

**Propuesta de mejoramiento de tiempos de picking en la planta Fontibón CEDI 1 de la
empresa Multidimensionales S.A.S.**

Ingrid Yohanna Suárez Ramírez
Brian Stiven Gonzalez Saenz

Universitaria Agustiniana
Facultad de Ingeniería
Programa de Ingeniería Industrial
Bogotá D.C.
2019.

**Propuesta de mejoramiento de tiempos de picking en la planta Fontibón CEDI 1 de la
empresa Multidimensionales S.A.S.**

Ingrid Yohanna Suárez Ramírez
Brian Stiven Gonzalez Saenz

Director
Carlos Andrés Quiroz

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Industrial

Universitaria Agustiniana
Facultad de Ingeniería
Programa de Ingeniería Industrial
Bogotá D.C.
2019.

Resumen

El objetivo del trabajo es la elaboración de una propuesta de mejoramiento en tiempos de picking en la planta Fontibón CEDI 1 de la empresa Multidimensionales S.A.S; buscando la mejor alternativa que permita reducir el tiempo de picking y recorrido de los operarios. La propuesta se basó en el análisis realizado con la información recolectada bajo la temática de clasificación ABC, aplicando herramientas de ingeniería industrial para la comparación de tiempos y la simulación del proceso. Se realiza una revisión del proceso identificando los posibles factores basados en una toma de tiempos de una muestra pequeña. Tomando como base esta muestra será dada una nueva ubicación a los productos Pareto, con base en esto se realizara un comparativo entre la propuesta planteada y el modelo actual de almacenamiento de esta manera se llegara a cuantificar las posibles mejoras dando cumplimiento al objetivo planteado en aumentar la capacidad de respuesta de picking y optimización de recursos.

Palabras claves: Clasificación ABC, picking, tiempo, simulación y recorrido.

Abstract

The objective of the work is the elaboration of a proposal of improvement in times of picking in the plant Fontibón CEDI 1 of the company Multidimensionales S.A.S; looking for the best alternative that allows to reduce the time of picking and route of the operators. The proposal was based on the analysis carried out with the information collected under the ABC classification, applying industrial engineering tools for time comparison and process simulation. A review of the process is carried out, identifying the possible factors based on taking times from a small sample, Based on this, a comparison will be made between the proposed proposal and the current storage model so that Pareto products can be quantified. Based on this, a comparison will be made between the proposed proposal and the current storage model so that possible improvements can be quantified, thus fulfilling the objective of increasing the response capacity for picking and optimization of resources.

Keywords: ABC classification, picking, time, simulation and route.

Tabla de contenidos

Introducción	9
Justificación.....	10
Objetivos	11
Objetivo general	11
Objetivos específicos	11
Planteamiento del problema	12
Antecedentes del problema.....	12
Descripción del problema.....	13
Proceso de picking en la empresa.....	13
Pregunta problema.....	17
Marco referencial	18
Antecedentes de la investigación.....	18
Marco teórico	20
Clasificación ABC.....	20
El picking o preparación de pedidos.....	23
Costos del picking.....	24
Fases del picking.....	24
Estudio de métodos.....	25
Objetivos del estudio de métodos	26
Procedimiento	26
Almacenamiento	26
Objetivos del almacenamiento.....	26
Centro de distribución	27

Enfoques logísticos.....	27
Stock de seguridad.....	27
Marco conceptual.....	29
Marco metodológico.....	30
Tipo de investigación.....	30
Recolección de la información.....	30
Diagnóstico.....	31
Análisis Pareto.....	32
Distribución y almacenaje en bodega.....	34
Desarrollo de la propuesta.....	41
Análisis de tiempos.....	44
Comparación entre distribución actual y distribución propuesta.....	47
Comparativo de costos.....	52
Conclusiones.....	56
Referencias.....	57
Anexos.....	60

Lista de tablas

Tabla 1. Tipo de caja y dimensiones.	36
Tabla 2. Promedios por producto.	38
Tabla 3. Distinción productos de mayor rotación.	42
Tabla 4. Referencias Pareto con ubicación propuesta.....	44
Tabla 5. Tiempos por producto Pareto, distribución actual.....	47
Tabla 6. Tabla tiempos por producto, distribución propuesta.....	49
Tabla 7. Comparativo de tiempos.....	50
Tabla 8. Costos de la operación.....	52
Tabla 9. Comparación de costos, Agosto.	53
Tabla 10. Comparación de costos, Septiembre	54
Tabla 11. Tiempos distribución actual	60
Tabla 12. Tiempos distribución propuesta.	67

Lista de figuras

Figura 1. Plano bodega CEDI 1. Multidimensionales S.A.S (2018).....	12
Figura 2. Diagrama de flujo de proceso de un pedido. Multidimensionales S.A.S (2018).....	15
Figura 3. Diagrama de flujo de alistamiento de una orden. Autoría propia.....	16
Figura 4. Formato detalle de cargue. Multidimensionales S.A.S (2018).....	17
Figura 5. Principios configuración ABC. Mora García Luis Aníbal. (2011).....	20
Figura 6. Ejemplo ilustración física (layout). Mora García Luis Aníbal. (2011).....	21
Figura 7. Gráfica escategrama de la demanda. Mora García Luis Aníbal. (2010).....	22
Figura 8. Escategramas de la rentabilidad. Mora García Luis Aníbal. (2010).....	22
Figura 9. Almacén y picking, ratios de control. Mauleón Mikel. (2003).	24
Figura 10. Fase de tiempos de picking. Mauleón Mikel. (2003).	25
Figura 11. Gráfico de Pareto. Autoría propia.....	33
Figura 12. Distribución estantería. Autoría propia.....	35
Figura 13. Distribución entre niveles, pasillo y estantería. Autoría propia.....	35
Figura 14. Distribución de referencias de mayor rotación, propuesta. Autoría propia.	42
Figura 15. Lectura del código de ubicación. Autoría propia.....	44
Figura 16. Distribución de referencias actuales. Autoría propia.....	46
Figura 18. Comparación de costos, Agosto. Autoría propia.	53
Figura 19. Comparación de costos, Septiembre. Autoría propia.	55

Introducción

Por medio de la presente investigación se busca formular una propuesta de mejora en los tiempos de picking, en la zona de CEDI 1 en la compañía Multidimensionales SAS del grupo Phoenix.

Lo anterior, se desarrolla basado en un trabajo de campo y tomando como herramienta los conocimientos adquiridos durante el tiempo de estudio del Pregrado en Ingeniería Industrial.

Es así como se partirá del análisis del picking para determinar el tiempo de alistamiento de una orden de pedido, teniendo en cuenta las variables que influyen en el proceso como son: el tipo de caja utilizado para cada producto; ubicación de la estantería en bodega y el nivel dentro de esta, donde se encuentra ubicado el producto; los tiempos de recorrido del montacargas y los desplazamientos del ayudante durante el alistamiento.

Se proseguirá con el análisis del caso, abordando temas como distribución y almacenamiento en bodega, picking, recolección de datos acerca de los tiempos actuales del proceso.

Para la mejora en los tiempos de picking se presentará una propuesta basada en clasificación ABC, esta tendrá como punto de análisis la distribución actual, partiendo de esto será planteada una propuesta de mejora en su distribución.

Justificación

Un centro de distribución es de carácter fundamental dentro de una organización; puesto que consolida la recepción y distribución ya sea de materia prima para los procesos o la planeación y distribución del producto final de la organización.

Dentro de este, el proceso de picking es un factor fundamental, ya que es la actividad más costosa del almacén (Mauleón, 2003); donde son desarrollados desplazamientos por el personal desde el momento en que es emitida una orden hasta su alistamiento, búsqueda y extracción de mercancía encontrada en la estantería, esto representa entre el 45% y 75% del costo total de las operaciones de un almacén.

La satisfacción de sus clientes y mejora continua en sus procesos, es un factor que contribuye al crecimiento y consolidación dentro del mercado, por ende, se buscará con este estudio detectar las falencias dentro del proceso; tomando como punto de referencia, se busca desarrollar una propuesta de mejora en el proceso de picking, que permita evidenciar indicadores de productividad con los cuales se pueda evaluar, tanto el proceso como el personal que desarrollan esta actividad.

Continuando con lo anteriormente propuesto, el estudio busca identificar los productos de mayor rotación, estos son de gran importancia en el sistema de almacenaje en el centro de distribución, ya que los tiempos de picking obtienen su mayor influencia de estos; su ubicación va a ser relevante para los tiempos y el correcto funcionamiento de la operación.

Actualmente la distribución del CEDI 1 se encuentra segmentada por unidades de negocio como lo son: Comercial, Food Service, Supermercados y Exportación comercial. Su distribución hace que su almacenamiento no concentre los productos de mayor rotación en un solo lugar; partiendo desde este punto, este estudio busca generar una mejora significativa en la distribución y tiempos para el desarrollo del picking.

Objetivos

Objetivo general

Generar una propuesta de mejora mediante metodología ABC, para la reducción de los tiempos de picking en la planta Fontibón CEDI 1 de la empresa Multidimensionales S.A.S.

Objetivos específicos

- Analizar los productos de mayor rotación dentro de un periodo determinado, para estipular el nivel de importancia para el almacenamiento de cada producto.
- Analizar los tiempos que toma el picking actualmente en las órdenes emitidas por WMS, para obtener una estimación del tiempo actual del proceso.
- Desarrollar una propuesta respecto a la ubicación de los productos en el CEDI, basada en la clasificación ABC.
- Realizar un comparativo en los tiempos de pedido, entre la distribución actual y la distribución propuesta.

Planteamiento del problema

Antecedentes del problema

La empresa Multidimensionales SAS del grupo Phoenix se dedica a la fabricación y comercialización de empaques plásticos y termoformados, inyectados, tapas de aluminio, láminas de barrera, tubos de aluminio y productos desechables. En Colombia cuentan con tres plantas ubicadas en las siguientes ciudades: Bogotá, Cartagena y Medellín; el centro de distribución CEDI 1, ubicado en el barrio Fontibón en la ciudad de Bogotá; cuenta con 21 pasillos organizados por unidad de negocio detalladas a continuación:

- Comercial
- Food Service
- Supermercados
- Exportación Consumo
- Food Service Suministros

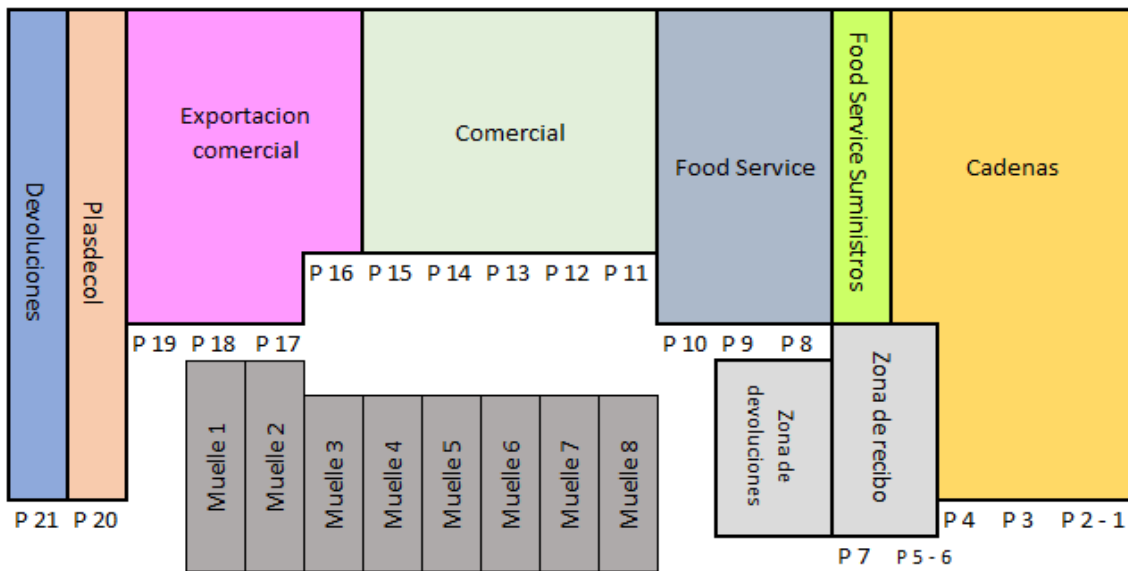


Figura 1. Plano bodega CEDI 1. Multidimensionales S.A.S (2018).

Actualmente, la distribución del producto en bodega no está organizado por su clasificación ABC lo que ocasiona el aumento en el tiempo de picking, adicionalmente no cuenta con un tiempo estándar de picking, lo cual, no permite evaluar con exactitud la productividad del operario.

Descripción del problema

En el centro de distribución CEDI 1, la empresa cuenta con 21 pasillos organizados por unidades de negocio, y 12.726 ubicaciones, posee un inventario caótico, su almacenamiento no cuenta con clasificación ABC. El proceso picking del CEDI 1, no cuenta con un tiempo estándar, dificultando identificar el tiempo de la operación. Para desarrollar el proceso de picking la empresa cuenta con seis (6) empleados, dos por cada turno (6am -2pm; 2pm a 10pm y 10pm a 6am). El nivel de rotación de inventario es del 80%, quedando el 20% almacenado, en promedio en el mes se alistan 137.283 cajas correspondientes a 16011 órdenes de venta.

Debido al alto volumen de referencias con mayor rotación y asignadas en diferentes ubicaciones, se identifica que el tiempo de desplazamiento de los pasillos a la zona de cargue y descargue aumenta significativamente. A continuación se relaciona el siguiente ejemplo: se desea realizar el proceso de picking de 100 cajas de referencia Vaso 5onz PS (56 cajas) y Vaso 7onz Bar (44 cajas), ubicadas en el pasillo C19 y C21, el tiempo de desplazamiento es de 30 minutos, tiempo de picking 10 minutos para un total de 40 minutos. Esta clasificación facilita la emisión de errores como: realizar el cargue de mercancía averiada, en el proceso de picking se toman referencias equivocadas (se alistan referencias diferentes a lo solicitado, generando inconformidad con el cliente) y error en los datos de inventario. Adicional a esto, se forman reprocesos que retrasan el picking del producto, afectando el acuerdo de servicio frente al cliente y transportador.

Proceso de picking en la empresa

Las órdenes de venta son lanzadas a Warehousing, el área de transporte asigna las órdenes en WMS de acuerdo con la ruta y a las paradas establecidas por el auxiliar de transportes, cada ruta tiene asignado un número de ola. El auxiliar logístico visualiza el número de ola (Herramienta que permite agrupar pedidos según múltiples criterios para permitir la asignación del trabajo, control de tiempo y seguimiento a las tareas de picking), cambia de estado ha preparado, visualiza si hay inventario, si es satisfactorio se genera el detalle de cargue, lo cual, es entregando

a la pareja de picking para su proceso. Si no hay inventario la línea queda en estado pendiente, y se programa la búsqueda de esta.

Los auxiliares de picking toman el detalle de cargue (Figura 4. (Formato detalle de cargue) se dirigen a las ubicaciones descritas apoyándose por el LPN (Número único que identifica todo elemento de inventario que ingresa al centro de distribución). Los auxiliares de picking pueden pasar varias veces por el mismo rack, para efectuar el proceso de acuerdo al detalle de cargue, adicional las ubicaciones descritas encuentran retiradas a la zona de cargue y descargue, lo cual aumenta el desplazamiento entre los puntos.

