificación de productos y codificación de perchas

Clasificación ABC de los departamentos y de las clasificaciones de los productos

La aplicación del criterio ABC de los departamentos y clasificaciones empleó las ventas en unidades correspondientes al año 2020 desde enero a octubre. A partir de los resultados obtenidos, se muestra la siguiente ilustración J,1 del layout de la bodega con las respectivas ubicaciones de los departamentos.

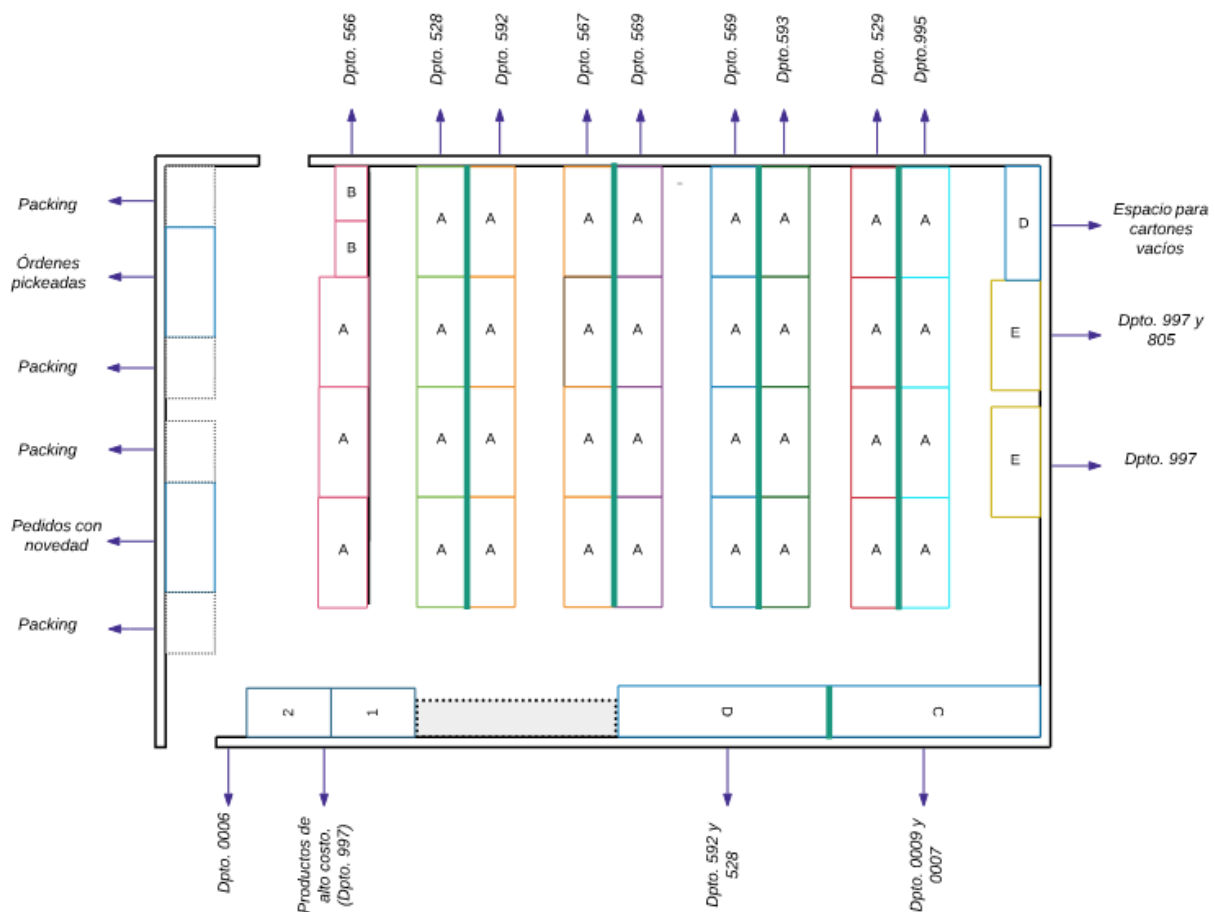


Ilustración J.1 Layout propuesto de ubicación de los departamentos en la bodega de hogar

Fuente: Elaboración propia

Una vez determinada las ubicaciones de cada uno de los departamentos en la bodega de hogar, se procede a realizar el ABC dentro de cada uno de los departamentos, de tal forma que se pueda determinar las ubicaciones de cada una de sus clasificaciones, como se muestra en la ilustración J.2:

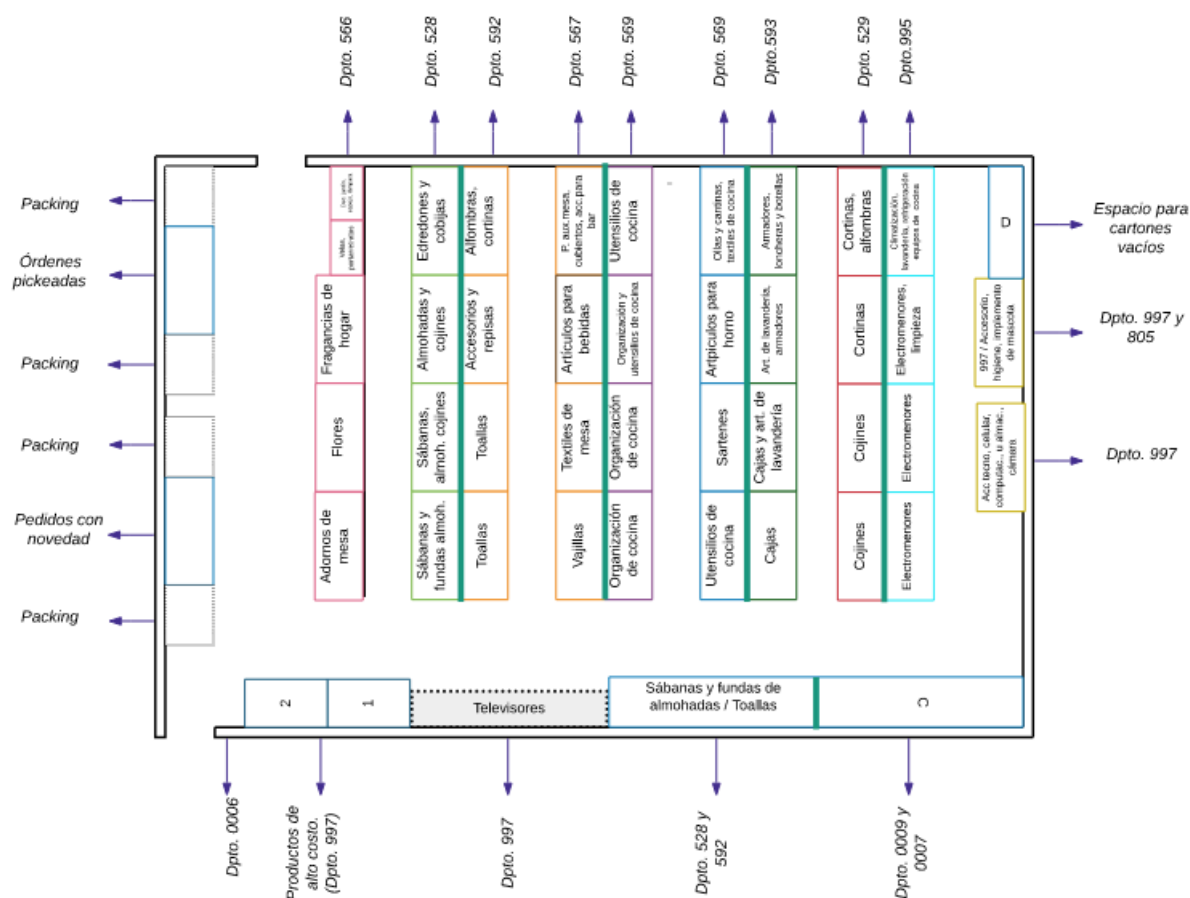


Ilustración J.2 Layout propuesto de ubicación de los departamentos con sus respectivas clasificaciones en la bodega de hogar

Fuente: Elaboración propia

En la ilustración J.2 se puede apreciar el layout de la bodega, en la cual se muestran las clasificaciones de cada uno de los 10 departamentos existentes en la bodega de hogar, donde además se ha considerado para la cantidad de productos que han vendido por cada una de las ellas de tal forma que le sean asignadas las perchas necesarias.

Sistema de codificación

Una vez determinada las ubicaciones de cada uno de los departamentos y sus respectivas clasificaciones, se procede a establecer un sistema de codificación estándar en la cual se familiaricen rápidamente los operadores para poder ubicar los productos fácilmente. Para ello se ha considerado lo siguiente:

BODEGA – PASILLO – PERCHA – FILA – NIVEL

- **Bodega**

Se hace referencia al número de bodegas que presenta el almacén o tienda de la empresa retail en estudio, debido a que dicho local cuenta con 5 bodegas, como se muestra en la tabla J.1:

Tabla J.1 Codificaciones de bodegas

Fuente: Elaboración propia

N° de bodega	Descripción	Codificación
Bodega 1	Dama y Belleza	B001
Bodega 2	Caballeros	B002
Bodega 3	Calzado	B003
Bodega 4	Tecnología	B004
Bodega 5	Hogar	B005

En el presente proyecto, se emplea la codificación B005 debido a que se está realizando el análisis de la bodega 5 que corresponde a Hogar.

- **Pasillo**

En la tabla J.2 se puede apreciar la cantidad de pasillos que posee la bodega de hogar de acuerdo a su layout actual con su respectiva codificación. Cabe mencionar que no se considera como pasillo al espacio existente entre la parte de los nodos o tienda internet, debido a que además es un espacio por donde se moviliza la carga tanto de entrada como de salida, además sirve de tránsito también para las personas, es así que el número de pasillos se empieza a contabilizar desde el pasillo transversal a los cuerpos de perchas, seguido de los espacios entre cada uno de los cuerpos, como se puede apreciar en la ilustración J.3.

Tabla J.2 Codificaciones de pasillos

Fuente: Elaboración propia

N° de pasillo	Codificación
Pasillo 1	P001
Pasillo 2	P002
Pasillo 3	P003
Pasillo 4	P004
Pasillo 5	P005
Pasillo 6	P006

