

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“DISEÑO DE MEJORA DE LOS PROCESOS LOGÍSTICOS RELACIONADOS
CON LA RECEPCIÓN, ALMACENAJE Y CARGA DE VÍVERES Y PRODUCTOS NO
PERECEDEROS DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN DE UNA CADENA DE
SUPERMERCADOS UBICADO EN EL ESTADO MIRANDA PARA EL AÑO 2019”**

TRABAJO DE GRADO

Presentado ante la

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

Como parte de los requisitos para optar al título de

INGENIERO INDUSTRIAL

REALIZADO POR:

BR. VALERO SIERRA, ISABELLA E.

TUTOR ACADÉMICO:

ING. GUEVARA, JOSE A.

FECHA:

JUNIO 2019.

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“DISEÑO DE MEJORA DE LOS PROCESOS LOGÍSTICOS RELACIONADOS
CON LA RECEPCIÓN, ALMACENAJE Y CARGA DE VÍVERES Y PRODUCTOS NO
PERECEDEROS DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN DE UNA CADENA DE
SUPERMERCADOS UBICADO EN EL ESTADO MIRANDA PARA EL AÑO 2019”**

Este jurado; una vez realizado el examen del presente trabajo ha evaluado su
contenido con el resultado de: _____.

J U R A D O E X A M I N A D O R

FIRMA:

FIRMA:

FIRMA:

NOMBRE:

NOMBRE:

NOMBRE:

REALIZADO POR:

BR. VALERO SIERRA, ISABELLA E.

TUTOR ACADÉMICO:

ING. GUEVARA, JOSE A.

FECHA:

JUNIO 2019.

RESUMEN

El presente trabajo especial de grado se desarrolló en una empresa comercializadora de alimentos (Unicasa C.A), que cuenta con 30 sucursales ubicadas en la zona Centro-Oriente del país y su centro de Distribución (CENDIS), se encuentra ubicado en el Estado Miranda.

Para el momento en que se realizó el estudio, la cadena de suministros atravesaba un momento crítico, dado a que su operación logística se veía comprometida principalmente a causa de la distribución de los espacios de almacenaje dentro de su Centro de Distribución. En adición, debido a la difícil situación económica que atraviesa el país, la empresa se ha visto en la necesidad de realizar modificaciones a sus procesos operativos, buscando obtener un mayor provecho de los recursos existentes.

Para afrontar esta problemática, el estudio se desarrolla bajo la modalidad de proyecto factible, usando un enfoque cuantitativo y cualitativo. En primer lugar se efectuó un análisis de los procesos logísticos asociados a la recepción, almacenaje y carga de víveres y productos no perecederos, los cuales fueron representados gráficamente mediante diagramas de flujo, a fin de detectar los posibles problemas que afectan a los procesos estudiaros. Dichos problemas fueron analizados mediante un diagrama de Pareto, el cual tuvo como criterio la frecuencia de repetición de cada factor y la opinión del personal operativo del CENDIS. Posteriormente, y a fin de identificar las causas más significativas, se aplicó el diagrama de "Ishikawa".

Los datos fueron analizados para diseñar soluciones a la mayor cobertura de problemas, para ello se emplearon diagramas esquemáticos de distribución en planta, que permitieron optimizar la utilización de los espacios de almacenamiento. Dichas soluciones propuestas fueron valoradas mediante tablas comparativas de ventajas y desventajas, las cuales podrán ser evaluadas en caso de una decisión futura de aplicación.

Palabras Claves: Procesos Logísticos, Víveres, Productos No Perecederos, Recepción, Almacenaje, Carga, Metodología de Trabajo, Diseño de Mejoras.

ÍNDICE

ÍNDICE	II
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VIII
ÍNDICE DE TABLAS.....	X
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	3
1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	3
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.2 OBJETIVOS	4
1.2.1 <i>Objetivo General</i>	4
1.2.2 <i>Objetivos Específicos</i>	4
1.3 ALCANCE	5
1.4 LIMITACIONES.....	5
2 MARCO REFERENCIAL	6
2.1 ANTECEDENTES	6
2.2 BASES TEÓRICAS	6
2.2.1 <i>Centro de Distribución</i>	6
2.2.2 <i>Logística</i>	6
2.2.3 <i>Metodología de las 5 S</i>	7
2.2.4 <i>Mudas o Desperdicios de Manufactura Esbelta</i>	7
2.2.5 <i>Operaciones Logísticas</i>	7
2.2.6 <i>Visual Factory</i>	8
2.3 TÉRMINOS BÁSICOS	8
2.3.1 <i>Ajustes de Inventario</i>	8
2.3.2 <i>Coeficiente de Variación de Pearson</i>	8
2.3.3 <i>Diagrama Causa – Efecto (Ishikawa)</i>	8
2.3.4 <i>Diagrama de Flujo de Procesos</i>	8
2.3.5 <i>Diagrama de Pareto</i>	9
2.3.6 <i>Diagrama de Recorridos</i>	9
2.3.7 <i>Familia de Productos</i>	9
2.3.8 <i>Inventario</i>	9
2.3.9 <i>Mediana</i>	9

2.3.10	<i>Moda</i>	10
2.3.11	<i>Moda Muestral para Datos Agrupados</i>	10
2.3.12	<i>Montacargas Eléctrico</i>	10
2.3.13	<i>Operador Logístico</i>	10
2.3.14	<i>"Picking" List</i>	10
2.3.15	<i>Preparación de Pedidos "Picking"</i>	11
2.3.16	<i>Sistema de Manejo del Almacén "WMS"</i>	11
2.3.17	<i>Sistemas Automatizados de Almacenamiento y Recuperación</i>	11
2.3.18	<i>SKU</i>	11
2.3.19	<i>Transpaletas Eléctrico</i>	11
CAPÍTULO III.....		12
3	MARCO METODOLÓGICO	12
3.1	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	12
3.2	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	12
3.3	ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	13
3.4	UNIVERSO, POBLACIÓN, UNIDAD DE ANÁLISIS Y MUESTRA.....	13
3.5	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS	14
3.5.1	<i>Observación Directa</i>	14
3.5.2	<i>Entrevista No Estructurada</i>	15
3.5.3	<i>Sondeo</i>	15
3.6	FASES DEL ESTUDIO	15
3.7	CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN	16
4	PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	18
4.1	CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CENDIS.....	18
4.1.1	<i>Esquema de la Distribución de Planta Actual</i>	19
4.2	ANÁLISIS DE LOS PROCESOS LOGÍSTICOS.....	23
4.2.1	<i>Descarga del Vehículo</i>	23
4.2.2	<i>Registro de la Mercancía</i>	24
4.2.3	<i>Almacenamiento de la Mercancía</i>	25
4.2.4	<i>Reabastecimiento del Puesto de "Picking"</i>	25
4.2.5	<i>Carga de Productos "Picking"</i>	26
4.2.6	<i>Carga de Productos Paletizados</i>	27
4.2.7	<i>Carga de los Vehículos</i>	28
4.3	ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DE RECEPCIÓN Y CARGA	29

4.4	RECORRIDOS REALIZADOS PARA CARGA “PICKING”	36
4.5	DEPARTAMENTO DE CONTROL DE INVENTARIOS	38
4.6	ESTUDIO DE LOS PROBLEMAS QUE INCIDEN SOBRE LOS PROCESOS ANALIZADOS.....	40
4.7	DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS QUE INFLUYEN SOBRE LOS PROBLEMAS ESTUDIADOS	41
5	DISEÑO DE MEJORAS	43
5.1	PROPUESTA I: MEJORAMIENTO DE LA DISTRIBUCIÓN DE ESPACIOS DE ALMACENAMIENTO PARA LOS VÍVERES Y PRODUCTOS NO PERECEDEROS.....	43
5.1.1	<i>Cuadro de Ventajas y de Desventajas.....</i>	<i>54</i>
5.2	PROPUESTA II: PROGRAMACIÓN DE ASIGNACIÓN DE EQUIPOS DE CARGA	55
5.2.1	<i>Cuadro de Ventajas y de Desventajas.....</i>	<i>56</i>
5.3	PROPUESTA III: AJUSTE Y MANTENIMIENTO DE LOS REGISTROS DE INVENTARIO EN EL SISTEMA	57
5.3.1	<i>Reforzamiento del Estándar.....</i>	<i>57</i>
5.3.2	<i>Revisión de las Variables.....</i>	<i>58</i>
5.3.3	<i>Reforzamiento Visual.....</i>	<i>58</i>
5.3.4	<i>Reconocimientos Semanales.....</i>	<i>58</i>
5.3.5	<i>Cuadro de Ventajas y de Desventajas.....</i>	<i>58</i>
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	60
6.1	CONCLUSIONES	60
6.2	RECOMENDACIONES	61
7	BIBLIOGRAFÍA.....	63
8	ANEXOS	65
8.1	DISTRIBUCIÓN DEL NIVEL SUPERIOR DEL ALMACÉN	65
8.2	DIAGRAMA DE PARETO POR DEPARTAMENTO	65
8.3	DIAGRAMA DE PARETO DE ALIMENTOS	66
8.4	DIAGRAMA DE PARETO DE PRODUCTOS LÁCTEOS.....	67
8.5	DIAGRAMA DE PARETO DE CUIDADO DEL HOGAR.....	68
8.6	AGRUPACIÓN DE DATOS – PASTAS (CARGA PALETIZADA)	68
8.7	AGRUPACIÓN DE DATOS – ACEITE VEGETAL (CARGA PALETIZADA)	68
8.8	AGRUPACIÓN DE DATOS – HARINA DE MAÍZ (CARGA PALETIZADA)	68
8.9	AGRUPACIÓN DE DATOS – MARGARINA (CARGA PALETIZADA)	69
8.10	AGRUPACIÓN DE DATOS – ARROZ (CARGA PALETIZADA)	69
8.11	AGRUPACIÓN DE DATOS – HARINA DE TRIGO (CARGA PALETIZADA)	69
8.12	AGRUPACIÓN DE DATOS – MAYONESA (CARGA PALETIZADA).....	69

8.13	AGRUPACIÓN DE DATOS – AZÚCAR (CARGA PALETIZADA)	69
8.14	AGRUPACIÓN DE DATOS – CEREALES (CARGA PALETIZADA)	70
8.15	AGRUPACIÓN DE DATOS – PRODUCTOS LÁCTEOS (CARGA PALETIZADA)	70
8.16	AGRUPACIÓN DE DATOS – JUGOS DE FRUTAS (CARGA PALETIZADA)	70
8.17	AGRUPACIÓN DE DATOS – CAFÉ (CARGA PALETIZADA)	70
8.18	AGRUPACIÓN DE DATOS – DETERGENTE (CARGA PALETIZADA)	70
8.19	AGRUPACIÓN DE DATOS – SERVILLETAS (CARGA PALETIZADA)	71
8.20	AGRUPACIÓN DE DATOS – LAVAPLATOS (CARGA PALETIZADA)	71
8.21	AGRUPACIÓN DE DATOS – PASTAS (CARGA “PICKING”)	71
8.22	AGRUPACIÓN DE DATOS – ACEITE VEGETAL (CARGA “PICKING”)	71
8.23	AGRUPACIÓN DE DATOS – HARINA DE MAÍZ (CARGA “PICKING”)	71
8.24	AGRUPACIÓN DE DATOS – ARROZ (CARGA “PICKING”)	72
8.25	AGRUPACIÓN DE DATOS – HARINA DE TRIGO (CARGA “PICKING”)	72
8.26	AGRUPACIÓN DE DATOS – MAYONESA (CARGA “PICKING”)	72
8.27	AGRUPACIÓN DE DATOS – SALSAS A BASE DE TOMATE (CARGA “PICKING”)	72
8.28	AGRUPACIÓN DE DATOS – AZÚCAR (CARGA “PICKING”)	72
8.29	AGRUPACIÓN DE DATOS – CEREALES (CARGA “PICKING”)	73
8.30	AGRUPACIÓN DE DATOS – PRODUCTOS UNTABLES (CARGA “PICKING”)	73
8.31	AGRUPACIÓN DE DATOS – PRODUCTOS LÁCTEOS (CARGA “PICKING”)	73
8.32	AGRUPACIÓN DE DATOS – JUGOS DE FRUTAS (CARGA “PICKING”)	73
8.33	AGRUPACIÓN DE DATOS – CAFÉ (CARGA “PICKING”)	73
8.34	AGRUPACIÓN DE DATOS – NESTEA (CARGA “PICKING”)	74
8.35	AGRUPACIÓN DE DATOS – DETERGENTE (CARGA “PICKING”)	74
8.36	AGRUPACIÓN DE DATOS – LIMPIADOR (CARGA “PICKING”)	74
8.37	AGRUPACIÓN DE DATOS – SERVILLETAS (CARGA “PICKING”)	74
8.38	AGRUPACIÓN DE DATOS – LAVAPLATOS (CARGA “PICKING”)	74
8.39	RESULTADOS DE LA MATRIZ DE RECEPCIONES Y CARGA - PALETIZADO	75
8.40	RESULTADOS DE LA MATRIZ DE RECEPCIONES Y CARGA - PICKING	76
8.41	REGISTRO DE CÓDIGOS REPETIDOS.....	76
8.42	DIAGRAMA DE PARETO DE LOS AJUSTES DE INVENTARIO.....	77
8.43	DIAGRAMA DE PARETO DE LAS CORRECCIONES DE INVENTARIO.....	77
8.44	DIAGRAMA DE PARETO DE LAS CAUSAS RAÍCES.....	77
8.45	AGRUPACIÓN DE DATOS – PASTAS.....	78
8.46	AGRUPACIÓN DE DATOS – ACEITE VEGETAL.....	78
8.47	AGRUPACIÓN DE DATOS – ARROZ.....	79

8.48	AGRUPACIÓN DE DATOS – CEREALES.....	79
8.49	AGRUPACIÓN DE DATOS – MAYONESAS.....	79
8.50	AGRUPACIÓN DE DATOS – SALSAS A BASE DE TOMATE	79
8.51	AGRUPACIÓN DE DATOS – AZÚCAR.....	79
8.52	AGRUPACIÓN DE DATOS – HARINA DE MAÍZ.....	80
8.53	AGRUPACIÓN DE DATOS – HARINA DE TRIGO.....	80
8.54	AGRUPACIÓN DE DATOS – MARGARINA.....	80
8.55	AGRUPACIÓN DE DATOS – PRODUCTOS UNTABLES.....	80
8.56	AGRUPACIÓN DE DATOS – PRODUCTOS LÁCTEOS.....	80
8.57	AGRUPACIÓN DE DATOS – JUGO DE FRUTAS	81
8.58	AGRUPACIÓN DE DATOS – CAFÉ	81
8.59	AGRUPACIÓN DE DATOS – NESTEA	81
8.60	AGRUPACIÓN DE DATOS – DETERGENTE	81
8.61	AGRUPACIÓN DE DATOS – SERVILLETAS	82
8.62	AGRUPACIÓN DE DATOS – LAVAPLATOS	82
8.63	AGRUPACIÓN DE DATOS – LIMPIADOR.....	82
8.64	AGRUPACIÓN DE DATOS – DEPARTAMENTO DE ALIMENTOS.....	82
8.65	AGRUPACIÓN DE DATOS – DEPARTAMENTO DE CUIDADO DEL HOGAR	83
8.66	AGRUPACIÓN DE DATOS – DEPARTAMENTO DE PASAPALOS, POSTRES Y MERIENDAS	83
8.67	AGRUPACIÓN DE DATOS – DEPARTAMENTO DE HOGAR Y CAMPING	83
8.68	AGRUPACIÓN DE DATOS – DEPARTAMENTO DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS.....	83
8.69	AGRUPACIÓN DE DATOS – DEPARTAMENTO DE INSUMOS.....	84
8.70	AGRUPACIÓN DE DATOS – DEPARTAMENTO DE BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS	84
8.71	AGRUPACIÓN DE DATOS – DEPARTAMENTO DE MISCELÁNEOS	84
8.72	DATOS DE DESCARGA	84
8.73	DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO ADMINISTRATIVO DE RECEPCIÓN	86
8.74	DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE ORDENAMIENTO	87
8.75	DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE CARGA Y SALIDA DEL VEHÍCULO	87
8.76	MODELO EN 3D DE LA PROPUESTA I	88
8.77	TABLA DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS	88
8.78	INVENTARIO PASTAS.....	89
8.79	INVENTARIO ACEITE VEGETAL	89
8.80	INVENTARIO ARROZ	89
8.81	INVENTARIO CEREALES.....	89
8.82	INVENTARIO MAYONESAS	90

8.83	INVENTARIO SALSAS A BASE DE TOMATE	90
8.84	INVENTARIO AZÚCAR.....	90
8.85	INVENTARIO HARINA DE MAÍZ.....	90
8.86	INVENTARIO HARINA DE TRIGO.....	91
8.87	INVENTARIO MARGARINA.....	91
8.88	INVENTARIO PRODUCTOS UNTABLES	91
8.89	INVENTARIO PRODUCTOS LÁCTEOS	92
8.90	INVENTARIO JUGO DE FRUTAS	92
8.91	INVENTARIO CAFÉ.....	92
8.92	INVENTARIO NESTEA	92
8.93	INVENTARIO DETERGENTE	93
8.94	INVENTARIO SERVILLETAS	93
8.95	INVENTARIO LAVAPLATOS.....	93
8.96	INVENTARIO LIMPIADOR	93
8.97	INVENTARIO DEPARTAMENTO DE ALIMENTOS	94
8.98	INVENTARIO DEPARTAMENTO DE CUIDADO DEL HOGAR	94
8.99	INVENTARIO DEPARTAMENTO DE CUIDADO PERSONAL.....	95
8.100	INVENTARIO DEPARTAMENTO DE PASAPALOS, POSTRES Y MERIENDAS.....	95
8.101	INVENTARIO DEPARTAMENTO DE HOGAR Y CAMPING	96
8.102	INVENTARIO DEPARTAMENTO DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS	96
8.103	INVENTARIO DEPARTAMENTO DE INSUMOS	97
8.104	INVENTARIO DEPARTAMENTO DE BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS	97
8.105	INVENTARIO DEPARTAMENTO DE MISCELÁNEOS	98

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: DISTRIBUCIÓN DEL NIVEL SUPERIOR DEL ALMACÉN	18
FIGURA 2: ESQUEMA DE LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA ACTUAL	19
FIGURA 3: CÓDIGOS DE BARRA DE LAS UBICACIONES DEL CENDIS.....	21
FIGURA 4: ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA WMS	22
FIGURA 5: PROCESOS LOGÍSTICOS DEL CENDIS.....	23
FIGURA 6: DESCARGA DEL VEHÍCULO.....	23
FIGURA 7: REGISTRO DE LA MERCANCÍA	24
FIGURA 8: ALMACENAMIENTO DE LA MERCANCÍA.....	25
FIGURA 9: REABASTECIMIENTO DEL PUESTO DE “PICKING”	25
FIGURA 10: CARGA DE PRODUCTOS POR “PICKING”	26
FIGURA 11: CARGA DE PRODUCTOS PALETIZADOS	27
FIGURA 12: CARGA DE LOS VEHÍCULOS	28
FIGURA 13: DIAGRAMA PARETO POR DEPARTAMENTO	30
FIGURA 14: DIAGRAMA DE PARETO – ALIMENTOS	31
FIGURA 15: DIAGRAMA DE PARETO - CUIDADO DEL HOGAR	31
FIGURA 16: DIAGRAMA DE PARETO - BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS	31
FIGURA 17: CLASIFICACIÓN DE SKU SEGÚN MODALIDAD DE CARGA.....	33
FIGURA 18: MODELO DE MATRIZ DE RECEPCIÓN-CARGA	33
FIGURA 19: MODA MUESTRAL ACEITE VEGETAL – CARGA PALETIZADA.....	34
FIGURA 20: MODA MUESTRAL ACEITE VEGETAL - CARGA “PICKING”	34
FIGURA 21: RESULTADOS DE LA MATRIZ DE RECEPCIÓN Y CARGA PALETIZADOS	35
FIGURA 22: RESULTADOS DE LA MATRIZ DE RECEPCIÓN Y CARGA "PICKING".....	36
FIGURA 23: SECUENCIA DE ARMADO DEL “PICKING”	36
FIGURA 24: DIAGRAMA DE RECORRIDOS DE LA DISTRIBUCIÓN ACTUAL PARA LOS “PICKING” MODELO.....	37
FIGURA 25: PARETO DE AJUSTES DE INVENTARIO.....	38
FIGURA 26: DISTRIBUCIÓN DE LAS CATEGORÍAS.....	39
FIGURA 27: DIAGRAMA CAUSA - EFECTO DE RETRASOS EN PROCESOS LOGÍSTICOS.....	41
FIGURA 28: DIAGRAMA DE PARETO DE CAUSAS QUE INFLUYEN EN LOS PROCESOS ESTUDIADOS.....	42
FIGURA 29: AGRUPACIÓN DE DATOS E INVENTARIOS – CARGA DE PASTAS PALETIZADAS	44
FIGURA 30: AGRUPACIÓN DE DATOS E INVENTARIOS – CARGA DE PASTAS "PICKING"	44
FIGURA 31: INVENTARIO DE PASTA - CARGA PALETIZADA	45
FIGURA 32: INVENTARIO DE PASTA - CARGA "PICKING"	45
FIGURA 33: AGRUPACIÓN DE DATOS - INVENTARIO CUIDADO PERSONAL	47

FIGURA 34: INVENTARIOS - CUIDADO PERSONAL	48
FIGURA 35: ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN EN PLANTA DEL PROPUESTO	49
FIGURA 36: ESPACIO PROPUESTO PARA EL ALMACENAMIENTO DE LOS PRODUCTOS SELECCIONADOS A TRAVÉS DEL DIAGRAMA DE PARETO	50
FIGURA 37: MODELO TRIDIMENSIONAL DE LA MODIFICACIÓN PROPUESTA A LAS HILERAS DE ESTANTERÍA.....	51
FIGURA 38: DISTRIBUCIÓN DE ESPACIO PROPUESTA PARA EL ALMACENAMIENTO	52
FIGURA 39: DIAGRAMA DE RECORRIDOS DE LA DISTRIBUCIÓN PROPUESTA CONTEMPLANDO LOS “PICKING” MODELOS.....	53
FIGURA 40: PROGRAMACIÓN DE ASIGNACIÓN DE EQUIPOS DE CARGA	55
FIGURA 41: REFORZAMIENTO VISUAL PARA UBICACIONES CON CORRECCIÓN.....	58

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	6
TABLA 2: UNIVERSO, POBLACIÓN, UNIDAD DE ANÁLISIS Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN	14
TABLA 3: FASES DEL ESTUDIO.....	16
TABLA 4: CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN	17
TABLA 5: CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL CENDIS	20
TABLA 6: CARACTERÍSTICAS DE LAS ESTANTERÍAS	20
TABLA 7: CARACTERÍSTICAS DE LA FLOTA DE VEHÍCULOS.....	20
TABLA 8: CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS.....	21
TABLA 9: TURNOS DE TRABAJO DEL CENDIS	21
TABLA 10: VOLUMEN DIARIO DE RECEPCIÓN Y CARGA.....	29
TABLA 11: TIEMPO DE EJECUCIÓN DE PROCESOS LOGÍSTICOS.....	29
TABLA 12: FAMILIAS DE PRODUCTOS POR DEPARTAMENTO	30
TABLA 13: CLASIFICACIÓN DE SKU SEGÚN MODALIDAD DE CARGA	32
TABLA 14: LEYENDA DE MATRIZ DE RECEPCIÓN Y CARGA	33
TABLA 15: MODA MUESTRAL ACEITE VEGETAL - CARGA PALETIZADA.....	34
TABLA 16: MODA MUESTRAL ACEITE VEGETAL - CARGA "PICKING"	34
TABLA 17: MODELOS FRECUENTES DE CARGA "PICKING"	36
TABLA 18: DISTANCIA RECORRIDA EL MODELO	37
TABLA 19: CARACTERÍSTICAS DE LOS CONTEOS CÍCLICOS.....	38
TABLA 20: LEYENDA DE AJUSTES DE INVENTARIO.....	39
TABLA 21: CATEGORÍAS DE CORRECCIONES DE INVENTARIO.....	39
TABLA 22: CARACTERÍSTICAS DE LAS CORRECCIONES DE INVENTARIO.....	40
TABLA 23: ESCALA DEL SONDEO.....	41
TABLA 24: RESUMEN DE LOS PROBLEMAS QUE INFLUYEN SOBRE LOS PROCESOS ESTUDIADOS.....	42
TABLA 25: CAUSAS - PROPUESTA I.....	43
TABLA 26: DATOS DE LA AGRUPACIÓN DE DATOS DEL INVENTARIO DE PASTA.....	44
TABLA 27: ESPACIO DE ALMACENAMIENTO, EMPAQUE Y RESULTADOS DE LA MATRIZ PARA LAS FAMILIAS DE PRODUCTOS.....	46
TABLA 28: DATOS DE LA AGRUPACIÓN DE DATOS DEL INVENTARIO - DEPARTAMENTO CUIDADO PERSONAL.....	47
TABLA 29:ESPACIO DE ALMACENAMIENTO POR DEPARTAMENTO.....	48
TABLA 30: LEYENDA SEGÚN SECUENCIA DE ARMADO DEL "PICKING"	50
TABLA 31: MODELOS FRECUENTES DE CARGA "PICKING"	53
TABLA 32: TABLA COMPARATIVA DE LOS RECORRIDOS REALIZADOS EN EL ACTUALIDAD VERSUS LA DISTRIBUCIÓN PROPUESTA.....	53
TABLA 33: VALORACIÓN DE VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA PROPUESTA I.....	54

TABLA 34: CAUSAS - PROPUESTA II.....	55
TABLA 35: LEYENDA DE LA PROGRAMACIÓN DE ASIGNACIÓN DE EQUIPOS DE CARGA.....	56
TABLA 36: CUADRO DE VENTAJAS Y DESVENTAJAS - PROPUESTA II.....	56
TABLA 37: CAUSAS - PROPUESTA III.....	57
TABLA 38: CUADRO DE VENTAJAS Y DESVENTAJAS - PROPUESTA III.....	59

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia, los procesos logísticos han existido para coordinar y/o integrar eficientemente a todos los eslabones pertenecientes a la cadena de suministros, es aquí donde los llamados “CENDIS”, centros de distribución, cobran importancia. Un producto “no existe” para el consumidor si no está en el lugar buscado, de la manera que el cliente espera, con el valor que está dispuesto a pagar y en el momento en que decide adquirirlo. Es por esta razón que hoy en día, los centros de distribución son cada vez más especializados, las cadenas comerciales realizan esfuerzos de mayor eficiencia para cumplir con dicha promesa y así, satisfacer las necesidades del consumidor.

Supermercados Unicasa, cumple con las labores de distribución dentro de la cadena de suministros, pero en los últimos años ha presentado dificultades desde la perspectiva logística. Es necesario entonces, que la empresa sea sometida a objeto de investigación, con el fin de diseñar mejoras dichos procesos logísticos relacionados con la recepción, almacenamiento y carga de víveres y productos no perecederos.

Todo lo expuesto anteriormente, le da orientación a la elaboración del estudio, el cual estará estructurado de la siguiente forma:

El **Capítulo I. Planteamiento del Problema**, contiene el objetivo general de la investigación y los objetivos específicos a cumplir para alcanzar su logro, se define el alcance y se exponen las posibles limitaciones en la ejecución de este trabajo.

En el **Capítulo II. Marco Referencial**, se presentan los antecedentes utilizados como guía para la elaboración de este trabajo, se desarrolla brevemente la base teórica en la que se apoya y se definen términos básicos que serán necesarios para la comprensión del mismo.

En el **Capítulo III. Marco Metodológico** se expone el tipo de estudio abarcado, se señala el enfoque de investigación y se plantea el esquema a seguir para la ejecución de la misma, indicando la muestra de estudio y las técnicas y herramientas para la recolección y análisis de los datos. En otros términos, este capítulo comprende el cómo se va a realizar la investigación.

En el **Capítulo IV. Presentación y Análisis de Resultados**, se muestra los resultados obtenidos del desarrollo de los tres primeros objetivos de la investigación. Se presenta el análisis y la representación gráfica, mediante diagramas de flujo de los procesos logísticos relacionados con la recepción, almacenamiento y carga de víveres y productos no perecederos del CENDIS. Conjuntamente, mediante un diagrama de “Ishikawa”, se manifiestan los problemas y las causas raíces de la generación de desperdicios.

El **Capítulo V. Diseño de Mejoras** comprende las propuestas de mejora planteadas para solucionar las causas raíces halladas en el capítulo IV, para ello se emplearon diagramas esquemáticos de distribución en planta, que permitieron optimizar la utilización de los espacios de almacenamiento y se presenta una tabla comparativa de Ventajas y Desventajas para la evaluación de las mismas.

Finalmente, en las **Conclusiones y Recomendaciones**, se exponen las conclusiones del trabajo de investigación y se hacen recomendaciones a la empresa para su posible aplicación.

CAPÍTULO I

1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema

Desde hace más de una década, como consecuencia de los distintos factores que aquejan al país, la industria alimentaria venezolana ha tenido que enfrentar numerosos retos en su misión de satisfacer la demanda de los consumidores.

A medida que el mercado venezolano cambia, surgen nuevas situaciones a las que este segmento industrial se ha tenido que adaptar, lo que representa un reto mayor para las cadenas de supermercado, quienes velan diariamente para garantizar que los productos se encuentren a la disposición del público. Supermercados Unicasa C.A, una empresa comprometida en satisfacer plenamente las necesidades de sus clientes, ofreciendo calidad en sus productos y servicios, no ha sido la excepción al respecto.

Esta empresa, dedicada a la comercialización de alimentos a nivel nacional, cuenta con 30 sucursales ubicadas en la zona Centro-Oriente del país, las cuáles son abastecidas, tanto por el Centro de Distribución de Unicasa (en lo sucesivo denominado “CENDIS”), ubicado en Guatire (Estado Miranda), como por proveedores externos.

El CENDIS dedica sus actividades a las siguientes categorías: Alimentos, Bebidas Alcohólicas, Bebidas No Alcohólicas, Cuidado del Hogar, Cuidado Personal, Hogar y “Camping”, Pasapalos, Postres y Meriendas, y Misceláneos. Mientras que los proveedores externos, se encargan de la distribución de los siguientes rubros: Charcutería, Pescadería, Carnicería, Víveres, Frutas y Vegetales; ofreciendo a sus clientes diversidad de productos de calidad a un precio accesible.

La operación logística del CENDIS lleva a cabo tres procesos fundamentales: recepción, almacenamiento y distribución de mercancía. La importancia de dichos procesos radica en que constituyen el vehículo mediante el cual, es posible cumplir con la promesa de llevar el producto en el momento, cantidad y lugar adecuados; para satisfacer las necesidades de los consumidores, obteniendo así, el máximo rendimiento en la utilización de recursos a lo largo de la cadena de suministro.

Por la experiencia acumulada de los últimos años, se tiene conocimiento de dificultades presentes en los procesos logísticos, específicamente en la distribución de los espacios de almacenaje, identificando oportunidades de mejora en el área de víveres y productos no perecederos del CENDIS. Sin embargo, no existen registros asociados que permitan definir cuantitativamente el origen de las dificultades antes mencionadas.

Respecto a los procesos operativos, se detectan problemas como: falta de estandarización en el proceso de preparación para despacho ("*Picking*") y ausencia de controles eficaces en aspectos como seguridad, recepción y almacenamiento de productos. De la misma forma, existen reportes de posibles discrepancias entre el inventario físico y lo registrado en sistema.

De no corregirse estos inconvenientes antes planteados, la productividad del centro de distribución puede verse comprometida, generando insatisfacción a los clientes finales en las sucursales.

Debido a los argumentos antes expuesto, se plantea la siguiente interrogante:

¿Cuáles son los aspectos por estudiar que permitan diseñar propuestas para mejorar los procesos logísticos relacionados a la recepción, almacenaje y carga de víveres y productos no perecederos en el centro de distribución de la cadena de Supermercados Unicasa C.A.?

La respuesta a esta interrogante es la base de la presente investigación.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Diseñar mejoras para los procesos logísticos relacionados con la recepción, almacenaje y carga de víveres y productos no perecederos del centro de distribución de una cadena de supermercados ubicado en el Estado Miranda para el año 2019.

1.2.2 Objetivos Específicos

1. Analizar los procesos logísticos asociados a la recepción, almacenamiento y carga de víveres y productos no perecederos del centro de distribución.
2. Estudiar los problemas que inciden sobre los procesos analizados.

3. Determinar las causas de los problemas que influyen en los procesos analizados.
4. Proponer acciones que mitiguen las causas de los problemas estudiados.
5. Valorar la relación entre las ventajas y desventajas de las acciones propuestas.

1.3 Alcance

La propuesta sólo será diseñada para el área de víveres y productos no perecederos, del último trimestre del año 2018. Quedan excluidos los productos perecederos y aquellos establecidos como sensibles, por su tamaño y presentación, entre ellos se tiene: agua oxigenada, acetona, entre otros; a su vez, no se estudiarán aquellos procesos administrativos relacionados con la gestión logística.

Para el análisis de los procesos asociados a la recepción, almacenamiento y carga de víveres y productos no perecederos, se utilizarán herramientas de ingeniería de métodos como Diagramas de Flujo. Se utilizarán herramientas como el Diagrama de Pareto, para estudiar los problemas que inciden sobre los procesos analizados. Se hará uso de herramientas como el Diagrama Causa-Efecto, para determinar las causas que influyen sobre los problemas estudiados. Se utilizarán diagramas esquemáticos de distribución en planta, para analizar el uso de los espacios de almacenamiento dentro del Cendis. Finalmente, se evaluarán las acciones propuestas y sus posibles beneficios, valorando la relación entre las ventajas y desventajas, la cual podrá ser presentada a través de una tabla analítica.

1.4 Limitaciones

1. La Insuficiencia de datos históricos y documentación fidedigna que dificulte estudiar los problemas que influyen sobre los procesos asociados.
2. La profundidad en el estudio de los problemas y sus respectivas causas dependerá de la información disponible y suministrada por la empresa, considerando los criterios de confidencialidad existentes; así como de datos que se puedan obtener de las personas que sean entrevistadas.
3. No se dispone de acceso a datos referentes a la implementación de la modalidad de almacenamiento FIFO, por lo tanto, el cumplimiento del mismo no se estudiará.
4. Los tiempos de ejecución de los procesos logístico fueron obtenidos de forma empírica para ser utilizados de forma referencial en el análisis de la investigación.

CAPÍTULO II

2 MARCO REFERENCIAL

Este capítulo registra de forma breve las bases teóricas y técnicas necesarias para la comprensión del estudio.

2.1 Antecedentes

En la Tabla 1 se muestra un resumen de los trabajos de investigación consultados, y utilizados como guía o modelo para la realización de la presente investigación.

Tabla 1: Antecedentes de la Investigación

TÍTULO	AUTOR Y TUTOR ACADÉMICO	INSTITUCIÓN Y FECHA	OBJETIVO GENERAL	APORTE
"PROPUESTA DE MEJORA EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS ASOCIADOS A LOS DESPERDICIOS DE MATERIA PRIMA EN EL PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS PERECEDEROS PERTENECIENTES A UNA CADENA DE SUPERMERCADOS, UBICADA EN LA GRAN CARACAS PARA EL AÑO 2018"	AUTORES Loaiza Vega, Olguimar I. Santiago Ruíz, Luisana C.	INSTITUCIÓN Universidad Católica Andrés Bello.	Diseñar mejoras en los Procesos Productivos asociados a los desperdicios de Materia Prima en el procesamiento de Alimentos Perecederos pertenecientes a una cadena de supermercados, ubicada en la Gran Caracas para el año 2018.	Estructura de Trabajo.
	TUTOR ACADÉMICO Ing. De Gouveia, João B.	FECHA Mayo, 2018.		Referencias Teóricas.
"DISEÑO DE MEJORAS DEL SISTEMA DE GESTIÓN LOGÍSTICA DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN DE VÍVERES DE UNA CADENA DE SUPERMERCADOS"	AUTORES Barbosa Piñero, Andrea E. Wassouf Márquez, Mary C.	INSTITUCIÓN Universidad Católica Andrés Bello.	Diseñar mejoras del Sistema de Gestión Logística del Centro de Distribución de Viveres de una cadena de supermercados.	Estudio de los Procesos.
	TUTOR ACADÉMICO Ing. Gutiérrez Larrisgoitia, Luis A.	FECHA Oubre, 2017.		Estructura de la Investigación.

Fuente: Elaboración Propia.

2.2 Bases Teóricas

En este apartado se exponen las bases teóricas utilizadas en la investigación.

2.2.1 Centro de Distribución

Se entiende como un espacio logístico en el que se almacena mercancía, donde los productos deben permanecer el menor tiempo posible y cuando estén allí, moverlos lo mínimo que se pueda, para luego ser distribuidos en el comercio mayorista o minorista (NoegaSystems, 2011).

2.2.2 Logística

La logística es la parte del proceso de la cadena de suministros que planea, lleva a cabo y controla el flujo y almacenamiento eficientes y efectivos de bienes y servicios,

así como de la información relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes (Ballou, 2004).

2.2.3 Metodología de las 5 S

El enfoque primordial de esta metodología desarrollada en Japón es que para que haya calidad se requiere antes que todo orden, limpieza y disciplina. Según (Pulido, 2010), es una metodología que, con la participación de los involucrados, permite organizar los lugares de trabajo con el propósito de mantenerlos funcionales, limpios, ordenados, agradables y seguros.

- **Seiri** (Seleccionar). Seleccionar lo necesario y eliminar del espacio de trabajo lo que no sea útil.
- **Seiton** (Ordenar). Cada cosa en su sitio y un sitio para cada cosa. Organizar el espacio de trabajo.
- **Seiso** (Limpiar). Esmerarse en la limpieza del lugar y de las cosas.
- **Seiketsu** (Estandarizar). Cómo mantener y controlar las tres primeras S. Prevenir la aparición de desorden.
- **Shitsuke** (Autodisciplinarse). Convertir las 4 S en una forma natural de actuar.

2.2.4 Mudas o Desperdicios de Manufactura Esbelta

Cualquier cosa o actividad que genera costos pero que no agrega valor al producto se considera un desperdicio o muda. Se identifican siete tipos de desperdicio: sobreproducción, esperas, transportación, sobreprocesamiento, inventarios, movimientos y retrabajos. Así, la estrategia de proceso esbelto busca reducir el desperdicio e incrementar el flujo, y de esa manera hacer más en menor tiempo, con menos recursos y actividades (Pulido, 2010).

