

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

MAESTRÍA EN PRODUCCIÓN Y OPERACIONES INDUSTRIALES

COHORTE 2021

Tema: “Gestión de bodegas y manejo de productos para la optimización de costos en la distribuidora comercial CAMDIS.”

Trabajo de Titulación, previo a la obtención del Título de Cuarto Nivel de
Magister en Producción y Operaciones Industriales

Modalidad del Trabajo de Titulación: Proyecto de Desarrollo

Autor: Ing. Ricardo David Arcos López

Director: Ing. Christian Ismael Ortiz Sailema, Mg.

Ambato - Ecuador

2023

A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial.

El Tribunal receptor del Trabajo de Titulación presidido por la Ingeniera Elsa Pilar Urrutia Urrutia, Magister, e integrado por los señores: Ingeniero Israel Ernesto Naranjo Chiriboga, Magister, e Ingeniero Víctor Hugo Guachimposa Villalba, PhD, designados por la Unidad Académica de Titulación, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato, para receptar el Trabajo de Titulación con el tema: “Gestión de bodegas y manejo de productos para la optimización de costos en la distribuidora comercial CAMDIS”, elaborado y presentado por el señor Ingeniero, Ricardo David Arcos López, para optar por el Grado Académico de Magister en Producción y Operaciones Industriales; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Titulación el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la Universidad Técnica de Ambato.

Ing. Elsa Pilar Urrutia Urrutia, Mg.
Presidente y Miembro del Tribunal de Defensa

Ing. Israel Ernesto Naranjo Chiriboga, Mg
Miembro del Tribunal de Defensa

Ing. Víctor Hugo Guachimposa Villalba, PhD
Miembro del Tribunal de Defensa

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Titulación presentado con el tema: “Gestión de bodegas y manejo de productos para la optimización de costos en la distribuidora comercial CAMDIS”, le corresponde exclusivamente a: Ingeniero, Ricardo David Arcos López, Autor bajo la Dirección de Ingeniero, Christian Ismael Ortiz Sailema, Magister, Director del Trabajo de Titulación; y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.

Ing. Ricardo David Arcos López

AUTOR

Ing. Christian Ismael Ortiz Sailema, Mg.

DIRECTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que el Trabajo de Titulación, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi Trabajo, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad Técnica de Ambato.

Ing. Ricardo David Arcos López

C.C. 1804511028

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

| | |
|---|----|
| Portada..... | i |
| A la Unidad Académica de Titulación..... | ii |
| CAPÍTULO I..... | 15 |
| EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN | 15 |
| 1.1. Introducción | 15 |
| 1.2. Justificación | 16 |
| 1.3. Objetivos | 17 |
| 1.3.1. General..... | 17 |
| 1.3.2. Específicos..... | 17 |
| CAPÍTULO II | 18 |
| ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS | 18 |
| 2.1. Antecedentes | 18 |
| 2.2. Fundamentación teórica | 20 |
| 2.2.1. Optimización de la preparación de pedidos..... | 20 |
| 2.2.2. Ruta de preparación de pedidos..... | 21 |
| 2.2.3. Análisis de SKUs..... | 21 |
| 2.2.4. Sistema de gestión de almacenes..... | 21 |
| 2.2.5. Análisis de inventarios..... | 22 |
| 2.2.6. Métodos para la reducción de costos operativos. | 22 |
| 2.2.7. Tipos de recepción de almacenes..... | 23 |
| 2.2.8. Diseño de almacenes..... | 24 |
| CAPÍTULO III..... | 26 |
| MARCO METODOLÓGICO | 26 |
| 3.1. Ubicación | 26 |

| | |
|--|----|
| 3.2. Equipos y materiales | 27 |
| 3.3. Tipos de investigación..... | 27 |
| 3.3.1. Tipo de investigación Cualitativa | 27 |
| 3.3.2. Bibliográfica-Documental | 27 |
| 3.4. Prueba de Hipótesis - pregunta científica – idea a defender | 31 |
| 3.4.1. Hipótesis de investigación | 31 |
| 3.4.2. Hipótesis Nula | 31 |
| 3.5. Población o muestra | 31 |
| 3.6. Recolección de información | 31 |
| 3.7. Procesamiento de la información y análisis estadístico | 33 |
| 3.7.1. Recolección de información: | 33 |
| 3.7.2. Procesamiento de información: | 34 |
| 3.8. Variables respuestas o resultados alcanzados..... | 35 |
| 3.8.1. Variable dependiente..... | 36 |
| 3.8.2. Variable independiente..... | 37 |
| CAPITULO IV..... | 38 |
| RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 38 |
| 4.1. Descripción de la empresa | 38 |
| 4.1.1. Misión..... | 38 |
| 4.1.2. Visión..... | 38 |
| 4.1.3. Valores corporativos | 38 |
| 4.2. Reconocimiento de Bodega | 39 |
| 4.3. Definición de etapas de almacenamiento..... | 41 |
| 4.3.1. Fichas de levantamiento de procesos..... | 41 |
| 4.3.2. Diagramas de procesos | 46 |
| 4.4. Determinar metodologías de gestión de mercadería..... | 50 |
| 4.4.1. Diagrama de diagnóstico | 52 |
| 4.5. Identificación de deficiencias..... | 59 |
| 4.6. Analizar flujo de trabajo | 61 |
| 4.6.1. Análisis de operaciones | 61 |
| 4.7. Diagnóstico de operaciones del responsable de bodega | 65 |
| 4.7.1. Proceso de Recepción | 65 |
| 4.7.2. Proceso de preparación de pedidos..... | 70 |

| | |
|---|-----|
| 4.7.3. Proceso de revisión, empaque y despacho..... | 79 |
| 4.7.4. Proceso de devoluciones..... | 80 |
| 4.8. Evaluación de costos iniciales en la distribuidora CAMDIS..... | 81 |
| 4.8.1. Costos del local..... | 81 |
| 4.8.2. Costos de mano de obra..... | 81 |
| 4.8.3. Costos de maquinaria..... | 82 |
| 4.8.4. Costos de combustible..... | 82 |
| 4.8.5. Costos de administración..... | 83 |
| 4.8.6. Costos de mantenimiento y reparación..... | 83 |
| 4.8.7. Costos de servicios prestados por terceros..... | 83 |
| 4.8.8. Costos de suministros y servicios..... | 84 |
| 4.8.9. Resumen final de costos actuales:..... | 84 |
| 4.9. Elaboración de propuestas de mejora..... | 84 |
| 4.9.1. Recepción de mercadería..... | 87 |
| 4.9.2. Colocación..... | 90 |
| 4.9.3. Almacenamiento..... | 93 |
| 4.9.4. Preparación de pedidos..... | 93 |
| 4.9.5. Revisión, empaque y despacho..... | 97 |
| 4.9.6. Distribución de la nueva instalación..... | 100 |
| 4.9.7. Validación de la distribución de la nueva instalación..... | 103 |
| 4.9.8. Verificación de la implementación..... | 106 |
| 4.9.9. Levantamiento de costos mensuales..... | 108 |
| 4.9.10. Prueba de hipótesis en base a los costos determinados..... | 109 |
| 4.10. Análisis de resultados de la propuesta implementada..... | 111 |
| CAPÍTULO V..... | 113 |
| CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS..... | 113 |
| 5.1. Conclusiones..... | 113 |
| 5.2. Recomendaciones..... | 114 |
| 5.3. Bibliografía..... | 115 |
| 5.4. Anexos..... | 119 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|-----|
| Tabla 3-1. Equipos y materiales | 27 |
| Tabla 3-2. Preguntas de investigación..... | 28 |
| Tabla 3-3. Cadena de búsqueda usada en bases de datos científicas | 29 |
| Tabla 3-4. Selección de artículos | 30 |
| Tabla 3-5. Población y muestra | 31 |
| Tabla 3-6. Recolección de la información..... | 32 |
| Tabla 3-7. Variable dependiente: costos de operación de bodega | 36 |
| Tabla 3-8. Variable independiente: integración de modelo para gestión de bodega. . | 37 |
| Tabla 4-1. Clasificación de productos | 39 |
| Tabla 4-2. Ficha del proceso de recepción | 42 |
| Tabla 4-3. Ficha del proceso de preparación de pedidos | 43 |
| Tabla 4-4. Ficha del proceso de revisión, empaque y despacho | 44 |
| Tabla 4-5. Ficha del proceso de devoluciones | 45 |
| Tabla 4-6. Distribución diaria de equipos y rutas de entrega..... | 51 |
| Tabla 4-7. Deficiencias del proceso de recepción | 59 |
| Tabla 4-8. Deficiencias del proceso de preparación de pedidos | 60 |
| Tabla 4-9. Deficiencia en el proceso de revisión empaque y despacho | 60 |
| Tabla 4-10. Detalle del costo de mano de obra del encargado de bodega..... | 82 |
| Tabla 4-11. Detalle de los costos administrativos en camdis. | 83 |
| Tabla 4-12. Resumen de los costos actuales de la distribuidora camdis..... | 84 |
| Tabla 4-13. Comparación de procesos y tiempos actuales vs propuestos..... | 101 |
| Tabla 4-14. Seguimiento de los costos de forma mensual | 108 |
| Tabla 4-15. Comparación entre costos actuales y anteriores | 112 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 3-1. Ubicación de CAMDIS | 26 |
| Figura 3-2. Metodología prisma..... | 28 |
| Figura 4-1. Proceso de recepción | 46 |
| Figura 4-2. Proceso de preparación de pedidos | 47 |
| Figura 4-3. Proceso de revisión, empaque y despacho | 48 |
| Figura 4-4. Proceso de devoluciones | 49 |
| Figura 4-5. Diagrama de recorrido de recepción de la bodega 1 | 52 |
| Figura 4-6. Diagrama de recorrido de recepción de la bodega 2 | 53 |
| Figura 4-7. Diagrama de recorrido de recepción de la bodega 3 | 54 |
| Figura 4-8. Diagrama de recorrido de preparación de pedidos de bodega 1..... | 55 |
| Figura 4-9. Diagrama de recorrido de preparación de pedidos de bodega 2..... | 56 |
| Figura 4-10. Diagrama de recorrido de preparación de pedidos de bodega 3..... | 57 |
| Figura 4-11. Diagrama de recorrido del proceso de revisión, empaque y despacho de la bodega 1 | 58 |
| Figura 4-12. Cursograma sinóptico del proceso de recepción de mercadería..... | 62 |
| Figura 4-13. Cursograma sinóptico de preparación de pedidos..... | 63 |
| Figura 4-14. Cursograma sinóptico de revisión, empaque y despacho..... | 64 |
| Figura 4-15. Cursograma sinóptico del proceso devoluciones | 65 |
| Figura 4-16. Recepción de factura | 65 |
| Figura 4-17. Identificación del producto..... | 66 |
| Figura 4-18. Selección de espacio en bodega | 67 |
| Figura 4-19. Revisión de fecha de caducidad | 67 |
| Figura 4-20. Descargar mercadería | 68 |
| Figura 4-21. Traslado de mercadería | 69 |
| Figura 4-22. Comprobación de mercadería..... | 69 |
| Figura 4-23. Firmar factura | 70 |
| Figura 4-24. Impresión de facturas | 71 |
| Figura 4-25. Ordenar facturas | 71 |
| Figura 4-26. Selección de ruta | 72 |
| Figura 4-27. Selección de lugar en zona de carga..... | 73 |
| Figura 4-28. Selección de cartón..... | 73 |

| | |
|--|-----|
| Figura 4-29. Preparación de pedidos..... | 74 |
| Figura 4-30. Cross docking..... | 75 |
| Figura 4-31. Bodega del tercer piso | 75 |
| Figura 4-32. Revisión de pedidos..... | 76 |
| Figura 4-33. Codificación de pedidos | 76 |
| Figura 4-34. Colocación de facturas en cartones | 77 |
| Figura 4-35. Colocación de pedidos en zona de carga..... | 78 |
| Figura 4-36. Reabastecimiento de la bodega del primer piso | 78 |
| Figura 4-37. Impresión de guías de remisión..... | 79 |
| Figura 4-38. Cargar pedidos..... | 79 |
| Figura 4-39. Entregar facturas..... | 80 |
| Figura 4-40. Recepción de mercadería..... | 81 |
| Figura 4-41. Propuesta de cursograma sinóptico de recepción..... | 87 |
| Figura 4-42. Propuesta de diagrama de recepción | 88 |
| Figura 4-43. Propuesta de diagrama de recorrido para recepción de mercadería | 89 |
| Figura 4-44. Propuesta de cursograma sinóptico de colocación | 90 |
| Figura 4-45. Propuesta de diagrama de colocación | 91 |
| Figura 4-46. Propuesta de diagrama de recorrido para el proceso de colocación..... | 92 |
| Figura 4-47. Propuesta de cursograma sinóptico de preparación | 94 |
| Figura 4-48. Propuesta de diagrama de preparación de pedidos..... | 95 |
| Figura 4-49. Propuesta de diagrama de recorrido de preparación de pedidos | 96 |
| Figura 4-50. Propuesta de cursograma sinóptico de revisión, empaque y despacho . | 97 |
| Figura 4-51. Propuesta de diagrama de proceso de revisión, empaque y despacho .. | 98 |
| Figura 4-52. Propuesta de diagrama de recorrido de revisión, empaque y despacho | 99 |
| Figura 4-53. Resultados del análisis de afinidad de ítems con WhAffinity. | 100 |
| Figura 4-54. Propuesta de ubicaciones de los SKU | 102 |
| Figura 4-55. Mapa de bodega sin coloración | 103 |
| Figura 4-56. Información de ventas cargada en el software WhHeatMap..... | 104 |
| Figura 4-57. Configuración de colores por requerimiento en WhHeatMap. | 105 |
| Figura 4-58. Mapa de bodega con coloración | 105 |
| Figura 4-59. Distribución de pallets..... | 106 |
| Figura 4-60. Colocación de pallets..... | 107 |
| Figura 4-61. Ubicación de mercadería | 107 |

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la sabiduría y guiarme a lo largo de todo este proceso académico.

A la Distribuidora CAMDIS que me abrió sus puertas para la elaboración de la presente investigación.

A los docentes de la Maestría en Producción y Operaciones Industriales Cohorte 2021 que con el aporte del conocimiento de cada uno de ellos pude formarme como profesional

A mi tutor Ing. Christian Ortiz por guiarme de la mejor manera con su guía y conocimientos para desarrollar este proyecto de investigación.

DEDICATORIA

A mi esposa Fanny Chamorro quien es
mi soporte, mi luz, mi fuerza de
voluntad, y que siempre me motiva a
seguir adelante, alcanzar mis metas y
mejorar como persona y profesional.

A mis padres quienes siempre apoyan
mis decisiones, sin antes darme sus
consejos y bendiciones

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL
MAESTRÍA EN PRODUCCIÓN Y OPERACIONES INDUSTRIALES

TEMA:

GESTIÓN DE BODEGAS Y MANEJO DE PRODUCTOS PARA LA
OPTIMIZACIÓN DE COSTOS EN LA DISTRIBUIDORA COMERCIAL CAMDIS.

MODALIDAD DE TITULACIÓN: Proyecto de desarrollo

AUTOR: Ing. Ricardo David Arcos López

DIRECTOR: Ing. Christian Ismael Ortiz Sailema Mg.

FECHA: 10 de abril de 2023

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo es el resultado de la necesidad de optimizar los costos en la distribuidora comercial CAMDIS, siendo la inadecuada gestión de la bodega e incorrecto manejo de productos la principal causa de la problemática central; de esta manera es como la presente investigación tiene como objetivo optimizar los costos en la distribuidora comercial CAMDIS; para ello se utilizó una metodología enfocada en la investigación cualitativa, y bibliográfica documental, así como herramientas de análisis y recolección de información como: fichas de levantamiento de los procesos, diagrama de procesos, diagrama de recorrido del encargado de bodega, cursogramas sinópticos, con los que se identificaron los procesos y actividades actuales de la distribuidora, el recorrido que realiza el encargado de bodega en las instalaciones y el flujo del trabajo del mismo. Como resultado de la investigación se propuso el cambio de las instalaciones de CAMDIS a una de mayor tamaño y cambiar la dinámica de la bodega, que debe estar dirigida a través de la ejecución de cinco procesos: recepción de mercadería, colocación, almacenamiento, preparación de pedidos y revisión empaque y despacho. Esta propuesta se conformó de varias etapas; desde la determinación de las actividades para los cinco procesos, la elaboración de nuevos diagramas de proceso y diagramas de recorrido para las nuevas instalaciones de CAMDIS, se determinó la demanda de los productos y la afinidad entre los mismos mediante el software WhAffinity para decidir la mejor ubicación de los ítems en la nueva bodega, también se validaron dichas ubicaciones con el software WhHeatMap, esto permitió optimizar los costos operativos en CAMDIS, lo cual se evidenció en la

comparación de los costos anteriores versus los actuales, pasando de un gasto promedio mensual de \$3871,74 a \$3507,33 entre los meses de septiembre a enero del año 2022 - 2023; llegando a concluir que con la adecuada gestión de bodegas y correcto manejo de productos se pueden reducir los costos de operación.

Palabras Clave: Costos de operación · Distribución de productos · Gestión de bodegas · Picking · Preparación de pedidos ·.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

En la actualidad, las organizaciones dedicadas a la comercialización de productos de consumo masivo se encuentran en auge y tienen como desafío entregar todos los pedidos a sus clientes a tiempo, en excelentes condiciones y completos, la gran competitividad del mercado obliga a las empresas distribuidoras a reducir sus costos operativos [1], dichos costos están relacionados con la distribución física de las bodegas, la adecuada colocación de los ítems en el espacio asignado para su almacenamiento, todos los movimientos de los productos dentro del almacén. En general, la disponibilidad de gestión de almacenes en nuestro país es insuficiente [2], cualquier producción o comercio se enfrenta a la necesidad de almacenar sus reservas o cualquier material útil en algún lugar [3]. A medida que más empresas buscan reducir los costos operativos y mejorar la productividad dentro de sus bodegas y centros de distribución, el picking ha sido objeto de un mayor escrutinio [4], la preparación de los pedidos para el envío es una actividad que requiere una gran cantidad de recursos humanos y se considera una de las más críticas [5], el aumento de la eficiencia en la preparación de los pedidos mediante la integración de decisiones de políticas de almacenamiento, preparación por lotes, selección por zona y enrutamiento [6], Las principales ventajas de la preparación manual de pedidos son: el bajo costo de inversión y la alta flexibilidad con respecto a los cambios en el portafolio de productos o la demanda de los clientes [7]. Para reducir los costos del almacenamiento a largo plazo y disminuir el tiempo empleado para la reposición de mercadería y la preparación de los pedidos, se requiere un diseño cuidadoso del almacén y establecer los procedimientos de recuperación [8], tomando en cuenta la rotación de los productos en el mercado. El reabastecimiento de productos es muy importante para las empresas dedicadas a la distribución debido a que es la forma en que evitan desabastecer a sus cuatro clientes con los productos que adquieren, para esto también es necesario utilizar inventarios de seguridad. La gestión de preparación de los pedidos, en especial la

eficiente organización y un sistema de picking de ordenes flexibles, se ha identificado como una actividad importante con operaciones complejas de planeamiento [6], ser flexible en las órdenes de pedidos es muy importante para ciertos clientes debido a que tienen demandas variables y en ocasiones aumentan o disminuyen la cantidad de producto que establecieron, también se da el caso de cambiar un ítem por otro. El objetivo de este trabajo es realizar una revisión sistemática de la literatura (RSL) para obtener información actualizada del trabajo realizado, en la gestión de bodegas, preparación de pedidos y distribución de productos para la optimización de costos en la distribuidora comercial CAMDIS. Las preguntas de investigación que se abordaron en este estudio son las siguientes:

- ¿Cómo se optimiza el tiempo en la preparación de pedidos?
- ¿Cómo aprovechar el espacio de almacenamiento en bodegas?
- ¿Cuáles son los beneficios de la Gestión de recepción?

1.2. Justificación

El presente proyecto analizó la cadena logística desde la perspectiva del almacenamiento y despacho en la Distribuidora Comercial CAMDIS, teniendo como punto inicial la necesidad de optimizar las actividades relacionadas con la recepción de mercaderías y correcto almacenamiento de los productos en la bodega, también reducir el tiempo de preparación de los pedidos (picking) y el despacho a los clientes.

La ejecución del presente proyecto fue importante debido a que la gran mayoría de empresas y organizaciones manejan inventarios, en especial CAMDIS que es una empresa dedicada a la comercialización de productos de consumo masivo que cuenta con bodegas para el almacenamiento de la mercadería, razón por la cual es necesario desarrollar una gestión de bodegas que tenga criterios acertados sobre la distribución física de la bodega, lugares específicos para almacenar la mercadería acorde a la rotación de los productos en el mercado y tomando en cuenta el movimiento interno de los ítems y las vías designadas para el desplazamiento del encargado de la bodega al realizar el picking.

El desarrollo del trabajo se realizó principalmente para dar a conocer los beneficios de un adecuado almacenamiento de bodegas mediante un modelo para la gestión integral del almacenamiento ya que pretende mejorar los tiempos en las cuatro etapas que maneja el modelo: en la recepción de mercaderías de los proveedores, colocación de

los productos en la bodega, preparación adecuada de los pedidos de los clientes y la logística en la distribución de los pedidos, la disminución de dichos tiempos se traduce en reducción de costos operativos y por ende también un ahorro de dinero que conlleva a mejores utilidades a fin de mes para CAMDIS. Los resultados de la implementación del modelo para gestión integral del almacenamiento en CAMDIS son muy importantes debido a que el estudio se puede aplicar para todas las organizaciones que se dedican a la distribución de productos, y también para empresas que manejan inventarios, ya que de las cuatro etapas de la gestión integral del almacenamiento solo se debe enfocar en las dos primeras que son recepción de la mercadería y adecuada colocación de los productos en la bodega.

1.3. Objetivos

1.3.1. General

Optimizar los costos en la distribuidora comercial CAMDIS mediante la adecuada gestión de bodegas y correcto manejo de productos.

1.3.2. Específicos

- Desarrollar un análisis para el reconocimiento de los métodos de gestión de mercadería y técnicas empleadas para la dinámica de los artículos en la bodega de la Distribuidora Comercial CAMDIS.
- Proponer un diseño de almacén, que permita a CAMDIS personalizar el flujo de trabajo y la lógica de selección para una optimización de recursos en el manejo de inventario.
- Establecer un modelo de gestión de almacenamiento de bodegas en CAMDIS para minimizar costos con el manejo de métodos y técnicas adecuadas.

CAPÍTULO II

ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

2.1. Antecedentes

En la actualidad, la actividad económica de las empresas encargadas de la comercialización de productos de confitería y consumo masivo se encuentra en auge, habiéndose incrementado paulatinamente sus ventas y su presencia en el mercado, de esta manera las empresas se comprometen a entregar los pedidos a sus clientes en buen estado, a tiempo [3] y completos, en el supuesto caso de que lo anteriormente mencionado no se cumpla, esto termina afectando directamente a los ingresos de cualquier empresa que se dedique a este tipo de actividad comercial [1].

Cualquier producción o comercio se enfrenta a la necesidad de almacenar sus productos o cualquier mercadería en algún lugar [3], donde son mantenidos por un corto período para ser distribuidos o por más tiempo para el cumplimiento con algunos clientes [9], el 80 % de las bodegas de Europa Occidental se controlan de forma manual [10], Principalmente, se consideran dos aspectos para lograr una gestión eficaz de los almacenes: una adecuada gestión del inventario [5] y una adecuada ubicación de los productos en el almacén [9].

Comprender los principios de gestión y diseño de almacenes puede desempeñar un papel fundamental en la mejora de la eficiencia de las operaciones; reducir la fatiga y la rotación de los empleados; y mejorar los niveles de servicio al cliente [11], la gestión de almacenes y control de inventarios se enfrentan a un gran desafío debido a que la presión actual de las industrias ha ido en aumento debido a una feroz competencia en la mejora de sus servicios y la reducción de los costos [12], la gestión de bodegas es una parte extremadamente importante y elemental de la logística, su efecto tiene relación directa en el costo de la logística y, por lo tanto, influiría en el rendimiento operativo de una empresa [2], el almacenamiento de los diferentes productos en las bodegas contribuyó con alrededor del 20% de los costos de logística de las empresas encuestadas en 2003 (otras actividades que se distinguen son servicios de valor agregado, administración, costos de inventario, transporte y embalaje) [4], Para

diferenciarse de la competencia, los almacenes tienen como objetivo aumentar el nivel de servicio prometiendo una entrega de pedidos rápida y precisa [13].

Para reducir los costos de almacenamiento [1] a largo plazo y disminuir el tiempo requerido para la recuperación de mercancías y la preparación de pedidos, se requiere un diseño cuidadoso de la bodega, de los procedimientos de reabastecimiento [8] y la adopción de una estrategia de preparación de pedidos sofisticada [14]

La preparación de pedidos es una operación de bodega que se repite para cada pedido, por lo que tiene un efecto considerable en la eficiencia del sistema [2], y se refiere a las operaciones en las que los artículos se recuperan de los estantes para cumplir con los pedidos de los clientes [5], representa del 50 al 75% de los costos operativos totales de un almacén [15]. La política de preparación de pedidos puede verse influida por requisitos sectoriales, solicitudes de clientes, estructuras de pedidos o características de los artículos.

A pesar de la importancia de los operadores humanos en el proceso de preparación de pedidos [16], el diseño del almacén y la asignación de los artículos también interactúan con la eficiencia en el picking [17], las principales ventajas de la preparación de pedidos de forma manual [6] son el bajo costo de inversión y la alta flexibilidad con respecto a los cambios en el portafolio de productos o la demanda del cliente, lo que explica por qué los sistemas manuales de preparación de pedidos siguen siendo los más empleados [7].

Debido a los altos costos de la preparación manual de pedidos [1], se han desarrollado varios métodos de planificación que ayudan a los trabajadores a realizar un proceso eficiente en la preparación [18], La estrategia para asignar los productos influye en los indicadores clave de rendimiento de la bodega, como el tiempo de preparación de pedidos [12] y el costo del uso del espacio de almacenamiento y la mano de obra [19], la evaluación del rendimiento de la bodega ha sido analizada de diferentes maneras. Estos trabajos se diferencian entre sí en cuanto a los objetivos (decisiones a corto o largo plazo), la forma de medir los objetivos (indicadores de desempeño), el tipo de sistemas de almacenamiento (centro de distribución, plataformas) y área de enfoque dentro de la bodega (almacenamiento, picking, etc.) [20].

Se pueden distinguir cuatro problemas operativos con respecto a la preparación de pedidos: ubicación de productos en la bodega, procesamiento de los pedidos, lugar

para el picking y el flujo de movimiento del encargado de bodega [6], la pequeña cantidad de espacio libre provoca incomodidad en la movilidad y dificulta la búsqueda de productos. La colocación de productos en las perchas que aún no están debidamente ordenados también afecta el tiempo de preparación para la preparación de pedidos [21], Por estas razones, los profesionales de almacenamiento consideran la preparación de pedidos como el área de máxima prioridad para mejorar la productividad [4].

2.2. Fundamentación teórica

2.2.1. Optimización de la preparación de pedidos

La gestión de preparación de pedidos, en particular la organización de sistemas de preparación de pedidos eficientes y flexibles, se ha identificado como una operación de planificación importante y compleja [6]. Para la optimización del Licking es necesario tener en cuenta las siguientes actividades [19]:

- La política de la preparación de pedidos se ocupa de la selección del método de preparación, incluida la preparación de un solo pedido, la preparación de lotes, la selección de zonas y el picking por olas.
- El procesamiento por lotes de pedidos se ocupa de la agrupación de los pedidos de los clientes y recogerlos en la misma senda de recolección.
- Es necesario clasificar los pedidos, acorde a los productos establecidos por el cliente o por destinos a los que se enviarán los pedidos.

Las mejoras en la eficiencia en la preparación de pedidos se pueden obtener, en general, mediante la automatización de las tareas de preparación [18]. Los modelos matemáticos para la preparación de pedidos que minimizan los costos de preparación de pedidos y tienen en cuenta explícitamente los aspectos de la salud y el rendimiento de los trabajadores [6], [7]. Una característica importante de la preparación de pedidos manual es que los trabajadores a menudo tienen que manipular artículos con asistencia técnica limitada. Esto puede hacer que sea necesario que el trabajador levante y transporte cargas pesadas y se estire y agache en posturas corporales a veces incómodas para recuperar artículos de los estantes. Estas actividades exponen a los trabajadores a un alto riesgo de desarrollar problemas de salud, en particular trastornos musculoesqueléticos[7].

2.2.2. Ruta de preparación de pedidos.

El almacenamiento se puede describir en tres funciones: Las mercancías se reciben y almacenan en los lugares sobre los pallets adecuados, los clientes reciben sus pedidos [4], [8], y los trabajadores se mueven por los pasillos y recogen mercancías de un pedido en carritos adecuados para esta actividad [8], El enrutamiento del picking se ocupa de la secuenciación de los artículos en la lista de selección para garantizar una ruta eficiente a través del almacén [19]. La interacción entre la asignación de la ubicación de almacenamiento y el enrutamiento del preparador de pedidos se origina en el hecho de que algunas combinaciones de políticas de almacenamiento y enrutamiento producen un rendimiento excelente, mientras que otras combinaciones dan como resultado grandes distancias de viaje promedio. Los elementos de movimiento rápido deben asignarse a ubicaciones de almacenamiento a las que se pueda acceder con mayor facilidad, lo que depende en gran medida de la política de enrutamiento [6]. Se encuentra que la política de enrutamiento óptima supera todas las heurísticas de enrutamiento dedicadas en combinación con todas las políticas de selección de zonas, ya que las políticas de enrutamiento solo determinan la secuencia de SKU en la lista de selección [6], [19].

2.2.3. Análisis de SKUs.

El análisis de SKU indica que en el área de picking las tasas de rotación son altas mientras que los días de inventario son pequeños. Ambas características sugieren una rápida operación en el almacén para esta área [5]. Los pedidos de los clientes constan de líneas de pedido, cada línea para un producto o unidad de mantenimiento de existencias (SKU), en una cierta cantidad [4]. Cruzar las diversas funciones en un almacén y posteriormente en el área de picking de piezas, la operación de recuperar las unidades de almacenamiento (SKU) requeridas de los lugares de almacenamiento para cumplir con los pedidos de los clientes, lo que se conoce como preparación de pedidos, representa más del 50 % del costo operativo total en un almacén común [15].

2.2.4. Sistema de gestión de almacenes.

Los almacenes pueden tener diferentes actividades de acuerdo con la especificación del producto, los requisitos del cliente y los niveles de servicio ofrecidos, la complejidad de las actividades del almacén depende principalmente de [20]: 1. La cantidad y variedad de artículos a manipular. 2. La cantidad de trabajo diario a realizar. 3. La cantidad, naturaleza y variedad de procesos necesarios para satisfacer las

necesidades y demandas de los clientes y proveedores. El almacén es un diseño que intenta minimizar los costes totales superando el intercambio entre espacio y manipulación de materiales. El diseño es una de las claves que determina la eficiencia de las operaciones de una empresa a largo plazo. Un diseño eficaz puede ayudar a una organización a lograr una estrategia que admita diferencias, precios bajos o respuestas [21]. Actualmente, las empresas pueden tener una ventaja competitiva si logran organiza el trabajo del almacén de la mejor manera posible, utilizando los sistemas Warehouse Management Systems (WMS), organizando el funcionamiento del almacén en modo online. No importa qué tipo de negocio sea en la organización, la aplicación correcta de los sistemas WSM mejorará el estado del almacén [3]. El interés en el diseño del almacén y parámetros operativos como su tamaño, el tamaño de las estanterías, el número de transportadores para evaluar el rendimiento del sistema en su estudio, las demandas probabilísticas y las frecuencias de selección se incluyeron en la evaluación del modelo [17].

2.2.5. Análisis de inventarios.

Para clasificar el inventario en el almacén, nos enfocamos en el movimiento del inventario. Los artículos que tienen una alta tasa de rotación, significan que son los que se mueven más rápido, por otro lado, es probable que los artículos que tienen un índice de rotación bajo sean obsoletos. y con un buen control de inventario y gestión de almacenes se puede limpiar los elementos obsoletos que se atascaron en la planta [12]. La gestión de inventarios y almacenes juega un papel clave en el rendimiento y la eficacia de cada empresa que comercializa cualquier producto. Almacenar artículos con menos flexibilidad para satisfacer las demandas imprevistas de los clientes puede alterar las oportunidades comerciales [9]. El costo es un factor esencial para el éxito de un negocio. Revisar el costo de mantener un inventario es esencial ya que mantener un inventario grande tiene sus costos y mantener un inventario pequeño también es costoso. Se deben utilizar sistemas confiables para generar un pronóstico de ventas preciso en función del inventario que se debe mantener [9], [22].

2.2.6. Métodos para la reducción de costos operativos.

En un negocio globalizado, las empresas necesitan minimizar los costos de las operaciones de almacén para aumentar su competitividad. Minimizar los costos operativos de un almacén, no solo el diseño del almacén sino también las políticas de preparación de pedidos, debe investigarse y producir sistemas más eficientes, por lo

tanto, las mejoras en el diseño de los sistemas de gestión de almacenes tienen el potencial de proporcionar ganancias considerables en términos de reducción de costos para las empresas [17], más del 60 % de todos los costos operativos en las bodegas pueden atribuirse a la preparación de los pedidos [20].

- **Análisis ABC:** Al ser uno de los métodos más comunes de gestión general de materiales y gestión de inventario, el análisis ABC es un método para clasificar la valoración del inventario en categorías según el costo por unidad y la cantidad almacenada o la rotación en un periodo de tiempo. Al dividir el inventario general en tres grupos principales, esta técnica se aplica para administrar diferentes partes del inventario que separan los pocos críticos de los muchos triviales [9], [12].
- **Stock de Inventario de Seguridad:** El stock de seguridad es un tipo de inventario que se lleva a cabo para evitar desabastecimientos debido a factores como la fluctuación de la demanda de los clientes, la imprecisión del pronóstico y la variabilidad en los plazos de entrega, y más. La empresa mantiene un inventario para evitar problemas de servicio al cliente debido a la competencia de las industrias. El inventario de existencias de seguridad garantiza que la demanda de los clientes siempre se cumpla al realizar pedidos y protege contra las incertidumbres en la demanda, el tiempo de entrega y la oferta [4], [9].
- **Modelo de Layout de almacén:** El modelo cuantitativo de disposición de almacén se aplica para la determinación de la asignación de productos a ubicaciones de almacenamiento en una bodega. Este enfoque se utiliza con almacenamiento de ranuras fijas o dedicadas en las que se asigna un conjunto particular de ranuras o ubicaciones de almacenamiento a un producto específico. En este caso, se debe proporcionar un número de espacios igual al nivel máximo de inventario para el producto [9], [17].

2.2.7. Tipos de recepción de almacenes

De acuerdo al tipo de almacenamiento de productos, los tipos de recepción de almacenes se pueden subdividir en 2 tipos principales que contienen recepción de almacenes ordinarios y recepción de almacenes negociables.