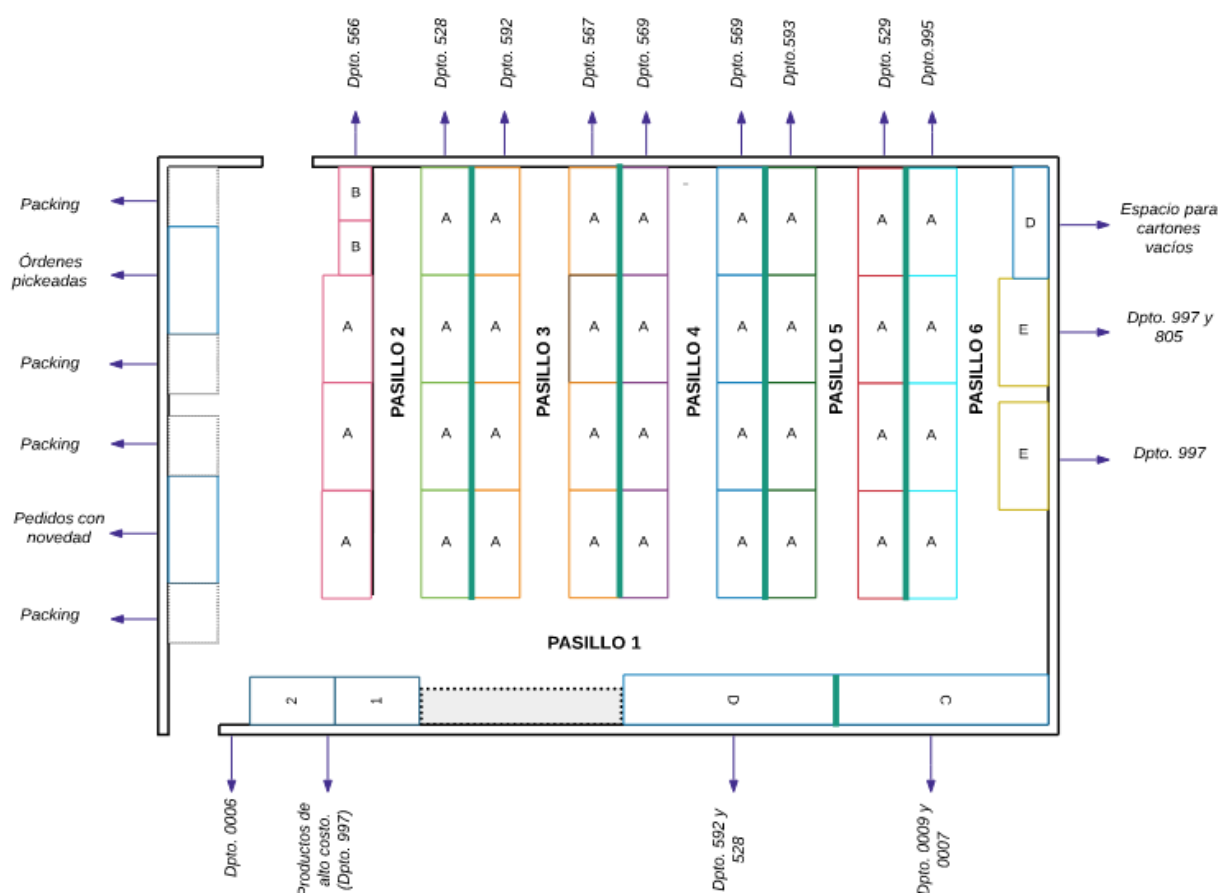


Ilustración J.3 Layout propuesto con los pasillos correspondientes de la bodega

Fuente: Elaboración propia

- **Perchas**

Para las codificaciones de las perchas, se procedió a enumerarlas por cada uno de los cuerpos de perchas, el primero está conformado por 5 estanterías, desde la segunda hasta la novena están formados por 4 perchas, la décima posee 2 estantes, mientras que la onceava posee únicamente una estantería y la doceava percha está compuesto por 3 estantes, como la tabla J.3 muestra a continuación, por cada uno de los departamentos, las perchas correspondientes y su codificación.

Tabla J.3 Codificaciones de las perchas

Fuente: Elaboración propia

Nº de departamento	Nº de perchas	Codificación
566	Percha 1	P001
528	Percha 2	P002
592	Percha 3	P003
567	Percha 4	P004
569	Percha 5	P005
569	Percha 6	P006
593	Percha 7	P007
529	Percha 8	P008
995	Percha 9	P009
997 y 805	Percha 10	P010
528 y 592	Percha 11	P011
997	Percha 12	P012

En la ilustración J.4, se observa el layout en el cual se indica el número de perchas y los departamentos correspondientes en cada una de ellas.

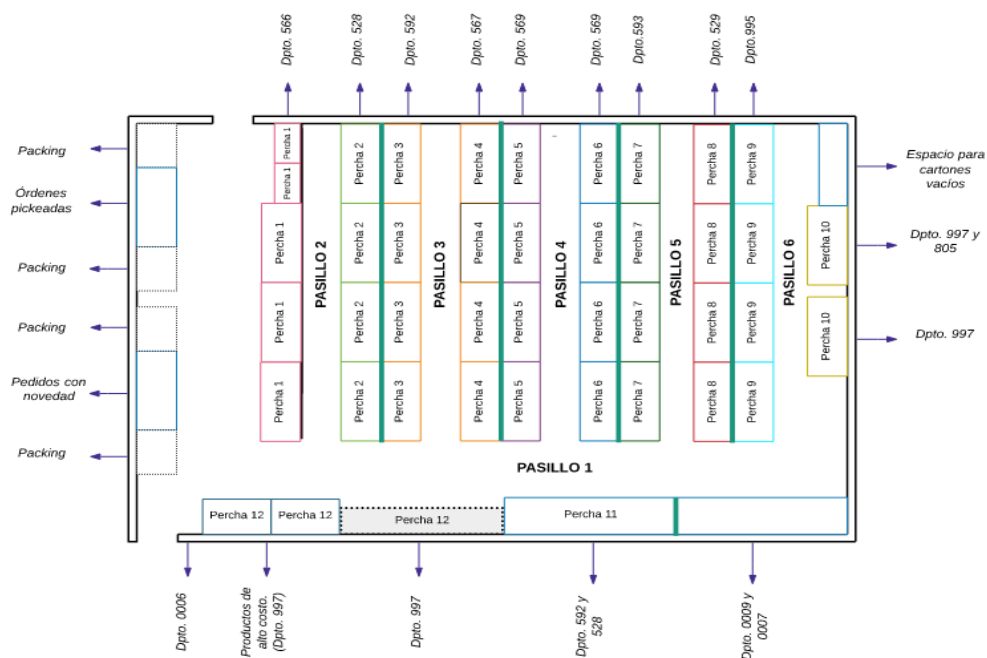


Ilustración J.4 Layout propuesto con cada una de las perchas destinadas

Fuente: Elaboración propia

- **Filas**

Para la determinación de cada una de las filas, se procede a contabilizar cada una de las estanterías existentes en uno de los cuerpos de perchas, de tal manera se refleja en la tabla J.4:

Tabla J.4 Codificaciones de las filas

Fuente: Elaboración propia

N° de departamento	N° de filas	Codificación	N° de departamento	N° de filas	Codificación
566	Fila 1	F001	997 y 805	Fila 1	F001
	Fila 2	F002		Fila 2	F002
	Fila 3	F003	528 y 592	Fila 1	F001
	Fila 4	F004	528, 592, 567, 569, 593, 529, 995	Fila 1	F001
	Fila 5	F005		Fila 2	F002
997	Fila 1	F001		Fila 3	F003
	Fila 2	F002		Fila 4	F004
	Fila 3	F003			