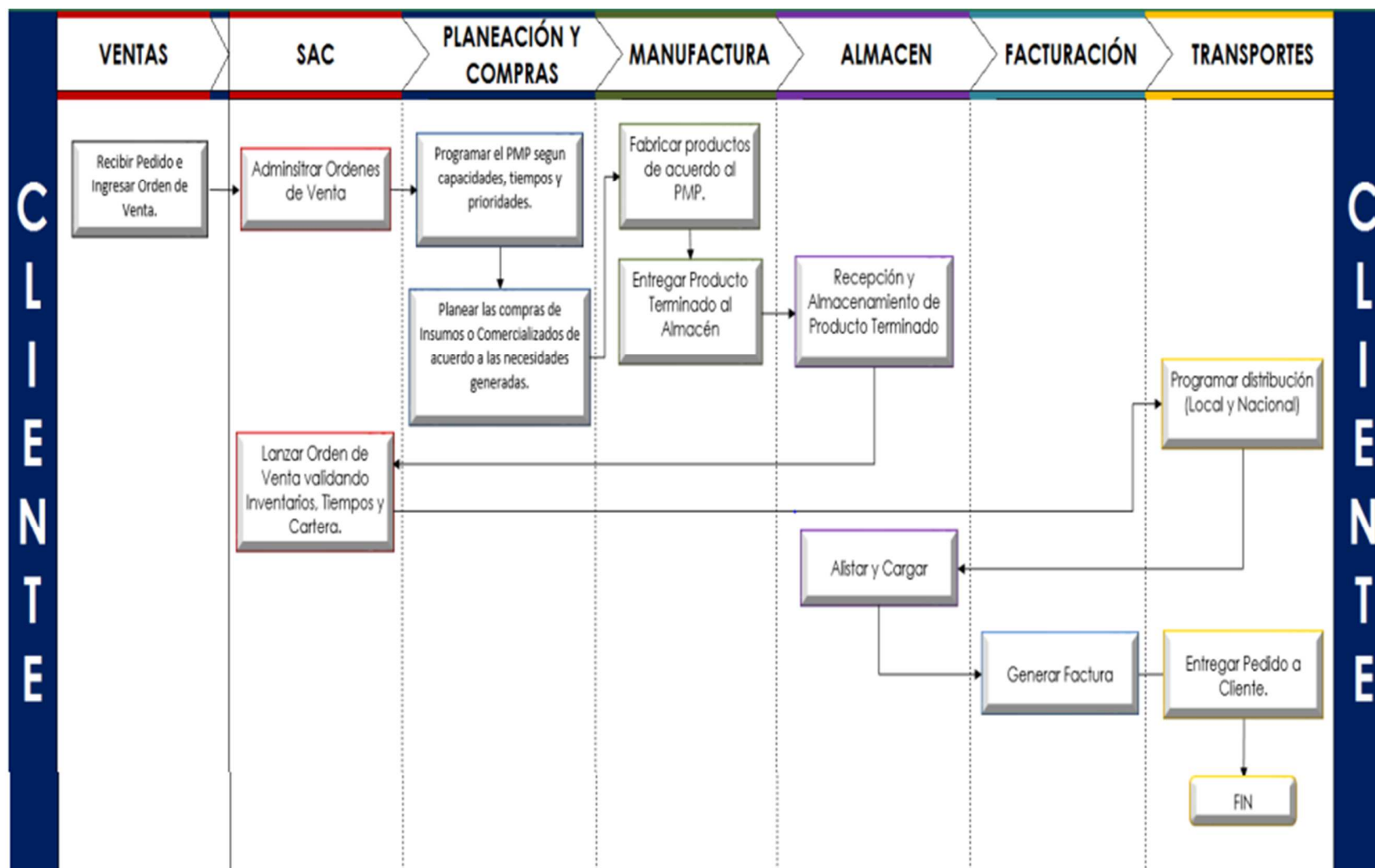


Figura 2. Diagrama de flujo de proceso de un pedido. Multidimensionales S.A.S (2018).

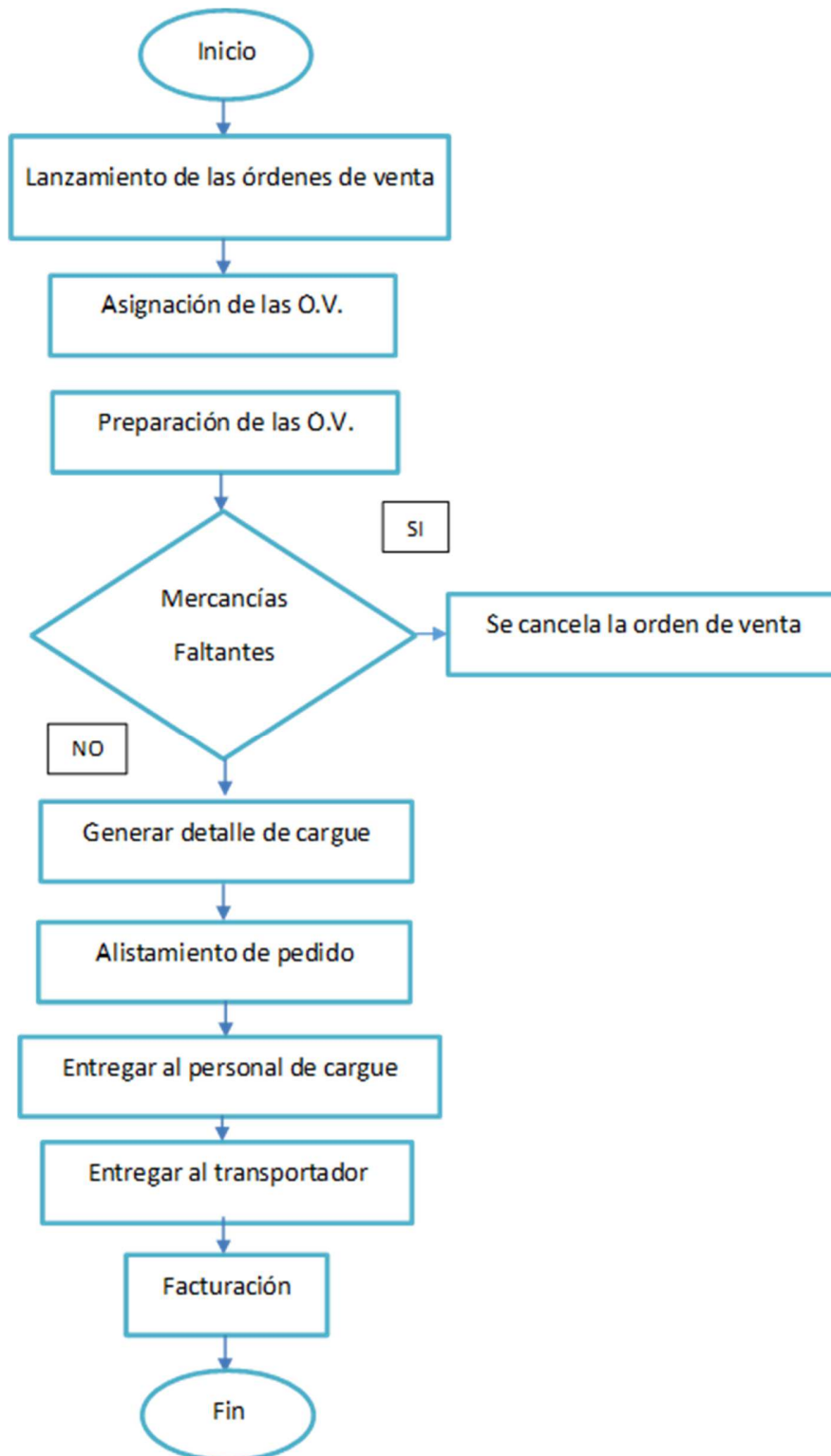


Figura 3. Diagrama de flujo de alistamiento de una orden. Autoría propia.

DETALLE DE CARGUE

31 de Octubre de 2018 21:21:15 GMT 5:00

ID Carga	Prioridad	Muelle	Ola No.	
0001845745	PRE-37	m2	00000047875	
Orden de Bann	IP0154845		Parada	1
Cliente	C0001457		Ciudad	BOGOTA
Nombre Cte	INVERSIONES ABECAR			
LPN	Producto	Descripcion	Cantidad	Estado
000185775	MOVHW-00700001	VASO 7 onz PS BCO TUC 60X50	24	Preparado
000185776	MOVHW-00700001	VASO 7 onz PS BCO TUC 60X50	16	Preparado
CE00853140	MOVHW-00700001	VASO 7 onz PS BCO TUC 60X50	10	Preparado
Total:			50	

Figura 4. Formato detalle de cargue. Multidimensionales S.A.S (2018).

Cabe aclarar que en el proceso de picking se pueden presentar eventos detallados a continuación:

- Encontrar cajas averiadas
- Ubicaciones asignadas pero el producto no se encuentra físicamente
- Errores humanos al realizar el picking, generando devoluciones
- Fallas eléctricas y/o mecánicas del montacargas
- Personal ausente

Son variables que en días específicos afectan los tiempos de picking, lo cual, se ven comprometidos en los tiempos de cargue, un vehículo citado a determinada hora puede ingresar minutos más tarde a realizar el cargue del producto.

Pregunta problema

¿Cómo generar una disminución en los tiempos de picking, teniendo como base una reorganización en las ubicaciones de los productos dentro del CEDI 1?

Marco referencial

Antecedentes de la investigación

Los procesos logísticos en los últimos años han tomado mucha importancia, creando la necesidad de implementar procesos automatizados, con el fin de reducir costos y tiempos de desplazamiento. Un buen almacenaje y proceso de picking genera un componente de éxito en las compañías, logrando aumentar las ventas y la confiabilidad en las entregas frente a los clientes mejorando el OTIF.

(Falla Betancur, 2013), realizó una propuesta de implementación de voice picking en centro de distribución de Retail, utilizando tecnología para la automatización de un centro de distribución, permitiendo evaluar el aumento de la tasa de alistamiento, y mejora de la calidad de la prestación del servicio logístico. Como resultado de la investigación se logra comparar las tecnologías para el alistamiento de pedidos como radiofrecuencia y Voice Picking, detectando un incremento del 11% en el total de cajas alistadas y una disminución de errores del 64% en comparación con la última, donde se presenta como una tecnología innovadora y eficiente para el alistamiento de pedidos.

(Hena Villada & Sánchez Poveda, 2016), trabajaron en una propuesta para optimizar la operación logística en el centro de distribución Colfrigos SAS, buscando mejorar la productividad y obtener mayor utilidad, utilizando un modelo de optimización. En la investigación se evalúa todo el proceso del Cedi y se identifica que la productividad es baja por exceso de horas trabajadas para realizar la producción. Para aumentar la productividad se recomendó a la empresa utilizar mejor el recurso de mano de obra, teniendo en cuenta las diferentes variables que se presenten en el proceso.

(Prada Rey & Rios Rincon, 2013), desarrollaron una propuesta de mejoramiento para la operación de picking en la empresa Cintas y Botones, lo cual, realizaron una comparación del proceso actual al simulado, lo cual, se le recomienda a la empresa implementar un sistema de información aumentando la productividad en un 52% de acuerdo con los resultados de la simulación y una reducción de costos de alistamiento de \$ 4.280.000 al año, y disminución de costos operativos del 31%.

(García Lopez, 2015), realizó una propuesta de mejoramiento en los procesos de almacenamiento y despacho de materiales en la planta 2. De Sygla, identificando oportunidades de mejora en los procesos de almacenamiento y distribución. El objetivo del proyecto es aumentar la utilización de

los recursos disponibles. Como resultado se opta por el uso de un sistema de información asegurando la confiabilidad de la información para tomar decisiones en la organización.

Marco teórico

Clasificación ABC

La clasificación en inventarios ABC permite que una empresa determine el nivel y los procedimientos de control de inventario requeridos. El control del grupo A es el más riguroso puesto que en este se encuentra la mayor concentración de la inversión de la organización, el grupo B cuenta con un control menos riguroso puesto que están centrados los que productos con un nivel menor de inversión al grupo A y por último el grupo C al igual que el grupo B no cuenta con un control riguroso puesto que la inversión en este es menor a la del grupo C. (Mora García, 2010).

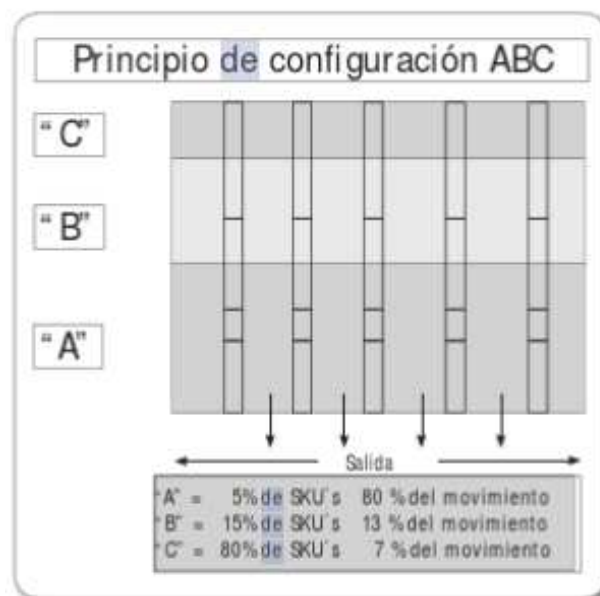


Figura 5. Principios configuración ABC. Mora García Luis Aníbal. (2011).

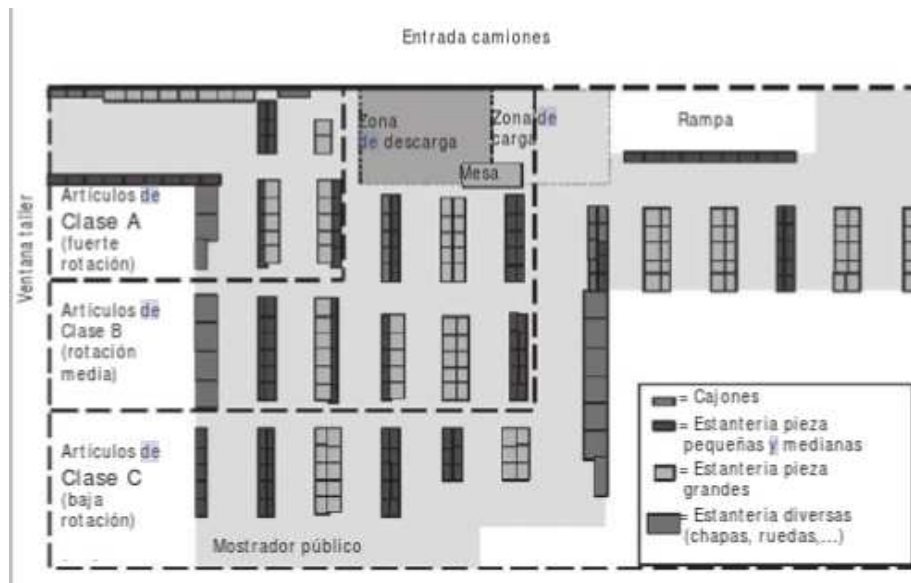


Figura 6. Ejemplo ilustración física (layout). Mora García Luis Aníbal. (2011).

Por otro lado, (Mora García, 2010), consideran que la clasificación ABC de un grupo de productos se puede llevar a cabo desde diferentes puntos de vista, es decir, se puede hacer según:

- La demanda
- El costo
- La rentabilidad
- Las ventas

En la estructura de los escategramas existen dos principales componentes:

1. La demanda.
 - Escategramas de la demanda: se definen en función de los niveles de salida o de venta de mercancía, en cantidades o valorizadas, y sus respectivas fluctuaciones con respecto al promedio general.

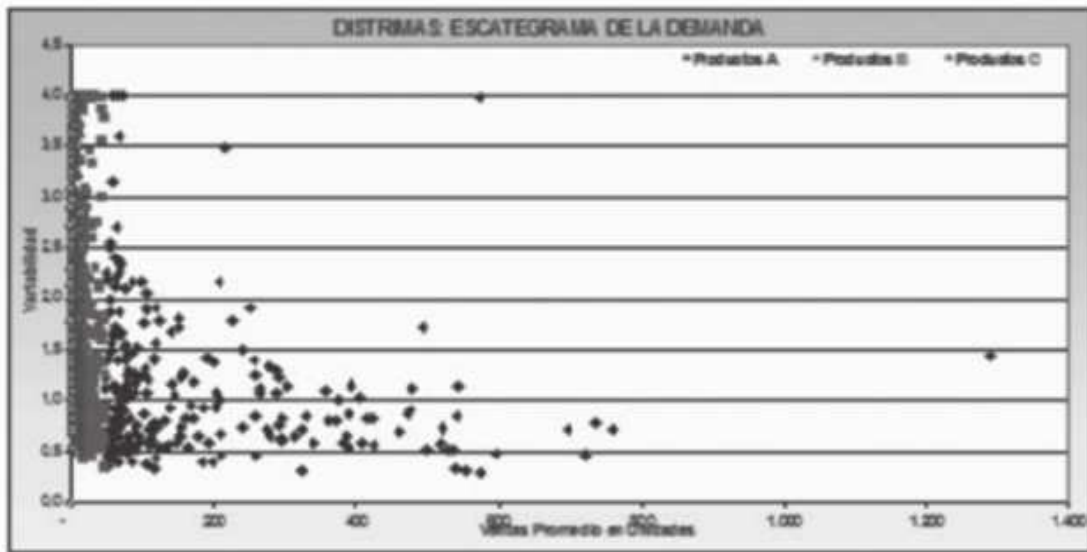


Figura 7. Gráfica escategrama de la demanda. Mora García Luis Aníbal. (2010).

2. La rentabilidad

- Escategramas de la rentabilidad: se define en términos de la rentabilidad que aporta cada ítem y su respectiva fluctuación respecto del promedio general.