- **Recepción de almacenes ordinarios:** controla el flujo físico de los productos a granel, incluida la operación del almacén de entrada y salida. En las operaciones, se enfoca en que las empresas de pago intenten analizar las relaciones entre la

situación competitiva y la situación cooperativa, y proporciona una mejor etapa de los bancos y analiza el estilo de gestión en los productos básicos a granel en la situación comercial [23].

- Recepción de almacenes negociables: se encarga de la posterior circulación del recibo de almacén. Además, añade el derecho de transferencia de la mercancía que se puede completar en el almacén. En este proceso, el Emisor del recibo de almacén y los participantes de los nodos de circulación relevantes deben endosar el Proyecto, sellar y confirmar en el reverso del recibo de almacén para garantizar el atributo de compromiso del proceso. En el negocio real, el proceso de aprobación del recibo de almacén lleva mucho tiempo [23].

2.2.8. Diseño de almacenes.

Existen cinco criterios clave de diseño de almacén consideradas; rendimiento, dimensionamiento, diseño, políticas operativas y número de mano de obra / carros utilizados.

- El rendimiento del almacén: también denominado flujo de SKUs del almacén. Está asociado con la naturaleza probabilística de los SKUs que entran y salen del almacén [24]. El volumen de producción está relacionado proporcionalmente con el requisito de almacenamiento para un almacén y, en consecuencia, relacionado con la estructura general de un almacén. De hecho, los diferentes rendimientos no solo afectan el rendimiento interno de un almacén, sino que también afectan el rendimiento del resto de la cadena de suministro de la organización [10].
- El dimensionamiento: está asociada principalmente a la capacidad requerida de un almacén que, a su vez, está relacionada con las ventas potenciales [11]. Para una empresa o cadena de suministro en particular, esta decisión también debe estar alineada con su número total de almacenes. La importancia de esta decisión proviene de su relación inversa con los costos de construcción e inventario del almacén [10].
- Las políticas operativas: se pueden clasificar principalmente en asignación de almacenamiento, enrutamiento y preparación de pedidos o lotes [25]. La asignación de almacenamiento está relacionada con el lugar donde se almacenan los SKU en el almacén, el enrutamiento está representado por la ruta seguida por los recolectores para recuperar los SKU y la preparación de pedidos está asociada con la agrupación de los pedidos de los clientes en una lista de selección. En la

práctica, se pueden encontrar tres políticas principales de asignación de almacenamiento: aleatorias, basadas en volumen y basadas en clases [10].

- Selección de equipos: determina los procesos y sistemas para transferir y almacenar productos dentro del almacén [26]. Si se lleva a cabo correctamente, esta decisión estratégica puede aumentar significativamente la rentabilidad. [27] Los métodos adoptados en la selección de equipos incluyen modelos de optimización, sistemas expertos, toma de decisiones multicriterio y marcos sistemáticos. Básicamente, estos sistemas evalúan la selección de equipos en función de su costo total, criterios fijos y variables y de rendimiento técnico a un rendimiento determinado [10].

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Ubicación

La investigación se la realizará en la provincia de Tungurahua, en la ciudad de Ambato, en la Distribuidora Comercial CAMDIS ubicada en el Barrio Atocha - Ficoa en las calles Av. Los Guaytambos y Psj. Los Tulipanes. La Distribuidora CAMDIS es una organización comercial que se dedica a la venta y distribución de productos de confitería y abarrotes en Tungurahua, para realizar esta actividad cuenta con su fuerza de ventas de seis agentes vendedores, un encargado de bodega, cinco despachadores, 3 vehículos para la distribución y una bodega para el almacenamiento de los productos que comercializa.

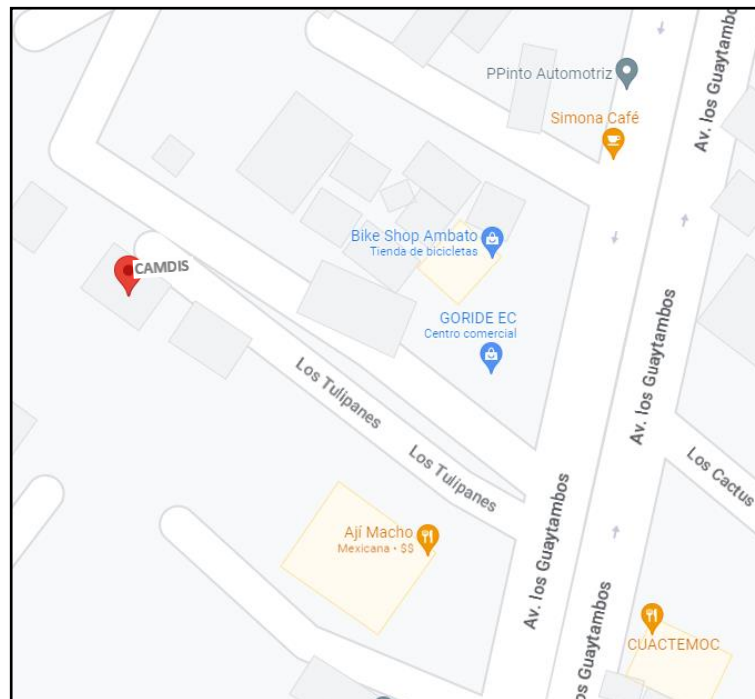


Figura 3-1. Ubicación de CAMDIS

3.2. Equipos y materiales

Tabla 3-1. EQUIPOS Y MATERIALES

| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | UNIDAD |
|-------------------------------------|----------|--------|
| Laptop | 1 | Unidad |
| Internet | 1 | Unidad |
| Celular | 1 | Unidad |
| Bases de datos científicas | 3 | Unidad |
| Fichas de levantamiento de procesos | 5 | Unidad |
| Software simulación | 1 | Unidad |

3.3. Tipos de investigación

3.3.1. Tipo de investigación Cualitativa

Para la investigación se utilizará metodologías de gestión de almacenamiento, técnicas en la recepción de mercaderías, adecuado almacenamiento y distribución física de bodegas, establecimiento en rutas de movimiento en la bodega, optimización de tiempos en la preparación de pedidos y contrastando los resultados obtenidos.

3.3.2. Bibliográfica-Documental

En esta investigación se utilizó información relacionada y concreta al tema de investigación de artículos científicos, revisiones literarias, para tener una buena base de información de bases de datos confiables como son: Web of Science, Scopus, IEEE Explore, y para seleccionar dichos documentos se empleó la metodología Prisma, por lo que la información es centrada y de calidad.

Este estudio se estructuró en cuatro etapas: preguntas de investigación, búsqueda de documentos, selección de trabajos y extracción de datos relevantes. Cada una de las fases se explica a continuación:

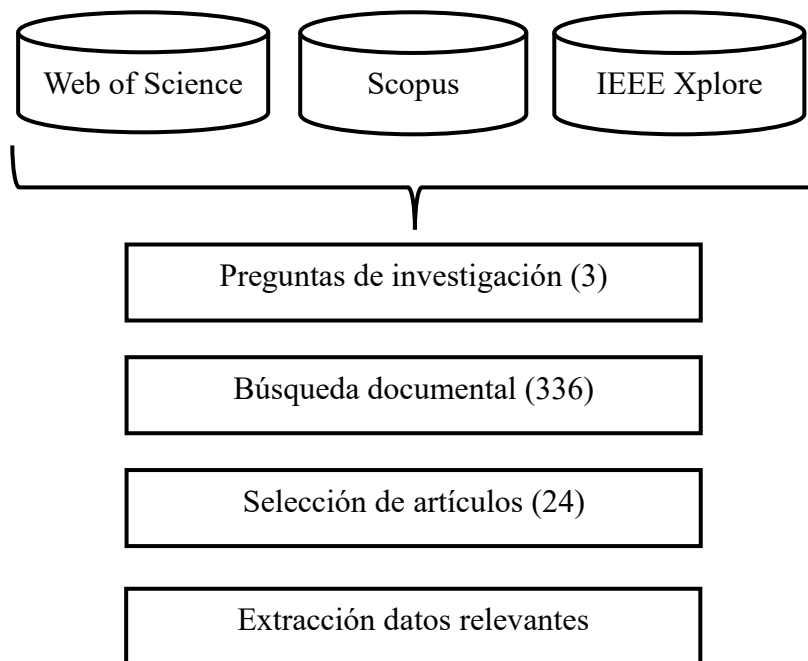


Figura 3-2. Metodología prisma

- **Preguntas de investigación**

Las preguntas de investigación que se muestran en la Tabla 3-2, se establecieron acorde a una visión clara sobre los conceptos y enfoque del tema de investigación, que facilitan su estructura. Los puntos de vista que se consideraron en el presente estudio incluyen criterios como la orientación del tema, las acciones de respuesta a la problemática y los resultados esperados.

Tabla 3-2. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

| CÓDIGO | PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN | MOTIVACIÓN |
|--------|---|---|
| PI1 | ¿Cómo se optimiza el tiempo en la preparación de pedidos? | Identificar las formas de optimizar el tiempo del picking. |
| PI2 | ¿Cómo aprovechar el espacio de almacenamiento en bodegas? | Identificar formas para mejorar el espacio de almacenamiento. |
| PI3 | ¿Que comprende la Gestión de almacenes? | Identificar los beneficios de la gestión de almacenes |

- **Búsqueda de artículos**

Para la etapa de búsqueda de información, se empleó una búsqueda básica: (TITLEABS-KEY (“warehouse management”) AND TITLE-ABS-KEY (“product distribution”) OR TITLE-ABS-KEY (“picking”)) AND (LIMIT-TO (SUBJAREA , “ENGI”)) , adicionalmente algunas variantes fueron utilizadas en la cadena de búsqueda con el objetivo de obtener al menos diez documentos en cada base de datos. La Tabla 3-3,. presenta la cadena de búsqueda de información en cada base de datos, considerando que cada base de datos tiene su propio criterio de búsqueda. Un total de 233 artículos fueron encontrados, 78 de scopus, 103 de web of science y 53 de IEEE Explorer.

Tabla 3-3. CADENA DE BÚSQUEDA USADA EN BASES DE DATOS CIENTÍFICAS

| CRITERIO | WEB OF SCIENCE | SCOPUS | IEEE EXPLORE |
|--------------------|---|---|---|
| Cadena de búsqueda | warehouse management (All Fields) or order preparation (All Fields) and picking (All Fields) or warehouse receipt (All Fields) and Engineering Industrial (Web of Science Categories) and Engineering Manufacturing (Web of Science Categories) | (TITLEABS-KEY (“warehouse management”) AND TITLEABS-KEY (“product distribution”) OR TITLE-ABSKEY (“picking”)) OR TITLEABS-KEY (“warehouse receipt”)) AND (LIMIT-TO (SUBJAREA , “ENGI”)) | “All Metadata”：“warehouse management”) OR (“All Metadata”：“warehouse receipt”) OR (“All Metadata”：order preparation) OR (“All Metadata”：“picki ng”) |
| Total | 103 | 78 | 53 |

- **Selección de artículos**

Para la selección, se consideraron tres etapas. En la primera etapa, se aplicaron criterios de inclusión y exclusión. Los criterios de inclusión elegidos fueron: (i) artículos científicos, (ii) revisiones de literaturas, (iii) conferencias, (iv) estudios enfocados en la gestión de bodegas, preparación de pedidos y optimización de costos. Todas las investigaciones están relacionadas con el área de Ingeniería y Manufactura publicados durante los últimos 5 años (2017-2021) en inglés. Los criterios de exclusión elegidos fueron: (i) documentos duplicados, (ii) reportes técnicos, (iii) estudios realizados en otras áreas. En la segunda fase, se aplicaron criterios a las cadenas de búsqueda para dar mayor importancia a la revisión literaria y dar respuesta a las tres preguntas de investigación propuestas. Los documentos seleccionados se ordenaron por año de publicación, se revisó inicialmente el título, luego el resumen y posteriormente las palabras clave. Finalmente, en la tercera fase, la introducción y conclusiones fueron revisadas para verificar si el contenido de la información contribuye y responde a las PI. Los resultados obtenidos al aplicar las tres fases se detallan en la Tabla 3-4.

Tabla 3-4. SELECCIÓN DE ARTÍCULOS

| BASE DE DATOS | FASE I | FASE II | FASE III |
|----------------|--------|---------|----------|
| Web of Science | 103 | 34 | 9 |
| Scopus | 79 | 28 | 8 |
| IEEE Explore | 53 | 18 | 7 |
| Total | 233 | 79 | 24 |

- **Extracción de datos relevantes**

Los 24 artículos seleccionados fueron revisados nuevamente por el investigador para verificar la selección de los papers. En el caso de artículos que respondan a más de una PI, se clasifican en un solo grupo para tener mejores resultados, discusión de resultados e interpretación.

La información de los artículos fue obtenida de acuerdo a las PI, primero se revisó la gestión integral de almacenamiento, luego la gestión de recepción de mercadería, y finalmente la reducción del tiempo en la preparación de pedidos.

3.4. Prueba de Hipótesis - pregunta científica – idea a defender

3.4.1. Hipótesis de investigación

H1: Los costos generados por la ejecución de los procesos que tienen lugar en la distribuidora CAMDIS son menores bajo la aplicación del modelo para la gestión de bodegas propuesto.

3.4.2. Hipótesis Nula

H0: Los costos generados por la ejecución de los procesos que tienen lugar en la distribuidora CAMDIS no son menores bajo la aplicación del modelo para la gestión de bodegas propuesto.

3.5. Población o muestra

La presente investigación se ejecutó bajo el análisis de todas las familias de productos que son almacenadas en la bodega y considerando a todos los operarios que interactúan con la misma, por este motivo se habría de trabajar con el manejo de toda la población y no se requiere de procesos de muestreo. A continuación, en la Tabla 3-5., se detallan los componentes a formar parte de la investigación

Tabla 3-5. POBLACIÓN Y MUESTRA

| POBLACIÓN | ELEMENTOS | DETALLE |
|----------------------|-----------|---|
| Familia de productos | 10 | Royal Oreo Chips Ahoy Coronita Cua cua Ritz Club Social Trident Halls Bubbaloo |
| Encargado de Bodega | 1 | Darío Chimbo |

3.6. Recolección de información

El resumen de la recolección de información se describe en la Tabla 3-6.

Tabla 3-6. RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.

| OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN | ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN | TÉCNICA/ MÉTODO | INSTRUMENTOS/ HERRAMIENTAS |
|--|--|---|---|
| Desarrollar un análisis para el reconocimiento de los métodos de gestión de mercadería y técnicas empleadas para la dinámica de los artículos en la bodega de la distribuidora comercial CAMDIS. | Realizar un diagnóstico actual de los procesos empleados por la distribuidora. | <ul style="list-style-type: none"> ● Observación directa. ● Método de análisis | <ul style="list-style-type: none"> ● Fichas de levantamiento de procesos. ● Mapa de procesos. |
| | Recopilar datos e información referentes a la dinámica de los artículos dentro de la bodega. | <ul style="list-style-type: none"> ● Método de análisis. ● Información de campo. | <ul style="list-style-type: none"> ● Cursogramas sinópticos. ● Análisis de los procesos. |
| Proponer un diseño de almacén, que permita a CAMDIS personalizar el flujo de trabajo y la lógica de selección para una optimización de recursos en el manejo del inventario. | Elaborar layout de la nueva bodega. | <ul style="list-style-type: none"> ● Observación directa. ● Información de campo. | <ul style="list-style-type: none"> ● Plataforma de diagramación en línea Lucidchart. ● Análisis de layout propuesto |
| | Analizar distribución física propuesta. | <ul style="list-style-type: none"> ● Método descriptivo ● Método de análisis. | <ul style="list-style-type: none"> ● Datos históricos de las ventas. ● Software especializado: Wh Affinity y Wh Heatmap |

RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN (Continuación Tabla 3-6)

| OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN | ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN | TÉCNICA/ MÉTODO | INSTRUMENTOS/ HERRAMIENTAS |
|---|--|---|--|
| Establecer un modelo de gestión de almacenamiento de bodegas en CAMDIS para minimizar costos con el manejo de métodos y técnicas adecuadas. | Realizar análisis de costos actuales. | <ul style="list-style-type: none"> • Método descriptivo • Información de campo. | <ul style="list-style-type: none"> • Datos históricos de los costos operativos de las antiguas instalaciones |
| | Realizar análisis de costos de la propuesta de mejora. | <ul style="list-style-type: none"> • Método descriptivo • Información de campo. | <ul style="list-style-type: none"> • Datos históricos de los costos operativos desde septiembre de 2022 hasta enero de 2023. (Nuevas instalaciones) |

La información necesaria para la realización de la investigación se la obtuvo directamente de la Gerencia de CAMDIS: cantidad de familias de productos, cantidad de ítems de cada familia, códigos de productos, costos operativos. Los datos se obtuvieron mediante técnicas de observación, se buscó no interferir en las actividades diarias realizadas por el encargado de bodega: preparar los pedidos, recibir productos de los proveedores, colocación de los diferentes ítems en el lugar designado para su almacenamiento.

3.7. Procesamiento de la información y análisis estadístico

3.7.1. Recolección de información:

Para desarrollar el proceso de recolección de información, se lleva a cabo a la obtención de esta a través de la investigación de campo en donde empleando fichas de levantamiento, se obtienen datos acerca de los procesos y metodologías que se

emplean actualmente en la empresa para la gestión del almacenamiento, así como de las condiciones iniciales de la bodega en donde se lleva a cabo el mismo.

Una vez recolectada la información, se procede a organizar la misma por medio de diagramas de proceso y diagramas de diagnóstico dando lugar al reconocimiento del flujo de trabajo y el análisis independiente de las operaciones, además de identificar los recursos empleados y los costos generados con lo que es factible diagnosticar el desempeño de las actividades desarrolladas y los resultados obtenidos bajo el desenvolvimiento cotidiano de las operaciones que se llevan a cabo en la bodega.

3.7.2. Procesamiento de información:

La recolección y organización de la información que se ha expuesto previamente en el plan establece la base para el procesamiento de la misma, con la que se ha de establecer el análisis y la validación del cumplimiento de los objetivos, tomando en cuenta la aplicación de las herramientas apropiadas.

Para llevar a cabo el análisis de información, se establece un diagnóstico de operaciones de bodega, el mismo habrá de caracterizarse a través de cursogramas sinópticos que permitirán identificar las cualidades y la duración de las operaciones, así como el establecimiento de diagramas de recorrido empleados para identificar las trayectorias y las distancias que se deben recorrer para llevar a cabo las operaciones. Además, se toma en cuenta una evaluación de costos de operación iniciales, para con ello establecer una referencia de recursos que se deben emplear dentro de un período de tiempo determinado para hacer factible un contraste con los resultados que se obtienen al proponer la mejora.

Para validar los resultados se empleará el programa Microsoft Excel, mismo que a través de la prueba de hipótesis y bajo la distribución de tipo t-student, permitirá identificar si la mejora obtenida es significativa en cuanto al indicador del total de costos una vez que la propuesta se ha implementado.

Se plantean las conclusiones y recomendaciones en función de los resultados que se obtienen a través del procesamiento de información y las herramientas implicadas en el mismo.

3.8. Variables respuestas o resultados alcanzados

Los resultados alcanzados habrán de valorarse en función de la implementación de la propuesta en la empresa, dado que al contar con la redistribución de los ítems en base a su afinidad y el nivel de rotación que los caracteriza, se podrán evaluar parámetros comparables como son el tiempo que toma el desarrollo de cada tarea, así como las distancias que se deben recorrer para cumplir con las mismas. Una vez planteada esta comparación se procederá a la evaluación de la variable de respuesta que cuenta con un mayor interés en la investigación, siendo la misma el costo total que generan las operaciones de la bodega en un determinado período de tiempo, esto para validar el cumplimiento de los objetivos bajo los que se ha propuesto el desarrollo del modelo de gestión de bodegas que comprende un eje fundamental en la presente investigación.

3.8.1. Variable dependiente

Tabla 3-7. VARIABLE DEPENDIENTE: COSTOS DE OPERACIÓN DE BODEGA

| CONCEPTUALIZACIÓN | DIMENSIONES | INDICADORES | ÍTEM BÁSICO | TÉCNICAS E INSTRUMENTOS |
|---|---|---|--|--|
| Los costos son tomados como la referencia objetiva para el aprovechamiento de recursos, dentro de la gestión de bodega, los mismos toman en cuenta aspectos como la mano de obra, maquinaria, administración, asistencia, servicios externos y otros. Dichos costos siempre habrán de verse implicados y serán valores comparables de forma práctica. | Costo generado por operaciones de bodega. | Total de los costos de operación de bodega. | ¿Cuáles son los criterios de mayor inferencia en los costos de gestión de bodega? ¿Qué se puede cambiar en cada componente para optimizar los costos generados? | Tablas de recolección de costos de operación. Resumen para valoración y cálculo del total de costos generado por las operaciones. |

3.8.2. Variable independiente

Tabla 3-8. VARIABLE INDEPENDIENTE: INTEGRACIÓN DE MODELO PARA GESTIÓN DE BODEGA.

| CONCEPTUALIZACIÓN | DIMENSIONES | INDICADORES | ÍTEM BÁSICO | TÉCNICAS E INSTRUMENTOS |
|--|---------------------------------|---|--|---|
| <p>La gestión de bodegas permite establecer de manera detallada todas las operaciones que deben llevarse a cabo en una bodega procurando un mayor aprovechamiento de recursos. De esta manera se garantiza que la dinámica entre el abastecimiento y el despacho de los ítems sea la adecuada, permitiendo abastecer los pedidos y cumplir con los requerimientos en el menor tiempo posible</p> | Cantidad de procesos ejecutados | Procesos que se han llevado a cabo a lo largo de la jornada | ¿Cuántos procesos se han ejecutado en la jornada y como se han llevado a cabo? | Diagramas de flujo de trabajo |
| | Cantidad de ítems despachados | Número de pedidos despachados por unidad de tiempo | ¿Qué cantidad de pedidos se ha abastecido y en cuánto tiempo? | Registros de validación y despacho de pedidos |

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción de la empresa

La Distribuidora CAMDIS se dedica a la venta y distribución de productos de consumo masivo en Tungurahua a más de 1600 clientes, para esto cuenta con: 1 vendedor mayorista, 5 vendedores para cobertura con experiencia en el mercado, capaces, dinámicos y proactivos, apoyados por el equipo de despacho que se encargan de entregar los pedidos a todos los clientes, agregando valor para el cliente al realizar exhibiciones adicionales y el perchado de la mercadería en los exhibidores.

4.1.1. Misión

Ser una empresa líder en la distribución de productos de consumo masivo, satisfaciendo las necesidades del cliente a través de la calidad de nuestros productos, de servicio personalizado, mercadeo, eficiencia, y rentabilidad, con responsabilidad frente a nuestros, colaboradores, proveedores, el estado y a la sociedad en general.

4.1.2. Visión

En 2026, DISTRIBUIDORA CAMDIS, estará posicionándose como la mayor empresa de distribución en canal tradicional y canales alternativos de la provincia, siendo la primera opción de compra entre nuestros clientes; aportando al crecimiento sostenible de la provincia y de cada uno de nuestros colaboradores y sus familias.

4.1.3. Valores corporativos

- Servicio
- Compromiso
- Responsabilidad
- Lealtad
- Trabajo en equipo
- Mejora Continua

4.2. Reconocimiento de Bodega

En la Tabla 4-1., Se identificó el número de familias y productos con los que comercializa CAMDIS y su respectivo lugar de almacenamiento

Tabla 4-1. CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS

| FAMILIA | DENOMINACIÓN | DESCRIPCIÓN | IMAGEN |
|-----------|---|--|---|
| Oreo | Mini Oreo Oreo 36gr Oreo 54gr Oreo Rollo | Galleta de forma circular tipo sándwich con sabor a chocolate y crema de vainilla |  |
| Chip Ahoy | Mini chip Chip paquete Chip Slug | Galleta de tipo crocante con sabor a chocolate y mantequilla, de forma circular con chispas de chocolate |  |
| Cua cua | Mini cua cua Cua Cua Pack | Galleta tipo waffer con cubierta sabor a chocolate y crema sabor vainilla |  |
| Coronita | Konitos | Konitos es una galleta de forma circular tipo sándwich con crema sabor a chocolate |  |

CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS (Continuación Tabla 4-1)

| FAMILIA | DENOMINACIÓN | DESCRIPCIÓN | IMAGEN |
|-------------|---|---|--------|
| Ritz | Mini Ritz Ritz taco Ritz queso Ritz cuadrada | Galleta salada con textura crocante por fuera y suave al interior, con sabor a mantequilla | |
| Club Social | Regular Integral Multicereal Linaza y Maca | Galleta salada de forma rectangular rociadas con sal y aceite | |
| Trident | Trident x 60 Trident x 3 Trident x 5 | Goma de mascar de distintos sabores | |
| Halls | Halls x 100 (Funda) Halls x 12 (Barra) | Caramelo duro sin azúcar con sabores cítricos y mentolados | |
| Bubbaloo | Bubbaloo x 70 Sparkies x70 Sparkies x 20 | Bubbaloo es una goma de mascar con centro líquido Sparkies es caramelo masticable con sabores frutales | |

CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS (Continuación Tabla 4-1)

| FAMILIA | DENOMINACIÓN | DESCRIPCIÓN | IMAGEN |
|---------|---|---|--|
| Royal | Chantilly Flan Polvo de hornear Gelatina Tortas | Mezclas en polvo para preparar deliciosos postres |  |
| Tang | Tang Sobre | Mezcla en polvo saborizada para preparar bebidas |  |

4.3. Definición de etapas de almacenamiento

Mediante la observación y las fichas de levantamiento de procesos se identificó las etapas de almacenamiento en la Distribuidora CAMDIS:

- Recepción de la mercadería
- Preparación de pedidos
- Despacho
- Devoluciones

4.3.1. Fichas de levantamiento de procesos

- **Proceso de recepción**

Al realizar el levantamiento del proceso se evidenció la misión del mismo, al responsable del proceso junto con sus actividades, las entradas y salidas del proceso, procesos relacionados, también se concluyó que no utilizan indicadores para controlar el proceso, como se aprecia en la Tabla 4-2.

Tabla 4-2. FICHA DEL PROCESO DE RECEPCIÓN

| FICHA DE PROCESO | | |
|---|--|--------------------------|
| NOMBRE DEL PROCESO | EDICIÓN | FECHA DE REVISIÓN |
| RECEPCIÓN | 1 | 15-jul-2022 |
| MISIÓN DEL PROCESO | | |
| Asegurar que los productos adquiridos por la Distribuidora CAMDIS estén completos y acorde a las facturas emitidas por los proveedores, verificando un mínimo de ocho meses de caducidad en todos los artículos. | | |
| ACTIVIDADES QUE FORMAN EL PROCESO | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Recibir factura del camión 2. Identificar producto a descargar 3. Revisar fecha de caducidad 4. Seleccionar espacio en bodega 5. Descargar producto en espacio seleccionado 6. Comprobar la cantidad de producto recibido versus la cantidad de la factura 7. Firmar factura y entregar a asistente contable | | |
| RESPONSABLES DEL PROCESO | | |
| Encargado de bodega | | |
| ENTRADAS DEL PROCESO | SALIDAS DEL PROCESO | |
| Mercadería del proveedor Factura del proveedor | Artículos inspeccionados e identificados Factura firmada por el Encargado de bodega | |
| PROCESOS RELACIONADOS | | |
| Preparación de pedidos | | |
| REGISTROS | | |
| Validación de incumplimiento de pedido | | |
| INDICADORES | | |
| No definen indicadores | | |
| DOCUMENTOS APLICABLES | | |
| No definen Documentación | | |

- **Proceso de Preparación de pedidos**

Del levantamiento del proceso se obtuvo: la misión del mismo, el responsable del proceso junto con sus actividades, las entradas y salidas del proceso, procesos

relacionados, así mismo se evidencia que no utilizan indicadores para controlar el proceso, como se aprecia en la Tabla 4-3.

Tabla 4-3. FICHA DEL PROCESO DE PREPARACIÓN DE PEDIDOS

| FICHA DE PROCESO | | |
|--|---|--------------------------|
| NOMBRE DEL PROCESO | EDICIÓN | FECHA DE REVISIÓN |
| PREPARACIÓN DE PEDIDOS | 1 | 15-jul-2022 |
| MISIÓN DEL PROCESO | | |
| Preparar los pedidos de los clientes, ordenarlos y separarlos acorde a las rutas de despacho establecidas. | | |
| ACTIVIDADES QUE FORMAN EL PROCESO | | |
| 1. Imprimir Facturas 2. Ordenar facturas por rutas 3. Seleccionar ruta a preparar 4. Seleccionar espacio en la zona de carga para colocar los pedidos de los clientes 5. Seleccionar cartón para preparar pedidos 6. Preparar pedidos 7. Revisar pedidos 8. Codificar los pedidos preparados según los 3 últimos dígitos de la factura y Ruta 9. Poner factura en el cartón 10. Colocar pedidos preparados en el espacio de la zona de carga establecida. 11. Reabastecer bodega del primer piso | | |
| RESPONSABLES DEL PROCESO | | |
| Encargado de bodega | | |
| ENTRADAS DEL PROCESO | SALIDAS DEL PROCESO | |
| Pedidos de los clientes Nivel de stock de inventario | Pedidos preparados Facturas de los pedidos | |
| PROCESOS RELACIONADOS | | |
| Recepción, revisión, empaque y despacho | | |
| REGISTROS | | |
| Guía de despacho | | |
| INDICADORES | | |
| No definen indicadores | | |
| DOCUMENTOS APLICABLES | | |
| No definen documentación | | |

- **Proceso de Revisión, empaque y despacho**

Con la ficha del proceso realizada se apreció la misión del proceso, los responsables del mismo y sus actividades, las entradas y salidas del proceso, procesos relacionados, por otro lado, se contempla que no utilizan indicadores para controlar el proceso, como se aprecia en la Tabla 4-4.

Tabla 4-4. FICHA DEL PROCESO DE REVISIÓN, EMPAQUE Y DESPACHO

| FICHA DE PROCESO | | |
|--|---|--------------------------|
| NOMBRE DEL PROCESO | EDICIÓN | FECHA DE REVISIÓN |
| REVISIÓN, EMPAQUE Y DESPACHO | 1 | 15-jul-2022 |
| MISIÓN DEL PROCESO | | |
| Gestionar las órdenes de envío para optimizar el proceso de entrega mediante transporte propio y realizar la entrega al cliente según lo establecido en su factura | | |
| ACTIVIDADES QUE FORMAN EL PROCESO | | |
| 1. Colocar camión en zona de carga 2. Imprimir y revisar guías de remisión 3. Entregar los pedidos a los camiones 4. Entregar facturas a los despachadores 5. Ordenar facturas de entrega 6. Ir al punto de entrega 7. Preparar/separar pedidos según factura del cliente 8. Entregar pedidos al cliente 9. Perchar el producto en exhibidores 10. Cobrar o hacer firmar la factura si es a crédito 11. Depositar dinero en entidades financieras aprobadas 12. Regresar a instalaciones de CAMDIS 13. Llenar el Registro de cuadre diario, entregar dinero y depósitos. | | |
| RESPONSABLES DEL PROCESO | | |
| Encargado de bodega Despachadores | | |
| ENTRADAS DEL PROCESO | SALIDAS DEL PROCESO | |
| Pedidos preparados Facturas de los clientes Guías de remisión | Facturas a crédito firmadas Recaudación de entregas Pedidos entregados a los clientes | |
| PROCESOS RELACIONADOS | | |
| Preparación de pedidos | | |
| REGISTROS | | |
| Cuadre diario | | |
| INDICADORES | | |
| No definen indicadores | | |
| DOCUMENTOS APLICABLES | | |
| No definen documentación | | |

- **Proceso de Devoluciones**

Con el levantamiento del proceso se obtuvo: la misión del proceso, los responsables del mismo y sus actividades, las entradas y salidas del proceso, procesos relacionados, de igual forma se concluye que no utilizan indicadores para controlar el proceso, como se aprecia en la Tabla 4-5.

Tabla 4-5. FICHA DEL PROCESO DE DEVOLUCIONES

| FICHA DE PROCESO | | |
|---|----------------------------------|--------------------------|
| NOMBRE DEL PROCESO | EDICIÓN | FECHA DE REVISIÓN |
| DEVOLUCIONES | 1 | 15-jul-2022 |
| MISIÓN DEL PROCESO | | |
| Gestionar las devoluciones a bodega de los pedidos no entregados a los clientes | | |
| ACTIVIDADES QUE FORMAN EL PROCESO | | |
| 1. Informar de la existencia de devoluciones y el motivo al realizar el cuadro diario 2. Descargar del camión los pedidos y las facturas 3. Regresar producto a bodega 4. Cargar producto al inventario 5. Enviar notas de crédito al SRI | | |
| RESPONSABLES DEL PROCESO | | |
| Asistente contable Encargado de bodega Despachadores | | |
| ENTRADAS DEL PROCESO | SALIDAS DEL PROCESO | |
| Pedidos no entregados Facturas no entregadas | Mercadería cargada al inventario | |
| PROCESOS RELACIONADOS | | |
| Revisión, empaque y despacho Recepción | | |
| REGISTROS | | |
| Cuadre diario | | |
| INDICADORES | | |
| No definen indicadores | | |
| DOCUMENTOS APLICABLES | | |
| No definen documentación | | |

4.3.2. Diagramas de procesos

Los diagramas de proceso se elaboraron con los datos obtenidos del levantamiento de la información, también se utilizó el software Bizagi para modelarlos ya que utiliza la notación BPMN.

- **Proceso de Recepción**

En la Figura 4-1., se observan las actividades que realiza el encargado de bodega en el proceso, también el camino que debe tomar al momento que se presenten decisiones o inconvenientes en el mismo.