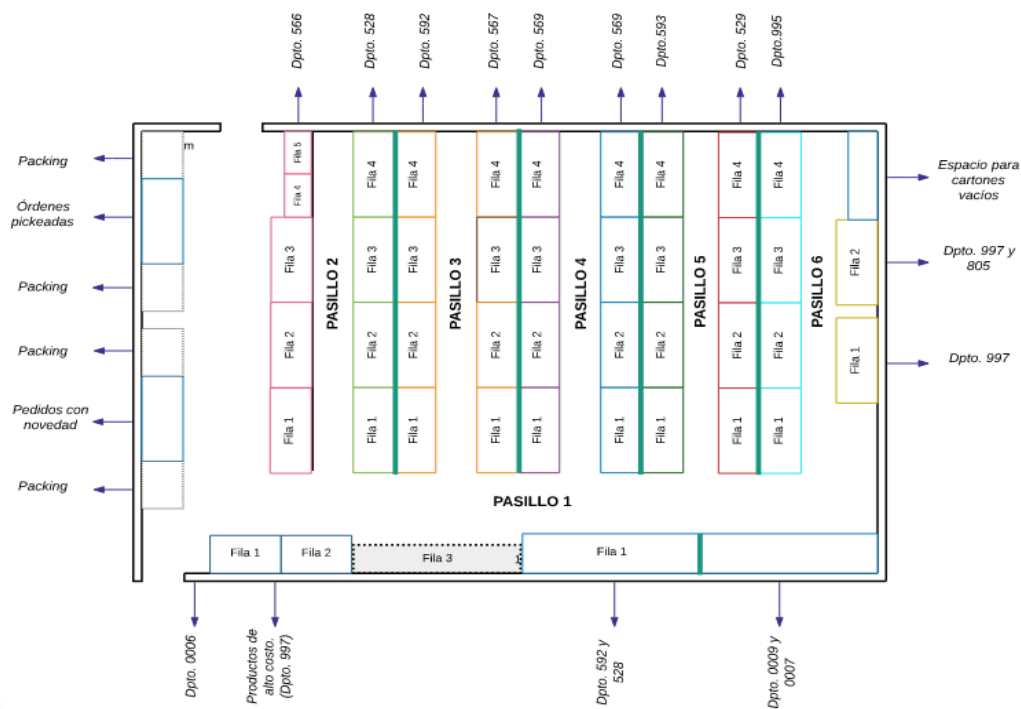


Ilustración J.4 Layout propuesto con cada una de las filas acorde a las estanterías disponible por departamento

Fuente: Elaboración propia

En la ilustración J.4, se observa el layout propuesto en el que las filas hacen referencia al número de estanterías existentes en cada uno de los cuerpos de las perchas.

- **Nivel**

El nivel indicado hace referencia a cada uno de los pisos existentes en cada una de las estanterías, cabe mencionar que este nivel se definió en el momento que se realizó las ubicaciones de los productos de acuerdo a su nueva localización con el ABC, debido a que se debe adaptar dichos niveles acorde a volumen manejado de los productos, es así que su codificación sería la correspondiente a: N00x, donde x representa al número del nivel, para ello se considerará como 1, al nivel que se encuentre más cercano al piso, es decir en su posición más baja.

APÉNDICE K

Pruebas y validación del prototipado

En esta etapa del prototipado se procedió a realizar la implementación en una percha correspondiente al departamento 566, donde inicialmente se han ubicado los productos de acuerdo a su clasificación ABC, además se procedió a indicar las ubicaciones respectivas de acuerdo a las estanterías utilizadas y los niveles establecidos, las mismas que se muestran en la tabla K.1

Tabla K.1 Codificaciones de las ubicaciones del departamento 566

Fuente: Elaboración Propia

DEPARTAMENTO	UBICACIONES	DEPARTAMENTO	UBICACIONES
566	B005-P002-P001-F001-N001	566	B005-P002-P001-F003-N003
566	B005-P002-P001-F001-N002	566	B005-P002-P001-F003-N004
566	B005-P002-P001-F001-N003	566	B005-P002-P001-F003-N005
566	B005-P002-P001-F001-N004	566	B005-P002-P001-F004-N001
566	B005-P002-P001-F001-N005	566	B005-P002-P001-F004-N002
566	B005-P002-P001-F002-N001	566	B005-P002-P001-F004-N003
566	B005-P002-P001-F002-N002	566	B005-P002-P001-F004-N004
566	B005-P002-P001-F002-N003	566	B005-P002-P001-F005-N001
566	B005-P002-P001-F002-N004	566	B005-P002-P001-F005-N002
566	B005-P002-P001-F002-N005	566	B005-P002-P001-F005-N003
566	B005-P002-P001-F003-N001	566	B005-P002-P001-F005-N004
566	B005-P002-P001-F003-N002		

Posteriormente se realizó el ingreso de la base de datos de los productos en tránsito para la alimentación del módulo: “Recepción de pedido”, dicha base se muestra en la ilustración K.1:

Ce.	Ce.Su.	Artículo	Texto breve	Cl.Doc.	Doc.Compra	Pos	Fecha doc	Nota Entreg	Fecha entrega	Fe.Salida	Unid/Pedido	Unid/Despa	Unid/Recib	Almac
T080	C050	000000000000000155	SALIDA DE MERCADERIA P/QUIMIC UB		4603418476	10	19/01/2021	0087748964	19/01/2021	19/01/2021	8	8	0	0008
T080	C050	000000000000007315	AMARRA PLASTICA NATURAL (PAC UB		4603418476	20	19/01/2021	0087748964	19/01/2021	19/01/2021	2	2	0	0008
T080	C050	000000000000000155	SALIDA DE MERCADERIA P/QUIMIC UB		4603418478	10	19/01/2021	0087748966	19/01/2021	19/01/2021	4	4	0	0008
T080	T003	566100128605080	TRADITIONAL JABON CHERRY BLO: ZTT		4603417591	10	18/01/2021	0087750579	19/01/2021	19/01/2021	2	2	0	0001
T080	T003	740100128605813	AUT. SOAP CUB VERT OLIVE 3 X 10: ZTT		4603417591	20	18/01/2021	0087750579	19/01/2021	19/01/2021	3	3	0	0001
T080	T003	566100288203233	SUGAR SCRUB MOROCCAN ROSE ZTT		4603417591	30	18/01/2021	0087750579	19/01/2021	19/01/2021	2	2	0	0001
T080	T003	740110164802531	NW1910DEO ROLLON SERUM EXTR ZTT		4603417591	40	18/01/2021	0087750579	19/01/2021	19/01/2021	4	4	0	0001
T080	T003	740110164802548	NW1910 DEO ROLLON SERUM LILA ZTT		4603417591	50	18/01/2021	0087750579	19/01/2021	19/01/2021	4	4	0	0001
T080	T003	740110166001708	MACH3 EXTRE COMFRT GEL SHVP 1 ZTT		4603417591	60	18/01/2021	0087750579	19/01/2021	19/01/2021	2	2	0	0001
T080	T003	566110166004650	FOAMY FM SHVP 312Gr MENTOL X ZTT		4603417591	70	18/01/2021	0087750579	19/01/2021	19/01/2021	3	3	0	0001
T080	T003	740110166009398	NW1203 DEO ROLL ON POWDER PI ZTT		4603417591	80	18/01/2021	0087750579	19/01/2021	19/01/2021	3	3	0	0001
T080	T003	740110231236723	DEO MUJER ROLLON CLE-TONE 50: ZTT		4603417591	90	18/01/2021	0087750579	19/01/2021	19/01/2021	4	4	0	0001
T080	T003	740110231258393	DEO MUJER BARRA CLINICAL EXT-E ZTT		4603417591	100	18/01/2021	0087750579	19/01/2021	19/01/2021	3	3	0	0001
T080	T003	741130007305479	JOHNS BABY TALCO ORIGINAL 400: ZTT		4603417599	10	18/01/2021	0087750580	19/01/2021	19/01/2021	2	2	0	0001
T080	T003	741150163502314	REMOVE.NOURISH-EXTRA HUMEC' ZTT		4603417599	20	18/01/2021	0087750580	19/01/2021	19/01/2021	4	4	0	0001
T080	T003	566150279701401	MAXYBELT BASE ROSADA-CALCIO ZTT		4603417599	30	18/01/2021	0087750580	19/01/2021	19/01/2021	3	3	0	0001
T080	T003	741K30299306502	CREMA LOVE ADDICT 236ML ZTT		4603417599	40	18/01/2021	0087750580	19/01/2021	19/01/2021	2	2	0	0001
T080	T004	757A50294200360001	GAFAS RAY BAN DE CABALLEROS, N ZTT		4603415378	10	16/01/2021	0087745895	18/01/2021	18/01/2021	1	1	0	0001
T080	T004	757A50294203554001	GAFAS RALPH DAMAS, CAFE ZTT		4603415378	30	16/01/2021	0087745895	18/01/2021	18/01/2021	1	1	0	0001
T080	T004	757A50294204058001	GAFAS RAY BAN DE CABALLEROS, C ZTT		4603415378	40	16/01/2021	0087745895	18/01/2021	18/01/2021	1	1	0	0001
T080	T004	757A50294208041001	GAFAS RAY BAN DE CABALLEROS, G ZTT		4603415378	50	16/01/2021	0087745895	18/01/2021	18/01/2021	1	1	0	0001
T080	T004	757A50294208749001	GAFAS RAY BAN DE CABALLEROS, N ZTT		4603415378	60	16/01/2021	0087745895	18/01/2021	18/01/2021	1	1	0	0001

Ilustración K.1 Base de datos de productos en tránsito

Fuente: Elaboración Propia

En la ilustración K.2 se puede apreciar que a pesar que en la base existen productos que llegan a departamentos de otras bodegas, en el prototipo se mostrarán aquellos pedidos que ingresan únicamente a los departamentos existentes a la bodega de Hogar.

Recepción de pedido

Ingresar Nota de Entrega:

BUSCAR

Nota de Entrega	EAN	Dpto.	Clasificación	Descripción	Cantidad	Cantidad recibida
0087750579	3549620005080	566	74010P500	TRADITIONAL JABON CHERRY BLOSSOM 2X100Gr	2	2
0087750579	75371003233	566	74010P500	SUGAR SCRUB MOROCCAN ROSE	2	2
0087750579	15393309	566	74011RP00	FOAMY FM SHVP 312Gr MENTOL X 12	3	3
0087750580	13169721	566	741150000	MAXYBELT BASE ROSADA-CALCIO Y VITA 13Ml	3	3
0087745895	15972624	566	757ASCB00	GAFAS RAY BAN DE CABALLEROS, CAFE	1	1
0087745895	15972590	566	757ASDA00	GAFAS RAY BAN DE DAMAS, NEGRO	1	1
0087745895	15973772	566	757ASDA00	GAFAS RALPH DAMAS, NEGRO	1	1
0087750618	15794672	997	997J30000	ALTAVOZ JBL Flip 5 Bluetooth 20W NEGRO	1	1
0087750618	8806090525278	997	997J50000	TUENTI SAMSUNG A215 D3JM 64GB A21JM AZUL	6	6
0087748886	15808512	997	997J30000	St.Plante,piso K-Xtreme inalambr.KFS-600	1	1
0087751113	15808558	997	997J30000	Parlante a prueba agua K-Xtreme KBS-800	1	1
0087751113	15964180	997	997J50000	CLARO HUAIWEI Y9A FRL-L23 NEGRO	4	4
0087747253	8806090627132	997	997J50000	CLARO SAMSUNG A01 Core 16GB AZUL	3	3
0087748048	15808282	997	997J30000	St.Altopriles K-Xtreme Bluetooth KLS-650	1	1

Código EAN:

Cantidad recibida:

MODIFICAR

GUARDAR

CANCELAR

Ilustración K.2 Validación del módulo “Recepción de pedido”

Fuente: Elaboración Propia

En el módulo “Perchado de producto”, al ingresar uno de los códigos EAN correspondientes a un producto del departamento 566, se puede apreciar en la ilustración K.3, que al dar la opción de cambiar de ubicación, se muestran únicamente las codificaciones de las ubicaciones de dicho departamento, mostrado en la tabla K.1.

Perchado de producto

Ubicación de productos | Perchar producto

Ingresar código EAN:

Ubicación:

Cantidad:

Ilustración K.3 Validación de las ubicaciones de los productos del departamento 566

Fuente: Elaboración Propia

En el módulo de “Surtido”, existen dos posibilidades de realizar los requerimientos hacia el piso de ventas, la primera consiste en el ingreso del código EAN, y las cantidades solicitadas, la segunda consiste en la creación automática de la hoja de requerimiento de los productos nuevos que ingresan a la bodega, además de los productos que tienen 1 unidad en el piso de venta, de tal manera, garantizar que no exista un desabastecimiento de dicho producto.