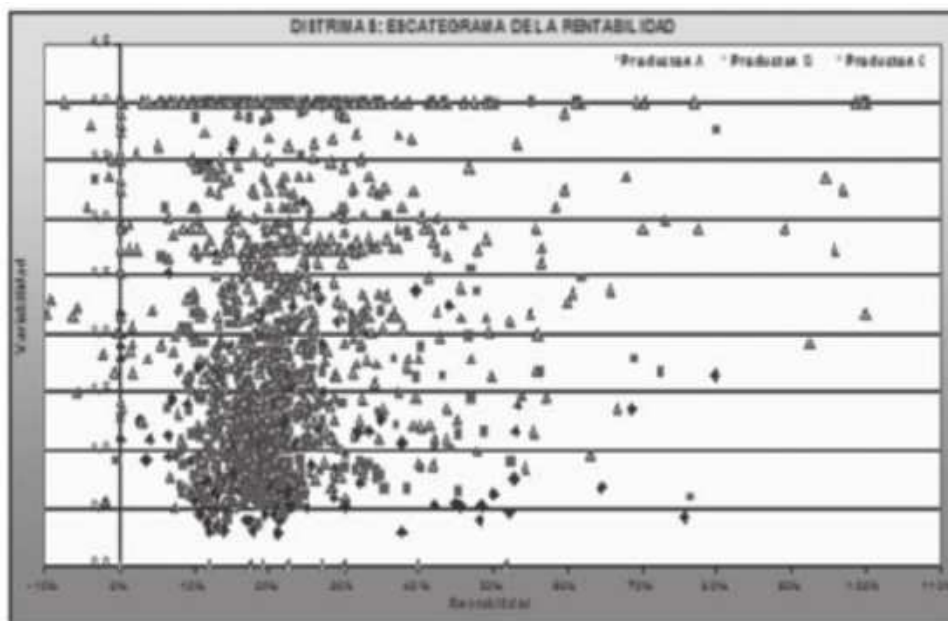


Figura 8. Escategramas de la rentabilidad. Mora García Luis Aníbal. (2010).

Manejo de los artículos ABC, se identifican en estrategias y políticas diferenciadas para su gestión y control detalladas a continuación:

Tipo A:

- Mantener el stock de seguridad
- Proveedores confiables
- Conocer perfectamente el tiempo de reposición

Tipo B:

- Conservar un stock de seguridad
- Proveedores con cierto grado de confiabilidad
- Conocer perfectamente el tiempo de reposición

Tipo C:

- Se puede decidir no mantener un stock de seguridad
- Es recomendable conservar un bajo volumen en el inventario de este tipo de productos

De acuerdo con la información de (Jiménez, 2018), Los pasos para realizar una clasificación ABC de referencias se debe:

- Ordenar todas las referencias de mayor a menor en función del criterio seleccionado. Es decir, si se desea calcular un ABC en función del volumen de inventario o existencias, se deberán clasificar las referencias, de mayor a menor, atendiendo a este criterio.
- Atendiendo al criterio seleccionado para la selección ABC, calcular el porcentaje de cada referencia sobre la suma total
- Calcular los acumulados de los porcentajes calculados en el paso anterior.
- Establecer la clasificación ABC.

El picking o preparación de pedidos

(Mauleón, 2003), describe en el libro sistemas de almacenaje y picking, que:

“El picking como la actividad que desarrolla dentro del almacén un equipo de personal para preparar los pedidos de los clientes [...]. Incluye el conjunto de operaciones destinadas a extraer y acondicionar los productos demandados por los clientes y que se manifiestan a través de los pedidos” (pp.217)

La preparación de pedidos está orientada a:

- “La coordinación de las estanterías, carretillas, los métodos organizativos, la informática y las nuevas tecnologías para mejorar la productividad.
- Realizar las tareas sin errores, con la calidad requerida por los clientes” (pp. 217)

OBJETIVO Y RATIO DE CONTROL		
Almacén Picking	Capacidad → palets/metros cuadrados	Inversiones → \$/palet
	Productividad → LP/hora	Costes → \$/LP

Figura 9. Almacén y picking, ratios de control. Mauleón Mikel. (2003).

Costos del picking.

Los aspectos más relevantes dentro de estos costos son expuestos de esta manera por (Mauleón, 2003):

- “Esta es la actividad más costosa del almacén. Incluye operaciones tales como: desplazamientos de personal para buscar los productos y retornar a la zona de preparación de pedidos, extracción de la mercancía solicitada de las baldas o estanterías, devolución a las estanterías de las unidades o envases sobrantes, acondicionamiento del pedido (embalado y etiquetado), control, etc.
- Suele tener, salvo excepciones, un bajo nivel de automatización.
- Representa aproximadamente entre el 45% y 75% del coste total de las operaciones de un almacén.”. (pp.218)

Fases del picking.

En un almacén la operación del picking se puede dividir en tres fases, las cuales son descritas por (Mauleón, 2003):

Preparativos:

- Captura de datos y lanzamiento de órdenes clasificadas.
- Preparación de los elementos de manutención.

Recorridos:

- Desde la zona de operaciones hasta el punto de ubicación del producto.
- Desde el punto de ubicación al siguiente y así sucesivamente.

- Vuelta a la base desde la misma posición.

Extracción:

- Posicionamiento en altura, extracción, recuento, devolución sobrante.
- Ubicación sobre el elemento de transporte interno (carro, roll, pallet).
- Verificación del acondicionado:
- Control, embalaje, acondicionado en cajas, precintado, pesaje y etiquetado.
- Traslado a zona de expedición y clasificación por transportistas, destino.
- Elaboración del picking list del transportista (relación de albaranes entregados, no confundirlo con el picking list).” (pp. 218-219).

Fase	Denominación	Tiempo medio (%)
I	Preparativos	Del 5 al 25%
II	Recorrido	Del 25 al 35%
III	Extracción	Del 10 al 35%
IV	Acondicionado	Del 15 al 25%
	Total tiempo dedicado	100%

Figura 10. Fase de tiempos de picking. Mauleón Mikel. (2003).

Estudio de métodos

De acuerdo con (García Criollo) (pp.33), el estudio de métodos se basa en conjugar adecuadamente los recursos económicos, materiales y humanos originando incremento en la productividad. Todo proceso siempre se encuentran mejores posibilidades de solución, puede efectuarse un análisis a fin de determinar en qué medidas se ajusta cada alternativa a los criterios elegidos y a las especificaciones originales, lo cual se logra a través de los lineamientos del estudio de métodos.

Requisitos para realizar un estudio de métodos

- El uso de una metodología para desarrollar las innovaciones
- El empleo sistemático de la actitud analítica

- El estímulo del sentido común y del ingenio creador
- El control de las ideas geniales desordenadas. Afirma, (García Criollo) (pp.35)

Objetivos del estudio de métodos

Para realizar un estudio se debe tener en cuenta los siguientes objetivos para lograr el propósito:

Mejorar los procesos y procedimientos

Economizar el esfuerzo humano

Mejorar la disposición y el diseño de la fábrica

Aumentar la seguridad

Economizar el uso de materiales

Crear mejores condiciones de trabajo. (García Criollo)(pp.35)

Procedimiento

A continuación relaciono pasos para efectuar el estudio y hallar las posibles mejoras:

- Seleccionar el trabajo que debe mejorarse
- Registrar los detalles del trabajo
- Analizar los detalles del trabajo
- Desarrollar un nuevo método para realizar el trabajo
- Aplicar el nuevo método de trabajo. (García Criollo) (pp.36)

Almacenamiento

(Muñoz Gaviria, 2015), define almacenamiento como guardar proteger y conservar la mercancía adecuadamente en un periodo de tiempo y facilitar la labor de despacho cuando se requiera.

Objetivos del almacenamiento.

(Muñoz Gaviria, 2015), Relaciona cuatro (4) objetivos de almacenamiento.

- Minimizar el costo total de la operación
- Suministrar los niveles adecuados de servicio
- Protección de materiales y mercancías
- Maximizar uso del espacio en volumen
- Optimizar utilización de la mano de obra

Centro de distribución

(N.F., 2016), la revista de logística define centro de distribución como un nodo amortiguador de la red logística que permite compensar entre flujos de abastecimiento y la demanda, bien sea de producto terminado, materias primas o producto en proceso. Típicamente el CEDI debe administrar diferentes horizontes de tiempo, ventanas horarias, unidades de manejo, volúmenes y pedidos en diferentes escalas entre flujos entrantes y salientes: por todo esto es necesario que en el diseño primen las necesidades de flujo y productividad.

Enfoques logísticos

De acuerdo con la información de (Álvarez Puentes, 2014), relaciono los enfoques logísticos:

- Satisfacción permanente a los clientes
- Gestionar como un flujo integrado de materiales, información y valores
- Constante combate a los inventarios
- Aplicación de autocontrol y autogestión
- Aplicación del trabajo en equipo.

(Iglesias, N.F) manifiesta que para iniciar un adecuado proceso de control de gestión de pedidos y distribución debemos pasar por tres grandes etapas:

1. Definir todos los aspectos que queremos medir, entre ellos la manera habitual como: plazos de entrega, mercancía entregada acorde a la solicitada, calidad de entregas, proceso de pedido y mercancía en buen estado físico.
2. Establecer el sistema de cálculo que vamos a utilizar:
 - Indicador de calidad: unidades enviadas/unidades solicitadas
 - Indicador de plazo: pedidos enviados en fecha/pedidos totales
 - Indicador de cantidad: unidades enviadas-devoluciones/unidades enviadas
3. Señalar cada cuánto tiempo se calcularán los índices y cuestionarios, así como el sistema de explotación de la información que consigamos. (Iglesias, N.F).

Stock de seguridad

De acuerdo con la afirmación de (Arenal Laza, 2018) “la gestión de stock influye en el servicio al cliente, si, a causa de una rotura de stock, parte de la demanda queda insatisfecha, es probable que esos consumidores busquen ese mismo producto en la competencia”.

(Arenal Laza, 2018), indica que “el stock de seguridad es el previsto para demandas inesperadas de clientes o retrasos en las entregas de los proveedores. Funciona como un “colchón” complementario al stock de ciclo. Ayuda a evitar las roturas de stock” (pp.36).

Marco conceptual

- WMS (Sistemas de gestión de almacenes): nombre genérico para identificar cualquier sistema que soporte a las operaciones diarias de un almacén. Por (Rouse, 2009)
- Lanzar a warehousing: proceso en el cual se activa el proceso de almacenamiento mediante un paso en el sistema que cambia de estado la orden de venta “esperando entrega”.
- LPN: Número único que identifica todo elemento de inventario que ingresa al centro de distribución.
- Ola: Herramienta que permite agrupar pedidos según múltiples criterios para permitir la asignación del trabajo, control de tiempo y seguimiento a las tareas de picking.
- Centro de distribución: Espacio logístico en el cual se almacena producto, por medio de orden se da salida al producto para ser distribuidos a nivel nacional.
- Unidades de negocio: Es una clasificación que se define de acuerdo al uso de los productos
- Rack: Es un sistema de almacenaje que permite la disposición del producto de todas las unidades de negocio.
- Pasillos: Es un espacio que se asigna en la estantería para ubicar el producto, de acuerdo a las condiciones físicas y/o químicas.

Marco metodológico

De acuerdo con los antecedentes del problema se propone la siguiente distribución para mejorar los tiempos de picking y disminuir tiempos de recorrido.

Al realizar el estudio se tomaron las siguientes variables:

- Distribución de bodega: En la actualidad la bodega está organizada por unidades de negocio con una capacidad de almacenamiento del 95%.
- Clasificación ABC: de acuerdo con la clasificación se toman como referencia cuarenta y nueve (49) referencias.

Tipo de investigación

Se realiza una investigación cuantitativa donde (Sis International Research) afirma que “la investigación es una forma estructurada de recopilar y analizar datos obtenidos de distintas fuentes, lo cual utiliza herramientas de estadística, informáticas y matemáticas”. Para establecer las ubicaciones correctas se realiza un análisis y se categoriza los códigos de mayor rotación, se presenta la siguiente opción a MULTIDIMENSIONES S.A.S. y evaluar la decisión para aumentar la productividad y disminuir el tiempo de recorrido.

Recolección de la información

El desarrollo de la investigación se centrará en el área de logística de la empresa Multidimensionales S.A.S. tomando datos y cifras del área, las cuales son identificadas por el programa WMS, número de unidades despachadas y mercancía devuelta por medio de indicadores suministrados por el área de Servicio al cliente. Verificar las ubicaciones actuales de las referencias Pareto e identificar las variables que se presentan en el proceso de picking. Validar los tiempos de picking y establecer el tiempo estándar para disminuir tiempo de recorrido y realizar comparaciones para evaluar la productividad en conjunto con el área de logística.

Diagnóstico

Tomando como punto de partida para la propuesta de mejora en los tiempos de picking en la empresa Multidimensionales SAS, se efectuó una recopilación de datos comprendida desde el mes de septiembre del año 2018 hasta el mes de agosto de 2019; esto con el fin de conocer los siguientes datos, los cuales son necesarios para el desarrollo del estudio:

- Cantidad de despachos realizados dentro del periodo recopilado, estos despachos son medidos en cajas.
- Detallado de cantidad de cajas despachadas mensualmente discriminadas por la descripción de cada producto.
- Diseño de estantería y ubicación en la bodega.
- Distribución de mercancía en la bodega.
- Diseño de las cajas en las cuales se encuentran almacenados los productos.
- Cantidad de órdenes de venta emitidas.
- Diagrama de flujo alistamiento de una orden
- Cantidad de cajas ubicadas en un pallet.
- Cantidad de pallet que contiene cada estante.

En el proceso de recopilación de datos se evidencio que la empresa no cuenta con un tiempo estándar en el proceso de picking (el cual se comprende desde el momento que WMS arroja una orden de venta hasta que dicha orden es colocada en alguno de los muelles de carga), teniendo en cuenta esta identificación se llega a la conclusión de realizar un seguimiento de tiempos de picking a una cantidad aleatoria de órdenes de venta, con el fin, de determinar un tiempo estándar de este proceso.

Continuando con el desarrollo del estudio, la ubicación de los productos influye en los tiempos de desarrollo del proceso; puesto que su organización está dada por grupos de negocio como ya ha sido explicado con anterioridad en el documento, de este modo se encuentran dispersos en la bodega y en ocasiones, no se encuentran ubicados en la posición que indica WMS (este programa traza una ruta para el alistamiento de la orden mostrando la ubicación más cercana del producto, y si en este lugar no se encuentra, muestra la siguiente posición en la que este debería encontrarse).

Por lo anteriormente expuesto, se busca generar una propuesta con base en clasificación ABC (esta clasificación se fundamenta de la rotación de los productos), que permita identificar los

productos de mayor rotación para poder hacer una agrupación de almacenaje por producto y eliminar recorridos innecesarios.

Para el desarrollo de la propuesta de distribución serán tomados los productos Pareto y se generará un promedio de despachos, esto con el fin de determinar el espacio necesario para su almacenaje; a este promedio será sumado un margen del 5% debido a las constantes variaciones de despachos entre cada mes. Teniendo en cuenta el tipo de caja (puesto que, dependiendo del tipo de caja, cada pallet contiene una cantidad específica de cajas), se asignará la cantidad de pallet para su debido almacenaje. Dentro de cada stand se almacenan cuatro pallets; con esta información se procederá a desarrollar la propuesta de distribución en la bodega.

Análisis Pareto

Para efectos de este estudio se tomó como base la información suministrada por Multidimensionales SAS entre el mes de septiembre de 2018 y agosto de 2019; realizando un análisis de la información se busca determinar los productos de mayor rotación como se muestra a continuación.

