



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**MEJORA DE LA DISTRIBUCIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL ALMACÉN EN EL
CENTRO DE DISTRIBUCIÓN DE NESTLE VENEZUELA EN MORÓN.**

**Línea de Investigación: Ingeniería de la Productividad e Innovación
Tecnológica**

Tutor Académico:

Ing. Ezequiel Gómez

Realizado por:

Carlos Yuncoza

C.I.:19.230.443

Leopoldo Fuentes

C.I.:17.316.162

Bárbula, Octubre 2011



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**MEJORA DE LA DISTRIBUCIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL ALMACÉN EN EL
CENTRO DE DISTRIBUCIÓN DE NESTLE VENEZUELA EN MORÓN.**

**Línea de Investigación: Ingeniería de la Productividad e Innovación
Tecnológica.**

Trabajo Especial de Grado presentado ante la ilustre Universidad de Carabobo
para optar por el título de Ingeniero Industrial.

Tutor Académico:

Ing. Ezequiel Gómez

Realizado por:

Carlos Yuncoza

C.I.:19.230.443

Leopoldo Fuentes

C.I.:17.316.162

Bárbula, Octubre 2011

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos ante todo a Dios, por habernos dado la fortaleza suficiente para seguir adelante y lograr nuestras metas.

A nuestros padres, hermanos y amigos, quienes han sido nuestro apoyo en todo momento y han hecho su mayor esfuerzo en busca de nuestro bienestar.

A la Universidad de Carabobo, por su valioso aporte al fórmanos como Profesionales de la Republica, para enfrentar con éxito los retos que se presenten en la día a día.

Al profesor Ezequiel Gómez, nuestro asesor académico, por su incondicional y valiosa orientación profesional y personal en el desarrollo de este Trabajo Especial de Grado y a lo largo de la carrera.

A las profesoras María Angélica Salama y Angélica Jaramillo, nuestras jurados, por sus aportes a lo largo de la carrera y en este Trabajo Especial de Grado.

Al personal administrativo de la escuela de Ingeniería Industrial, tanto a Adriana Castillo, Alba Barón y Profesor Manuel Jiménez, por toda la paciencia y dedicación a lo largo de la carrera.

A todas y cada una de las personas que laboran en la empresa Nestlé Venezuela y al Gerente José Flores, por darnos la oportunidad de completar nuestra formación académica, al realizar este Trabajo Especial de Grado en la empresa.

Leopoldo Andrés Fuentes, Carlos Alberto Yuncoza.

DEDICATORIA

A mis padres, por estar siempre a mi lado, brindarme su apoyo incondicional en todo momento y enseñarme las cosas realmente importantes y valiosas de la vida.

A mis hermanos, que a lo largo de este camino, de una u otra manera hicieron posible el logro de esta meta.

A todos los familiares, quienes siempre estuvieron apoyándome a lo largo de la carrera.

A mis amigos, que siempre estuvieron en las buenas y en las malas para apoyarme a seguir adelante.

Leopoldo Fuentes Loyo

A DIOS Todopoderoso, por iluminarme, darme la fuerza para terminar este proyecto de mi carrera profesional y donde siempre con esfuerzo y constancia, se puede llegar a lograr las metas propuestas.

A mis padres y hermana, por sus enseñanzas, por guiarme, por apoyarme en todo momento y estar siempre a mi lado, quiero que sepan que este triunfo y estos logros son suyos.

A mi novia y su familia su apoyo incondicional en todo momento, por creer en mí, por estar en las buenas y en las malas, quiero que ella sepa que me dio esas fuerzas cuando eran necesarias.

A todos mis amigos, compañeros de clase, conocidos, que tuvieron en algún momento que ver con el desarrollo de ésta tesis, “mil GRACIAS a todos”.

Carlos Alberto Yuncoza



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



MEJORA DE LA DISTRIBUCIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL ALMACÉN EN CENTRO DE DISTRIBUCIÓN DE MORÓN.

CASO: NESTLÉ VENEZUELA, S.A.