2.2.5 Operaciones Logísticas

La distribución y transporte han sido históricamente las operaciones logísticas que más se han subcontratado por parte de las empresas. Este tipo de operaciones pueden ser externalizadas a los operadores logísticos, los cuales pueden ofrecer una amplia gama de servicios, tales como: Transporte de Larga Distancia, Almacenaje, Preparación

de Pedidos, Gestión de Stocks, Etiquetados, Gestión de Envase y Embalaje, Servicios Postventa, entre otros (Inza, 2006).

2.2.6 Visual Factory

Una combinación de signos, gráficos y otras representaciones visuales de información que permiten la rápida difusión de datos dentro de un proceso de fabricación eficiente. Intenta reducir el tiempo y los recursos necesarios para comunicar la misma información verbalmente o por escrito forma (Matías & Idoipe, 2013).

2.3 Términos Básicos

En este apartado se exponen las definiciones de los términos que fueron utilizados en la investigación.

2.3.1 Ajustes de Inventario

Se refiere a la acción de ajustar las cantidades reflejadas en el sistema, a las cantidades reales existentes en el área física (Santiago & Loaiza, 2018).

2.3.2 Coeficiente de Variación de Pearson

El coeficiente de variación mide la dispersión relativa, como cociente entre la dispersión absoluta (desviación típica) y el promedio (media aritmética); cuanto menor sea su valor, menor será la dispersión y, por tanto, mayor será la representatividad de la media aritmética (Fernández, 2002).

2.3.3 Diagrama Causa – Efecto (Ishikawa)

Es un método gráfico mediante el cual se representa y analiza la relación entre un efecto (problema) y sus posibles causas (Pulido, 2010).

2.3.4 Diagrama de Flujo de Procesos

Es una representación gráfica de la secuencia de los pasos o actividades de un proceso, incluidos transportes, inspecciones, esperas y actividades de reproceso. A través de este diagrama se ve en qué consiste el proceso y cómo se relacionan las actividades; es de especial utilidad para analizar y mejorar el proceso (Pulido, 2010).

2.3.5 Diagrama de Pareto

Según (Pulido, 2010) “Es imposible e impráctico pretender resolver todos los problemas de un proceso o atacar todas las causas al mismo tiempo. En este sentido, el **Diagrama de Pareto** es un gráfico especial de barras cuyo campo de análisis o aplicación son los datos categóricos cuyo objetivo es ayudar a localizar el o los problemas vitales, así como sus causas más importantes. El diagrama se sustenta en el llamado principio de Pareto, conocido como “Ley 80-20” o “Pocos vitales, muchos triviales”, el cual reconoce que sólo unos pocos elementos (20%) generan la mayor parte del efecto (80%); el resto genera muy poco del efecto total. De la totalidad de problemas de una organización, sólo unos cuantos son realmente importantes”.

2.3.6 Diagrama de Recorridos

Representación gráfica en el cual se efectúan los movimientos realizados para la ejecución de una actividad mediante una línea. Asimismo, sirve para representar la frecuencia de estos movimientos entre los diversos puntos y para determinar la distancia recorrida (Joublanc, 1994).

2.3.7 Familia de Productos

Son productos que comparten pasos similares de proceso en equipos comunes y tienen aproximadamente la misma carga de trabajo. No necesariamente son productos que se vendan a un cliente en específico (Matías & Idoipe, 2013).

2.3.8 Inventario

Se define un inventario como la acumulación de materiales que posteriormente serán usados para satisfacer una demanda futura (Navarro, 1991).

2.3.9 Mediana

Dado un conjunto de números agrupados en orden creciente de magnitud, la mediana es el número colocado en el centro del arreglo, de tal forma que una mitad de las observaciones está por encima y la otra por debajo de dicho (Caballero, 1975).

2.3.10 Moda

Es el valor de la variable que se presenta mayor número de veces, es el valor de mayor frecuencia, el más común (Fernández, 2002).

2.3.11 Moda Muestral para Datos Agrupados

Según (Caballero, 1975), si los datos están agrupados bajo una distribución de frecuencia, la moda estaría representada por la clase que tiene la más alta frecuencia, y que se denomina clase modal.

$$\text{Moda Muestral} = Li \left[\frac{f_i - f_{i-1}}{(f_i - f_{i-1}) + (f_i - f_{i+1})} \times t_i \right]$$

- Li = Límite Inferior de la Clase Modal
- f_i = Frecuencia Absoluta de la Clase Modal
- f_{i-1} = Frecuencia Absoluta Inmediatamente Inferior a la Clase Modal
- f_{i+1} = Frecuencia Absoluta Inmediatamente Superior a la Clase Modal
- t_i = Amplitud de la Clase Modal

2.3.12 Montacargas Eléctrico

Es un aparato de tracción eléctrica, que se emplea para transportar, remolcar, empujar, apilar, subir o bajar distintas unidades de carga en estanterías con pasillo estrecho (NoegaSystems, 2011).

2.3.13 Operador Logístico

Los operadores logísticos actúan como elementos intercambiadores dentro de la cadena logística. Por lo general, dentro de sus actividades se incluyen las siguientes: Procesamiento de Pedidos, Transporte y Almacenamiento de Materiales, Control de Inventarios (Santos, 2006).

2.3.14 "Picking" List

Son unas listas que están compuestas por la serie de artículos que deben de tomar los seleccionadores, para formar uno o varios pedidos (Lugo, 2018).

2.3.15 Preparación de Pedidos “Picking”

Consiste en el conjunto de operaciones destinadas a extraer los productos que han sido demandados por los agentes posteriores de la cadena logística de su lugar de almacenaje y acondicionarlos para su posterior envío (Inza, 2006).

2.3.16 Sistema de Manejo del Almacén “WMS”

Según, (Ballou, 2004) es un subsistema de información especializado en la gestión operativa de los almacenes, contribuye en el manejo del flujo del producto y en las instalaciones de la red logística.

2.3.17 Sistemas Automatizados de Almacenamiento y Recuperación

Es una combinación de equipos y controles que maneja, almacena y recupera los materiales con precisión, exactitud y velocidad. La tecnología de código de barras y de escáner se han desarrollado algunos sistemas de manejo de materiales que se acercan a la automatización total, de todas las alternativas de manejo de materiales, éstas representan la aplicación más amplia de la tecnología (Ballou, 2004).

2.3.18 SKU

Son las siglas de “**Stock Keeping Unit**”, es un identificador usado en el comercio con el objeto de permitir el seguimiento sistémico de los productos ofrecidos a los clientes. Cada SKU se asocia con un objeto, producto, marca, servicio, cargos, etc. Por ejemplo, una empresa que fabrica bolígrafos vende un bolígrafo específico de color negro, siendo este un SKU, pero si vende el mismo bolígrafo con un color diferente es otro SKU diferente al anterior (Lugo, 2018).

2.3.19 Transpaletas Eléctrico

Equipo autopulsado de tracción eléctrica, de corto recorrido de elevación, equipada con una horquilla formada por dos brazos portantes, que pueden elevarse mediante un mecanismo electro hidráulico, apta para el transporte horizontal de mercancía paletizada (NoegaSystems, 2011).

CAPÍTULO III

3 MARCO METODOLÓGICO

En el presente capítulo se identifica el tipo y diseño de investigación en el que se enmarca el presente. A su vez, se incluye una breve definición de las herramientas y técnicas utilizadas para la recolección y análisis de los datos, brindando un esquema para el desarrollo del trabajo de grado.

El esquema de investigación dependerá de las características de las interrogantes y los objetivos planteados (Balestrini Acuña, 2006).

3.1 Tipo de Investigación

Según (Balestrini Acuña, 2006), el tipo de estudio se puede clasificar según sus objetivos en: un estudio exploratorio, descriptivo, diagnóstico, evaluativo, explicativo, o un proyecto factible.

El estudio del presente trabajo de grado es del tipo proyecto factible, ya que está orientado a la solución de un problema mediante la formulación de propuestas de acción dirigidas a resolver una necesidad previamente detectada en el medio. De la misma manera, la investigación es proyectiva, la cual según (Hurtado, 2000), busca solventar un problema o necesidad de tipo práctico a partir de un estudio de las necesidades del momento, los procesos explicativos o generadores involucrados y las tendencias futuras.

3.2 Diseño de la Investigación

Partiendo de los objetivos planteados, la investigación se orienta hacia un trabajo a nivel de campo. Cuando se habla de estudios de campo se refiere a investigaciones científicas no experimentales dirigidas a descubrir relaciones e interacciones entre variables sociológicas, psicológicas y educativas pertenecientes a estructuras sociales reales y cotidianas.

Este permite no solo la observación sino la interacción con los datos de manera directa desde el medio donde se desarrolla la investigación y de esta manera lograr un análisis e interpretación real de los resultados obtenidos mediante el estudio.

(Pacheco, 2005) define: “La investigación de campo se trata de la investigación aplicada para comprender y resolver alguna situación, necesidad o problema en un contexto determinado. El investigador trabaja en el ambiente natural en que conviven las personas y las fuentes consultadas de las que se obtendrán los datos más relevantes a ser analizados”.

3.3 Enfoque de la Investigación

La metodología de investigación dependerá del enfoque con el que se realice la misma. Según (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010) existen dos tipos de aproximaciones en la búsqueda del conocimiento, estas son el enfoque cuantitativo y el enfoque cualitativo.

La metodología cuantitativa usualmente parte de cuerpos teóricos aceptados por la comunidad científica con base en los cuáles se formulan hipótesis sobre las relaciones esperadas entre las variables que hacen parte del problema que se estudia.

La investigación cualitativa, en cambio, se interesa por captar la realidad social ‘A través de los Ojos’ de las personas que están siendo estudiadas, es decir, a partir de la percepción que tiene el sujeto de su propio contexto (Bonilla & Rodríguez, 2000).

La presente investigación sigue un enfoque mixto, ya que implica la recolección y análisis de datos tanto cuantitativos como cualitativos. Inicia con un enfoque cualitativo directamente en el campo donde suceden los hechos, para posteriormente realizar una recolección de datos cuantitativos, con el fin de alcanzar una mayor comprensión de los problemas y el impacto de los mismos.

3.4 Universo, Población, Unidad de Análisis y Muestra

El universo es el conjunto de la población para la cual tiene validez el conocimiento producido por la investigación (Saavedra, 2001).

Según (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010) una población es un conjunto de elementos (personas, documentos, instituciones, objetos) acotados en un tiempo y espacio determinados, con alguna característica común observable o medible.

La unidad de análisis es el elemento (persona, institución u objeto) del que se obtiene la información fundamental para realizar la investigación. Pueden existir diversas unidades de análisis según sea el tipo de información que se requiera y dependiendo de los objetivos del estudio (Soriano, 2001).

El tamaño de la muestra depende de la precisión que el investigador estima deberá tener la investigación. En todo caso, habrá de privilegiarse el tamaño más grande posible, pues se cuenta con más probabilidades de su representatividad, suficiencia, exactitud, precisión. Además del tamaño, la muestra debe ser representativa, razón por la cual debe considerar las diversidades del universo para que los resultados puedan generalizarse a toda la población (Saavedra, 2001).

En la Tabla 2 se muestra el Universo, Población, Unidad de Análisis y Muestra de la presente investigación.

Tabla 2: Universo, Población, Unidad de Análisis y Muestra de la Investigación

UNIVERSO	POBLACIÓN	UNIDAD DE ANÁLISIS	MUESTRA
Centro de Distribución de UNICASA	Diversos Elementos que componen a los Procesos Logísticos asociados a la Recepción, Almacenaje y Carga de Viveres y Productos No Perecederos del CENDIS (Mano de Obra, Maquinarias, Instalaciones)	SKU's de Inventario asociados a la Recepción, Almacenaje y Carga de Viveres y Productos No Perecederos del CENDIS	Valore generados del Estudio de los Procesos Logísticos asociados a la Recepción, Almacenaje y Carga de Viveres y Productos No Perecederos del CENDIS

Fuente: Elaboración Propia

3.5 Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos

Toda investigación de campo necesita de una o varias técnicas que le permita obtener la información requerida, a continuación, se exponen aquellas utilizadas en la presente investigación.

3.5.1 Observación Directa

La observación directa es aquella en la cual el investigador puede observar y recoger datos mediante su propia observación, es decir, no se hace a través de ningún medio como microscopios, monitores, entre otros (Moguel, 2003).

La observación directa será participativa y no estructurada. Esta técnica se utilizará durante la inmersión inicial y para obtener información que permita analizar los

procesos logísticos asociados a la recepción, almacenaje y carga de víveres y productos no perecederos del CENDIS.

3.5.2 Entrevista No Estructurada

Según (Mondy & Noe, 2005), la entrevista no estructurada es aquella en la que el entrevistador plantea preguntas abiertas y perspicaces. Este tipo de entrevista es integral y el entrevistador motiva al solicitante a ser el que más hable.

Se realizaron entrevistas no estructuradas a los empleados que participan de manera directa en los procesos logísticos del CENDIS. Las mismas fueron realizadas de manera individual o en grupos pequeños con el objetivo de conocer y analizar a detalle los procesos mencionados, así como de obtener información relevante que ayudara a determinar los problemas influyentes en la generación de desperdicios.

3.5.3 Sondeo

El sondeo es una herramienta utilizada para recopilar información a través de preguntas de opinión realizadas a un determinado grupo de personas. El propósito del sondeo es ir más allá de la respuesta inicial para conseguir mayor significado, clarificar, obtener y ampliar la opinión del entrevistado, pueden constar de preguntas abiertas o cerradas (Kendall, 2005).

Se realizó un sondeo a los empleados que participan de manera directa en los procesos logísticos del CENDIS. El mismo fue realizado de manera individual a los operarios, según la función en la que se desempeñan, con el fin de conocer y analizar a detalle los procesos asociados a dicha función.

3.6 Fases del Estudio

A continuación, en la Tabla 3 se describen las fases en las que fue dividido el desarrollo del estudio, según cada objetivo del mismo y haciendo una breve mención de las herramientas correspondientes a utilizar en cada fase.

Tabla 3: Fases del Estudio

FASE	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
I	Análisis de los procesos asociados a la recepción, almacenamiento y carga de víveres y productos no perecederos	Se busca aplicar una serie de herramientas, en su mayoría diagramas de flujo, para realizar el análisis de los procesos logísticos. Todo diseño debe poseer herramientas de la Ingeniería de Métodos que respalden su funcionalidad.
II	Estudio de los factores que inciden sobre los procesos estudiados	Se busca utilizar una serie de herramientas como el Diagrama de Pareto, que permitan cuantificar aquellos factores que inciden directamente en los procesos logísticos.
III	Determinación de las causas que inciden sobre los procesos estudiados	Se utilizarán Herramientas como el Diagrama Causa-Efecto, asociado al método de Ishikawa, que permitan determinar las principales causas de los factores que inciden directamente en los procesos logísticos.
IV	Propuesta que mitiguen las causas de los factores estudiados	Se realizará el diseño del centro de distribución, además se estimarán todos los parámetros necesarios para el funcionamiento operacional del mismo, como los recursos humanos y equipos.
V	Valoración de la relación entre las ventajas y desventajas de las acciones propuestas	Se realizará la valoración de las propuestas mediante tablas comparativas de ventajas y desventajas, las cuales podrán ser evaluadas en caso de una decisión futura de aplicación.

Fuente: Elaboración Propia

3.7 Cuadro de Operacionalización

A continuación, en la Tabla 4 se presenta el cuadro de operacionalización, también denominado mapa de variables. En él, se presentan los objetivos específicos, variables, dimensiones, técnicas y fuentes de información empleadas para el desarrollo de la investigación.

Tabla 4: Cuadro de Operacionalización

OBJETIVO	VARIABLE	DIMENSIONES	TÉCNICAS, MÉTODOS O HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS	FUENTES DE DATOS EN INFORMACIÓN
I	Procesos logísticos asociados a la recepción, almacenamiento y carga de víveres y productos no perecederos.	Actividades, recurso humano, equipos e instalaciones, datos de recepción y despacho	Diagramas de flujo de proceso, histogramas de frecuencia, agrupamiento de datos, diagrama de Pareto, esquema de distribución de planta actual	Observación directa de los procesos, entrevistas no estructuradas al personal a cargo, bases de datos de los registros de recepción y carga
II	Factores que inciden sobre los procesos analizados	Mudas o desperdicios de manufactura esbelta, frecuencia de aparición	Sondeo de opinión al personal a cargo, clasificación de productos por familia	Personal a cargo, observación directa de los procesos diagramados
III	Causas de los factores que influyen en los procesos analizados	Mano de obra, método, medio ambiente, equipo e instalaciones	Diagrama Causa - Efecto, Diagrama de Pareto	Resultados del sondeo de opinión
IV	Acciones que mitiguen las causas de los factores estudiados	Propuesta A Distancias recorridas para el "Picking" Clasificación de artículos según su volumen de recepciones y carga	Diagramas de recorrido de "Picking" modelo, Diagrama de Pareto	Diagramas de Pareto, observación directa de los procesos, esquema de distribución de planta actual, base de datos de recepción y carga, clasificación de productos por familia
		Propuesta B Número de equipos Número de trabajadores Pasillos disponibles		
		Propuesta C Codificación de artículos Procedimientos asociados a los procesos logísticos		
V	Relación entre las ventajas y desventajas de las acciones propuestas	Mayor satisfacción del cliente Menor coste de implementación Rapidez de implementación	Tabla comparativa	Propuestas de diseño de mejora, observación directa de los procesos, entrevistas no estructuradas al personal a cargo

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO IV

4 PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

El presente capítulo se organiza en dos etapas: la primera, donde se exponen los procesos asociados al área de víveres y productos no perecederos del Cendis, necesarios para estudiar los problemas que influyen en la recepción, almacenamiento y carga de los mismos y determinar sus respectivas causas; y la segunda, que presenta la recopilación y el procesamiento de los datos para elaborar el diseño de mejora.

4.1 Características Generales del CENDIS

La empresa cuenta con 30 sucursales ubicadas en la zona Centro-Oriente del país, las cuáles son abastecidas, por el Centro de Distribución, ubicado en Guatire (Estado Miranda) y por proveedores externos. El Cendis consta de dos niveles de almacenamiento, para fines del estudio, sólo será analizado el Nivel Superior (Viveres y Productos No Perecederos).

En la Figura 1, se ilustra la distribución del Nivel Superior. Esta imagen es una captura de pantalla de un plano de la instalación desarrollado en escala 1:50.

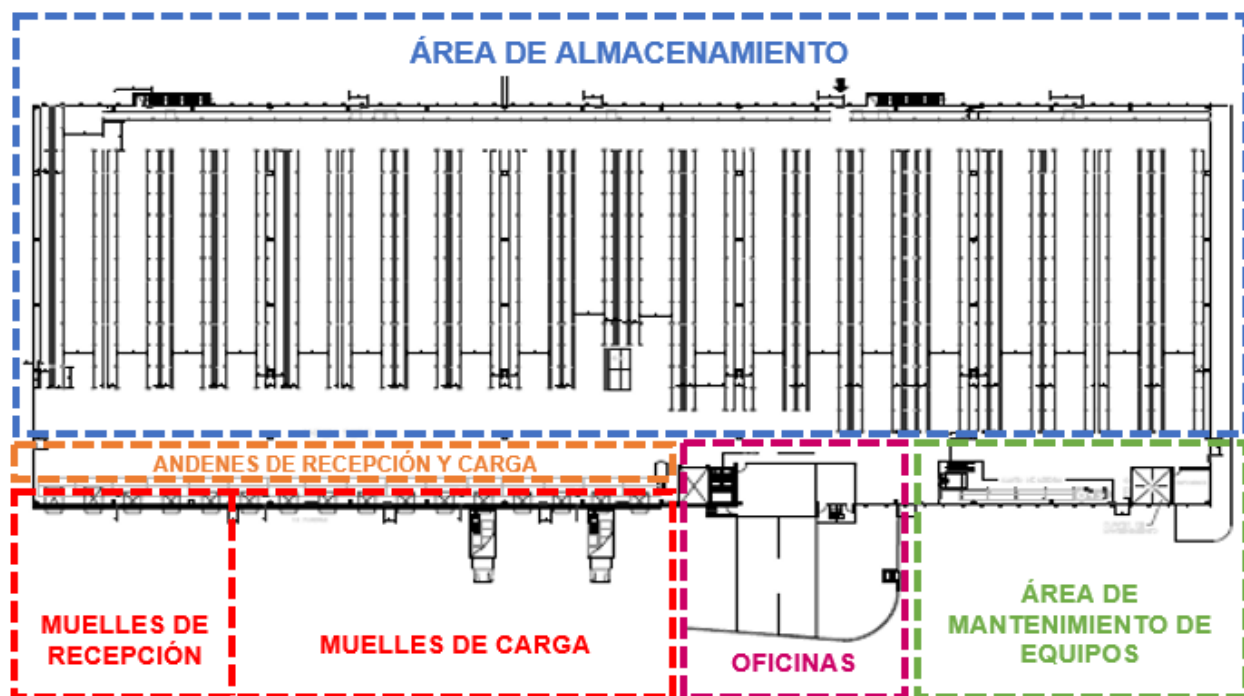


Figura 1: Distribución del Nivel Superior del Almacén
Fuente: UNICASA (2018).

4.1.1 Esquema de la Distribución de Planta Actual

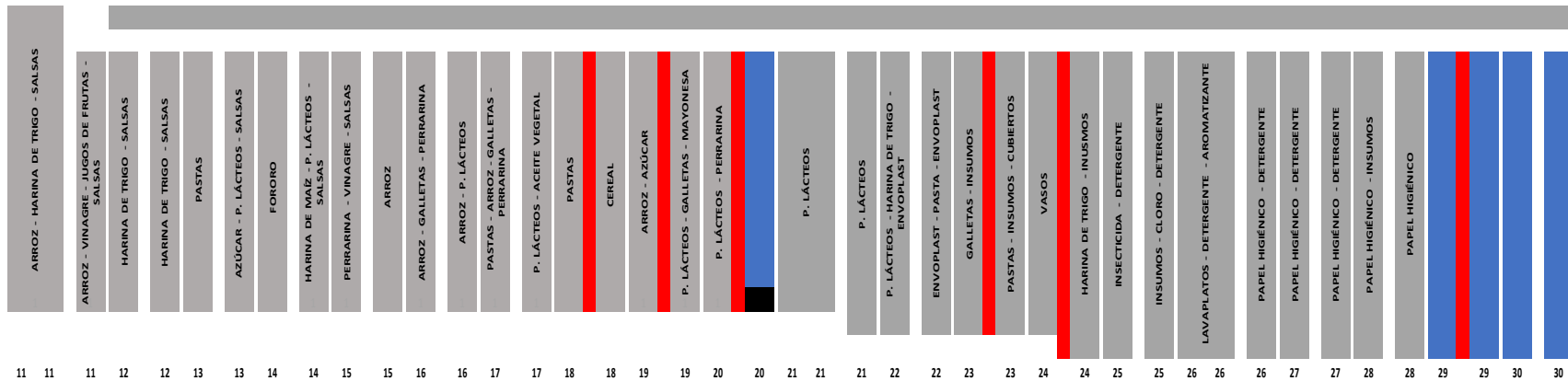


Figura 2: Esquema de la Distribución de Planta Actual

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, en la Figura 2 se ilustra el esquema de la distribución de planta actual del Almacén de Víveres y Productos No Perecederos. Se registraron las siguientes observaciones:

- La distribución de ubicaciones de ciertos productos no está siempre alineada a sus respectivos volúmenes de recepción o de carga.
- En un momento dado, las hileras de estantería se encontraban restringidas por la obstaculización del pasillo asociado. Por ejemplo, mediante observación directa se detectaron seis pasillos obstaculizados, que a su vez bloquearon el acceso a 160 ubicaciones, tal como se representa en la Figura 2 (segmentos de color rojo). En dicha ocasión, también se identificaron cinco pasillos completamente vacíos, señalados en los segmentos de color azul.

En la Tabla 5, se resumen las características principales del Nivel de Víveres y Productos No Perecederos (Superior) del Cendis.

Tabla 5: Características Principales del Cendis

Área de Almacenamiento (m²)	7.000
Capacidad de Almacenamiento (Paletas)	5.800
Cantidad de SKU's	2114
Cantidad de Muelles De Recepción	5
Cantidad de Muelles De Carga	11
Cantidad Pasillos	21

Fuente: Elaboración Propia

Las estanterías utilizadas para el almacenamiento de la mercancía son de tipo convencional (selectivo) y cuentan con las dimensiones resumidas en la Tabla 6.

Tabla 6: Características de las Estanterías

Altura (m)	13
Ancho (m)	3.1
Profundidad (m)	1.4
Cantidad de Nichos	5
Capacidad en Paletas	10
Hileras de Estantería	45

Fuente: Elaboración Propia

La flota se divide en vehículos propios y de proveedores externos (requerida cuando no existe disponibilidad de vehículos propios), como se muestra en la Tabla 7.

Tabla 7: Características de la Flota de Vehículos

	Descripción del Vehículo	Capacidad	Cantidad
Flota Propia	Gandolas Mack Granite/Vision	24 Paletas	6
	Camiones Kodiack/FVR	10 Paletas	21
Transportistas Externos	Gandolas Mack Granite/Vision	24 Paletas	6
	Camiones Kodiack/FVR	10 Paletas	8

Fuente: Elaboración Propia

Los equipos de carga disponibles están distribuidos como se muestra en la Tabla 8 y para la utilización de un equipo es necesaria la participación de un solo operario. Sin embargo, no existe una distribución referente a los procesos que conforman las operaciones realizadas en la Recepción y Carga.

Tabla 8: Características de los Equipos

	Recepción	Carga	Total
Montacargas	2	4	6
Transpaleta Eléctrico	4	8	12

Fuente: Elaboración Propia

La empresa posee dos turnos de trabajo, la distribución de los operarios disponibles dentro de los turnos se describe en la Tabla 9.

Tabla 9: Turnos de Trabajo del Cendis

	Rango	Operarios
Turno 1	6:00am – 2:00pm	21
Turno 2	9:00am – 5:00pm	12

Fuente: Elaboración Propia

Desde las 9:00am hasta las 2:00pm se dispone de todos los operarios del Cendis, para un total de 33 trabajadores

El sistema de gestión informático utilizado para las operaciones del Cendis es “Microsoft Dynamics Warehouse Management System (WMS)”. A su vez, los operarios cuentan con equipos lectores de barra para realizar la recepción, almacenamiento y carga de los productos en el almacén, donde a cada ubicación del mismo le corresponde un código específico, como se ilustra en la Figura 3.



Figura 3: Códigos de Barra de las Ubicaciones del Cendis
Fuente: UNICASA C.A.

En la Figura 4 se presenta un esquema representativo del funcionamiento del sistema WMS dentro del almacén.



Figura 4: Esquema de Funcionamiento del Sistema WMS
Fuente: Elaboración Propia

4.2 Análisis de los Procesos Logísticos

A continuación, se describen los procesos logísticos asociados al área de víveres y productos no perecederos del Cendis.



Figura 5: Procesos Logísticos del Cendis
Fuente: Elaboración Propia

4.2.1 Descarga del Vehículo

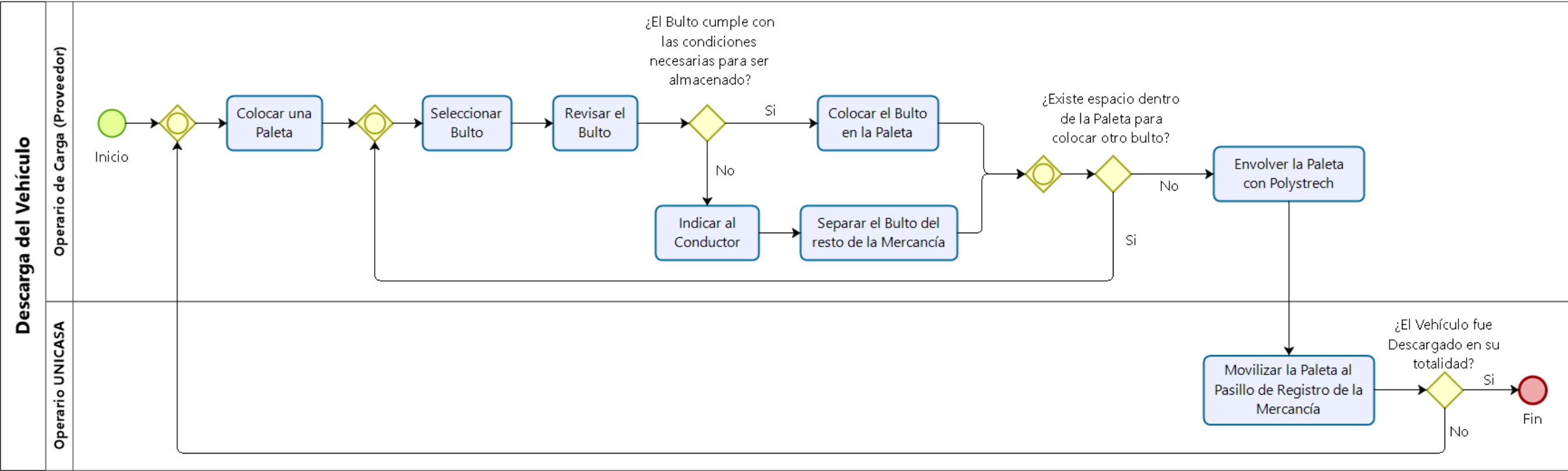


Figura 6: Descarga del Vehículo
Fuente: Elaboración Propia

La Descarga del Vehículo es realizada por los operarios de carga de los proveedores, quienes realizan el armado de la paleta. La autorización de la descarga será aprobada por la Asistente de Recepción, luego del chequeo de la factura y orden de compra correspondiente; dicho proceso administrativo, aunque está fuera del alcance del presente estudio, se encuentra detallado en el Anexo 8.73. Se registraron las siguientes observaciones:

- Existen retrasos en la emisión de las órdenes de compra, por lo tanto, la descarga del vehículo no será autorizada hasta que la Asistente de Compras emita la orden de compra correspondiente a la factura entregada por el conductor.
- Los proveedores deben enviar como mínimo dos operarios de carga por vehículo, ya que la empresa no cuenta con operarios propios para realizar esta tarea.
- La revisión del bulto es realizada por los operarios de carga bajo la supervisión del Coordinador de Recepción de la empresa, donde se evalúa que la mercancía cumpla con las condiciones necesarias para su almacenamiento, tales como: bultos y unidades selladas y sin derrames, unidades completas por bulto.

4.2.2 Registro de la Mercancía

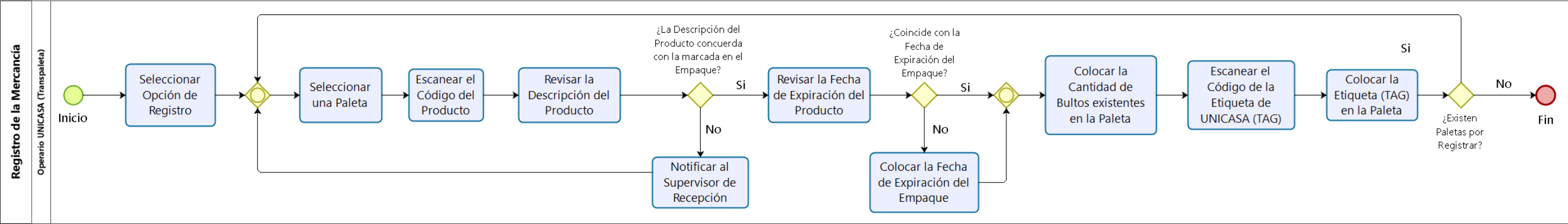


Figura 7: Registro de la Mercancía
Fuente: Elaboración Propia

El proceso de Registro consiste en dar ingreso a la mercancía en el sistema, donde el operario debe verificar que los productos recibidos coincidan con la descripción registrada. Se documentaron las siguientes observaciones:

- La descripción del producto debe coincidir con la información registrada en el sistema, si no es así, debe intervenir el Supervisor de Recepción para corregir las irregularidades.
- La fecha de expiración del producto debe coincidir con el registro en el sistema, si esto no ocurre, el operario debe colocar manualmente la fecha de expiración que aparece en el empaque del producto.

4.2.3 Almacenamiento de la Mercancía

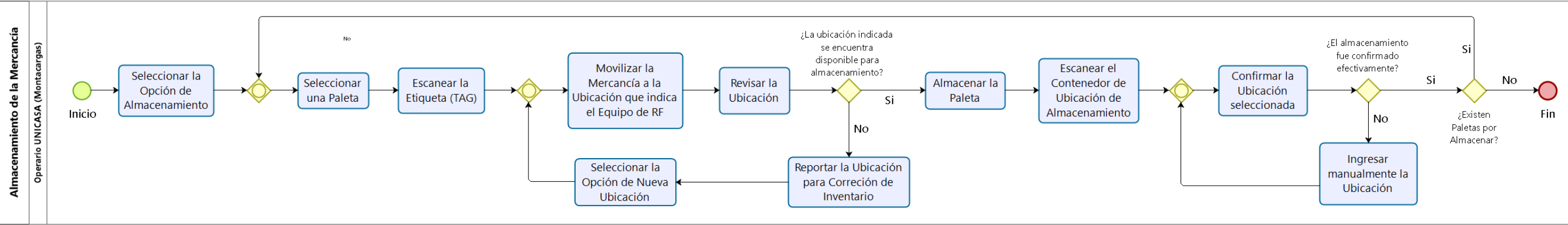


Figura 8: Almacenamiento de la Mercancía
Fuente: Elaboración Propia

El proceso de Almacenamiento consiste en ubicar los productos en las estanterías para su posterior distribución. Se registraron las siguientes observaciones:

- Suele ocurrir que al momento de colocar un artículo de un determinado nicho, se encuentra que el mismo está ocupado, contradiciendo lo reportado por sistema.
- Si la confirmación no es realizada satisfactoriamente, existirá una diferencia entre el inventario físico y el registrado en el sistema, trayendo como consecuencia el incremento del número de correcciones de inventario en el sistema.

4.2.4 Reabastecimiento del Puesto de “Picking”

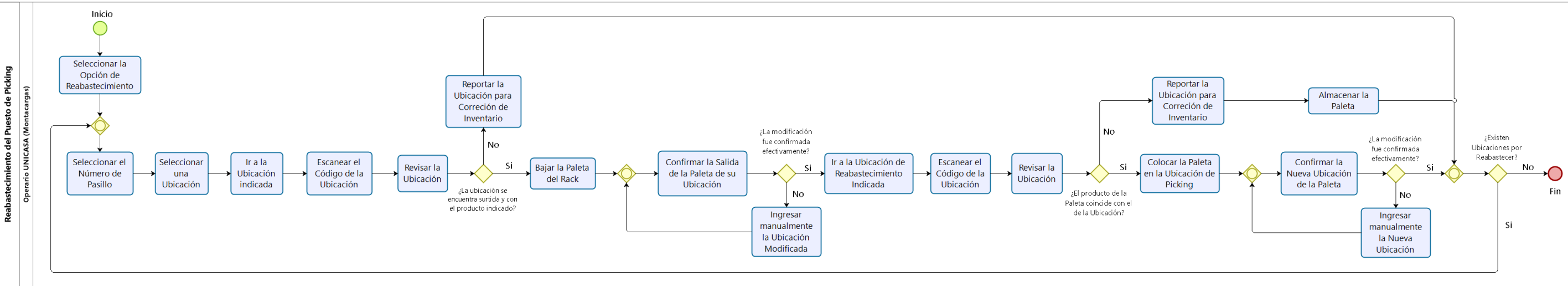


Figura 9: Reabastecimiento del Puesto de “Picking”
Fuente: Elaboración Propia

El proceso de Reabastecimiento del Puesto de “*Picking*” consiste en reponer aquellas ubicaciones del “*Picking*” cuyo inventario no es suficiente para realizar un despacho, por lo tanto, necesitan ser repuestas por aquellas paletas que se encuentran almacenadas en los niveles superiores de la estantería. Se registraron las siguientes observaciones:

- Suele ocurrir que al momento de retirar un artículo de un determinado nicho, se encuentra que el mismo está vacío, contradiciendo lo reportado por sistema.
- Si la confirmación no es realizada satisfactoriamente, existirá una diferencia entre el inventario físico y el registrado en el sistema, trayendo como consecuencia el incremento del número de correcciones de inventario en el sistema.
- Puede ocurrir que la paleta movilizada para reponer el puesto “*Picking*”, no coincide con la descripción del producto de dicha ubicación.

4.2.5 Carga de Productos “*Picking*”

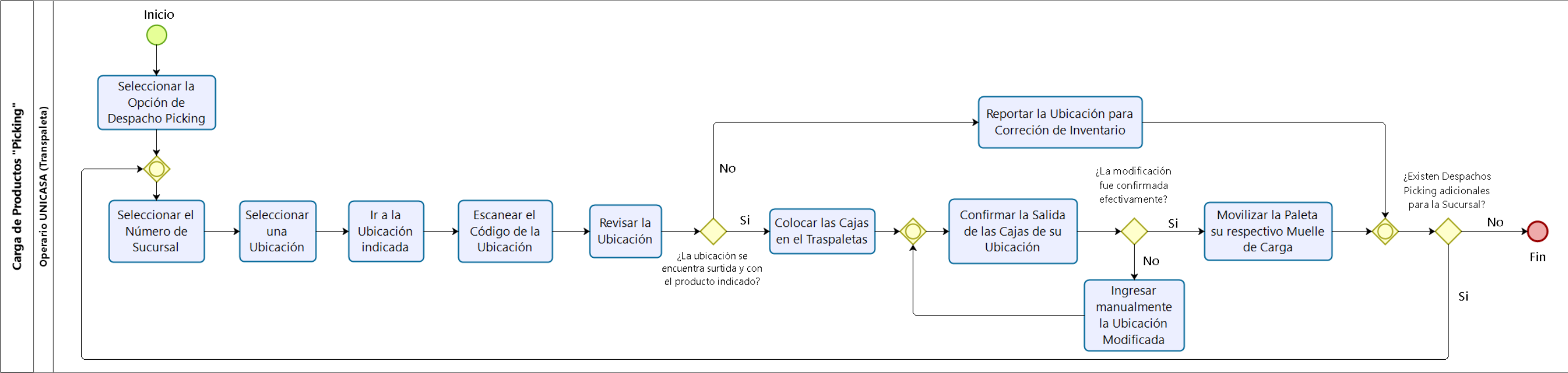


Figura 10: Carga de Productos por “*Picking*”
Fuente: Elaboración Propia

El proceso Carga de Productos “*Picking*” consiste en el armado de una paleta que posee más de un SKU’s, por lo tanto, el operario debe dirigirse a las ubicaciones indicadas y retirar la cantidad de bultos solicitados de ese producto hasta haber llenado por completo la paleta. Se registraron las siguientes observaciones:

- Suele ocurrir que al momento de retirar un artículo de un determinado nicho, se encuentra que el mismo está vacío, contradiciendo lo reportado por sistema.
- Si la confirmación no es realizada satisfactoriamente, existirá una diferencia entre el inventario físico y el registrado en el sistema, trayendo como consecuencia el incremento del número de correcciones de inventario en el sistema.