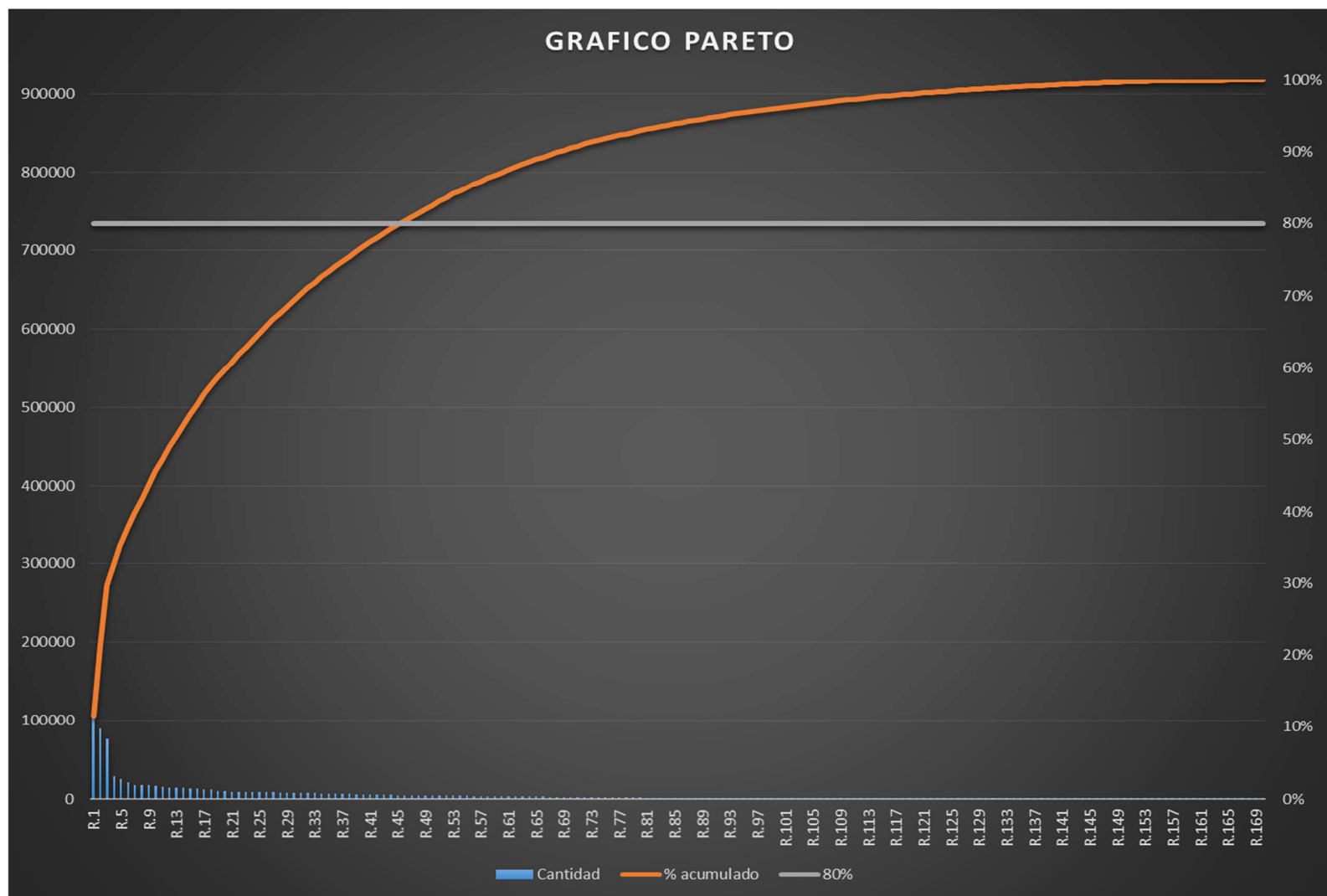


Figura 11. Gráfico de Pareto. Autoría propia.

Dentro del periodo de tiempo en el cual fue desarrollado el análisis fueron encontradas 170 referencias de productos con un total de 917.655 cajas despachadas; para el desarrollo de la clasificación según metodología ABC serán tomadas 49 referencias, las cuales suman 752.750 cajas, estas representan un 82,03% del total de cajas despachadas.

Distribución y almacenaje en bodega

La estantería que se encuentra en la bodega cuenta con 3440 divisiones con una distribución de 5 divisiones de manera vertical y de manera horizontal se detalla de la siguiente manera:

- 11 estantes con 35 divisiones.
- 2 estantes con 32 divisiones.
- 1 estante con 29 divisiones.
- 2 estantes con 22 divisiones.
- 6 estantes con 20 divisiones.
- 2 estantes con 23 divisiones.

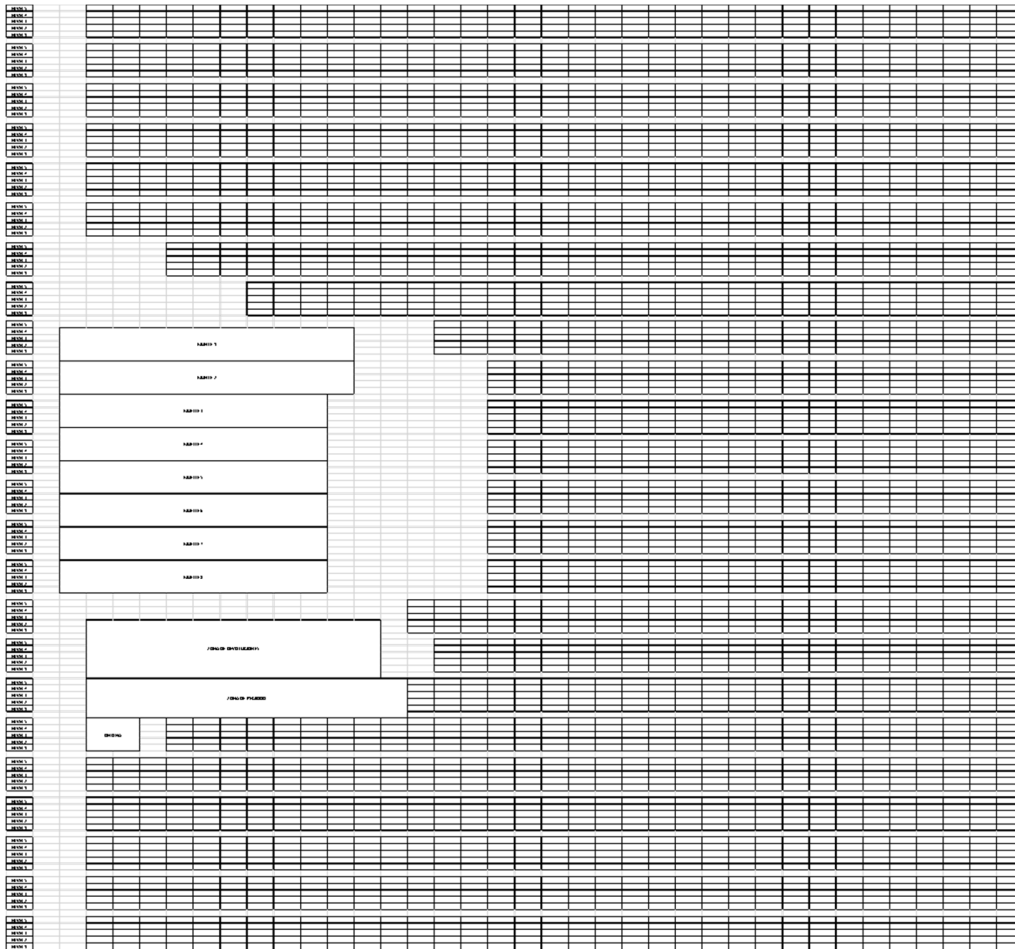


Figura 12. Distribución estantería. Autoría propia.

NIVEL		ESTANTE	ESTANTE	ESTANTE
NIVEL 5				
NIVEL 4				
NIVEL 3				
NIVEL 2				
NIVEL 1				
		PASILLO		
NIVEL 5				
NIVEL 4				
NIVEL 3				
NIVEL 2				
NIVEL 1				

Figura 13. Distribución entre niveles, pasillo y estantería. Autoría propia.

Los productos se encuentran almacenados en tres tipos diferentes de caja, tipo 1, tipo 2 y tipo 3; con dimensiones específicas dependiendo de cada producto, para su distribución en bodega son colocados en pallet los cuales pueden albergar 25 cajas tipo 1, 24 cajas tipo 2 y 3, en cada división de la estantería pueden ser colocados 4 pallet. El tipo de caja y dimensiones de esta en cada producto se muestra en la tabla (1).

Tabla 1.
Tipo de caja y dimensiones.

DESCRIPCIÓN	CANTIDA D/ CAJAS	TIP O 1	TIP O 2	TIP O 3	LARG O	ANCH O	ALT O
V 7.0oz PS BCO TUC 60x50	106491		X		58	27	49
V 3.3oz PS POLICOLOR BAR 60x50	89620		X		54	38	47
V 7.0oz PP NAT TUC 60x50 76K	76281		X		58	27	49
V 5.0oz PS POLICO BAR x50 ITS2	29016			X	59	39	46
V F-17 PS BCO DOMINGO 60x50	25174	X			48	33	29
V. 2.25oz PS BCO DOMI 60x50 NP	21263	X			48	33	29
V 12.0oz PP NAT DOMINGO 24X25	18072		X		46	38	35
PAPEL ALUMIN DOMEST 7 mt TUC	17932	X			32	20	24
PAPEL ALUMIN DOMEST 7mt TUC	17880	X			33	20	24
V 1.0oz PS BCO DOMINGO 72x50	16945	X			52	41	19
V 12.0oz PP NAT TUC 40x50	15983			X	64	44	49
PAPEL ALUMIN DOMEST 40mt TUC	14612	X			33	23	28
PAPEL ALUMIN DOMEST 16mt TUC	14305	X			33	21	25
CUCHARA PEQ EST BCO DOM 40x25	14234	X			19	13	20
V 5.0oz PS BCO TUC x 50 ITS2	13014			X	59	39	46
CUCHARA GD EST BCO DOM 40x25	12971	X			29	17	23
V 7.0oz PP NAT TUC 120x25 76K	12725		X		58	27	49
V. 6.0oz B/C DOMING GEN1 20x50	12265	X			42	28	46
TENEDOR GD EST BCO DOM 40x25	10000	X			29	18	17
FILM TRANS 1400mt DOMINGO	9868	X			18	18	37
CUCHARA PEQ EST BCO DOM 10x100	9476	X			18	13	19
V 7.0oz PS BCO TUC 50x25	9324		X		42	36	32
V 10.0oz PP NAT DOMINGO 24x25	9219	X			52	41	19
V 6.0oz B/C DOM SIN IM NUE EMP	9157	X			42	28	46
V. 7.0oz B/C SIN IMPRESIÓN	9059	X			42	28	46

V 2.25oz PS BAR DOMI 60x50	8717	X		48	33	29
PLATO 6 PUL GEOPACK 10X20	8717	X		25	17	18
V 9.0oz B/C DOMING GEN1 25x40	8346		X	40	40	40
V 5.0oz PP NAT TUC 60x50	8041		X	56	29	50
FILM TRANS 20 mt DOMINGO	7939	X		25	25	36
V 1.0oz PS NAT DOMINGO 72x50	7757	X		52	41	19
V 9.0oz PP NAT TUC x50 TAPA	7624			X	64	44
TENEDOR PEQ BCO DOMINGO 40x25	7473	X		44	23	15
V. 16.0oz PC FRISBY NE	6853		X	46	38	55
V 14.0oz PP NAT DO48x25 Ø9050K	6811			X	59	39
CUCHARA GD EST BCO DOM 10x100	6526	X		29	17	23
PLATO PEQ BCO DOMINGO 150x20	6521	X		44	30	39
V 16.0oz PP NA DO 48x25Ø90 5OK	6412			X	59	39
V 0.5oz PS BCO TUC 60X50	6232	X		48	33	29
V 12/14oz PET NAT PRISMA 20X50	6170			X	49	39
PAPEL ALU DOMEST 300mt TUC x6	6079	X		37	22	32
V 6.0oz B/C GEN DOMINGO 20x50	5636	X		42	28	46
PAPEL ALUMIN DOMEST 100mt TUC	5471	X		37	23	31
TAPA PET 9/12oz PRISMA 10X100	5181	X		37	31	47
V 10.0oz PLA GEOPACK 40x25	4542	X		41	38	33
BOLSA ALUM 1/4 POLL DOM 10X100	5080	X		22	16	17
BOLSA ALUM MED POLL DOM 10X100	5069	X		22	16	17
TENEDOR GD EST BCO DOM 10x100	5047	X		29	18	17
PAPEL ALUMIN 7mt R DOMINGO x30	5037	X		33	20	24

Nota. Autoría propia.

Teniendo en cuenta la información suministrada se realizó un promedio de inventario mensual; se tomó como base el inventario encontrado en bodega los días 10, 20 y 30 de cada mes (comprendido entre el mes de septiembre de 2018 y agosto de 2019), y se le agregó un margen de variación del 5%, con esto se busca determinar la cantidad de espacio que debe ocupar cada producto en la bodega. Con estos datos se estimó la cantidad de pallet y stand que serían necesarios para el almacenamiento de los productos.

Tabla 2.
Promedios por producto.

DESCRIPCIÓN	Promedio General	Promedio + 5%	CANTIDAD/PALLE T	# STAND
V 7.0oz PS BCO TUC 60x50	8225	8636	24	90
V 3.3oz PS POLICOLOR BAR 60x50	7071	7424	24	77,5
V 7.0oz PP NAT TUC 60x50 76K	3766	3955	24	41,25
V 5.0oz PS POLICO BAR x50 ITS2	5803	6093	24	63,5
V F-17 PS BCO DOMINGO 60x50	1137	1194	25	12
V. 2.25oz PS BCO DOMI 60x50 NP	607	638	25	6,5
V 12.0oz PP NAT DOMINGO 24X25	1140	1197	24	12,5
PAPEL ALUMIN DOMEST 7 mt TUC	1392	1461	25	14,75
PAPEL ALUMIN DOMEST 7mt TUC	696	731	25	7,5
V 1.0oz PS BCO DOMINGO 72x50	455	477	25	5
V 12.0oz PP NAT TUC 40x50	584	613	24	6,5
PAPEL ALUMIN DOMEST 40mt TUC	1891	1986	25	20
PAPEL ALUMIN DOMEST 16mt TUC	1052	1105	25	11,25
CUCHARA PEQ EST BCO DOM 40x25	998	1048	25	10,5
V 5.0oz PS BCO TUC x 50 ITS2	2483	2608	24	27,25
CUCHARA GD EST BCO DOM 40x25	2419	2540	25	25,5
V 7.0oz PP NAT TUC 120x25 76K	340	357	24	3,75
V. 6.0oz B/C DOMING GEN1 20x50	2031	2133	25	21,5
TENEDOR GD EST BCO DOM 40x25	2101	2206	25	22,25
FILM TRANS 1400mt DOMINGO	1462	1535	25	15,5
CUCHARA PEQ EST BCO DOM 10x100	2770	2908	25	29,25
V 7.0oz PS BCO TUC 50x25	3517	3693	24	38,5
V 10.0oz PP NAT DOMINGO 24x25	3451	3624	25	36,25
V 6.0oz B/C DOM SIN IM NUE EMP	2042	2144	25	21,5
V. 7.0oz B/C SIN IMPRESIÓN	1553	1631	25	16,5
V 2.25oz PS BAR DOMI 60x50	2344	2461	25	24,75
PLATO 6 PUL GEOPACK 10X20	2030	2131	25	21,5
V 9.0oz B/C DOMING GEN1 25x40	4044	4246	24	44,25
V 5.0oz PP NAT TUC 60x50	3779	3968	24	41,5
FILM TRANS 20 mt DOMINGO	5429	5700	25	57,25
V 1.0oz PS NAT DOMINGO 72x50	1950	2047	25	20,5
V 9.0oz PP NAT TUC x50 TAPA	3204	3364	24	35,25
TENEDOR PEQ BCO DOMINGO 40x25	3438	3609	25	36,25
V. 16.0oz PC FRISBY NE	3574	3753	24	39,25
V 14.0oz PP NAT DO48x25 Ø9050K	817	858	24	9
CUCHARA GD EST BCO DOM 10x100	3147	3304	25	33,25
PLATO PEQ BCO DOMINGO 150x20	1380	1449	25	14,5
V 16.0oz PP NA DO 48x25Ø90 50K	3652	3835	24	40
V 0.5oz PS BCO TUC 60X50	2606	2736	25	27,5
V 12/14oz PET NAT PRISMA 20X50	1521	1597	24	16,75
PAPEL ALU DOMEST 300mt TUC x6	1465	1538	25	15,5
V 6.0oz B/C GEN DOMINGO 20x50	3005	3155	25	31,75
PAPEL ALUMIN DOMEST 100mt TUC	1209	1269	25	12,75
TAPA PET 9/12oz PRISMA 10X100	2030	2132	25	21,5
V 10.0oz PLA GEOPACK 40x25	1370	1438	25	14,5

BOLSA ALUM 1/4 POLL DOM 10X100	645	677	25	7
BOLSA ALUM MED POLL DOM 10X100	1608	1689	25	17
TENEDOR GD EST BCO DOM 10x100	2238	2350	25	23,5
PAPEL ALUMIN 7mt R DOMINGO x30	807	847	25	8,5

Nota. Autoría propia.