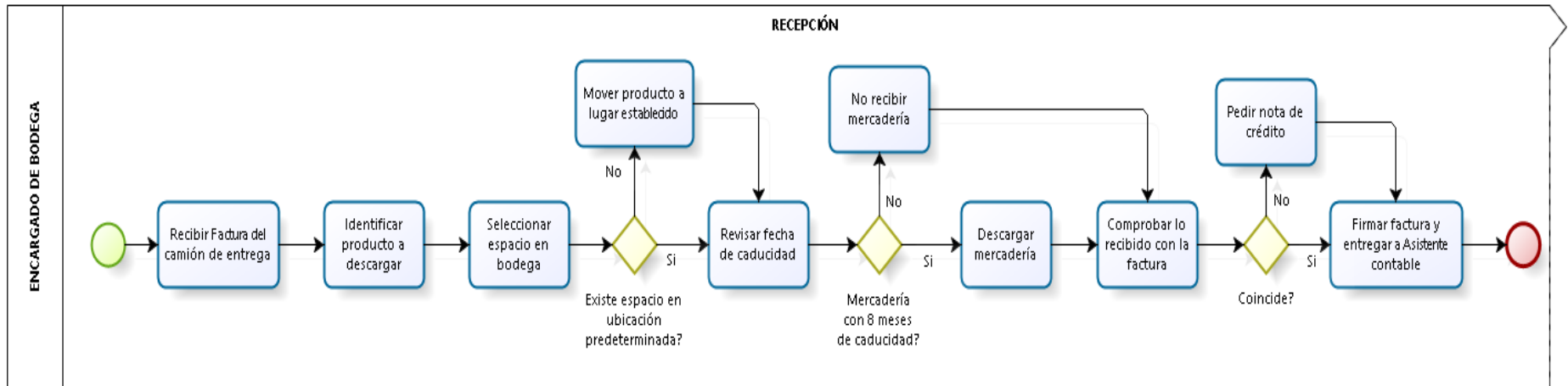


Figura 4-1. Proceso de recepción

- **Proceso de Preparación de pedidos**

En la Figura 4-2., se evidencian toda la secuencia de actividades y decisiones que deben realizarse en el proceso para que el mismo se cumpla satisfactoriamente

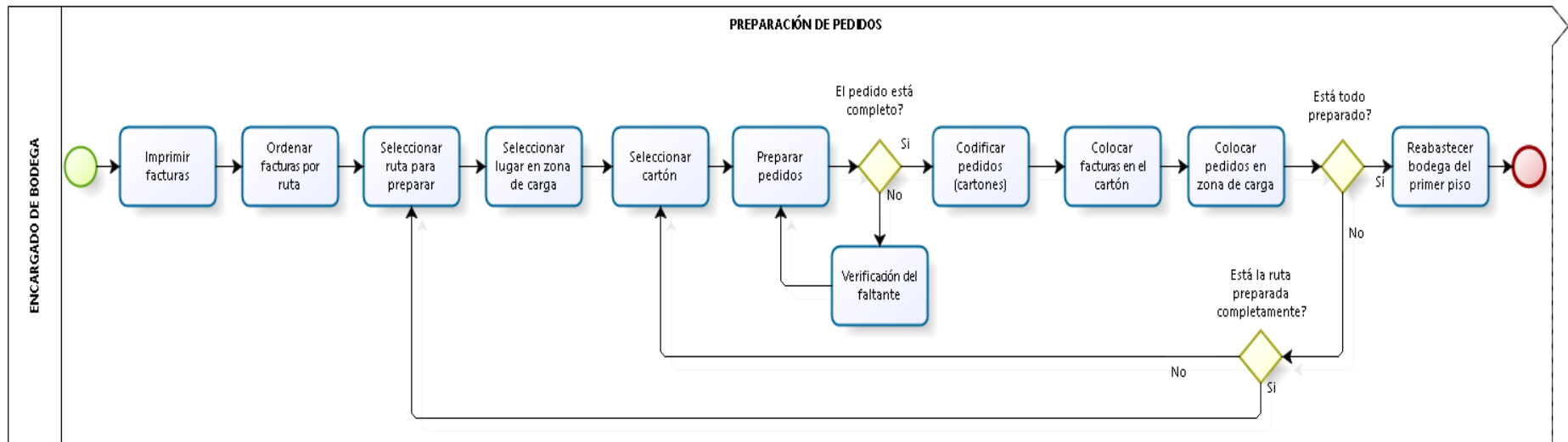


Figura 4-2. Proceso de preparación de pedidos

- **Proceso de Revisión, empaque y despacho**

En el proceso de revisión, empaque y despacho se evidencian las actividades de ambos participantes y como se relacionan en el mismo, por otro lado, se observan las decisiones que afrontan los despachadores y se concluye que el encargado de bodega tiene menos participación, ver Figura 4-3.

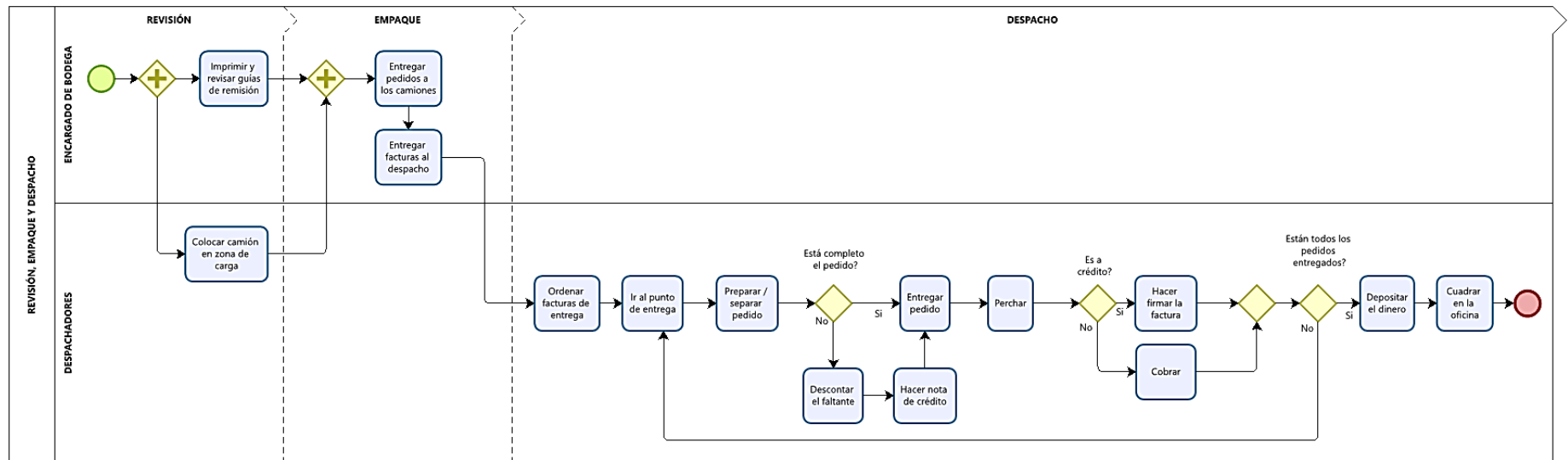


Figura 4-3. Proceso de revisión, empaque y despacho

- **Proceso de Devoluciones**

En la Figura 4-4., se observan los participantes que intervienen en el proceso de devoluciones y las actividades que realiza cada uno para completar el mismo.

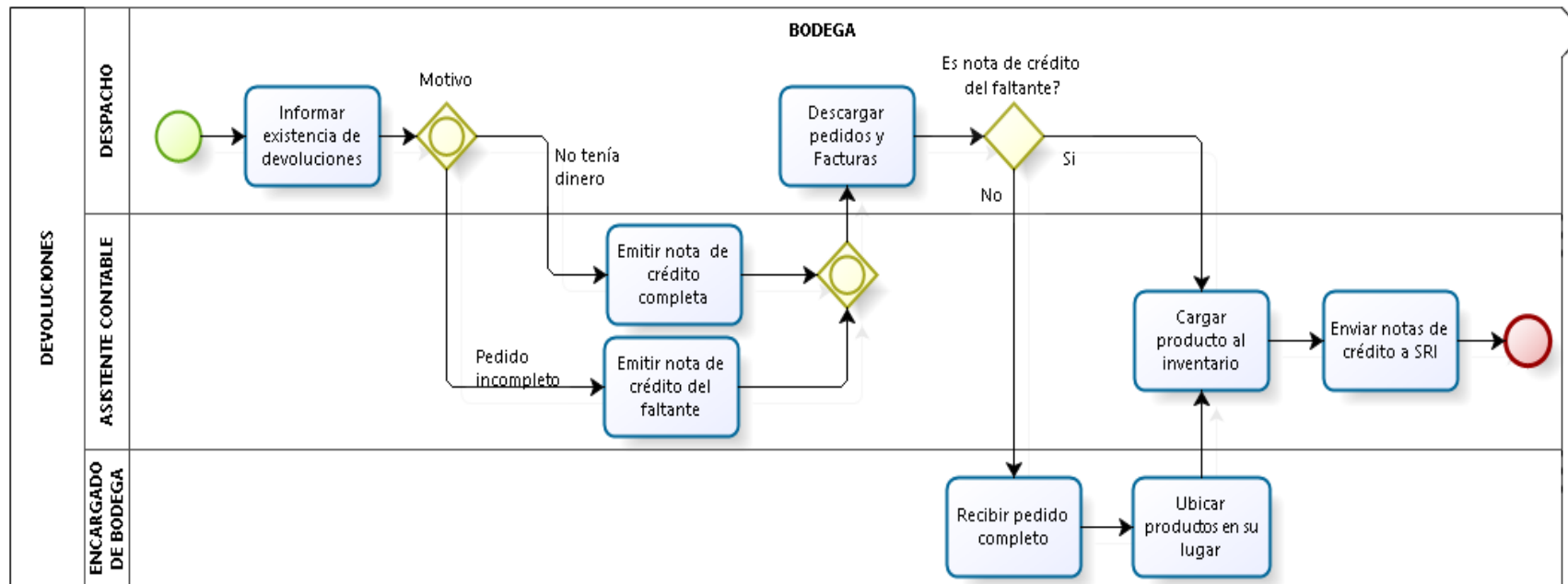


Figura 4-4. Proceso de devoluciones

4.4. Determinar metodologías de gestión de mercadería

La elección del medio de almacenamiento depende en gran medida del tipo de operación prevista y de si el factor determinante es el almacenamiento o el rendimiento.

Entre las opciones para almacenar mercadería en las bodegas tenemos el apilamiento sobre el piso o de bloque y el apilamiento en estanterías, donde éste último se divide en: estanterías de simple profundidad, estanterías de doble profundidad, estanterías para pasillos estrechos, estanterías de flujo de pallets, estanterías móviles, estanterías drive-in / drive through y más.

En CAMDIS se emplean ambas opciones para el almacenamiento de sus productos: el almacenamiento en bloque es utilizado en el segundo y tercer piso de la bodega para apilar la mayor cantidad de mercadería, y el almacenamiento en estanterías se utiliza en el primer piso debido a que facilita la preparación de pedidos al tener todos los productos disponibles no solo en cartones si no también en unidades, respetando la metodología FIFO dando prioridad a la salida de los productos más antiguos.

El mantenimiento del inventario se lo realiza una vez por semana debido a que la frecuencia de reabastecimiento es semanal, al momento de recibir los pedidos el encargado de bodega siempre revisa las fechas de caducidad y se asegura de su correcto apilamiento en el espacio establecido, evitando colocar los productos: mini cua cua y coronita galapaguitos en el tercer piso debido a que su cubierta de chocolate suele derretirse debido a que la temperatura de esta bodega es elevada.

En lo referente a la distribución de los pedidos en la Tabla 4-6., se ha establecido rutas para todos los días y asignado los equipos de despacho, dichas rutas se decidieron geográficamente para abarcar la mayor cantidad de clientes posibles, el nombre de los equipos hace referencia al medio con el cual entregan los pedidos, JMC es un camión de Ambacar de 1.75 T de carga, JAC es un camión Chevrolet de 2.5 T de carga y la Camioneta es una Luv DMax de la marca Chevrolet de 1 T de carga.

Tabla 4-6. DISTRIBUCIÓN DIARIA DE EQUIPOS Y RUTAS DE ENTREGA

| LUNES | | |
|------------------|-------------|--|
| EQUIPO | RUTA | LUGARES |
| JMC | M3 y M7 | Salcedo (Centro) y Mayoristas |
| JAC | M1 y M4 | Pelileo (El Tambo - Grande) y Patate |
| Camioneta | M2 y M6 | Salcedo (Alrededores Centro y Afueras) |
| MARTES | | |
| EQUIPO | RUTA | LUGARES |
| JMC | M3 y M7 | Pelileo (García Moreno - Alrededores del centro) y Mayoristas de Pelileo - Patate |
| JAC | M1 y M6 | Salasaca - Benítez - El Corte y Huambaló - Cotaló |
| Camioneta | M2 y M4 | Píllaro (Centro y San Marcos - San Miguel - San Andrés) |
| MIÉRCOLES | | |
| EQUIPO | RUTA | LUGARES |
| JMC | M2 y M6 | Totoras y Picaihua |
| JAC | M3 y M7 | Izamba y Mayoristas Píllaro - Izamba |
| Camioneta | M1 y M4 | Panamericana Norte - Parque Industrial y Mulalillo - Salcedo Rumipamba de las Rosas |
| JUEVES | | |
| EQUIPO | RUTA | LUGARES |
| JMC | M4 y M7 | Baños (Alrededores del Centro y Mayoristas) |
| JAC | M1 y M2 | Baños (Centro y Pingue - La Pampa) |
| Camioneta | M3 y M6 | Atocha – Pisque y Pataín Panzaleo |
| VIERNES | | |
| EQUIPO | RUTA | LUGARES |
| JMC | M1, M4 y M7 | Santa Rosa, Huachi chico - La magdalena - Huachi Solís y Mayoristas Quisapincha – Santa Rosa |
| JAC | M2 y M3 | Cashapamba – Ingahurco y Pinllo - Quisapincha |
| Camioneta | M6 | Bolivariana – Techo Propio |

4.4.1. Diagrama de diagnóstico

Los diagramas de diagnóstico realizados en las bodegas de CAMDIS permitieron determinar el recorrido del encargado de bodega en todos los procesos que emplea, se realizó un boceto de las instalaciones en hojas de papel bond A4 y las distancias del recorrido se midieron utilizando un flexómetro desde los puntos centrales de cada pallet en forma rectilínea para compensar los giros de 90°.

- **Recepción de la mercadería**

En la Figura 4-5., se aprecia el esquema de la bodega 1 (primer piso), con los recorridos que realiza el bodeguero al recibir la mercadería, la distancia de subir o bajar las gradas es de 1.60m, el recorrido total que realiza en la bodega 1 es de 17.92m, las actividades 1 y 2, junto con las inspecciones 1 y 2, se realizan en el mismo lugar por lo que no generan movimientos.

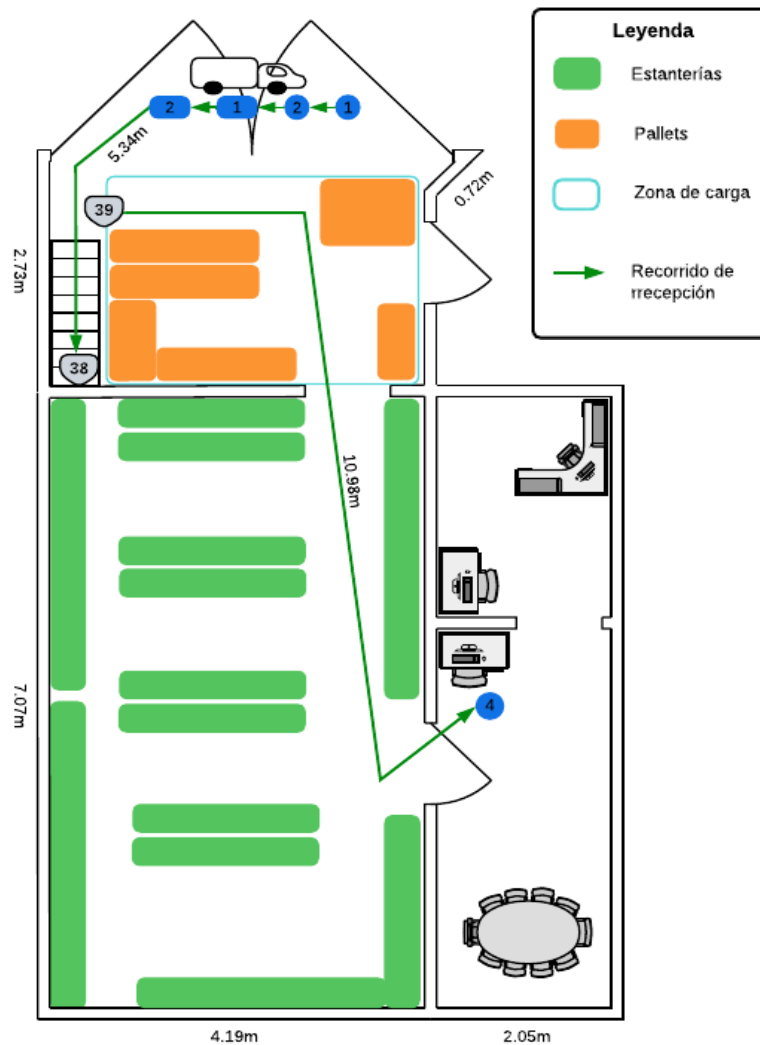


Figura 4-5. Diagrama de recorrido de recepción de la bodega 1

En la Figura 4-6., se observa el recorrido del encargado en la bodega 2 (segundo piso), aquí el almacenamiento se realiza en bloque utilizando pallets, los productos que siempre se almacenan aquí son mini cua cua y galapaguitos para evitar el derretimiento de la capa de chocolate debido a que en la bodega 3 la temperatura es elevada, también se colocan las galletas Club social, Ritz caja, Chip ahoy paquete, Konitos, Chip ahoy Slug, Ritz queso, Cua cua paquete, la distancia de subir o bajar las gradas es de 2.25m, la distancia desde las gradas hasta la salida de la bodega 2 es de 7.00m y la distancia del recorrido total necesaria en dicha bodega es de 27.69m.

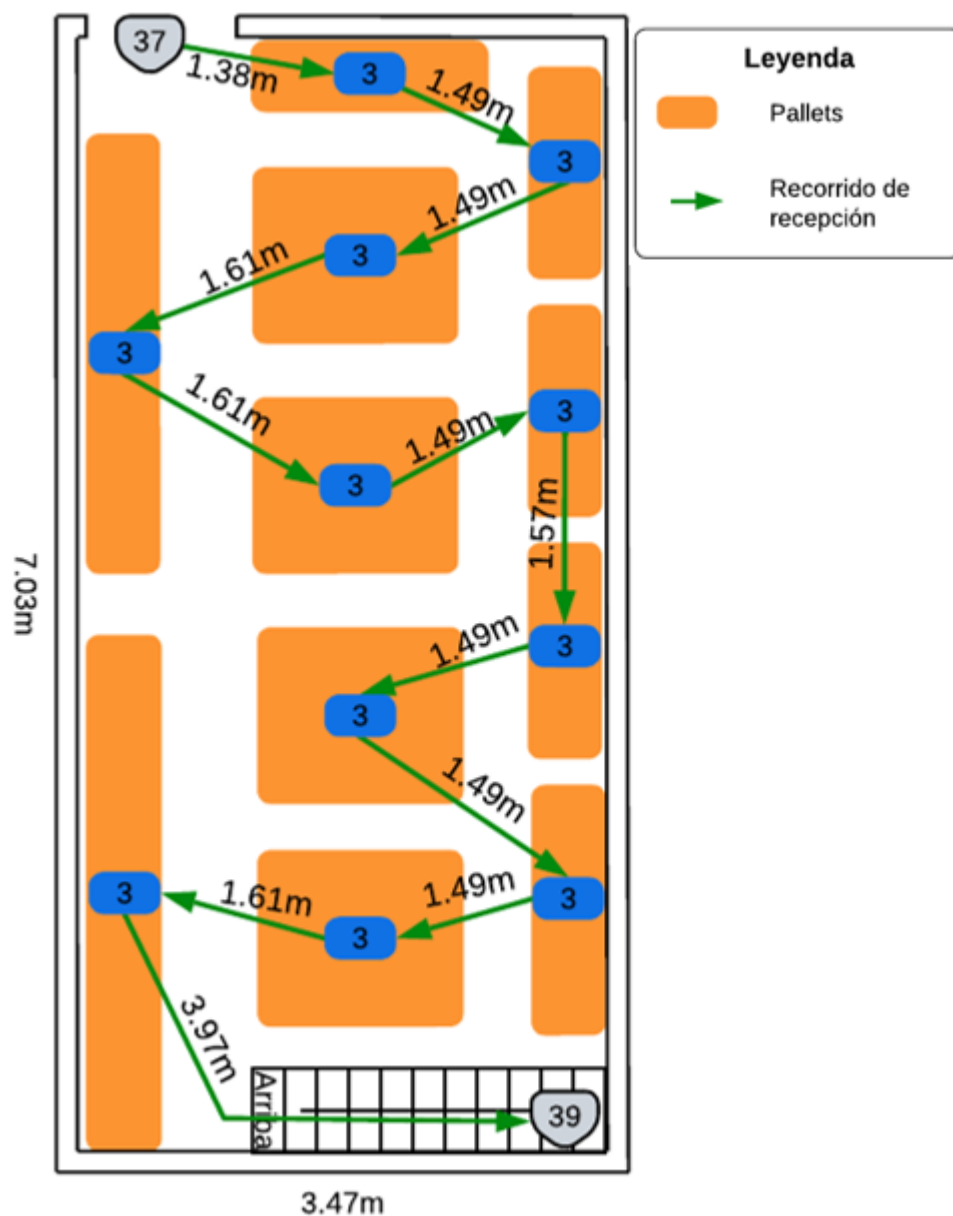


Figura 4-6. Diagrama de recorrido de recepción de la bodega 2

En la Figura 4-7., se observa el recorrido del encargado en la bodega 3 (tercer piso), aquí el almacenamiento se realiza en bloque directo sobre el piso, las galletas que se almacenan aquí son: la oreo en sus cuatro presentaciones, Ritz de taco, Mini Chips Ahoy, Mini Ritz, Flan, Chantilly y Polvo para hornear, la distancia desde la última actividad hasta la entrada de la bodega 3 es de 9.10 metros, y el recorrido necesario es de 29.26 metros.

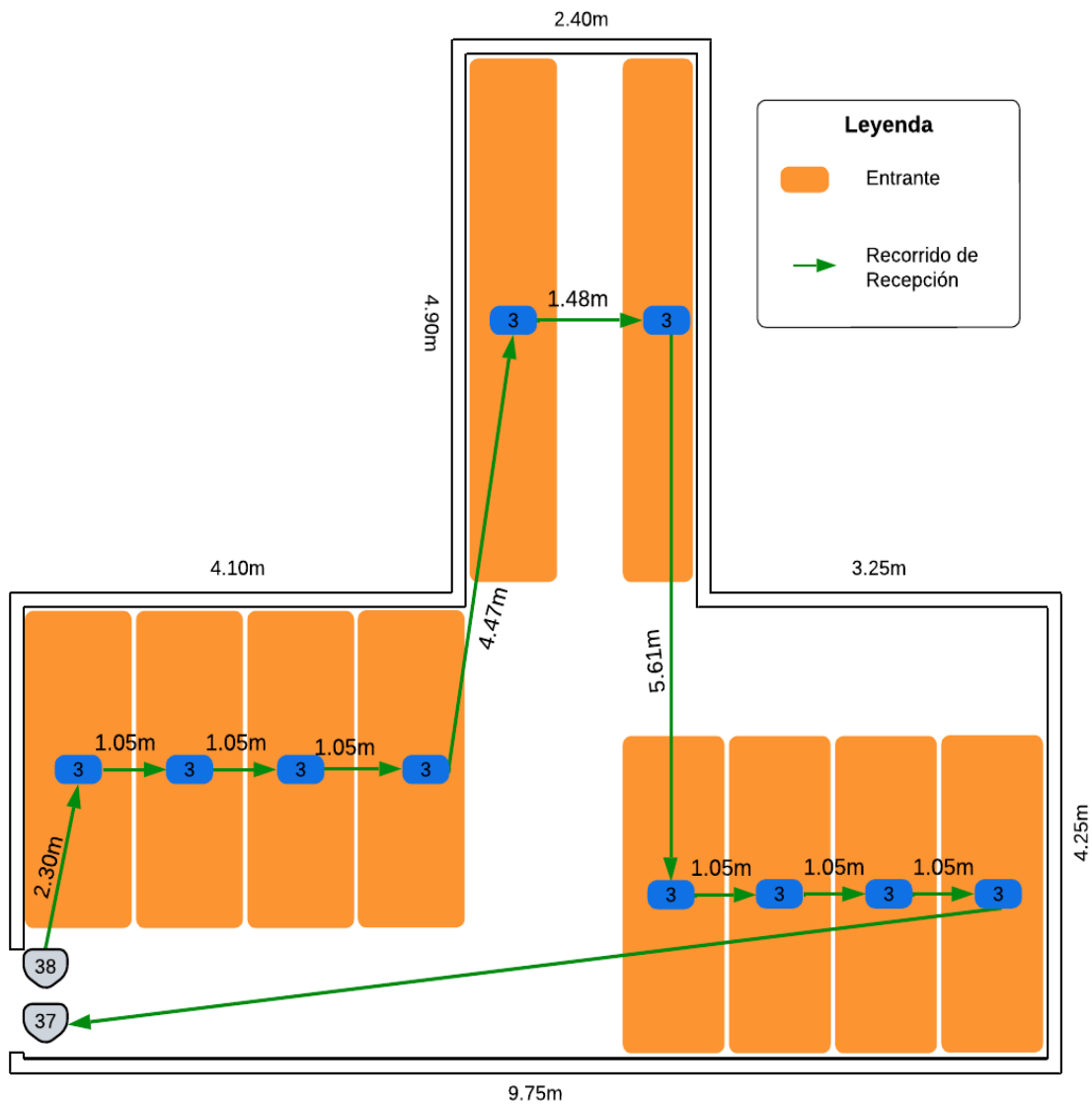


Figura 4-7. Diagrama de recorrido de recepción de la bodega 3

El recorrido total al sumar las tres bodegas en el proceso de recepción de mercadería realizado por el encargado de bodega es de 74.87m.

- **Preparación de pedidos**

En la Figura 4-8., se divisa todo el recorrido que realiza el bodeguero en la bodega 1, además se aprecia un área de cross docking donde el encargado de bodega coloca productos con media rotación para tenerlos más cerca, cabe mencionar que dicha bodega se utiliza solo para la preparación de los pedidos de clientes de cobertura y necesita ser reabastecida cada día, la distancia de subir o bajar las gradas es de 1.60 m, la distancia entre las escaleras y la inspección 2 (incluida la distancia de las mismas) es de 10.98 m, las actividades 6 y 7 no generan movimiento, y la actividad 8 e inspecciones 3 y 4 s se realizan en el mismo lugar por lo que no existe recorrido, la distancia empleada es de 64.75 m.

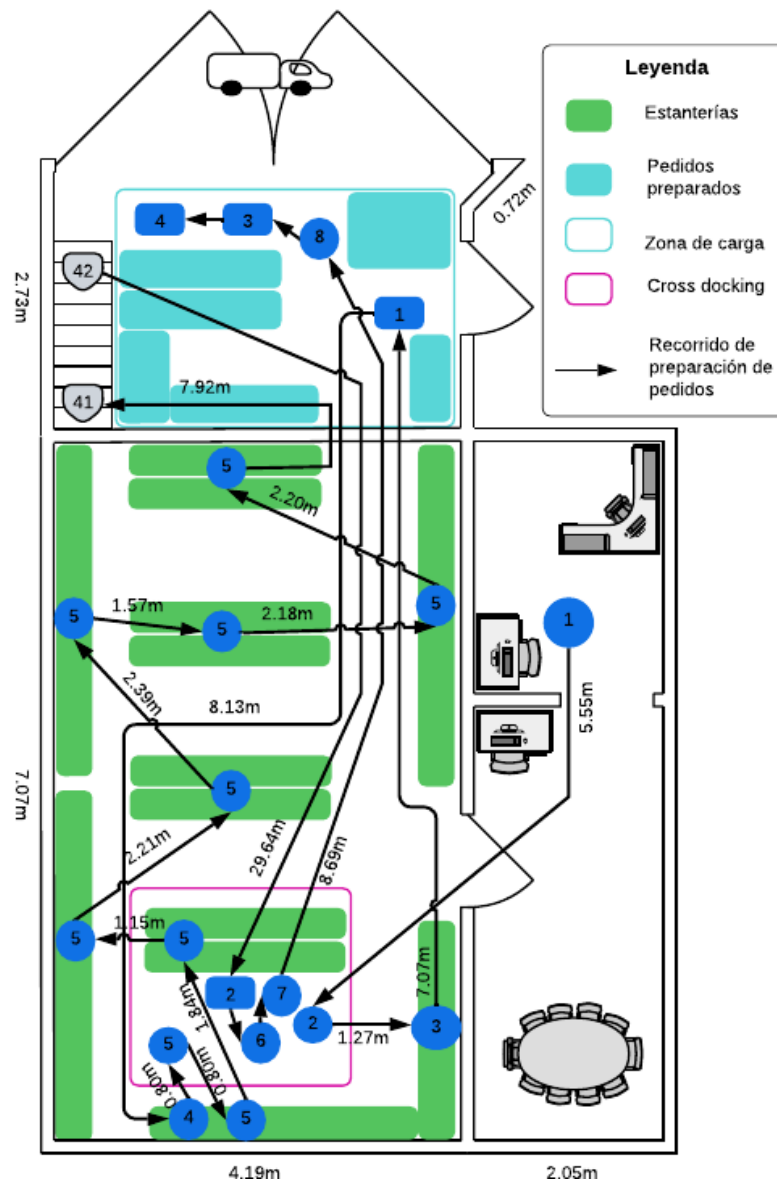


Figura 4-8. Diagrama de recorrido de preparación de pedidos de bodega 1

En la Figura 4-9., se ve el recorrido que utiliza el encargado en el proceso de preparación de pedidos dentro de la bodega 2, en este proceso dicha bodega se utiliza para la preparación de pedidos mayoristas y para el reabastecimiento de la bodega 1, la distancia de subir o bajar gradas es de 2.25m, y la distancia desde el inicio de las escaleras hasta la entrada de la bodega 2 es de 7.00m, el total del recorrido que demanda esta bodega es de 27.66m.

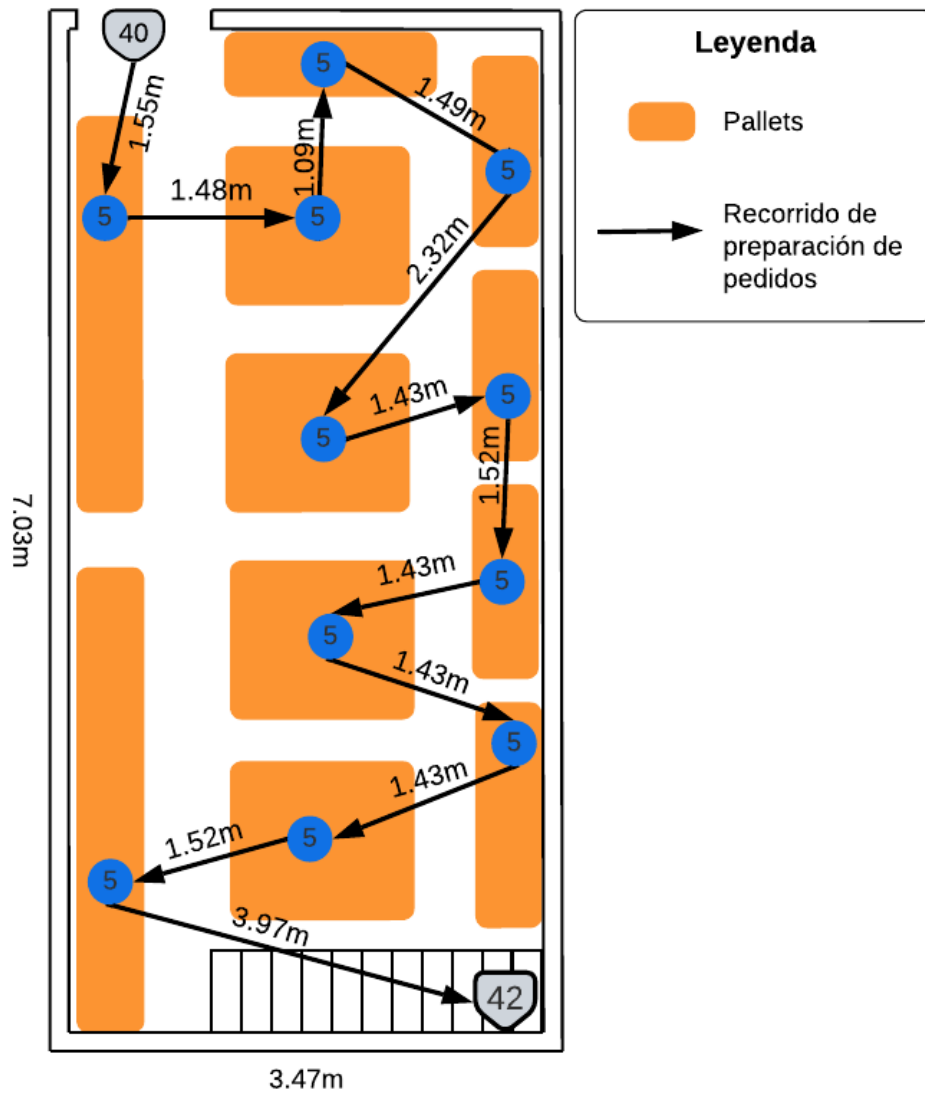


Figura 4-9. Diagrama de recorrido de preparación de pedidos de bodega 2

En la Figura 4-10., se determinó el recorrido que el bodeguero realiza en el proceso de preparación de pedidos en la bodega 3, esta bodega almacena en bloque la mayor cantidad de mercadería de la empresa, también se utiliza para abastecer la bodega 1 y preparar pedidos de los clientes mayoristas, también es la bodega que tiene los productos con mejores fechas de caducidad, la distancia desde la última actividad hasta

la entrada de la bodega 3 es de 9.1m, y el recorrido total que se necesita para recorrer en esta bodega es de 29.26m.