4.2.6 Carga de Productos Paletizados

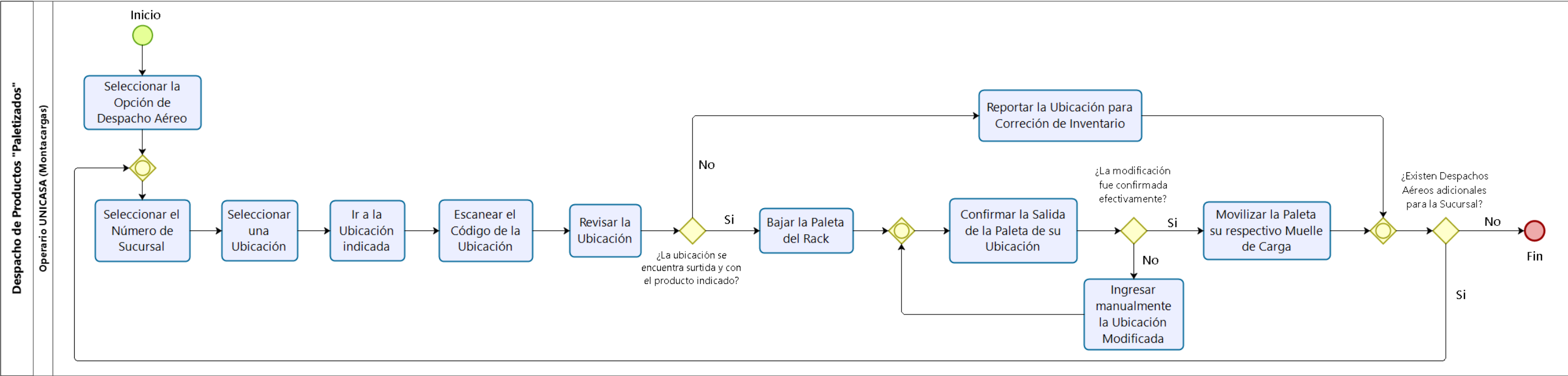


Figura 11: Carga de Productos Paletizados
Fuente: Elaboración Propia

El proceso carga de productos paletizados consiste en la movilización de las paletas correspondientes desde su puesto de almacenamiento hasta el andén de carga, para su posterior despacho. Se registraron las siguientes observaciones:

- Suele ocurrir que al momento de retirar un artículo de un determinado nicho, se encuentra que el mismo está vacío, contradiciendo lo reportado por sistema.
- Si la confirmación no es realizada satisfactoriamente, existirá una diferencia entre el inventario físico y el registrado en el sistema, trayendo como consecuencia el incremento del número de correcciones de inventario.

4.2.7 Carga de los Vehículos

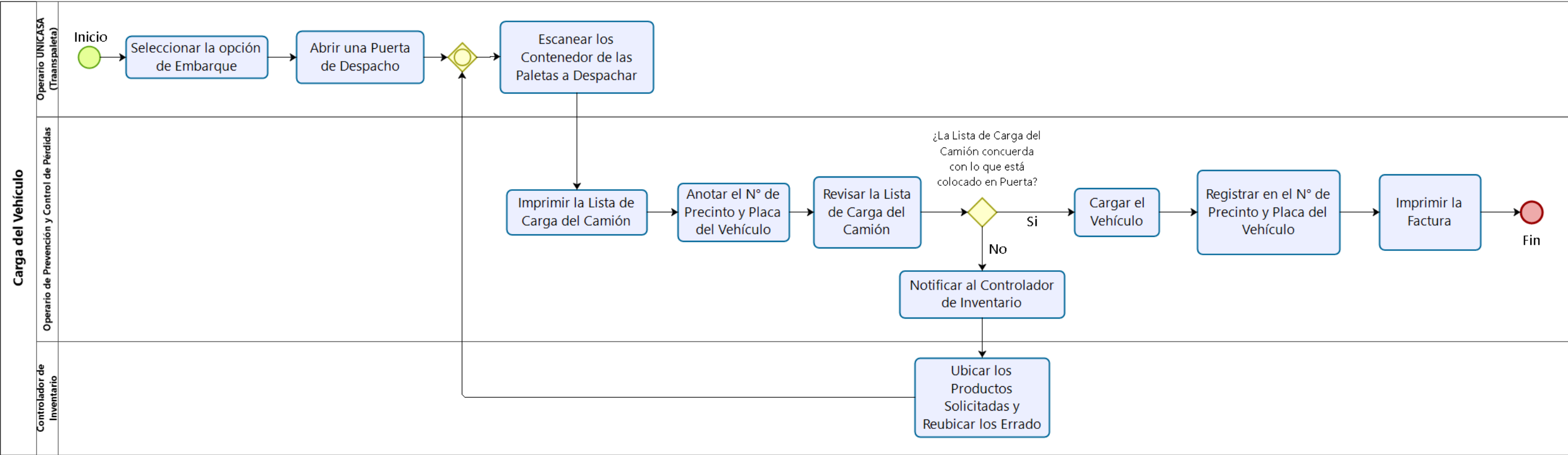


Figura 12: Carga de los Vehículos
Fuente: Elaboración Propia

El proceso de carga consiste en la colocación de las paletas previamente armadas en el vehículo, para su posterior transporte a las sucursales. A nivel administrativo, el cierre de este proceso ocurre cuando se evidencia que la lista de carga del camión coincide con la factura impresa. En el Anexo 8.74 y 8.75 se encuentra el detalle de dicho proceso. A continuación, se presentan las siguientes observaciones:

- Los vehículos permanecen detenidos en el andén de carga aproximadamente entre dos y tres horas antes de ser cargados.
- Existen retrasos a la hora de cargar el vehículo dado que hay paletas que no llegan al andén porque se tardan en recoger de los nichos donde están almacenados.
- Existen discrepancias entre lo que está colocado en el andén y la Lista de Carga del Camión, por lo tanto, es necesaria una segunda revisión de los productos para generar una nueva Lista de Carga, lo que genera una demora adicional a este proceso.

4.3 Análisis de los Procesos de Recepción y Carga

En primer lugar, se determinó la moda del volumen diario de recepción y carga de todos los productos pertenecientes al Cendis, utilizando técnicas de estadística descriptiva, tales como el agrupamiento de datos y la estimación de los valores promedio, desviación estándar, coeficiente de variación y modas respectivas. Inicialmente se utilizó el promedio muestral pero dicho estadístico poseía un Coeficiente de Variación mayor a 20% para todos los procesos y, por lo tanto, su grado de dispersión lo convierte en un valor no representativo para el análisis, razón por la cual, se decidió emplear la Moda Muestral para Datos Agrupados. Los resultados, se describen en la Tabla 10.

Tabla 10: Volumen Diario de Recepción y Carga

Descarga, Registro y Almacenamiento	230 Paletas
Reabastecimientos del Puesto "Picking"	80 Paletas
Carga de Productos "Picking"	65 Paletas
Carga de Productos Paletizados	115 Paletas

Fuente: Elaboración Propia

Posteriormente, se determinaron los tiempos de ejecución de los procesos logístico. Esta información fue obtenida de forma empírica, mediante la observación directa y entrevistas no estructuradas al personal operativo, para ser utilizados de forma referencial en el análisis de los tiempos asociados al movimiento de la mercancía durante el período de estudio contemplado y cuya información se muestra en la Tabla 11.

Tabla 11: Tiempo de Ejecución de Procesos Logísticos

	Tiempo por Paleta (min)
Armado de una Paleta	3
Registro	1
Almacenamiento	5
Reabastecimientos del Puesto "Picking"	4
Carga de Productos "Picking"	45
Carga de Productos Paletizados	5
Carga del Vehículo	3

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se elaboró un Diagrama Pareto basado en el volumen de carga de bultos por Departamento.

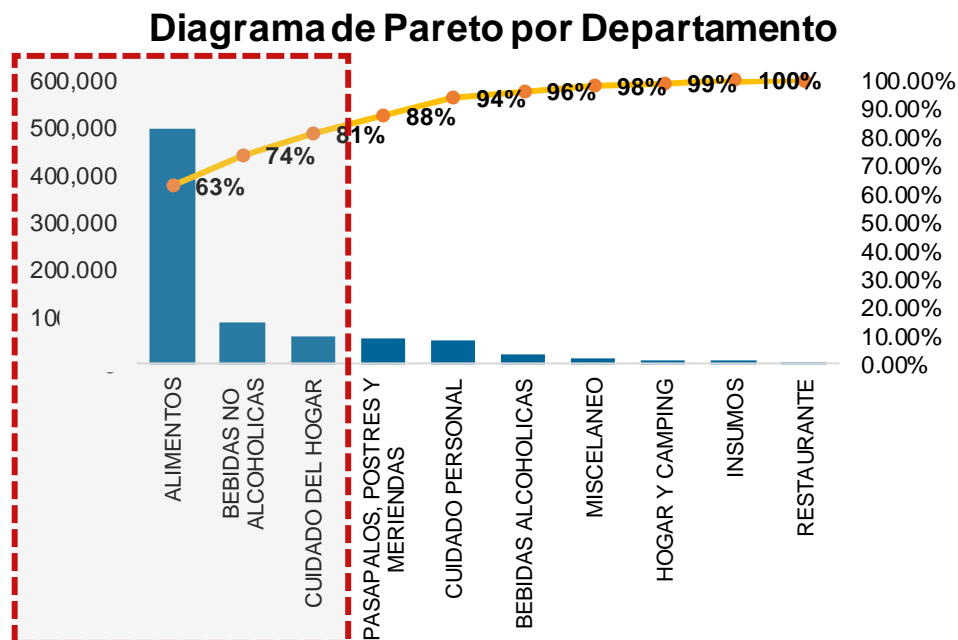


Figura 13: Diagrama Pareto por Departamento
Fuente: Elaboración Propia

El 80% del volumen de los bultos despachados corresponden a los departamentos de Alimentos, Bebidas No Alcohólicas y Cuidado del Hogar. A continuación, se crearon Familias de Productos en cada uno de los tres departamentos principales y utilizando nuevamente el Diagrama Pareto, se clasificaron según la cantidad de bultos despachadas por Familia, obteniéndose finalmente, un total de 19 Familias de Productos, correspondientes a los artículos con mayor volumen de recepción y carga dentro del Cendis. En la Tabla 12 se observan las Familias según su Departamento correspondiente.

Tabla 12: Familias de Productos por Departamento

ALIMENTOS	BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS	CUIDADO DEL HOGAR
Pastas	Café	Detergente
Arroz	Productos Lácteos	Servilletas
Aceite Vegetal	Jugo de Frutas	Lavaplatos
Harina de Maíz	Nestea	Limpiador
Harina de Trigo		
Azúcar		
Cereales		
Margarina		
Mayonesas		
Productos Untables		
Salsas a Base de Tomate		

Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 14, Figura 16 y Figura 15 se muestran los Diagramas Pareto correspondientes a cada departamento.

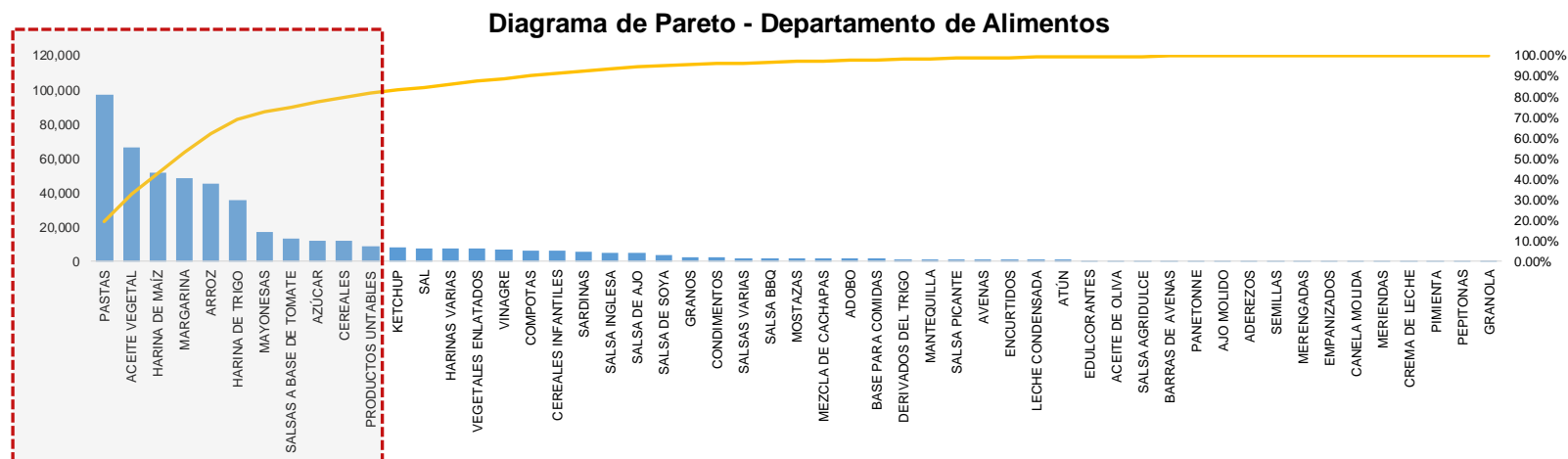


Figura 14: Diagrama de Pareto – Alimentos
Fuente: Elaboración Propia

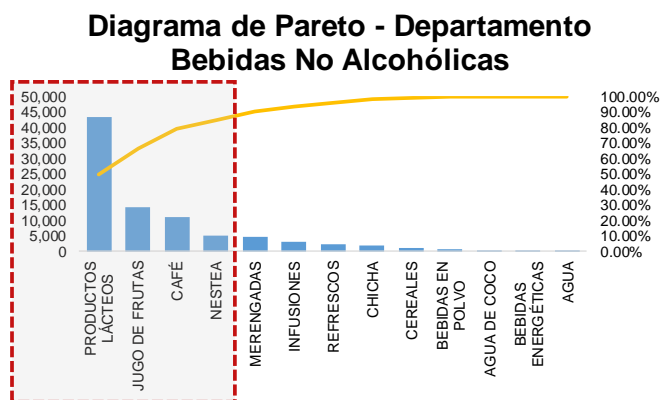


Figura 16: Diagrama de Pareto - Bebidas No Alcohólicas
Fuente: Elaboración Propia

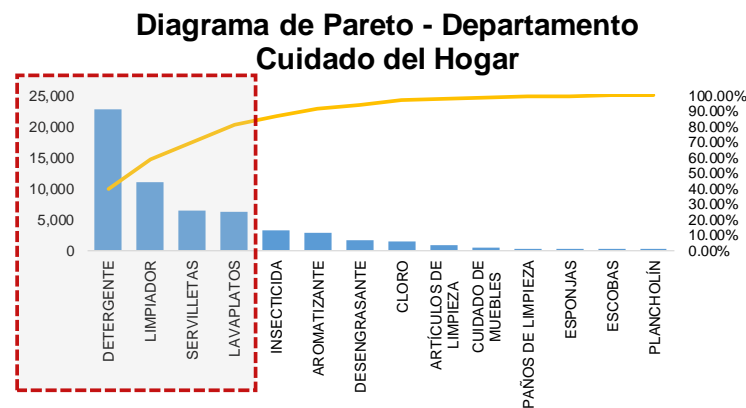


Figura 15: Diagrama de Pareto - Cuidado del Hogar
Fuente: Elaboración Propia

Una vez realizada la clasificación por Familia, se reclasificaron los productos según sus modalidades de carga, que son “*Picking*” o paletizado, contando el número de cargas por SKU de producto según cada modalidad, estableciendo como condición que todos aquellos artículos cuyas cargas paletizados fueran superiores o iguales al 75% del total registrado para el artículo correspondiente, en el período de tiempo contemplado, serán clasificados como productos de carga paletizada, mientras aquellos artículos que no cumplan con dicha condición, se clasificarán como productos de carga por “*Picking*”.

En la Tabla 13 y en la Figura 17 se observa la clasificación por SKU de productos de cada familia, según cada modalidad de carga.

Tabla 13: Clasificación de SKU según Modalidad de Carga

Familia	Paletizado	Picking	Total
Aceite Vegetal	3	2	5
Arroz	10	1	11
Azúcar	2	3	5
Café	5	5	10
Cereales	2	29	31
Detergente	6	29	35
Harina de Maíz	3	1	4
Harina de Trigo	3	3	6
Jugo de Frutas	1	44	45
Lavaplatos	1	6	7
Limpiador	0	60	60
Margarina	2	0	2
Mayonesas	1	1	2
Nestea	0	33	33
Pastas	13	23	36
Productos Lácteos	3	11	14
Productos Untables	0	20	20
Salsas a Base de Tomate	0	44	44
Servilletas	2	4	6
Total	57	319	376

Fuente: Elaboración Propia

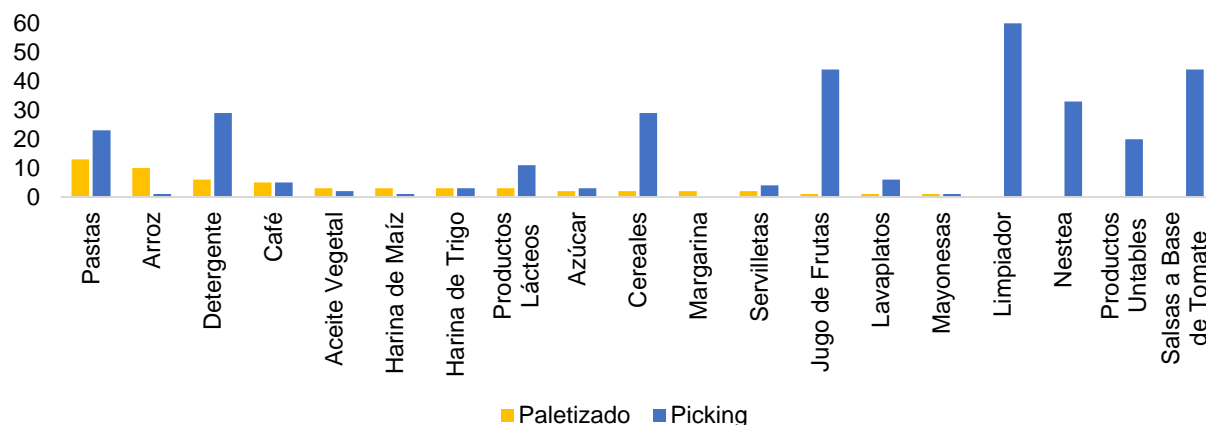


Figura 17: Clasificación de SKU según Modalidad de Carga
Fuente: Elaboración Propia

Una vez obtenida la muestra de Familias, se procedió al establecimiento de jerarquías con base en el producto cartesiano de los niveles de recepción y de carga, conforme a lo representado en la matriz de la Figura 18.

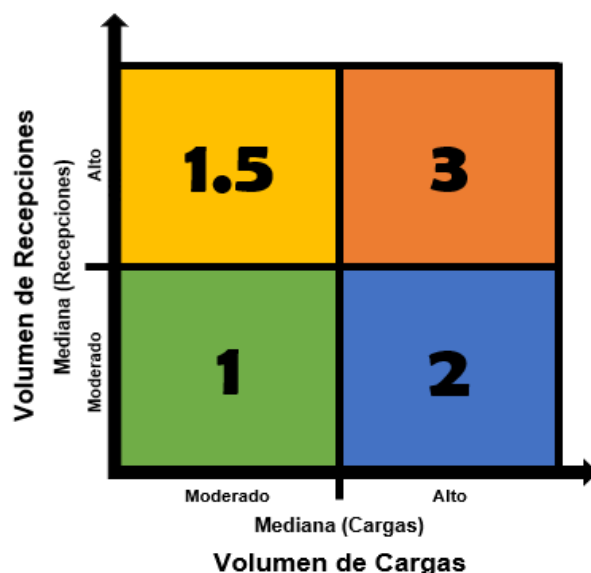


Figura 18: Modelo de Matriz de Recepción-Carga
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 14: Leyenda de Matriz de Recepción y Carga

1	Productos con Moderada Frecuencia de Recepción y Carga; Nivel de Prioridad Bajo
1.5	Productos con Alta Frecuencia de Recepción y Moderada Frecuencia de Carga; Nivel de Prioridad Intermedio Bajo
2	Productos con Moderada Frecuencia de Recepción y Alta Frecuencia de Carga; Nivel de Prioridad Intermedio Alto
3	Productos con Alta Frecuencia de Recepción y Carga; Nivel de Prioridad Alto

Fuente: Elaboración Propia

Para realizar la matriz fue necesario calcular la moda diaria de carga y recepción de cada familia, utilizando técnicas de estadística descriptiva, tales como el agrupamiento de datos y la estimación de los valores promedio, desviación estándar, coeficiente de variación y modas respectivas. Inicialmente se utilizó el promedio muestral pero dicho estadístico poseía un Coeficiente de Variación mayor a 20% para todas las familias y, por lo tanto, su grado de dispersión lo convierte en un valor no representativo para el análisis, razón por la cual, se decidió emplear la Moda Muestral para Datos Agrupados. A continuación, se toma como ejemplo referido a la Familia del Aceite Vegetal. Los ejemplos correspondientes a las familias restantes se ilustran entre los Anexos 8.6 – 8.38.

Tabla 15: Moda Muestral Aceite Vegetal - Carga Paletizada

	N° Clases	Media	Varianza	Desviación	C.V.	Moda Muestral
Recepción	2	91	2425	50	55%	77 Paletas
Carga	2	33	378	19	59%	28 Paletas

Fuente: Elaboración Propia

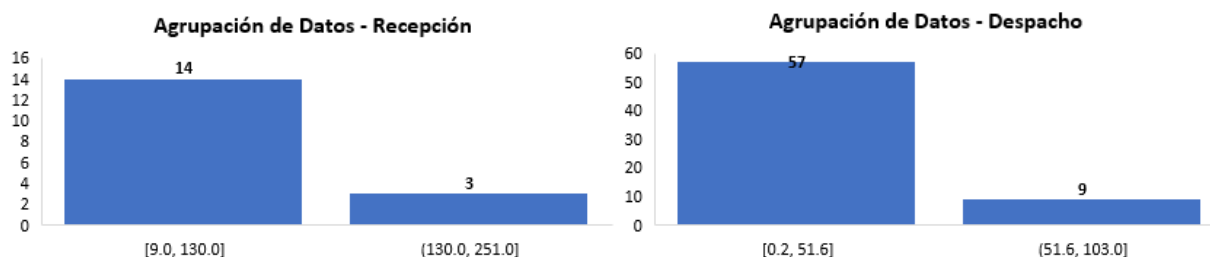


Figura 19: Moda Muestral Aceite Vegetal – Carga Paletizada

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 16: Moda Muestral Aceite Vegetal - Carga "Picking"

	N° Clases	Media	Varianza	Desviación	C.V.	Moda Muestral
Recepción	2	581	82244	287	49%	515 Bultos
Carga	2	343	43274	208	61%	279 Bultos

Fuente: Elaboración Propia

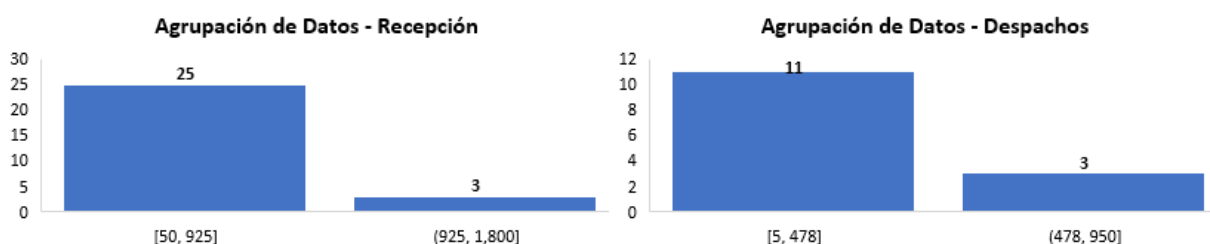


Figura 20: Moda Muestral Aceite Vegetal - Carga "Picking"

Fuente: Elaboración Propia

Una vez determinada la moda muestral para cada familia, se calcula la mediana correspondiente a los datos de recepción y carga, con el fin de establecer el punto crítico de separación entre los niveles moderado alto, tanto para los volúmenes de recepción como volúmenes de carga. Dicho proceso se realizará para ambas modalidades de carga, obteniendo los siguientes resultados.

En la Figura 21, se observan los resultados de la aplicación de la Matriz para las familias de productos paletizados. En el Anexo 8.39 se detallan los cálculos realizados para alcanzar la clasificación mostrada.

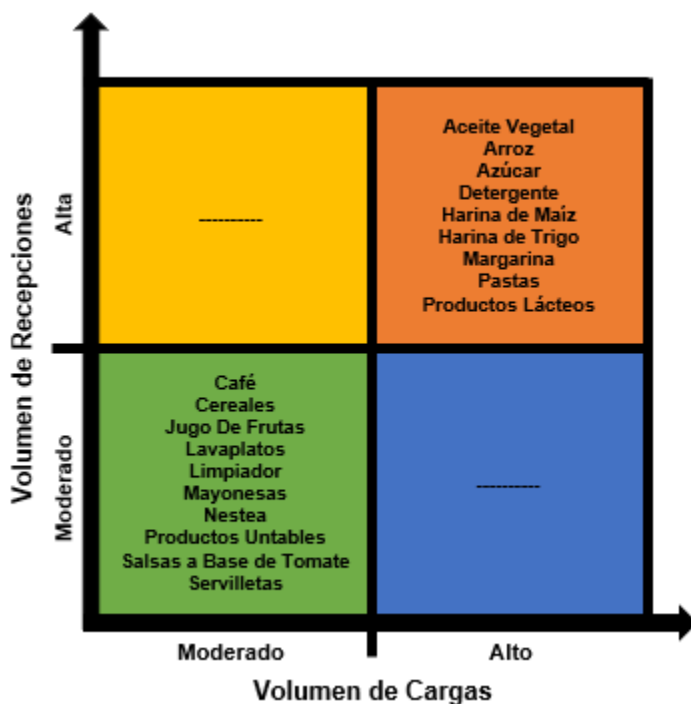


Figura 21: Resultados de la Matriz de Recepción y Carga Paletizados
Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 22, se observan los resultados de la aplicación de la Matriz para las familias clasificadas como “Picking”. En el Anexo 8.40 se detallan las operaciones realizadas para alcanzar la clasificación mostrada.

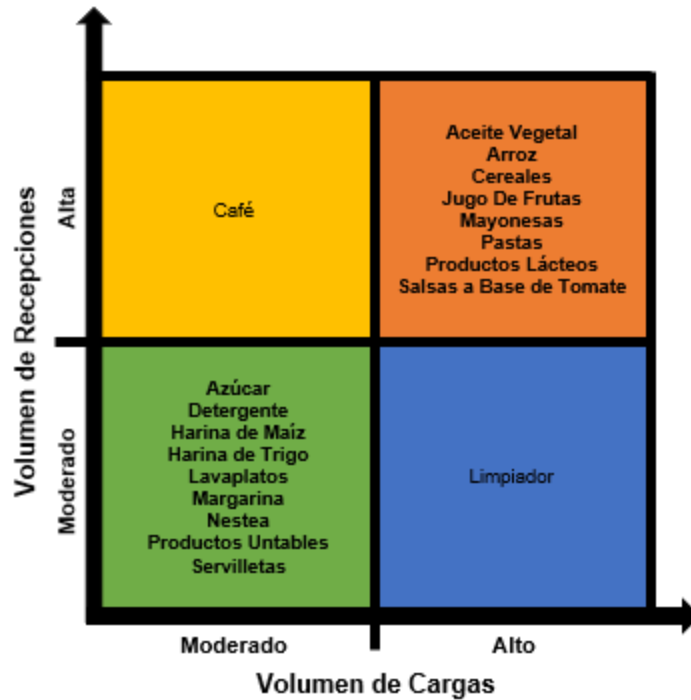


Figura 22: Resultados de la Matriz de Recepción y Carga "Picking"
Fuente: Elaboración Propia

4.4 Recorridos realizados para Carga "Picking"

Se procedió a estudiar los recorridos en la Distribución de planta vigente. La secuencia de armado del "Picking" es realizada de acuerdo al empaque del producto, siguiendo el orden descrito en la Figura 23.

Latas → Vidrios → Plásticos → Cajas → Bolsas

Figura 23: Secuencia de armado del "Picking"
Fuente: Elaboración Propia

Se seleccionaron tres modelos frecuentes de carga "Picking", mostrados en la Tabla 17.

Tabla 17: Modelos Frecuentes de Carga "Picking"

Modelo 1	Aceite Vegetal, Jugo de Frutas, Productos Lácteos, Harina de Trigo, Pastas, Café
Modelo 2	Salsas a Base de Tomate, Aceite Vegetal, Productos Lácteos, Cereales, Azúcar, Pastas
Modelo 3	Productos Untables, Mayonesas, Jugo de Frutas, Harina de Maíz, Azúcar, Servilletas

Fuente: Elaboración Propia

Se realizó un Diagrama de Recorridos, demostrando los tránsitos entre las paradas para realizar el armado de la paleta según cada modelo. El resultado se ilustra en la Figura 24.

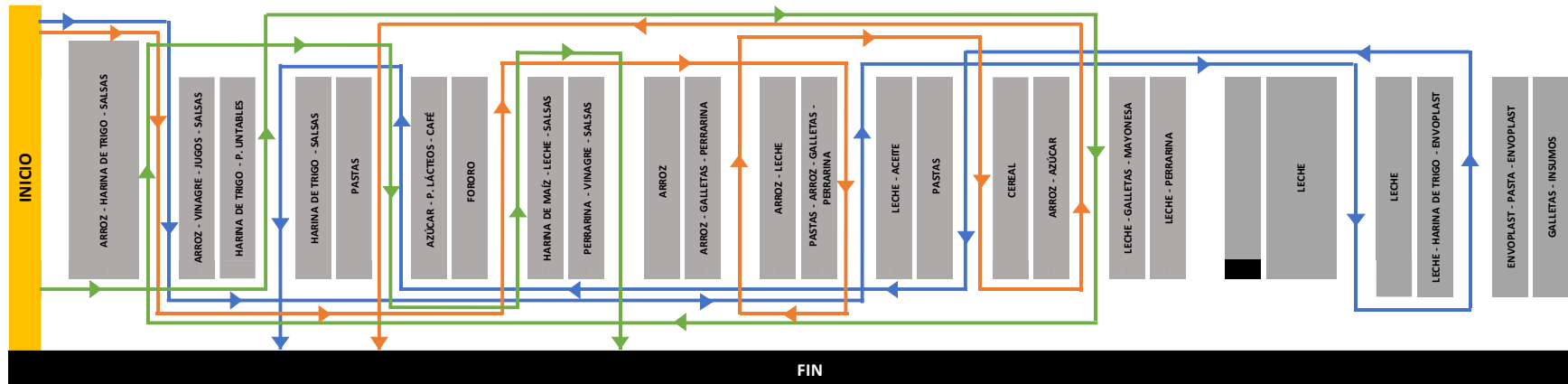


Figura 24: Diagrama de Recorridos de la Distribución Actual para los "Picking" Modelo

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 18, se cuantificaron los recorridos según cada modelo.

Tabla 18: Distancia Recorrida el Modelo

	Distancia Recorrida (m)
Modelo 1	410
Modelo 2	342
Modelo 3	325

Fuente: Elaboración Propia

Es evidente que existe un incremento en las distancias recorridas para la elaboración de un determinado "Picking", apareciendo bucles en los recorridos, lo que trae como consecuencia tránsitos innecesarios.

4.5 Departamento de Control de Inventarios

Este departamento ejecuta las actividades de planificación, organización y control del flujo de artículos dentro de la empresa, es decir, el movimiento y almacenamiento de los productos. El departamento es liderado por el Coordinador de Control de Inventarios, quien dispone de seis Operarios Controladores de Inventario, cuyas labores se dividen en dos operaciones fundamentales: realizar los conteos cíclicos diarios y solventar las correcciones de inventario, de llegar a requerirse. El horario laboral de los Operarios inicia a las 8:00am y finaliza a las 5:00pm, por lo tanto, poseen un turno de 420 minutos diarios (7 horas).

A continuación, se describe las características principales de los conteos realizados por este departamento.

Tabla 19: Características de los Conteos Cíclicos

Conteos Cíclicos Diarios	400
Tiempo de un Conteo (min)	5
Tiempo Diario de Conteos para un Operario (min)	333

Fuente: Elaboración Propia

Esta información fue obtenida mediante la observación directa y entrevistas no estructuradas con el personal mencionado durante el período de estudio contemplado.

Posteriormente se solicitaron los registros de Ajustes de Inventario, los cuales fueron cuantificados y analizados mediante un Diagrama de Pareto, tal como se muestra en la Figura 25.

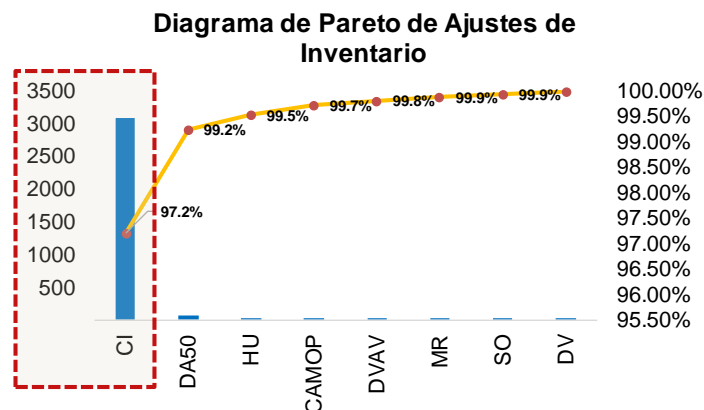


Figura 25: Pareto de Ajustes de Inventario
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 20: Leyenda de Ajustes de Inventario

Código	Descripción
CAMOP	Cambio por otra Mercancía
CI	Corrección de Inventario
DA50	Producto Dañado en el Cendis
DV	Devolución al Proveedor
DVAV	Devolución o Averías
HU	Hurto
MR	Mercancía Mal Recibida
SO	Sobrante que se originó para Facturar

Fuente: Elaboración Propia

El 97% de los ajustes ocurren debido a correcciones de inventario, es decir, ajustes en la cantidad de artículos por familia declarados en el sistema y también referido a su ubicación física en un determinado nicho de almacenamiento. Para cuantificar el número de correcciones, se clasificaron las observaciones reportadas por los operarios, en cinco categorías, los cuales se describen a continuación en la Tabla 21.

Tabla 21: Categorías de Correcciones de Inventario

Descripción
Sobrante en la Ubicación
Faltante en la Ubicación
Reclamo de Sucursal
Error de Registro
Corrección sin Descripción

Fuente: Elaboración Propia

Aquellas correcciones que no poseen descripción no pueden ser tomadas en cuenta en el presente estudio debido a la incertidumbre asociada a su ocurrencia. Para las demás categorías, se presenta a continuación su correspondiente distribución porcentual, como se aprecia en la Figura 26.

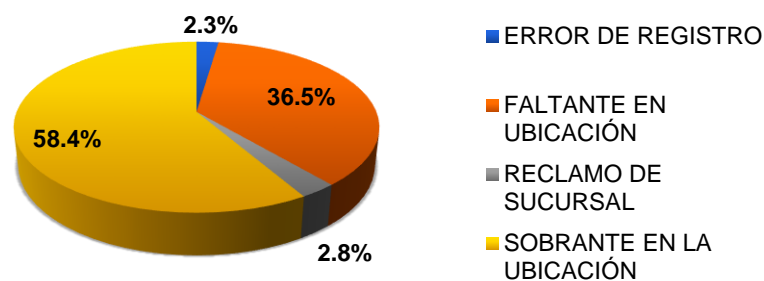


Figura 26: Distribución de las Categorías
Fuente: Elaboración Propia

El 95% de las correcciones se concentran en dos categorías: Sobrante y Faltante en la ubicación. Luego se cuantificó la frecuencia de la corrección, según la modalidad de carga (“*Picking*” o Paletizado), concluyendo que dichas correcciones ocurren en un 95% de las Cargas de productos “*Picking*” y el 5% restante en Cargas de productos Paletizados. Si se dividen el número de correcciones entre los 66 días hábiles que contempló el presente estudio, se obtiene que en promedio se realizaron 31 correcciones de inventario por día, donde cada corrección requirió 30 minutos en promedio para su resolución. Si se consideran seis operarios en promedio por día hábil, entonces se estima en 155 minutos por operario el tiempo requerido para realizar estas correcciones, lo cual representa un 36% de la jornada diaria.

El tiempo de ejecución de las correcciones de inventario fue obtenido de forma empírica, mediante la observación directa y entrevistas no estructuradas al personal operativo, para ser utilizados de forma referencial en el análisis de los tiempos asociados a los ajustes de inventario y cuya información se muestra en la Tabla 22.

Tabla 22: Características de las Correcciones de Inventario

Correcciones de Inventario Diarias	31
Tiempo Promedio de Corrección (min)	30
Tiempo de Correcciones por Operario (Min)	155

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo a toda la información recopilada, se determinó que las Correcciones de Inventario afectan directamente la realización de los Conteos Diarios de Inventario. El tiempo necesario para resolver los conteos y correcciones diarias es mayor que el tiempo de turno estipulado, y por lo tanto, para culminar la jornada laboral diaria cada Controlador necesitaría de aproximadamente 70 minutos adicionales.

4.6 Estudio de los problemas que inciden sobre los Procesos Analizados

A través de la información mostrada en la Figura 6, Figura 7, Figura 8, Figura 9, Figura 10, Figura 11, y Figura 12, correspondientes a los diagramas de flujo de procesos de las operaciones de recepción, almacenamiento y carga, se pudo indagar acerca de cada uno de los problemas que inciden sobre dichos procesos, con base en la clasificación de los siete desperdicios de manufactura esbelta, seleccionando los de

aparición más frecuentes. El resultado se ilustra en el Diagrama Causa – Efecto de la Figura 27.