Tutor:
Ing. Ezequiel Gómez

Realizado por:
Leopoldo Fuentes
Carlos Yuncoza

RESUMEN

El presente Trabajo Especial de Grado se desarrolló en la empresa Nestlé Venezuela en el Centro de Distribución en Morón, teniendo como propósito principal el mejoramiento del sistema de manejo de la distribución de productos dentro del almacén, detallando que este objetivo busca agilizar el proceso de recepción y despacho de la mercancía, como también su debida ubicación en el almacén, entre otras características que influyen de manera directa en la eficiencia del sistema de estudio. La investigación inicia con un diagnóstico de la situación actual, razón por la cual se describe y analiza dicho sistema. Para ello se hizo uso del Método Analítico para la Distribución de Almacenes. A través del análisis se logró observar que en la planta existen problemas referentes a sobre-recorridos, inadecuada distribución en el almacén. Finalmente, como resultado de la investigación se plantea una propuesta de mejora y solución de problemas, la cual incluye una redistribución de productos dentro del almacén, y está orientadas a generar beneficios cuantitativos a la empresa, tanto de costos como con los tiempos de ejecución de las operaciones, mejorando el uso de los recursos de la misma, de manera de alcanzar los objetivos del presente trabajo y las metas de la empresa.

Palabras Claves: Manejo de Materiales, Almacén, Nestlé.

INTRODUCCIÓN

Nestlé, S.A., es conocida internacionalmente como la compañía agroalimentaria más grande del mundo. Nestlé Venezuela, S.A., líder en el campo de Nutrición, Salud y Bienestar, elabora y comercializa productos alimenticios de alta calidad e inocuidad que mantienen la confianza y preferencia del consumidor por sus marcas, productos y servicios, comprendiendo sus expectativas y necesidades.

Nestlé Venezuela, S.A., siguiendo con su plan de inversión en el país, inicia operaciones en su más reciente Centro de Distribución en la población de Morón, estado Carabobo. Esta nueva instalación cuenta con más de 22 mil metros cuadrados de construcción y capacidad para 45 mil posiciones de almacenamiento. Su ubicación resulta estratégica debido a que se encuentra equidistante de las instalaciones productivas de Nestlé, lo que significa un abastecimiento y distribución más eficiente en todo el país. Además está cerca de Puerto Cabello, lo que facilita el traslado de insumos importados. Este nuevo Centro de Distribución, cuya inversión fue de 150 millones de bolívares, genera alrededor de 150 empleos directos y más de 250 indirectos. Con esta inversión se demuestra, la confianza y compromiso de Nestlé con Venezuela y con sus consumidores en la búsqueda constante de ofrecerles nutrición, salud y bienestar.

Uno de los sistemas de mayor participación, es el manejo de materiales. Esto debido a que el mismo abarca el transporte, almacenaje y localización de productos y materia prima. En cuanto a las actividades pertenecientes a este sistema es bien conocido que todas ellas son improductivas, ya que no agregan ningún tipo de valor al producto.

En referencia a lo expuesto anteriormente, el presente Trabajo Especial de Grado busca el mejoramiento del sistema de manejo de materiales en cuanto a la distribución y administración de productos dentro del Centro de Distribución en Morón. Para lograr este objetivo se

hace necesario identificar y analizar los problemas existentes al igual que usar una metodología que facilite la solución a los mismos.

Fundamentalmente el trabajo se compone de cinco capítulos, los cuales se describen brevemente a continuación:

- **CAPÍTULO I:** Presenta información referente al planteamiento del problema y áreas de estudio. Además de incluir la información del problema, el objetivo general y los específicos, el alcance y la justificación del mismo.
- **CAPÍTULO II:** En este se presentan los antecedentes de la investigación y las bases teóricas necesarias para comprenderla. Se explica detalladamente la metodología y las herramientas utilizadas en el presente Trabajo Especial de Grado.
- **CAPÍTULO III:** Muestra el diseño y tipo de investigación, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, las herramientas usadas para el análisis de la información y las fases llevadas a cabo para cumplir con los objetivos planteados.
- **CAPÍTULO IV:** En éste se describe la situación actual del almacén, por lo que se detalla la información referente a los equipos de manejo, los productos almacenados, las áreas de almacenaje, la recepción y el despacho, la demanda, la ubicación actual de los productos. Además de analizar la situación actual, presentando una propuesta de mejora para las situaciones supuestas y evaluando la factibilidad de la misma incluyendo una evaluación económica.
- **CAPÍTULO V:** Está conformado por las conclusiones obtenidas del capítulo anterior, así como las recomendaciones sugeridas a la empresa y la bibliografía utilizada para este trabajo.

ÍNDICE GENERAL

	Página
AGRADECIMIENTOS.....	I
DEDICATORIA.....	II
RESUMEN.....	III
INTRODUCCIÓN.....	IV
ÍNDICE GENERAL.....	1
ÍNDICE DE TABLAS.....	4
ÍNDICE DE FIGURAS.....	5
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	10
1.3 OBJETIVO GENERAL.....	10
1.4 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	10
1.5 JUSTIFICACIÓN.....	10
1.6 ALCANCE.....	11
1.7 LIMITACIONES.....	11
CAPÍTULO II. MARCO DE REFERENCIA.....	12
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	12
2.2 METODOLOGÍA A USAR.....	14
2.3 BASES TEÓRICAS.....	15
2.3.1 MANEJO DE MATERIALES.....	15
2.3.1.1 FUNDAMENTOS BÁSICOS DEL MANEJO DE MATERIALES.....	17
2.3.1.2 OBJETIVOS QUE PERSIGUE UN MANEJO DE MATERIALES ADECUADO.	17
2.3.2 CONCEPTO DE ALMACENAJE.....	18
2.3.2.1 MANEJO DE MATERIALES EN ALMACENES.....	18
2.3.2.2 OBJETIVOS DE LOS ALMACENES.....	20
2.3.2.3 IMPORTANCIA DEL ALMACENAMIENTO.....	20
2.3.2.4 DISTRIBUCION DEL ALMACEN.....	20

2.3.2.5 PRINCIPIOS EN EL AREA DE ALMACENAMIENTO..	21
2.3.3 CONCEPTOS DE DISTRIBUCIÓN.....	22
2.3.3.1 IMPORTANCIA DE LA DISTRIBUCIÓN.....	23
2.3.3.2 ÁREAS DE LA DISTRIBUCIÓN.....	23
2.3.4 CRONOMETRADO.....	24
2.3.5 MEJORAS CONTINUAS.....	26
2.3.5.1 MODOS DE REALIZAR LA MEJORA CONTINUA.....	26
2.3.5.2 FILOSOFÍA 5'S.....	26
2.3.6 INVENTARIOS.....	28
2.3.6.1 CLASIFICACIÓN DE LOS INVENTARIOS.....	28
2.3.6.2 COSTOS DE INVENTARIO.....	29
CAPÍTULO III. MARCO METODOLOGICO.....	31
3.1 DISEÑO Y TIPO DE LA INVESTIGACIÓN.....	31
3.2 TECNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	31
3.3 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	32
3.4 HERRAMIENTAS PARA EL ANALISIS DE LA INFORMACIÓN.....	33
3.5 FASES DE LA INVESTIGACIÓN.....	34
CAPÍTULO IV. SITUACIÓN ACTUAL Y PROPUESTA.....	38
4.1 DESCRIPCIÓN Y ANALISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	38
4.1.1 ÁREA DE ALMACENAJE DE MATERIAL.....	39
4.1.1.1 ESPACIO.....	39
4.1.1.2 PROCESO DE RECEPCION Y DESPACHO.....	39
4.1.2 LISTA DE MATERIALES.....	41
4.1.2.1 CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES.....	44
4.1.2.2 MATERIALES DE ALTO PESO.....	48
4.1.2.3 DEMANDA MENSUAL.....	49
4.1.2.4 EQUIPOS Y HERRAMIENTAS.....	53
4.1.4 UBICACIÓN ACTUAL DE LOS PRODUCTOS.....	54
4.1.5 DIAGNÓSTICO ACTUAL.....	64
4.2 DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....	64
4.2.1 DISTANCIA ENTRE PUERTA Y POSICIÓN.....	65