Tabla K.2 Base de datos de productos de bodega y del piso de ventas en el prototipo

Fuente: Elaboración Propia

INVENTARIO DE BODEGA								INVENTARIO DE PISO DE VENTA				
CODIGO	DEPARTAMENTO	CLASIFICACION	DESCRIPCION	CANTIDAD DE INVENTARIO EN BODEGA	CANTIDAD DE INVENTARIO EN PISO DE VENTA	UBICACIÓN	VERIFICACIÓN	CODIGO EAN	DEPARTAMENTO	CLASIFICACION	DESCRIPCION	CANTIDAD DE INVENTARIO EN PISO DE VENTA
40396010	566	2543825	CINTA TUTE VIDRO COL	10	20	B005-P001-P001-F004-N001	0	40396010	566	2543825	ARENA ZEN 750GR	6
40396011	566	2543825	ARENA ZEN 750GR	47	48	B005-P001-P001-F004-N002	1	40564326	566	3534234	JARRON DE PISO 27X27	1
40396015	566	3423421	MANZANA ENCUENTRO	60	60	B005-P001-P001-F004-N003	0	7861002901695	566	2392373	ADORNOS PISA DORADA C	11
40396021	566	3423421	PLATO GEO METALIZADO	27	27	B005-P001-P001-F004-N004	0	40971322	566	1123173	PIEDRA ACRILICA TRICI	1
40396028	566	3423421	CENTRO ONDAS PARA FIE	32	32	B005-P001-P001-F005-N001	0	4731451	592	9805623	ESPEJO RECTANGULAR	20
40371023	566	4523421	CINTA C-BRELLON DORA	20	20	B005-P001-P001-F005-N002	0	40564321	566	4341121	ESFERA PEQUEÑA COL A	1
40564326	566	3534234	JARRON DE PISO 27X27	72	72	B005-P001-P001-F005-N003	0	806090125278	566	997120000	FLOREO FUSION 200	10
40564321	566	4341121	ESFERA PEQUEÑA COL A	45	45	B005-P001-P001-F005-N004	-1	4031247	566	2154657	CAJETERA ITALIANA	1
40371020	566	2543425	PIEDRA LUBET 14CM	37	37	B005-P001-P001-F005-N005	0	4030121	997	9734611	CANEA PARA MASCOTAS	7
4031247	566	2154657	CINTA FLORES DORADAS	26	26	B005-P001-P001-F005-N006	0	4031923	529	7564432	COINES	7
7861002901695	566	2392373	PORTAVELA COL ALORCA	45	45	B005-P001-P001-F005-N007	0	4036182	528	2423422	ALMORADAS	5
7861002901695	566	2392373	ADORNOS PISA DORADA C	19	19	B005-P001-P001-F005-N008	0	4037192	528	4523423	SABANAS	8
7861002901695	566	2392373	TIEMPO MEDIAN	26	26	B005-P001-P001-F005-N009	-1	4056432	567	4341121	MANTEL	9
7861002901695	566	2392373	CINTA ROSA VIDRO COL	27	27	B005-P001-P001-F005-N010	0	4031231	567	2123123	JUEGO DE CUBIERTOS	1
40564325	566	4523421	PERA PELTRE VERDE M	7	7	B005-P001-P001-F005-N011	0	4031432	566	3423112	FLOREO ROSADO	12
40245840	566	1123173	CINTA BORDO DORADO	4	4	B005-P001-P001-F005-N012	0	7861002901695	528	2392373	EDREDON COPO	12
40971322	566	1123173	PIEDRA ACRILICA TRICI	20	20	B005-P001-P001-F005-N013	0	7861002901695	997	7561432	RELOJ SAMSUNG	10
8806090125278	566	3534234	MESA ALUMINUM 120X120	40	40	B005-P001-P001-F005-N014	0	4056432	995	4523178	MICROONDAS	5
15794672	566	997120000	ESFERA LISA SATIL CO	3	3	B005-P001-P001-F005-N015	0	4026354	997	1154455	CELULAR NOTE 9	2
8806090125278	566	997120000	FLOREO FUSION 200	11	11	B005-P001-P001-F005-N016	0	40388231	566	7564432	PLATO GEO METALIZADO	1
								15794672	997	997120000	ALTA VOZ JBL Flip 3 Bluetooth 20W NGF	0
								8806090125278	997	997120000	TUENTI SAMSUNG A21S 64GB AI	0

En la tabla K.2 se encuentran los datos ingresados de los productos correspondientes al departamento 566, además de los productos que tienen una unidad en el piso de ventas.

Surtido

Surtido Hoja de Requerimientos

Requerimientos de piso de venta

EAN	Descripción	Cantidad disponible	Cantidad requerida	Cantidad enviada	Ubicación
7860149923161	RELOJ SAMSUNG	25	4		B005-P002-P001-F004-N002
7835149334547	ALMOHADA PIMIENTA	27	4		B005-P002-P001-F004-N002
4050432	MICROONDAS	7	4		B005-P001-P001-F001-N003
4056382	ALMOHADAS	32	4		B005-P001-P001-F004-N002
40563236	JARRON DE PISO 27X27	72	4		B005-P002-P001-F002-N003
40971322	PIEDRA ACRILICA TRIC1	20	4		B005-P002-P001-F004-N002
40564321	ESFERA PEQUEÑA COL A	45	4		B005-P002-P001-F003-N001
4031247	CAFETERA ITALIANA		4		
4011231	JUEGO DE CUBIERTOS		4		
40358231	PLATO GEO METALIZADO	27			B005-P001-P001-F001-N002
15794672	ALTAVOZ 2B. Pp. 5 Bluetooth 20"	3	4		
8806090525278	TUENTY SAMSUNG A21S DSIM 64	11	4		B005-P005-P009-F004-N002

Código EAN: Cantidad a surtir **AGREGAR**

GUARDAR **CANCELAR**

Ilustración K.4 Validación de la creación de hoja de requerimientos

Fuente: Elaboración Propia

En la ilustración K.4 se aprecia la creación de la hoja de requerimiento de los productos nuevos, además de los que tienen menos de 1 unidad en el piso de venta, con un requerimiento estándar de 4 unidades, en el cual el encargado de bodega puede hacer el surtido inmediato del producto.