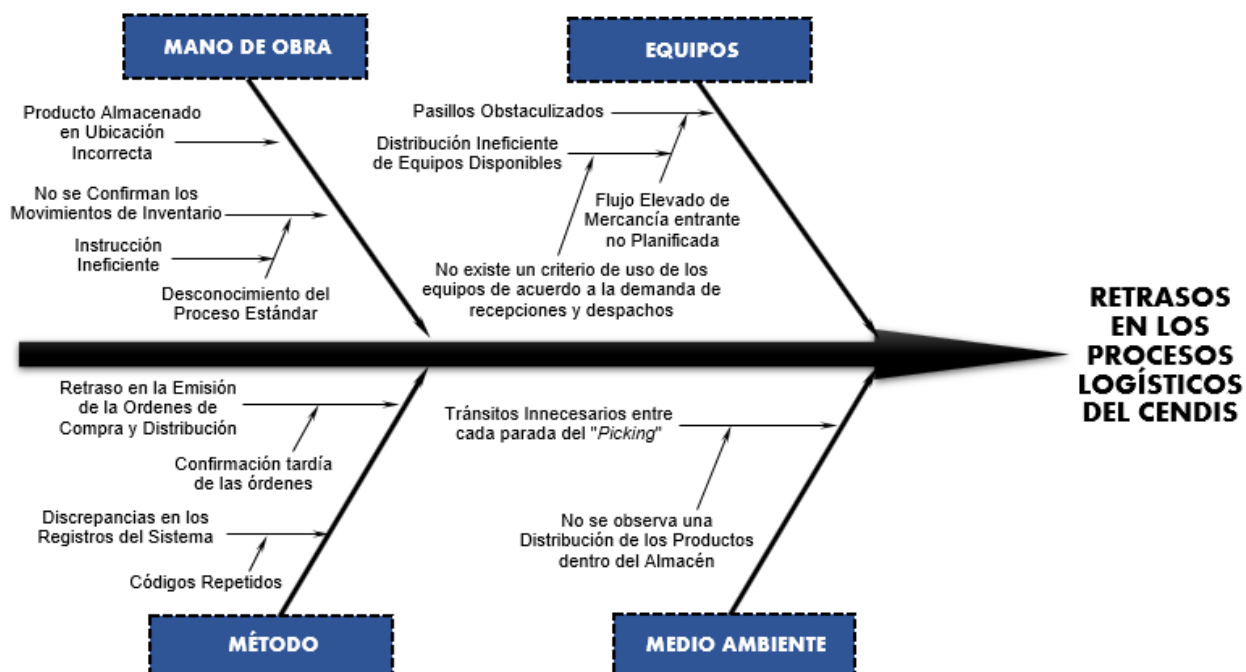


Figura 27: Diagrama Causa - Efecto de Retrasos en Procesos Logísticos

Fuente: Elaboración Propia

4.7 Determinación de las Causas que Influyen sobre los problemas Estudiados

Una vez seleccionados estos problemas, se realizó un sondeo a diferentes trabajadores conocedores de todo el proceso operativo, los cuales se encargaron de valorar del 1 al 6 la frecuencia de los mismos en sus labores diarias, según la escala propuesta a continuación:

Tabla 23: Escala del Sondeo

	Descripción	Nivel de Frecuencia Asociada
1	“Nunca”	Ninguna vez
2	“Casi Nunca”	Una vez al año
3	“Ocasionalmente”	Una vez en los últimos seis meses
4	“Regularmente”	Una vez al mes
5	“Casi Siempre”	Una vez a la semana
6	“Siempre”	Todos los días

Fuente: Elaboración Propia

Una vez cuantificados los resultados del sondeo, se realizó un nuevo Diagrama de Pareto, tal como se muestra en la Figura 28 y cuyo cuadro analítico se encuentra presente en el Anexo 8.44.

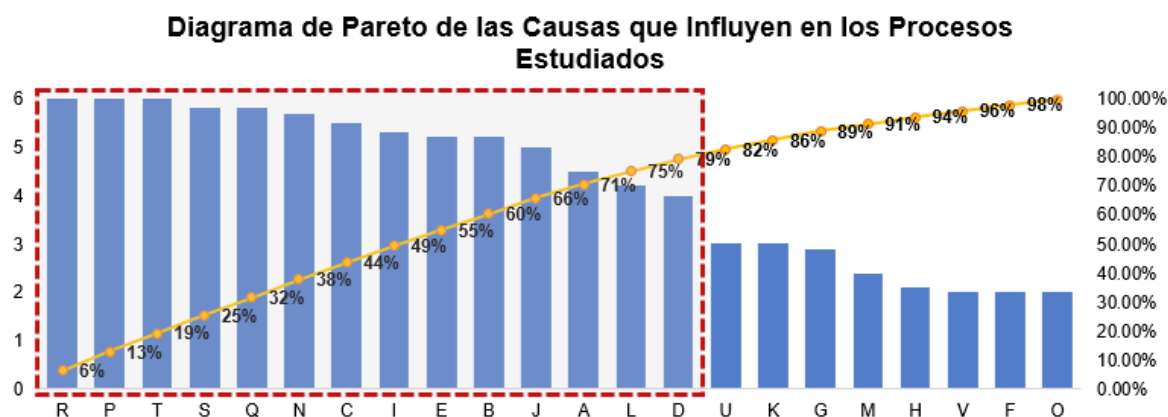


Figura 28: Diagrama de Pareto de Causas que Influyen en los Procesos Estudiados

Fuente: Elaboración Propia

Se encontró que el 66% de las causas son responsables del 80% de los problemas registrados en el sondeo; en Tabla 24 se presente la descripción de cada uno.

Tabla 24: Resumen de los problemas que Influyen sobre los Procesos Estudiados

Letra	Descripción de los Causas
R	Existen irregularidades entre la cantidad de bultos almacenadas en la zona de "Picking" respecto a lo registrado en sistema.
P	Existen ubicaciones ocupadas que aparecen disponibles en sistema y viceversa.
T	Existen retrasos al cargar el vehículo debido a que no están todas las paletas ubicadas en el muelle de carga.
S	La operación se ve limitada debido a pasillos obstaculizados por paletas no almacenadas.
Q	La paleta movilizada a la zona de "Picking" no coincide con el producto previamente almacenado en esta zona.
N	Los documentos de salida (Lista de Carga del Camión, Factura) no fueron emitidos de la forma correcta para confirmar la salida del camión.
C	Existen retrasos en la emisión de Órdenes de Compra.
I	No se cuenta con los instrumentos necesarios (Zorra de Carga, Transpaletas) para retirar las paletas armadas de la zona de descarga.
E	Es necesaria la intervención de la compradora para autorizar la descarga del vehículo.
B	Los productos que aparecen en la Orden de Distribución no se encuentran almacenados y disponibles.
J	Existen retrasos durante el armado de la paleta de "Picking" debido a los largos recorridos entre cada parada.
A	Existen retrasos en la emisión de Órdenes de Distribución.
L	Aparece la descripción incorrecta del producto en el Lector de Código de Barra (Nombre, Peso, Unidades, etc.)
D	Existen irregularidades entre la Orden de Compra y la Factura.

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO V

5 DISEÑO DE MEJORAS

En el presente capítulo se exponen las soluciones propuestas a las problemáticas estudiadas en el Capítulo IV. El alcance de la presente investigación no comprende el estudio de los procesos administrativos relacionados con la gestión logística, razón por la cual, las causas enunciadas en la Tabla 24 , correspondientes a las letras N, C, E, B, A y D, serán abarcados en la sección de Recomendaciones.

5.1 Propuesta I: Mejoramiento de la distribución de espacios de almacenamiento para los víveres y productos no perecederos

La propuesta está dirigida a mitigar las siguientes causas:

Tabla 25: Causas - Propuesta I

T	Existen retrasos al cargar el vehículo debido a que no están todas las paletas ubicadas en el muelle de carga.
S	La operación se ve limitada debido a pasillos obstaculizados por paletas no almacenadas.
J	Existen retrasos durante el armado de la paleta de “ <i>Picking</i> ” debido a los largos recorridos entre cada parada.

Fuente: Elaboración Propia

Para determinar los espacios de almacenamiento fue necesario realizar un balance entre las recepciones y cargas para determinar el conteo diario de inventario de cada familia, se utilizaron técnicas de estadística descriptiva, tales como el agrupamiento de datos y la estimación de los valores promedio, desviación estándar, coeficiente de variación y modas respectivas. Inicialmente se utilizó el promedio muestral pero dicho estadístico poseía un Coeficiente de Variación mayor a 20% para todas las familias y, por lo tanto, su grado de dispersión lo convierte en un valor no representativo para el análisis, razón por la cual, se decidió emplear la Moda Muestral para Datos Agrupados. A continuación, se ilustra un ejemplo realizado para la Familia de las Pastas, los ejemplos restantes se encuentran entre los Anexos 8.45 - 8.63.

Tabla 26: Datos de la Agrupación de Datos del Inventario de Pasta

	Paletizado (Paletas)	Picking (Bultos)	Inventario (Paletas)
N.º de Clase	2	2	122
Media	56	1704	
Varianza	1041	981886	
Desviación	32	991	
Coeficiente de Variación	58%	58%	
Moda Muestral	44	1363	
Cuartil 3	73	2273	
Bultos x Paleta	-	46	
Espacio Seleccionado	73	2273	

Fuente: Elaboración Propia

Agrupación Datos - Inventario Pasta Paletizada

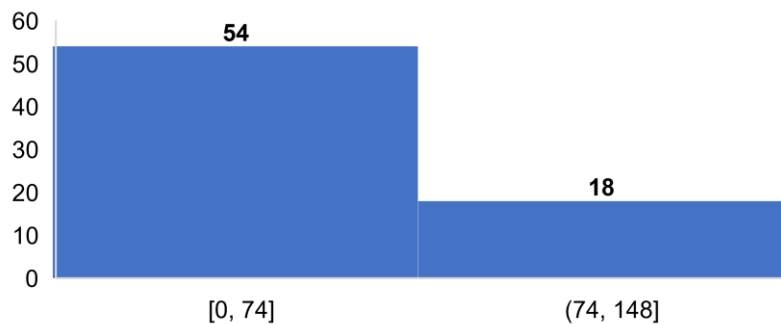


Figura 29: Agrupación de Datos e Inventarios – Carga de Pastas Paletizadas

Fuente: Elaboración Propia

Agrupación Datos - Inventario Pasta "Picking"

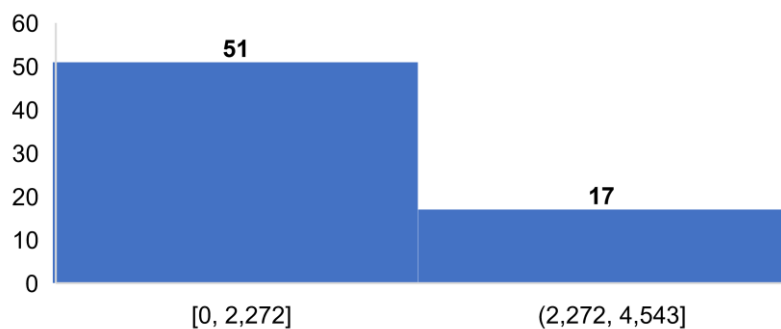


Figura 30: Agrupación de Datos e Inventarios – Carga de Pastas "Picking"

Fuente: Elaboración Propia

Inventario de Pasta - Carga "Paletizada"

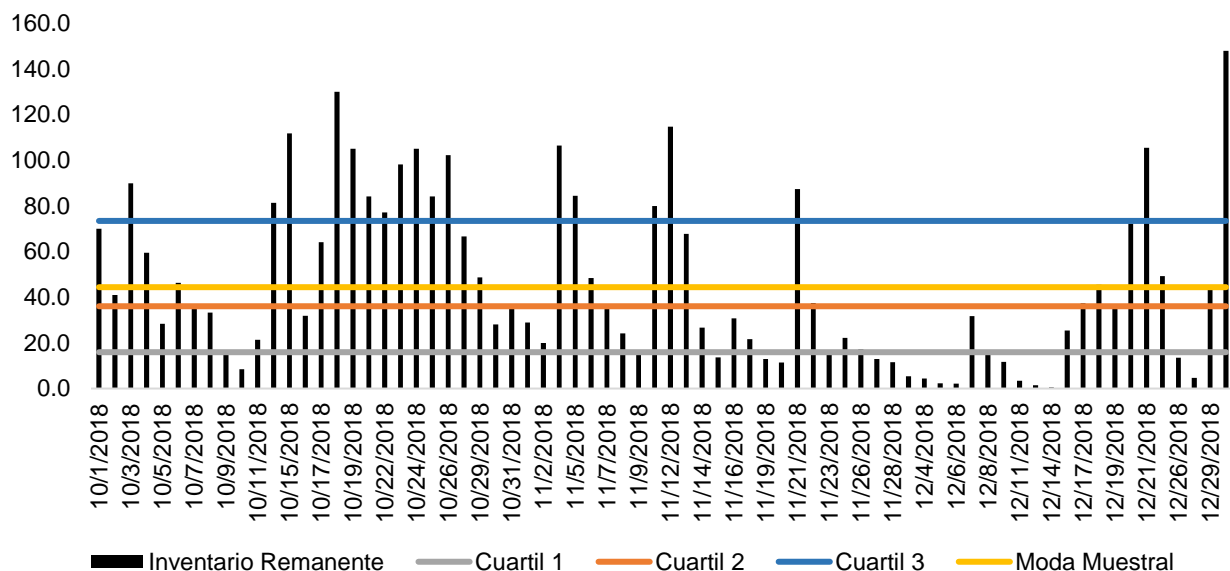


Figura 31: Inventario de Pasta - Carga Paletizada
 Fuente: Elaboración Propia

Inventario de Pasta - Carga "Picking"

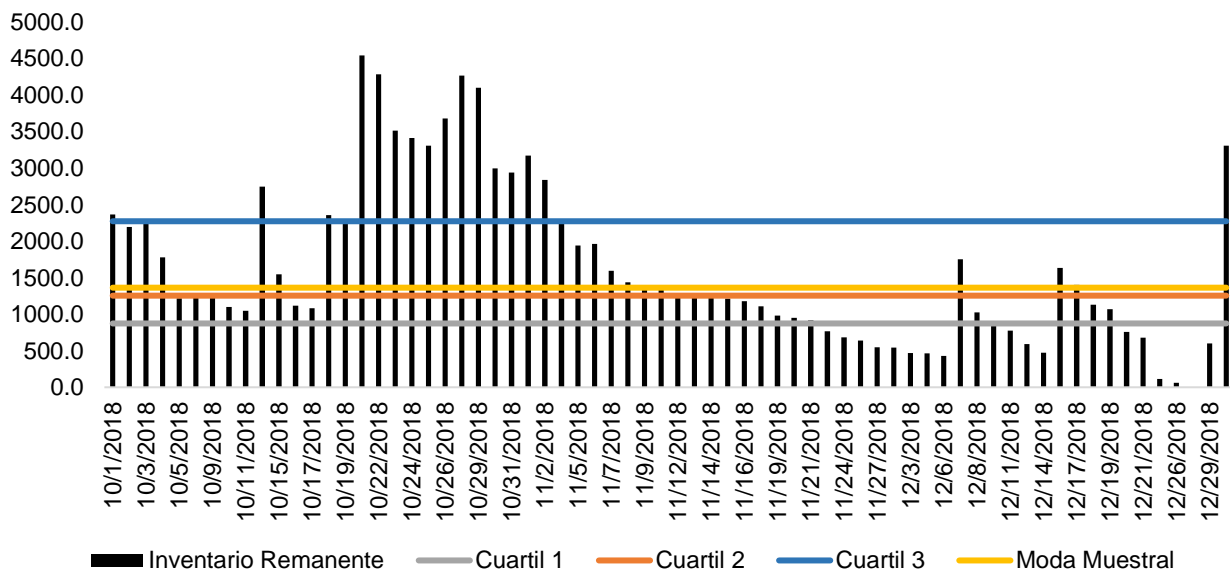


Figura 32: Inventario de Pasta - Carga "Picking"
 Fuente: Elaboración Propia

El espacio de almacenamiento seleccionado corresponde al tercer cuartil de los datos por familia, con el fin de facilitar nichos para, eventualmente, disponer de inventarios de seguridad en caso de que ocurriese algún incremento en el volumen de recepción. Posteriormente, se clasificaron las familias según su empaque, para definir el arreglo de aquellos productos clasificados como “*Picking*” dentro de la nueva distribución. También se consideran los resultados de la matriz de recepción y carga tomando en cuenta el nivel de prioridad obtenido por familia, para cada modalidad de carga.

Tabla 27: Espacio de Almacenamiento, Empaque y Resultados de la Matriz para las Familias de Productos

	Espacio de Almacenamiento (Paletas)	Tipo de Empaque	Cuadrante de la Matriz RC en Productos Paletizados	Cuadrante de la Matriz RC en Productos “Picking”
Arroz	158	Bolsas	3	3
Pastas	122	Bolsas	3	3
Harina de Trigo	111	Bolsas	3	1
Productos Lácteos	110	Bolsas/Cajas	3	3
Harina de Maíz	109	Bolsas	3	1
Aceite Vegetal	95	Plástico	3	3
Azúcar	88	Bolsas	3	1
Detergente	75	Bolsas	3	1
Jugo de Frutas	69	Plástico	1	3
Cereales	57	Bolsas	1	3
Salsas a Base de Tomate	52	Latas y Vidrios	1	3
Servilletas	51	Bolsas	1	1
Lavaplatos	48	Cajas	1	1
Margarina	36	Cajas	3	1
Limpiador	33	Plástico	1	2
Café	26	Bolsas	1	1.5
Nestea	25	Bolsas	1	1
Mayonesas	20	Latas y Vidrios	1	3
Productos Untables	10	Latas y Vidrios	1	1

Fuente: Elaboración Propia

Aquellos productos que no fueron comprendidos en análisis previos, serán estudiados según su Departamento en términos de paletas, utilizando la misma metodología empleada para determinar los espacios de almacenamiento de las Familias de Producto. Se realizó un balance entre las recepciones y cargas, correspondientes a cada departamento para determinar el conteo diario de inventario. Inicialmente se utilizó el promedio muestral para determinar los espacios de almacenamiento, pero dicho estadístico poseía un Coeficiente de Variación mayor a 20% para todos los departamentos y, por lo tanto, su grado de dispersión lo convierte en un valor no representativo para el análisis, razón por la cual, se decidió emplear la Moda Muestral para Datos Agrupados. A continuación, se ilustra un ejemplo realizado para el departamento de Cuidado Personal, los ejemplos restantes se encuentran entre los Anexos 8.64 – 8.71.

Tabla 28: Datos de la Agrupación de Datos del Inventario - Departamento Cuidado Personal

	Cuidado Personal
N.º de Clase	4
Media	75
Varianza	1765
Desviación	42
Coeficiente de Variación	56%
Moda Muestral de Carga	71
Cuartil 3	100
Espacio Seleccionado	100

Fuente: Elaboración Propia

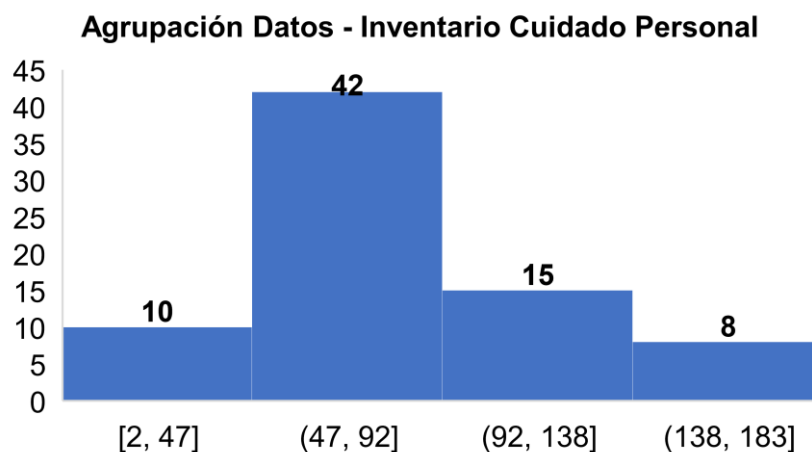


Figura 33: Agrupación de Datos - Inventario Cuidado Personal

Fuente: Elaboración Propia

Inventarios - Cuidado Personal

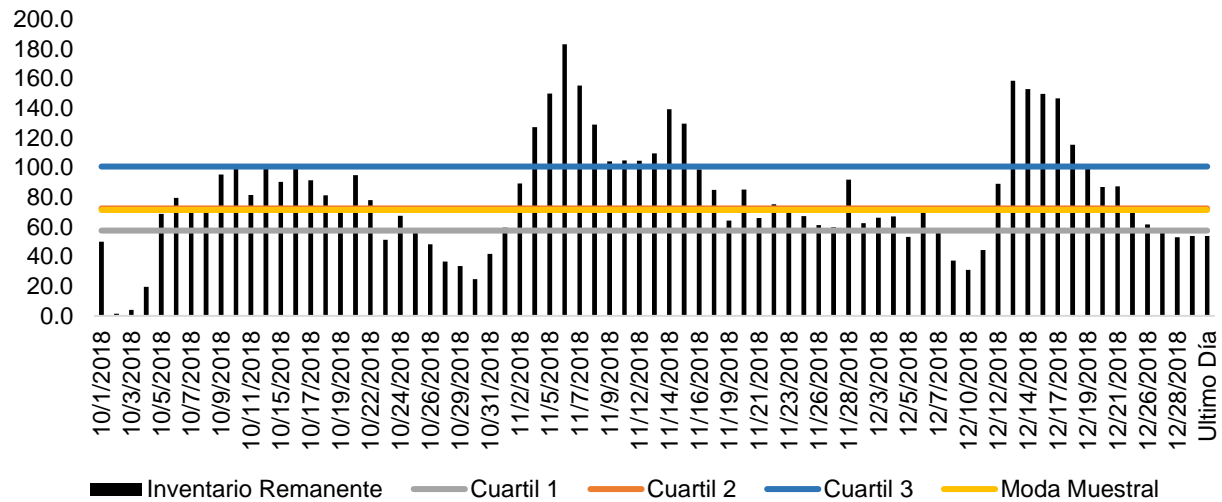


Figura 34: Inventarios - Cuidado Personal
Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 29, se colocan los resultados obtenidos para cada departamento.

Tabla 29:Espacio de Almacenamiento por Departamento

Departamento	Espacio de Almacenamiento (Paletas)	Moda de Carga	Cobertura (días)
Cuidado Personal	100	18	6
Alimentos	212	23	10
Pasapalos, Postres Y Meriendas	158	17	10
Misceláneos	102	10	11
Bebidas No Alcohólicas	52	4	13
Insumos	84	6	14
Cuidado del Hogar	60	4	15
Hogar Y Camping	110	6	19
Bebidas Alcohólicas	104	5	21

Fuente: Elaboración Propia

A continuación se presenta la propuesta de distribución, la cual estará segmentada en dos esquemas, el primero relacionado a las familias de producto seleccionadas a través del diagrama de pareto (Figura 36) y el segundo, que comprende a los productos restantes, estudiados por departamento (Figura 38).

En la Figura 35 se presenta, a continuación un esquema respresentativo de la distribución propuesta en planta para todos los artículos almacenados en el Cendis.

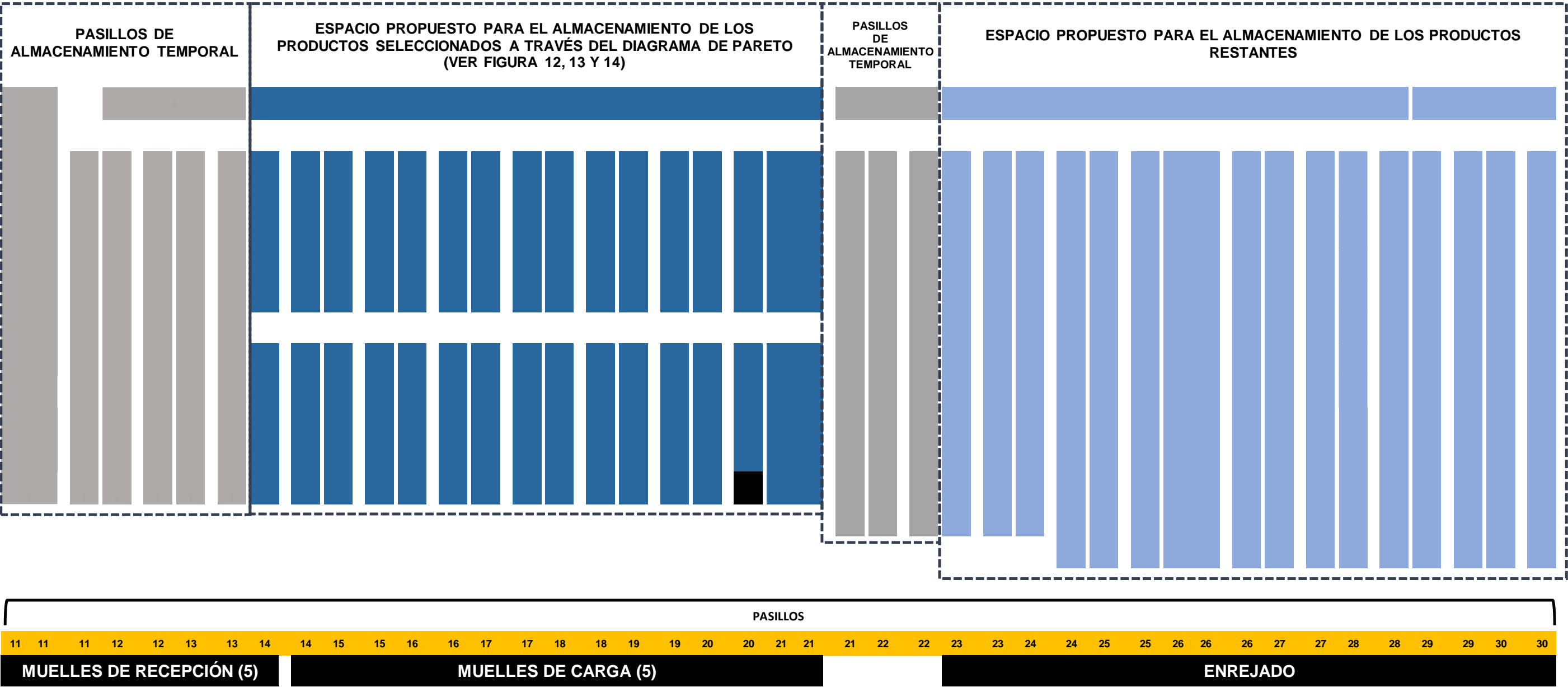


Figura 35: Esquema de Distribución en Planta del Propuesto
Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 36, se presenta a continuación un esquema respresentativo de la distribución propuesta en planta para los productos seleccionados a través del Diagrama de Pareto.

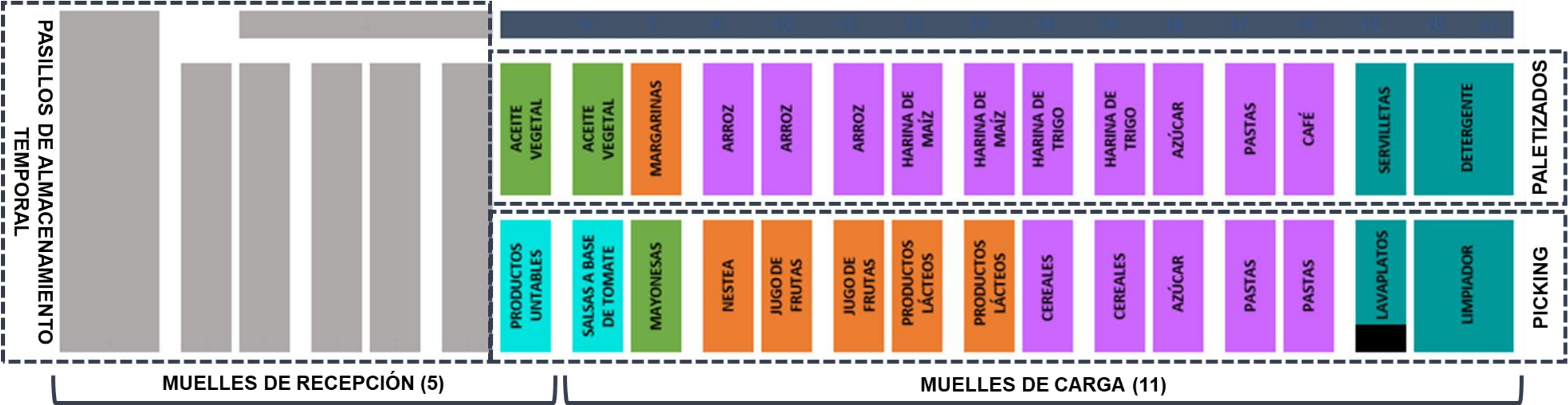


Figura 36: Espacio Propuesto para el Almacenamiento de los Productos seleccionados a través del Diagrama de Pareto
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 30: Leyenda según secuencia de armado del "Picking"

Latas y Vidrios	Plásticos	Cajas	Bolsas	Productos Cuidado del Hogar

Fuente: Elaboración Propia

El espacio de almacenamiento comprendido para el esquema consta de 23 hileras de estantería, donde se ubicaron las familias de productos pertenecientes a los departamentos de Alimentos, Bebida No Alcohólicas y Cuidado del Hogar, de acuerdo a los criterios establecidos en la Tabla 27.

Los productos fueron clasificados en artículos de carga paletizada o "Picking", siendo este último, el proceso cuyo tiempo de ejecución es mayor; por lo que se propone la apertura de un camino intermedio entre los pasillos 14 y 21, con el fin de reducir los tránsitos entre cada parada del armado de una paleta de productos "Picking". Adicional a esto, los productos "Picking", estarán ubicados en las zonas más cercanas a los muelles de carga, mientras que en las estanterías más alejadas, se ubicarán los productos de carga paletizada.

La distribución de las familias fue realizada de acuerdo a la secuencia de armado de la paleta "Picking", donde primero se colocan los productos almacenados en latas y vidrios, luego los productos en presentación de envases plásticos, posteriormente se colocan las cajas y finalmente aquellos productos empacados en bolsas. Los productos pertenecientes al departamento de Cuidado del Hogar no deben ser almacenados con los alimentos, por lo tanto se propone que sean colocados en zonas adyacentes entre sí, donde las familias de lavaplatos, servilletas y limpiador serán utilizadas como separadores, para mantener a la familia del detergente lo más alejada posible del resto de los productos, dado al invasivo olor que posee.

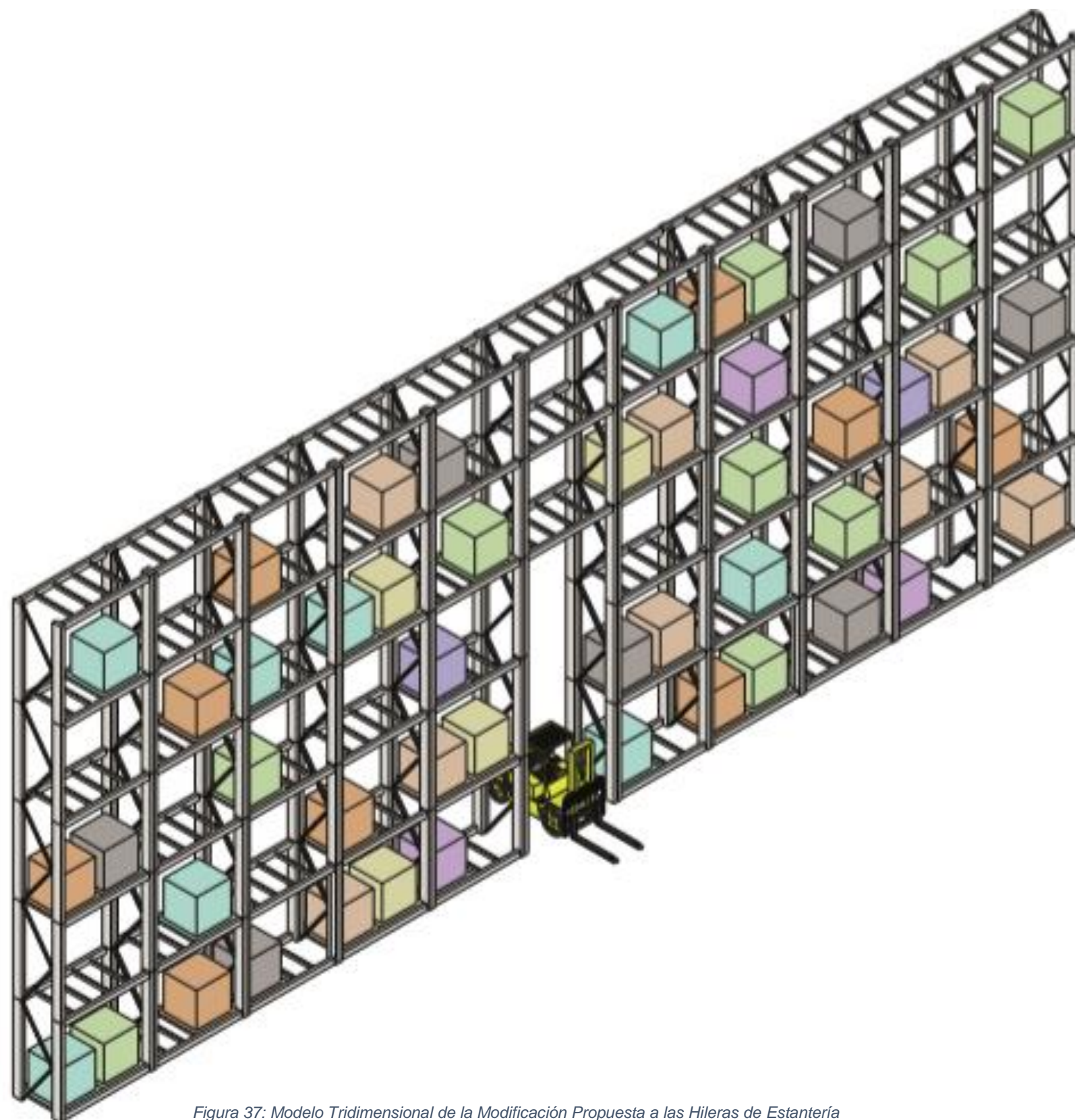


Figura 37: Modelo Tridimensional de la Modificación Propuesta a las Hileras de Estantería
Fuente: Elaboración Propia

Considerando la capacidad del almacén y los espacios de almacenamiento calculados, se determinó que solamente se está utilizando el 40% de la capacidad disponible de dicha instalación, por lo que se propone el uso de seis hileras de estantería como pasillos de almacenamiento temporal para aquellas familias de productos con alto volumen de recepción y carga; donde el operario encargado de la Descarga del Vehículo movilizará la paleta a la ubicación de “Picking” de la estantería para que, en su prontitud, se aproxime el montacarguista a realizar el almacenamiento de la paleta en el nicho correspondiente. Finalmente, se definió que la hilera horizontal, podrá utilizarse, eventualmente, como inventario de seguridad para el almacenamiento de las familias paletizadas adyacentes, en caso de que ocurriese algún incremento en el volumen de recepción.

En la Figura 37 se visualiza una isometría de la modificación planteada para las estanterías donde se ubican aquellas familias con altos volúmenes de recepción y carga.

Cada bloque cúbico de la isometría corresponde al volumen ocupado por una paleta, y cada hilera de estantería, tendrá una capacidad de almacenamiento de 100 paletas.

Se propone la apertura de un camino intermedio, aproximadamente 7.4 metros de altura, entre los pasillos 14 y 21, mediante la eliminación de dos largueros (vigas horizontales) y cuatro travesaños (vías verticales), correspondientes a los dos niveles inferiores de la estantería central. Esta configuración será aplicada a cada una de las hileras comprendidas entre estos pasillos, es decir, para 16 hileras de estantería.

Se mantendrá el resto de la estructura de la estantería, con la condición que en estas ubicaciones superiores no se almacenarán paletas, para evitar accidentes durante los tránsitos realizados. Dicha condición se colocará en una lámina de acetato ubicada en la zona de recepción, donde se reúnen diariamente los coordinadores, supervisores y operarios, y a su vez, estos reafirmarán la limitación existente de almacenar en esa zona en particular.

En la Figura 36, se presenta a continuación un esquema respresentativo de la distribución propuesta en planta para el almacenamiento de los productos de bajo volumen de recepción y carga.

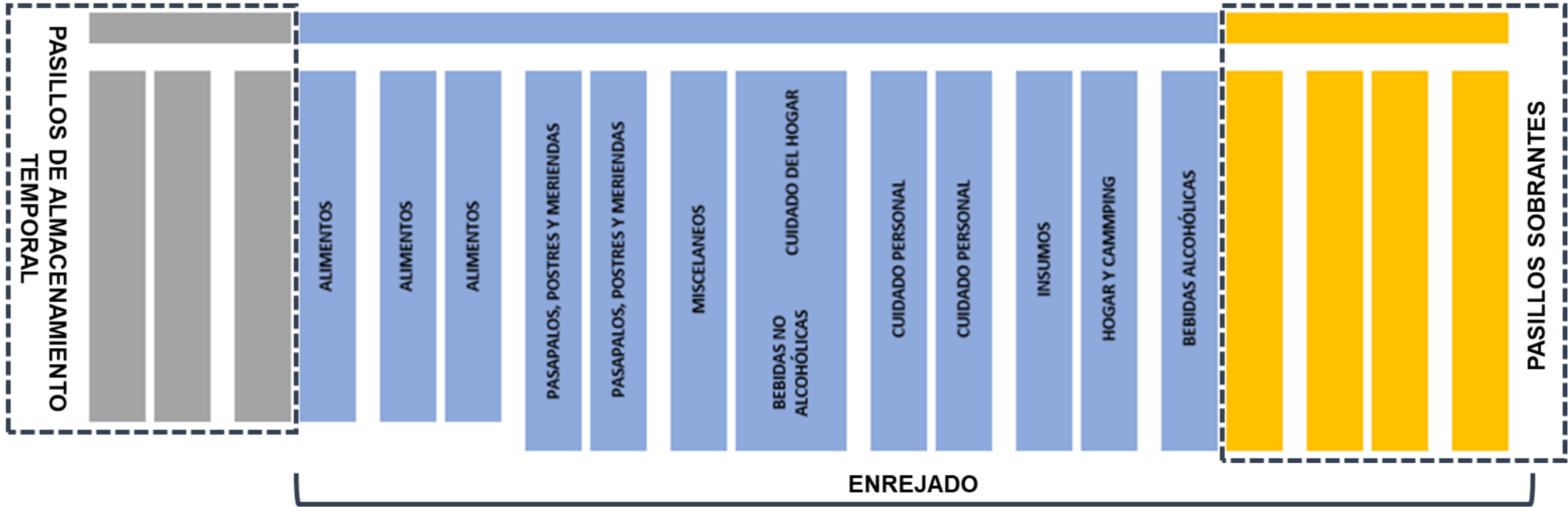


Figura 38: Distribución de espacio propuesta para el almacenamiento
Fuente: Elaboración Propia

El espacio de almacenamiento comprendido para el esquema consta de 20 hileras de estantería, de las cuales 17 se encuentran actualmente en un perímetro enrejado, donde se ubicaron los departamentos de acuerdo a su cobertura, previamente calculada en la Tabla 29, y a la naturaleza de los productos que conforman cada departamento. Si bien es cierto, el departamento con menor cobertura es el de Cuidado Personal, pero al cosiderar que la mayoría de sus artículos poseen esencias y fragancias, se propone que su almacenamiento sea en ubicaciones separadas a los departamentos Alimentos y Pasapalos, Postres y Meriendas. Por lo tanto, se utiliza a los artículos pertencientes a los departamentos de Misceláneos, conformado en su mayoría por alimentos para animales, y a los artículos restantes de los departamentos de Bebidas No Alcohólicas y Cuidado del Hogar, que en su mayoría están empaquetados en envases de plástico, como pasillo separador entre las categorías previamente mencionadas.