4.2.2 DETERMINACION DE LAS MEJORES POSICIONES.....	67
4.2.2.1 CÁLCULOS DE COSTOS POR POSICIÓN.....	67
4.3 REDISTRIBUCION DE PRODUCTOS.....	70
4.3.1 NUEVO LAYOUT DE PRODUCTOS AL 50%.....	72
4.3.2 NUEVO LAYOUT DE PRODUCTOS AL 75%.....	82
4.3.3 NUEVO LAYOUT DE PRODUCTOS AL 100%.....	92
4.4 EVALUACION DE FACTIBILIDAD DE LA PROPUESTA.....	102
4.4.1 COSTOS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	106
4.4.2 COSTO DE LA SITUACIÓN PROPUESTA.....	107
4.4.3 ADMINISTRACIÓN.....	108
4.4.4 EVALUACIÓN ECONÓMICA.....	109
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	111
5.1 CONCLUSIONES.....	111
5.2 RECOMENDACIONES.....	113
5.3 BIBLIOGRAFÍA.....	114
5.4 ANEXOS.....	116

ÍNDICE DE TABLAS

Descripción	Página
Tabla N°1. Lista de materiales.	41
Tabla N°2 Clases de materiales.....	45
Tabla N°3. Lista de materiales de alto peso.....	49
Tabla N°4. Demanda de materiales.	50
Tabla N°5. Costo del montacargas por nivel.....	68
Tabla N°6. Número de paletas por tipo de producto.....	103
Tabla N°7. Costos y trayectorias de situación actual.....	104
Tabla N°8. Costos y trayectorias de situación propuesta.....	105
Tabla N°9. Resumen de costos de situación actual.....	106
Tabla N°10. Resumen de costos de situación propuesta.....	107
Tabla N°11. Distancias de puertas a racks N°1.	117
Tabla N°12. Distancias de puertas a racks N°69.	118
Tabla N°13. Distancias de puertas a racks N°131.	119
Tabla N°14. Distancias de puertas a racks N°133.	120
Tabla N°15. Distancias de puertas a racks N°195.	121
Tabla N°16. Distancias de puertas a racks N°201.	122
Tabla N°17. Distancias de puertas a racks N°255.	123
Tabla N°18. Costos de racks entre 1 y 2 bolívares.....	124
Tabla N°19. Costos de racks entre 2 y 3 bolívares.	125
Tabla N°20. Costos de racks entre 3 y 4 bolívares.	126
Tabla N°21. Costos de racks entre 4 y 5 bolívares.	127
Tabla N°22. Costos de racks entre 5 y 6 bolívares.	129
Tabla N°23. Costos de racks entre 6 y 7 bolívares.	130
Tabla N°24. Costos de racks entre 7 y 8 bolívares.	132
Tabla N°25. Costos de racks entre 8 y 9 bolívares.....	133