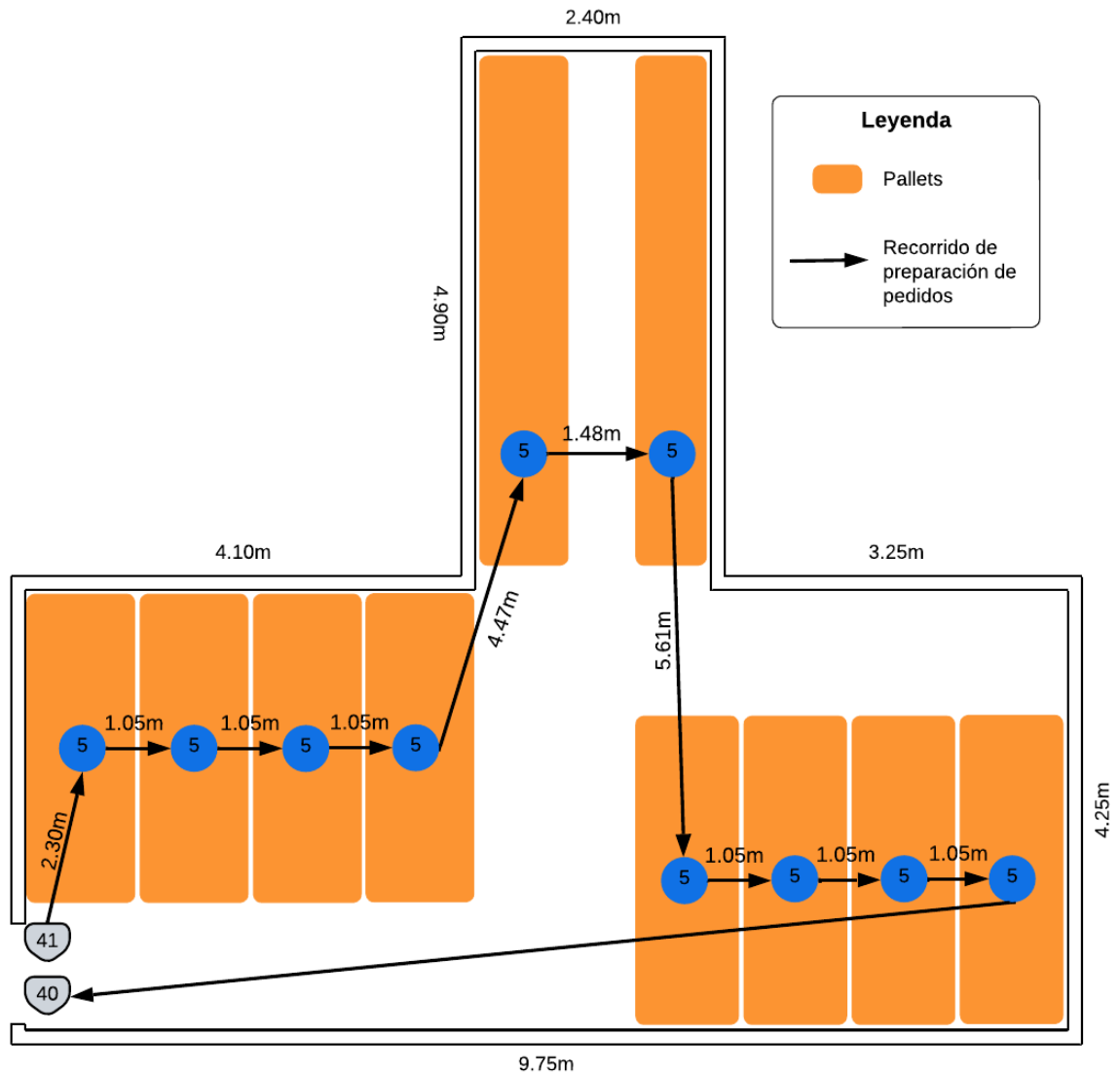


Figura 4-10. Diagrama de recorrido de preparación de pedidos de bodega 3

El recorrido total al sumar las tres bodegas en el proceso de preparación de pedidos realizado por el encargado de bodega es de 121.67m.

- **Proceso de revisión, empaque y despacho**

En la Figura 4-11., apreciamos el recorrido del encargado de bodega en el proceso de revisión, empaque y despacho en la bodega 1, la actividad 2 e inspección 1 se realizan en el mismo lugar por lo que no se consideran desplazamientos, es necesario aclarar que las otras bodegas no intervienen en este proceso debido a que únicamente se

entrega la documentación necesaria a los despachadores y los pedidos que deben cargar y entregar, el recorrido en esta bodega es de 14.26m.

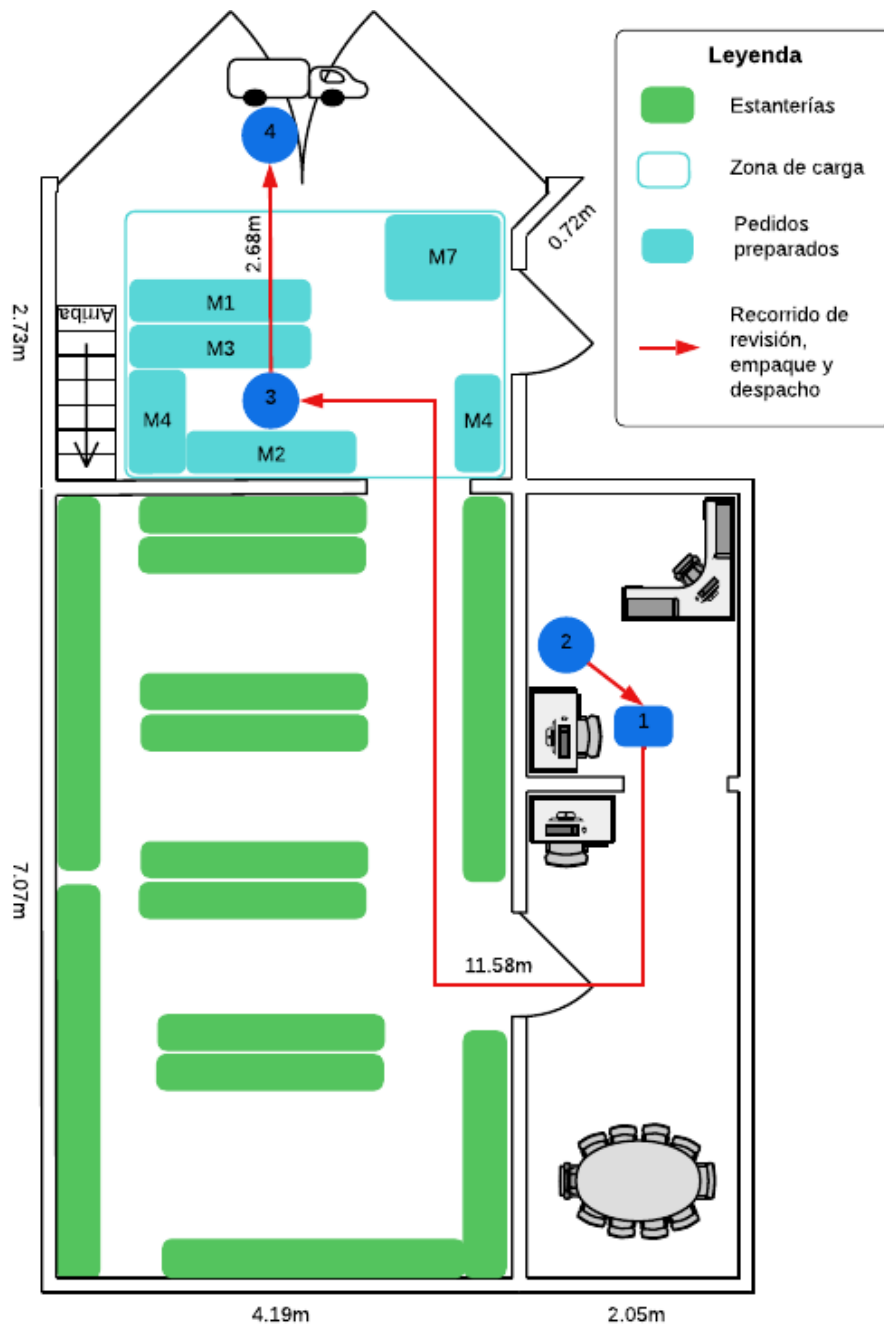


Figura 4-11. Diagrama de recorrido del proceso de revisión, empaque y despacho de la bodega 1

El recorrido acumulado del encargado de bodega en los tres procesos que emplea CAMDIS para gestionar la mercadería es de 210.80m.

4.5. Identificación de deficiencias

En CAMDIS se ha reconocido varios problemas en el desarrollo de los procesos estudiados, ocasionando retrasos e inconvenientes en las actividades de los involucrados, a continuación, se detallan las deficiencias en los procesos de: recepción de mercadería, preparación de pedidos y revisión empaque y despacho en la Tabla 4-7., Tabla 4-8., y Tabla 4-9., respectivamente.

Tabla 4-7. DEFICIENCIAS DEL PROCESO DE RECEPCIÓN




| PROCESO DE RECEPCIÓN DE MERCADERÍA | | |
|------------------------------------|---|--|
| DEFICIENCIA | DESCRIPCIÓN | IMAGEN |
| Recepción | El camión de entrega al ser muy grande no puede descargar en la bodega y es necesario hacer trasbordos con los camiones de CAMDIS. |  |
| Recursos para almacenar | No existen suficientes pallets para apilar la mercadería |  |
| Condiciones de almacenamiento | La bodega del tercer piso al tener techo metálico y poca ventilación, posee una elevada temperatura (33 °C), impidiendo almacenar mini cua cua y galapaguitos ya que su cubierta de chocolate se derrite. |  |

Tabla 4-8. DEFICIENCIAS DEL PROCESO DE PREPARACIÓN DE PEDIDOS




| PROCESO DE PREPARACIÓN DE PEDIDOS | | |
|---|---|---|
| DEFICIENCIA | DESCRIPCIÓN | IMAGEN |
| Desorden | Existencia de cartones vacíos para la preparación de pedidos en los pasillos de la bodega |  |
| Reabastecimiento de la bodega del primer piso | Esta actividad se realiza todos los días y consume mínimo una hora de trabajo, sin mencionar el esfuerzo físico del encargado de bodega |  |

Tabla 4-9. DEFICIENCIA EN EL PROCESO DE REVISIÓN EMPAQUE Y DESPACHO

| PROCESO DE REVISIÓN EMPAQUE Y DESPACHO | | |
|--|---|--|
| DEFICIENCIA | DESCRIPCIÓN | IMAGEN |
| Devoluciones | Existen devoluciones de pedidos a bodega: <ul style="list-style-type: none"> • Tiendas cerradas. • Clientes no pudieron pagar la factura. |  |

4.6. Analizar flujo de trabajo

Una forma muy útil para registrar la información de un proceso es por medio de gráficas que empleen símbolos estandarizados para llevarse a cabo un estudio, para analizar el flujo de trabajo se ha optado por el cursograma sinóptico, el cual nos permite representar de manera general cómo suceden las principales operaciones e inspecciones de los procesos estudiados.

4.6.1. Análisis de operaciones

Para la presente investigación se ha utilizado un estudio previo de tiempos denominado: “Estudio de tiempos y movimientos de las operaciones en la Distribuidora CAMDIS” del año 2020, donde se ha establecido el tiempo requerido para la ejecución de cada una de las actividades. Dicho estudio comenzó con el establecimiento de cinco muestras preliminares para obtener la referencia de tiempo de ejecución de cada actividad, posteriormente se aplicó la tabla de la General Electric, para definir la cantidad de muestras necesarias a tomarse, además de aplicar el sistema Westinghouse para la definición de los suplementos implicados en las operaciones de bodega, en donde al emplear cargas como parte del trabajo, el aspecto de condiciones y de esfuerzos realizados han aportado con holguras adicionales consideradas dentro del tiempo estándar y el tiempo normal de cada operación, siendo estos los que se han integrado como referencia en los cursogramas sinópticos de las operaciones de bodega que se incluyen en el presente documento.

- **Cursograma sinóptico del proceso de recepción de mercadería**

En este proceso solamente intervienen el camión de entrega con una actividad, y el encargado de bodega que realiza tres actividades y tres inspecciones para que el proceso se complete satisfactoriamente, el tiempo requerido para realizar este proceso es de 132.66 min, ver Figura 4-12.

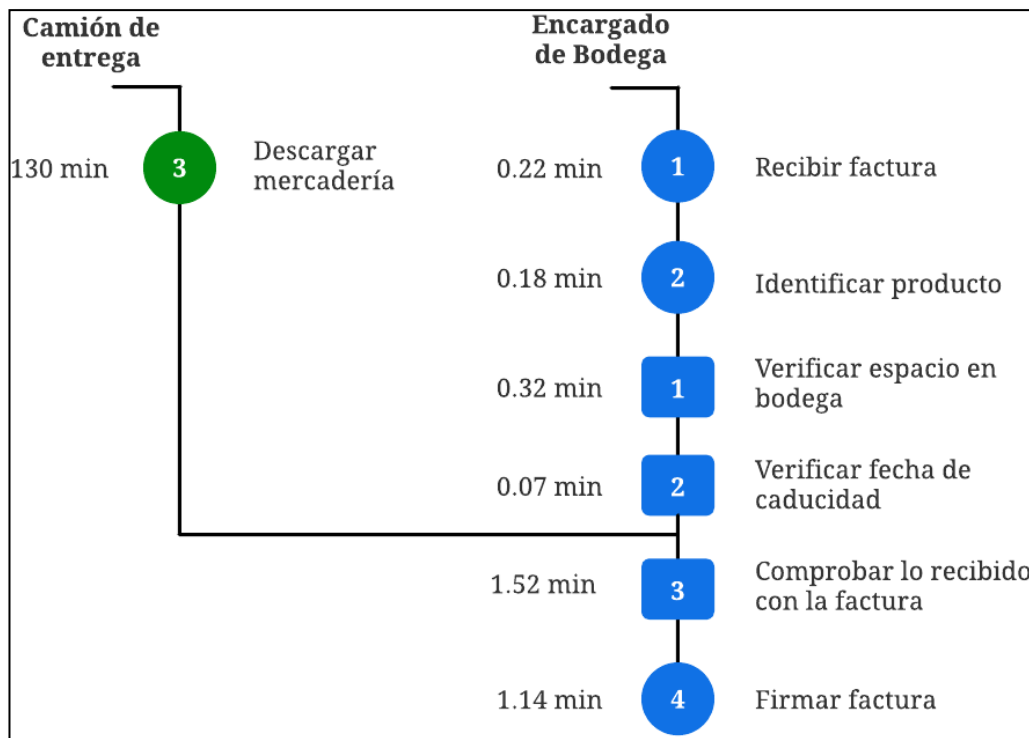


Figura 4-12. Cursograma sinóptico del proceso de recepción de mercadería

- **Cursograma sinóptico del proceso preparación de pedidos**

En este proceso únicamente interviene el encargado de bodega realizando nueve actividades y cuatro inspecciones antes de cumplirlo por completo, es necesario aclarar que la actividad 5, preparar pedidos, se la realiza un promedio de 160 veces en su jornada laboral, contemplando esta aclaración, el tiempo requerido para realizar el proceso es de 266.05 min, ver Figura 4-13.

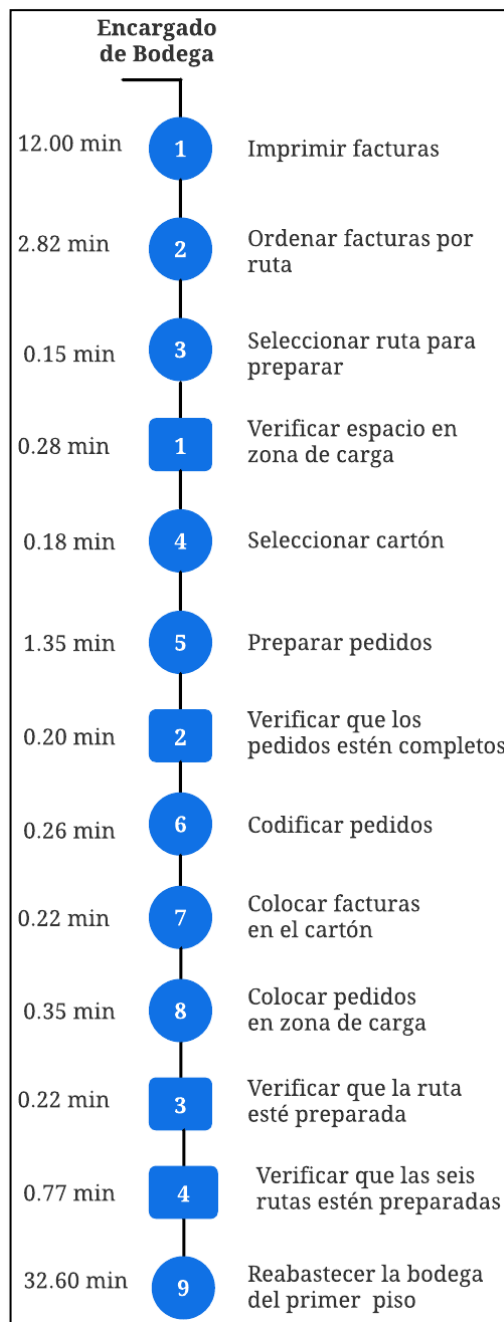


Figura 4-13. Cursograma sinóptico de preparación de pedidos

- **Cursograma sinóptico del proceso de revisión, empaque y despacho**

En este proceso intervienen el encargado de bodega que realiza tres actividades y una inspección, y los despachadores que realizan nueve actividades y tres inspecciones. Para completar el proceso de forma correcta se necesita un tiempo total de 50.30 min, ver Figura 4-14.

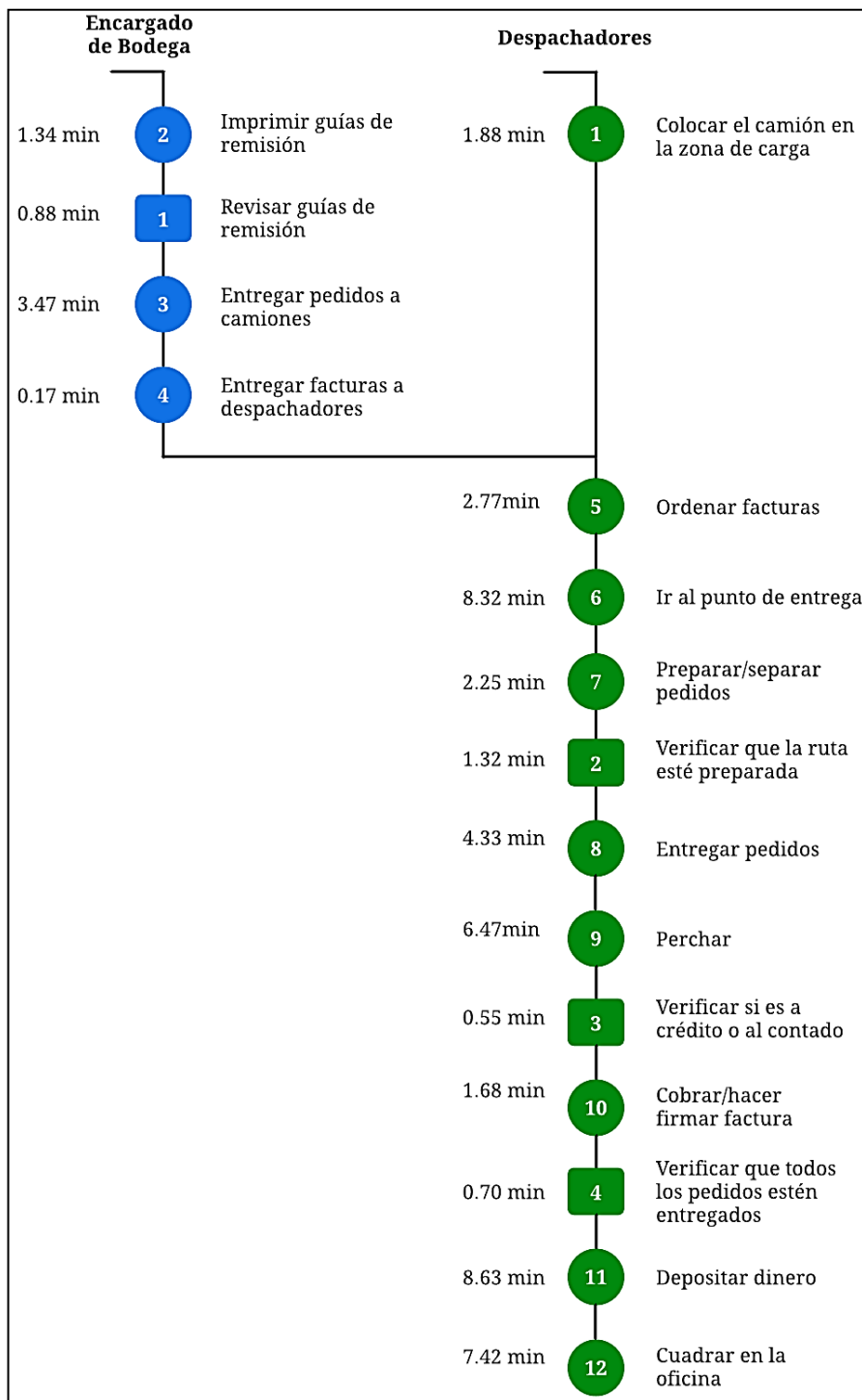


Figura 4-14. Cursograma sinóptico de revisión, empaque y despacho

- **Cursograma sinóptico del proceso de devoluciones**

En este proceso intervienen el encargado de bodega que realiza una inspección y dos actividades, la asistente contable que efectúa una inspección y tres actividades y los despachadores que realizan tres actividades. Para culminar el proceso se necesita 30.69 min, ver Figura 4-15.

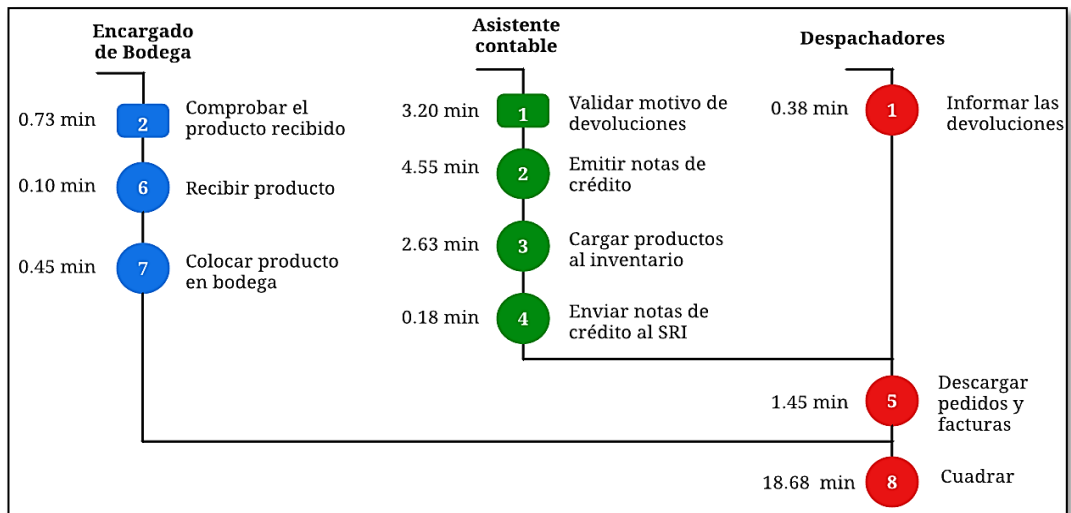


Figura 4-15. Cursograma sinóptico del proceso devoluciones

4.7. Diagnóstico de operaciones del responsable de bodega

A continuación, se detallará el desarrollo de todas las actividades que realiza el encargado de bodega a lo largo de todos los procesos en CAMDIS.

4.7.1. Proceso de Recepción

- **Recibir facturas del camión de entrega**

En esta actividad el encargado de bodega recibe la factura del camión de entrega y verifica que la factura esté a nombre de la distribuidora, debido a que el camión entrega a los dos distribuidores de Tungurahua el mismo día, ver Figura 4-16.



Figura 4-16. Recepción de factura

Existe un desperdicio de tiempo por parte del encargado de bodega ya que debe cerciorarse que la factura esté a nombre de la distribuidora antes de realizar el proceso de recepción de mercadería.

- **Identificar el producto a descargar**

Al momento de abrir las puertas del camión de entrega, el encargado de bodega identifica que producto es el más accesible, fácil para descargar y la cantidad registrada en la factura, ver Figura 4-17.



Figura 4-17. Identificación del producto

Es necesario abrir las puertas posteriores y la puerta lateral del camión de entrega para decidir con que producto iniciar la descarga, esto genera un desaprovechamiento en el tiempo estimado para esta actividad.

- **Seleccionar espacio en bodega**

Una vez identificado el producto, el encargado de bodega se dispone a seleccionar el espacio adecuado para descargar la mercadería. ver Figura 4-18.



Figura 4-18. Selección de espacio en bodega

En ocasiones si el lugar elegido está ocupado, el encargado primero debe mover los remanentes a otro lugar generando actividades extras y por ende aumentando los costos operativos.

- **Revisar la fecha de caducidad**

Es necesario verificar que las fechas de caducidad de toda la mercadería que ingresará a bodega tenga un mínimo de ocho meses de vida útil antes de caducarse, en el caso de no cumplir con dicha condición, no se recibirán esos productos, ver Figura 4-19.



Figura 4-19. Revisión de fecha de caducidad

Puede ocurrir que se dificulte esta actividad aumentando el tiempo estimado para su ejecución debido a que la fecha de caducidad solo se encuentra en un lateral de la caja y es posible que al momento de revisar dicha fecha no se aprecie en ningún cartón.

- **Descargar mercadería**

En el instante en que se ha validado la fecha de caducidad y el espacio en la bodega, los estibadores proceden a descargar y ubicar la mercadería, la opción elegida es el almacenamiento en bloque, también el encargado de bodega debe tener presente la restricción de almacenamiento de los productos: mini cua cua y coronita galapaguitos en la bodega del tercer piso, ver Figura 4-20.



Figura 4-20. Descargar mercadería

Puede ocurrir un reproceso debido a que el encargado de bodega estima mal el espacio necesario para el almacenamiento de la mercadería, provocando nuevamente el movimiento de la misma a otro lugar más adecuado, por ende, ocasionando un aumento en el tiempo necesario para cumplir con la actividad.

Es necesario acotar que se realizan trasbordos de la mercadería en camiones o camionetas debido a que el camión de entrega no puede ingresar por el pasaje debido a sus grandes dimensiones, ver Figura 4-21.



Figura 4-21. Traslado de mercadería

Estos trasbordos de la mercadería pueden generar desperdicios de tiempo o reprocesos debido a que los productos suelen mezclarse entre sí dentro del furgón, ocasionando movimientos innecesarios al momento de almacenar la mercadería ya que los estibadores descargan el producto más cercano a la puerta y no por familias de productos.

- **Comprobar lo recibido con la factura**

En cada ocasión que se completa la descarga de un producto, el encargado de bodega anota en la misma factura la cantidad de mercadería recibida, si se recibe una cantidad menor a lo establecido en la factura, el encargado también anota el faltante en dicha factura, ver Figura 4-22..



Figura 4-22. Comprobación de mercadería

Por causa de los trasbordos se han presentado inconvenientes en esta actividad, aumentando el tiempo necesario para cumplir con la misma debido a que suelen faltar cajas de producto o se las coloca en otra ubicación ya que los estibadores descargan el producto más cercano a la puerta del camión y no por familias de productos.

- **Firmar factura y entregar a asistente contable**

Cuando se ha recibido toda la mercadería el encargado de bodega firma la factura y comunica todas las novedades a la asistente contable, la cual pide nota de crédito de ser necesario a Mondelez Ecuador del producto faltante, ver Figura 4-23.



Figura 4-23. Firmar factura

En el transcurso del día es posible que el encargado de bodega encuentre mercadería del proceso de recepción mal ubicada o almacenada, lo que ocasiona un reproceso y por ende mal aprovechamiento del tiempo ya que se debe informar a la asistente contable de un error en la cantidad de mercadería recibida y también la anulación y emisión de una nueva nota de crédito a Mondelez Ecuador.

4.7.2. Proceso de preparación de pedidos

- **Imprimir facturas**

En el sistema las facturas se almacenan por orden de pedido, debido a esto al momento de imprimir, se imprimen todas las facturas que estén confirmadas, el encargado de bodega imprime todos los pedidos de los seis vendedores a la hora que ingresa a trabajar, 13:30 h y también a lo que se cierran las ventas 17:30 h. ver Figura 4-24.

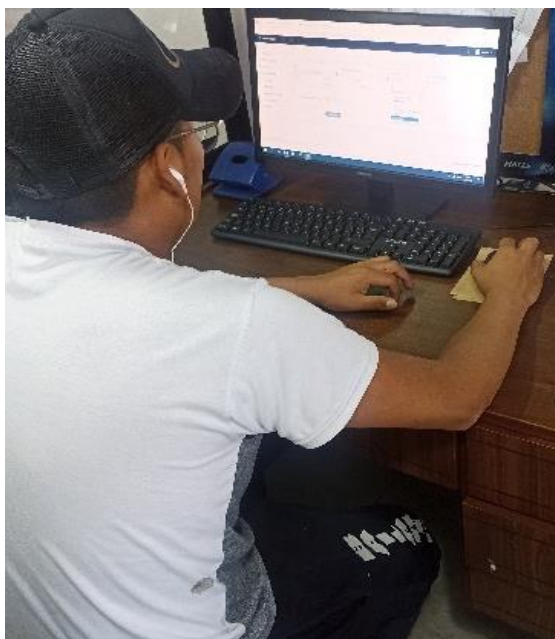


Figura 4-24. Impresión de facturas

Por el inadecuado mantenimiento de las impresoras, se realizan actividades extras como: desatascar el papel de impresión y reiniciar la impresión para cumplir con el proceso, esto genera costos adicionales y pérdidas de tiempo.

- **Ordenar facturas por ruta**

Una vez impresas las facturas, el encargado de bodega procede a ordenarlas según la ruta a la que pertenece el pedido: Ruta M1, Ruta M2, Ruta M3, Ruta M4, Ruta M6 y Ruta M7, esta actividad también se la realiza dos veces al día, ver Figura 4-25.



Figura 4-25. Ordenar facturas

Al momento de ordenar las facturas por ruta de despacho, existe la posibilidad de que el encargado de bodega coloque una factura en la ruta que no le corresponde a la misma, generando actividades extraordinarias al proceso que solamente aumentan los costos operativos y desperdician tiempo.

- **Seleccionar ruta a preparar**

A continuación, el encargado de bodega decide la ruta con la que iniciará a preparar los pedidos, la lógica del encargado consiste en elegir la ruta que tenga mayor número de pedidos, esta actividad se realiza seis veces al día ya que existen seis rutas establecidas, en la Figura 4-26., se aprecian las facturas de una única ruta donde las facturas de la izquierda son las que está preparando y las de la derecha son las que le falta preparar.



Figura 4-26. Selección de ruta

- **Seleccionar lugar en zona de carga**

Siguiendo el proceso el encargado de bodega selecciona el espacio adecuado para colocar los pedidos preparados de la ruta seleccionada, esta actividad la realiza seis veces al día, ver Figura 4-27.



Figura 4-27. Selección de lugar en zona de carga

Debido a que las facturas se imprimen dos veces al día es posible que se realice un reproceso que consiste en cambiar la ubicación de los pedidos preparados de una ruta por otra ubicación con más espacio, debido a que se estimó mal la cantidad de facturas a preparar ya que están relacionadas con las ventas realizadas por los vendedores y por la situación económica actual del país dichas ventas son muy irregulares, es decir se esperaba que la ruta M3 tenga 36 facturas con un valor aproximado de \$ 1100,00 y en realidad se tiene solamente 28 facturas con un valor de \$ 750,00.

- **Seleccionar cartón para preparar pedidos**

En esta actividad el encargado de bodega elige un cartón vacío, que esté en buen estado, y según el tamaño del mismo decide cuales y cuantos pedidos puede preparar en su interior, ver Figura 4-28.



Figura 4-28. Selección de cartón

Puede existir un desperdicio de tiempo al realizar esta actividad debido a que la cantidad de cartones que se requieren para preparar todos los pedidos es insuficiente, en este caso el encargado de bodega retira productos de los cartones próximos a vaciarse y los coloca sobre una caja sellada del mismo producto.

- **Preparar pedidos**

Es la actividad más importante del proceso y consiste en identificar los productos de la factura, luego seleccionar dichos ítems de la bodega del primer piso y los coloca dentro del cartón previamente elegido para guardar los pedidos, ver Figura 4-29.



Figura 4-29. Preparación de pedidos

Al desarrollar esta actividad se pueden generar pérdidas de tiempo debido a que el encargado de bodega lleva la factura que está preparando y en ocasiones la deja olvidada en algún lugar cerca de los productos ya preparados, generando actividades que no agregan valor al proceso como: encontrar la factura olvidada.

Es de suma importancia aclarar que el encargado de bodega utiliza la lógica de la metodología cross docking para apoyarse, esto consiste en colocar ciertos productos de mediana rotación en el pasillo donde prepara los pedidos para tenerlos a la mano, cuando termina su jornada, regresa todos los productos a sus perchas establecidas, ver Figura 4-30.



Figura 4-30. Cross docking

Para preparar los pedidos mayoristas, el encargado de bodega utiliza directamente la mercadería del segundo o tercer piso, debido a que la mercadería del primero es limitada y exclusiva para preparar los pedidos de cobertura, ver Figura 4-31.



Figura 4-31. Bodega del tercer piso

- **Revisar pedidos**

Al momento de la preparación de pedidos el encargado de bodega coloca pequeñas marcas en la factura cuando los ítems fueron colocados en el cartón, de esta manera se asegura que todos los productos están listos y completos, ver Figura 4-32.

En esta actividad pueden surgir reprocesos ya que en algunas ocasiones cuando el pedido consta de varios cartones, codifica mal y es necesario codificar nuevamente con el número total de cartones del pedido, o también cuando codifica un pedido en un cartón y en la realidad ese pedido se encuentra en otro cartón, de la misma manera se codifica nuevamente solo con los pedidos que contenga el cartón.

- **Poner facturas en el cartón**

Consiste en colocar las facturas de los pedidos preparados dentro de sus respectivos cartones, ver Figura 4-34.



Figura 4-34. Colocación de facturas en cartones

- **Colocar pedidos en zona de carga**

Cuando el encargado de bodega ha terminado de codificar los pedidos y colocado las facturas en los cartones, procede a ubicarlos en el lugar previamente establecido de la zona de carga, ver Figura 4-35.



Figura 4-35. Colocación de pedidos en zona de carga

Cuando se estima mal el número de pedidos, es necesario reubicar los pedidos preparados en la zona de carga en un lugar con mayor espacio, esto genera el uso de más tiempo al necesario habitualmente.

- **Reabastecer bodega del primer piso**

Al momento en que las seis rutas se encuentran correctamente preparadas y ubicadas en la zona de carga, el encargado de bodega procede a reabastecer la bodega del primer piso con la mercadería de las bodegas del segundo y tercer piso para dejar todo listo para el día siguiente, ver Figura 4-36.



Figura 4-36. Reabastecimiento de la bodega del primer piso

Esta actividad no genera valor alguno para el cliente, pero es necesaria para mantener los tiempos de las actividades en la preparación de pedidos acorde al estudio de tiempos con el que cuenta la distribuidora.

4.7.3. Proceso de revisión, empaque y despacho

- **Imprimir y revisar guías de remisión**

En esta actividad el encargado de bodega imprime las guías de remisión de cada equipo de despacho y ambos involucrados revisan la mercadería antes de cargarla a los medios de despacho, ver Figura 4-37.



Figura 4-37. Impresión de guías de remisión

Esta actividad no genera ningún valor agregado para el cliente, pero no se puede prescindir de la misma ya que emite el documento que certifica y permite trasportar mercadería y evita inconvenientes con agentes de tránsito y Policía nacional

- **Cargar los pedidos**

Una vez revisada la guía de remisión y mercadería, proceden a ubicar en el medio de despacho todos los pedidos de las rutas ya establecidas, ver Figura 4-38.



Figura 4-38. Cargar pedidos

En el caso de que los pedidos previamente designados para la camioneta no quepan en su totalidad, se procede a analizar que camión puede transportar dichos pedidos y analizar el lugar y hora donde el camión regresará esta mercadería a la camioneta para que sea entregada, estas actividades extras generan un aumento del tiempo al necesario para completar las mismas.

- **Entregar facturas al despacho**

En esta actividad el encargado de bodega hace la entrega de las facturas de entrega a los equipos de despacho, ver Figura 4-39.