Reporte de Inventario

Inventario general Salidas de Tienda Online

Filtrar por: **BUSCAR** **LIMPIAR**

EAN	Dpto.	Clasificación	Descripción	Ubicación	Cantidad en percha	Disimilitudes +	Inventario tentativo en piso de venta
40306010	566	2343825	CINTA YUTE 10YDS COL	B005-P004-P007-F003-N002	10	0	4
40305901	566	3532653	ARENA ZEN 750GR	B005-P002-P001-F004-N001	48	1	6
40382715	566	3423422	MANZANA ESCULTORICA	B005-P002-P001-F004-N002	60	0	10
40358231	566	7564432	PLATO GEO METALIZADO	B005-P001-P001-F001-N002	27	0	1
40563828	566	3423422	CENTRO ONDAS PARA FR	B005-P001-P001-F004-N002	32	0	8
40371923	566	4524232	CINTA C/BRILLOS DORA	B005-P001-P001-F001-N003	20	0	7
40563236	566	3534234	JARRON DE PISO 27X27	B005-P002-P001-F002-N003	72	0	1
40564321	566	4341121	ESFERA PEQUEÑA COL A	B005-P002-P001-F003-N001	45	-1	1
40271620	566	2343545	PECERA LIBEY 14CM	B005-P002-P001-F005-N001	37	0	12
40112310	566	2123123	CINTA FLORES DORADAS	B005-P002-P001-F004-N002	26	0	5
40114321	566	3422112	PORTAVELA COL ALOHA	B005-P002-P001-F001-N001	45	0	7
7861002901695	566	2392373	ADORNOS PIÑA DORADA C	B005-P001-P002-F001-N003	19	0	12
7860149923161	566	7561432	TEEPEE MERMAID	B005-P002-P001-F004-N002	25	-1	6
7835149334547	566	3425522	CINTA ROJA 10YDS COL	B005-P002-P001-F004-N002	27	0	7
40504325	566	4532178	PERA PELTRE VERDE, M	B005-P001-P001-F001-N003	7	0	7
40263549	566	1154455	CINTA BEIGE C/DORADO	B005-P002-P001-F005-N001	4	0	4
40971322	566	1123173	PIEDRA ACRILICA TRIC1	B005-P002-P001-F004-N002	20	0	1
8806090627132	566	3534234	MESA AUX M 38X50CM C	B005-P002-P001-F005-N001	40	0	5
15794672	566	997J30000	ESFERA LISA SATEL CO	B005-P005-P009-F004-N002	3	0	2
8806090525278	566	997J50000	FLORERO FUSION 250	B005-P005-P009-F004-N002	11	0	0

* (+) Unidades a favor
* (-) Unidades por perchar o en contra

Exportar como .xlsx

Ilustración K.5 Reporte de inventario del departamento 566

Fuente: Elaboración Propia

Con el propósito de conocer la existencia de cada uno de los productos existe un módulo de “Reporte de inventarios” como se observa en la ilustración K.5, en el cual se muestra la cantidad existente en el piso de venta y en la bodega, correspondiente a cada uno de los productos, el cual permite generar o exportar dichos informes de acuerdo a su necesidad, ya que se puede filtrar dicha información, con el objetivo de que la misma sirva de utilidad para los inventarios realizados en la bodega. Se puede confirmar dicha información en las bases de datos ingresadas en el prototipo, las cuales se detallan en la tabla K.2.

Además del reporte de inventarios de la bodega, también se puede visualizar un reporte de las salidas realizadas por tienda internet, la cual se muestra en la ilustración K.6 se observa los datos de los productos que fueron retirados de la bodega para la tienda online, en este caso se observa que se trata de productos del departamento 566, debido a que se está validando el prototipo en esa sección.

FECHA	RESPONSABLE	NUMERO DE PEDID	EAN	DEPARTAMENTO	CLASIFICACION	DESCRIPCION	SALIDAS(UNIDADES)
19/1/2021 13:36	BSANDOYA	0014	7835149334547	566	3425522	CINTA ROJA 10YDS COL	20
19/1/2021 14:23	BSANDOYA	0018	4056323	566	3534234	VELA AROMA VAINILLA	2
19/1/2021 17:23	NORBOR	0023	7861002901695	566	2392373	ADORNO PIÑA DORADA C	3
19/1/2021 18:45	NORBOR	0110	4038271	566	3423422	PORTARETRATO BRONCE	1
19/1/2021 7:04	NORBOR	0219	40271620	566	2343545	PECERA LIBEY 14CM	3
20/1/2021 7:34	NORBOR	0284	40112310	566	2123123	CINTA FLORES DORADAS	2
20/1/2021 7:57	BSANDOYA	0132	40114321	566	3422112	PORTAVELA COL ALOHA	1
20/1/2021 8:07	BSANDOYA	0341	4056323	566	3534234	VELA AROMA VAINILLA	1
20/1/2021 9:09	BSANDOYA	0357	40263549	566	1154455	CINTA BEIGE C/DORADO	2
20/1/2021 9:41	BSANDOYA	0268	40563828	566	3423422	CENTRO ONDAS PARA FR	1
20/1/2021 11:54	BSANDOYA	0243	40371923	566	4524232	CINTA C/BRILLOS DORA	5
21/1/2021 11:57	KMERA	0417	40563236	566	3534234	JARRON DE PISO 27X27	3
21/1/2021 11:57	KMERA	0435	40564321	566	4341121	ESFERA PEQUEÑA COL A	9
21/1/2021 12:56	KMERA	0510	40271620	566	2343545	PECERA LIBEY 14CM	3
22/1/2021 11:57	BSANDOYA	0341	40112310	566	2123123	CINTA FLORES DORADAS	3
22/1/2021 11:54	NORBOR	0243	40114321	566	3422112	PORTAVELA COL ALOHA	5
22/1/2021 11:57	BSANDOYA	0417	7861002901695	566	2392373	ADORNO PIÑA DORADA C	3
22/1/2021 11:57	BSANDOYA	0435	7860149923161	566	7561432	TEEPER MERMAID	9
22/1/2021 12:56	BSANDOYA	0510	7835149334547	566	3425522	CINTA ROJA 10YDS COL	3
22/1/2021 11:57	NORBOR	0341	40504325	566	4532178	PERA PEL TRE VERDE, M	3

Ilustración K.6 Hoja de datos creada de las salidas de productos por tienda internet

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, en la ilustración K.7 se logra visualizar que se estableció el control de salidas para el departamento bajo estudio, con sus respectivos parámetros como nombres del responsable, fecha/hora e información relevante del producto.