Considerando la capacidad del almacén y los espacios de almacenamiento calculados, se determinó que solamente se está utilizando el 40% de la capacidad disponible de dicha instalación, por lo que se propone el uso de tres hileras de estantería como pasillos de almacenamiento temporal para aquellos productos de bajo volumen de recepción y carga; donde el operario encargado de la Descarga del Vehículo movilizará la paleta a la ubicación de “Picking” de la estantería para que, en su prontitud, se aproxime el montacarguista a realizar el almacenamiento de la paleta en el nicho correspondiente. Finalmente, se definió que las últimas cuatro hileras de estantería, al igual que la hilera horizontal, podrán utilizadas, eventualmente, como inventario de seguridad para el almacenamiento de los departamentos adyacentes, en caso de que ocurriese algún incremento en el volumen de recepción.

Con base en el modelo ilustrado en la Figura 24, se realizó el Diagrama de Recorridos de la distribución propuesta, demostrando los tránsitos entre las paradas para realizar el armado de la paleta según cada modelo. El resultado se ilustra en la Figura 39.

Tabla 31: Modelos Frecuentes de Carga "Picking"
Fuente: Elaboración Propia

Modelo 1	Aceite Vegetal, Jugo de Frutas, Productos Lácteos, Harina de Trigo, Pastas, Café
Modelo 2	Salsas a Base de Tomate, Aceite Vegetal, Productos Lácteos, Cereales, Azúcar, Pastas
Modelo 3	Productos Untables, Mayonesas, Jugo de Frutas, Harina de Maíz, Azúcar, Servilletas

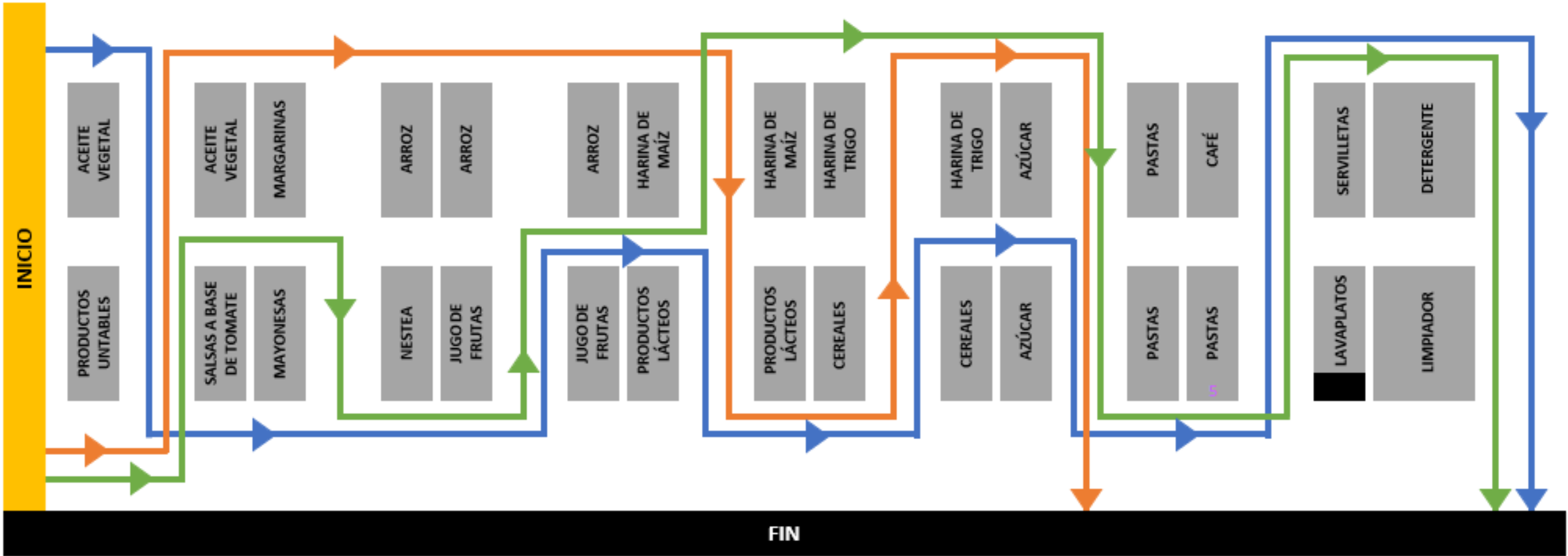


Figura 39: Diagrama de Recorridos de la Distribución Propuesta contemplando los "Picking" Modelos
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 32: Tabla Comparativa de los Recorridos realizados en el Actualidad versus la Distribución Propuesta

	Distancia Actual (m)	Distancia Propuesta (m)	Diferencia (m)	% Reducción
Modelo 1	410	208	202	49%
Modelo 2	342	164	178	52%
Modelo 3	325	211	114	35%

Fuente: Elaboración Propia

Realizando la comparación con el Diagrama de Recorridos de la Distribución Actual, ilustrada en la Figura 24, es evidente que existe una reducción en las distancias recorridas para la elaboración de un determinado "Picking", eliminando los bucles en los recorridos y por lo tanto, los tránsitos innecesarios.

5.1.1 Cuadro de Ventajas y de Desventajas

A continuación, se realiza la valoración de la propuesta mediante un cuadro comparativo de ventajas y desventajas, tal como se muestra en la Tabla 33.

Tabla 33: Valoración de Ventajas y Desventajas de la Propuesta I

DIMENSIÓN	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Mayor satisfacción del cliente	<p>Disminuye las demoras, por lo tanto, se realiza el abastecimiento oportuno de las sucursales en la medida que los productos ordenados guarden un orden tanto en su ubicación física como en sistema.</p> <p>Recorridos más cortos entre cada parada del "Picking"</p>	<p>El modelo está diseñado según los volúmenes más frecuentes de recepción y despacho, y en caso de un incremento inesperado de los valores de recepción y una disminución en el nivel de consumo, se puede incurrir en alteraciones en la asignación de espacio de la mercancía.</p>
Menor coste de implementación	<p>El coste de mano de obra es bajo. Las modificaciones pueden realizarse entre dos operarios en el transcurso de dos días, para la eliminación de los largueros y travesaños (160 piezas).</p> <p>Un afiche de acetato con la información de la distribución propuesta y sus establecidas reglas y limitaciones.</p> <p>Charla diaria por turno donde se haga mención de las limitaciones y reglas de la distribución propuesta.</p>	<p>Inversión en EPP (Equipo de Protección Personal), como cascos, cintas de seguridad, arnés, entre otros.</p> <p>Las piezas removidas, ocuparán un espacio de almacenamiento de aproximadamente 8 Paletas.</p>
Rapidez de la implementación	<p>Se necesitará de un día para reubicar aquellas paletas almacenadas en la estantería central de la hilera de estantería (aproximadamente 160 Paletas).</p> <p>Se necesitarán tres días para remover aquellas piezas necesarias para la apertura del túnel en la estantería central de la hilera de estantería.</p>	<p>Las modificaciones no se llevarán a cabo o pueden ocurrir demoras en la ejecución si no se cuenta con los equipos y operarios requeridos, o si la operación es realizada en un periodo de alto volumen de recepción y despacho.</p>

Fuente: Elaboración Propia

5.2 Propuesta II: Programación de Asignación de Equipos de Carga

La propuesta está dirigida a mitigar las siguientes causas:

Tabla 34: Causas - Propuesta II

T	Existen retrasos al cargar el vehículo debido a que no están todas las paletas ubicadas en el muelle de carga.
S	La operación se ve limitada debido a pasillos obstaculizados por paletas no almacenadas.
I	No se cuenta con los instrumentos necesarios (Zorra de Carga, Transpaletas) para retirar las paletas armadas de la zona de descarga.

Fuente: Elaboración Propia

Se estableció un criterio de uso de los equipos según el volumen de recepción y carga diario señalado en la Tabla 10, y tomando en consideración los equipos y operarios disponibles, así como la duración de los turnos laborales y el tiempo de desempeño por actividad, como se señala en la Tabla 11. En la Figura 40, se muestra la programación de asignación de los equipos de carga realizada y en el Anexo 8.77 se encuentran los soportes de la misma. Colocado de forma horizontal, se enuncian los equipos disponibles, enumerados del 1 al 18, 12 transpaletas y 6 montacargas, y verticalmente se observan las horas laborales disponibles en un día. Para cada equipo se proponen horas de uso específicas, donde es evidente que el proceso que requiere de más equipos es la carga de productos “Picking”, que en términos de cantidad de paletas representa aproximadamente el 40% de la carga total, siendo las cargas paletizadas el restante 60%.

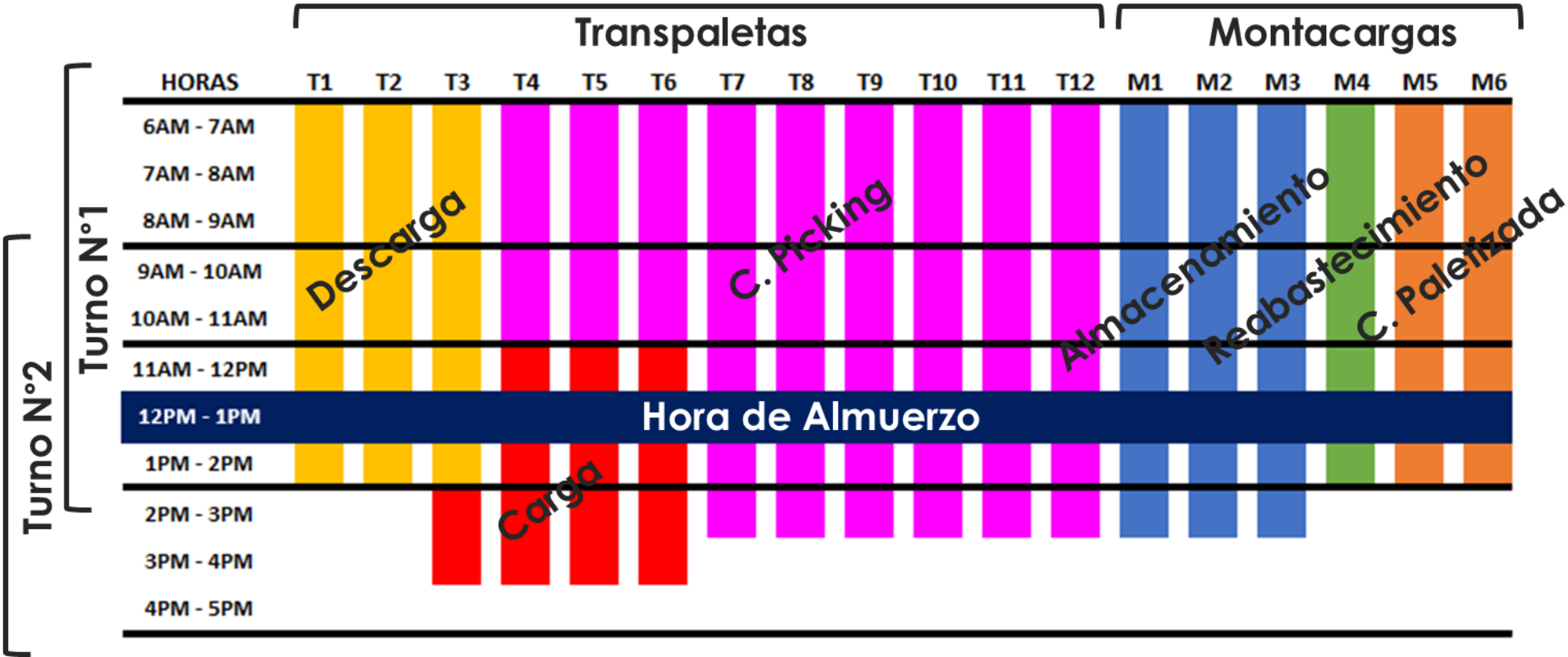


Figura 40: Programación de Asignación de Equipos de Carga
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 35: Leyenda de la Programación de Asignación de Equipos de Carga

	Descarga y Registro
	Almacenamiento
	Reabastecimiento
	Carga de Producto “Picking”
	Carga de Producto Paletizado
	Carga del Vehículo

Fuente: Elaboración Propia

A su vez, se plantea que los equipos sean enumerados mediante una etiqueta para cumplir con la rotación eficiente de los mismos, como ocurre por ejemplo, con el transpaleta N° 3, que será utilizado desde las 7:00 am a las 2:00 pm para el proceso de descarga y registro del vehículo, mientras que a partir de las 2:00 pm, pasará a formar parte de la operación de carga de vehículos.

5.2.1 Cuadro de Ventajas y de Desventajas

A continuación, se realiza la valoración de la propuesta mediante un cuadro comparativo de ventajas y desventajas, tal como se muestra en la Tabla 36.

Tabla 36: Cuadro de Ventajas y Desventajas - Propuesta II

DIMENSIÓN	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Mayor satisfacción del cliente	Mejora la repartición de los equipos entre los operarios, disminuyendo conflictos en cuanto a su requerimiento en operaciones de despacho. A su vez, se reducirán las demoras en los procesos en la medida en que se instaure un ordenamiento en las asignaciones de transpaletas y montacargas.	El modelo está diseñado según los volúmenes más frecuentes de recepción y despacho, y en caso de un incremento inesperado de los valores de recepción y una disminución en el nivel de consumo, se puede incurrir en alteraciones en la asignación de los equipos. Desgaste o deterioro de los equipos.
Menor coste de implementación	Etiquetas para enumerar los equipos. Entrenamiento al personal y supervisión del mismo.	Los factores asociados a la resistencia al cambio desde el punto de vista organizacional y de métodos, puede incrementar el número de horas a invertir en supervisión y control del nuevo estándar propuesto.
Rapidez de la implementación	Implementación rápida.	No aplica.

Fuente: Elaboración Propia

5.3 Propuesta III: Ajuste y Mantenimiento de los Registros de Inventario en el Sistema

La propuesta está dirigida a mitigar las siguientes causas:

Tabla 37: Causas - Propuesta III

R	Existen irregularidades entre la cantidad de bultos almacenadas en la zona de “Picking” respecto a lo registrado en sistema.
P	Existen ubicaciones ocupadas que aparecen disponibles en sistema y viceversa.
Q	La paleta movilizada a la zona de “Picking” no coincide con el producto previamente almacenado en esta zona.
L	Aparece la descripción incorrecta del producto en el Lector de Código de Barra (Nombre, Peso, Unidades, etc.)

Fuente: Elaboración Propia

La propuesta fue estructurada usando como guía ciertos criterios de la metodología de las 5S, y será desarrollada en cuatro etapas, las cuales serán descritas a continuación.

5.3.1 Reforzamiento del Estándar

Se comenzará realizando una limpieza a nivel del sistema, con el fin de remover aquellos códigos repetidos existentes (señalados en el Anexo 8.41) y actualizar la base datos, para que no existan discrepancias con la situación actual.

Posteriormente, se seleccionarán aquellos registros necesarios para la cuantificación de los ajustes de inventario, donde se estudiarán las categorizaciones existentes para determinar si es necesaria la inclusión, modificación o eliminación de alguna de ellas.

Respecto a la cuantificación de las correcciones, serán realizadas de acuerdo a las cuatro primeras categorías mencionadas en la Tabla 21, las cuales deberán ser codificadas para agilizar el registro de las mismas. Se busca que el operario, al momento de reportar la ubicación a ser corregida, coloque el código referente al motivo de la corrección para que permanezca como registro, eliminando así, la variabilidad que trae la redacción de una observación propia.

En lo referente al personal operativo se realizarán sesiones de rentrenamiento, demostrando la correcta ejecución de los procesos logísticos relacionados con la recepción, almacenamiento y carga de víveres y alimentos no perecederos. Igualmente, se les instruirá en lo referente a las nuevas modificaciones realizadas para el registro de las correcciones de inventario.

5.3.2 Revisión de las Variables

Las correcciones de inventario serán cuantificadas diariamente y discutidas en la reunión diaria de cada turno, donde se examinarán los resultados de la ejecución del día anterior tanto a nivel operativo como en lo relacionado a las correcciones de inventario, con el fin de establecer un plan de acción diario, referente a los objetivos buscados y alineado a la ejecución propuesta.

5.3.3 Reforzamiento Visual

Se propone la colocación de banderas rojas en aquellas ubicaciones en las que hubo una corrección de inventario, con el fin de dar visibilidad a todo el personal operativo del Cendis el resultado de la ejecución diaria.



*Figura 41: Reforzamiento visual para ubicaciones con corrección
Fuente: Elaboración Propia*

5.3.4 Reconocimientos Semanales

Se sugiere la creación de reconocimientos por función, realizados de forma semanal, para motivar y premiar el esfuerzo del personal operativo respecto a la eliminación de las correcciones de inventario.

5.3.5 Cuadro de Ventajas y de Desventajas

A continuación, se realiza la valoración de la propuesta mediante un cuadro comparativo de ventajas y desventajas, tal como se muestra en la Tabla 38.

Tabla 38: Cuadro de Ventajas y Desventajas - Propuesta III

DIMENSIÓN	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Mayor satisfacción del cliente	Tiendas abastecidas con los productos solicitados.	La falta o pérdida de seguimiento de la propuesta podría ser un factor determinante en cuanto al desarrollo y eficiencia de la misma.
	Registros más certeros y ubicaciones más precisas.	Rotación del personal.
Menor coste de implementación	Banderas para denotar aquellas ubicaciones corregidas.	Inversión en 350 banderas para denotar aquellas ubicaciones corregidas, cuyo valor puede aumentar si se incrementa el volumen de "Picking" establecido.
	Entrenamiento al personal y supervisión del mismo.	Los factores asociados a la resistencia al cambio desde el punto de vista organizacional y de métodos, puede incrementar el número de horas a invertir en supervisión y control del nuevo estándar propuesto.
Rapidez de la implementación	Implementación rápida.	No aplica.

Fuente: Elaboración Propia

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como cierre del presente trabajo de investigación se exponen una serie de conclusiones relativas a los objetivos planteados, seguidas por ciertas recomendaciones derivadas de los resultados.

6.1 Conclusiones

Las conclusiones de la investigación se exponen como una forma de dar respuestas a los objetivos específicos del presente trabajo, considerando como base el orden establecido de los mismos.

- Durante la fase inicial, se identificaron y analizaron los procesos logísticos relacionados con la recepción, almacenaje y carga de los víveres y productos no perecederos, lográndose definir siete diagramas de procesos logísticos.
- Una vez que los procesos fueron identificados y analizados, se determinaron aquellos problemas influyentes en la gestión logística de los mismos, los cuales se jerarquizaron haciendo uso de un diagrama Causa – Efecto; donde se determinó entonces, que múltiples causas presentaban relación y dependencia entre sí.
- Dichas causas se clasificaron haciendo uso de un diagrama de Pareto, donde los resultados obtenidos demostraron que el 66% de las causas contempladas son responsables en un 80% de los retrasos en los procesos logísticos de recepción y carga, siendo frecuente la aparición de: discrepancias entre la presencia física de inventario y lo registrado en sistema, pasillos obstaculizados debido al flujo entrante de mercancía no planificada y finalmente, tránsitos innecesarios en el armado del “*Picking*”.
- Los datos fueron analizados mediante Diagramas de Pareto y el agrupamiento de los datos, para determinar a aquellas familias de productos con los volúmenes más altos de recepción o carga, y finalmente clasificarlas según su nivel de significación; estableciéndose las siguientes familias: aceite vegetal, arroz,

pastas, productos lácteos, entre otras. A su vez, fueron estudiados los registros de inventario, donde se determinó que el 95% de los ajustes de inventario se deben a correcciones de cantidades.

- Teniendo entonces pleno conocimiento del panorama en el que se desenvuelve la empresa, se elaboraron tres propuestas de diseño de mejora. La primera orientada al mejoramiento de la distribución de espacios de almacenamiento, a fin de eliminar los pasillos obstaculizados y aquellos retrasos existentes en la carga de los vehículos. La segunda propuesta está enfocada a la distribución de recursos dentro de su jornada laboral, estableciendo un criterio de uso de acuerdo a los volúmenes manejados de mercancía, y finalmente, el ajuste y mantenimiento de sus registros de inventarios para disminuir los retrasos producidos por la imprecisión en los mismos.
- Finalmente, las soluciones propuestas fueron valoradas mediante tablas comparativas de ventajas y desventajas. Se determinó que en condiciones normales de desempeño, las propuestas son ventajosas, pero si el estado actual cambia, ya sea por circunstancias como alteraciones a los volúmenes de recepción y carga o resistencia al cambio por parte de los trabajadores, las mismas son sensibles y su efectividad podría verse comprometida.

6.2 Recomendaciones

Con intención de complementar las propuestas presentadas, se enlistan a continuación ciertas recomendaciones.

- La aplicación de las propuestas descritas en el presente trabajo de grado para mejorar los procesos logísticos relacionados con la recepción, almacenaje y carga de los víveres y productos no perecederos del Cendis.
- Realizar un seguimiento riguroso a las Órdenes de Compra y Distribución, es indispensable que dichos documentos sean emitidos en la prontitud posible, de ser viable un día antes, para evitar retrasos innecesarios en la jornada laboral

realizada en el Centro de Distribución. Esta recomendación está dirigida a mitigar las causas C, E, B y A, consideradas en el Diagrama de Pareto de la Figura 28 y la descripción de las mismas se encuentra desglosada en la Tabla 24.

- Restringir el acceso a aquellas ubicaciones que deben mantenerse vacías, según lo establecido en la propuesta I, por lo tanto, es necesaria su obstrucción con algún tipo de señalización que indique a los montacarguistas que no se pueden colocar paletas en los nichos ubicados encima del camino propuesto. Adicionalmente, se recomienda la colocación de defensas en las esquinas de los pasillos del camino mencionado.
- La sustitución de aquellas hileras de estantería dobles por estanterías individuales, con el fin de poder implementar la metodología FIFO en todas las estanterías del almacén.
- Implementar un sistema de medición según la rotación real de los productos, para establecer una proyección certera y continua del comportamiento actual de los SKU's dentro del almacén, lo que le permitiría a la empresa tomar diferentes decisiones sobre posibles modificaciones al proceso de gestión logística.
- Actualización de los afiches de procesos logísticos, con el fin de reforzar mediante herramientas visuales, la correcta ejecución de los mismos. Esta recomendación está dirigida a mitigar las causas N y D, consideradas en el Diagrama de Pareto de la Figura 28 y la descripción de las mismas se encuentra desglosada en la Tabla 24.
- Realización de un estudio ergonómico para determinar la cantidad apropiada de mercancía que pueden transportar los operarios en los equipos de carga, con el fin de prevenir posibles trastornos músculo esqueléticos derivados de las actividades de halar o empujar peso.
- Reforzar la pintura de tráfico colocada para la demarcación de caminerías y lugares fijos de almacenamiento.

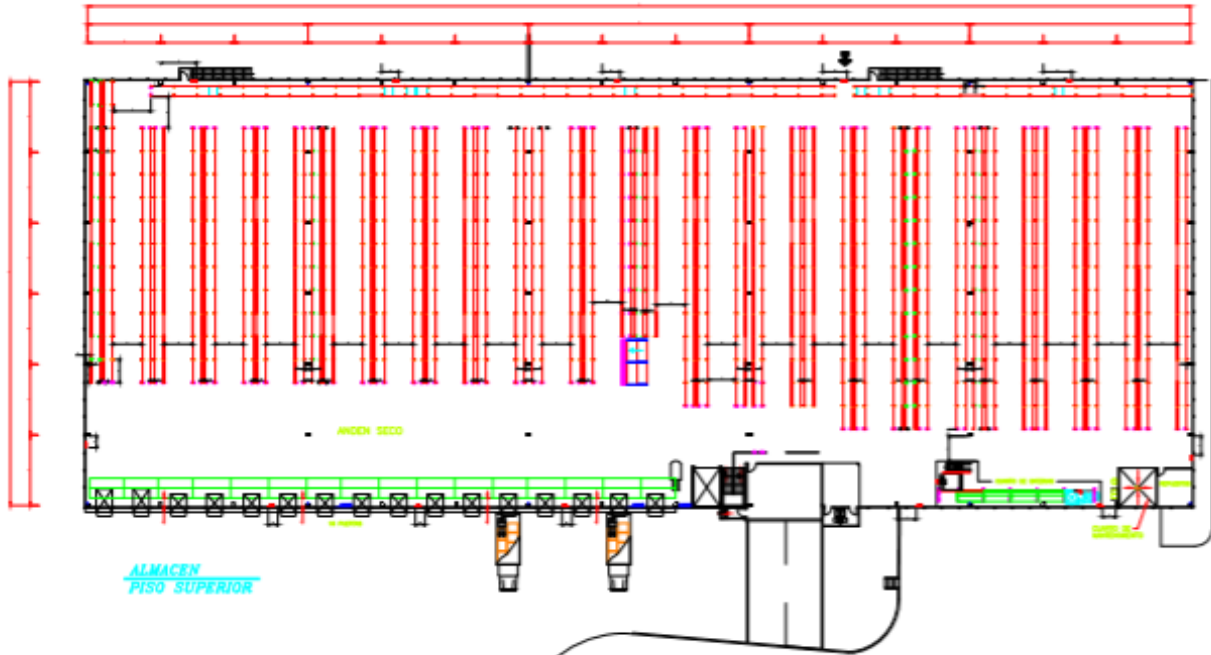
7 BIBLIOGRAFÍA

- Balestrini Acuña, M. (2006). *Como se elabora el Proyecto de Investigación* (Vol. 7ma Edición). (S. Editorial, Ed.) Caracas.
- Ballou, R. (2004). *Logística: Administración de la Cadena de Suministros* (Vol. 4ta Edición). México: Pearson Education.
- Bonilla, E., & Rodríguez, P. (2000). *Métodos Cualitativos y Cuantitativos*. Bogotá: Grupo Editorial Norma.
- Caballero, W. (1975). *Introducción a la Estadística*.
- Casanovas, A. (2011). *Estrategias Avanzadas de Compras y Aprovisionamiento*. Barcelona: PROFIT.
- Fernández, S. F. (2002). *Estadística Descriptiva*. Madrid: ECIC.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. (5. Edición, Ed.) México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES.
- Hernández, J. C. (2013). *Lean manufacturing Conceptos, técnicas e implantación*. Madrid.
- Hurtado, J. (2000). *Metodologia de investigacion holística*. Mexico: Quiron Sypal.
- Inza, A. U. (2006). *Manual Básico de Logística Industrial*. Madrid: Diaz De Santos.
- Joubanc, J. L. (1994). *Sistemas y Procedimientos Administrativos* (Vol. 4ta Edición). México.
- Kendall, K. E. (2005). *Análisis y Diseño de Sistemas* (Vol. 6ta Edición). México: Pearson.
- Lapeña, M. R. (1990). *Tratamiento de aguas industriales: Aguas de proceso y residuales*. Barcelona: Marcombo S.A.
- Logística, C. d. (1962).

- Lugo, V. (2018). *DISEÑO DE UN PROCESO DE GESTIÓN DE NEGOCIOS, DE UNA UNIDAD ESTRATÉGICA FUNCIONAL DE ENTREGA AL COMPRADOR FINAL PARA UN OPERADOR LOGÍSTICO*. Caracas.
- Matías, J. C., & Idoipe, A. V. (2013). *Lean Manufacturing: Conceptos, Técnicas e Implantaciones*. Madrid: EOI.
- Moguel, E. R. (2003). *Metodología de la Investigación*. (5. Edición, Ed.) México: Colección Héctor Merino Rodríguez.
- Mondy, R. W., & Noe, R. M. (2005). *Administración de Recursos Humanos*. (9. Edición, Ed.) México: Pearson.
- Navarro, M. J. (1991). *Investigación de Operaciones*. San José: EUNED.
- NoegaSystems. (2011). *Sistemas de Almacenaje: Estanterías Industriales*. Asturias.
- Pacheco, J. (2005). *Modalidad de la Investigación*. Madrid.
- Pulido, H. G. (2010). *Calidad Total y Productividad* (Vol. 3era Edición). México: Mc Graw Hill.
- Saavedra, M. (2001). *Elaboración de Tesis Profesionales* . México: Pax México.
- Santiago, L., & Loaiza, O. (2018). *Propuesta de mejora en los procesos productivos asociados a los desperdicios de materia prima en el procesamiento de alimentos perecederos pertenecientes a una cadena de supermercados, ubicada en la gran Caracas para el año 2018*. Caracas.
- Santos, I. S. (2006). *Logística y Marketing para la Distribución Comercial* (Vol. 3era Edición). Madrid: ESIC.
- Soriano, R. R. (2001). *Investigador Social: Teoría o Praxis* (Vol. 10ma Edición). México: Plaza Valdéz.

8 ANEXOS

8.1 Distribución del Nivel Superior del Almacén



8.2 Diagrama de Pareto por Departamento

Departamento	Cajas	F. R. Acumulada
ALIMENTOS	500,366	62.84%
BEBIDAS NO ALCOHOLICAS	86,929	73.75%
CUIDADO DEL HOGAR	57,510	80.97%
PASAPALOS, POSTRES Y MERIENDAS	52,950	87.62%
CUIDADO PERSONAL	49,133	93.79%
BEBIDAS ALCOHOLICAS	20,869	96.41%
MISCELANEO	12,254	97.95%
HOGAR Y CAMPING	9,341	99.13%
INSUMOS	6,892	99.99%
RESTAURANTE	63	100.00%

8.3 Diagrama de Pareto de Alimentos

Familia de Productos	Cajas	F. R. Acumulada
PASTAS	97,500	19.49%
ACEITE VEGETAL	66,559	32.79%
HARINA DE MAÍZ	51,492	43.08%
MARGARINA	48,692	52.81%
ARROZ	45,459	61.90%
HARINA DE TRIGO	35,743	69.04%
MAYONESAS	17,105	72.46%
SALSAS A BASE DE TOMATE	13,198	75.09%
AZÚCAR	12,083	77.51%
CEREALES	12,000	79.91%
PRODUCTOS UNTABLES	8,682	81.64%
KETCHUP	7,857	83.21%
SAL	7,587	84.73%
HARINAS VARIAS	7,294	86.19%
VEGETALES ENLATADOS	7,260	87.64%
VINAGRE	6,720	88.98%
COMPOTAS	6,517	90.28%
CEREALES INFANTILES	6,128	91.51%
SARDINAS	5,313	92.57%
SALSA INGLESA	4,657	93.50%
SALSA DE AJO	4,613	94.42%
SALSA DE SOYA	3,501	95.12%
GRANOS	2,310	95.58%
CONDIMENTOS	2,075	96.00%
SALSAS VARIAS	1,890	96.38%
SALSA BBQ	1,827	96.74%
MOSTAZAS	1,771	97.10%
MEZCLA DE CACHAPAS	1,504	97.40%
ADOBO	1,441	97.68%
BASE PARA COMIDAS	1,406	97.97%
DERIVADOS DEL TRIGO	1,306	98.23%
MANTEQUILLA	1,081	98.44%
SALSA PICANTE	1,079	98.66%
AVENAS	946	98.85%
ENCURTIDOS	939	99.03%
LECHE CONDENSADA	889	99.21%
ATÚN	770	99.37%
EDULCORANTES	594	99.48%

ACEITE DE OLIVA	483	99.58%
SALSA AGRIDULCE	465	99.67%
BARRAS DE AVENAS	358	99.75%
PANETONNE	241	99.79%
AJO MOLIDO	191	99.83%
ADEREZOS	168	99.87%
SEMILLAS	144	99.89%
MERENGADAS	141	99.92%
EMPANIZADOS	91	99.94%
CANELA MOLIDA	88	99.96%
MERIENDAS	56	99.97%
CREMA DE LECHE	52	99.98%
PIMIENTA	44	99.99%
PEPITONAS	37	100.00%
GRANOLA	19	100.00%

8.4 Diagrama de Pareto de Productos Lácteos

Familia de Productos	Cajas	F. R. Acumulada
PRODUCTOS LÁCTEOS	43,415	49.94%
JUGO DE FRUTAS	14,265	66.35%
CAFÉ	11,039	79.05%
NESTEA	5,141	84.96%
MERENGADAS	4,640	90.30%
INFUSIONES	2,839	93.57%
REFRESCOS	2,130	96.02%
CHICHA	1,814	98.11%
CEREALES	873	99.11%
BEBIDAS EN POLVO	621	99.82%
AGUA DE COCO	58	99.89%
BEBIDAS ENERGÉTICAS	55	99.95%
AGUA	40	100.00%

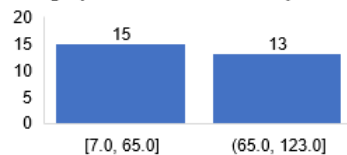
8.5 Diagrama de Pareto de Cuidado del Hogar

Familia de Productos	Cajas	F. R. Acumulada
DETERGENTE	22,811	39.66%
LIMPIADOR	11,100	58.97%
SERVILLETAS	6,313	69.94%
LAVAPLATOS	6,213	80.75%
INSECTICIDA	3,296	86.48%
AROMATIZANTE	2,783	91.32%
DESENGRASANTE	1,688	94.25%
CLORO	1,501	96.86%
ARTÍCULOS DE LIMPIEZA	771	98.20%
CUIDADO DE MUEBLES	355	98.82%
PAÑOS DE LIMPIEZA	250	99.25%
ESPONJAS	238	99.67%
ESCOBAS	185	99.99%
PLANCHOLÍN	6	100.00%

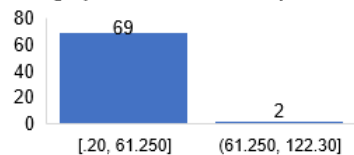
8.6 Agrupación de Datos – Pastas (Carga Paletizada)

PALETIZADO		
Pasta	Recepción	Despacho
Nº de Clase	2	2
Media (Paletas)	63	33
Varianza (Paletas)	878	155
Desviación (Paletas)	27	13
Coefficiente de Variación	43%	39%
Moda Muestral (Paletas)	59	32

Agrupación de Datos - Recepción



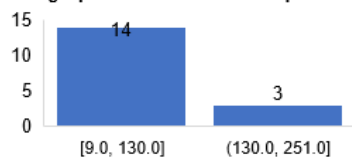
Agrupación de Datos - Despacho



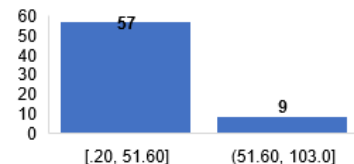
8.7 Agrupación de Datos – Aceite Vegetal (Carga Paletizada)

PALETIZADO		
Aceite Vegetal	Recepción	Despacho
Nº de Clase	2	2
Media (Paletas)	91	33
Varianza (Paletas)	2426	378
Desviación (Paletas)	50	20
Coefficiente de Variación	55%	61%
Moda Muestral (Paletas)	77	28

Agrupación de Datos - Recepción



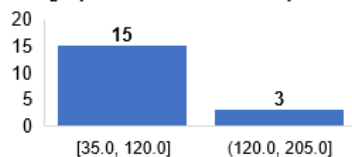
Agrupación de Datos - Despacho



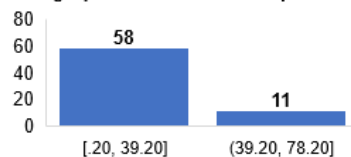
8.8 Agrupación de Datos – Harina de Maíz (Carga Paletizada)

PALETIZADO		
Harina de Maíz	Recepción	Despacho
Nº de Clase	2	2
Media (Paletas)	92	26
Varianza (Paletas)	1275	229
Desviación (Paletas)	36	15
Coefficiente de Variación	39%	58%
Moda Muestral (Paletas)	82	22

Agrupación de Datos - Recepción



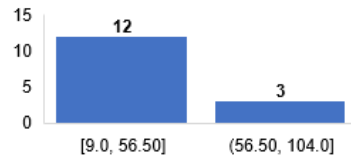
Agrupación de Datos - Despacho



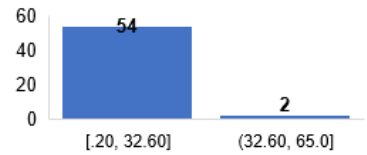
8.9 Agrupación de Datos – Margarina (Carga Paletizada)

PALETIZADO		
Margarina	Recepción	Despacho
Nº de Clase	2	2
Media (Paletas)	43	18
Varianza (Paletas)	468	62
Desviación (Paletas)	22	8
Coefficiente de Variación	51%	44%
Moda Muestral (Paletas)	36	17

Agrupación de Datos - Recepción



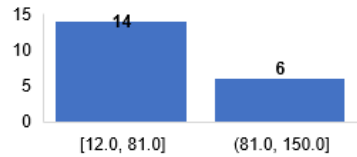
Agrupación de Datos - Despacho



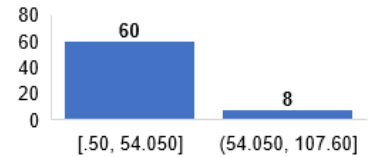
8.10 Agrupación de Datos – Arroz (Carga Paletizada)

PALETIZADO		
Arroz	Recepción	Despacho
Nº de Clase	2	2
Media (Paletas)	58	34
Varianza (Paletas)	1037	239
Desviación (Paletas)	33	18
Coefficiente de Variación	57%	53%
Moda Muestral (Paletas)	51	29