Figura 4-39. Entregar facturas

4.7.4. Proceso de devoluciones

- **Recibir y ubicar productos**

Cuando existe una devolución a bodega de pedidos no entregados debido a que las tiendas estaban cerradas o porque no tenían para cancelar el valor de la factura, es el encargado de la misma el que valida y recibe los productos para después colocarlos en su lugar dentro de la bodega, ver Figura 4-40.



Figura 4-40. Recepción de mercadería

Esta actividad no solo no genera valor alguno a los clientes, si no que genera pérdidas de recursos de tiempo ya que es necesario guardar los productos dentro de la bodega, también cargar nuevamente dichos productos al inventario, y por último generar las notas de crédito necesarias.

4.8.Evaluación de costos iniciales en la distribuidora CAMDIS.

Una parte muy importante por evaluar dentro de las operaciones de la bodega de la distribuidora CAMDIS, son los costos que el manejo y la gestión de esta han de generar bajo su operación, es por tanto necesario considerar los aspectos que se detallan a continuación para su definición.

4.8.1. Costos del local

Se conocen como costos del local a los pagos por alquiler de las instalaciones o en caso de ser propio a las amortizaciones correspondientes, para la distribuidora se conoce que sus instalaciones son propias y que actualmente mantienen su valor sin depreciarse, por temas como la ubicación en una zona de alta plusvalía de la ciudad, por lo que no ha tenido lugar la generación de costos por local, definiendo al mismo en un valor de \$0 en la actualidad.

4.8.2. Costos de mano de obra

Se conoce que estos costos corresponden a la mano de obra empleada en la gestión de la bodega, realizando el pago de forma mensual, lo que en el caso analizado comprende únicamente al encargado de bodega cuyo sueldo mensual es de \$425 mismo que se complementa bajo todos los beneficios de ley correspondientes, tomando en cuenta

que no existe el requerimiento de horas extras, y además de un bono de \$20 por mes, por lo que la estimación mensual total es definida en la Tabla 4-10:

Tabla 4-10. DETALLE DEL COSTO DE MANO DE OBRA DEL ENCARGADO DE BODEGA

| COSTOS DE MANO DE OBRA | | | | | | | |
|------------------------|-----------|---------------|----------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|---------------|
| INGRESOS DE EMPLEADO | | | | BENEFICIOS SOCIALES | | BONOS | INGRESO TOTAL |
| Trabajador | Sueldo \$ | Fondo reserva | Vacación | Décimo tercer sueldo \$ | Décimo cuarto sueldo \$ | Bono gestor de bodega | |
| Encargado de bodega | \$425,00 | \$ 35 ,41 | 17,71 | \$ 35,41 | \$ 35,41 | \$20,00 | 568,94 |

4.8.3. Costos de maquinaria

Estos costos se definen a través de la valoración de la maquinaria empleada para llevar a cabo las operaciones de la empresa, en el caso de la distribuidora CAMDIS es posible considerar que no existe maquinaria que infiera en dichos costos ya que las operaciones no implican modificaciones y se llevan a cabo sin la necesidad de la asistencia de maquinaria adicional, el único dispositivo que se otorga para el trabajo corresponde al teléfono celular, asignado a cada uno de los vendedores estableciendo un total de 5 cuyo costo unitario es de \$120, definiendo un costo anual de \$600 en esta categoría y consecuentemente el costo mensual se establecerá en \$50.

4.8.4. Costos de combustible

Bajo los criterios de operación de la bodega, las rutas que se cubren para la distribución de la mercadería por parte de los 2 camiones y 1 camioneta demandan en promedio un total de \$1028 al mes por gastos en combustible, se debe tomar en cuenta que estos valores no habrán de diferir bajo las propuestas del estudio ya que únicamente se está optimizando la gestión interna de la bodega y no las rutas que la misma habrá de emplear para su distribución las que serán casi equivalentes.

4.8.5. Costos de administración

Dentro de los costos de administración, se toman en cuenta todos los insumos de oficina que son requeridos para llevar a cabo las operaciones, para este caso, los requerimientos se establecieron en la Tabla 4-11.

Tabla 4-11. DETALLE DE LOS COSTOS ADMINISTRATIVOS EN CAMDIS.

| INSUMO | CANTIDAD | COSTO/UNIDAD | COSTO TOTAL |
|--|---------------|--------------|-------------|
| Papel | 12 resmas | \$4,0000 | \$48,0000 |
| Toner | 1 unidad | \$45,0000 | \$45,0000 |
| Esferos | 12 unidades | \$0,3000 | \$3,6000 |
| Licencias Software de Ventas Movilvendedor | 11 licencias | \$16,8000 | \$184,8000 |
| Documentos electrónicos | 5000 unidades | \$0,0364 | \$182,0000 |
| TOTAL | | | \$463,4000 |

4.8.6. Costos de mantenimiento y reparación

Estos costos se relacionan con los requerimientos para seguimiento y la reparación de las instalaciones y los equipos de la bodega, por lo que, en este caso, al considerar los mantenimientos de rutina de los equipos como de las instalaciones, el valor mensual promedio lo ha establecido la parte contable que dispone que un total de \$100 se designe cada mes para dichos fines.

4.8.7. Costos de servicios prestados por terceros

Para los servicios prestados por terceros, la información que ha proporcionado la empresa es que dentro de las rutas se contrata cada mes de un camión para la distribución de productos empleando venta directa y el cumplimiento de las rutas que no pueden cubrirse con normalidad, detallando que, con esta finalidad, el monto designado mensual es de \$1500, cabe aclarar que los costos de maquinaria, combustible, administrativos y de servicios generados por el camión contratado no son cubiertos por CAMDIS.

4.8.8. Costos de suministros y servicios

Los suministro y servicios generales que requiere la empresa se establecen a través de tres en específico que son, la energía eléctrica, en la que la media mensual alcanza un valor de \$ 50, además está el agua cuyo costo medio mensual llega a un valor de \$20, los servicios de planes de telefonía alcanzan un total de \$58 y el internet cuyo pago fijo mensual es de \$33, obteniendo así un valor total de los suministros y servicios equivalente a \$161.

4.8.9. Resumen final de costos actuales:

En la Tabla 4-12., se detalló el resumen de los costos actuales de la Distribuidora:

Tabla 4-12. RESUMEN DE LOS COSTOS ACTUALES DE LA DISTRIBUIDORA
CAMDIS

| DENOMINACIÓN | VALOR |
|--|-----------|
| Costos del local | \$0,00 |
| Costos de mano de obra | \$568,94 |
| Costos de maquinaria | \$50,00 |
| Costos de combustible | \$1028,00 |
| Costos de administración | \$463,40 |
| Costos de mantenimiento y reparación | \$100,00 |
| Costos de servicios prestados por terceros | \$1500,00 |
| Costos de suministros y servicios | \$161,00 |
| Total de costos | \$3871,74 |

4.9. Elaboración de propuestas de mejora

Una vez realizado el análisis para el reconocimiento de los métodos de gestión de mercadería en la distribuidora CAMDIS, se ha reconocido que la ejecución de únicamente cuenta con únicamente tres procesos dentro de las actividades que en la misma se realizan actualmente, los cuales de acuerdo con la revisión bibliográfica deben reorganizarse y reestructurarse bajo una nueva dinámica de negocio.

En base a estos presentes, se propuso a gerencia un cambio de las instalaciones de CAMDIS a una más amplia y acorde al giro actual del negocio, ya que la empresa se ha mantenido por más de 25 años en el mismo lugar, y con el crecimiento de la

distribuidora en los últimos 5 años, se dificulta el desarrollo de las actividades en la gestión de bodega.

Para el dimensionamiento de las nuevas instalaciones se utilizó el método del cálculo de superficies, esta es una metodología que para cada elemento a distribuir supone que su superficie total necesaria se calcula como la suma de tres superficies parciales: que contemplan la superficie estática, la superficie de gravitación y la superficie de evolución o movimiento, obteniendo una superficie total de 96,28 m².

Una vez q se ha proporcionado el requerimiento de la superficie, se ha informado a la empresa acerca del mismo, en base a lo que la parte administrativa ha procedido a evaluar alternativas que cumplan con los requerimientos de área y que se encuentren dentro del presupuesto institucional para mantener las operaciones en un nivel adecuado, además existen restricciones de ubicación que son establecidas por Mondelez Ecuador, representante del conglomerado multinacional Mondelez International (dueños de las marcas de los productos distribuidos por CAMDIS) por lo que se deben tomar en cuenta las mismas, limitando el medio en que se pueden llevar a cabo las operaciones, de esta forma, la alternativa que ha cumplido con los requerimientos descritos se encuentra ubicada en la ciudad de Ambato en la parroquia San Bartolomé de Pinllo en las calles Periódico la democracia y Periódico el Fénix, en donde la distribuidora ha dispuesto se lleve a cabo la implementación de mejora y del análisis de las operaciones.

Por otra parte se conoce que una dinámica adecuada de la bodega, debe estar dirigida a través de la ejecución de cinco procesos: recepción de mercadería, colocación, almacenamiento, preparación de pedidos y revisión empaque y despacho, para mejorar la organización y simplicidad, debido a que las actividades podrán estar reconocidas de mejor manera, evitando un intercambio o una redundancia de actividades entre los procesos que se realizan, esta técnica de organización y clasificación de operaciones propuesta nos permite identificar el manejo de la mercadería en todas las etapas.

La metodología empleada para el diseño de la nueva bodega fue: El diseño de almacenes de Jinxiang Gu [28].

- **Metodología para el diseño de almacenes**

Jinxiang Gu [28]describe el diseño de almacenes en cinco pasos:

- **Determinar la estructura general**

Definir los departamentos funcionales: cuántas zonas de almacenaje son necesarias.

La cantidad de zonas necesarias para el almacenamiento está relacionada directamente al número de productos que comercializa la distribuidora, y dicha información se obtuvo gracias a la asistente contable con la debida autorización de gerencia para compartir dicha información: treinta y cuatro diferentes ítems que comercializa CAMDIS.

- **Dimensionar**

Implica determinar la cantidad de inventario que se deberá almacenar, las políticas de reaprovisionamiento y la estrategia de suministro a ser implementada.

En este caso es necesario mencionar que Mondelez Ecuador proporciona la cantidad de inventario a manejar en la distribuidora: aproximadamente \$ 130000,00 mensuales (incluido un stock de \$ 30000,00 que siempre debe existir para poder trabajar con normalidad la última semana del mes) y también las políticas de reabastecimiento de mercadería: en el mes puede abastecerse solamente en las tres primeras semanas, adquiriendo un aproximado de \$ 33000,00 cada semana, y la estrategia de suministro son todas las actividades que comprenden los procesos desde la recepción de mercadería hasta la revisión, empaque y despacho.

- **Definir el Layout**

Engloba los costes del edificio que son de \$ 1200,00 mensuales, el costo de manejo de materiales en el almacén, que está cubierto con el salario del encargado de bodega, la capacidad de almacenaje que está directamente relacionada con el inventario que Mondelez Ecuador exige trabajar, y la utilización del espacio que está propuesta y verificada con la ayuda de software especializado.

- **Seleccionar equipos**

Involucra la definición del grado de automatización del almacén: actualmente no se cuenta con sistemas automatizados en el almacén, y qué tipo de sistemas de almacenaje serán empleados: se emplea el apilamiento en bloque sobre pallets de madera para almacenar la mercadería.

- **Seleccionar estrategias operativas**

Se focaliza en aquellas estrategias que, una vez seleccionadas, tienen gran repercusión en el todo el proceso y además son difíciles de modificar, las dos principales estrategias son la de almacenamiento y la designación del área para la preparación de pedidos, las cuales son especificadas en la presente investigación.

4.9.1. Recepción de mercadería

- **Cursograma sinóptico propuesto**

Como se parecía en la Figura 4-41., este cursograma es más simple y contiene las actividades necesarias que se realizan en el proceso de recepción de mercadería, se cambiaron y redujeron actividades con respecto al cursograma anterior, ver Figura 4-12., recibir factura del camión de entrega se cambió por imprimir factura electrónica, el resto de actividades del proceso anterior, están mejor organizadas en las propuestas realizadas para los mismos, el tiempo empleado en este proceso es de 2.67 min.

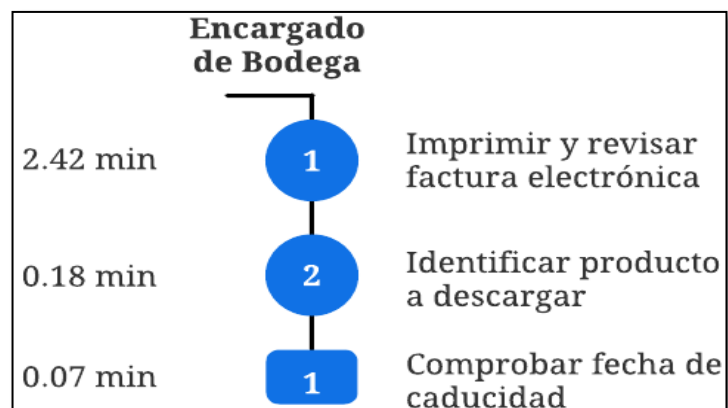


Figura 4-41. Propuesta de cursograma sinóptico de recepción

- **Diagrama de proceso propuesto**

Al revisar la Figura 4-42., observamos un proceso con menor complejidad con respecto al proceso que se utiliza en la actualidad la distribuidora, ver Figura 4-1., debido a que las actividades se separaron y organizaron de mejor manera, contribuyendo a un mejoramiento en el flujo de trabajo del bodeguero y optimizando el tiempo requerido para el desarrollo de cada una de estas lo cual puede contrastarse con facilidad en el detalle del cursograma sinóptico mostrado en la Figura 4-41.

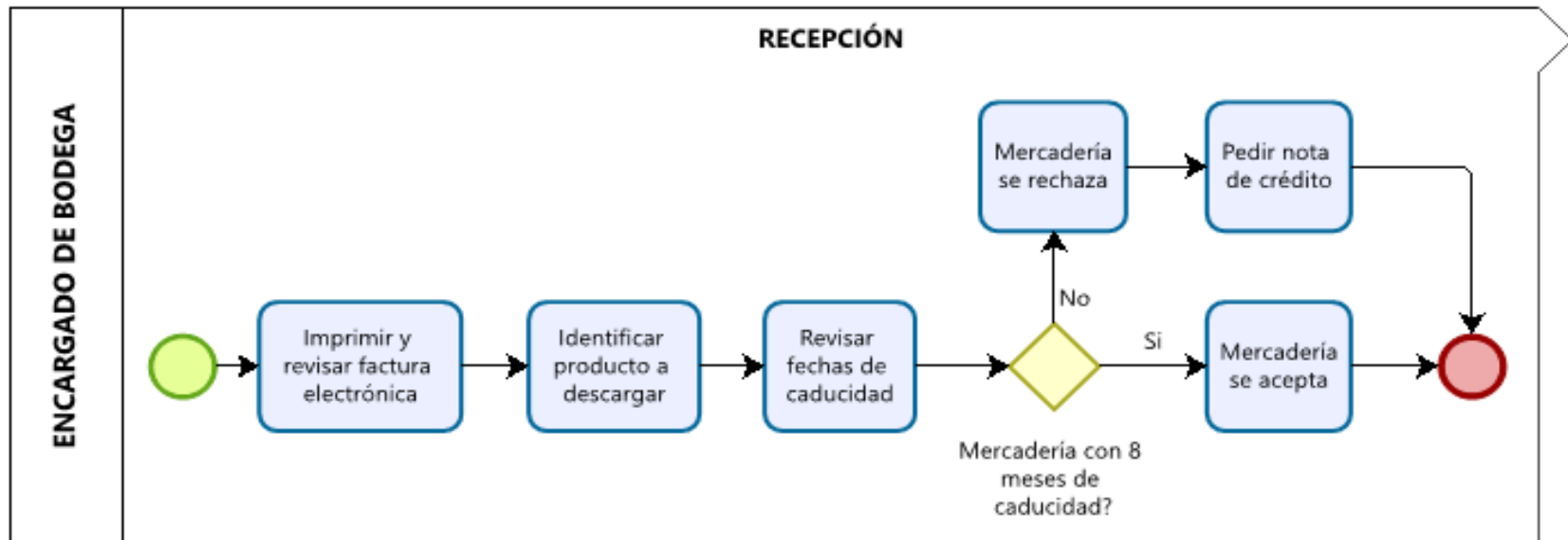


Figura 4-42. Propuesta de diagrama de recepción

- **Diagrama de recorrido propuesto**

En la Figura 4-43., observamos la propuesta para el diagrama de recorrido de la nueva instalación de la distribuidora, así mismo apreciamos el recorrido del encargado de bodega para esta propuesta, que es de 9.42m.

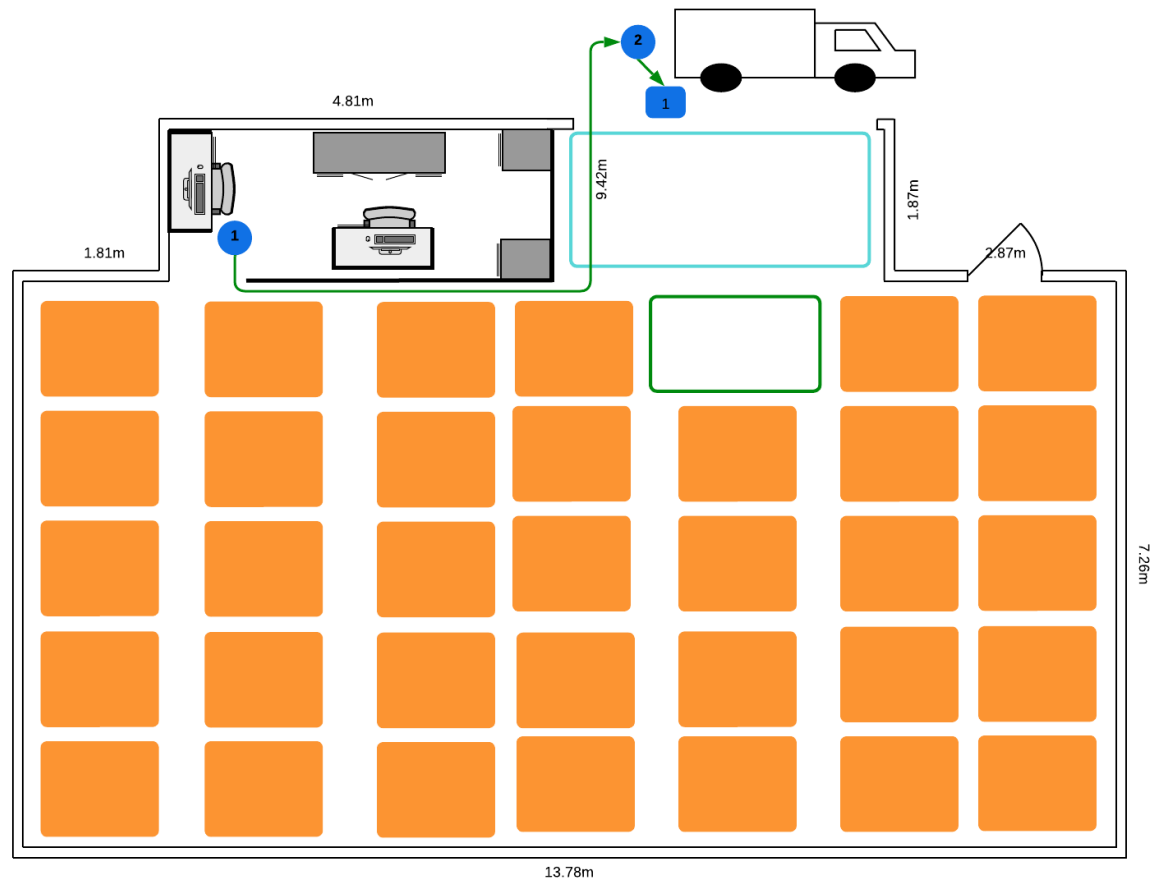


Figura 4-43. Propuesta de diagrama de recorrido para recepción de mercadería

4.9.2. Colocación

- **Cursograma sinóptico propuesto**

Al analizar la Figura 4-44., apreciamos que en la propuesta del proceso de colocación conservamos la simplicidad que buscamos en los procesos, el tiempo necesario para cumplir con el proceso es de 117.66 min.

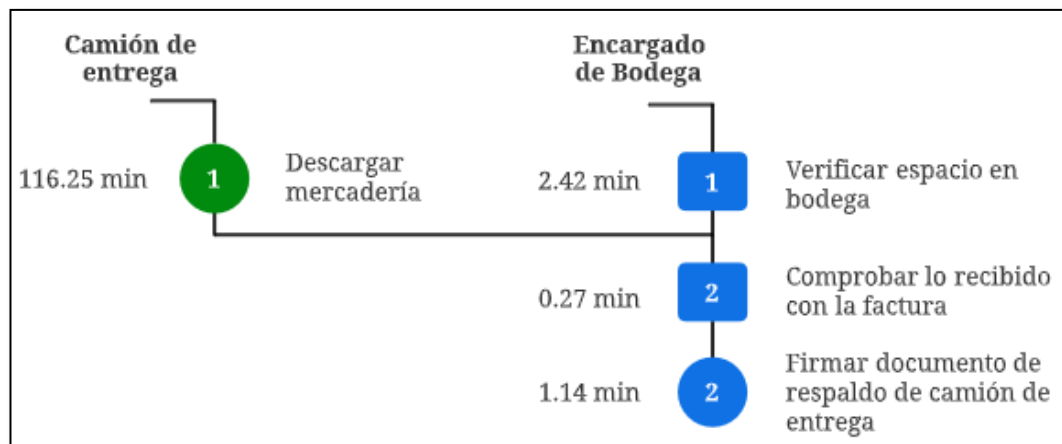


Figura 4-44. Propuesta de cursograma sinóptico de colocación

- **Diagrama de proceso propuesto**

La siguiente propuesta para el proceso de colocación, ver Figura 4-45., estableció la manera de realizar la colocación de la mercadería en la bodega, optimizando el trabajo del bodeguero, debido a que todas estas actividades están relacionadas solamente con el traslado y colocación de la mercadería desde el camión de entrega hasta los lugares ya establecidos en la bodega, es necesario acotar que también se eliminaron los trasbordos que se realizaban en las antiguas instalaciones

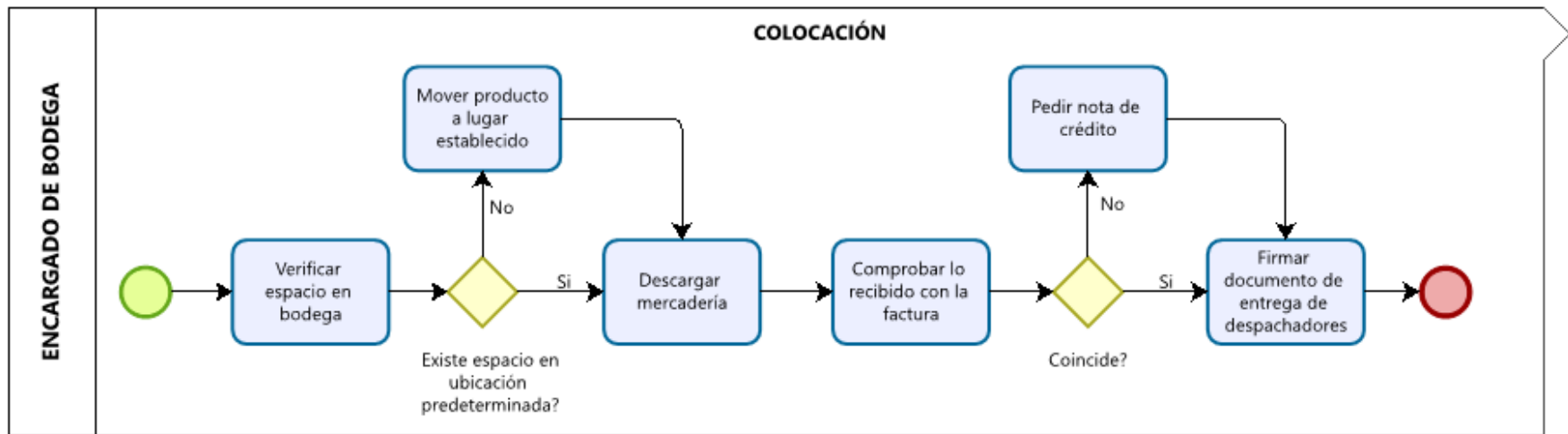


Figura 4-45. Propuesta de diagrama de colocación

- **Diagrama de recorrido propuesto**

En la Figura 4-46., se estableció el recorrido del encargado de bodega en el proceso de colocación de la mercadería en las nuevas instalaciones, generando un diagrama de recorrido para dicho proceso más simple y entendible, su recorrido es de 58.19m.

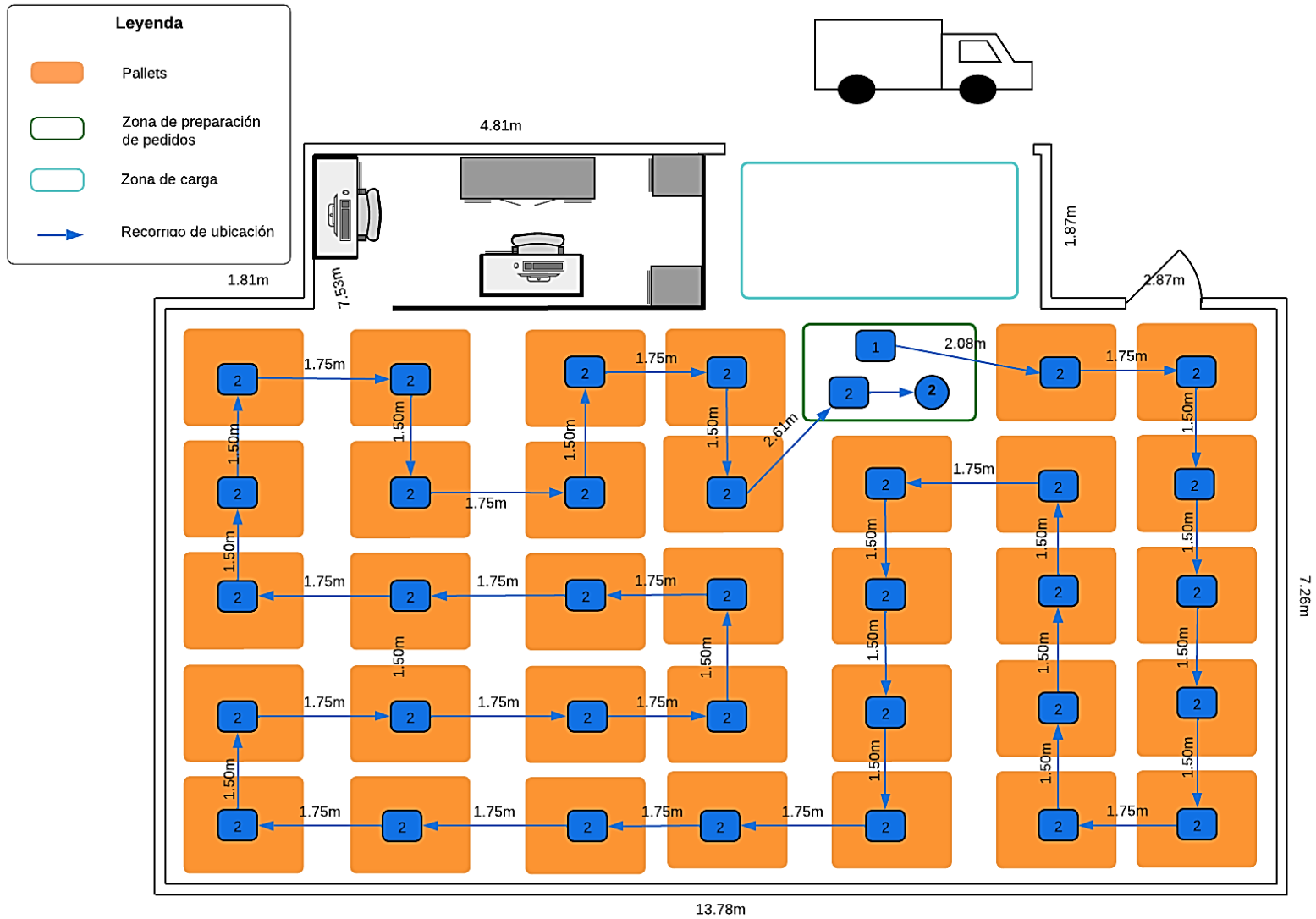


Figura 4-46. Propuesta de diagrama de recorrido para el proceso de colocación

El recorrido acumulado propuesto de la recepción de mercadería y colocación es de 67.61m, mientras que el recorrido actual del proceso recepción de mercadería es de 74.87m.

4.9.3. Almacenamiento

Este proceso simplemente consiste en la permanencia física de la mercadería en los espacios establecidos dentro de la bodega hasta que sean enviadas al cliente, facilita la realización del control de inventario y la apreciación del estado físico de todos los productos.

Estas instalaciones permitieron eliminar la restricción que tenía la bodega del tercer piso de las instalaciones anteriores con respecto al almacenamiento de dos productos que se derretían por la elevada temperatura que alcanzaba dicha bodega.

4.9.4. Preparación de pedidos

- **Cursograma sinóptico propuesto**

El cursograma sinóptico de la Figura 4-47., es mucho más simple que el de su predecesor, ver Figura 4-13., consta de solo seis actividades y dos inspecciones, mientras que el convencional tiene nueve actividades y cuatro inspecciones, se eliminaron actividades como: ordenar facturas por ruta, seleccionar cartón, codificar pedidos, colocar facturas en el cartón y reabastecer bodega del primer piso, se crearon tres actividades nuevas, imprimir picking por máquina q consiste en imprimir la cantidad total de productos de todas las facturas por ruta, preparar picking que es la preparación de dichos productos y organizar documentos para despachadores cuyo objetivo es entregar toda la documentación necesaria para los despachadores como: guías de remisión, facturas de los clientes, lista de picking, es necesario contemplar que la actividad preparar picking se la realiza seis veces dentro de la jornada laboral, el tiempo total necesario para cumplir el proceso es de 71.28 min.

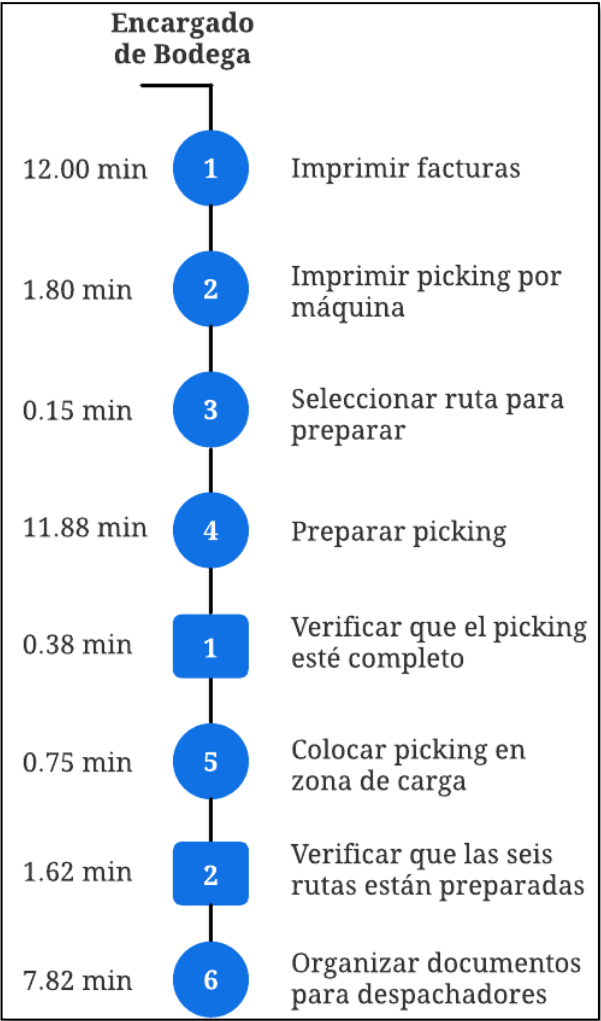


Figura 4-47. Propuesta de cursograma sinóptico de preparación

- **Diagrama de proceso propuesto**

El resultado del diagrama propuesto como se observa en la Figura 4-48., tiene una mayor simplicidad debido a la eliminación de algunas actividades y actualización de otras, cabe aclarar que las estimaciones de tiempo requerido en la preparación de pedidos no aumentan con respecto al tiempo de la preparación del picking.

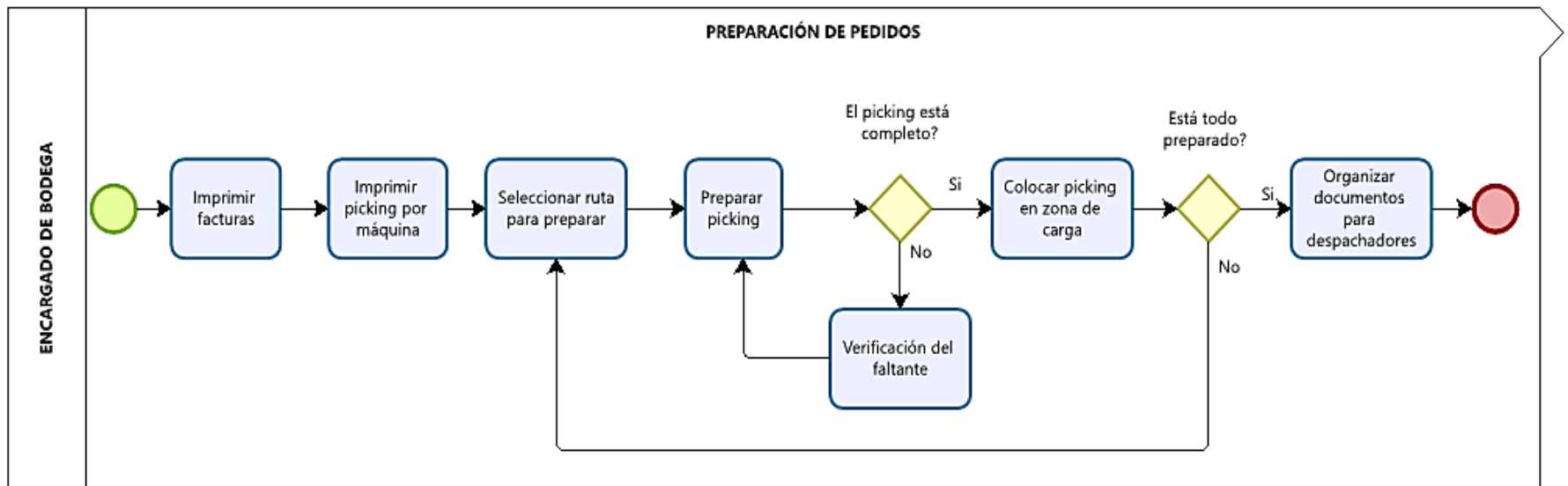


Figura 4-48. Propuesta de diagrama de preparación de pedidos

- **Diagrama de recorrido propuesto**

En la Figura 4-49., se estableció el recorrido del encargado de bodega en el proceso de preparación de pedidos en las nuevas instalaciones, generando un diagrama de recorrido para dicho proceso más simple, su recorrido es de 72.18m. en comparación a los 121.76m. de las anteriores instalaciones.