Reporte de Inventario							
Inventario general		Salidas de Tienda Online					
Fecha:			Código EAN:			BUSCAR	LIMPIAR
Fecha	Responsable	N° de pedido	Código EAN	Dpto.	Clasificación	Descripción	Salidas (Unidades)
19/01/2021 13:36	BSANDOYA	0014	7835149334547	566	3425522	CINTA ROJA 10YDS COL	20
19/01/2021 14:23	BSANDOYA	0018	4056323	566	3534234	VELA AROMA VAINILLA	2
19/01/2021 17:23	NORBOR	0023	7861002901695	566	2392373	ADORNO PIÑA DORADA C	3
19/01/2021 18:45	NORBOR	0110	4038271	566	3425422	PORTARETRATO BRONCE	1
19/01/2021 7:04	NORBOR	0219	40271620	566	2343545	PECERA LIBEY 14CM	3
20/01/2021 7:34	NORBOR	0284	40112310	566	2123123	CINTA FLORES DORADAS	2
20/01/2021 7:57	BSANDOYA	0132	40114321	566	3422112	PORTAVELA COL. ALOHA	1
20/01/2021 8:07	BSANDOYA	0341	4056323	566	3534234	VELA AROMA VAINILLA	1
20/01/2021 9:09	BSANDOYA	0357	40263549	566	1154455	CINTA BEIGE C.DORADO	2
20/01/2021 9:41	BSANDOYA	0268	40563828	566	3423422	CENTRO ONDAS PARA FR.	1
20/01/2021 11:54	BSANDOYA	0243	40371923	566	4524232	CINTA C.BRILLOS DORA	1
21/01/2021 11:57	KMERA	0417	40563236	566	3534234	JARRON DE PISO 27X27	3
21/01/2021 11:57	KMERA	0435	40564321	566	4341121	ESPERA PEQUEÑA COL A	9
21/01/2021 12:56	KMERA	0510	40271620	566	2343545	PECERA LIBEY 14CM	3
22/01/2021 11:57	BSANDOYA	0341	40112310	566	2123123	CINTA FLORES DORADAS	3
22/01/2021 11:54	NORBOR	0243	40114321	566	3422112	PORTAVELA COL. ALOHA	5
22/01/2021 11:57	BSANDOYA	0417	7861002901695	566	2392373	ADORNO PIÑA DORADA C	3
22/01/2021 11:57	BSANDOYA	0435	7860149923161	566	7561432	TEEPEE MERMAID	9
22/01/2021 12:56	BSANDOYA	0510	7835149334547	566	3425522	CINTA ROJA 10YDS COL	3
22/01/2021 11:57	NORBOR	0341	40504325	566	4532178	PERA PELTRE VERDE, M	3
Exportar como .xlsx							Total:

Ilustración K.7 Reporte visualizado por el usuario de las salidas por tienda internet

Fuente: Elaboración Propia

APÉNDICE L

Análisis financiero de la implementación de la propuesta

Tabla L.1 Análisis financiero de la implementación de la propuesta

Fuente: Elaboración Propia

Actividad	Horas requeridas	Valor Horas/hombre	Personal requerido	Cantidad
Capacitación del personal	1	\$ 7,50	Jefe de logística omnicanal	1
		\$ 4,38	Auxiliar de bodega	1
		\$ 2,50	Encargado de bodega	1
Ubicación de los rótulos en cada nivel de percha	3	\$ 13,13	Auxiliar de bodega	1
		\$ 7,50	Encargado de bodega	1
Inventario de los productos de los departamentos tipo A	8	\$ 35,00	Auxiliar de bodega	1
		\$ 20,00	Encargado de bodega	1
Ubicar productos en los departamentos tipo A en función de la estratificación por clasificación	3	\$ 13,13	Auxiliar de bodega	1
		\$ 7,50	Encargado de bodega	1
Inventario de los productos de los departamentos tipo B	4	\$ 17,50	Auxiliar de bodega	1
		\$ 10,00	Encargado de bodega	1
Ubicar productos en los departamentos tipo B en función de la estratificación por clasificación	3	\$ 13,13	Auxiliar de bodega	1
		\$ 7,50	Encargado de bodega	1
Inventario de los departamentos tipo C	5	\$ 21,88	Auxiliar de bodega	1
		\$ 12,50	Encargado de bodega	1
Ubicar productos en los departamentos tipo C en función de la estratificación por clasificación	3	\$ 13,13	Auxiliar de bodega	1
		\$ 7,50	Encargado de bodega	1
Agregar información al sistema del prototipo	0,15	\$ 0,66	Auxiliar de bodega	1
Total		\$ 214,44		

En la tabla L.1 se puede apreciar análisis financiero, que considera los costos que se generan con esta propuesta de diseño, debido a que no incurre en gastos adicionales, se procede a calcular los costos de horas hombres dedicadas para el desarrollo de la implementación, y se incurre en un costo total de \$214.44.

APÉNDICE M

Veracidad del inventario de la situación propuesta

Para comprobar dicho aspecto, se procedió a tomar 10 productos de manera aleatoria, a los cuales se les anotó la cantidad de inventario indicado en el prototipo mediante el ingreso de su EAN respectivo, y la cantidad física del inventario, obteniendo lo mostrado en la tabla M.1.

Tabla M.1 Inventario real e inventario del prototipo

Fuente: Elaboración Propia

	Inventario indicado en prototipo	Inventario real	Ratio (Inv. Real / Inv. del Prototipo)
Producto 1	22	22	1,00
Producto 2	5	5	1,00
Producto 3	23	23	1,00
Producto 4	15	15	1,00
Producto 5	29	30	0,97
Producto 6	22	21	0,95
Producto 7	9	9	1,00
Producto 8	12	12	1,00
Producto 9	5	5	1,00
Producto 10	10	11	0,91
Total			0,98

En la tabla M.1, se puede apreciar que de los 10 productos seleccionados aleatoriamente del departamento 566 en el cual se realizó la prueba de implementación del prototipo, se obtiene una veracidad del inventario del 98 %, este ratio representa la diferencia existente en el inventario, ya sea por unidades superiores o inferiores a las correspondientes del inventario físico.