Agrupación de Datos - Recepción



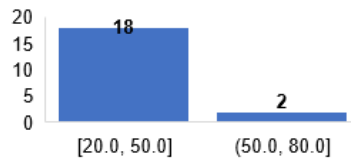
Agrupación de Datos - Despacho



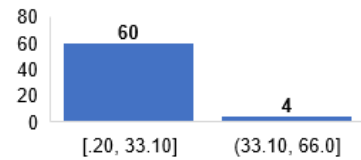
8.11 Agrupación de Datos – Harina de Trigo (Carga Paletizada)

PALETIZADO		
Harina de Trigo	Recepción	Despacho
Nº de Clase	2	2
Media (Paletas)	38	19
Varianza (Paletas)	86	78
Desviación (Paletas)	9	9
Coefficiente de Variación	24%	47%
Moda Muestral (Paletas)	36	17

Agrupación de Datos - Recepción



Agrupación de Datos - Despacho

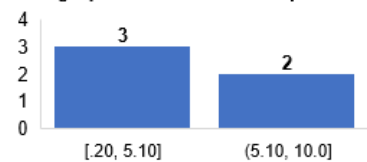


8.12 Agrupación de Datos – Mayonesa (Carga Paletizada)

PALETIZADO		
Mayonesa	Recepción	Despacho
Nº de Clase	-	2
Media (Paletas)	20	5
Varianza (Paletas)	-	7
Desviación (Paletas)	-	3
Coefficiente de Variación	-	60%
Moda Muestral (Paletas)	-	4

Durante los meses del estudio solo hubo una recepción de Mayonesa de 20 paletas

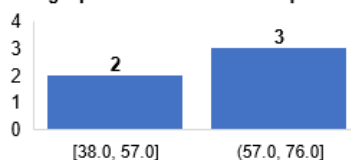
Agrupación de Datos - Despacho



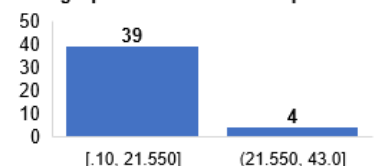
8.13 Agrupación de Datos – Azúcar (Carga Paletizada)

PALETIZADO		
Azucar	Recepción	Despacho
Nº de Clase	2	2
Media (Paletas)	59	13
Varianza (Paletas)	110	58
Desviación (Paletas)	11	8
Coefficiente de Variación	19%	62%
Moda Muestral (Paletas)	62	12

Agrupación de Datos - Recepción

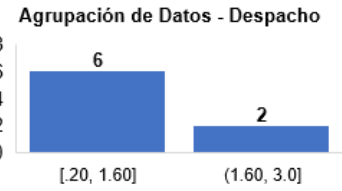
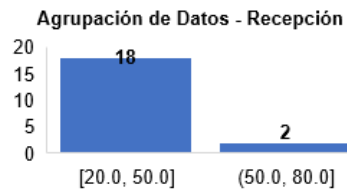


Agrupación de Datos - Despacho



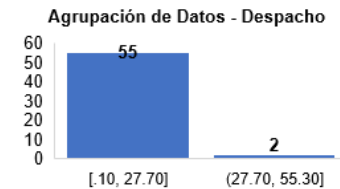
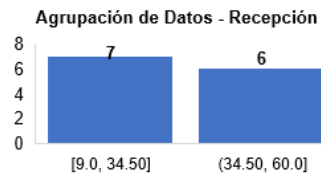
8.14 Agrupación de Datos – Cereales (Carga Paletizada)

PALETIZADO		
Cereales	Recepción	Despacho
Nº de Clase	2	2
Media (Paletas)	38	2
Varianza (Paletas)	86	1
Desviación (Paletas)	9	1
Coefficiente de Variación	24%	50%
Moda Muestral (Paletas)	36	1



8.15 Agrupación de Datos – Productos Lácteos (Carga Paletizada)

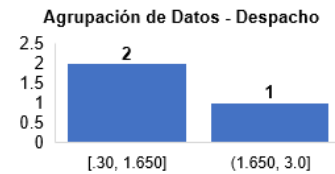
PALETIZADO		
Productos Lácteos	Recepción	Despacho
Nº de Clase	2	2
Media (Paletas)	33.5	14.9
Varianza (Paletas)	175.4	46.7
Desviación (Paletas)	13.2	6.8
Coefficiente de Variación	40%	46%
Moda Muestral (Paletas)	31.3	14.2



8.16 Agrupación de Datos – Jugos de Frutas (Carga Paletizada)

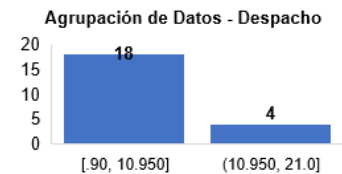
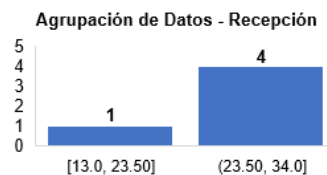
PALETIZADO		
Jugos de Fruta	Recepción	Despacho
Nº de Clase	-	2
Media (Paletas)	-	1.5
Varianza (Paletas)	-	0.6
Desviación (Paletas)	-	0.8
Coefficiente de Variación	-	54%
Moda Muestral (Paletas)	-	1.2

Durante los meses de estudio no hubo recepción de Jugo de Fruta



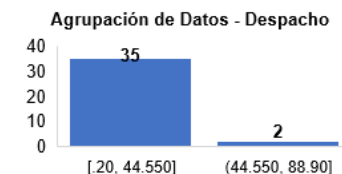
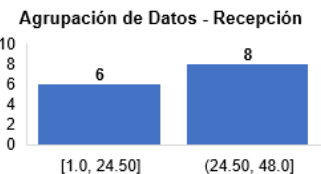
8.17 Agrupación de Datos – Café (Carga Paletizada)

PALETIZADO		
Café	Recepción	Despacho
Nº de Clase	2	2
Media (Paletas)	26.7	7.8
Varianza (Paletas)	25.1	16.2
Desviación (Paletas)	5.0	4.0
Coefficiente de Variación	19%	52%
Moda Muestral (Paletas)	28.0	6.6



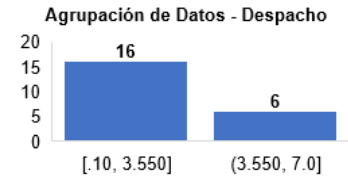
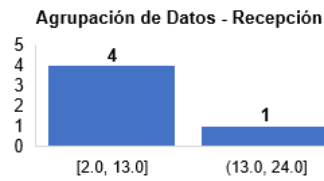
8.18 Agrupación de Datos – Detergente (Carga Paletizada)

PALETIZADO		
Detergente	Recepción	Despacho
Nº de Clase	2	2
Media (Paletas)	26.2	24.8
Varianza (Paletas)	146.5	161.2
Desviación (Paletas)	12.1	12.7
Coefficiente de Variación	46%	51%
Moda Muestral (Paletas)	29.2	23.1



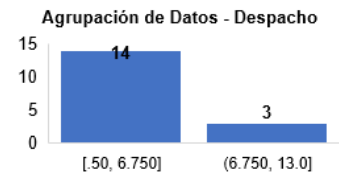
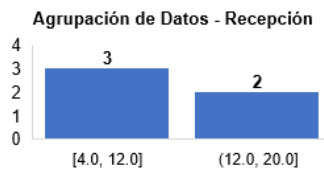
8.19 Agrupación de Datos – Servilletas (Carga Paletizada)

PALETIZADO		
Servilletas	Recepción	Despacho
N° de Clase	2	2
Media (Paletas)	9.7	2.8
Varianza (Paletas)	27.6	2.5
Desviación (Paletas)	5.3	1.6
Coefficiente de Variación	54%	56%
Moda Muestral (Paletas)	8.3	2.3



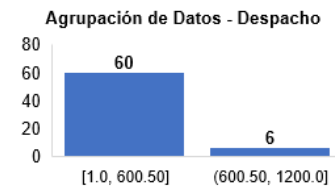
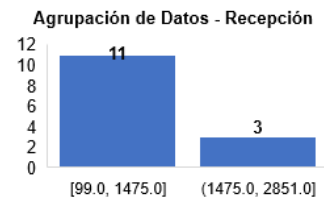
8.20 Agrupación de Datos – Lavaplatos (Carga Paletizada)

PALETIZADO		
Lavaplatos	Recepción	Despacho
N° de Clase	2	2
Media (Paletas)	11	5
Varianza (Paletas)	21	7
Desviación (Paletas)	5	3
Coefficiente de Variación	41%	55%
Moda Muestral (Paletas)	10	4



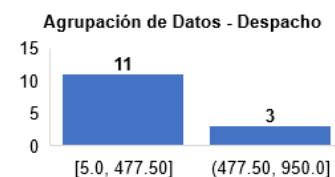
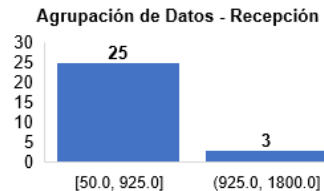
8.21 Agrupación de Datos – Pastas (Carga “Picking”)

PICKING		
Pasta	Recepción	Carga
N° de Clase	2	2
Media (Bultos)	1082	356
Varianza (Bultos)	345905	37737
Desviación (Bultos)	588	194
Coefficiente de Variación	54%	54%
Moda Muestral (Bultos)	869	317



8.22 Agrupación de Datos – Aceite Vegetal (Carga “Picking”)

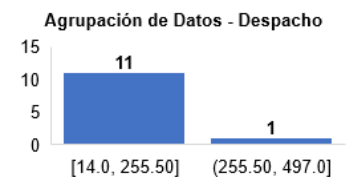
PICKING		
Aceite Vegetal	Recepción	Carga
N° de Clase	2	2
Media (Bultos)	581	343
Varianza (Bultos)	82244	53274
Desviación (Bultos)	287	208
Coefficiente de Variación	49%	61%
Moda Muestral (Bultos)	515	276



8.23 Agrupación de Datos – Harina de Maíz (Carga “Picking”)

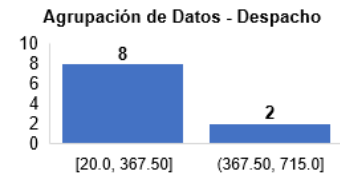
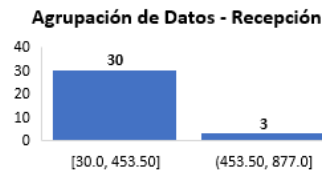
PICKING		
Harina de Maíz	Recepción	Despacho
N° de Clase	-	2
Media (Cajas)	-	155
Varianza (Cajas)	-	4972
Desviación (Cajas)	-	71
Coefficiente de Variación	-	45%
Moda Muestral (Cajas)	-	140.76

Durante los meses de estudio no hubo recepción de Harina de Maíz "Picking"



8.24 Agrupación de Datos – Arroz (Carga “Picking”)

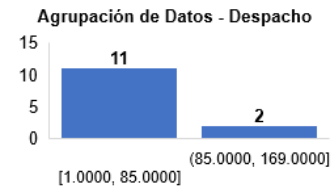
PICKING		
Arroz	Recepción	Despacho
Nº de Clase	2	2
Media (Cajas)	281	264
Varianza (Cajas)	19129	21808
Desviación (Cajas)	138	148
Coefficiente de Variación	49%	56%
Moda Muestral (Cajas)	253	219



8.25 Agrupación de Datos – Harina de Trigo (Carga “Picking”)

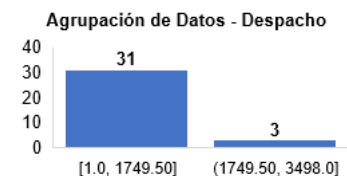
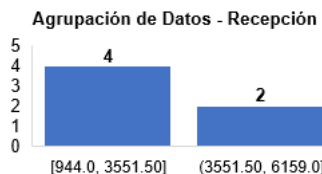
PICKING		
Harina de Trigo	Recepción	Despacho
Nº de Clase	-	2
Media (Cajas)	-	56
Varianza (Cajas)	-	1224
Desviación (Cajas)	-	35
Coefficiente de Variación	-	63%
Moda Muestral (Cajas)	-	47

Durante los meses de estudio no hubo recepción de Harina de Trigo "Picking"



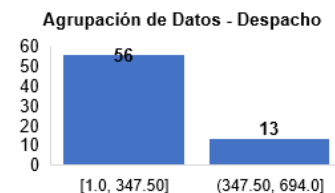
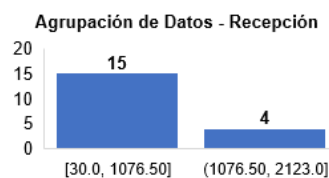
8.26 Agrupación de Datos – Mayonesa (Carga “Picking”)

PICKING		
Mayonesa	Recepción	Despacho
Nº de Clase	2	2
Media (Cajas)	1030	3117
Varianza (Cajas)	428084	1869806
Desviación (Cajas)	654	1367
Coefficiente de Variación	64%	44%
Moda Muestral (Cajas)	920	2683



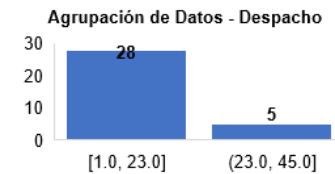
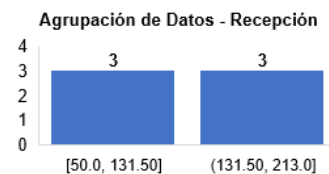
8.27 Agrupación de Datos – Salsas a Base de Tomate (Carga “Picking”)

PICKING		
Salsa a Base de Tomate	Recepción	Despacho
Nº de Clase	2	2
Media (Cajas)	774	240
Varianza (Cajas)	237283	19644
Desviación (Cajas)	487	140
Coefficiente de Variación	63%	58%
Moda Muestral (Cajas)	634	197



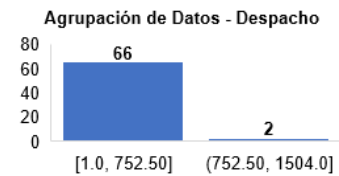
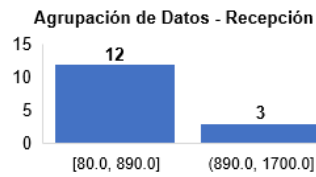
8.28 Agrupación de Datos – Azúcar (Carga “Picking”)

PICKING		
Azucar	Recepción	Despacho
Nº de Clase	2	2
Media (Cajas)	132	15
Varianza (Cajas)	1993	75
Desviación (Cajas)	45	9
Coefficiente de Variación	34%	56%
Moda Muestral (Cajas)	132	13



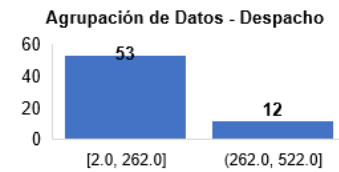
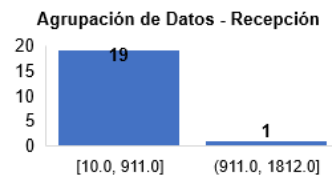
8.29 Agrupación de Datos – Cereales (Carga “Picking”)

PICKING		
Cereal	Recepción	Despacho
N° de Clase	2	2
Media (Cajas)	647	399
Varianza (Cajas)	114232	44293
Desviación (Cajas)	338	210
Coefficiente de Variación	52%	53%
Moda Muestral (Cajas)	543	383



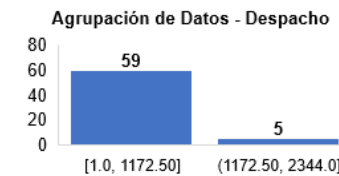
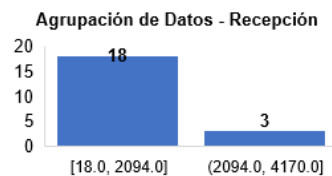
8.30 Agrupación de Datos – Productos Untables (Carga “Picking”)

PICKING		
Productos Untables	Recepción	Despacho
N° de Clase	2	2
Media (Cajas)	506	180
Varianza (Cajas)	49088	11441
Desviación (Cajas)	222	107
Coefficiente de Variación	44%	59%
Moda Muestral (Cajas)	473	149



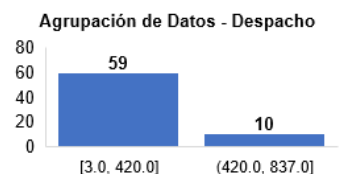
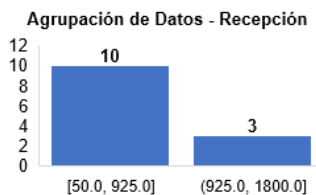
8.31 Agrupación de Datos – Productos Lácteos (Carga “Picking”)

PICKING		
Productos Lácteos	Recepción	Despacho
N° de Clase	2	2
Media (Cajas)	1353	639
Varianza (Cajas)	585540	59778
Desviación (Cajas)	765	244
Coefficiente de Variación	57%	38%
Moda Muestral (Cajas)	1150	613



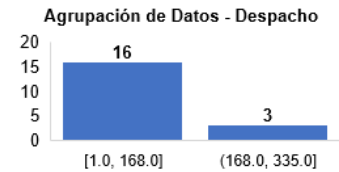
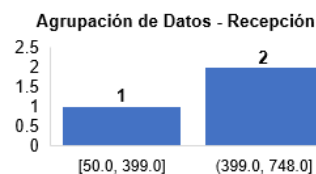
8.32 Agrupación de Datos – Jugos de Frutas (Carga “Picking”)

PICKING		
Jugos de Fruta	Recepción	Despacho
N° de Clase	2	2
Media (Cajas)	689	272
Varianza (Cajas)	147552	24068
Desviación (Cajas)	384	155
Coefficiente de Variación	56%	57%
Moda Muestral (Cajas)	565	231



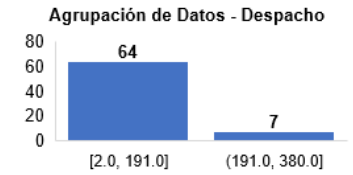
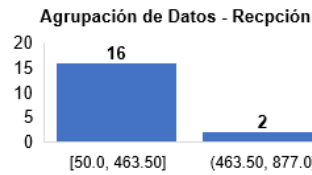
8.33 Agrupación de Datos – Café (Carga “Picking”)

PICKING		
Café	Recepción	Despacho
N° de Clase	2	2
Media (Cajas)	457	111
Varianza (Cajas)	41891	4761
Desviación (Cajas)	205	69
Coefficiente de Variación	45%	62%
Moda Muestral (Cajas)	515	93



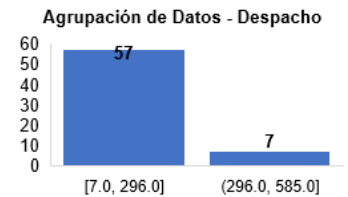
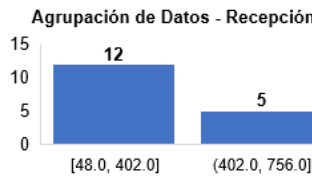
8.34 Agrupación de Datos – Nестea (Carga “Picking”)

PICKING		
Nестea	Recepción	Despacho
N° de Clase	2	2
Media (Cajas)	298	115
Varianza (Cajas)	18804	4196
Desviación (Cajas)	137	65
Coefficiente de Vareación	46%	56%
Moda Muestral (Cajas)	265	102



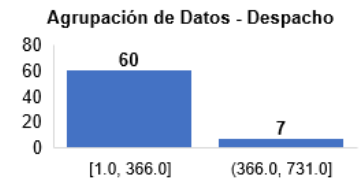
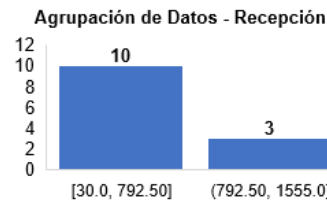
8.35 Agrupación de Datos – Detergente (Carga “Picking”)

PICKING		
Detergente	Recepción	Despacho
N° de Clase	2	2
Media (Cajas)	329	183
Varianza (Cajas)	27672	8997
Desviación (Cajas)	166	95
Coefficiente de Vareación	51%	52%
Moda Muestral (Cajas)	272	161



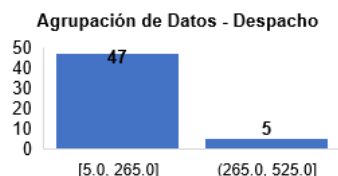
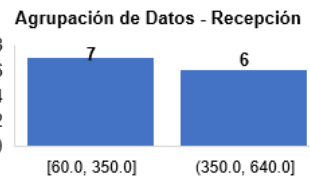
8.36 Agrupación de Datos – Limpiador (Carga “Picking”)

PICKING		
Limpiador	Recepción	Despacho
N° de Clase	2	2
Media (Cajas)	587	222
Varianza (Cajas)	112048	14217
Desviación (Cajas)	335	119
Coefficiente de Vareación	1	54%
Moda Muestral (Cajas)	479	195



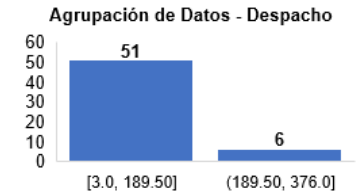
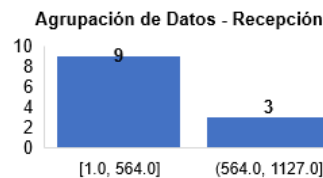
8.37 Agrupación de Datos – Servilletas (Carga “Picking”)

PICKING		
Servilletas	Recepción	Despacho
N° de Clase	2	2
Media (Cajas)	339	160
Varianza (Cajas)	23485	8291
Desviación (Cajas)	153	91
Coefficiente de Vareación	45%	57%
Moda Muestral (Cajas)	314	142



8.38 Agrupación de Datos – Lavaplatos (Carga “Picking”)

PICKING		
Lavaplatos	Recepción	Despacho
N° de Clase	2	2
Media (Cajas)	423	116
Varianza (Cajas)	65422	3920
Desviación (Cajas)	256	63
Coefficiente de Vareación	60%	54%
Moda Muestral (Cajas)	339	102



8.39 Resultados de la Matriz de Recepciones y Carga - Paletizado

Familia	Moda Recepción	Moda Despacho	Índice Recepción	Índice Despacho	Cuadrante
PASTAS	58.2	31.2	1.5	2	3
ACEITE VEGETAL	76.8	28.1	1.5	2	3
HARINA DE MAÍZ	82.2	21.7	1.5	2	3
MARGARINA	36.1	16.7	1.5	2	3
ARROZ	50.3	29.2	1.5	2	3
HARINA DE TRIGO	35.9	17.2	1.5	2	3
MAYONESAS	20	3.9	1	1	1
SALSAS A BASE DE TOMATE	0	0	1	1	1
AZÚCAR	61.8	11.4	1.5	2	3
CEREALES	0	1	1	1	1
PRODUCTOS UNTABLES	0	0	1	1	1
PRODUCTOS LÁCTEOS	31.3	14.2	1.5	2	3
JUGO DE FRUTAS	0	1.2	1	1	1
CAFÉ	28	6.6	1	1	1
NESTEA	0	4	1	1	1
DETERGENTE	29.2	23.1	1.5	2	3
LIMPIADOR	0	0	1	1	1
SERVILLETAS	8.3	2.3	1	1	1
LAVAPLATOS	10	4	1	1	1
Mediana	28	6.6			

8.40 Resultados de la Matriz de Recepciones y Carga - Picking

Familia	Moda Recepción	Moda Despacho	Índice Recepción	Índice Despacho	Cuadrante
PASTAS	896	317	1.5	2	3
ACEITE VEGETAL	1200	279	1.5	2	3
HARINA DE MAÍZ	0	141	1	1	1
MARGARINA	0	0	1	1	1
ARROZ	1120	219	1.5	2	3
HARINA DE TRIGO	0	47	1	1	1
MAYONESAS	2683	920	1.5	2	3
SALSAS A BASE DE TOMATE	634	197	1.5	2	3
AZÚCAR	132	13	1	1	1
CEREALES	543	383	1.5	2	3
PRODUCTOS UNTABLES	473	149	1	1	1
PRODUCTOS LÁCTEOS	1150	619	1.5	2	3
JUGO DE FRUTAS	565	231	1.5	2	3
CAFÉ	515	93	1.5	1	1.5
NESTEA	265	102	1	1	1
DETERGENTE	272	161	1	1	1
LIMPIADOR	479	195	1	2	2
SERVILLETAS	314	142	1	1	1
LAVAPLATOS	339	102	1	1	1
Mediana	479	161			

8.41 Registro de Códigos Repetidos

Descripción	N° Códigos	Departamento
TRATAMIENTO CAPILAR CASA BLANC 240ML	4	CUIDADO PERSONAL
VELON COLOR SURTIDO SANTA TERE UND	3	HOGAR Y CAMPING
DETERGENTE EN POLVO 3N 1 KG	3	CUIDADO DEL HOGAR
TOALLA SANITARIA ULT DIVAS 10UND	2	CUIDADO PERSONAL
TOALLA SANITARIA DEL DIVAS 10UND	2	CUIDADO PERSONAL
YOGURT FRESA MIGURT 125GR	2	PASAPALOS, POSTRES Y MERIENDAS
QUITA MANCHAS OXI AC VANISH 240GR	2	CUIDADO DEL HOGAR
ESPUMA DE BANO PARA TOMITIPI 200ML	2	CUIDADO PERSONAL
ESPUMA RECIEN NACIDO TOMITIPI 200ML	2	CUIDADO PERSONAL
BEBIDA NARANJA ZANAHORIA SANTAL A 500M	2	BEBIDAS NO ALCOHOLICAS
COLONIA RECIEN NACID TOMITIPI 200ML	2	CUIDADO PERSONAL
ACONDICIONADOR DE TE ECO MASTER 1LT	2	CUIDADO DEL HOGAR
CREMA CORP NATURALIS ANCOR 200ML	2	CUIDADO PERSONAL

8.42 Diagrama de Pareto de los Ajustes de Inventario

Ajuste de Inventario	Casos	F. A. Relativa
CI	3094	97.20%
DA50	65	99.25%
HU	9	99.53%
CAMOP	6	99.72%
DVAV	3	99.81%
MR	2	99.87%
SO	2	99.94%
DV	2	100.00%

8.43 Diagrama de Pareto de las Correcciones de Inventario

Corrección	Conteo	F. R. Acumulada
SOBRANTE EN LA UBICACIÓN	1244	58.40%
FALTANTE EN UBICACIÓN	777	94.88%
RECLAMO DE SUCURSAL	60	97.70%
ERROR DE REGISTRO	49	100.00%

8.44 Diagrama de Pareto de las Causas Raíces

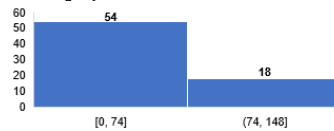
Descripción de las Causas	Letra	Valoración	Frecuencia Relativa Acumulada
Existen irregularidades entre la cantidad de cajas almacenadas en la zona de Picking respecto a lo registrado en sistema.	R	6	6.41%
Existen ubicaciones ocupadas que aparecen disponibles en sistema y viceversa.	P	6	12.82%
Existen retrasos al cargar el vehículo debido a que no están todas las paletas ubicadas en el muelle de carga.	T	6	19.23%
La operación se ve limitada debido a pasillos obstaculizados por paletas no almacenadas.	S	5.8	25.43%
La paleta movilizada a la zona de Picking no coincide con el producto previamente almacenado en esta zona.	Q	5.8	31.62%
Los documentos de salida (Lista de Carga del Camión, Factura, etc.) no fueron emitidos de la forma correcta para confirmar la salida del camión.	N	5.7	37.71%
Existen retrasos en la emisión de Órdenes de Compra.	C	5.5	43.59%
No se cuenta con los instrumentos necesarios (Zorra de Carga, Transpaletas) para retirar las paletas armadas de la zona de descarga.	I	5.3	49.25%
Es necesaria la intervención de la compradora para autorizar la descarga del vehículo.	E	5.2	54.81%

Los productos que aparecen en la Orden de Distribución no se encuentran almacenados y disponibles.	B	5.2	60.36%
Existen retrasos durante el armado de la paleta de "Picking" debido a los largos recorridos entre cada parada.	J	5	65.71%
Existen retrasos en la emisión de Órdenes de Distribución.	A	4.5	70.51%
Aparece la descripción incorrecta del producto en el Equipo de Radio Frecuencia (Nombre, Peso, Unidades, etc.)	L	4.2	75.00%
Existen irregularidades entre la Orden de Compra y la Factura.	D	4	79.27%
La Lista de Carga del Camión no concuerda con lo que está colocado en puerta.	U	3	82.48%
Los operarios no saben identificar aquellos bultos, que al ser descargados, cumplen con las condiciones necesarias para su almacenamiento.	K	3	85.68%
Los proveedores no traen los caleteros necesarios para la descarga del vehículo.	G	2.9	88.78%
Aparecen productos sin registro previo en el sistema.	M	2.4	91.35%
Las paletas vacías no se encuentran cercanas a la zona de descarga para el armado de las mismas.	H	2.1	93.59%
La Lista de Carga del Camión no concuerda con la Factura impresa.	V	2	95.73%
Existen irregularidades al comparar la Hoja de Recepción con la Factura.	F	2	97.86%
Existen paletas sin "Contenedor" de registro.	O	2	100.00%

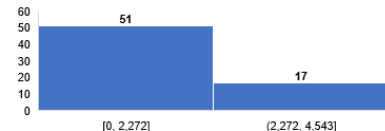
8.45 Agrupación de Datos – Pastas

ESPACIO DE ALMACENAMIENTO			
Pasta	Paletizado (Paletas)	Picking (Cajas)	Total (Paletas)
N° de Clase	2	2	122
Media	56	1704	
Varianza	1041	981886	
Desviación	32	991	
Coefficiente de Variación	58%	58%	
Moda Muestral	44	1363	
Cuartil 3	73	2273	
Cajas x Paleta	-	46	
Espacio Seleccionado	73	2273	

Agrupación Datos - Paletizado



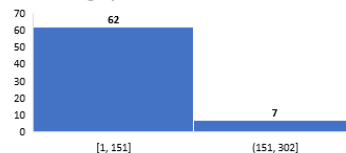
Agrupación Datos - Picking



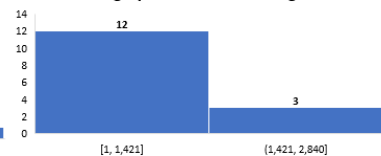
8.46 Agrupación de Datos – Aceite Vegetal

ESPACIO DE ALMACENAMIENTO			
Aceite Vegetal	Paletizado (Paletas)	Picking (Cajas)	Total (Paletas)
N° de Clase	2	2	95
Media	91	995	
Varianza	2095	345425	
Desviación	46	588	
Coefficiente de Variación	50%	59%	
Moda Muestral	80	812	
Cuartil 3	60	810	
Cajas x Paleta	-	53	
Espacio Seleccionado	80	812	

Agrupación Datos - Paletizado



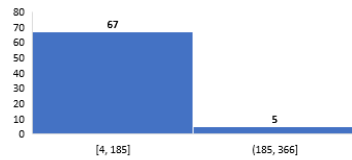
Agrupación Datos - Picking



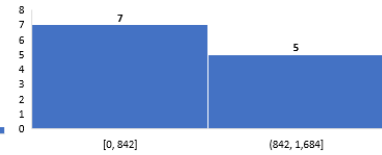
8.47 Agrupación de Datos – Arroz

ESPACIO DE ALMACENAMIENTO			
Arroz	Paletizado (Paletas)	Picking (Cajas)	Total (Paletas)
N° de Clase	2	2	155
Media	107	771	
Varianza	2147	187983	
Desviación	46	434	
Coefficiente de Variación	43%	56%	
Moda Muestral	98	655	
Cuartil 3	113	1059	
Cajas x Paleta	-	25	
Espacio Seleccionado	113	1060	

Agrupación Datos - Paletizados



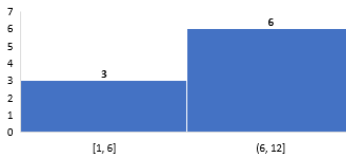
Agrupación Datos - Picking



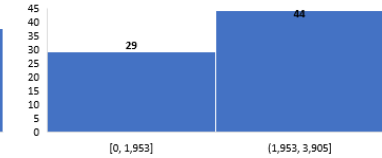
8.48 Agrupación de Datos – Cereales

ESPACIO DE ALMACENAMIENTO			
Cereal	Paletizado (Paletas)	Picking (Cajas)	Total (Paletas)
N° de Clase	2	2	57
Media	7	2153	
Varianza	8	925502	
Desviación	3	962	
Coefficiente de Variación	38%	45%	
Moda Muestral	8	2449	
Cuartil 3	10	3003	
Cajas x Paleta	-	64	
Espacio Seleccionado	10	3004	

Agrupación Datos - Paletizados



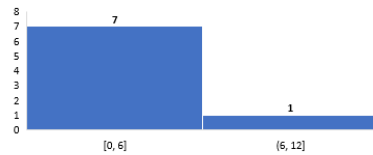
Agrupación Datos - Picking



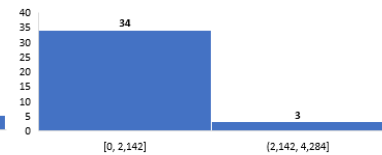
8.49 Agrupación de Datos – Mayonesas

ESPACIO DE ALMACENAMIENTO			
Mayonesa	Paletizado (Paletas)	Picking (Cajas)	Total (Paletas)
N° de Clase	2	2	19
Media	4	1245	
Varianza	5	351346	
Desviación	2	593	
Coefficiente de Variación	57%	48%	
Moda Muestral	3	1120	
Cuartil 3	1	944	
Cajas x Paleta	-	70	
Espacio Seleccionado	3	1120	

Agrupación Datos - Paletizados



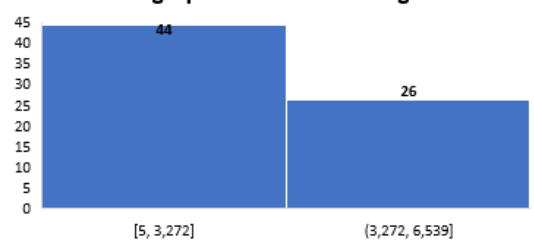
Agrupación Datos - Picking



8.50 Agrupación de Datos – Salsas a Base de Tomate

ESPACIO DE ALMACENAMIENTO			
Salsas de Tomate	Paletizado (Paletas)	Picking (Cajas)	Total (Paletas)
N° de Clase	-	2	55
Media	-	2852	
Varianza	-	2528001	
Desviación	-	1590	
Coefficiente de Variación	-	56%	
Moda Muestral	-	2324	
Cuartil 3	-	4397	
Cajas x Paleta	-	84	
Espacio Seleccionado	-	4397	

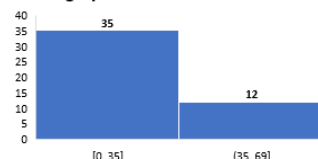
Agrupación Datos - Picking



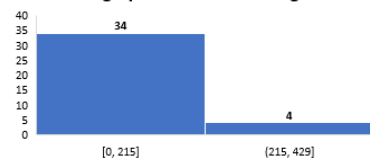
8.51 Agrupación de Datos – Azúcar

ESPACIO DE ALMACENAMIENTO			
Azucar	Paletizado (Paletas)	Picking (Cajas)	Total (Paletas)
N° de Clase	2	2	37
Media	26	130	
Varianza	231	4754	
Desviación	15	69	
Coefficiente de Variación	58%	53%	
Moda Muestral	21	114	
Cuartil 3	35	136	
Cajas x Paleta	-	56	
Espacio Seleccionado	35	136	

Agrupación Datos Paletizados

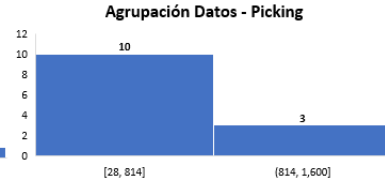
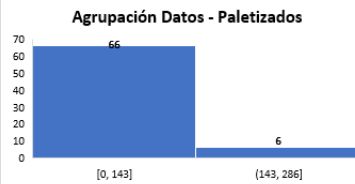


Agrupación Datos - Picking



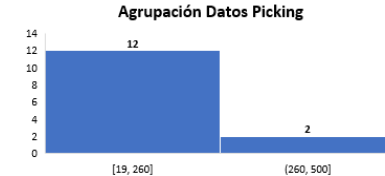
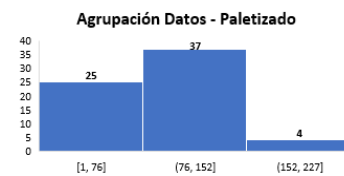
8.52 Agrupación de Datos – Harina de Maíz

ESPACIO DE ALMACENAMIENTO			
Harina de Maíz	Paletizado (Paletas)	Picking (Cajas)	Total (Paletas)
N° de Clase	2	2	108
Media	83	602	
Varianza	1584	119797	
Desviación	40	346	
Coefficiente de Variación	48%	57%	
Moda Muestral	75	490	
Cuartil 3	87	767	
Cajas x Paleta	-	36	
Espacio Seleccionado	87	768	



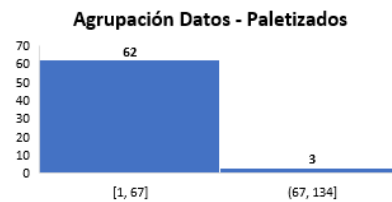
8.53 Agrupación de Datos – Harina de Trigo

ESPACIO DE ALMACENAMIENTO			
Harina de Trigo	Paletizado (Paletas)	Picking (Cajas)	Total (Paletas)
N° de Clase	3	2	111
Media	90	174	
Varianza	1957	8533	
Desviación	44	92	
Coefficiente de Variación	49%	53%	
Moda Muestral	96	150	
Cuartil 3	108	168	
Cajas x Paleta	-	60	
Espacio Seleccionado	108	168	



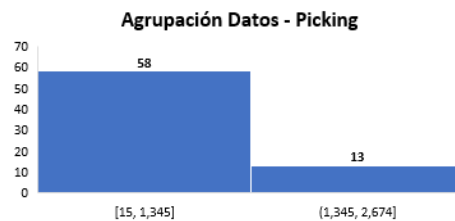
8.54 Agrupación de Datos – Margarina

ESPACIO DE ALMACENAMIENTO			
Margarina	Paletizado (Paletas)	Picking (Cajas)	Total (Paletas)
N° de Clase	2	-	35
Media	37	-	
Varianza	198	-	
Desviación	14	-	
Coefficiente de Variación	38%	-	
Moda Muestral	35	-	
Cuartil 3	30	-	
Cajas x Paleta	-	-	
Espacio Seleccionado	35	-	