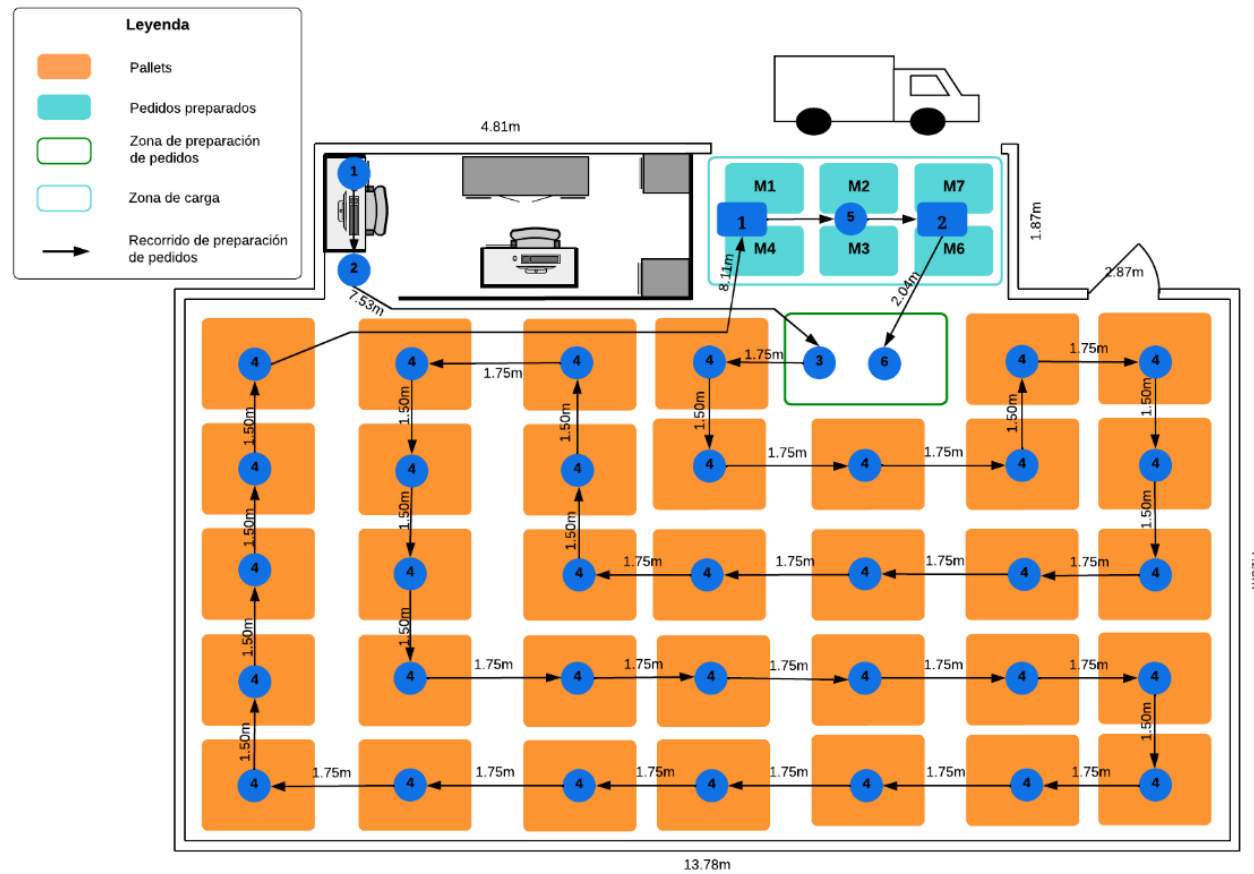


Figura 4-49. Propuesta de diagrama de recorrido de preparación de pedidos

4.9.5. Revisión, empaque y despacho

- **Cursograma Sinóptico propuesto**

En el curso grama propuesto, ver Figura 4-50., se evidencian las actualizaciones en dos actividades con respecto al proceso empleado, ver Figura 4-14., entregar pedidos a camiones se cambia por entregar picking a camiones con una reducción de 0.32 min, y entregar facturas a despachadores es reemplazada por entregar documentos a despachadores, debido a que en entregar documentos se refiere tanto las facturas como a las guías de remisión, es decir se entregan dos documentos diferentes en lugar de uno, y el tiempo total empleado para el proceso es de 49.98 min.

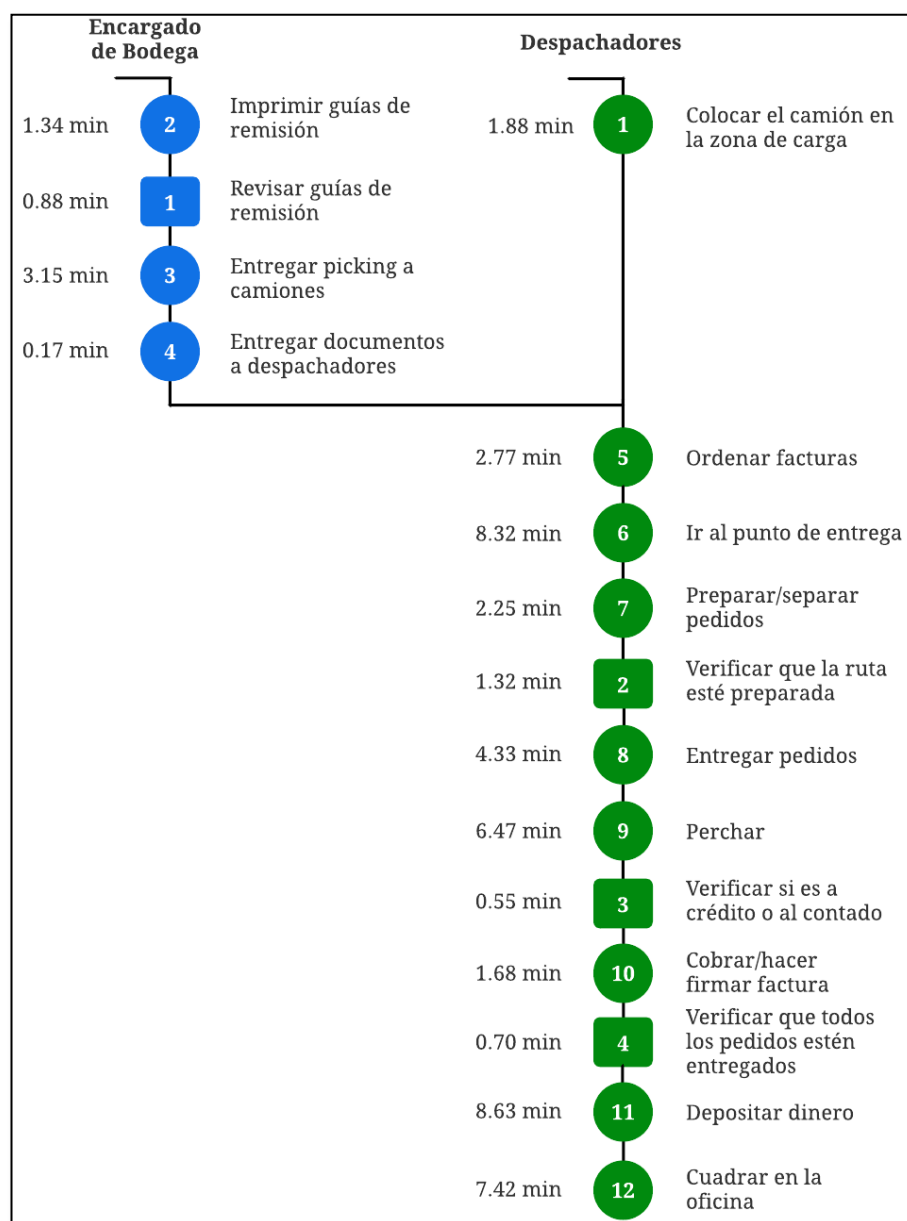


Figura 4-50. Propuesta de cursograma sinóptico de revisión, empaque y despacho

- **Diagrama de proceso propuesto**

En la siguiente propuesta de diagrama de proceso, ver Figura 4-51., solo se realiza la actualización de dos actividades que competen netamente al encargado de bodega, logrando reducir el tiempo de por lo menos una de sus actividades.

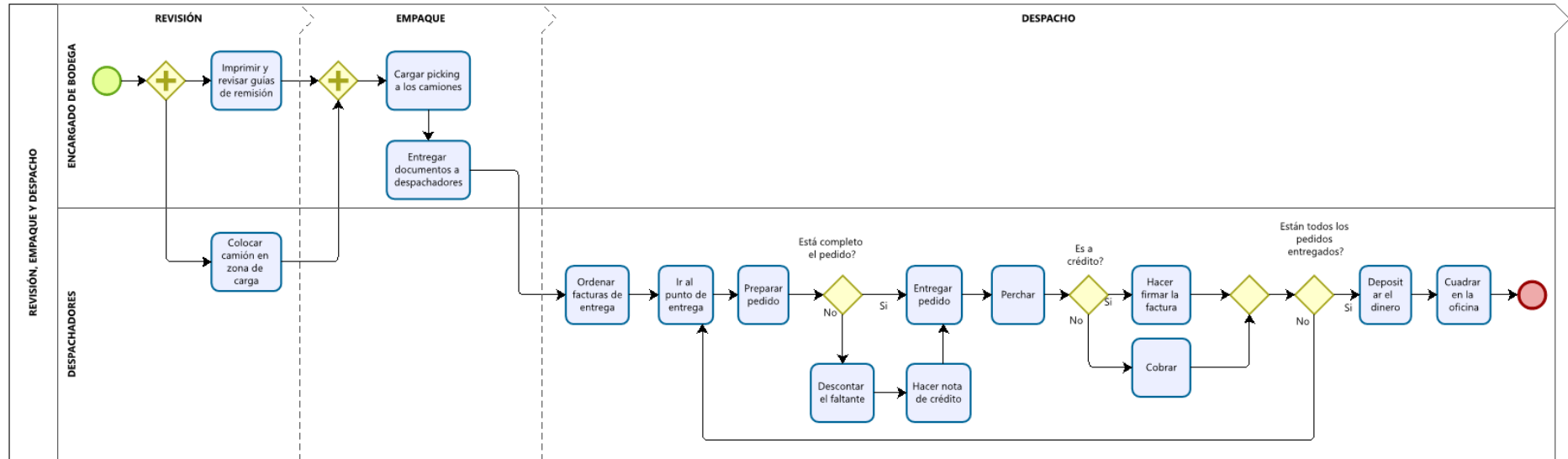


Figura 4-51. Propuesta de diagrama de proceso de revisión, empaque y despacho

- **Diagrama de recorrido propuesto**

En la Figura 4-52., se estableció el recorrido del encargado de bodega en el proceso de preparación de pedidos en las nuevas instalaciones, su recorrido es de 9.50m. el cual disminuye en 4.76m. en comparación al recorrido de 14.26m. que se empleaba en las anteriores instalaciones, ver Figura 4-11.

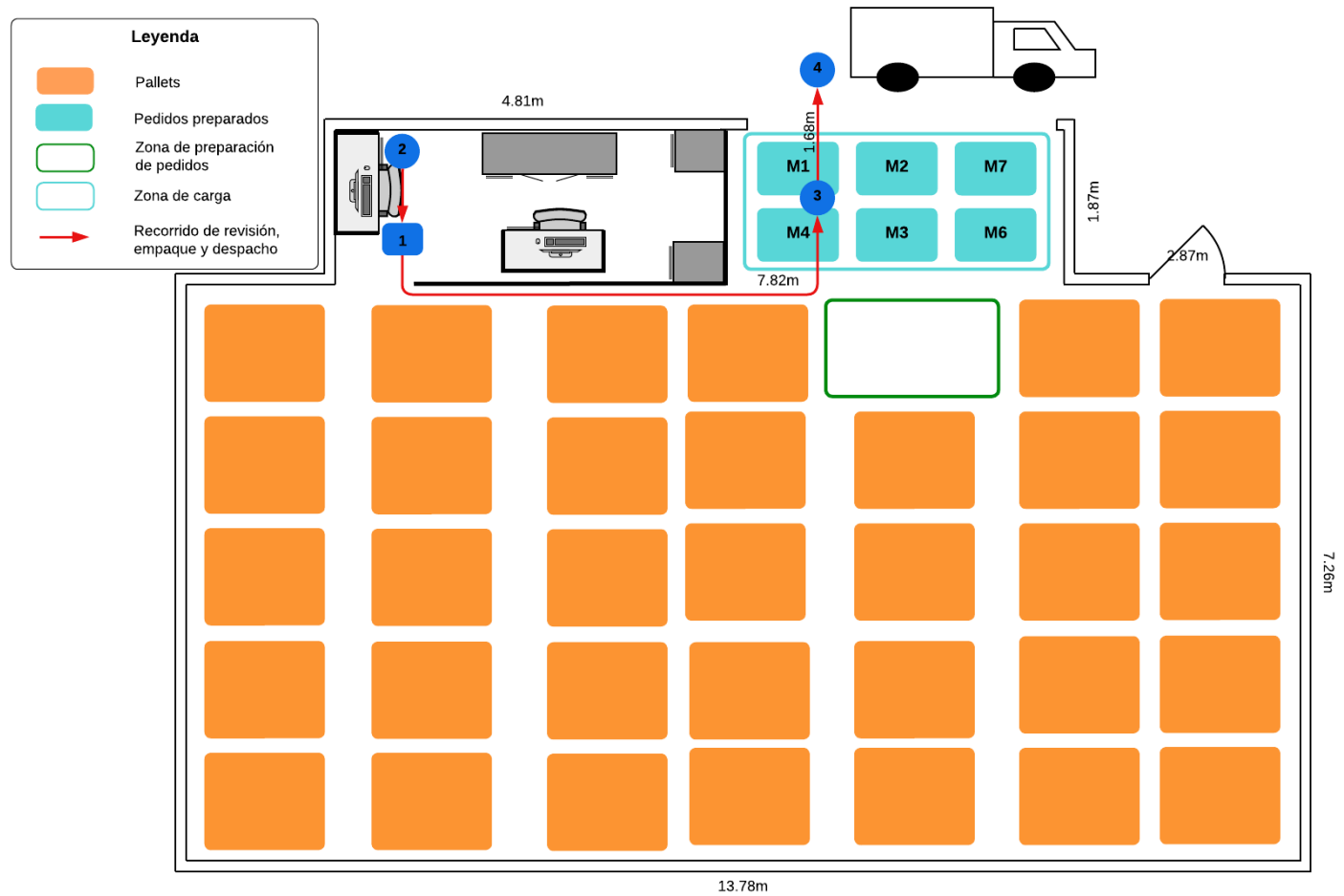


Figura 4-52. Propuesta de diagrama de recorrido de revisión, empaque y despacho

El recorrido total empleado por el encargado de bodega en las nuevas instalaciones es de 154.05m.

4.9.6. Distribución de la nueva instalación

Se determinó la ubicación más adecuada de cada producto comercializado por CAMDIS en sus nuevas instalaciones con ayuda del software WhAffinity el cual nos ayuda a identificar afinidades entre los SKU: es decir, los SKU que tienden a pedirse juntos y, lo que es más importante, qué SKU o pares de SKU tienden a constituir pedidos completos en sí mismos, en la Figura 4-53., se muestra una imagen del software descrito, en el que se ha cargado la información de facturación de los productos analizados y por medio de los que se han obtenido los resultados de afinidad entre ítems para establecer la disposición física que habrá de tener cada uno en la nueva bodega de la distribuidora.

| SKU 1 | SKU 2 | #-containing orders | #-completing orders | %-order-completions |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| GALAPAGUITOS 50G | MINI CHIPS AHOY 50G | 502 | 25 | 5 |
| MINI CHIPS AHOY 50G | MINI CUACUA 42G | 460 | 16 | 3 |
| GALAPAGUITOS 50G | MINI CUACUA 42G | 418 | 11 | 3 |
| MINI CHIPS AHOY 50G | MINI OREO 54U | 370 | 13 | 4 |
| MINI CHIPS AHOY 50G | OREO 54G VAINILLA | 323 | 8 | 2 |
| MINI CUACUA 42G | MINI OREO 54U | 289 | 7 | 2 |
| MINI CHIPS AHOY 50G | RITZ TACO | 289 | 7 | 2 |
| GALAPAGUITOS 50G | MINI OREO 54U | 286 | 1 | 0 |
| MINI CHIPS AHOY 50G | OREO ROLLO | 270 | 6 | 2 |
| OREO 54G VAINILLA | OREO ROLLO | 259 | 18 | 7 |
| GALAPAGUITOS 50G | OREO 54G VAINILLA | 245 | 4 | 2 |
| MINI CUACUA 42G | OREO 54G VAINILLA | 238 | 3 | 1 |
| HALLS BARRA | TRIDENT X5 | 230 | 31 | 13 |
| OREO 36 VAINILLA | OREO 54G VAINILLA | 225 | 27 | 12 |
| OREO 54G VAINILLA | RITZ TACO | 223 | 18 | 8 |
| GALAPAGUITOS 50G | RITZ TACO | 215 | 1 | 0 |
| MINI CHIPS AHOY 50G | OREO 36 VAINILLA | 209 | 5 | 2 |
| MINI CUACUA 42G | RITZ TACO | 209 | 4 | 2 |
| MINI CHIPS AHOY 50G | TRIDENT X5 | 201 | 5 | 2 |
| HALLS BARRA | MINI CHIPS AHOY 50G | 200 | 5 | 3 |
| MINI CHIPS AHOY 50G | MINI RITZ 50G | 198 | 1 | 1 |
| OREO ROLLO | RITZ TACO | 197 | 10 | 5 |
| MINI CUACUA 42G | OREO ROLLO | 192 | 5 | 3 |
| GALAPAGUITOS 50G | OREO ROLLO | 189 | 2 | 1 |
| GALAPAGUITOS 50G | MINI RITZ 50G | 184 | 4 | 2 |
| MINI OREO 54U | OREO 54G VAINILLA | 176 | 1 | 1 |
| MINI OREO 54U | RITZ TACO | 171 | 9 | 5 |
| GALAPAGUITOS 50G | OREO 36 VAINILLA | 170 | 4 | 2 |

541 pairs of SKUs

Figura 4-53. Resultados del análisis de afinidad de ítems con WhAffinity.

Los datos empleados para este análisis fueron proporcionados por la gerencia de la distribuidora CAMDIS y corresponden al total de facturas del mes de enero de todos los vendedores, dicha información contiene: datos de los clientes, datos del vendedor, fecha de realización de la factura, número de la factura, descripción de los productos, código del producto, cantidad adquirida por el cliente, valores unitarios, ruta a la que pertenece el pedido y otros.

Para el análisis se simplificó el documento emitido por gerencia a los lineamientos requeridos por el software: Número y codificación de la factura, y la codificación junto con la cantidad de los productos adquiridos, lo que se detalla con mayor claridad en el Anexo 5-2.

Con los datos de afinidad de cada SKU, ver Anexo 5-3., y afinidad por parejas de productos, ver Anexo 5-4., resultantes del software se procedió a realizar la ubicación de los ítems en la nueva bodega de la distribuidora, ver Figura 4-54., de esta manera se ha logrado colocar los ítems de tal forma que estén próximos unos de otros según su afinidad y el nivel de la demanda de éstos.

- **Comparación de los procesos actuales versus los propuestos**

El giro del negocio que emplea CAMDIS para efectuar su trabajo consta de cuatro procesos identificados mediante levantamiento de procesos utilizando fichas técnicas, mientras que la propuestos comprende cinco procesos, al realizar la comparación de las actividades totales realizadas en los procesos actuales tenemos como resultado la realización de treinta y cinco actividades mientras que el total de actividades propuestas a realizar es de solamente veinte y ocho.

El tiempo necesario para realizar los cuatro procesos antes mencionados con sus treinta y cinco actividades es de 479.70 minutos, mientras que con los cinco procesos y veinte y ocho actividades el tiempo establecido es de solamente 241.57 minutos, se presenta el resumen en la Tabla 4-13.

Tabla 4-13. COMPARACIÓN DE PROCESOS Y TIEMPOS ACTUALES VS PROPUESTOS

| | ACTUAL | PROPUESTA |
|----------------------------|--------|-----------|
| Cantidad de procesos | 4 | 5 |
| Cantidad de actividades | 35 | 28 |
| Tiempo requerido (minutos) | 479,70 | 241,57 |



Figura 4-54. Propuesta de ubicaciones de los SKU

En la Figura 4-54., se pueden observar las ubicaciones asignadas de acuerdo con los resultados que ha expuesto el software WhAffinity, en donde se han colocado los productos que tienen una mayor participación en los pedidos con una mayor proximidad a la zona en donde se preparan los mismos y los que se requieren con menor frecuencia, en las zonas más distantes, así se logra consolidar una dinámica de preparación de pedidos que requiera de un tiempo y una distancia recorrida menor, optimizando de manera significativa las operaciones que se llevan a cabo a lo largo de la jornada laboral.

4.9.7. Validación de la distribución de la nueva instalación

Dado que las ubicaciones se han establecido en función de los resultados del software WhAffinity, para verificar que dichas ubicaciones son adecuadas y no se están asignando posiciones cercanas a la preparación de pedidos a ítems de baja rotación, se procede a realizar una validación a través del software WhHeatMap, el mismo utiliza como entradas una tabla con la denominación de cada SKU y su demanda, además de un mapa de la bodega representado en Excel, el mismo que colorea de acuerdo con el nivel de demanda de los ítems que encuentra presentes, en la Figura 4-55., se muestra el mapa a colorear en blanco, en el mismo se incluyen todas las denominaciones de los SKU por almacenarse.

| | | | | | | |
|-----------------|-----------------|-------------|-------------|------------------------|--------------|--------------|
| | | | | Entrega | | |
| | | | | Recepción | | |
| Torta royal | Sparkies x 70 | Trident x3 | Ritz taco | Preparación de pedidos | Mini cua cua | Mini ritz |
| Ritz queso | Sparkies x 20 | Trident x60 | Trident x5 | Mini chips | Galapaguitos | Mini oreo |
| Ritz cuadrada | Gel 200 gr | Gel 400 gr | Halls barra | Oreo rollo | Oreo 54 gr | Oreo 36 gr |
| Ritz caja | Royal chantilly | Polvo sobre | Halls funda | Chip paquete | Bubbalo | Club social |
| Royal sin sabor | Royal Flan | Polvo tarro | Tang | Chip slug | Konitos | Cua cua pack |

Figura 4-55. Mapa de bodega sin coloración

Una vez que se ha estructurado el mapa en Excel se procede a cargar la información de los SKU en el software WhHeatMap como se muestra en la Figura 4-56.

Warehouse Heat Map by www.warehouse-science.com

File Help

Welcome Instructions **1 Load data** **2 Choose colors** **3 Colorize map**

Reading file...

| Location address | Intensity |
|-------------------------|-----------|
| RITZ QUESO X6 | 25 |
| GALAPAGUITOS 50G | 744 |
| MINI OREO 54U | 558 |
| TORTA ROYAL | 30 |
| RITZ CUADRADA 297G | 18 |
| HALLS FUNDA | 346 |
| CHIPS PAQUETE AHOY X6 | 272 |
| KONITOS | 130 |
| CUA CUA PACK 24X9 | 86 |
| OREO 36 VAINILLA | 467 |
| TANG SOBRE | 166 |
| POLVO TARRO 100G | 73 |
| HALLS BARRA | 568 |
| POLVO SOBRE 20G | 197 |
| GELATINA 400GR | 206 |
| OREO 54G VAINILLA | 746 |
| MINI CHIPS AHOY 50G | 988 |
| RITZ CAJA 20x4 | 10 |
| SPARKIESX20 | 153 |
| CHIPS SLUG 135G | 182 |
| MINI RITZ 50G | 320 |
| RITZ TACO | 654 |
| TRIDENT X60 | 351 |
| TRIDENT X5 | 601 |
| GELATINA 200GR | 155 |
| TRIDENT X3 | 155 |
| ROYAL SIN SABOR | 13 |
| ROYAL FLAN VAINILLA 80G | 37 |

34 location addresses

Figura 4-56. Información de ventas cargada en el software WhHeatMap.

Con la información de las ventas cargada se procede a seleccionar los colores que registran el nivel de requerimiento de los SKU, para esto se ingresan los mismos en el software, definiendo el nivel de alto requerimiento entre 500 y 1000 unidades, mismo que se señala con el color verde, el de requerimiento medio entre 300 y 500 unidades y se señala con el color amarillo, el de requerimiento bajo entre 100 y 300 unidades y se señala con el color naranja y el de requerimiento mínimo entre 0 y 100 unidades, la configuración de estos parámetros ha sido establecida bajo las políticas de gestión a través de las cuales la empresa basada en los requerimientos mensuales establece las cuatro categorías descritas, en base a las que define ciertas prioridades o desina una menor relevancia en el manejo de los productos que las conforman, de esta forma en la Figura 4-57., se muestra su ingreso en el software.

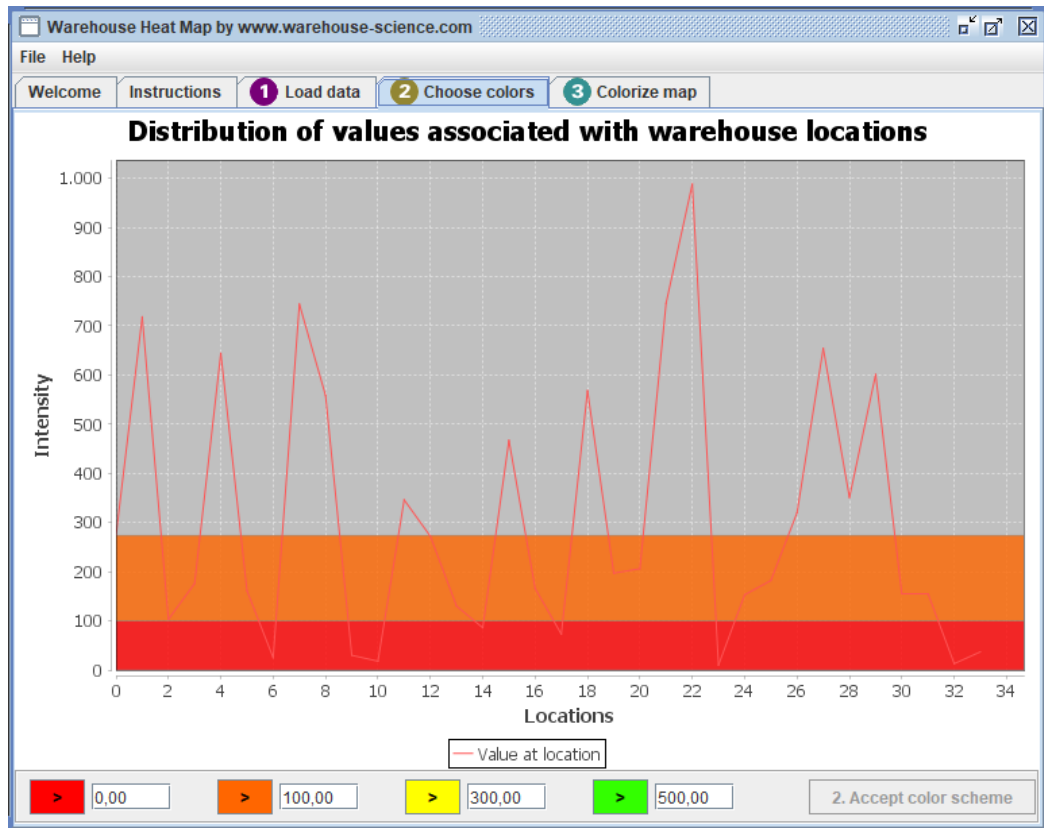


Figura 4-57. Configuración de colores por requerimiento en WhHeatMap.

Una vez que se han configurado los colores, se procede a cargar el mapa en blanco para que el software proceda a designar los colores que le corresponde a cada uno de los ítems, con ello se da lugar a la validación de la ubicación de cada ítem a través de la visualización de los colores asignados en el mapa resultante, el mismo se ha generado y se ha expuesto en la Figura 4-58.

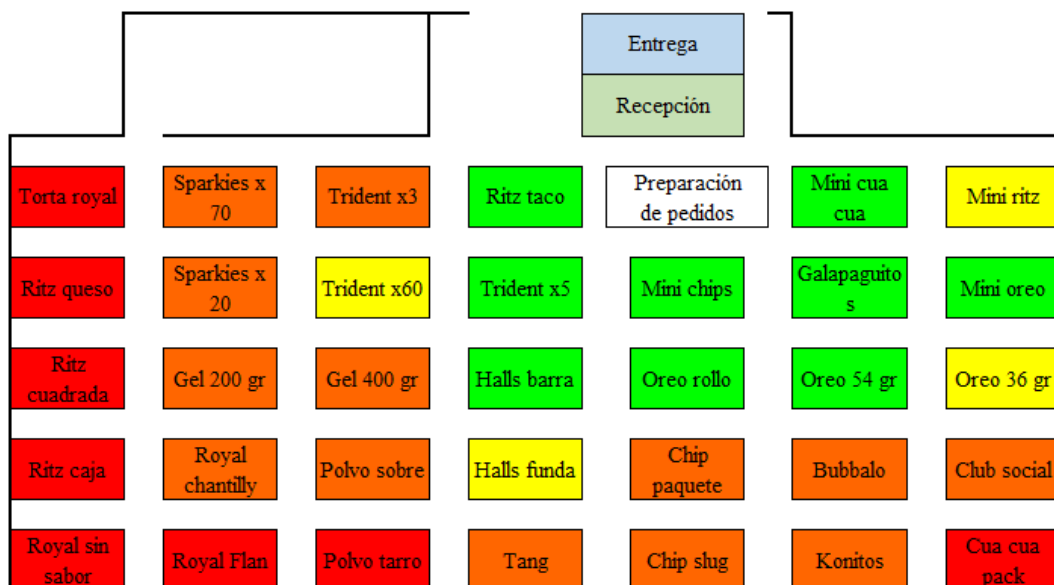


Figura 4-58. Mapa de bodega con coloración

Los resultados mostrados por el software WhHeatMap permiten reconocer que las ubicaciones asignadas son adecuadas, esto dado que los ítems de mayor requerimiento se encuentran posicionados en las ubicaciones que tienen relación directa con la zona de preparación de pedidos, y de manera progresiva se colocan más distantes los de requerimiento medio, bajo y mínimo, lo que valida y confirma que las posiciones definidas en la Figura 4-54., son adecuadas para llevar a cabo las operaciones de la distribuidora CAMDIS garantizando la optimización de recursos debido a la reducción de distancias y de tiempo requerido para su desarrollo, dando lugar a su vez a la optimización de costos requerida en la presente investigación.

4.9.8. Verificación de la implementación

A continuación, presentamos varias imágenes de la adecuación de la bodega de CAMDIS en las nuevas instalaciones.

En la Figura 4-59., apreciamos la organización de los pallets acorde a la nueva distribución obtenida con la ayuda de los softwares.



Figura 4-59. Distribución de pallets

La colocación de los pallets en la nueva bodega sigue la propuesta realizada a gerencia, como se observa en la Figura 4-60.



Figura 4-60. Colocación de pallets

A continuación, en la Figura 4-61., se muestra la mercadería organizada acorde a las ubicaciones obtenidas con los análisis de los softwares WhAffinity y WhHeatMap.



Figura 4-61. Ubicación de mercadería

4.9.9. Levantamiento de costos mensuales

Una vez que la distribuidora CAMDIS ha procedido a implementar el cambio de instalaciones sugerido bajo el alquiler de una nueva bodega con todas las prestaciones requeridas, así como las políticas de gestión interna que se han descrito en el nuevo modelo de gestión, se ha procedido a evaluar el desempeño del medio a través del levantamiento progresivo de los costos que se han generado desde que la misma lleva a cabo sus operaciones en las nuevas instalaciones, los criterios que se han considerado han sido los mismos que se detallan en la evaluación de costos iniciales para hacer factible un contraste de los cambios que se han manifestado y a través de ello justificar la validez de la propuesta, cabe aclarar que entre dichos cambios, al reducirse el tiempo requerido en las operaciones de gestión de bodega se ha procedido a trabajar con un responsable a tiempo parcial en la misma y ya no a tiempo completo, con los procesos actuales se requiere un tiempo total de 479.70 minutos, mientras que con los tiempos propuestos se necesita solamente de 241.57 minutos, así la relación entre el tiempo requerido de los procesos actuales y los tiempos propuestos es de 1,98 justificando la decisión antes realizada, así el detalle de los costos generados se incluye en la Tabla 4-14.

Tabla 4-14. SEGUIMIENTO DE LOS COSTOS DE FORMA MENSUAL

| DENOMINACIÓN | SEPTIEMBRE 2022 | OCTUBRE 2022 | NOVIEMBRE 2022 | DICIEMBRE 2022 | ENERO 2023 |
|--|--------------------|-----------------|-------------------|-------------------|---------------|
| Costos del local | \$1200,00 | \$1200,00 | \$1200,00 | \$1200,00 | \$1200,00 |
| Costos de mano de obra | \$294,47 | \$294,47 | \$294,47 | \$294,47 | \$294,47 |
| Costos de maquinaria | \$60,00 | \$60,00 | \$60,00 | \$60,00 | \$60,00 |
| Costos de combustible | \$1118,00 | \$1276,00 | \$1243,00 | \$1195,00 | \$1204,00 |
| Costos de administración | \$488,30 | \$479,20 | \$475,60 | \$472,28 | \$470,21 |
| Costos de mantenimiento y reparación | \$100,00 | \$100,00 | \$100,00 | \$100,00 | \$100,00 |
| Costos de servicios prestados por terceros | \$0,00 | \$0,00 | \$0,00 | \$0,00 | \$0,00 |
| Costos de suministros y servicios | \$172,50 | \$168,65 | \$169,70 | \$166,55 | \$165,30 |
| Total de costos | \$3.433,27 | \$3.578,32 | \$3.542,77 | \$3.488,30 | \$3.493,98 |
| Media muestral | \$3507,33 | | | | |

4.9.10. Prueba de hipótesis en base a los costos determinados.

El planteamiento de la hipótesis de investigación y la hipótesis nula propuesta ha descrito previamente lo siguiente:

- **Hipótesis de investigación**

H1: Los costos generados por la ejecución de los procesos que tienen lugar en la distribuidora CAMDIS son menores bajo la aplicación del modelo para la gestión de bodegas propuesto.

- **Hipótesis Nula**

H0: Los costos generados por la ejecución de los procesos que tienen lugar en la distribuidora CAMDIS no son menores bajo la aplicación del modelo para la gestión de bodegas propuesto.