ÍNDICE DE FIGURAS

Descripción	Página
Figura N°1: Layout del Área de Almacenaje de materiales.....	38
Figura N°2: Proceso de recepción y despacho de materiales.....	40
Figura N°3: Ubicación predeterminada de productos en el nivel 1.....	57
Figura N°4: Ubicación predeterminada de productos en el nivel 2.....	58
Figura N°5: Ubicación predeterminada de productos en el nivel 3.....	59
Figura N°6: Ubicación predeterminada de productos en el nivel 4.....	60
Figura N°7: Ubicación predeterminada de productos en el nivel 5.....	61
Figura N°8: Ubicación predeterminada de productos en el nivel 6.....	62
Figura N°9: Ubicación predeterminada de productos en el nivel 7.....	63
Figura N°10. Distancia entre puertas y rack.....	66
Figura N°11. Distancia asociada con costos.....	68
Figura N°12 Porcentajes de materiales que se reciben.....	69
Figura N°13 Porcentajes de materiales que se distribuyen.....	70
Figura N°14. Ubicación de productos en el nivel 1 al 50%.....	75
Figura N°15. Ubicación de productos en el nivel 2 al 50%.....	76
Figura N°16. Ubicación de productos en el nivel 3 al 50%.....	77
Figura N°17. Ubicación de productos en el nivel 4 al 50%.....	78
Figura N°18. Ubicación de productos en el nivel 5 al 50%.....	79
Figura N°19. Ubicación de productos en el nivel 6 al 50%.....	80
Figura N°20. Ubicación de productos en el nivel 7 al 50%.....	81
Figura N°21. Ubicación de productos en el nivel 1 al 75%.....	85
Figura N°22. Ubicación de productos en el nivel 2 al 75%.....	86
Figura N°23. Ubicación de productos en el nivel 3 al 75%.....	87
Figura N°24. Ubicación de productos en el nivel 4 al 75%.....	88
Figura N°25. Ubicación de productos en el nivel 5 al 75%.....	89
Figura N°26. Ubicación de productos en el nivel 6 al 75%.....	90
Figura N°27. Ubicación de productos en el nivel 7 al 75%.....	91
Figura N°28. Ubicación de productos en el nivel 1 al 100%.....	95
Figura N°29. Ubicación de productos en el nivel 2 al 100%.....	96
Figura N°30. Ubicación de productos en el nivel 3 al 100%.....	97

Figura N°31. Ubicación de productos en el nivel 4 al 100%.....	98
Figura N°32. Ubicación de productos en el nivel 5 al 100%.....	99
Figura N°33. Ubicación de productos en el nivel 6 al 100%.....	100
Figura N°34. Ubicación de productos en el nivel 7 al 100%.....	101
Figura N°35. Ruta de mayor y menor costo de un producto.....	102
Figura N°36. Equipos y Herramientas.....	134
Figura N°37. Centro de Distribución Nestlé en Morón.....	145

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Todos los materiales necesitan ser trasladados de un lugar a otro, almacenados, etc. Estos movimientos implican un costo considerable para toda empresa y a la larga termina siendo un problema que se debe corregir. Es aquí donde radica la importancia del manejo de materiales, es algo necesario y no se puede eliminar pero se puede minimizar y al hacerlo se reducen los costos lo que implica beneficios a las empresas.

En la actualidad toda actividad de producción, requiere de manejo de materiales, las empresas procuran estudiar alternativas hacer uso del mismo de manera que se minimicen los costos, ya que es una actividad que no agrega valor al producto, por lo tanto en el Centro de Distribución Nestlé Morón se ha tomado la decisión de estudiar detalladamente la situación, con el objetivo de minimizar dichos costos producto del manejo de materiales y aumentar su efectividad.

Se ha tomado como área de estudio las operaciones realizadas por los montacarguistas, debido a que de ellos depende un gran número de actividades desarrolladas dentro del almacén. Las operaciones realizadas por estos montacarguistas son recepción y manejo de materia prima en sus respectivos empaques, almacenamiento de empaques y mercancía, traslado de productos terminados a su respectiva posición (rack) en el área del almacén, traslado de desperdicio a su respectiva área, entre otras.

El Centro de Distribución de Nestlé en Morón, recibe mercancía desde las plantas de Gerber (ubicada en la zona industrial de Valencia), Chivacoa y El Tocuyo, además recibe toda la importación que llega a Puerto Cabello. Este almacén se encarga de distribuir toda la mercancía

hacia tres grandes zonas como lo son: la gran Caracas, el centro del país (Maracay) y la zona del Zulia con una movilización aproximada de 12.100 toneladas mensuales dispuestas en un promedio de 855 gandolas al mes.