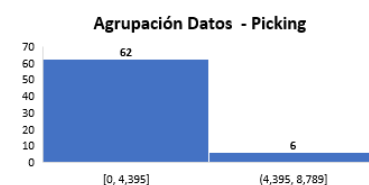
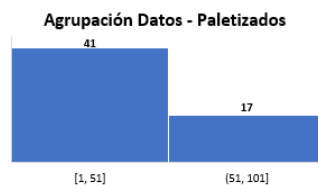
8.55 Agrupación de Datos – Productos Untables

ESPACIO DE ALMACENAMIENTO			
Productos Untables	Paletizado (Paletas)	Picking (Cajas)	Total (Paletas)
N° de Clase	-	2	10
Media	-	923	
Varianza	-	268241	
Desviación	-	518	
Coefficiente de Variación	-	56%	
Moda Muestral	-	764	
Cuartil 3	-	1197	
Cajas x Paleta	-	118	
Espacio Seleccionado	-	1198	



8.56 Agrupación de Datos – Productos Lácteos

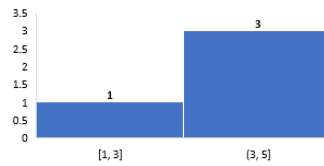
ESPACIO DE ALMACENAMIENTO			
Productos Lácteos	Paletizado (Paletas)	Picking (Cajas)	Total (Paletas)
N° de Clase	2	2	112
Media	41	2585	
Varianza	527	1576806	
Desviación	23	1256	
Coefficiente de Variación	56%	49%	
Moda Muestral	33	2309	
Cuartil 3	54	3211	
Cajas x Paleta	-	55	
Espacio Seleccionado	54	3211	



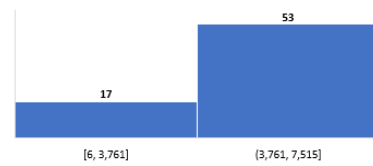
8.57 Agrupación de Datos – Jugo de Frutas

ESPACIO DE ALMACENAMIENTO			
Jugos de Fruta	Paletizado (Paletas)	Picking (Cajas)	Total (Paletas)
N° de Clase	2	2	70
Media	4	4726	
Varianza	1	2629553	
Desviación	1	1622	
Coefficiente de Variación	29%	34%	
Moda Muestral	4	5279	
Cuartil 3	4	5716	
Cajas x Paleta	-	87	
Espacio Seleccionado	4	5716	

Agrupación Datos - Paletizado



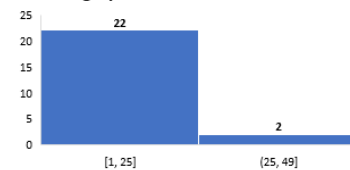
Agrupación Datos - Picking



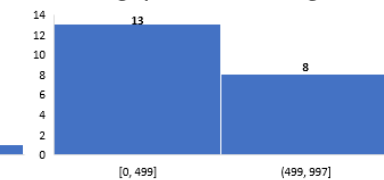
8.58 Agrupación de Datos – Café

ESPACIO DE ALMACENAMIENTO			
Café	Paletizado (Paletas)	Picking (Cajas)	Total (Paletas)
N° de Clase	2	2	26
Media	15	439	
Varianza	46	61534	
Desviación	7	248	
Coefficiente de Variación	45%	57%	
Moda Muestral	14	360	
Cuartil 3	16	582	
Cajas x Paleta	-	56	
Espacio Seleccionado	16	582	

Agrupación Datos - Paletizado



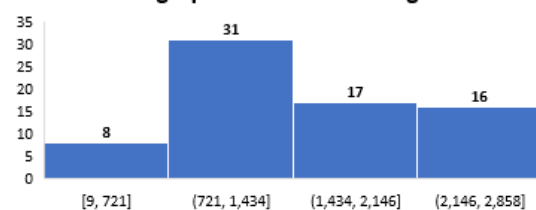
Agrupación Datos - Picking



8.59 Agrupación de Datos – Nestea

ESPACIO DE ALMACENAMIENTO			
Nestea	Paletizado (Paletas)	Picking (Cajas)	Total (Paletas)
N° de Clase	-	4	25
Media	-	1483	
Varianza	-	469194	
Desviación	-	685	
Coefficiente de Variación	-	46%	
Moda Muestral	-	1164	
Cuartil 3	-	2122	
Cajas x Paleta	-	86	
Espacio Seleccionado	-	2122	

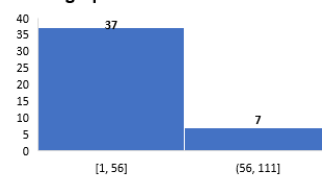
Agrupación Datos - Picking



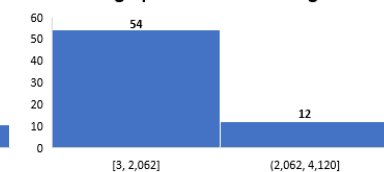
8.60 Agrupación de Datos – Detergente

ESPACIO DE ALMACENAMIENTO			
Detergente	Paletizado (Paletas)	Picking (Cajas)	Total (Paletas)
N° de Clase	2	2	75
Media	37	1407	
Varianza	414	642838	
Desviación	20	802	
Coefficiente de Variación	55%	57%	
Moda Muestral	31	1161	
Cuartil 3	44	1553	
Cajas x Paleta	-	50	
Espacio Seleccionado	44	1553	

Agrupación Datos - Paletizado



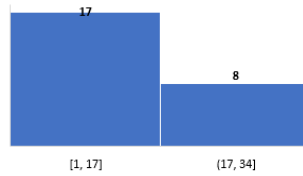
Agrupación Datos - Picking



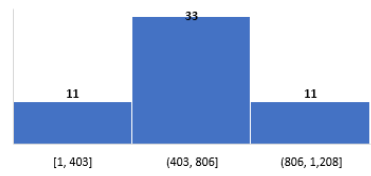
8.61 Agrupación de Datos – Servilletas

ESPACIO DE ALMACENAMIENTO			
Servilletas	Paletizado (Paletas)	Picking (Cajas)	Total (Paletas)
N° de Clase	2	3	51
Media	14	605	
Varianza	62	66003	
Desviación	8	257	
Coefficiente de Variación	55%	42%	
Moda Muestral	11	605	
Cuartil 3	22	726	
Cajas x Paleta	-	25	
Espacio Seleccionado	22	726	

Agrupación Datos - Paletizado



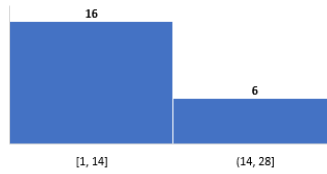
Agrupación Datos - Picking



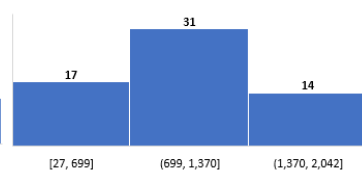
8.62 Agrupación de Datos – Lavaplatos

ESPACIO DE ALMACENAMIENTO			
Lavaplatos	Paletizado (Paletas)	Picking (Cajas)	Total (Paletas)
N° de Clase	2	3	47
Media	11	1002	
Varianza	38	228079	
Desviación	6	478	
Coefficiente de Variación	55%	48%	
Moda Muestral	9	1002	
Cuartil 3	15	1286	
Cajas x Paleta	-	40	
Espacio Seleccionado	15	1286	

Agrupación Datos - Paletizado



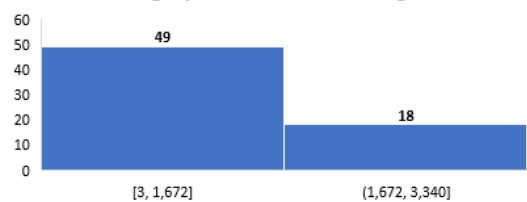
Agrupación Datos - Picking



8.63 Agrupación de Datos – Limpiador

ESPACIO DE ALMACENAMIENTO			
Limpiador	Paletizado (Paletas)	Picking (Cajas)	Total (Paletas)
N° de Clase	2	2	42
Media	11	1286	
Varianza	38	555268	
Desviación	6	745	
Coefficiente de Variación	55%	58%	
Moda Muestral	9	1025	
Cuartil 3	9	1755	
Cajas x Paleta	-	53	
Espacio Seleccionado	9	1755	

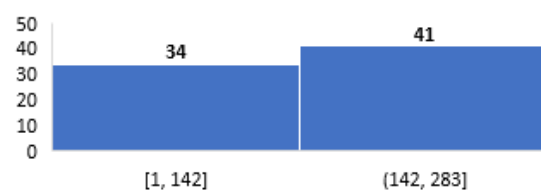
Agrupación Datos - Picking



8.64 Agrupación de Datos – Departamento de Alimentos

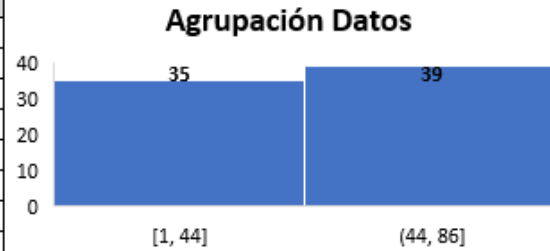
Alimentos	
N° de Clase	2
Media (Paletas)	149
Varianza (Paletas)	4993
Desviación (Paletas)	71
Coefficiente de Variación	48%
Moda Muestral (Paletas)	163
Cuartil 3 (Paletas)	212
Espacio Seleccionado (Paletas)	212

Agrupación Datos



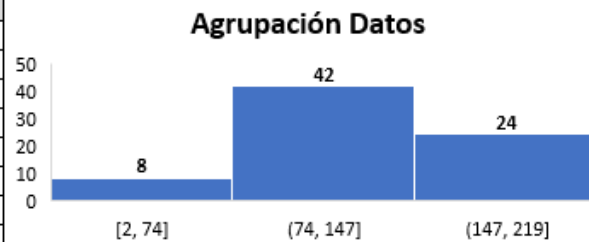
8.65 Agrupación de Datos – Departamento de Cuidado del Hogar

Cuidado del Hogar	
Nº de Clase	2
Media (Paletas)	45
Varianza (Paletas)	456
Desviación (Paletas)	21
Coefficiente de Variación	48%
Moda Muestral (Paletas)	46
Cuartil 3 (Paletas)	61
Espacio Seleccionado (Paletas)	61



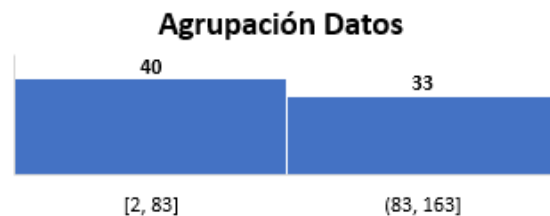
8.66 Agrupación de Datos – Departamento de Pasapalos, Postres y Meriendas

Pasapalos, Postres y Meriendas	
Nº de Clase	3
Media (Paletas)	126.0
Varianza (Paletas)	2055.0
Desviación (Paletas)	45.0
Coefficiente de Variación	36%
Moda Muestral (Paletas)	122.0
Cuartil 3 (Paletas)	158
Espacio Seleccionado (Paletas)	158



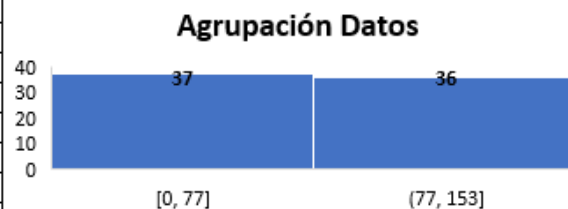
8.67 Agrupación de Datos – Departamento de Hogar y Camping

Hogar y Camping	
Nº de Clase	2
Media (Paletas)	79
Varianza (Paletas)	1627
Desviación (Paletas)	40
Coefficiente de Variación	51%
Moda Muestral (Paletas)	71.0
Cuartil 3 (Paletas)	109
Espacio Seleccionado (Paletas)	109



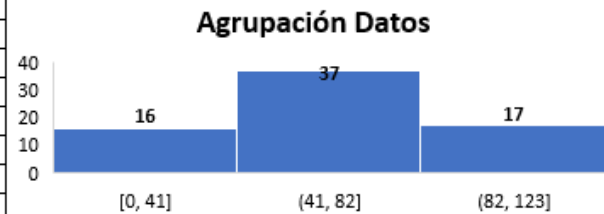
8.68 Agrupación de Datos – Departamento de Bebidas Alcohólicas

Bebidas Alcohólicas	
Nº de Clase	2
Media (Paletas)	76
Varianza (Paletas)	1483
Desviación (Paletas)	39
Coefficiente de Variación	51%
Moda Muestral (Paletas)	75
Cuartil 3 (Paletas)	103
Espacio Seleccionado (Paletas)	103



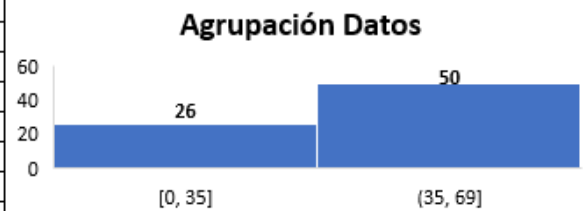
8.69 Agrupación de Datos – Departamento de Insumos

Insumos	
Nº de Clase	3
Media (Paletas)	62
Varianza (Paletas)	792
Desviación (Paletas)	28
Coefficiente de Variación	45%
Moda Muestral (Paletas)	62
Cuartil 3 (Paletas)	84
Espacio Seleccionado (Paletas)	84



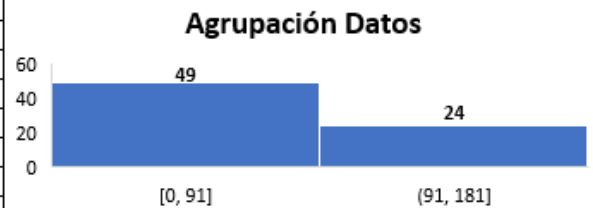
8.70 Agrupación de Datos – Departamento de Bebidas No Alcohólicas

Bebidas No Alcohólicas	
Nº de Clase	2
Media (Paletas)	40
Varianza (Paletas)	271
Desviación (Paletas)	16
Coefficiente de Variación	41%
Moda Muestral (Paletas)	46
Cuartil 3 (Paletas)	52
Espacio Seleccionado (Paletas)	52



8.71 Agrupación de Datos – Departamento de Misceláneos

Misceláneos	
Nº de Clase	2
Media (Paletas)	75
Varianza (Paletas)	1833
Desviación (Paletas)	43
Coefficiente de Variación	57%
Moda Muestral (Paletas)	60
Cuartil 3 (Paletas)	102
Espacio Seleccionado (Paletas)	102

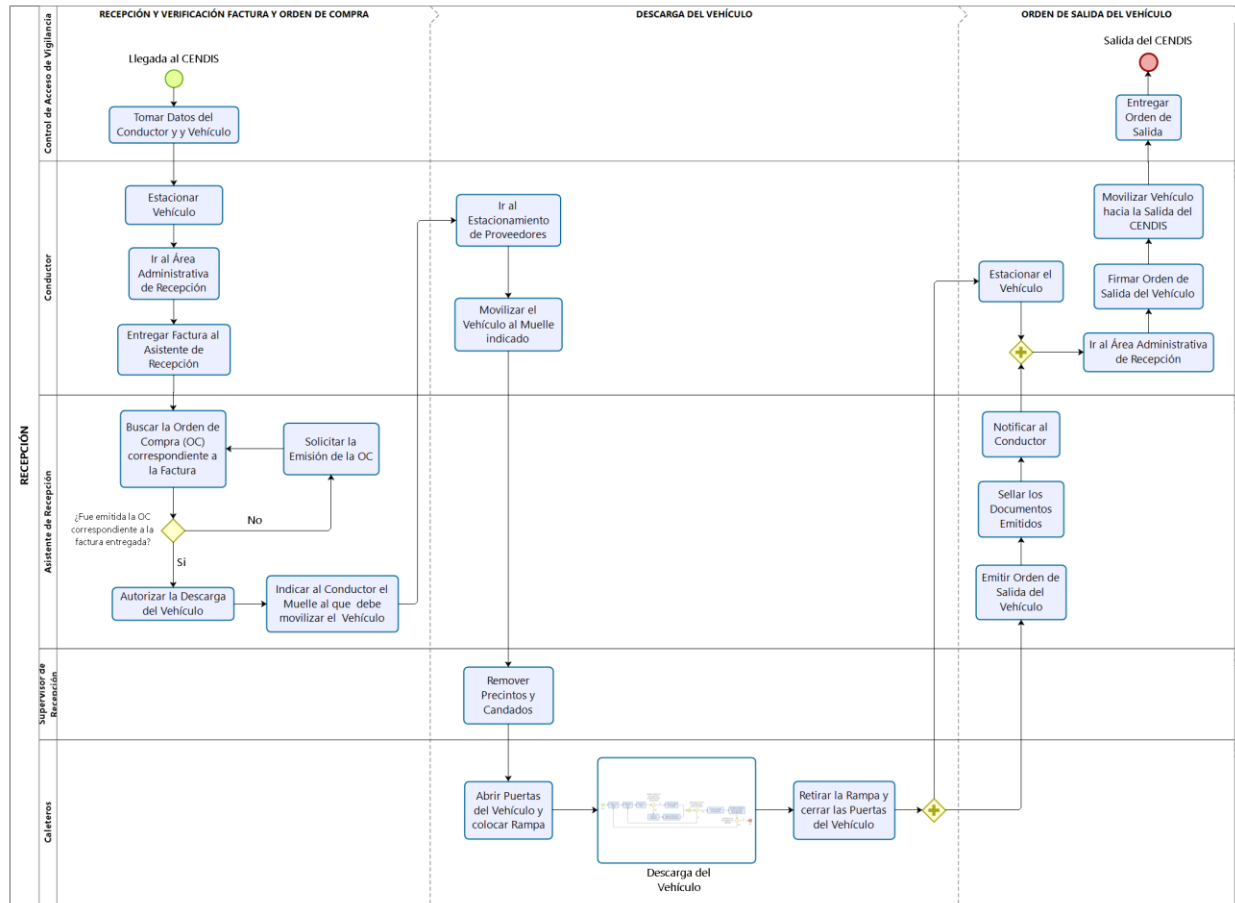


8.72 Datos de Descarga

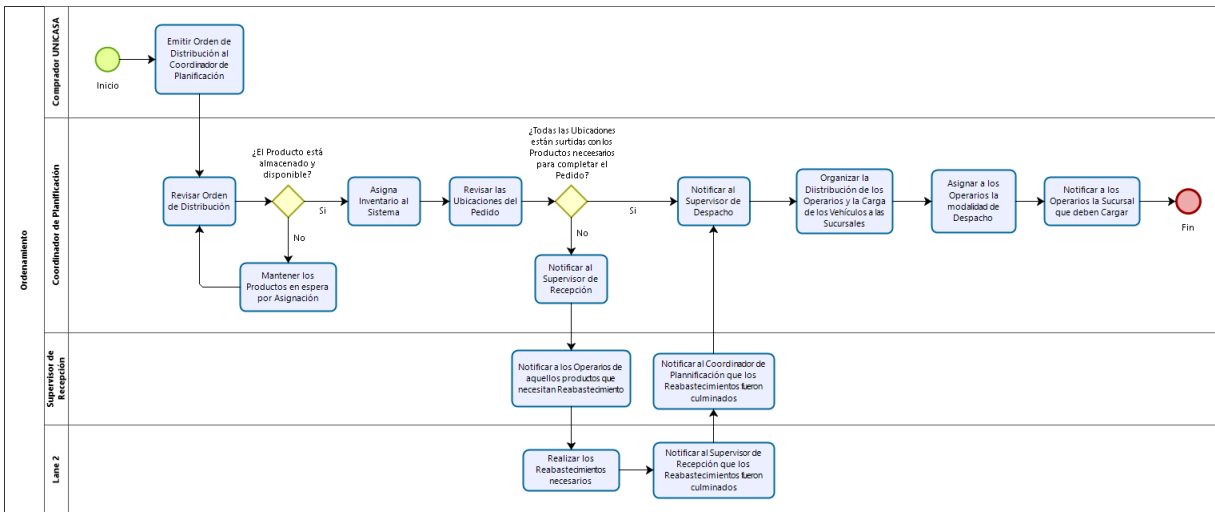
Nº	Fecha	Productos	Nº de Caleteros	Cantidad de Paletas Recibidas	¿Recepción a granel o paletizado?	Min
1	14/02/2019	Leche Liquida	4	35	Granel	135
2	14/02/2019	Leche Liquida	4	35	Granel	140
3	14/02/2019	Pastas Varias	0	44	Paletizado	40
4	14/02/2019	Sal Marina	3	38	Granel	195
5	14/02/2019	Papel Sanitario	3	45	Granel	195
6	14/02/2019	Productos Nutricionales	2	15	Granel	125
7	14/02/2019	Arroz Mary	3	50	Granel	165
8	14/02/2019	Arroz Mary	3	50	Granel	170
9	14/02/2019	Harina De Maíz	2	34	Granel	145

10	14/02/2019	Perfumería	2	3	Grael	30
11	14/02/2019	Licores	2	12	Grael	100
12	14/02/2019	Licores	3	4	Grael	75
13	14/02/2019	Ponce & Venzo	3	17	Grael	140
14	14/02/2019	Productos de Hogar	2	5	Grael	90
15	14/02/2019	Aseo Personal	2	30	Grael	160
16	14/02/2019	Mayonesa	2	11	Grael	80
17	14/02/2019	Salsas Varias	1	3	Grael	50
18	14/02/2019	Vinagre	1	7	Grael	65
19	14/02/2019	Aseo Personal	1	3	Grael	20
20	14/02/2019	Vainilla	2	2	Grael	40
21	14/02/2019	Nutricionales	2	14	Grael	80
22	14/02/2019	Productos Panadería	2	15	Grael	65
23	15/02/2019	Cuidado Personal	1	6	Grael	80
24	15/02/2019	Productos de Limpieza	2	32	Grael	190
25	15/02/2019	Salsas Varias	2	7	Grael	100
26	15/02/2019	Pastas Varias	0	44	Grael	80
27	15/02/2019	Aceites comestibles	2	54	Grael	195
28	15/02/2019	Sal Marina	2	37	Grael	210
29	15/02/2019	Leche Liquida	4	64	Grael	230
30	15/02/2019	Cuidado Personal	2	5	Grael	60
31	15/02/2019	Margarina	2	12	Paletizado	65
32	15/02/2019	Pasta	1	2	Grael	35
33	15/02/2019	Limpieza	2	12	Grael	105
34	15/02/2019	Margarina	2	13	Grael	120
35	15/02/2019	Bolsas	2	15	Grael	100
36	15/02/2019	Aceite	2	54	Grael	140
37	15/02/2019	Azúcar	2	43	Grael	165
38	26/02/2019	Sal Marina	2	67	Grael	230
39	26/02/2019	Café San Salvador	2	34	Grael	165
40	26/02/2019	Leche Liquida	4	34	Grael	175
41	26/02/2019	Aceite	2	15	Grael	85
42	26/02/2019	Productos Limpieza	2	12	Grael	75
43	26/02/2019	Enlatados/salsas varias	3	18	Grael	130

8.73 Diagrama de Flujo del Proceso Administrativo de Recepción

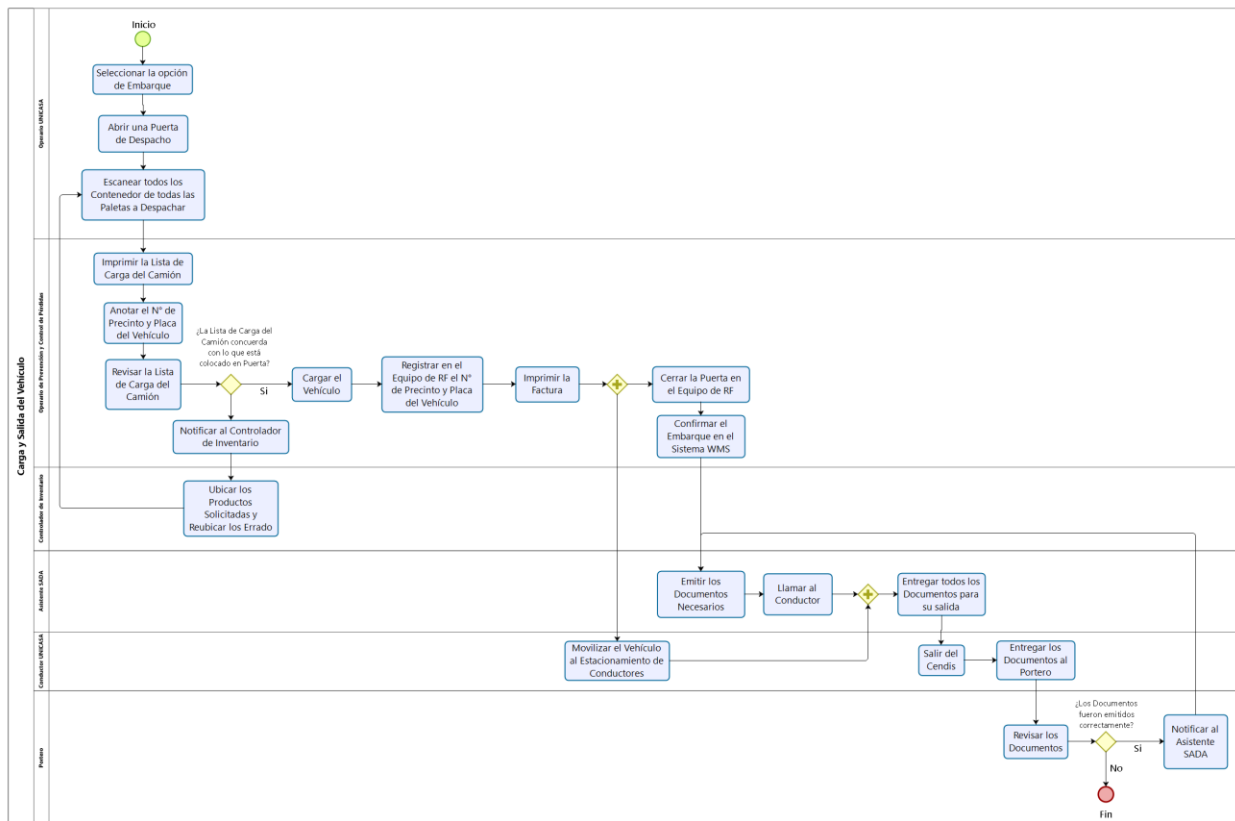


8.74 Diagrama de Flujo del Proceso de Ordenamiento



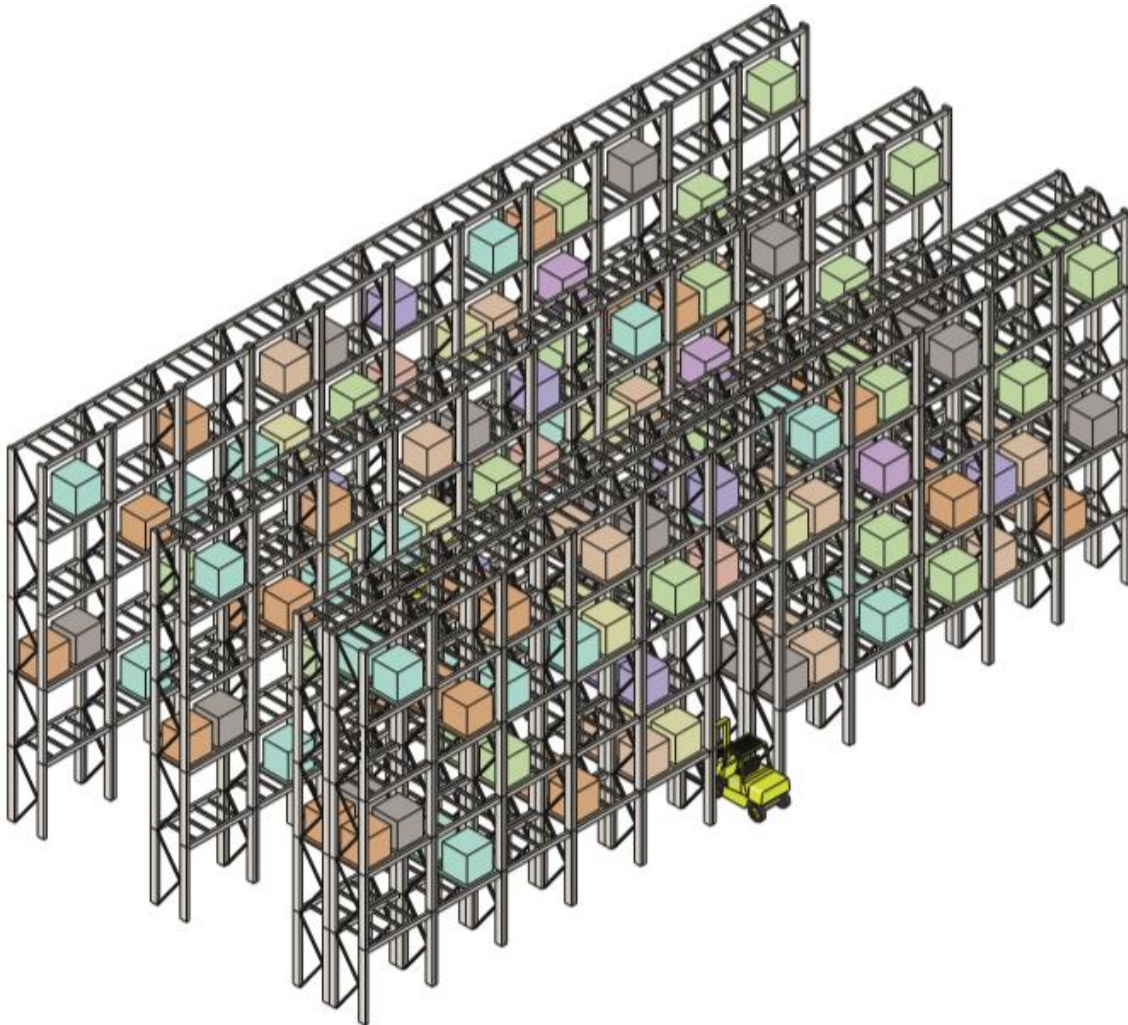
Powered by
bizagi
Modeler

8.75 Diagrama de Flujo del Proceso de Carga y Salida del Vehículo



Powered by
bizagi
Modeler

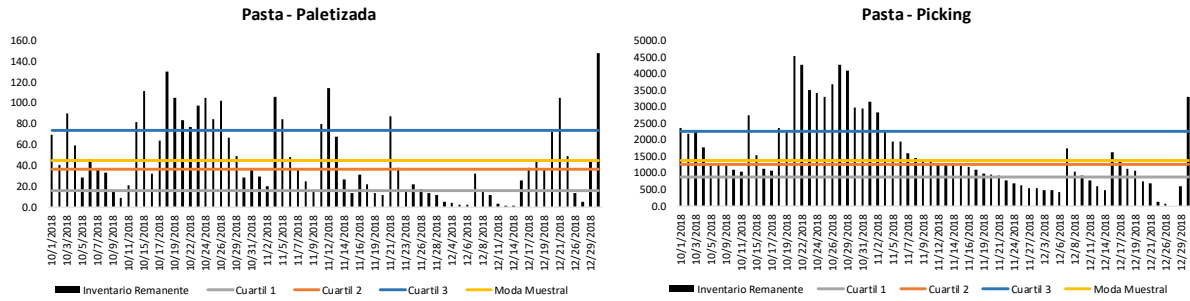
8.76 Modelo en 3D de la Propuesta I



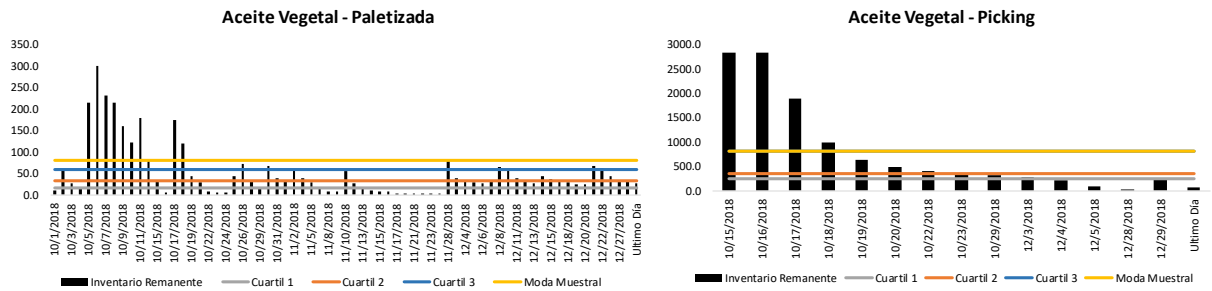
8.77 Tabla de Asignación de Recursos

Proceso	Equipos	Paletas Diarias	Equipos Utilizados	Tiempo x Paleta (min)	Horas
Descarga del Vehículo y Registro	Transpaleta	230	3	4	6
Almacenamiento	Montacarga	230	3	5	7
Reabastecimientos	Montacargas	80	1	4	6
Carga de Productos Picking 1	Transpaleta	50	9	45	5
Carga de Productos Picking 2	Transpaleta	15	8	45	2
Carga de Productos Paletizados	Montacargas	115	2	5	5
Carga de Vehículos 1	Transpaleta	90	3	3	2
Carga de Vehículos 2	Transpaleta	90	4	3	2