Cabe aclarar que la empresa tiene estipulada la cantidad de cajas que pueden ser almacenadas por pallet, esta cantidad es determinada por el tipo de caja, ya sea tipo 1, 2 o 3.

Para determinar la cantidad de stands necesarios para el almacenaje de cada una de las referencias fue tomado el promedio y se dividió en la cantidad que puede almacenar cada pallet, este resultado es aproximado el número entero posterior al resultado.

$$n = \frac{p}{q}$$

Ecuación 1. Cantidad de pallet.

Donde p representa el promedio de cajas despachadas y q la cantidad de cajas almacenadas en un pallet.

Un stand puede albergar 4 pallet, ya determinada la cantidad de pallet necesarios por referencia se divide este valor entre 4, para determinar la cantidad de stands necesarios.

$$s = \frac{l}{4}$$

Ecuación 2. Cantidad de stand.

Donde l representa la cantidad de pallet.

Como se puede observar en la tabla (2) en el espacio # STAND se encuentra un número decimal, esto significa la cantidad de espacios que ocupará en un stand, entonces 0,25 representa un espacio, 0,5 dos espacios y por último 0,75 tres espacios; como ejemplo se toma la referencia V 3.3oz PS POLICOLOR BAR 60x50 la cual requiere 77,5 stands para su almacenaje, esto

significa que requiere 77 stands completos para su almacenaje y ocupa dos espacios en un nuevo stand (un espacio hace referencia a un pallet).

Desarrollo de la propuesta

De acuerdo con el problema expuesto de la empresa MULTIDIMENSIONALES S.A.S. se contempla la siguiente propuesta:

- Ubicar la mercancía de mayor rotación cerca de la zona de cargue y descargue, en esta propuesta no se tiene en cuenta las unidades de negocio, con el fin de disminuir tiempo de desplazamiento. En el pasillo 21 se almacenará producto correspondiente a Devoluciones a cargo de calidad y residuos (venta a terceros).
- Las ubicaciones asignadas para los producto evaluados se encontraran en los primeros 4 niveles de la estantería, facilitando al Auxiliar de montacargas el proceso de picking.
- De acuerdo al análisis realizado las referencias de mayor salida se ubicará cerca de la zona de cargue y descargue, los pasillo que se tomaron para el estudio fueron los siguientes: pasillo 19.I; pasillo 18.D; pasillo 18, I; pasillo 17.D; pasillo 17.I; pasillo 16.D; pasillo 16.I; pasillo 15.D; pasillo 15.I; pasillo 14.D; pasillo 14.I; pasillo 13, D; pasillo 13, I; y pasillo 12.D. Tal como se muestra en figura.

I = pasillo izquierdo

D = pasillo derecho

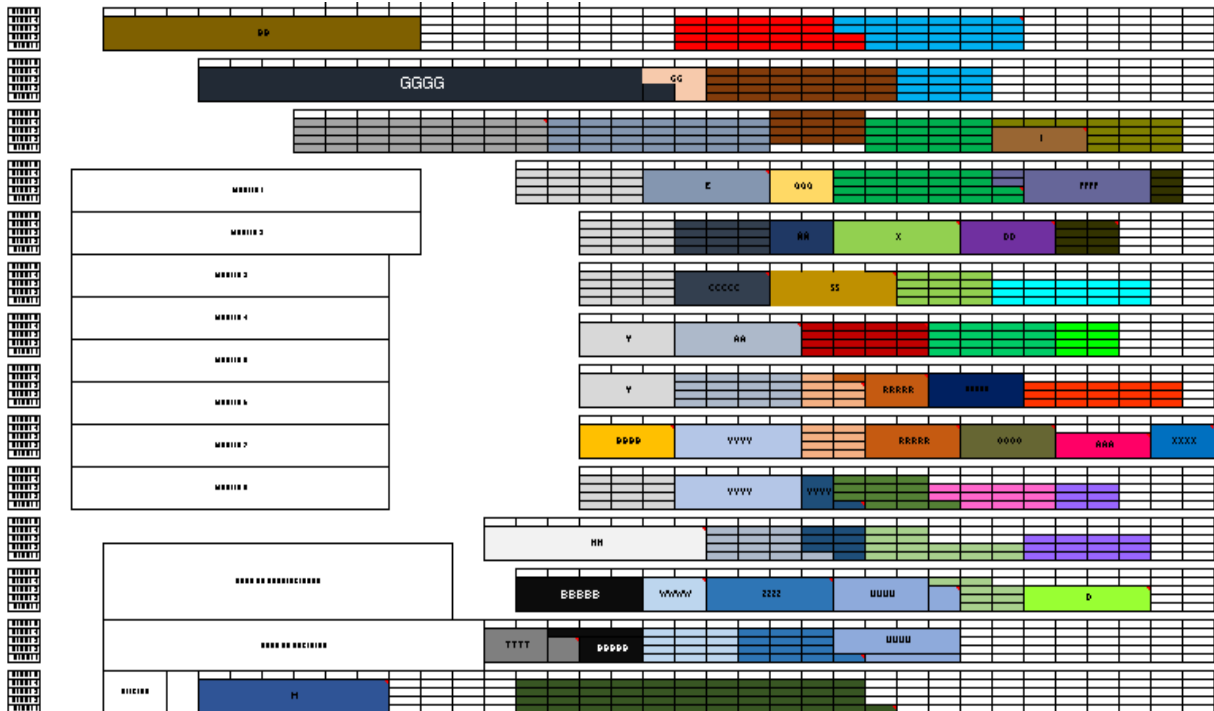


Figura 14. Distribución de referencias de mayor rotación, propuesta. Autoría propia.

Tabla 3. Distinción productos de mayor rotación.

V 0.5oz PS BCO TUC 60X50	V 9.0oz B/C DOMING GEN1 25x40
V 7.0oz PS BCO TUC 60x50	PAPEL ALU DOMEST 300mt TUC x6
V 6.0oz B/C GEN DOMINGO 20x50	V 6.0oz B/C DOM SIN IM NUE EMP
CUCHARA PEQ EST BCO DOM 40x25	PAPEL ALUMIN DOMEST 7 mt TUC
CUCHARA GD EST BCO DOM 40x25	V 5.0oz PS BCO TUC x 50 ITS2
V 3.3oz PS POLICOLOR BAR 60x50	V 5.0oz PP NAT TUC 60x50
V 7.0oz PP NAT TUC 60x50 76K	CUCHARA GD EST BCO DOM 10x100
TENEDOR GD EST BCO DOM 40x25	PAPEL ALUMIN DOMEST 100mt TUC
FILM TRANS 20 mt DOMINGO	TENEDOR GD EST BCO DOM 10x100
PAPEL ALUMIN DOMEST 40mt TUC	V 9.0oz PP NAT TUC x50 TAPA
TENEDOR PEQ BCO DOMINGO 40x25	FILM TRANS 1400mt DOMINGO
PAPEL ALUMIN DOMEST 16mt TUC	V 1.0oz PS NAT DOMINGO 72x50
V 12.0oz PP NAT TUC 40x50	TAPA PET 9/12oz PRISMA 10X100
PLATO PEQ BCO DOMINGO 150x20	V. 7.0oz B/C SIN IMPRESIÓN
PLATO 6 PUL GEOPACK 10X20	V 12.0oz PP NAT DOMINGO 24X25
V 10.0oz PP NAT DOMINGO 24x25	BOLSA ALUM MED POLL DOM 10X100
V 1.0oz PS BCO DOMINGO 72x50	BOLSA ALUM 1/4 POLL DOM 10X100
V. 6.0oz B/C DOMING GEN1 20x50	V F-17 PS BCO DOMINGO 60x50
V 5.0oz PS POLICO BAR x50 ITS2	V 2.25oz PS BAR DOMI 60x50

	PAPEL ALUMIN 7mt R DOMINGO x30		V. 2.25oz PS BCO DOMI 60x50 NP
	CUCHARA PEQ EST BCO DOM 10x100		V 10.0oz PLA GEOPACK 40x25
	V 16.0oz PP NA DO 48x25Ø90 5OK		V. 16.0oz PC FRISBY NE
	V 14.0oz PP NAT DO48x25 Ø9050K		V 7.0oz PP NAT TUC 120x25 76K
	PAPEL ALUMIN DOMEST 7mt TUC		V 7.0oz PS BCO TUC 50x25
	V 12/14oz PET NAT PRISMA 20X50		

Nota. Autoría propia.

Análisis de tiempos

De las 1000 referencias que maneja la compañía se toman 30 referencias para estudio y medición de tiempos tal como se muestra en la tabla (3). De acuerdo con el análisis desarrollado proponemos que estas referencias sean ubicadas tal como se muestra en la figura (14), esta organización permite una reducción de tiempo en desplazamiento y de picking.

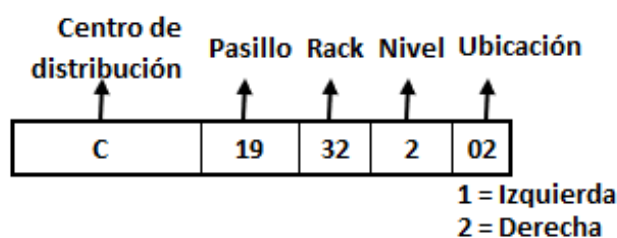


Figura 15. Lectura del código de ubicación. Autoría propia.

En la figura (15), se enseña la lectura del código de asignación para cada una de las referencias.

Se identifican las referencias Pareto y se toman los códigos de la tabla (4), se evalúa el estado actual como tiempos de picking y ubicaciones. De acuerdo con la evaluación y organización de las estanterías se podría realizar una mejora asignando las siguientes ubicaciones, en la figura (15) se muestra el detalle:

Tabla 4.
Referencias Pareto con ubicación propuesta

Referencia	Ubicación propuesta	Identificación
FILM TRANS 20 mt DOMINGO	C1832101	GGGG
CUCHARA GD EST BCO DOM 40x25	C12338102	BBBBB
V 7.0oz PS BCO TUC 60x50	C1632402	Y
V 12.0oz PP NAT TUC 40x50	C1838102	GG
V 3.3oz PS POLICOLOR BAR 60x50	C1625101	AA
V 5.0oz PS POLICO BAR x50 ITS2	C1904101	BB
PAPEL ALUMIN DOMEST 100mt TUC	C15250102	XXXX

V 5.0oz PS BCO TUC x 50 ITS2	C1726202	X
V 7.0oz PP NAT TUC 120x25 76K	C1322402	D
V 7.0oz PP NAT TUC 60x50 76K	C1708102	E
PAPEL ALUMIN DOMEST 40mt TUC	C1306202	WWWW
V 6.0oz B/C GEN DOMINGO 20x50	C1636102	SS
V F-17 PS BCO DOMINGO 60x50	C1515101	OO
TENEDOR GD EST BCO DOM 40x25	C1632102	CCCC
V 14.0oz PP NAT DO48x25 Ø9050K	C1740102	ÑÑ
PAPEL ALUMIN DOMEST 16mt TUC	C1425101	VVVV
PLATO 6 PUL GEOPACK 10x20	C1513201	RRRR
PAPEL ALUMIN DOMEST 7 mt TUC	C1523102	BBBB
V 1.0oz PS BCO DOMINGO 72x50	C1710102	QQQ
V 0.5oz PS BCO TUC 60X50	C1424101	NN
FILM TRANS 1400mt DOMINGO	C1730101	FFFF
V 9.0oz PP NAT TUC x50 TAPA	C1713101	DD
CUCHARA PEQ EST BCO DOM 10x100	C1314101	UUUU
TENEDOR PEQ BCO DOMINGO 40x25	C1312102	ZZZZ
V 16.0oz PP NA DO 48x25Ø90 5OK	C1208101	M
TAPA PET 9/12oz PRISMA 10X100	C1828101	I
TENEDOR GD EST BCO DOM 10x100	C1520102	DDDD
CUCHARA PEQ EST BCO DOM 40x25	C1350202	TTTT
PAPEL ALUMIN 7mt R DOMINGO x30	C1515102	VVV
V. 16.0oz PC FRISBY NE	C1518101	AAA

Nota. Autoría propia.

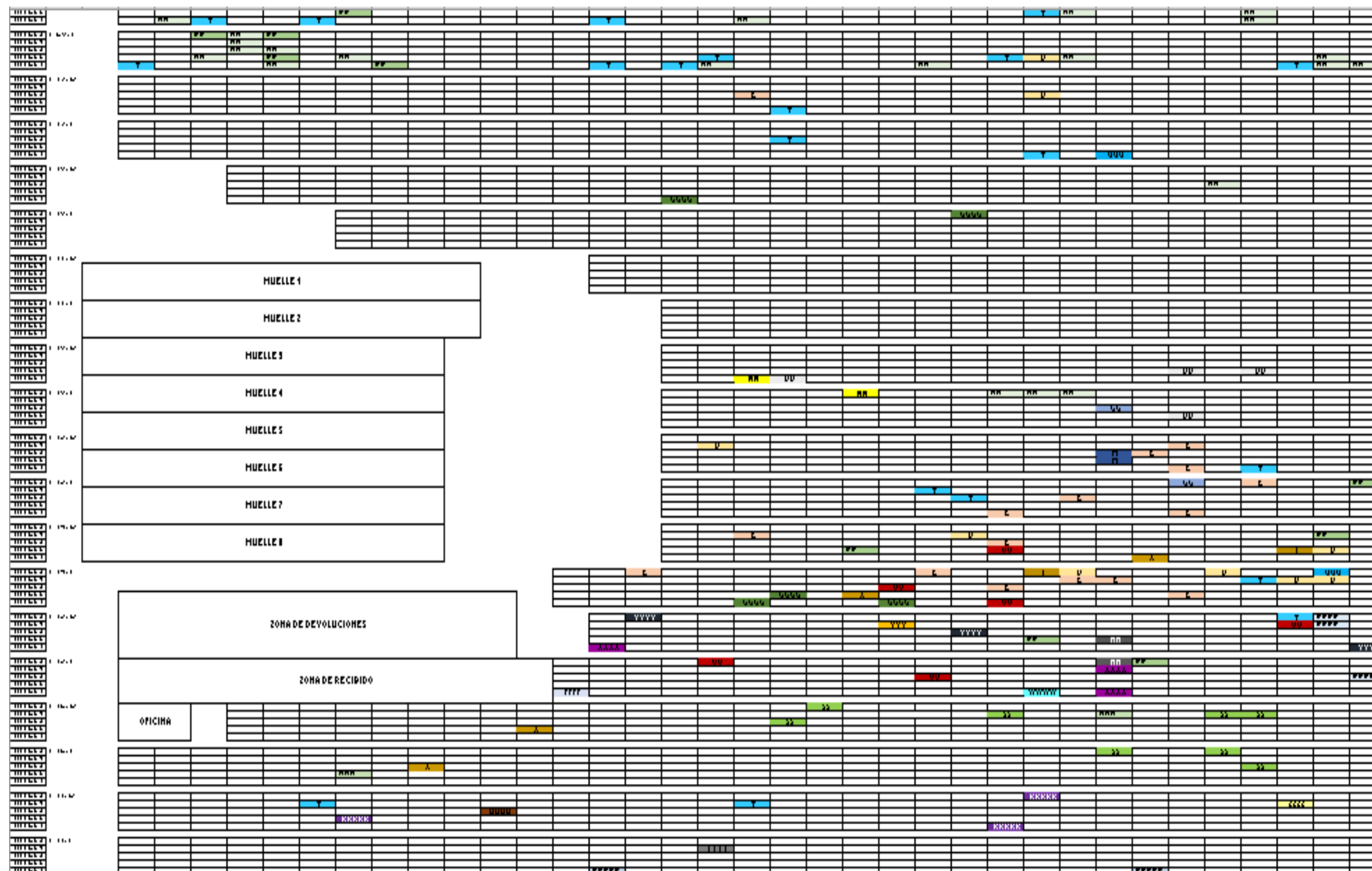


Figura 16. Distribución de referencias actuales. Autoría propia

Comparación entre distribución actual y distribución propuesta

Se realiza una comparación entre la distribución actual en bodega y la distribución propuesta mediante metodología ABC se realizó una toma de tiempos de picking comprendida entre los meses de Agosto y Septiembre del año 2019; este muestreo fue realizado con 57 órdenes de venta.

Como criterio para su selección deberían contener como mínimo 1 producto Pareto para su posterior análisis. Dentro de estas órdenes fueron identificados 30 productos Pareto, para un total de 6682 cajas alistadas y un tiempo total de picking de 3822 minutos.

En la tabla (5) se detalla la información recolectada, en la columna izquierda se encuentra la referencia del producto, en las siguientes columnas se encuentran el detallado de: cantidad de cajas alistadas de este producto, tiempo total de alistamiento en minutos, la ubicación en bodega y el tiempo de proceso por caja.