Por lo que para plantear el modelo de evaluación se requiere definir dichas hipótesis de una manera mas concreta como se muestra a continuación:

$$H1: \text{Costos actuales} < \$3871,34$$

$$H0: \text{Costos actuales} \geq \$3871,34$$

Posteriormente se define que el nivel de significancia requerido es de $\alpha = 0,05$ dado que se propone de un 95% en el nivel de confianza al validar los costos para garantizar que los mismos hayan reducido.

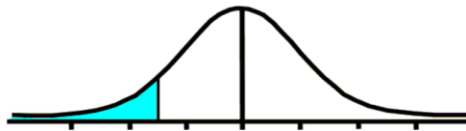
Definida la significancia, se procede a determinar la función de probabilidad, por lo que, dado que los datos recolectados son menores a 30, la misma habrá de definirse aplicando una distribución de tipo t-student en donde primero se definen los grados de libertad bajo las siguientes consideraciones:

$$GDL = (n - 1) = 5 - 1$$

$$GDL = 4$$

Bajo los grados de libertad definidos se identifica la zona de aceptación y se define el valor t comparando el mismo en la tabla de la distribución t-student como se muestra a continuación:

Tabla t-Student



| Grados de libertad | 0.25 | 0.1 | 0.05 | 0.025 | 0.01 | 0.005 |
|--------------------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| 1 | 1.0000 | 3.0777 | 6.3137 | 12.7062 | 31.8210 | 63.6559 |
| 2 | 0.8165 | 1.8856 | 2.9200 | 4.3027 | 6.9645 | 9.9250 |
| 3 | 0.7649 | 1.6377 | 2.3534 | 3.1824 | 4.5407 | 5.8408 |
| 4 | 0.7407 | 1.5332 | 2.1318 | 2.7765 | 3.7469 | 4.6041 |

Asociando el valor de los grados de libertad con la significancia, se ha podido determinar que el valor de t es igual a $\pm 2,1318$.

Habiendo definido el valor de t, se procede a estimar el valor de la desviación, y dado que no se dispone de una desviación estándar de la población, el mismo se procede a estimar a través del valor de la desviación de la muestra $\hat{\sigma}$, mismo que se ha estimado posterioridad a través de la función desvest.m en Excel, obteniendo un valor de 55,5 mismo que debe ajustarse por medio de la siguiente ecuación:

$$\hat{\sigma}_{\bar{x}} = \frac{\hat{\sigma}}{\sqrt{n}}$$

$$\hat{\sigma}_{\bar{x}} = \frac{55,5}{\sqrt{5}}$$

$$\hat{\sigma}_{\bar{x}} = 24,82$$

Ahora se calcula el valor del estadístico muestral estandarizado por medio de la siguiente ecuación:

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{\hat{\sigma}_{\bar{x}}}$$

$$t = \frac{3507,33 - 3871,34}{24,82}$$

$$t = -14,67$$

Finalmente se compara el valor t calculado de $t = -14,67$ con el obtenido en la tabla de $-2,1318$; lo que determina que bajo la prueba realizada se puede concluir que el costo si se ha reducido luego de la implementación del modelo de gestión de bodegas propuesto en la distribuidora CAMDIS.

4.10. Análisis de resultados de la propuesta implementada.

El costo actual de operación de la nueva bodega es en promedio de \$3507,33 mensuales, mientras que el costo mensual de operación de la bodega anterior es de \$3871,74, obteniendo una reducción de \$364,41 cada mes, esta reducción se debe al cambio en el valor de varios costos de operación:

El costo del local aumentó de no tener ningún valor económico a pagar un arriendo de \$1200.00 cada mes, el costo de mano de obra se redujo de \$568.94 mensuales a \$294.47 mensuales ya que el encargado de bodega trabaja a tiempo parcial, el costo de servicios prestados por terceros se eliminó debido a que el colaborador que prestaba este servicio decidió no renovar su contrato con la distribuidora por motivos netamente personales, por otro lado CAMDIS decidió optar por no contratar nuevamente estos servicios, cubriendo con sus propios camiones y personal la totalidad de la distribución y logística de M6 y en su defecto resolvió utilizar el dinero que invertía en dichos servicios para costear los futuros gastos de arriendo de las nuevas instalaciones, el costo de maquinaria aumentó de 50.00 dólares a 60.00 dólares cada mes debido a que se necesitó de la adquisición de un nuevo teléfono celular para cubrir la ruta que tenía la persona que trabajada por servicios prestados, el costo de combustible se incrementó de \$1028 a \$1207.20 mensuales (promedio del consumo de combustible entre septiembre de 2022 y enero de 2023) porque en la actualidad CAMDIS se hace cargo con sus medios de despacho de la Ruta M6, los costos administrativos aumentaron de \$463.40 a \$477.12 (promedio de los costos administrativos entre septiembre de 2022 y enero de 2023) cada mes debido a que fue necesario cubrir el costo extra de las hojas de papel, toners para la impresión de facturas, y documentos electrónicos adicionales que genera la Ruta M6, también fue necesaria la adquisición de una nueva licencia del programa de ventas para la misma, los costos de mantenimiento y preparación se mantienen, y para finalizar el costo de suministros y servicios pasa de \$161,00 a \$168.54 mensuales (promedio de costos de suministros y servicios entre septiembre de 2022 y enero de 2023) ya que actualmente CAMDIS cubre el costo del plan de telefonía móvil de la Ruta M6, como se muestra en la Tabla 4-15.

Tabla 4-15. COMPARACIÓN ENTRE COSTOS ACTUALES Y ANTERIORES

| DENOMINACIÓN | COSTOS ACTUALES | COSTOS ANTERIORES |
|--|-----------------|-------------------|
| Costos del local | \$1200,00 | \$0,00 |
| Costos de mano de obra | \$294,47 | \$568,94 |
| Costos de maquinaria | \$60,00 | \$50,00 |
| Costos de combustible | \$1207,20 | \$1028,00 |
| Costos de administración | \$477,12 | \$463,40 |
| Costos de mantenimiento y reparación | \$100,00 | \$100,00 |
| Costos de servicios prestados por terceros | \$0,00 | \$1500,00 |
| Costos de suministros y servicios | \$168,54 | \$161,00 |
| TOTAL | \$3507,33 | \$3871,74 |

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS

5.1. Conclusiones

Se determina que CAMDIS debe trabajar bajo el esquema de estos cinco procesos: recepción de mercadería, colocación, almacenamiento, preparación de pedidos y revisión empaque y despacho para mejorar el desarrollo de sus procesos y simplificar las actividades del encargado de bodega.

Se establece la reducción en las distancias recorridas en 56.75m por el encargado de bodega, en las instalaciones anteriores su recorrido era de 210.80m, con respecto a las instalaciones actuales donde su recorrido es de 154.05m, de la misma manera se evidencia una reducción en los tiempos estimados para cumplir con los procesos en 238 min, donde el tiempo requerido en las instalaciones anteriores era de 479.70 min, mientras que el tiempo necesario en las instalaciones nuevas es de 241.57 min.

Con la ayuda de software especializado (WhAffinity y WhHeatMap) se obtiene la distribución ideal de todos los productos que comercializa CAMDIS en la nueva bodega, al combinar la demanda de los productos con la afinidad entre parejas de productos y la validación de la ubicación con el mapa de calor, lo cual garantiza un aprovechamiento adecuado de las instalaciones, logrando evitar que productos con baja demanda estén ubicados cerca de la zona de preparación de pedidos y los productos con mayor afinidad y demandados estén los más cerca posible de dicha zona de preparación.

Se identifica una reducción en los costos operativos al implementar las propuestas de mejora en CAMDIS de \$364.41 mensuales, debido a que se reducen los costos operativos de \$3871.74 de las instalaciones anteriores con respecto a los costos operativos de las nuevas instalaciones que comprenden un valor de \$3507.33.

Al utilizar la herramienta estadística T-student confirmamos la existencia de la reducción de los costos en CAMDIS luego de la implementación del modelo de gestión

de bodegas propuesto debido a que el valor de t calculado es de $-14,67$ con respecto al valor de $t = -2,1318$ obtenido de de la tabla.

5.2. Recomendaciones

Incentivar a la implementación de un WMS, o sistema de gestión de almacenes, que es un software que ayuda a las distribuidoras comerciales o empresas a controlar y gestionar todas las operaciones que se realizan día a día en la bodega, desde el primer momento en que la mercadería y los materiales ingresan en el centro de distribución hasta el momento de su despacho.

Realizar capacitaciones continuas al encargado de bodega en materias de gestión de almacenes, control de inventarios, mejora continua, técnicas de almacenamiento y más afines, para garantizar el adecuado desenvolvimiento del bodeguero al realizar sus actividades diarias.

Analizar la cobertura de las rutas actuales de las diferentes máquinas, con el propósito de optimizar los recursos empleados como combustible, para obtener mejores resultados.

Elaborar instructivos de trabajo para el encargado de bodega ya que no existe ningún documento que explique las actividades que debe realizar, los recorridos que debe seguir en la bodega, los tiempos que debe respetar para cumplir con sus funciones de manera satisfactoria y acorde al giro de negocio que requiere CAMDIS.

Realizar un estudio de tiempos y movimientos para determinar los tiempos estándar de las actividades que componen los cinco procesos de CAMDIS, y también analizar los movimientos que son realizados por el encargado de bodega para llevar a cabo dichos procesos.

5.3. Bibliografía

- [1] Y. Nunez-Castaneda, M. Moreno-Samanamud, M. Shinno-Huamani, F. Maradiegue-Tuesta, y J. Alvarez-Merino, «Improvement of Warehouses of Distribution Companies through Lean Warehouse and an Allocation Algorithm», en *2019 7th International Engineering, Sciences and Technology Conference (IESTEC)*, IEEE, oct. 2019, pp. 473-478. doi: 10.1109/IESTEC46403.2019.00091.
- [2] Y. N. Wu, W. Luo, y X. Ba, «Warehouse Management System Applicable to Small and Medium Retailer Enterprises», *Adv Mat Res*, vol. 255-260, may 2011, doi: 10.4028/www.scientific.net/AMR.255-260.2867.
- [3] I. G. Fomina y V. V. Samoylov, «Applying of innovative methods in warehouse management», en *2017 IEEE Conference of Russian Young Researchers in Electrical and Electronic Engineering (EIConRus)*, IEEE, 2017. doi: 10.1109/EIConRus.2017.7910814.
- [4] R. de Koster, T. Le-Duc, y K. J. Roodbergen, «Design and control of warehouse order picking: A literature review», *Eur J Oper Res*, vol. 182, n.º 2, oct. 2007, doi: 10.1016/j.ejor.2006.07.009.
- [5] A. Freile, J. Gutiérrez López, y S. López Iglesias, «Reduction in picking times orders for delivery in a national distribution center: A case study», en *Proceedings of the 17th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: "Industry, Innovation, and Infrastructure for Sustainable Cities and Communities"*, Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions, 2019. doi: 10.18687/LACCEI2019.1.1.366.
- [6] T. van Gils, K. Ramaekers, K. Braekers, B. Depaire, y A. Caris, «Increasing order picking efficiency by integrating storage, batching, zone picking, and routing policy decisions», *Int J Prod Econ*, vol. 197, mar. 2018, doi: 10.1016/j.ijpe.2017.11.021.
- [7] M. Calzavara, C. H. Glock, E. H. Grosse, y F. Sgarbossa, «An integrated storage assignment method for manual order picking warehouses considering cost,

- workload and posture», *Int J Prod Res*, vol. 57, n.º 8, abr. 2019, doi: 10.1080/00207543.2018.1518609.
- [8] E. Zunic, A. Besirevic, R. Skrobo, H. Hasic, K. Hodzic, y A. Djedovic, «Design of optimization system for warehouse order picking in real environment», en *2017 XXVI International Conference on Information, Communication and Automation Technologies (ICAT)*, IEEE, oct. 2017. doi: 10.1109/ICAT.2017.8171630.
- [9] S. Arunyanart, P. Tangkitipanusawat, y K. Yoshimoto, «Improving efficiency on warehouse management: A case study of beverage company's distribution center», *Asia-Pacific Journal of Science and Technology*, vol. 24, n.º 3, 2019, [En línea]. Disponible en: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85074051489&partnerID=40&md5=2c834f3a8c79311d9624252df21777eb>
- [10] S. A. Altarazi y M. M. Ammouri, «Concurrent manual-order-picking warehouse design: a simulation-based design of experiments approach», *Int J Prod Res*, vol. 56, n.º 23, dic. 2018, doi: 10.1080/00207543.2017.1421780.
- [11] R. B. M. De Koster, A. L. Johnson, y D. Roy, «Warehouse design and management», *Int J Prod Res*, vol. 55, n.º 21, nov. 2017, doi: 10.1080/00207543.2017.1371856.
- [12] T. Phupattarakit y P. Chutima, «Warehouse Management Improvement for a Textile Manufacturer», en *2019 IEEE 6th International Conference on Industrial Engineering and Applications (ICIEA)*, IEEE, abr. 2019. doi: 10.1109/IEA.2019.8714853.
- [13] Y.-C. Ho y J.-W. Lin, «Improving order-picking performance by converting a sequential zone-picking line into a zone-picking network», *Comput Ind Eng*, vol. 113, pp. 241-255, nov. 2017, doi: 10.1016/j.cie.2017.09.014.
- [14] C. H. Glock y E. H. Grosse, «Storage policies and order picking strategies in U-shaped order-picking systems with a movable base», *Int J Prod Res*, vol. 50, n.º 16, ago. 2012, doi: 10.1080/00207543.2011.588621.

- [15] S. Quader y K. K. Castillo-Villar, «Design of an enhanced multi-aisle order-picking system considering storage assignments and routing heuristics», *Robot Comput Integr Manuf*, vol. 50, abr. 2018, doi: 10.1016/j.rcim.2015.12.009.
- [16] N. Boysen, R. de Koster, y F. Weidinger, «Warehousing in the e-commerce era: A survey», *Eur J Oper Res*, vol. 277, n.º 2, pp. 396-411, sep. 2019, doi: 10.1016/j.ejor.2018.08.023.
- [17] F. Yener y H. R. Yazgan, «Optimal warehouse design: Literature review and case study application», *Comput Ind Eng*, vol. 129, mar. 2019, doi: 10.1016/j.cie.2019.01.006.
- [18] R. M. Elbert, T. Franzke, C. H. Glock, y E. H. Grosse, «The effects of human behavior on the efficiency of routing policies in order picking: The case of route deviations», *Comput Ind Eng*, vol. 111, sep. 2017, doi: 10.1016/j.cie.2016.11.033.
- [19] B. Bahrami, E.-H. Aghezzaf, y V. Limère, «Enhancing the order picking process through a new storage assignment strategy in forward-reserve area», *Int J Prod Res*, vol. 57, n.º 21, nov. 2019, doi: 10.1080/00207543.2019.1567953.
- [20] F. H. Staudt, G. Alpan, M. Di Mascolo, y C. M. T. Rodriguez, «Warehouse performance measurement: a literature review», *Int J Prod Res*, vol. 53, n.º 18, sep. 2015, doi: 10.1080/00207543.2015.1030466.
- [21] S. Hamali, C. Hidayat, A. W. N. Shadrina, A. A. Pramesti, y F. F. Handoyo, «Improving Warehouse Layout and Allocation Optimization in Catering Services Company», en *2019 International Conference on Information Management and Technology (ICIMTech)*, IEEE, ago. 2019. doi: 10.1109/ICIMTech.2019.8843788.
- [22] A. Harb, A. Kassem, M. A. Chartouni, y L. B. Chaaya, «Effects of Warehouse Management and engineering system on cost reduction and operations improvement», en *2016 Sixth International Conference on Digital Information Processing and Communications (ICDIPC)*, IEEE, abr. 2016. doi: 10.1109/ICDIPC.2016.7470783.
- [23] L. Su y H. Wang, «Analysis on Electronic Warehouse Receipt of Bulk Commodity in Supply Chain Finance Practice», en *2020 International*

Conference on Computer Information and Big Data Applications (CIBDA), IEEE, abr. 2020. doi: 10.1109/CIBDA50819.2020.00016.

- [24] M. Katunze, A. Kuteesa, T. Mijumbi, y D. Mahebe, «Uganda Warehousing Receipt System: Improving Market Performance and Productivity», *African Development Review*, vol. 29, n.º S2, jun. 2017, doi: 10.1111/1467-8268.12268.
- [25] Y. A. A. Sukma y E. R. E. Sirait, «The Revitalization of Warehouse Receipt System Through Business Process Improvement in Order to Support National Food Security», en *2018 International Conference on ICT for Rural Development (IC-ICTRuDev)*, IEEE, oct. 2018. doi: 10.1109/ICICTR.2018.8706870.
- [26] Suwarni, B. N. Indriyanto, E. R. Kaburuan, Parwito, E. Darwiyanto, y J. W. Simatupang, «Implementation SCRUM Method in Warehouse Receipt System Development», en *2018 International Conference on Orange Technologies (ICOT)*, IEEE, oct. 2018. doi: 10.1109/ICOT.2018.8705877.
- [27] L. Wang, T. Xu, y S. Zhu, «Supply Chain Decision-Making Based on Warehouse Receipt Pledge and Risk Consideration under Twice Ordering Mode», *Math Probl Eng*, vol. 2018, jul. 2018, doi: 10.1155/2018/9310165.
- [28] J. Gu, M. Goetschalckx, y L. F. McGinnis, «Research on warehouse design and performance evaluation: A comprehensive review», *Eur J Oper Res*, vol. 203, n.º 3, pp. 539-549, jun. 2010, doi: 10.1016/j.ejor.2009.07.031.

5.4. Anexos

Anexo 5-1. ARTÍCULOS SELECCIONADOS

| NOMBRE DEL ARTÍCULO | BASE DE DATOS | AÑO | PAÍS |
|--|----------------|------|-----------------|
| A1. Warehouse performance measurement: a literature review | Web of Science | 2015 | Brasil |
| A2. Effects of Warehouse Management and Engineering System on Cost Reduction and Operations Improvement | IEEE | 2016 | Líbano |
| A3. The effects of human behavior on the efficiency of routing policies in order picking: the case of route deviations | Web of Science | 2016 | Alemania |
| A4. Uganda Warehousing Receipt System: Improving Market Performance and Productivity | Web of Science | 2016 | Uganda |
| A5. Concurrent manual-orderpicking warehouse design: a simulation-based design of experiments approach | Web of Science | 2016 | Australia |
| A6. Warehouse design and management | Web of Science | 2017 | Países Bajos |
| A7. Increasing Order Picking Efficiency by Integrating Storage, Batching, Zone Picking, and Routing Policy Decisions | Web of Science | 2017 | Bélgica |
| A8. Applying of Innovative Methods in Warehouse Management | Scopus | 2017 | Rusia |
| A9. The Revitalization of Warehouse Receipt System Through Business Process Improvement in Order to Support National Food Security | IEEE | 2018 | Indonesia |
| A10. Optimization of Warehouse Management in the Specific Assembly and Distribution Company: a Case Study | Scopus | 2018 | República Checa |
| A11. Supply Chain Decision-Making Based on Warehouse Receipt Pledge and Risk Consideration under Twice Ordering Mode | Web of Science | 2018 | China |
| A12. Implementation SCRUM Method in Warehouse Receipt System Development | IEEE | 2018 | Indonesia |

ARTÍCULOS SELECCIONADOS (Continuación Anexo 5-1)

| NOMBRE DEL ARTÍCULO | BASE DE DATOS | AÑO | PAÍS |
|---|----------------|------|----------------|
| A13. Design of optimization system for warehouse order picking in real environment. | IEEE | 2018 | Bosnia |
| A14. An integrated storage assignment method for manual order picking warehouses considering cost, workload and posture | Web of Science | 2018 | Alemania |
| A15. Design and control of warehouse order picking: A literature review | Web of Science | 2018 | Bosnia |
| A16. Design of an enhanced multiaisle order-picking system considering storage assignments and routing heuristics | Scopus | 2018 | Estados Unidos |
| A17. Design of Intelligent Warehouse Management System | Scopus | 2018 | China |
| A18. Enhancing the order picking process through a new storage assignment strategy in forwardreserve area | Web of Science | 2019 | Bélgica |
| A19. Improving efficiency on warehouse management: a case study of beverage company's distribution center | Scopus | 2019 | Tailandia |
| A20. Improving Warehouse Layout And Allocation Optimization in Catering Services Company | IEEE | 2019 | Indonesia |
| A21. Optimal warehouse design: Literature review and case study application | Web of Science | 2019 | Turquía |
| A22. Warehouse Management Improvement for a Textile Manufacturer | Scopus | 2019 | Tailandia |
| A23. Reduction in picking times orders for delivery in a national distribution center: A case study | Web of Science | 2019 | Ecuador |
| A24. Analysis on Electronic Warehouse Receipt of Bulk Commodity in Supply Chain Finance Practice | IEEE | 2020 | China |

Anexo 5-2. DATOS DE LAS VENTAS DE ENERO 2023

| ID FACTURA | SKU |
|---------------------|---------------------|
| FA001-002-000130144 | GELATINA 400GR |
| FA001-002-000130144 | GELATINA 400GR |
| FA001-002-000130144 | GELATINA 400GR |
| FA001-002-000130144 | GELATINA 400GR |
| FA001-002-000130145 | GELATINA 200GR |
| FA001-002-000130145 | GELATINA 200GR |
| FA001-002-000130145 | GELATINA 200GR |
| FA001-002-000130145 | GELATINA 200GR |
| FA001-002-000130145 | GELATINA 200GR |
| FA001-002-000130145 | GELATINA 200GR |
| FA001-002-000130145 | GELATINA 200GR |
| FA001-002-000130145 | GELATINA 400GR |
| FA001-002-000130145 | GELATINA 400GR |
| FA001-002-000130146 | HALLS BARRA |
| FA001-002-000130146 | OREO ROLLO |
| FA001-002-000130147 | GALAPAGUITOS 50G |
| FA001-002-000130147 | GALAPAGUITOS 50G |
| FA001-002-000130147 | HALLS BARRA |
| FA001-002-000130147 | MINI CHIPS AHOY 50G |
| FA001-002-000130147 | MINI CHIPS AHOY 50G |
| FA001-002-000130147 | MINI CUACUA 42G |
| FA001-002-000130147 | MINI CUACUA 42G |
| FA001-002-000130147 | MINI RITZ 50G |
| FA001-002-000130147 | MINI RITZ 50G |
| FA001-002-000130147 | OREO 36 VAINILLA |
| FA001-002-000130147 | OREO 36 VAINILLA |
| FA001-002-000130147 | OREO 54G VAINILLA |
| FA001-002-000130147 | OREO 54G VAINILLA |
| FA001-002-000130147 | OREO 54G VAINILLA |
| FA001-002-000130147 | OREO 54G VAINILLA |
| FA001-002-000130147 | OREO ROLLO |
| FA001-002-000130147 | TRIDENT X5 |
| FA001-002-000130147 | TRIDENT X5 |
| FA001-002-000130147 | TRIDENT X60 |
| FA001-002-000130147 | TRIDENT X60 |
| FA001-002-000130147 | TRIDENT X60 |
| FA001-002-000130148 | MINI CHIPS AHOY 50G |
| FA001-002-000130148 | MINI CUACUA 42G |
| FA001-002-000130148 | MINI OREO 54U |

DATOS DE LAS VENTAS DE ENERO 2023 (Continuación Anexo 5-1)

| ID FACTURA | SKU |
|---------------------|-----------------------|
| FA001-002-000130149 | HALLS BARRA |
| FA001-002-000130149 | HALLS BARRA |
| FA001-002-000130150 | CHIPS PAQUETE AHOY X6 |
| FA001-002-000130150 | GALAPAGUITOS 50G |
| FA001-002-000130150 | KONITOS |
| FA001-002-000130150 | KONITOS |
| FA001-002-000130150 | MINI CHIPS AHOY 50G |
| FA001-002-000130150 | MINI CUACUA 42G |
| FA001-002-000130150 | MINI OREO 54U |
| FA001-002-000130150 | OREO ROLLO |
| FA001-002-000130150 | OREO ROLLO |
| FA001-002-000130151 | MINI CUACUA 42G |
| FA001-002-000130151 | RITZ TACO |
| FA001-002-000130152 | BUBBALOO |
| FA001-002-000130152 | RITZ TACO |
| FA001-002-000130152 | RITZ TACO |
| FA001-002-000130154 | HALLS FUNDA |
| FA001-002-000130154 | HALLS BARRA |
| FA001-002-000130154 | MINI CHIPS AHOY 50G |
| FA001-002-000130154 | MINI CHIPS AHOY 50G |
| FA001-002-000130154 | MINI CHIPS AHOY 50G |
| FA001-002-000130154 | MINI CHIPS AHOY 50G |
| FA001-002-000130154 | MINI CHIPS AHOY 50G |
| FA001-002-000130154 | MINI CHIPS AHOY 50G |
| FA001-002-000130154 | MINI CHIPS AHOY 50G |
| FA001-002-000130154 | MINI CHIPS AHOY 50G |
| FA001-002-000130155 | MINI CHIPS AHOY 50G |
| FA001-002-000130155 | TRIDENT X5 |
| FA001-002-000130160 | HALLS FUNDA |
| FA001-002-000130160 | HALLS FUNDA |
| FA001-002-000130160 | HALLS FUNDA |
| FA001-002-000130160 | OREO 36 VAINILLA |
| FA001-002-000130160 | OREO ROLLO |
| FA001-002-000130160 | OREO ROLLO |
| FA001-002-000130160 | TRIDENT X3 |
| FA001-002-000130160 | TRIDENT X5 |
| FA001-002-000130160 | TRIDENT X5 |
| FA001-002-000130161 | OREO ROLLO |
| FA001-002-000130161 | OREO ROLLO |
| FA001-002-000130161 | TANG SOBRE |

DATOS DE LAS VENTAS DE ENERO 2023 (Continuación Anexo 5-1)

| ID FACTURA | SKU |
|---------------------|---------------------|
| FA001-002-000130163 | OREO 54G VAINILLA |
| FA001-002-000130163 | GELATINA 400GR |
| FA001-002-000130163 | GELATINA 400GR |
| FA001-002-000130163 | GELATINA 400GR |
| FA001-002-000130165 | CLUB SOCIAL |
| FA001-002-000130165 | GALAPAGUITOS 50G |
| FA001-002-000130165 | HALLS BARRA |
| FA001-002-000130165 | HALLS BARRA |
| FA001-002-000130165 | MINI CHIPS AHOY 50G |
| FA001-002-000130165 | OREO 54G VAINILLA |
| FA001-002-000130165 | OREO 54G VAINILLA |
| FA001-002-000130165 | OREO ROLLO |
| FA001-002-000130165 | RITZ TACO |
| FA001-002-000130165 | GELATINA 200GR |
| FA001-002-000130165 | GELATINA 200GR |
| FA001-002-000130165 | GELATINA 400GR |
| FA001-002-000130165 | GELATINA 400GR |
| FA001-002-000130165 | TANG SOBRE |
| FA001-002-000130165 | TRIDENT X3 |
| FA001-002-000130165 | TRIDENT X3 |
| FA001-002-000130165 | TRIDENT X5 |
| FA001-002-000130167 | RITZ TACO |
| FA001-002-000130167 | RITZ TACO |
| FA001-002-000130168 | BUBBALOO |
| FA001-002-000130168 | BUBBALOO |
| FA001-002-000130168 | MINI CHIPS AHOY 50G |
| FA001-002-000130169 | OREO 54G VAINILLA |
| FA001-002-000130169 | OREO ROLLO |
| FA001-002-000130170 | MINI CUACUA 42G |
| FA001-002-000130170 | POLVO SOBRE 20G |
| FA001-002-000130171 | CHIPS SLUG 135G |
| FA001-002-000130171 | CHIPS SLUG 135G |
| FA001-002-000130171 | MINI CHIPS AHOY 50G |
| FA001-002-000130171 | RITZ TACO |
| FA001-002-000130173 | GALAPAGUITOS 50G |
| FA001-002-000130173 | MINI CHIPS AHOY 50G |
| FA001-002-000130173 | MINI RITZ 50G |
| FA001-002-000130173 | OREO ROLLO |
| FA001-002-000130174 | MINI CHIPS AHOY 50G |

DATOS DE LAS VENTAS DE ENERO 2023 (Continuación Aneo 5-1)

| ID FACTURA | SKU |
|---------------------|---------------------|
| FA001-002-000130179 | GELATINA 400GR |
| FA001-002-000130179 | GELATINA 400GR |
| FA001-002-000130179 | GELATINA 400GR |
| FA001-002-000130180 | BUBBALOO |
| FA001-002-000130180 | BUBBALOO |
| FA001-002-000130180 | BUBBALOO |
| FA001-002-000130180 | OREO ROLLO |
| FA001-002-000130180 | OREO ROLLO |
| FA001-002-000130180 | RITZ CAJA 20x4 |
| FA001-002-000130182 | BUBBALOO |
| FA001-002-000130182 | BUBBALOO |
| FA001-002-000130182 | BUBBALOO |
| FA001-002-000130182 | BUBBALOO |
| FA001-002-000130182 | BUBBALOO |
| FA001-002-000130182 | BUBBALOO |
| FA001-002-000130182 | GALAPAGUITOS 50G |
| FA001-002-000130182 | GALAPAGUITOS 50G |
| FA001-002-000130182 | GALAPAGUITOS 50G |
| FA001-002-000130182 | GALAPAGUITOS 50G |
| FA001-002-000130182 | MINI CHIPS AHOY 50G |
| FA001-002-000130182 | MINI CHIPS AHOY 50G |
| FA001-002-000130182 | MINI CHIPS AHOY 50G |
| FA001-002-000130182 | MINI CHIPS AHOY 50G |
| FA001-002-000130182 | MINI CUACUA 42G |
| FA001-002-000130182 | MINI CUACUA 42G |
| FA001-002-000130182 | MINI CUACUA 42G |
| FA001-002-000130182 | OREO 36 VAINILLA |
| FA001-002-000130182 | GELATINA 400GR |
| FA001-002-000130182 | GELATINA 400GR |
| FA001-002-000130182 | GELATINA 400GR |
| FA001-002-000130183 | OREO 54G VAINILLA |
| FA001-002-000130183 | OREO ROLLO |
| FA001-002-000130183 | RITZ TACO |
| FA001-002-000130184 | GALAPAGUITOS 50G |
| FA001-002-000130184 | HALLS BARRA |
| FA001-002-000130184 | MINI CHIPS AHOY 50G |
| FA001-002-000130184 | MINI CUACUA 42G |
| FA001-002-000130184 | MINI OREO 54U |
| FA001-002-000130184 | MINI RITZ 50G |
| FA001-002-000130184 | OREO 54G VAINILLA |

Anexo 5-3. AFINIDAD POR SKU DE LAS VENTAS DE ENERO DE 2023

| SKU | # PEDIDOS QUE CONTIENE | # PEDIDOS COMPLETOS | % PEDIDOS COMPLETOS |
|-------------------------|------------------------|---------------------|---------------------|
| MINI CHIPS AHOY 50G | 988 | 30 | 3 |
| OREO 54G VAINILLA | 746 | 36 | 5 |
| GALAPAGUITOS 50G | 744 | 18 | 2 |
| MINI CUACUA 42G | 718 | 9 | 1 |
| RITZ TACO | 654 | 43 | 7 |
| OREO ROLLO | 644 | 53 | 8 |
| TRIDENT X5 | 601 | 60 | 10 |
| HALLS BARRA | 568 | 54 | 10 |
| MINI OREO 54U | 558 | 18 | 3 |
| OREO 36 VAINILLA | 467 | 31 | 7 |
| TRIDENT X60 | 351 | 20 | 6 |
| HALLS FUNDA | 346 | 23 | 7 |
| MINI RITZ 50G | 320 | 8 | 3 |
| BUBBALOO | 274 | 10 | 4 |
| CHIPS PAQUETE AHOY X6 | 272 | 1 | 0 |
| GELATINA 400GR | 206 | 18 | 9 |
| POLVO SOBRE 20G | 197 | 21 | 11 |
| CHIPS SLUG 135G | 182 | 7 | 4 |
| CLUB SOCIAL | 176 | 9 | 5 |
| TANG SOBRE | 166 | 15 | 9 |
| ROYAL CHANTILLY | 161 | 18 | 11 |
| GELATINA 200GR | 155 | 17 | 11 |
| TRIDENT X3 | 155 | 8 | 5 |
| SPARKIESX20 | 153 | 7 | 5 |
| KONITOS | 130 | 0 | 0 |
| SPARKIESX70 | 103 | 4 | 4 |
| CUA CUA PACK 24X9 | 86 | 0 | 0 |
| POLVO TARRO 100G | 73 | 0 | 0 |
| ROYAL FLAN VAINILLA 80G | 37 | 1 | 3 |
| TORTA ROYAL | 30 | 4 | 13 |
| RITZ QUESO X6 | 25 | 2 | 8 |
| RITZ CUADRADA 297G | 18 | 0 | 0 |
| ROYAL SIN SABOR | 13 | 0 | 0 |
| RITZ CAJA 20x4 | 10 | 0 | 0 |

Anexo 5-4. AFINIDAD POR PAREJAS DE SKU DE LAS VENTAS DE ENERO
DE 2023

| SKU 1 | SKU 2 | # de pedidos que contiene | # pedidos completos | % pedidos completos |
|---------------------|---------------------|---------------------------|---------------------|---------------------|
| GALAPAGUITOS 50G | MINI CHIPS AHOY 50G | 502 | 25 | 5 |
| MINI CHIPS AHOY 50G | MINI CUACUA 42G | 460 | 16 | 3 |
| GALAPAGUITOS 50G | MINI CUACUA 42G | 418 | 11 | 3 |
| MINI CHIPS AHOY 50G | MINI OREO 54U | 370 | 13 | 4 |
| MINI CHIPS AHOY 50G | OREO 54G VAINILLA | 323 | 8 | 2 |
| MINI CUACUA 42G | MINI OREO 54U | 289 | 7 | 2 |
| MINI CHIPS AHOY 50G | RITZ TACO | 289 | 7 | 2 |
| GALAPAGUITOS 50G | MINI OREO 54U | 286 | 1 | 0 |
| MINI CHIPS AHOY 50G | OREO ROLLO | 270 | 6 | 2 |
| OREO 54G VAINILLA | OREO ROLLO | 259 | 18 | 7 |
| GALAPAGUITOS 50G | OREO 54G VAINILLA | 245 | 4 | 2 |
| MINI CUACUA 42G | OREO 54G VAINILLA | 238 | 3 | 1 |
| HALLS BARRA | TRIDENT X5 | 230 | 31 | 13 |
| OREO 36 VAINILLA | OREO 54G VAINILLA | 225 | 27 | 12 |
| OREO 54G VAINILLA | RITZ TACO | 223 | 18 | 8 |
| GALAPAGUITOS 50G | RITZ TACO | 215 | 1 | 0 |
| MINI CHIPS AHOY 50G | OREO 36 VAINILLA | 209 | 5 | 2 |
| MINI CUACUA 42G | RITZ TACO | 209 | 4 | 2 |
| MINI CHIPS AHOY 50G | TRIDENT X5 | 201 | 5 | 2 |
| HALLS BARRA | MINI CHIPS AHOY 50G | 200 | 5 | 3 |
| MINI CHIPS AHOY 50G | MINI RITZ 50G | 198 | 1 | 1 |
| OREO ROLLO | RITZ TACO | 197 | 10 | 5 |
| MINI CUACUA 42G | OREO ROLLO | 192 | 5 | 3 |
| GALAPAGUITOS 50G | OREO ROLLO | 189 | 2 | 1 |
| GALAPAGUITOS 50G | MINI RITZ 50G | 184 | 4 | 2 |
| MINI OREO 54U | OREO 54G VAINILLA | 176 | 1 | 1 |
| MINI OREO 54U | RITZ TACO | 171 | 9 | 5 |
| GALAPAGUITOS 50G | OREO 36 VAINILLA | 170 | 4 | 2 |
| MINI CUACUA 42G | MINI RITZ 50G | 165 | 2 | 1 |
| MINI CUACUA 42G | OREO 36 VAINILLA | 160 | 2 | 1 |
| OREO 36 VAINILLA | OREO ROLLO | 155 | 7 | 5 |
| OREO 54G VAINILLA | TRIDENT X5 | 154 | 12 | 8 |
| OREO ROLLO | TRIDENT X5 | 153 | 9 | 6 |
| MINI OREO 54U | OREO ROLLO | 152 | 2 | 1 |
| HALLS BARRA | OREO 54G VAINILLA | 152 | 6 | 4 |