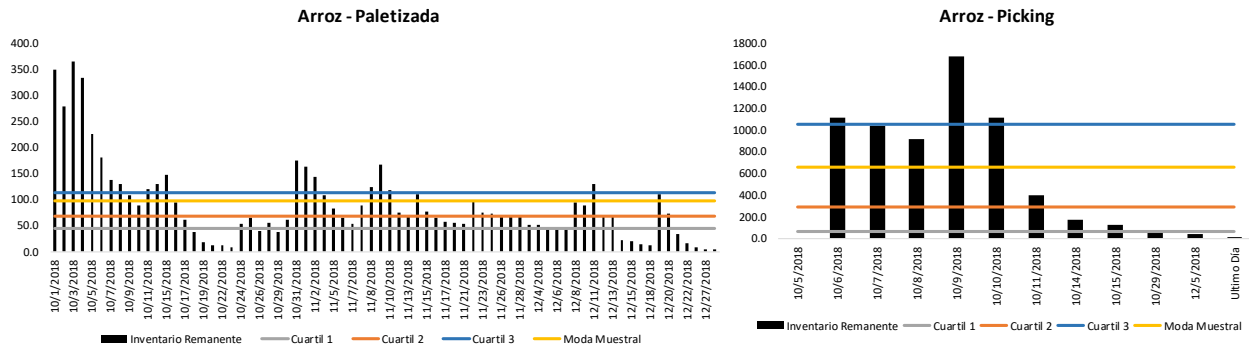
8.78 Inventario Pastas



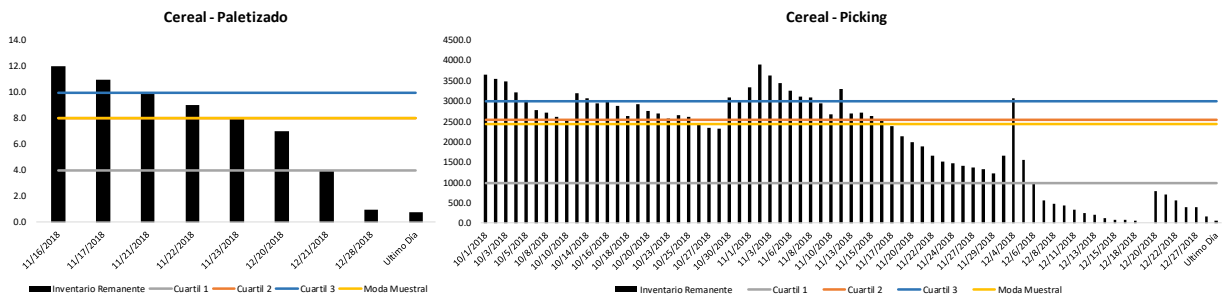
8.79 Inventario Aceite Vegetal



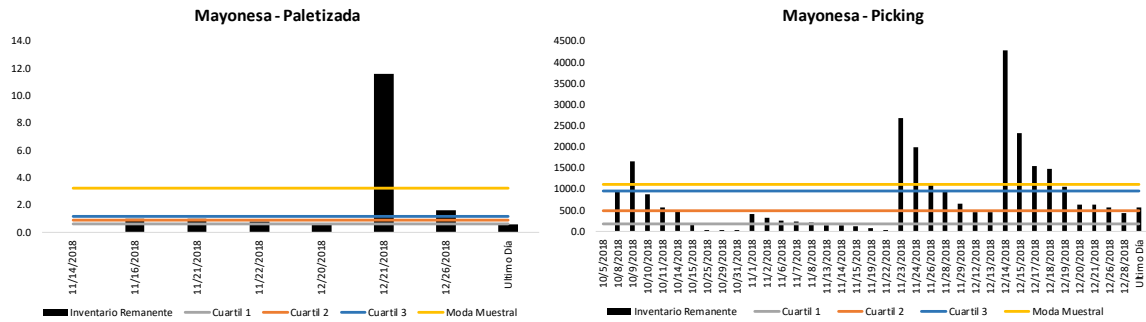
8.80 Inventario Arroz



8.81 Inventario Cereales

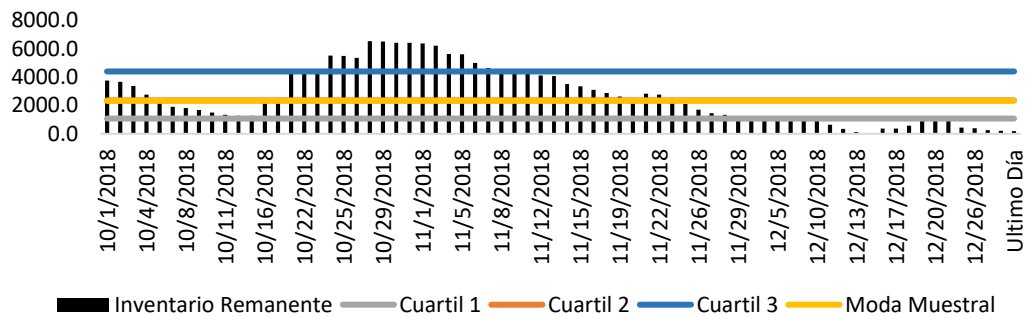


8.82 Inventario Mayonesas

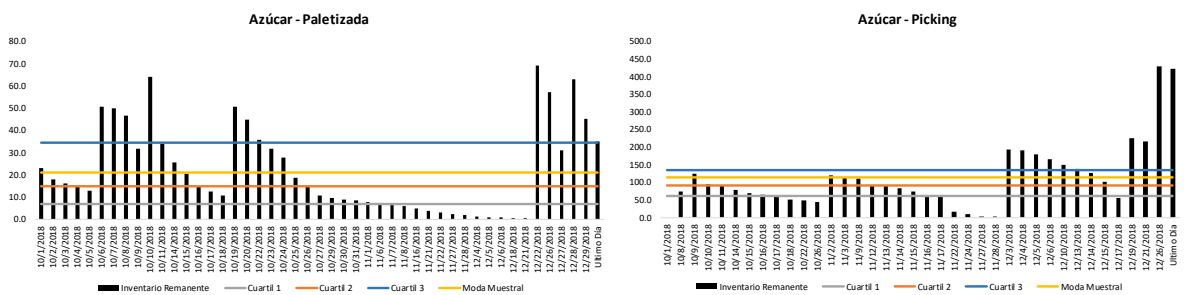


8.83 Inventario Salsas a Base de Tomate

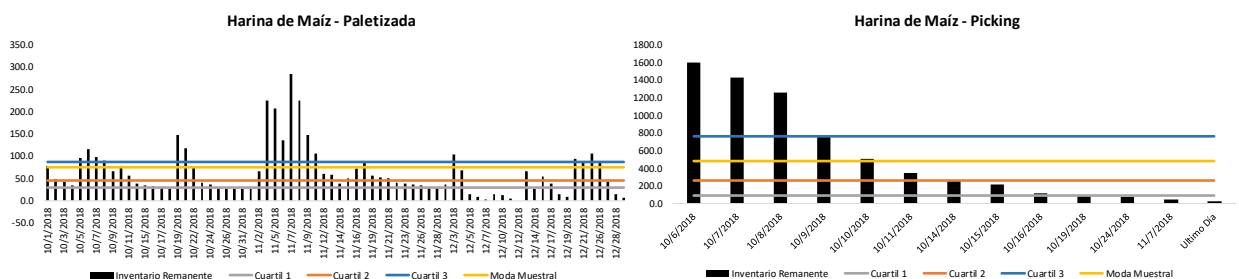
Salsas a Base de Tomate - Picking



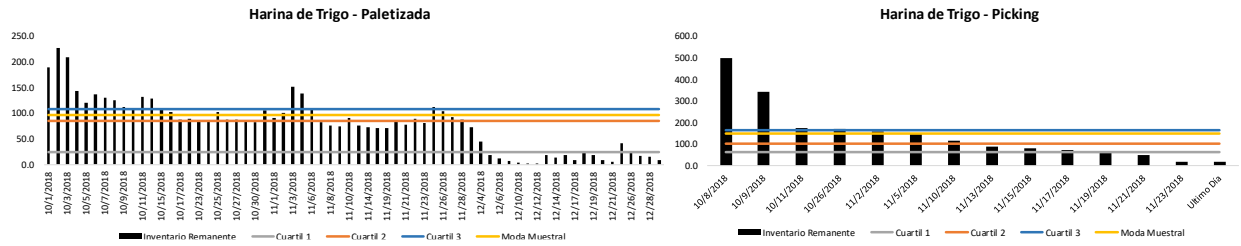
8.84 Inventario Azúcar



8.85 Inventario Harina de Maíz

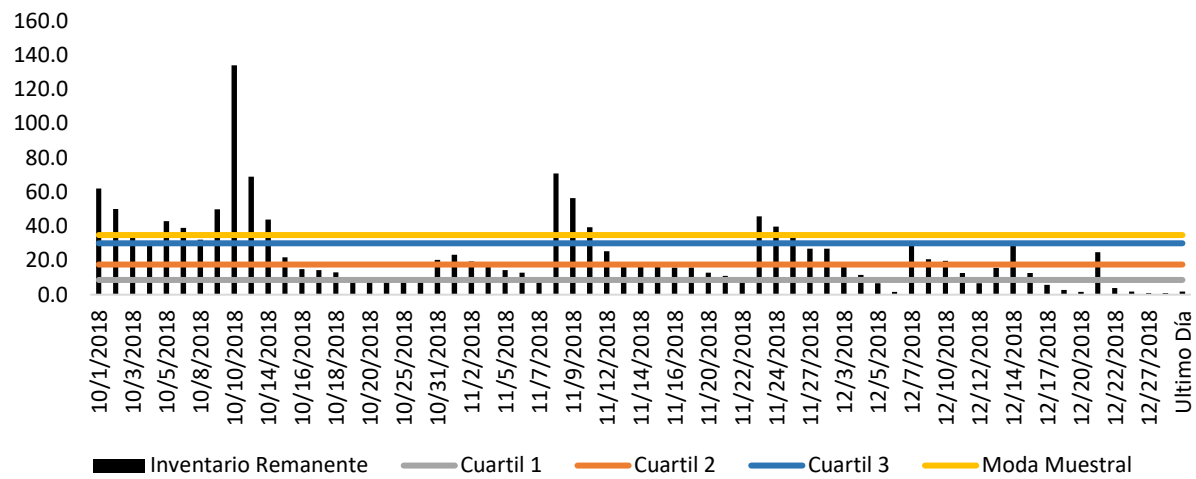


8.86 Inventario Harina de Trigo



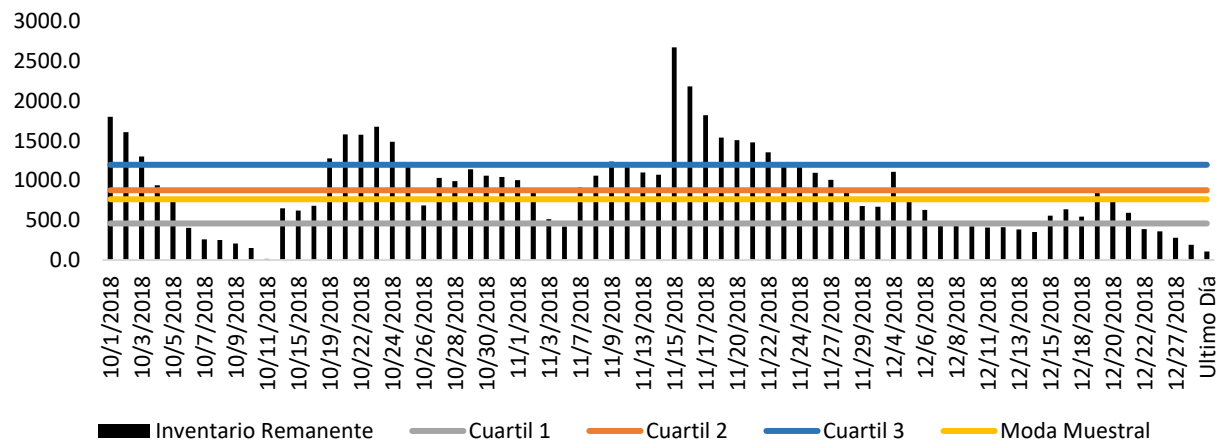
8.87 Inventario Margarina

Margarina - Paletizada

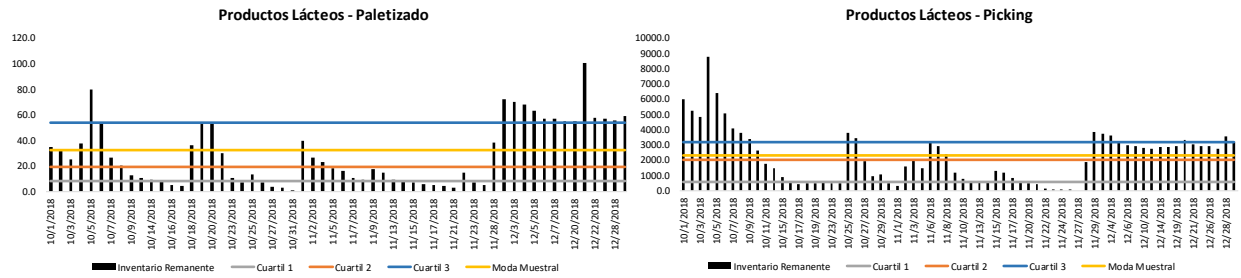


8.88 Inventario Productos Untables

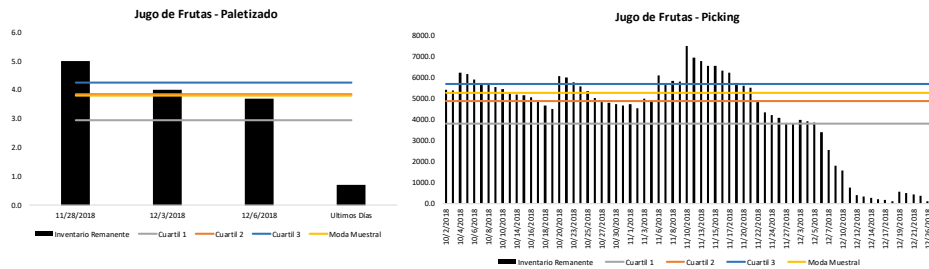
Productos Untables - Picking



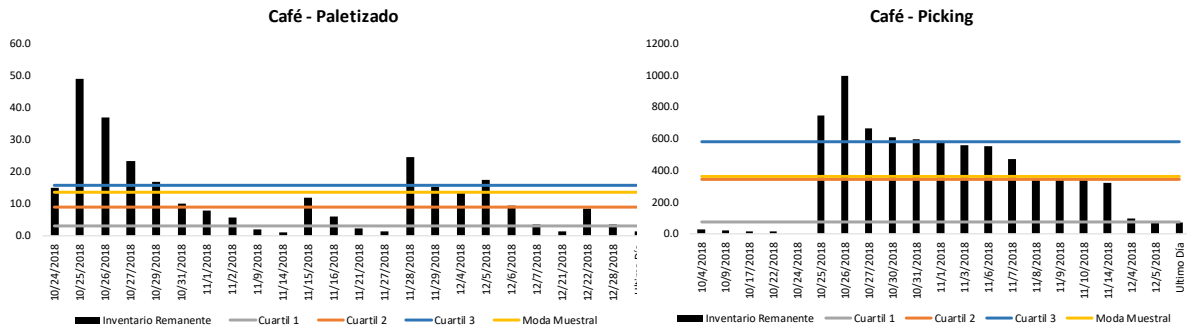
8.89 Inventario Productos Lácteos



8.90 Inventario Jugo de Frutas

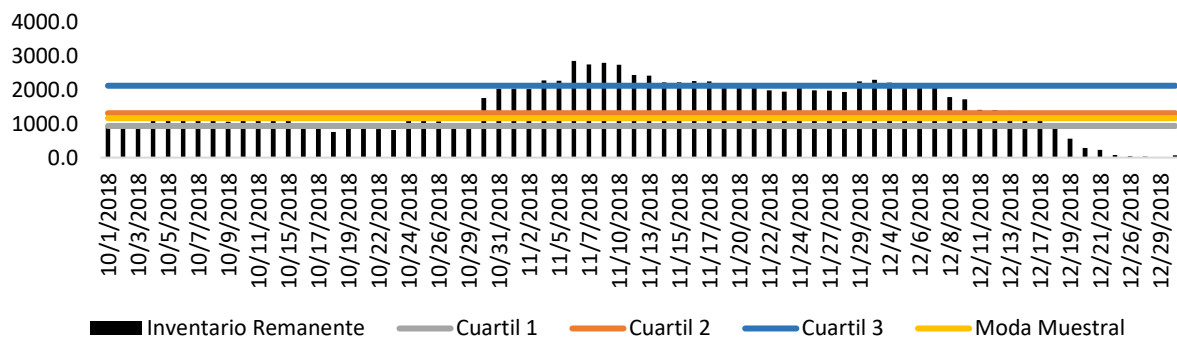


8.91 Inventario Café

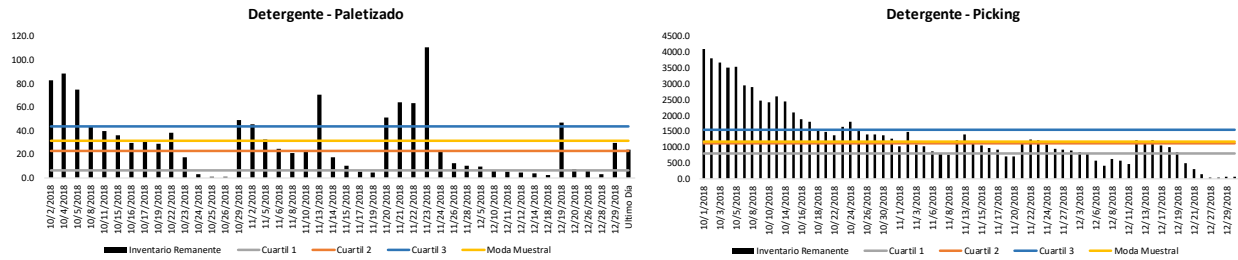


8.92 Inventario Nestea

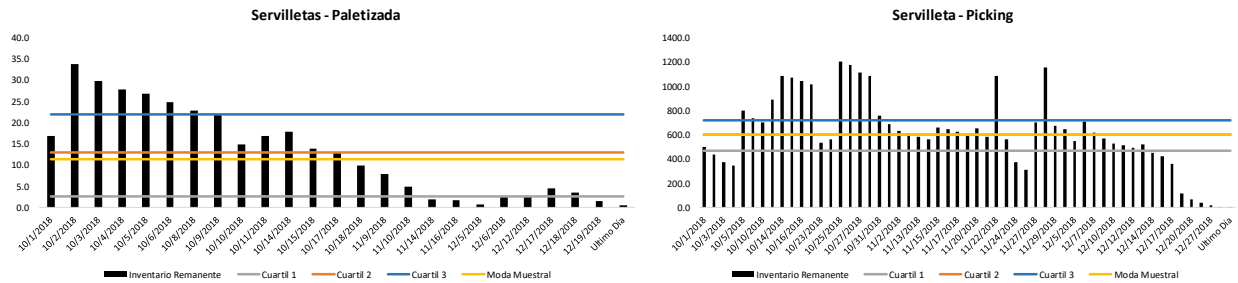
Nestea - Picking



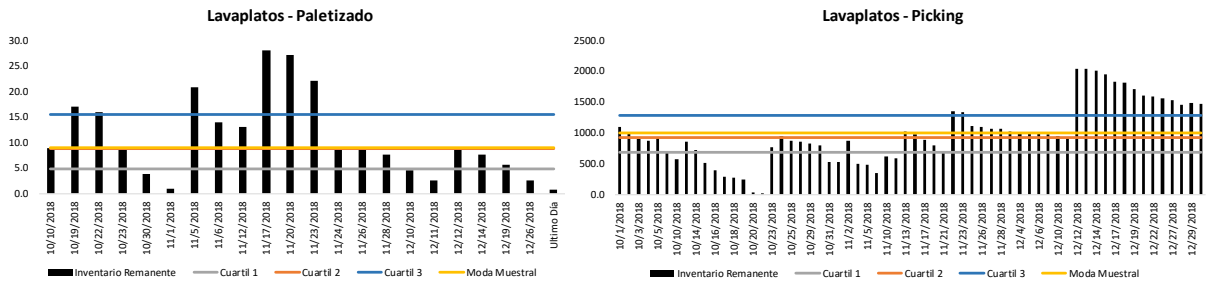
8.93 Inventario Detergente



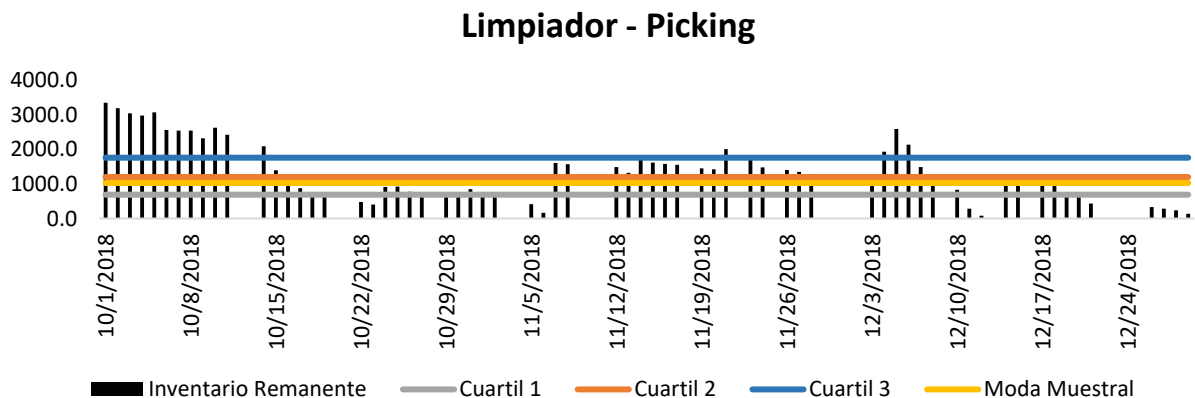
8.94 Inventario Servilletas



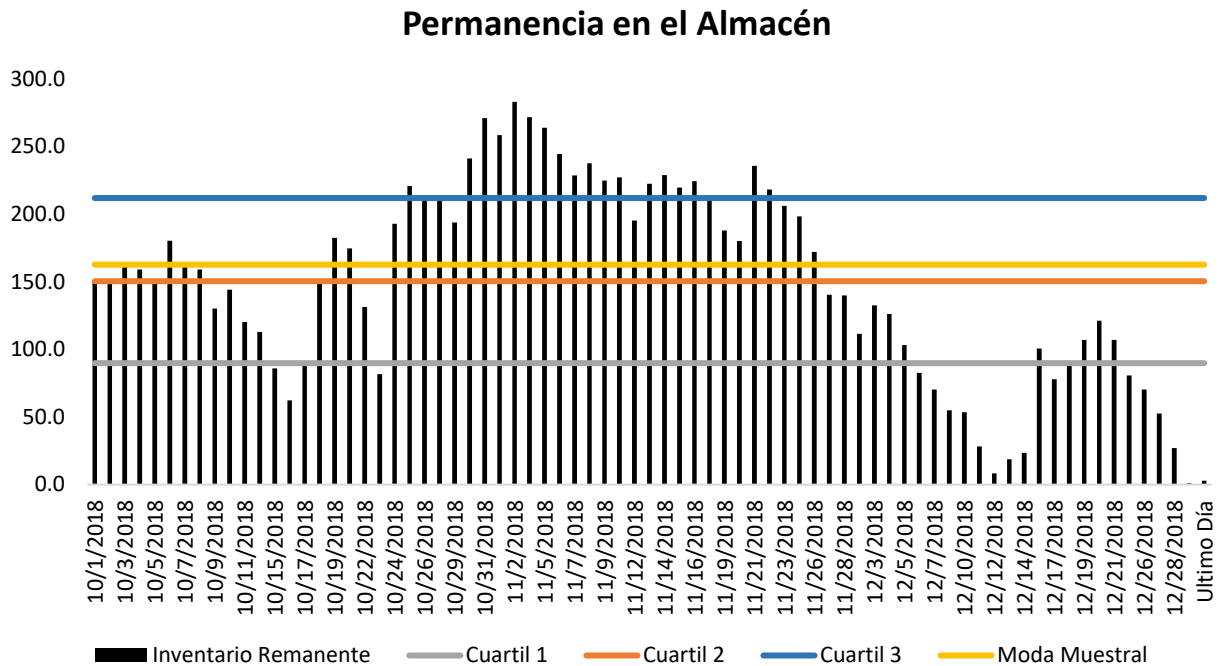
8.95 Inventario Lavaplatos



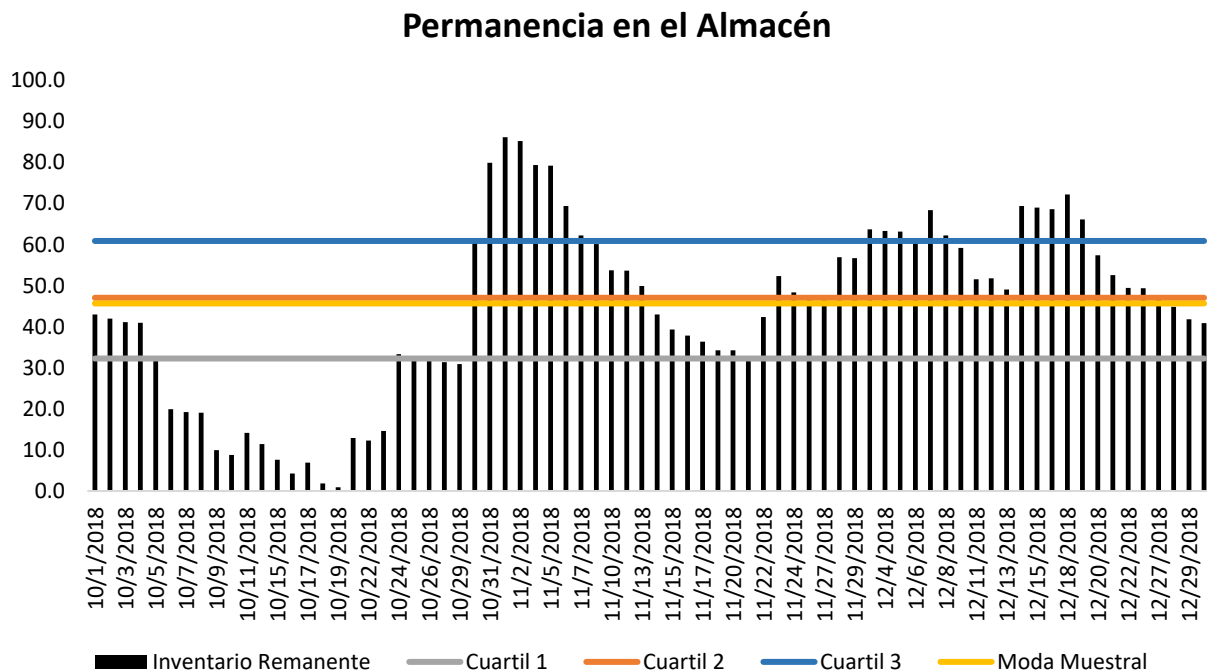
8.96 Inventario Limpiador



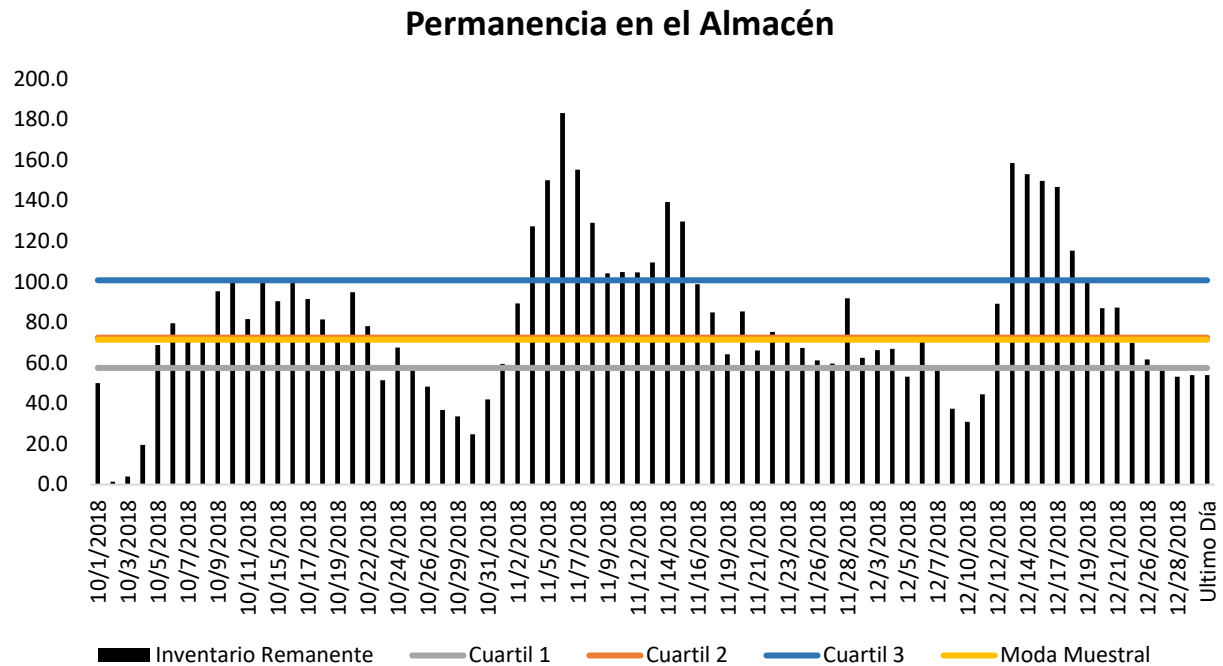
8.97 Inventario Departamento de Alimentos



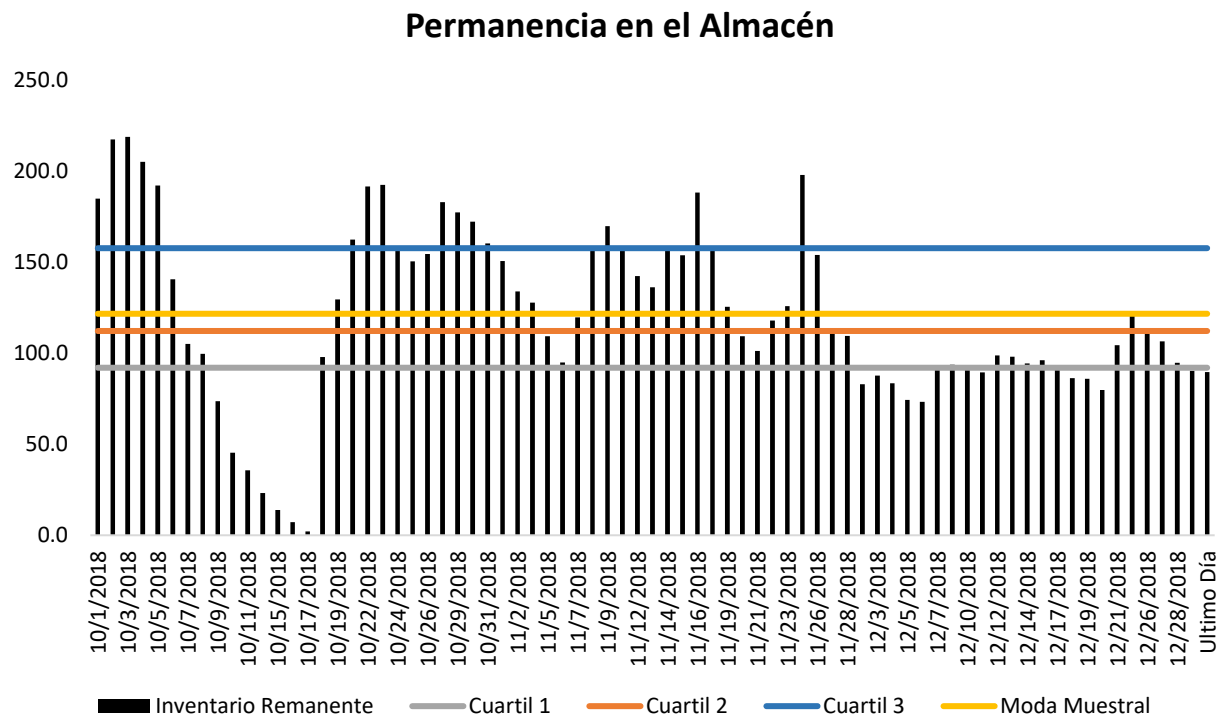
8.98 Inventario Departamento de Cuidado del Hogar



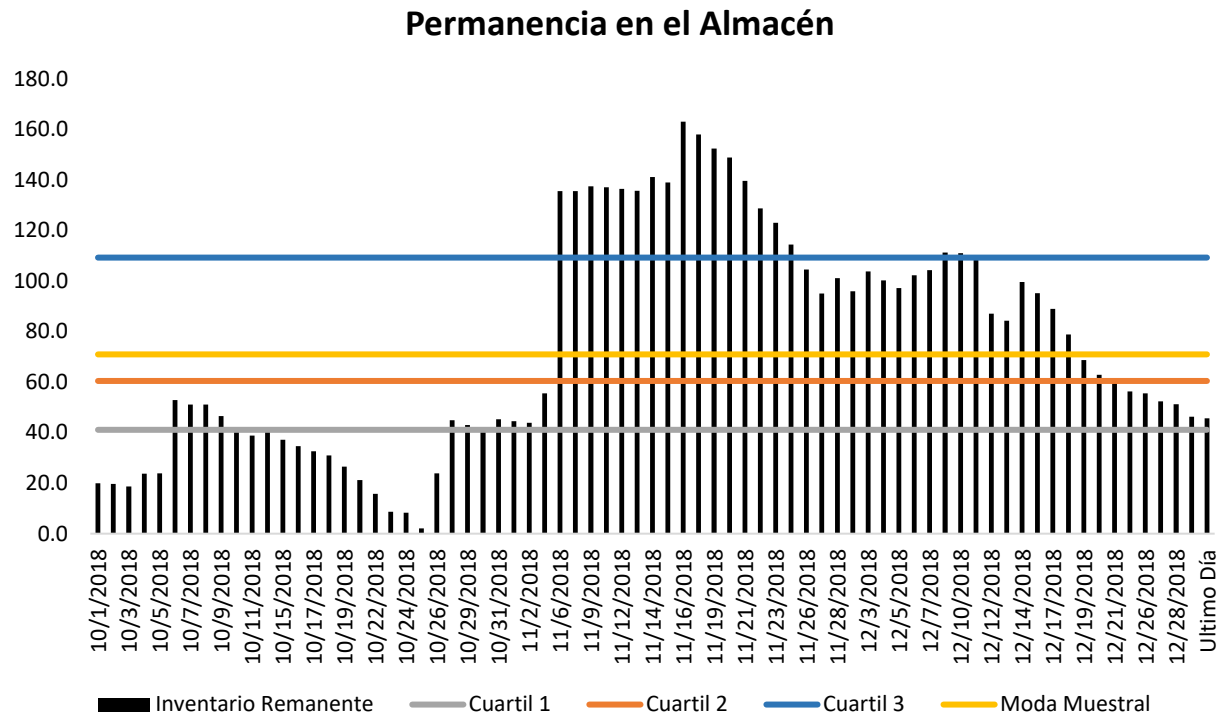
8.99 Inventario Departamento de Cuidado Personal



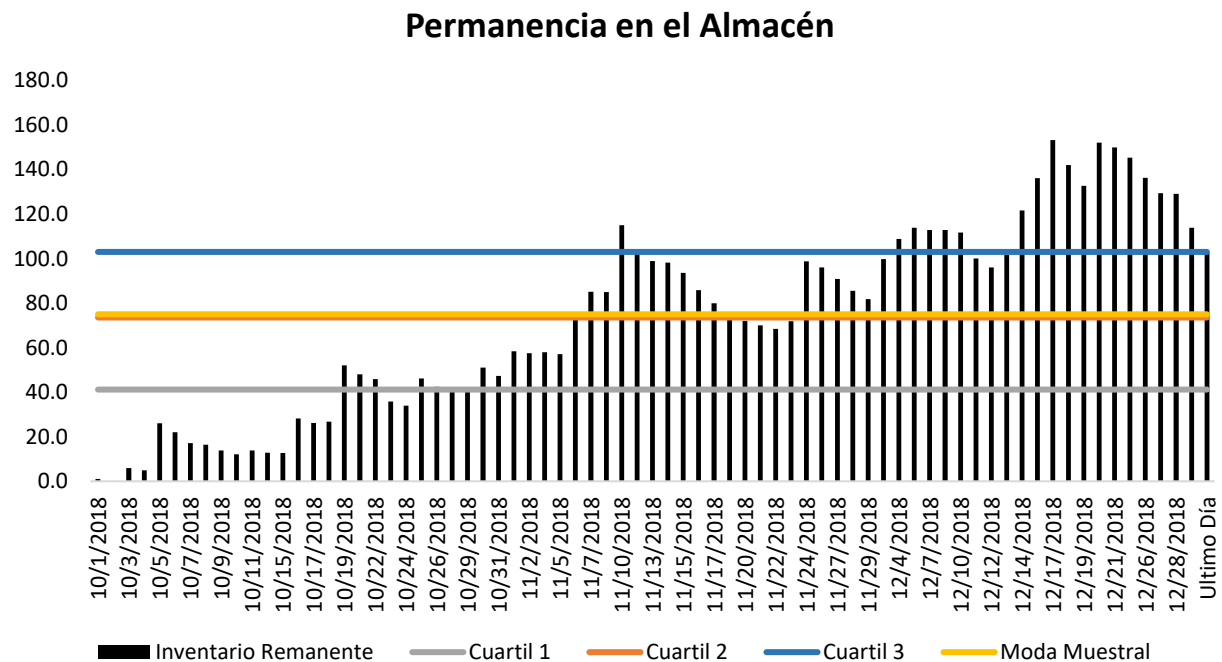
8.100 Inventario Departamento de Pasapalos, Postres y Meriendas



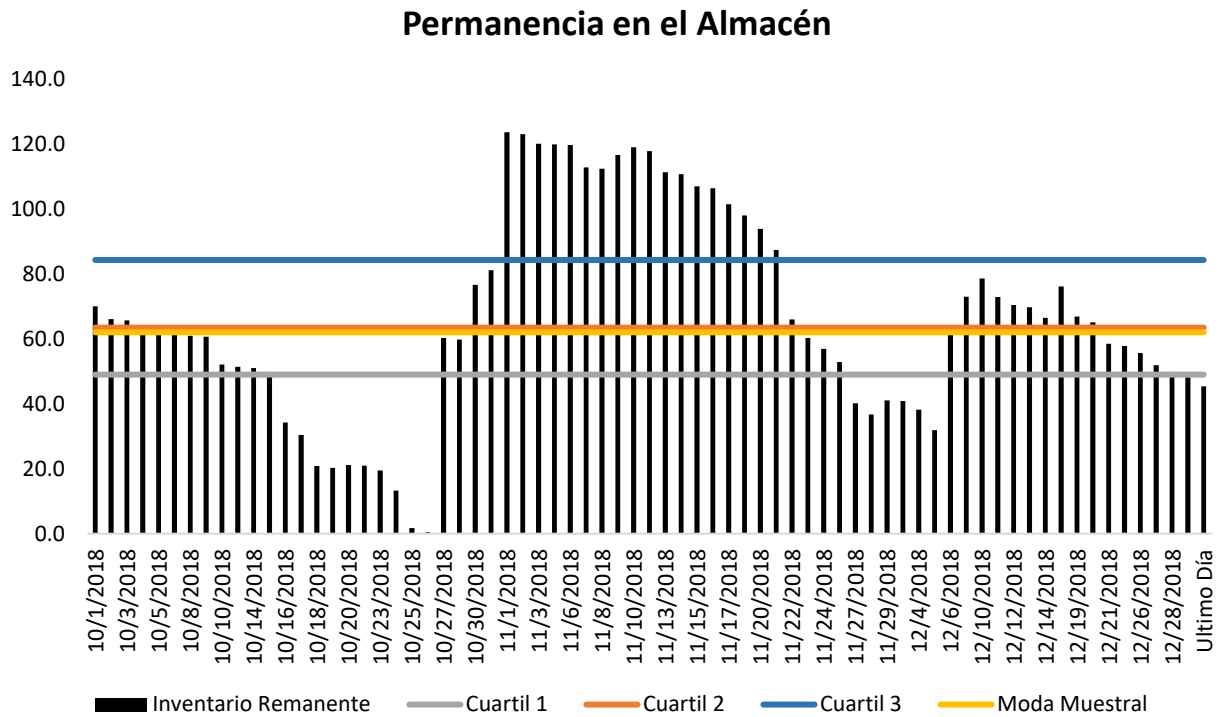
8.101 Inventario Departamento de Hogar y Camping



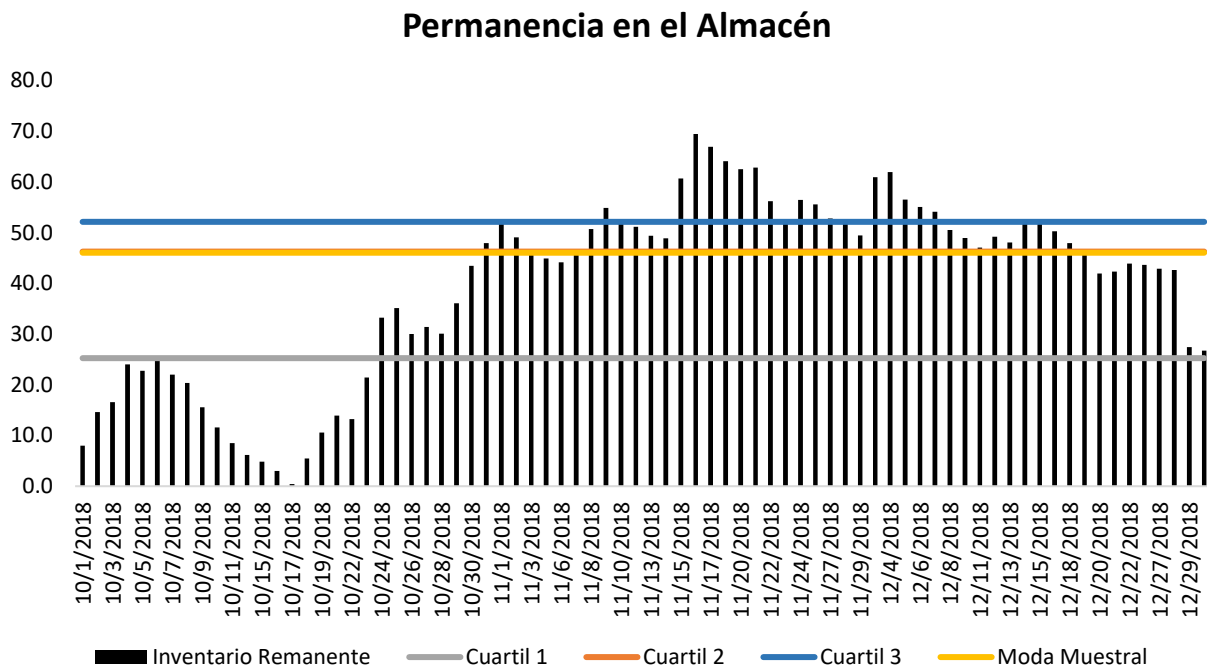
8.102 Inventario Departamento de Bebidas Alcohólicas



8.103 Inventario Departamento de Insumos



8.104 Inventario Departamento de Bebidas No Alcohólicas



8.105 Inventario Departamento de Misceláneos

Permanencia en el Almacén