Tabla 5.
Tiempos por producto Pareto, distribución actual.

Producto	Cantida d/ cajas	Minutos	Ubicación	Minutos /caja
CUCHARA GD EST BCO DOM 40x25	25	26	C1161101 / C1114101	1,040
CUCHARA PEQ EST BCO DOM 10x100	2	2	C1147302	1,000
CUCHARA PEQ EST BCO DOM 40x25	5	2	C1152401	0,400
FILM TRANS 1400mt DOMINGO	5	6	C1300101	1,200
FILM TRANS 20 mt DOMINGO	43	50	C1443201	1,163
PAPEL ALUMIN 7mt R DOMINGO x30	5	4	C1331402	0,800
PAPEL ALUMIN DOMEST 100mt TUC	100	143	C1339101/C1345102	1,430
PAPEL ALUMIN DOMEST 16mt TUC	73	23	C1323502	0,315
PAPEL ALUMIN DOMEST 40mt TUC	150	4	C1314101	0,027
PAPEL ALUMIN DOMEST 7 mt TUC	380	218	C1323301	0,574
PLATO 6 PUL GEOPACK 10x20	32	84	C1046302/C1142202/C1160102	2,625
TAPA PET 9/12oz PRISMA 10X100	5	3	C1414501/C1439202	0,600

TENEDOR GD EST BCO DOM 10x100	28	17	C1019202	0,607
TENEDOR GD EST BCO DOM 40x25	50	32	C1040201	0,640
TENEDOR PEQ BCO DOMINGO 40x25	2	30	C1133402	15,000
V 0.5oz PS BCO TUC 60X50	14	16	C1339501	1,143
V 1.0oz PS BCO DOMINGO 72x50	170	327	C2110402/C2117201	1,924
V 12.0oz PP NAT TUC 40x50	14	372	C1535302/C1535501	26,571
V 14.0oz PP NAT DO48x25 Ø9050K	7	1	C1646501/C1623102	0,143
V 16.0oz PP NA DO 48x25Ø90 50K	50	374	C1513302/C1535202	7,480
V 3.3oz PS POLICOLOR BAR 60x50	1294	818	C1610502/C1640502/C2058401	0,632
V 5.0oz PS BCO TUC x 50 ITS2	53	16	C1414102/C1455201	0,302
V 5.0oz PS POLICO BAR x50 ITS2	625	166	C1535501	0,266
V 6.0oz B/C GEN DOMINGO 20x50	230	624	C1530401	2,713
V 7.0oz PP NAT TUC 120x25 76K	247	163	C1273401/C1415501/C1422401/C1429402/C14 45401	0,660
V 7.0oz PP NAT TUC 60x50 76K	564	135	C1012501	0,239
V 7.0oz PS BCO TUC 60x50	2176	106	C1153402 / C1176402	0,049
V 9.0oz PP NAT TUC x50 TAPA	48	17	C1632202/C2167502	0,354
V F-17 PS BCO DOMINGO 60x50	250	33	C1433301/C1436101/C1343402/C1334301	0,132
V. 16.0oz PC FRISBY NE	35	10	C1260402/C1242201	0,286

Nota. Autoría propia.

Continuando con el análisis, se generó una prueba piloto de la propuesta de distribución, teniendo como base los mismos productos Pareto. Para el desarrollo de esta prueba fue suministrada la información del pedido al igual que lo hace WMS, detallando la ubicación de la referencia en la bodega y describiendo la ruta para llegar a esta. Se le solicitó a los operarios que desarrollaran el picking como un día cotidiano de trabajo teniendo en cuenta todos los factores que ellos consideran podrían llegar a retrasar la operación, la toma de tiempos fue desarrollada desde el momento en que es entregada la orden (detalle de cargue) hasta ubicar el producto en el muelle de carga.

Los datos obtenidos son detallados en la tabla (6), en la cual se mantiene la misma estructura de la tabla anterior.

Tabla 6.
Tabla tiempos por producto, distribución propuesta.

Producto	Cantidad/ cajas	Minutos	Ubicación	Minutos/caja
CUCHARA GD EST BCO DOM 40x25	25	10	C12338102	0,400
CUCHARA PEQ EST BCO DOM 10x100	25	3	C1314101	0,120
CUCHARA PEQ EST BCO DOM 40x25	25	2	C1350202	0,080
FILM TRANS 1400mt DOMINGO	50	3	C1730101	0,060
FILM TRANS 20 mt DOMINGO	75	10	C1832101	0,133
PAPEL ALUMIN 7mt R DOMINGO x30	50	3	C1515102	0,060
PAPEL ALUMIN DOMEST 100mt TUC	50	10	C15250102	0,200
PAPEL ALUMIN DOMEST 16mt TUC	225	17	C1425101	0,076
PAPEL ALUMIN DOMEST 40mt TUC	100	2	C1306202	0,020
PAPEL ALUMIN DOMEST 7 mt TUC	225	20	C1523102	0,089
PLATO 6 PUL GEOPACK 10x20	50	10	C1513201	0,200
TAPA PET 9/12oz PRISMA 10X100	28	7	C1828101	0,250
TENEDOR GD EST BCO DOM 10x100	25	5	C1520102	0,200
TENEDOR GD EST BCO DOM 40x25	28	7	C1632102	0,250
TENEDOR PEQ BCO DOMINGO 40x25	27	6	C1312102	0,222
V 0.5oz PS BCO TUC 60X50	450	55	C1424101	0,122
V 1.0oz PS BCO DOMINGO 72x50	302	44	C1710102	0,146
V 12.0oz PP NAT TUC 40x50	340	37	C1838102	0,109
V 14.0oz PP NAT DO48x25 Ø9050K	76	8	C1740102	0,105
V 16.0oz PP NA DO 48x25Ø90 50K	258	20	C1208101	0,078
V 3.3oz PS POLICOLOR BAR 60x50	1183	166	C1625101	0,140
V 5.0oz PS BCO TUC x 50 ITS2	264	34	C1726202	0,129
V 5.0oz PS POLICO BAR x50 ITS2	768	68	C1904101	0,089
V 6.0oz B/C GEN DOMINGO 20x50	1121	150	C1636102	0,134
V 7.0oz PP NAT TUC 120x25 76K	185	67	C1322402	0,362
V 7.0oz PP NAT TUC 60x50 76K	597	181	C1708102	0,303
V 7.0oz PS BCO TUC 60x50	1075	100	C1632402	0,093
V 9.0oz PP NAT TUC x50 TAPA	121	16	C1713101	0,132
V F-17 PS BCO DOMINGO 60x50	262	27	C1515101	0,103

V. 16.0oz PC FRISBY NE	25	4	C1518101	0,160
------------------------	----	---	----------	-------

Nota. Autoría propia.

En la siguiente gráfica se muestra la variación en los tiempos unitarios del proceso en las dos distribuciones, donde la línea azul representa la distribución actual y la línea naranja representa la distribución propuesta.

Teniendo en cuenta el tiempo unitario por caja obtenido en la simulación, se procede a realizar la comparación del tiempo total por producto con los tiempos obtenidos en el muestreo, en la tabla 7, se encuentra al costado izquierdo la referencia del producto, siguiente a éste la cantidad de cajas, en la celda actual se detallan el tiempo total de la muestra y por último en la celda propuesta el total obtenido al multiplicar el tiempo por caja en la simulación por la cantidad de cajas de la muestra.

Tabla 7.

Comparativo de tiempos.

Producto	Cantidad/ cajas	Min. act/caja	Total Min. actual	Min. pro/caja	Total Min. Propuesta
CUCHARA GD EST BCO DOM 40x25	25	1,04	26	0,40	10,000
CUCHARA PEQ EST BCO DOM 10x100	2	1	2	0,12	0,240
CUCHARA PEQ EST BCO DOM 40x25	5	0,4	2	0,08	0,400
FILM TRANS 1400mt DOMINGO	5	1,2	6	0,06	0,300
FILM TRANS 20 mt DOMINGO	43	1,16	50	0,13	5,733
PAPEL ALUMIN 7mt R DOMINGO x30	5	0,8	4	0,06	0,300
PAPEL ALUMIN DOMEST 100mt TUC	100	1,43	143	0,20	20,000
PAPEL ALUMIN DOMEST 16mt TUC	73	0,32	23	0,08	5,516
PAPEL ALUMIN DOMEST 40mt TUC	150	0,03	4	0,02	3,000
PAPEL ALUMIN DOMEST 7 mt TUC	380	0,57	218	0,09	33,778
PLATO 6 PUL GEOPACK 10x20	32	2,63	84	0,20	6,400
TAPA PET 9/12oz PRISMA 10X100	5	0,6	3	0,25	1,250
TENEDOR GD EST BCO DOM 10x100	28	0,61	17	0,20	5,600
TENEDOR GD EST BCO DOM 40x25	50	0,64	32	0,25	12,500
TENEDOR PEQ BCO DOMINGO 40x25	2	15	30	0,22	0,444
V 0.5oz PS BCO TUC 60X50	14	1,14	16	0,12	1,711

V 1.0oz PS BCO DOMINGO 72x50	170	1,92	327	0,15	24,768
V 12.0oz PP NAT TUC 40x50	14	26,57	372	0,11	1,524
V 14.0oz PP NAT DO48x25 Ø9050K	7	0,14	1	0,11	0,737
V 16.0oz PP NA DO 48x25Ø90 5OK	50	7,48	374	0,08	3,876
V 3.3oz PS POLICOLOR BAR 60x50	1294	0,63	818	0,14	181,576
V 5.0oz PS BCO TUC x 50 ITS2	53	0,3	16	0,13	6,826
V 5.0oz PS POLICO BAR x50 ITS2	625	0,27	166	0,09	55,339
V 6.0oz B/C GEN DOMINGO 20x50	230	2,71	624	0,13	30,776
V 7.0oz PP NAT TUC 120x25 76K	247	0,66	163	0,36	89,454
V 7.0oz PP NAT TUC 60x50 76K	564	0,24	135	0,30	170,995
V 7.0oz PS BCO TUC 60x50	2176	0,05	106	0,09	202,419
V 9.0oz PP NAT TUC x50 TAPA	48	0,35	17	0,13	6,347
V F-17 PS BCO DOMINGO 60x50	250	0,13	33	0,10	25,763
V. 16.0oz PC FRISBY NE	35	0,29	10	0,16	5,600

Nota. Autoría propia.

Comparativo de costos

Para realizar el análisis de costos fueron tenidos en cuenta los costos que influyen en el proceso de picking, los cuales son: el salario devengado mensualmente por los auxiliares me montacargas y operarios de montacargas, el costo del alquiler mensual de los montacargas y el consumo de gas de estos. Para el desarrollo del proceso de picking son empleados dos montacargas, un operario y un auxiliar de montacargas (por turno), el CEDI trabaja en 3 turnos por día. En la siguiente se detallan los costos ya mencionados, se busca con esto determinar un costo por minuto del picking por caja.

Tabla 8.
Costos de la operación.

	Turnos	Cantidad	Valores	Costo diario	Costo hora	Costo minuto	Costo total
Auxiliar montacargas		1	\$ 810.000	\$ 27.000,00	\$ 3.375,00	\$ 56,25	\$ 168,75
Operario montacargas		1	\$ 1.100.000	\$ 36.666,67	\$ 4.583,33	\$ 76,39	\$ 229,17
Alquiler montacargas	3	2	\$ 500.000	\$ 16.666,67	\$ 2.083,33	\$ 34,72	\$ 69,44
Consumo gas Montacargas		2	\$ 7.382.250	\$ 246.075,00	\$ 30.759,38	\$ 512,66	\$ 1.025,31
						Total por Min.	\$ 1.492,67

Nota. Autoría propia.

Teniendo en cuenta este costo unitario, se prosigue a realizar una comparación en los costos de la distribución actual de la bodega, teniendo como base los datos recopilados en la recolección de tiempos desarrollada durante los meses de Agosto y Septiembre de 2019, y los costos de la distribución propuesta, tomando como base la simulación desarrollada. En la siguiente tabla se detalla esta comparación, en la cual encontramos la referencia del producto, la cantidad de cajas alistadas, el costo de la distribución actual y el costo de la distribución propuesta.

Tabla 9.
Comparación de costos, Agosto.

Referencia	Agosto		
	Cantidad/cajas	Costo actual	Costo propuesta
CUCHARA PEQ EST BCO DOM 10x100	2	\$ 2.985,35	\$ 358,24
CUCHARA PEQ EST BCO DOM 40x25	5	\$ 2.985,35	\$ 597,07
PAPEL ALUMIN DOMEST 7 mt TUC	20	\$ 4.478,02	\$ 2.653,64
PLATO 6 PUL GEOPACK 10x20	10	\$ 5.970,69	\$ 2.985,35
TAPA PET 9/12oz PRISMA 10X100	5	\$ 4.478,02	\$ 1.865,84
TENEDOR GD EST BCO DOM 10x100	28	\$ 25.375,45	\$ 8.358,97
TENEDOR PEQ BCO DOMINGO 40x25	2	\$ 44.780,21	\$ 663,41
V 0.5oz PS BCO TUC 60X50	12	\$ 17.912,08	\$ 2.189,25
V 1.0oz PS BCO DOMINGO 72x50	50	\$ 22.390,10	\$ 10.873,78
V 16.0oz PP NA DO 48x25Ø90 5OK	50	\$ 558.259,93	\$ 5.785,56
V 6.0oz B/C GEN DOMINGO 20x50	139	\$ 810.521,77	\$ 27.762,93
V 7.0oz PS BCO TUC 60x50	50	\$ 5.970,69	\$ 6.942,67

Nota. Autoría propia.



Figura 17. Comparación de costos, Agosto. Autoría propia.

Como se puede evidenciar en los datos anteriormente planteados las referencias V 6.0oz B/C GEN DOMINGO 20x50 y V 16.0oz PP NA DO 48x25Ø90 50K presentan una disminución significativa en sus costos, esto se debe a que la ubicación actual en la bodega son puntos dispersos, lo cual conlleva a mayores desplazamientos para su respectivo proceso.

Tabla 10.
Comparación de costos, Septiembre.

Septiembre			
Referencia	Cantidad/cajas	Costo actual	Costo Propuesta
CUCHARA GD EST BCO DOM 40x25	25	\$ 38.809,51	\$ 14.926,74
FILM TRANS 1400mt DOMINGO	5	\$ 8.956,04	\$ 447,80
FILM TRANS 20 mt DOMINGO	43	\$ 74.633,68	\$ 8.558,00
PAPEL ALUMIN 7mt R DOMINGO x30	5	\$ 5.970,69	\$ 447,80
PAPEL ALUMIN DOMEST 100mt TUC	100	\$ 213.452,33	\$ 29.853,47
PAPEL ALUMIN DOMEST 16mt TUC	73	\$ 34.331,49	\$ 8.232,92
PAPEL ALUMIN DOMEST 40mt TUC	150	\$ 5.970,69	\$ 4.478,02
PAPEL ALUMIN DOMEST 7 mt TUC	360	\$ 320.924,83	\$ 47.765,56
PLATO 6 PUL GEOPACK 10x20	22	\$ 119.413,89	\$ 6.567,76
TENEDOR GD EST BCO DOM 40x25	50	\$ 47.765,56	\$ 18.658,42
V 0.5oz PS BCO TUC 60X50	2	\$ 5.970,69	\$ 364,88
V 1.0oz PS BCO DOMINGO 72x50	120	\$ 465.714,17	\$ 26.097,08
V 12.0oz PP NAT TUC 40x50	14	\$ 555.274,58	\$ 2.274,13
V 14.0oz PP NAT DO48x25 Ø9050K	7	\$ 1.492,67	\$ 1.099,86
V 3.3oz PS POLICOLOR BAR 60x50	1294	\$ 1.221.007,01	\$ 271.033,19
V 5.0oz PS BCO TUC x 50 ITS2	53	\$ 23.882,78	\$ 10.188,63
V 5.0oz PS POLICO BAR x50 ITS2	625	\$ 247.783,82	\$ 82.602,38
V 6.0oz B/C GEN DOMINGO 20x50	91	\$ 120.906,56	\$ 18.175,73
V 7.0oz PP NAT TUC 120x25 76K	247	\$ 243.305,80	\$ 133.525,71
V 7.0oz PP NAT TUC 60x50 76K	564	\$ 201.510,94	\$ 255.239,69

V 7.0oz PS BCO TUC 60x50	2126	\$ 152.252,71	\$ 295.202,24
V 9.0oz PP NAT TUC x50 TAPA	48	\$ 25.375,45	\$ 9.474,16
V F-17 PS BCO DOMINGO 60x50	250	\$ 49.258,23	\$ 38.456,29
V. 16.0oz PC FRISBY NE	35	\$ 14.926,74	\$ 8.358,97

Nota. Autoría propia.