AFINIDAD POR PAREJAS DE SKU DE LAS VENTAS DE ENERO (Continuación)

Anexo 5-3)

| SKU 1 | SKU 2 | # de pedidos que contiene | # pedidos completos | % pedidos completos |
|------------------|---------------------|---------------------------|---------------------|---------------------|
| GALAPAGUITOS | HALLS BARRA | 151 | 0 | 0 |
| MINI OREO 54U | MINI RITZ 50G | 149 | 5 | 3 |
| HALLS BARRA | OREO ROLLO | 145 | 7 | 5 |
| HALLS BARRA | MINI CUACUA 42G | 144 | 2 | 1 |
| HALLS BARRA | RITZ TACO | 138 | 4 | 3 |
| GALAPAGUITOS | TRIDENT X5 | 138 | 2 | 1 |
| MINI OREO 54U | OREO 36 VAINILLA | 136 | 5 | 4 |
| OREO 36 VAINILLA | RITZ TACO | 131 | 6 | 5 |
| RITZ TACO | TRIDENT X5 | 131 | 5 | 4 |
| HALLS FUNDA | MINI CHIPS AHOY 50G | 124 | 4 | 3 |
| TRIDENT X5 | TRIDENT X60 | 122 | 13 | 11 |
| MINI CHIPS AHOY | TRIDENT X60 | 122 | 5 | 4 |
| HALLS BARRA | HALLS FUNDA | 120 | 11 | 9 |
| MINI RITZ 50G | OREO 54G VAINILLA | 116 | 0 | 0 |
| BUBBALOO | MINI CHIPS AHOY 50G | 114 | 4 | 4 |
| MINI RITZ 50G | RITZ TACO | 114 | 1 | 1 |
| CHIPS PAQUETE | GALAPAGUITOS 50G | 110 | 2 | 2 |
| HALLS BARRA | TRIDENT X60 | 108 | 7 | 6 |
| MINI OREO 54U | TRIDENT X5 | 108 | 3 | 3 |
| CHIPS PAQUETE | RITZ TACO | 107 | 0 | 0 |
| CHIPS PAQUETE | OREO ROLLO | 106 | 1 | 1 |
| HALLS FUNDA | TRIDENT X5 | 104 | 8 | 8 |
| CHIPS PAQUETE | OREO 54G VAINILLA | 103 | 2 | 2 |
| CHIPS PAQUETE | MINI CUACUA 42G | 103 | 0 | 0 |
| CHIPS SLUG 135G | MINI CHIPS AHOY 50G | 103 | 0 | 0 |
| BUBBALOO | GALAPAGUITOS 50G | 99 | 2 | 2 |
| HALLS BARRA | MINI OREO 54U | 95 | 2 | 2 |
| GALAPAGUITOS | HALLS FUNDA | 94 | 1 | 1 |
| OREO 36 VAINILLA | TRIDENT X5 | 94 | 3 | 3 |
| CHIPS PAQUETE | MINI OREO 54U | 93 | 0 | 0 |
| OREO 54G | TRIDENT X60 | 92 | 5 | 5 |
| MINI RITZ 50G | OREO ROLLO | 91 | 0 | 0 |
| CLUB SOCIAL | MINI CHIPS AHOY 50G | 90 | 2 | 2 |
| CHIPS PAQUETE | CHIPS SLUG 135G | 89 | 4 | 4 |

AFINIDAD POR PAREJAS DE SKU DE LAS VENTAS DE ENERO (Continuación)

Anexo 5-3)

| SKU 1 | SKU 2 | # de pedidos que contiene | # pedidos completos | % pedidos completos |
|------------------|-------------------|---------------------------|---------------------|---------------------|
| HALLS BARRA | OREO 36 VAINILLA | 89 | 5 | 6 |
| HALLS FUNDA | OREO 54G VAINILLA | 88 | 5 | 6 |
| BUBBALOO | MINI CUACUA 42G | 88 | 0 | 0 |
| MINI CUACUA 42G | TRIDENT X60 | 86 | 1 | 1 |
| MINI RITZ 50G | OREO 36 VAINILLA | 85 | 0 | 0 |
| TRIDENT X3 | TRIDENT X5 | 84 | 2 | 2 |
| HALLS FUNDA | RITZ TACO | 83 | 3 | 4 |
| RITZ TACO | TRIDENT X60 | 83 | 7 | 8 |
| KONITOS | TRIDENT X5 | 46 | 0 | 0 |
| CLUB SOCIAL | OREO ROLLO | 45 | 1 | 2 |
| CLUB SOCIAL | MINI RITZ 50G | 45 | 0 | 0 |
| GELATINA 200GR | RITZ TACO | 45 | 2 | 4 |
| CHIPS SLUG 135G | CLUB SOCIAL | 45 | 1 | 2 |
| OREO ROLLO | POLVO SOBRE 20G | 45 | 1 | 2 |
| KONITOS | OREO ROLLO | 44 | 1 | 2 |
| KONITOS | MINI RITZ 50G | 43 | 0 | 0 |
| RITZ TACO | ROYAL CHANTILLY | 43 | 2 | 5 |
| HALLS BARRA | KONITOS | 43 | 2 | 5 |
| CHIPS PAQUETE | HALLS FUNDA | 42 | 0 | 0 |
| GELATINA 400GR | MINI OREO 54U | 42 | 1 | 2 |
| GALAPAGUITOS 50G | ROYAL CHANTILLY | 42 | 0 | 0 |
| MINI CUACUA 42G | TANG SOBRE | 42 | 1 | 2 |
| MINI CHIPS AHOY | SPARKIESX70 | 42 | 0 | 0 |
| OREO ROLLO | ROYAL CHANTILLY | 41 | 1 | 2 |
| MINI OREO 54U | SPARKIESX20 | 41 | 0 | 0 |
| POLVO SOBRE 20G | POLVO TARRO 100G | 41 | 5 | 12 |
| OREO 54G | ROYAL CHANTILLY | 41 | 0 | 0 |
| GALAPAGUITOS | TRIDENT X3 | 41 | 0 | 0 |
| TANG SOBRE | TRIDENT X5 | 41 | 0 | 0 |
| OREO 54G | TANG SOBRE | 41 | 2 | 5 |
| GELATINA 200GR | OREO 54G VAINILLA | 41 | 0 | 0 |
| POLVO SOBRE 20G | ROYAL CHANTILLY | 40 | 7 | 18 |

AFINIDAD POR PAREJAS DE SKU DE LAS VENTAS DE ENERO (Continuación)

Anexo 5-3)

| SKU 1 | SKU 2 | # de pedidos que contiene | # pedidos completos | % pedidos completos |
|-------------------|-------------------|---------------------------|---------------------|---------------------|
| GELATINA 400GR | TRIDENT X5 | 40 | 1 | 3 |
| MINI OREO 54U | POLVO SOBRE 20G | 40 | 0 | 0 |
| GALAPAGUITOS | GELATINA 200GR | 40 | 0 | 0 |
| CHIPS SLUG 135G | KONITOS | 39 | 0 | 0 |
| GELATINA 400GR | HALLS BARRA | 39 | 0 | 0 |
| OREO 54G | TRIDENT X3 | 39 | 3 | 8 |
| GELATINA 200GR | OREO ROLLO | 38 | 1 | 3 |
| MINI OREO 54U | TANG SOBRE | 38 | 0 | 0 |
| MINI CUACUA 42G | TRIDENT X3 | 38 | 1 | 3 |
| HALLS BARRA | TANG SOBRE | 38 | 0 | 0 |
| OREO 36 VAINILLA | ROYAL CHANTILLY | 37 | 2 | 5 |
| RITZ TACO | SPARKIESX20 | 37 | 0 | 0 |
| CLUB SOCIAL | OREO 36 VAINILLA | 37 | 0 | 0 |
| TRIDENT X3 | TRIDENT X60 | 36 | 1 | 3 |
| HALLS BARRA | POLVO SOBRE 20G | 36 | 0 | 0 |
| OREO ROLLO | TANG SOBRE | 36 | 1 | 3 |
| CUA CUA PACK | MINI CHIPS AHOY | 35 | 1 | 3 |
| CLUB SOCIAL | KONITOS | 35 | 0 | 0 |
| OREO ROLLO | TRIDENT X3 | 35 | 2 | 6 |
| ROYAL CHANTILLY | TRIDENT X5 | 35 | 1 | 3 |
| KONITOS | OREO 36 VAINILLA | 35 | 1 | 3 |
| SPARKIESX20 | SPARKIESX70 | 35 | 4 | 11 |
| CUA CUA PACK | MINI CUACUA 42G | 35 | 1 | 3 |
| CHIPS PAQUETE | TANG SOBRE | 34 | 1 | 3 |
| BUBBALOO | CHIPS PAQUETE | 34 | 0 | 0 |
| CUA CUA PACK | OREO 54G VAINILLA | 34 | 1 | 3 |
| MINI RITZ 50G | TRIDENT X60 | 34 | 0 | 0 |
| GELATINA 200GR | MINI CUACUA 42G | 34 | 0 | 0 |
| GELATINA 400GR | OREO 36 VAINILLA | 34 | 0 | 0 |
| OREO 54G VAINILLA | SPARKIESX20 | 34 | 1 | 3 |
| HALLS BARRA | ROYAL CHANTILLY | 34 | 0 | 0 |
| OREO 36 VAINILLA | SPARKIESX20 | 33 | 0 | 0 |
| MINI OREO 54U | ROYAL CHANTILLY | 33 | 0 | 0 |
| CHIPS PAQUETE | GELATINA 400GR | 33 | 1 | 3 |
| OREO 36 VAINILLA | TANG SOBRE | 33 | 1 | 3 |

AFINIDAD POR PAREJAS DE SKU DE LAS VENTAS DE ENERO (Continuación)

Anexo 5-3)

| SKU 1 | SKU 2 | # de pedidos que contiene | # pedidos completos | % pedidos completos |
|------------------|------------------|---------------------------|---------------------|---------------------|
| HALLS FUNDA | TRIDENT X3 | 32 | 1 | 3 |
| POLVO SOBRE 20G | TANG SOBRE | 32 | 2 | 6 |
| MINI CUACUA 42G | SPARKIESX70 | 32 | 1 | 3 |
| OREO ROLLO | SPARKIESX20 | 32 | 1 | 3 |
| GALAPAGUITOS | SPARKIESX70 | 31 | 1 | 3 |
| GELATINA 200GR | HALLS BARRA | 31 | 4 | 13 |
| CUA CUA PACK | GALAPAGUITOS 50G | 31 | 0 | 0 |
| BUBBALOO | MINI RITZ 50G | 31 | 0 | 0 |
| CHIPS SLUG 135G | TRIDENT X60 | 30 | 0 | 0 |
| GELATINA 200GR | MINI OREO 54U | 30 | 0 | 0 |
| BUBBALOO | SPARKIESX20 | 30 | 0 | 0 |
| MINI RITZ 50G | POLVO SOBRE 20G | 30 | 1 | 3 |
| GELATINA 400GR | ROYAL CHANTILLY | 29 | 0 | 0 |
| GELATINA 200GR | POLVO SOBRE 20G | 29 | 0 | 0 |
| SPARKIESX20 | TRIDENT X60 | 29 | 0 | 0 |
| HALLS FUNDA | POLVO SOBRE 20G | 29 | 0 | 0 |
| OREO 36 VAINILLA | TRIDENT X3 | 29 | 0 | 0 |
| GELATINA 400GR | MINI RITZ 50G | 28 | 0 | 0 |
| POLVO TARRO | RITZ TACO | 27 | 0 | 0 |
| GELATINA 400GR | TANG SOBRE | 27 | 1 | 4 |
| CUA CUA PACK | MINI OREO 54U | 27 | 0 | 0 |
| GELATINA 200GR | OREO 36 VAINILLA | 27 | 0 | 0 |
| GALAPAGUITOS | POLVO TARRO 100G | 27 | 0 | 0 |
| CHIPS SLUG 135G | HALLS FUNDA | 27 | 1 | 4 |
| CLUB SOCIAL | TRIDENT X60 | 27 | 0 | 0 |
| CUA CUA PACK | HALLS BARRA | 26 | 2 | 8 |
| GELATINA 400GR | HALLS FUNDA | 26 | 1 | 4 |
| CHIPS SLUG 135G | TANG SOBRE | 26 | 0 | 0 |
| GELATINA 200GR | ROYAL CHANTILLY | 26 | 0 | 0 |
| GELATINA 200GR | TRIDENT X5 | 25 | 0 | 0 |
| CHIPS PAQUETE | ROYAL CHANTILLY | 25 | 0 | 0 |
| MINI OREO 54U | TRIDENT X3 | 25 | 0 | 0 |
| CLUB SOCIAL | HALLS FUNDA | 25 | 0 | 0 |
| CLUB SOCIAL | TANG SOBRE | 25 | 2 | 8 |

AFINIDAD POR PAREJAS DE SKU DE LAS VENTAS DE ENERO (Continuación)

Anexo 5-3)

| SKU 1 | SKU 2 | # de pedidos que contiene | # pedidos completos | % pedidos completos |
|-------------------|------------------|---------------------------|---------------------|---------------------|
| BUBBALOO | TRIDENT X3 | 25 | 1 | 4 |
| HALLS FUNDA | ROYAL CHANTILLY | 25 | 0 | 0 |
| HALLS FUNDA | SPARKIESX20 | 24 | 1 | 4 |
| GELATINA 400GR | TRIDENT X60 | 24 | 2 | 8 |
| MINI OREO 54U | SPARKIESX70 | 24 | 1 | 4 |
| ROYAL CHANTILLY | TANG SOBRE | 24 | 0 | 0 |
| ROYAL CHANTILLY | TRIDENT X60 | 23 | 3 | 13 |
| SPARKIESX70 | TRIDENT X5 | 23 | 1 | 4 |
| HALLS FUNDA | KONITOS | 23 | 1 | 4 |
| POLVO TARRO 100G | TANG SOBRE | 23 | 1 | 4 |
| CUA CUA PACK | OREO ROLLO | 23 | 0 | 0 |
| HALLS BARRA | SPARKIESX70 | 23 | 0 | 0 |
| MINI RITZ 50G | SPARKIESX20 | 22 | 1 | 5 |
| MINI RITZ 50G | ROYAL CHANTILLY | 22 | 0 | 0 |
| BUBBALOO | GELATINA 400GR | 22 | 0 | 0 |
| GELATINA 200GR | MINI RITZ 50G | 22 | 1 | 5 |
| CHIPS SLUG 135G | SPARKIESX20 | 22 | 0 | 0 |
| SPARKIESX70 | TRIDENT X60 | 22 | 0 | 0 |
| BUBBALOO | POLVO SOBRE 20G | 21 | 0 | 0 |
| HALLS FUNDA | TANG SOBRE | 21 | 0 | 0 |
| BUBBALOO | CLUB SOCIAL | 21 | 0 | 0 |
| MINI CUACUA 42G | POLVO TARRO | 21 | 0 | 0 |
| CHIPS PAQUETE | TRIDENT X3 | 20 | 0 | 0 |
| CHIPS SLUG 135G | POLVO SOBRE 20G | 20 | 0 | 0 |
| CHIPS SLUG 135G | ROYAL CHANTILLY | 20 | 0 | 0 |
| CLUB SOCIAL | TRIDENT X3 | 20 | 0 | 0 |
| POLVO SOBRE 20G | TRIDENT X60 | 20 | 0 | 0 |
| OREO 54G VAINILLA | POLVO TARRO 100G | 20 | 0 | 0 |
| CUA CUA PACK 24X9 | TRIDENT X5 | 20 | 0 | 0 |
| CHIPS SLUG 135G | CUA CUA PACK | 20 | 2 | 10 |
| CLUB SOCIAL | POLVO SOBRE 20G | 19 | 0 | 0 |
| KONITOS | TRIDENT X60 | 19 | 0 | 0 |
| MINI OREO 54U | POLVO TARRO 100G | 19 | 0 | 0 |
| MINI RITZ 50G | POLVO TARRO 100G | 19 | 0 | 0 |

AFINIDAD POR PAREJAS DE SKU DE LAS VENTAS DE ENERO (Continuación)

Anexo 5-3)

| SKU 1 | SKU 2 | # de pedidos que contiene | # pedidos completos | % pedidos completos |
|------------------|------------------|---------------------------|---------------------|---------------------|
| OREO ROLLO | POLVO TARRO 100G | 19 | 0 | 0 |
| POLVO TARRO 100G | TRIDENT X5 | 19 | 0 | 0 |
| KONITOS | TRIDENT X3 | 19 | 1 | 5 |
| POLVO TARRO 100G | ROYAL CHANTILLY | 18 | 0 | 0 |
| OREO 36 VAINILLA | SPARKIESX70 | 18 | 0 | 0 |
| CHIPS SLUG 135G | GELATINA 400GR | 18 | 0 | 0 |
| HALLS BARRA | POLVO TARRO 100G | 18 | 1 | 6 |
| OREO ROLLO | SPARKIESX70 | 18 | 0 | 0 |
| BUBBALOO | CHIPS SLUG 135G | 18 | 0 | 0 |
| GELATINA 200GR | TRIDENT X60 | 18 | 0 | 0 |
| MINI RITZ 50G | TRIDENT X3 | 17 | 0 | 0 |
| MINI CHIPS AHOY | ROYAL FLAN | 17 | 0 | 0 |
| CHIPS PAQUETE | GELATINA 200GR | 17 | 0 | 0 |
| TANG SOBRE | TRIDENT X60 | 17 | 1 | 6 |
| CHIPS PAQUETE | POLVO TARRO 100G | 16 | 0 | 0 |
| CHIPS SLUG 135G | TRIDENT X3 | 16 | 0 | 0 |
| POLVO SOBRE 20G | SPARKIESX20 | 16 | 2 | 13 |
| CLUB SOCIAL | GELATINA 400GR | 16 | 1 | 6 |
| BUBBALOO | KONITOS | 16 | 0 | 0 |
| CLUB SOCIAL | SPARKIESX20 | 16 | 0 | 0 |
| SPARKIESX20 | TRIDENT X3 | 15 | 1 | 7 |
| OREO 36 VAINILLA | POLVO TARRO 100G | 15 | 0 | 0 |
| GELATINA 200GR | POLVO TARRO 100G | 15 | 0 | 0 |
| KONITOS | TANG SOBRE | 15 | 0 | 0 |
| KONITOS | POLVO SOBRE 20G | 15 | 0 | 0 |
| CUA CUA PACK | OREO 36 VAINILLA | 15 | 0 | 0 |
| OREO 54G | SPARKIESX70 | 15 | 2 | 13 |
| GALAPAGUITOS | ROYAL FLAN | 15 | 1 | 7 |
| GELATINA 200GR | TANG SOBRE | 15 | 0 | 0 |
| GELATINA 400GR | POLVO TARRO 100G | 14 | 0 | 0 |
| BUBBALOO | GELATINA 200GR | 14 | 0 | 0 |
| CHIPS SLUG 135G | POLVO TARRO 100G | 14 | 0 | 0 |
| GELATINA 400GR | SPARKIESX20 | 14 | 2 | 14 |
| CHANTILLY | ROYAL FLAN | 14 | 1 | 7 |

AFINIDAD POR PAREJAS DE SKU DE LAS VENTAS DE ENERO (Continuación)

Anexo 5-3)

| SKU 1 | SKU 2 | # de pedidos que contiene | # pedidos completos | % pedidos completos |
|------------------|-------------------|---------------------------|---------------------|---------------------|
| GELATINA 400GR | KONITOS | 14 | 0 | 0 |
| TANG SOBRE | TRIDENT X3 | 14 | 1 | 7 |
| SPARKIESX20 | TANG SOBRE | 14 | 0 | 0 |
| CLUB SOCIAL | GELATINA 200GR | 13 | 0 | 0 |
| SPARKIESX70 | TANG SOBRE | 13 | 0 | 0 |
| BUBBALOO | ROYAL CHANTILLY | 13 | 0 | 0 |
| CUA CUA PACK | TANG SOBRE | 13 | 0 | 0 |
| GELATINA 400GR | ROYAL FLAN | 13 | 0 | 0 |
| POLVO SOBRE 20G | TRIDENT X3 | 13 | 1 | 8 |
| CHIPS PAQUETE | RITZ QUESO X6 | 13 | 0 | 0 |
| CLUB SOCIAL | ROYAL CHANTILLY | 13 | 0 | 0 |
| CHIPS SLUG 135G | RITZ QUESO X6 | 12 | 0 | 0 |
| CLUB SOCIAL | CUA CUA PACK 24X9 | 12 | 0 | 0 |
| CUA CUA PACK | MINI RITZ 50G | 12 | 0 | 0 |
| HALLS FUNDA | POLVO TARRO 100G | 12 | 0 | 0 |
| OREO 36 VAINILLA | ROYAL FLAN | 12 | 0 | 0 |
| OREO ROLLO | RITZ QUESO X6 | 11 | 0 | 0 |
| GELATINA 400GR | SPARKIESX70 | 11 | 1 | 9 |
| MINI RITZ 50G | ROYAL FLAN | 11 | 0 | 0 |
| GELATINA 200GR | KONITOS | 11 | 0 | 0 |
| MINI CHIPS AHOY | RITZ CUADRADA | 11 | 0 | 0 |
| CUA CUA PACK | SPARKIESX20 | 11 | 0 | 0 |
| KONITOS | SPARKIESX20 | 11 | 0 | 0 |
| OREO 54G | ROYAL FLAN | 11 | 0 | 0 |
| CUA CUA PACK | KONITOS | 11 | 1 | 9 |
| CHIPS SLUG 135G | SPARKIESX70 | 11 | 0 | 0 |
| CHIPS SLUG 135G | GELATINA 200GR | 11 | 1 | 9 |
| GELATINA 200GR | TRIDENT X3 | 10 | 0 | 0 |
| ROYAL CHANTILLY | SPARKIESX20 | 10 | 0 | 0 |
| GELATINA 200GR | SPARKIESX20 | 10 | 0 | 0 |
| POLVO SOBRE 20G | ROYAL FLAN | 9 | 0 | 0 |
| KONITOS | ROYAL CHANTILLY | 9 | 1 | 11 |
| GALAPAGUITOS 50G | TORTA ROYAL | 9 | 0 | 0 |
| MINI OREO 54U | RITZ CUADRADA | 9 | 0 | 0 |
| HALLS BARRA | RITZ QUESO X6 | 9 | 1 | 11 |

AFINIDAD POR PAREJAS DE SKU DE LAS VENTAS DE ENERO (Continuación)

Anexo 5-3)

| SKU 1 | SKU 2 | # de pedidos que contiene | # pedidos completos | % pedidos completos |
|-------------------|------------------|---------------------------|---------------------|---------------------|
| RITZ QUESO X6 | RITZ TACO | 9 | 0 | 0 |
| CUA CUA PACK 24X9 | HALLS FUNDA | 9 | 0 | 0 |
| MINI RITZ 50G | SPARKIESX70 | 9 | 0 | 0 |
| ROYAL FLAN | TRIDENT X5 | 9 | 0 | 0 |
| RITZ TACO | ROYAL FLAN | 9 | 0 | 0 |
| MINI OREO 54U | ROYAL FLAN | 9 | 1 | 11 |
| CUA CUA PACK 24X9 | TRIDENT X3 | 9 | 0 | 0 |
| OREO ROLLO | ROYAL FLAN | 9 | 1 | 11 |
| MINI CHIPS AHOY | TORTA ROYAL | 9 | 0 | 0 |
| KONITOS | RITZ QUESO X6 | 8 | 0 | 0 |
| MINI CHIPS AHOY | RITZ QUESO X6 | 8 | 0 | 0 |
| POLVO SOBRE 20G | SPARKIESX70 | 8 | 1 | 13 |
| RITZ TACO | TORTA ROYAL | 8 | 0 | 0 |
| RITZ CUADRADA | RITZ TACO | 8 | 0 | 0 |
| CLUB SOCIAL | POLVO TARRO 100G | 8 | 0 | 0 |
| HALLS BARRA | TORTA ROYAL | 8 | 0 | 0 |
| OREO 36 VAINILLA | RITZ QUESO X6 | 8 | 0 | 0 |
| TANG SOBRE | TORTA ROYAL | 8 | 0 | 0 |
| MINI OREO 54U | RITZ QUESO X6 | 8 | 0 | 0 |
| GALAPAGUITOS 50G | RITZ CUADRADA | 8 | 0 | 0 |
| KONITOS | SPARKIESX70 | 8 | 0 | 0 |
| CHIPS SLUG 135G | TORTA ROYAL | 8 | 0 | 0 |
| SPARKIESX70 | TRIDENT X3 | 7 | 0 | 0 |
| POLVO TARRO 100G | TRIDENT X60 | 7 | 0 | 0 |
| OREO 36 VAINILLA | TORTA ROYAL | 7 | 0 | 0 |
| OREO 54G VAINILLA | RITZ CUADRADA | 7 | 0 | 0 |
| CHIPS PAQUETE | TORTA ROYAL | 7 | 0 | 0 |
| CUA CUA PACK 24X9 | GELATINA 400GR | 7 | 0 | 0 |
| ROYAL CHANTILLY | SPARKIESX70 | 7 | 1 | 14 |
| OREO 36 VAINILLA | RITZ CUADRADA | 7 | 0 | 0 |
| CLUB SOCIAL | RITZ QUESO X6 | 7 | 1 | 14 |
| CHIPS PAQUETE | RITZ CUADRADA | 7 | 0 | 0 |
| MINI CUACUA 42G | TORTA ROYAL | 7 | 0 | 0 |
| MINI RITZ 50G | TORTA ROYAL | 7 | 0 | 0 |
| POLVO TARRO 100G | TORTA ROYAL | 7 | 0 | 0 |

AFINIDAD POR PAREJAS DE SKU DE LAS VENTAS DE ENERO (Continuación)

Anexo 5-3)

| SKU 1 | SKU 2 | # de pedidos que contiene | # pedidos completos | % pedidos completos |
|-------------------|------------------|---------------------------|---------------------|---------------------|
| POLVO TARRO 100G | SPARKIESX70 | 4 | 0 | 0 |
| POLVO TARRO 100G | RITZ CUADRADA | 4 | 0 | 0 |
| RITZ QUESO X6 | SPARKIESX70 | 4 | 1 | 25 |
| GELATINA 200GR | SPARKIESX70 | 4 | 0 | 0 |
| HALLS BARRA | ROYAL SIN SABOR | 4 | 0 | 0 |
| MINI CHIPS AHOY | ROYAL SIN SABOR | 4 | 0 | 0 |
| MINI RITZ 50G | RITZ CAJA 20x4 | 4 | 0 | 0 |
| RITZ QUESO X6 | TRIDENT X60 | 4 | 0 | 0 |
| CUA CUA PACK 24X9 | RITZ QUESO X6 | 4 | 0 | 0 |
| CUA CUA PACK 24X9 | POLVO TARRO 100G | 4 | 0 | 0 |
| ROYAL FLAN | TRIDENT X3 | 4 | 0 | 0 |
| MINI CUACUA 42G | RITZ CAJA 20x4 | 4 | 0 | 0 |
| ROYAL FLAN | TANG SOBRE | 4 | 0 | 0 |
| ROYAL FLAN | TORTA ROYAL | 4 | 0 | 0 |
| POLVO TARRO 100G | TRIDENT X3 | 4 | 0 | 0 |
| GALAPAGUITOS 50G | ROYAL SIN SABOR | 4 | 0 | 0 |
| SPARKIESX20 | TORTA ROYAL | 4 | 0 | 0 |
| ROYAL FLAN | TRIDENT X60 | 4 | 0 | 0 |
| ROYAL SIN SABOR | TANG SOBRE | 3 | 0 | 0 |
| BUBBALOO | ROYAL FLAN | 3 | 0 | 0 |
| TORTA ROYAL | TRIDENT X60 | 3 | 0 | 0 |
| HALLS FUNDA | ROYAL FLAN | 3 | 0 | 0 |
| RITZ QUESO X6 | SPARKIESX20 | 3 | 0 | 0 |
| HALLS BARRA | RITZ CAJA 20x4 | 3 | 0 | 0 |
| RITZ CAJA 20x4 | RITZ TACO | 3 | 0 | 0 |
| OREO 54G VAINILLA | RITZ CAJA 20x4 | 3 | 0 | 0 |
| CUA CUA PACK 24X9 | ROYAL FLAN | 3 | 0 | 0 |
| HALLS FUNDA | RITZ QUESO X6 | 3 | 0 | 0 |
| CUA CUA PACK 24X9 | RITZ CUADRADA | 3 | 0 | 0 |
| POLVO SOBRE 20G | RITZ CUADRADA | 3 | 1 | 33 |
| POLVO SOBRE 20G | TORTA ROYAL | 3 | 0 | 0 |
| RITZ QUESO X6 | TANG SOBRE | 3 | 0 | 0 |
| RITZ CUADRADA | RITZ QUESO X6 | 3 | 0 | 0 |
| RITZ CUADRADA | TORTA ROYAL | 3 | 0 | 0 |

AFINIDAD POR PAREJAS DE SKU DE LAS VENTAS DE ENERO (Continuación)

Anexo 5-3)

| SKU 1 | SKU 2 | # de pedidos que contiene | # pedidos completos | % pedidos completos |
|-------------------|-----------------|---------------------------|---------------------|---------------------|
| MINI CUACUA 42G | ROYAL SIN SABOR | 3 | 0 | 0 |
| CUA CUA PACK 24X9 | TORTA ROYAL | 3 | 0 | 0 |
| ROYAL SIN SABOR | TRIDENT X3 | 2 | 0 | 0 |
| OREO 36 VAINILLA | ROYAL SIN SABOR | 2 | 1 | 50 |
| POLVO SOBRE 20G | ROYAL SIN SABOR | 2 | 0 | 0 |
| KONITOS | ROYAL FLAN | 2 | 0 | 0 |
| OREO ROLLO | RITZ CAJA 20x4 | 2 | 0 | 0 |
| POLVO SOBRE 20G | RITZ CAJA 20x4 | 2 | 0 | 0 |
| CUA CUA PACK 24X9 | RITZ CAJA 20x4 | 2 | 0 | 0 |
| MINI RITZ 50G | ROYAL SIN SABOR | 2 | 0 | 0 |
| RITZ CAJA 20x4 | TORTA ROYAL | 2 | 0 | 0 |
| RITZ CAJA 20x4 | ROYAL CHANTILLY | 2 | 0 | 0 |
| GELATINA 200GR | RITZ QUESO X6 | 2 | 0 | 0 |
| CLUB SOCIAL | TORTA ROYAL | 2 | 0 | 0 |
| GELATINA 400GR | RITZ QUESO X6 | 2 | 1 | 50 |
| CHIPS PAQUETE | ROYAL SIN SABOR | 2 | 0 | 0 |
| BUBBALOO | RITZ CAJA 20x4 | 2 | 0 | 0 |
| HALLS FUNDA | RITZ CUADRADA | 2 | 0 | 0 |
| ROYAL SIN SABOR | TRIDENT X60 | 2 | 0 | 0 |
| POLVO TARRO 100G | RITZ QUESO X6 | 2 | 0 | 0 |
| GELATINA 200GR | ROYAL SIN SABOR | 2 | 0 | 0 |
| ROYAL FLAN | ROYAL SIN SABOR | 2 | 0 | 0 |
| CLUB SOCIAL | ROYAL SIN SABOR | 2 | 0 | 0 |
| RITZ CUADRADA | TRIDENT X60 | 1 | 0 | 0 |
| RITZ CAJA 20x4 | ROYAL FLAN | 1 | 0 | 0 |
| RITZ CAJA 20x4 | TRIDENT X60 | 1 | 0 | 0 |
| TORTA ROYAL | TRIDENT X3 | 1 | 0 | 0 |
| ROYAL SIN SABOR | SPARKIESX70 | 1 | 0 | 0 |
| ROYAL SIN SABOR | TORTA ROYAL | 1 | 0 | 0 |
| HALLS FUNDA | TORTA ROYAL | 1 | 0 | 0 |
| MINI OREO 54U | ROYAL SIN SABOR | 1 | 0 | 0 |
| RITZ CAJA 20x4 | SPARKIESX20 | 1 | 0 | 0 |
| GELATINA 200GR | RITZ CAJA 20x4 | 1 | 0 | 0 |
| SPARKIESX70 | TORTA ROYAL | 1 | 0 | 0 |
| GELATINA 400GR | RITZ CAJA 20x4 | 1 | 0 | 0 |

AFINIDAD POR PAREJAS DE SKU DE LAS VENTAS DE ENERO (Continuación)

Anexo 5-3)

| SKU 1 | SKU 2 | # de pedidos que contiene | # pedidos completos | % pedidos completos |
|------------------|-----------------|---------------------------|---------------------|---------------------|
| RITZ QUESO X6 | ROYAL CHANTILLY | 1 | 0 | 0 |
| CHIPS PAQUETE | RITZ CAJA 20x4 | 1 | 0 | 0 |
| RITZ CUADRADA | SPARKIESX20 | 1 | 0 | 0 |
| OREO 36 VAINILLA | RITZ CAJA 20x4 | 1 | 0 | 0 |
| ROYAL FLAN | SPARKIESX70 | 1 | 0 | 0 |
| ROYAL CHANTILLY | ROYAL SIN SABOR | 1 | 0 | 0 |
| RITZ CUADRADA | SPARKIESX70 | 1 | 0 | 0 |
| POLVO TARRO 100G | ROYAL SIN SABOR | 1 | 0 | 0 |
| RITZ CUADRADA | ROYAL FLAN | 1 | 0 | 0 |
| RITZ CUADRADA | TRIDENT X3 | 1 | 0 | 0 |
| RITZ QUESO X6 | TORTA ROYAL | 1 | 0 | 0 |