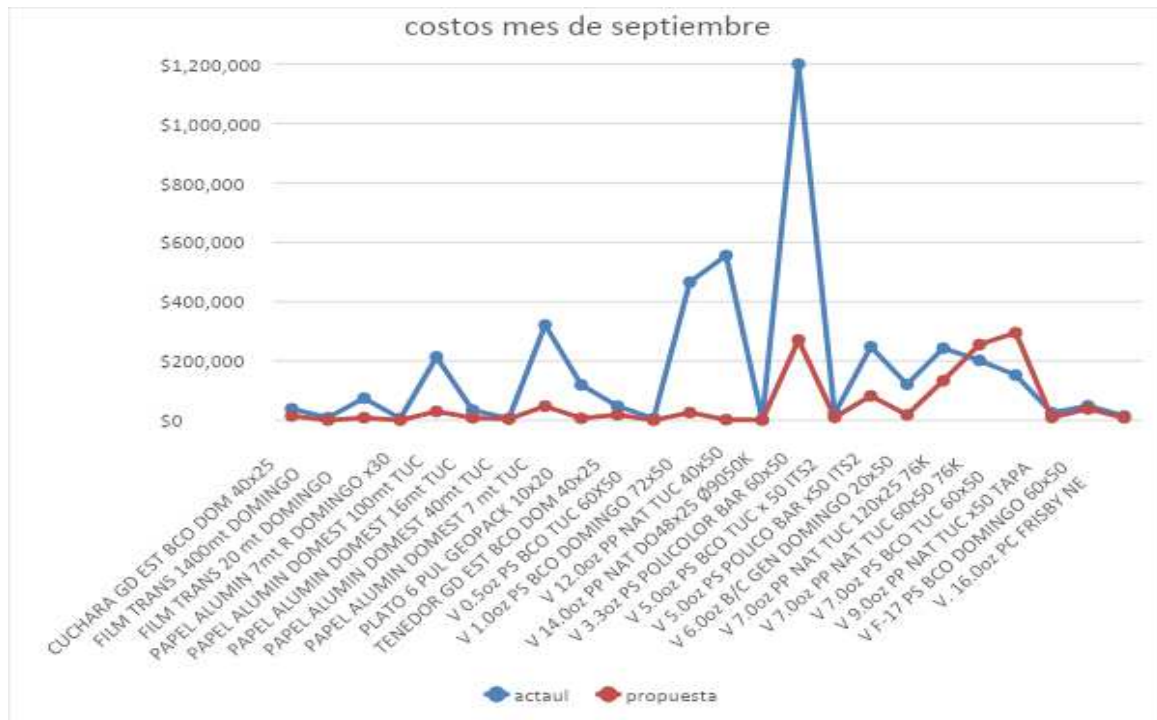


Figura 18. Comparación de costos, Septiembre. Autoría propia.

Como se muestra en el mes de septiembre son tomadas 24 referencias, las cuales generan una sumatoria económica de \$4.198.891 en los costos de la distribución actual, en la distribución propuesta genera un costo de \$1.292.029, se genera una disminución en los costos del \$2.906.861.

Conclusiones

La investigación desarrollada evidencia una disminución en los tiempos en el proceso de picking, gracias a la información recopilada fueron se detectaron las falencias que presenta la operación en la organización y distribución de las referencias existentes dentro del CEDI 1. Determinado un diagnóstico inicial del proceso, se plantea una distribución de la bodega mediante metodología ABC, la cual permitirá la agrupación de las referencias de mayor rotación en los estantes cercanos a los muelles de carga y disminuirá el tiempo en el desplazamiento tanto del operario como del montacargas.

Se logró clasificar las referencias según su nivel de importancia implementando la metodología ABC, teniendo como base 170 referencias existentes en el CEDI 1 en un periodo aproximado de un año con un total de 917655 cajas despachadas en este periodo, fueron tomadas las 49 referencias de mayor rotación, estas representan un total de 82,03% con una sumatoria de 752750 cajas despachadas.

Se plantea una propuesta de distribución en la cual se agrupan las referencias Pareto en la estantería próxima a los muelles de carga, además se recomienda utilizar cuatro niveles de esta y organizar estas referencias una continua a la otra generando una zona central en el CEDI 1 la cual contiene las referencias de mayor rotación.

Se estableció una comparación frente a los tiempos del proceso, en el cual se logra evidenciar una disminución 2908,828 minutos, lo cual permite determinar que es una propuesta viable para su desarrollo; cabe aclarar que esta comparación se realizó tomando un muestreo aleatorio, se estima tener una disminución mayor en los tiempos, se recomienda a la organización la implementación de esta clasificación.

Referencias

Álvarez Puentes, H. R. (16 de septiembre de 2014). ELEMENTOS BÁSICOS DE LOGÍSTICA. SOPORTE PARA LAS. Obtenido de <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=30&ved=2ahUKEwi8uzvoNr1AhVqqlkKHS3bBEM4FBAWMAI6BAgIEAg&url=https%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F5233983.pdf&usg=AOvVaw3JJ151UNz-XHpqiNM0bjze>

Anaya Tejero, J. J. (2008). Almacenes: Análisis, Diseño y Organización. Madrid: ESIC.

Arenal Laza, C. (2018). Aprovisionamiento y Almacenaje en la Venta. N.F: Tutor Formación.

Díaz Díaz, J. L. (26 de Enero de 2019). Modelo de abastecimiento para el proceso de orden picking y su impacto en los inventarios. Bogotá.

Empresa Multidimensionales SAS. (12 de Agosto de 2019). Base de datos área logística. Bogotá.

Falla Betancur, N. A. (2013). Repositorio Universidad Católica de Colombia. Obtenido de <http://repository.ucatolica.edu.co:8080/jspui/bitstream/10983/1436/1/PROPUESTA%20PARA%20LA%20IMPLEMENTACION%20DE%20VOICE%20PICKING%20EN%20CENTRO%20DE%20DISTRIBUCION%20DE%20RETAIL.pdf>

García Criollo, R. (s.f.). Estudio del Trabajo, Ingeniería de Métodos y medición del trabajo. (pág. 459). MC Graw Hill.

García Lopez, E. J. (2015). Universidad Industrial de Santander > co > tangara > biblioweb > tesis. Obtenido de Universidad Industrial de Santander > co > tangara > biblioweb > tesis: <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2015/156156.pdf>

Gómez Aparicio, J. M. (2013). Gestión Logística y Comercial. Madrid: McGraw-Hill España.

Henao Villada, M. E., & Sánchez Poveda, S. J. (2016). Repositorio Universidad Distrital. Obtenido de Repositorio Universidad Distrital: <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/4696/1/HenaoVillalbaMarcoEl%C3%ADas2016.pdf>

Iglesias, A. (N.F). La Gestión de la Cadena de Suministro. Madrid: ESIC.

Jiménez, L. (2018). Aprovechamiento y almacenaje en la venta. En A. y. venta, Aprovechamiento y almacenaje en la venta.

Marín Vásquez, R. (2014). Almacén de Clase Mundial. Medellín: Esumer.

Mauleón, M. (2003). Sistemas De Almacenaje Y Picking. En M. Mauleón, Sistemas De Almacenaje Y Picking (pág. 416).

Medina Rivera, J. M., & Sánchez Pineda, C. M. (2016). Universidad Industrial de Santander > co > tangara > biblioweb > tesis. Obtenido de <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2016/161223.pdf>

Mora García, L. A. (2011). Gestión logística en centros de distribución, bodegas y almacenes. En L. A. García, Gestión logística en centros de distribución, bodegas y almacenes (pág. 352). Bogotá: Ecoe Ediciones.

Mora García, L. A. (2010). Gestión Logística Integral. En L. A. Mora García, Gestión logística Integral (pág. 477). ECOE Ediciones.

Muñoz Gaviria, P. (17 de Mayo de 2015). Prezi. Obtenido de <https://prezi.com/qqm361ksxobp/objetivos-y-definicion-de-almacenamiento/>
N.F. (2016). Diez elementos claves en el diseño logístico de un CEDI. Redacción Revista Logística.

Prada Rey, S. A., & Rios Rincon, A. B. (2013). Repositorio Universidad Javeriana. Obtenido de Repositorio Universidad Javeriana: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/10312/PradaReySergioAndres2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Portal Rueda, C. (s.f.). Gestión de stocks. Paraguay.

Rouse, M. (Agosto de 2009). Search Data Center. Techtarget. Obtenido de <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Sistema-de-gestion-de-almacenes-WMS>

Rubio Ferrer, J. J., & Villarroel Valdemoro, S. (2012). Seguridad y Prevención de Riesgos en el Almacén. N.F.: Ministerio de Educación de España.

Anexos

Tabla 11.
Tiempos distribución actual.

Or de n	Can tida d	Referencia	Posicion actual	Mi nut os
55 40 3	5 Cjs	FILM TRANS 20 mt DOMINGO	C1443201	45
55 40 3	25 Cjs	CUCHARA GD EST BCO DOM 40x25	C1161101 / C1114101	26
55 40 3	150 Cjs	V 7.0oz PS BCO TUC 60x50	C1153402 / C1176402	3
55 39 9	7 Cjs	V 12.0oz PP NAT TUC 40x50	C1535302/C1535501	9
55 39 9	100 Cjs	V 3.3oz PS POLICOLO R BAR 60x50	C1610502/C1640502/C2058401	170
55 39 9	170 Cjs	V 3.3oz PS POLICOLO R BAR 60x50	C1610502	2
55 39 9	10 Cjs	V 3.3oz PS POLICOLO R BAR 60x50	C2058401	256
55 39 9	4 Cjs	V 3.3oz PS POLICOLO R BAR 60x50	C2058401	222
55 39 9	4 Cjs	V 12.0oz PP NAT TUC 40x50	C1535302	191
55 39 9	40 Cjs	V 5.0oz PS POLICO BAR x50 ITS2	C1535501	120
55 39 9	12 Cjs	V 5.0oz PS POLICO BAR x50 ITS2	C1433402	19
55 40 1	90 Cjs	PAPEL ALUMIN DOMEST 100mt TUC	C1339101/C1345102	115

55 40 1	40 Cjs	V 5.0oz PS BCO TUC x 50 ITS2	C1414102/C1455201	3
55 40 1	92 Cjs	V 7.0oz PP NAT TUC 120x25 76K	C1273401/C1415501/C1422401/C1429402/C1445401	130
55 39 9	3 Cjs	V 12.0oz PP NAT TUC 40x50	C1535501	172
55 40 3	5 Cjs	V 7.0oz PP NAT TUC 60x50 76K	C1012501	53
55 40 3	150 Cjs	PAPEL ALUMIN DOMEST 40mt TUC	C1314101	4
55 36 6	150 Cjs	V 7.0oz PP NAT TUC 60x50 76K	C1436402/C1416401/C1418201/C1434501/C1436301	14
55 36 6	73 Cjs	V 5.0oz PS POLICO BAR x50 ITS2	C1317501/C1322202/C1455202	10
55 36 6	50 Cjs	V 7.0oz PS BCO TUC 60x50	C1432401/C1530401/C1421502	30
55 36 6	7 Cjs	V 6.0oz B/C GEN DOMINGO 20x50	C1530401	18
55 36 6	15 Cjs	FILM TRANS 20 mt DOMINGO	C1429101/C1433101	2
55 38 6	300 Cjs	V 3.3oz PS POLICOLO R BAR 60x50	C2033202/C2036101/C2036102/C2042201/C2058101/C2061201	6
55 37 5	146 Cjs	V 7.0oz PS BCO TUC 60x50	C1530202/C1531301/C1625402	7
55 30 5	10 Cjs	PAPEL ALUMIN DOMEST 100mt TUC	C1316401	28
55 30 5	200 Cjs	V F-17 PS BCO DOMINGO 60x50	C1433301/C1436101/C1343402/C1334301	4
55 28 5	300 Cjs	V 3.3oz PS POLICOLO R BAR 60x50	C2033102/C2042201/C2042301/C2042401/C2042402/C2042502/C2053101/C2061202	30
55 30	30 Cjs	V F-17 PS BCO	C1433301/C1436202	25

3		DOMINGO 60x50		
55 27 7	40 Cjs	V 7.0oz PS BCO TUC 60x50	C2044402	0
55 27 5	100 Cjs	V 7.0oz PP NAT TUC 60x50 76K	C1515101/C1515102	10
55 27 5	50 Cjs	TENEDOR GD EST BCO DOM 40x25	C1040201	32
55 27 6	30 Cjs	V 6.0oz B/C GEN DOMINGO 20x50	C1256402	3
55 27 2	116 Cjs	V 3.3oz PS POLICOLO R BAR 60x50	C2036102/C2052101/C2033101/C2033102	30
55 27 1	7 Cjs	V 14.0oz PP NAT DO48x25 Ø9050K	C1646501/C1623102	1
55 27 1	3 Cjs	PAPEL ALUMIN DOMEST 16mt TUC	C1323502	2
55 27 1	20 Cjs	V F-17 PS BCO DOMINGO 60x50	C1327501	4
55 26 6	3 Cjs	V 5.0oz PS BCO TUC x 50 ITS2	C1279202	0
55 27 1	23 Cjs	FILM TRANS 20 mt DOMINGO	C1813102/C1852501/C1813102	3
55 25 6	200 Cjs	V 7.0oz PS BCO TUC 60x50	C2036101/C2037102/C2052101/C2053201/C2054402/C2061201/C2061202	20
55 26 3	50 Cjs	V 7.0oz PS BCO TUC 60x50	C2044402/C2040102/C1539102/C2034101	1
55 24 2	100 Cjs	V 7.0oz PS BCO TUC 60x50	C2160502	12
55 24 2	10 Cjs	PAPEL ALUMIN DOMEST 16mt TUC	C1311302	6
55 24 0	600 Cjs	V 7.0oz PS BCO TUC 60x50	C2044402/C1539102/C2014101/C2014102	0

55 24 1	600 Cjs	V 7.0oz PS BCO TUC 60x50	C2044402/C2040102/C2014101/C2014102/C1418401/C1418501	10
55 23 8	10 Cjs	V 7.0oz PP NAT TUC 60x50 76K	C1963302/C2065201/C1443401	1
55 23 5	22 Cjs	PLATO 6 PUL GEOPACK 10x20	C1046302/C1142202/C1160102	80
55 23 7	20 Cjs	PAPEL ALUMIN DOMEST 16mt TUC	C1311302	4
55 23 5	30 Cjs	PAPEL ALUMIN DOMEST 7 mt TUC	C1323301	80
55 23 5	100 Cjs	PAPEL ALUMIN DOMEST 7 mt TUC	C2168201/C1321402	120
55 23 7	5 Cjs	V 7.0oz PP NAT TUC 60x50 76K	C1443401/C1530101/C1449302	2
55 23 2	5 Cjs	V 1.0oz PS BCO DOMINGO 72x50	C2110402/C2117201	299
55 21 7	17 Cjs	V 3.3oz PS POLICOLO R BAR 60x50	C2041402	5
55 21 6	1 Cjs	V 0.5oz PS BCO TUC 60X50	C1339501	2
55 22 8	80 Cjs	PAPEL ALUMIN DOMEST 7 mt TUC	C1323301/C1323301/C1321402/C2168201	3
55 22 4	1 Cjs	V 6.0oz B/C GEN DOMINGO 20x50	C1231402	0
55 22 4	1 Cjs	V 6.0oz B/C GEN DOMINGO 20x50	C1231402	11
55 21 4	50 Cjs	V 6.0oz B/C GEN DOMINGO 20x50	C1263501	6
55 22 4	4 Cjs	V 7.0oz PP NAT TUC 60x50 76K	C1443401	9

55 22 3	5 Cjs	FILM TRANS 1400mt DOMINGO	C1300101	6
55 22 3	30 Cjs	V 7.0oz PP NAT TUC 60x50 76K	C1443401/C1449302	5
55 21 4	10 Cjs	V 9.0oz PP NAT TUC x50 TAPA	C1632202/C2167502	14
55 21 4	50 Cjs	PAPEL ALUMIN DOMEST 7 mt TUC	C1323301	5
55 21 4	10 Cjs	PAPEL ALUMIN DOMEST 16mt TUC	C1322102	4
55 22 9	30 Cjs	PAPEL ALUMIN DOMEST 16mt TUC	C1311302/C1322102	7
55 22 2	2 Cjs	V 6.0oz B/C GEN DOMINGO 20x50	C1231402	43
55 22 1	1 Cjs	V 0.5oz PS BCO TUC 60X50	C1339501	2
55 58 5	10 Cjs	V 6.0oz B/C GEN DOMINGO 20x50	C1250302	2
55 58 5	2 Cjs	CUCHARA PEQ EST BCO DOM 10x100	C1147302	2
55 59 0	1 Cjs	V 0.5oz PS BCO TUC 60X50	C1339202	0
55 60 1	2 Cjs	V 0.5oz PS BCO TUC 60X50	C1339202	5
55 60 4	1 Cjs	V 0.5oz PS BCO TUC 60X50	C1339202	2
55 60 5	4 Cjs	V 0.5oz PS BCO TUC 60X50	C1339202	1
55 60 5	2 Cjs	V 0.5oz PS BCO TUC 60X50	C1339202	1
55 60 8	20 Cjs	PAPEL ALUMIN DOMEST 7	C1321502	3

mt TUC				
55 60 8	2 Cjs	TENEDOR PEQ BCO DOMINGO 40x25	C1133402	30
55 61 0	50 Cjs	V 7.0oz PS BCO TUC 60x50	C1954102/C1954301	4
55 61 0	8 Cjs	V 1.0oz PS BCO DOMINGO 72x50	C2149102	12
55 61 0	42 Cjs	V 1.0oz PS BCO DOMINGO 72x50	C1445501/C2149102	3
55 60 9	50 Cjs	V 16.0oz PP NA DO 48x25Ø90 5OK	C1513302/C1535202	374
55 60 9	94 Cjs	V 6.0oz B/C GEN DOMINGO 20x50	C1264502/C1266501/C1277402	390
55 65 2	2 Cjs	V 0.5oz PS BCO TUC 60X50	C1339202	3
55 65 3	5 Cjs	TAPA PET 9/12oz PRISMA 10X100	C1414501/C1439202	3
55 65 3	28 Cjs	TENEDOR GD EST BCO DOM 10x100	C1019202	17
55 65 7	30 Cjs	V 6.0oz B/C GEN DOMINGO 20x50	C1230302/C1232301	56
55 65 7	5 Cjs	V 6.0oz B/C GEN DOMINGO 20x50	C1232301	95
55 65 9	5 Cjs	CUCHARA PEQ EST BCO DOM 40x25	C1152401	2
55 43 2	50 Cjs	V 3.3oz PS POLICOLO R BAR 60x50	C2034101/C2034202	36
55 43 1	100 Cjs	V 7.0oz PP NAT TUC 60x50 76K	C1514302/C1534301	22
55	50	V 3.3oz PS	C1831302/C2034202	26

42 9	Cjs	POLICOLO R BAR 60x50		
55 42 9	20 Cjs	V 7.0oz PP NAT TUC 120x25 76K	C1422401/C1549102	25
55 42 8	10 Cjs	V 5.0oz PS BCO TUC x 50 ITS2	C1279301	13
55 42 8	50 Cjs	V 7.0oz PS BCO TUC 60x50	C1819301/C1826101	7
55 42 8	100 Cjs	V 1.0oz PS BCO DOMINGO 72x50	C1964101/C2149102	10
55 41 4	38 Cjs	V 9.0oz PP NAT TUC x50 TAPA	C1630202/C1630201/C1640102	3
55 41 4	5 Cjs	PAPEL ALUMIN 7mt R DOMINGO x30	C1331402	4
55 21 7	500 Cjs	V 5.0oz PS POLICO BAR x50 ITS2	C2056502/C2058501/C2060201/C2060501/C2060502/C2062202/C2062502/C2063101/C2064101/C2064201/C2064202/C2066102	17
55 22 9	100 Cjs	PAPEL ALUMIN DOMEST 7 mt TUC	C1323301/C1321402/C2168201	7
55 23 1	100 Cjs	V 7.0oz PS BCO TUC 60x50	C2044402/C2040102/C2014101/C2014102	8
55 23 4	35 Cjs	V. 16.0oz PC FRISBY NE	C1260402/C1242201	10
55 23 8	15 Cjs	V 1.0oz PS BCO DOMINGO 72x50	C2110401	3
55 24 2	40 Cjs	V 7.0oz PS BCO TUC 60x50	C1539102/C2044402/C2034101	4
55 24 2	95 Cjs	V 7.0oz PP NAT TUC 120x25 76K	C2063201/C2032502/C1517402/C1963302	4
55 27 2	45 Cjs	V 7.0oz PP NAT TUC 60x50 76K	C1515102/C1515402/C1517501	8
55 65 1	10 Cjs	PLATO 6 PUL GEOPACK 10x20	C1161502	4

55 32 8	40 Cjs	V 7.0oz PP NAT TUC 120x25 76K	C1431501/C1437202	4
55 30 0	100 Cjs	V 7.0oz PP NAT TUC 60x50 76K	C1443401/C1449302/C1530101	3
55 32 9	15 Cjs	V 7.0oz PP NAT TUC 60x50 76K	C1449402/C1449501	8
55 32 9	41 Cjs	V 3.3oz PS POLICOLO R BAR 60x50	C2040302	5
55 34 7	136 Cjs	V 3.3oz PS POLICOLO R BAR 60x50	C2033201/C2040102/C2033202/C2037102	30

Nota. Autoría propia.

Tabla 12.
Tiempos distribución propuesta.

Orden	Cantidad	Referencia	Ubicación propuesta	Tiempo Simulado
55403	25 Cjs	FILM TRANS 20 mt DOMINGO	C1832101	2 Min
55403	25 Cjs	CUCHARA GD EST BCO DOM 40x25	C12338102	10 Min
55403	100 Cjs	V 7.0oz PS BCO TUC 60x50	C1632402	15 Min
55399	45 Cjs	V 12.0oz PP NAT TUC 40x50	C1838102	7 Min
55399	250 Cjs	V 3.3oz PS POLICOLOR BAR 60x50	C1625101	18 Min
55399	25 Cjs	V 3.3oz PS POLICOLOR BAR 60x50	C1625101	7 Min
55399	24 Cjs	V 3.3oz PS POLICOLOR BAR 60x50	C1625201	7 Min
55399	24 Cjs	V 3.3oz PS POLICOLOR BAR 60x50	C1625201	8 Min
55399	153 Cjs	V 12.0oz PP NAT TUC 40x50	C1838102	15 Min
55399	243 Cjs	V 5.0oz PS POLICO BAR x50 ITS2	C1904101	16 Min
55399	76 Cjs	V 5.0oz PS POLICO BAR x50 ITS2	C1901301	11 Min
55401	25 Cjs	PAPEL ALUMIN DOMEST 100mt TUC	C15250102	5 Min
55401	134 Cjs	V 5.0oz PS BCO TUC x 50 ITS2	C1726202	14 Min
55401	34 Cjs	V 7.0oz PP NAT TUC 120x25 76K	C1322402	25 Min
55399	142 Cjs	V 12.0oz PP NAT TUC 40x50	C1838102	15 Min
55403	45 Cjs	V 7.0oz PP NAT TUC 60x50 76K	C1708102	17 Min
55403	100 Cjs	PAPEL ALUMIN DOMEST 40mt TUC	C1306202	2 Min
55366	186 Cjs	V 7.0oz PP NAT TUC 60x50 76K	C1710102	32 Min
55366	73 Cjs	V 5.0oz PS POLICO BAR x50 ITS2	C1912201	11 Min
55366	50 Cjs	V 7.0oz PS BCO TUC 60x50	C1632302	8 Min
55366	36 Cjs	V 6.0oz B/C GEN DOMINGO 20x50	C1636102	8 Min

55366	25 Cjs	FILM TRANS 20 mt DOMINGO	C1832301	3 Min
55386	25 Cjs	V 3.3oz PS POLICOLOR BAR 60x50	C1625201	7 Min
55375	25 Cjs	V 7.0oz PS BCO TUC 60x50	C1632202	5 Min
55305	25 Cjs	PAPEL ALUMIN DOMEST 100mt TUC	C15250102	5 Min
55305	34 Cjs	V F-17 PS BCO DOMINGO 60x50	C1515101	3 Min
55285	25 Cjs	V 3.3oz PS POLICOLOR BAR 60x50	C1630301	13 Min
55303	78 Cjs	V F-17 PS BCO DOMINGO 60x50	C1546201	6 Min
55277	25 Cjs	V 7.0oz PS BCO TUC 60x50	C1632202	5 Min
55275	67 Cjs	V 7.0oz PP NAT TUC 60x50 76K	C1732202	19 Min
55275	28 Cjs	TENEDOR GD EST BCO DOM 40x25	C1632102	7 Min
55276	120 Cjs	V 6.0oz B/C GEN DOMINGO 20x50	C1645202	14 Min
55272	163 Cjs	V 3.3oz PS POLICOLOR BAR 60x50	C1630301	23 Min
55271	76 Cjs	V 14.0oz PP NAT DO48x25 Ø9050K	C1740102	8 Min
55271	25 Cjs	PAPEL ALUMIN DOMEST 16mt TUC	C1425101	3 Min
55271	150 Cjs	V F-17 PS BCO DOMINGO 60x50	C1562301	18 Min
55266	84 Cjs	V 5.0oz PS BCO TUC x 50 ITS2	C1712102	10 Min
55271	25 Cjs	FILM TRANS 20 mt DOMINGO	C1832401	5 Min
55256	25 Cjs	V 7.0oz PS BCO TUC 60x50	C1632102	5 Min
55263	25 Cjs	V 7.0oz PS BCO TUC 60x50	C1632102	5 Min
55242	100 Cjs	V 7.0oz PS BCO TUC 60x50	C1532101	15 Min
55242	100 Cjs	PAPEL ALUMIN DOMEST 16mt TUC	C1425101	5 Min
55240	25 Cjs	V 7.0oz PS BCO TUC 60x50	C1532101	7 Min
55241	600 Cjs	V 7.0oz PS BCO TUC 60x50	C1532101	15 Min
55238	3 Cjs	V 7.0oz PP NAT TUC 60x50 76K	C1735202	10 Min
55235	25 Cjs	PLATO 6 PUL GEOPACK 10x20	C1513201	5 Min
55237	25 Cjs	PAPEL ALUMIN DOMEST 16mt TUC	C1425101	3 Min
55235	100 Cjs	PAPEL ALUMIN DOMEST 7 mt TUC	C1523102	5 Min
55235	25 Cjs	PAPEL ALUMIN DOMEST 7 mt TUC	C1523102	3 Min
55237	26 Cjs	V 7.0oz PP NAT TUC 60x50 76K	C1754302	27 Min
55232	28 Cjs	V 1.0oz PS BCO DOMINGO 72x50	C1710102	5 Min
55217	473 Cjs	V 3.3oz PS POLICOLOR BAR 60x50	C1525102	33 Min
55216	25 Cjs	V 0.5oz PS BCO TUC 60X50	C1424101	6 Min
55228	25 Cjs	PAPEL ALUMIN DOMEST 7 mt TUC	C1523102	3 Min
55224	10 Cjs	V 6.0oz B/C GEN DOMINGO 20x50	C1645202	3 Min
55224	546 Cjs	V 6.0oz B/C GEN DOMINGO 20x50	C1675302	56 Min
55214	25 Cjs	V 6.0oz B/C GEN DOMINGO 20x50	C1665202	8 Min
55224	2 Cjs	V 7.0oz PP NAT TUC 60x50 76K	C1809101	4 Min
55223	50 Cjs	FILM TRANS 1400mt DOMINGO	C1730101	3 Min
55223	17 Cjs	V 7.0oz PP NAT TUC 60x50 76K	C1812101	6 Min
55214	43 Cjs	V 9.0oz PP NAT TUC x50 TAPA	C1713101	9 Min
55214	25 Cjs	PAPEL ALUMIN DOMEST 7 mt TUC	C1523102	3 Min

55214	50 Cjs	PAPEL ALUMIN DOMEST 16mt TUC	C1425101	3 Min
55229	25 Cjs	PAPEL ALUMIN DOMEST 16mt TUC	C1425101	3 Min
55222	24 Cjs	V 6.0oz B/C GEN DOMINGO 20x50	C1610102	4 Min
55221	25 Cjs	V 0.5oz PS BCO TUC 60X50	C1424101	6 Min
55585	25 Cjs	V 6.0oz B/C GEN DOMINGO 20x50	C1640202	8 Min
55585	25 Cjs	CUCHARA PEQ EST BCO DOM 10x100	C1314101	3 Min
55590	25 Cjs	V 0.5oz PS BCO TUC 60X50	C1424101	6 Min
55601	100 Cjs	V 0.5oz PS BCO TUC 60X50	C1424201	8 Min
55604	25 Cjs	V 0.5oz PS BCO TUC 60X50	C1424101	6 Min
55605	200 Cjs	V 0.5oz PS BCO TUC 60X50	C1427301	11 Min
55605	25 Cjs	V 0.5oz PS BCO TUC 60X50	C1424101	6 Min
55608	25 Cjs	PAPEL ALUMIN DOMEST 7 mt TUC	C1523102	3 Min
55608	27 Cjs	TENEDOR PEQ BCO DOMINGO 40x25	C1312102	6 Min
55610	25 Cjs	V 7.0oz PS BCO TUC 60x50	C1532101	5 Min
55610	50 Cjs	V 1.0oz PS BCO DOMINGO 72x50	C1710102	11 Min
55610	134 Cjs	V 1.0oz PS BCO DOMINGO 72x50	C1714302	14 Min
55609	258 Cjs	V 16.0oz PP NA DO 48x25Ø90 50K	C1208101	20 Min
55609	279 Cjs	V 6.0oz B/C GEN DOMINGO 20x50	C1663302	28 Min
55652	25 Cjs	V 0.5oz PS BCO TUC 60X50	C1424101	6 Min
55653	28 Cjs	TAPA PET 9/12oz PRISMA 10X100	C1828101	7 Min
55653	25 Cjs	TENEDOR GD EST BCO DOM 10x100	C1520102	5 Min
55657	3 Cjs	V 6.0oz B/C GEN DOMINGO 20x50	C1645202	4 Min
55657	53 Cjs	V 6.0oz B/C GEN DOMINGO 20x50	C1670302	17 Min
55659	25 Cjs	CUCHARA PEQ EST BCO DOM 40x25	C1350202	2 Min
55432	100 Cjs	V 3.3oz PS POLICOLOR BAR 60x50	C1525102	19 Min
55431	25 Cjs	V 7.0oz PP NAT TUC 60x50 76K	C1767402	34 Min
55429	25 Cjs	V 3.3oz PS POLICOLOR BAR 60x50	C1545302	12 Min
55429	25 Cjs	V 7.0oz PP NAT TUC 120x25 76K	C1324102	10 Min
55428	46 Cjs	V 5.0oz PS BCO TUC x 50 ITS2	C1712402	10 Min
55428	25 Cjs	V 7.0oz PS BCO TUC 60x50	C1532101	5 Min
55428	64 Cjs	V 1.0oz PS BCO DOMINGO 72x50	C1710202	9 Min
55414	78 Cjs	V 9.0oz PP NAT TUC x50 TAPA	C1734201	7 Min
55414	50 Cjs	PAPEL ALUMIN 7mt R DOMINGO x30	C1515102	3 Min
55217	376 Cjs	V 5.0oz PS POLICO BAR x50 ITS2	C1904101	30 Min
55229	25 Cjs	PAPEL ALUMIN DOMEST 7 mt TUC	C1523102	3 Min
55231	25 Cjs	V 7.0oz PS BCO TUC 60x50	C1532101	5 Min
55234	25 Cjs	V. 16.0oz PC FRISBY NE	C1518101	4 Min
55238	26 Cjs	V 1.0oz PS BCO DOMINGO 72x50	C1710102	5 Min
55242	25 Cjs	V 7.0oz PS BCO TUC 60x50	C1532101	5 Min

55242	100 Cjs	V 7.0oz PP NAT TUC 120x25 76K	C1342202	23 Min
55272	73 Cjs	V 7.0oz PP NAT TUC 60x50 76K	C1845301	15 Min
55651	25 Cjs	PLATO 6 PUL GEOPACK 10x20	C1514202	5 Min
55328	26 Cjs	V 7.0oz PP NAT TUC 120x25 76K	C1364302	9 Min
55300	100 Cjs	V 7.0oz PP NAT TUC 60x50 76K	C1869401	9 Min
55329	53 Cjs	V 7.0oz PP NAT TUC 60x50 76K	C1809101	8 Min
55329	24 Cjs	V 3.3oz PS POLICOLOR BAR 60x50	C1525102	8 Min
55347	25 Cjs	V 3.3oz PS POLICOLOR BAR 60x50	C1525202	11 Min

Nota. Autoría propia.