El almacén tiene un tamaño total de 21.632 m², ubicado en un terreno de 117.000 m² y una altura de 6 a 7 niveles. Estas dimensiones permiten ubicar un total de 45.500 posiciones (racks), con un total de 20 puertas para 15 pasillos, de los cuales 12 pasillos son utilizados para producto terminado y los restantes son utilizados exclusivamente para materia prima. En sus inicios el almacén llegó a ocupar un 60% de su capacidad, sin embargo, en la actualidad solo se está utilizando un 26% debido a que por diferentes causas como lo son, la época del año o la poca cantidad que últimamente han recibido de las plantas o la importación.

Dentro del almacén hay un total de diez montacargas que representan un 52% de los equipos de manejo de materiales disponibles en el mismo. Estos realizan actividades de movimientos de cargas paletizadas al igual que movimientos de picking¹ en las áreas de carga y descarga. Además existe un total de 9 transpaletas, que son utilizadas para agilizar las operaciones de carga, descarga y picking, de modo que los montacargas no sean los únicos que realizan esta acción, quedando así como un trabajo en equipo entre los montacargas² y las transpaletas³.

En la mayoría de los casos el pedido a ser despachado coincide a la perfección con la cantidad de mercancía que se puede colocar en la paleta, en estos casos al proceso se denomina paletizado, este proceso es rápido ya que solo se toma la paleta y se despacha. Sin embargo, no siempre el pedido coincide con el paletizado y es necesario prepararlo

¹ Picking: Recolección, Cosecha, Selección. Def: operación manual, en el cual se extrae un fracción de paleta, para pedidos en los cuales no se requiere la paleta completa

² Montacargas: Equipos móviles similares a las grúas que realizan labores de traslado unitario.

³ Transpaleta: Es un modelo de carretilla de uso generalizado en el traslado horizontal y manipulación de carga sobre paletas

fraccionando la paleta para extraer un número preciso de cajas, a este proceso se le llama picking, es un proceso lento debido a que es un proceso manual.

En toda el área del almacén se pueden visualizar diferencias en cuanto al tiempo empleado, las distancias recorridas y tipos de movimientos realizados por los montacarguistas y las transpaletas. El trabajo realizado por ambos se encuentra desbalanceado ya que se puede observar como la ubicación de los productos que son requeridos para el despacho con mayor rapidez como lo son los colados y bebidas, se encuentran a una distancia de 28,138 y 28,468 metros respectivamente de donde se encuentran las puertas más cercanas, mientras que los productos que son requeridos con menor demanda como los cond. Nesc. se encuentran a una distancia de 19,217 metros de las mismas, perdiéndose así el tiempo debido a que el montacargas tarda mucho más en llegar a esa zona. Además, se puede observar como los productos próximos a ser despachados se encuentran en un nivel muy alto, mientras los niveles bajos están vacíos y el montacargas pierde tiempo subiendo hasta los últimos niveles para buscar el producto. A su vez hay que tener en cuenta de que a partir del cuarto nivel, las cargas deben tener un peso inferior a los 700 Kilogramos.

Como se mencionó anteriormente, se observa una sobrecarga de actividades en el área de almacenaje debido a la distribución de productos, razón por la cual no se logran cumplir a cabalidad todas las actividades asignadas de manejo de materiales, generando así, sobre tiempo y costos de oportunidad.

Si no se implementa un nuevo sistema de distribución de productos en el almacén esto puede implicar que se mantengan o inclusive aumenten los costos debido al manejo de materiales en lugar de obtener un beneficio como lo es el ahorro obtenido por la propuesta a seguir.

1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA

¿De qué manera se podrían realizarse mejoras para el sistema de manejo de materiales del Centro de Distribución de Nestlé Venezuela en Morón procurando reducir el tiempo perdido y minimizar los costos?

1.3 OBJETIVO GENERAL

Mejorar la distribución y administración del almacén del Centro de Distribución de Nestlé Venezuela en Morón.

1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnosticar la situación actual del sistema de manejo de materiales en el área de almacenaje y despacho.
- Proponer una redistribución de los productos con el fin de disminuir los costos operativos al momento del manejo de materiales.
- Evaluar mediante un estudio de factibilidad las medidas propuestas.

1.5 JUSTIFICACIÓN

El Centro de Distribución de Nestlé Venezuela en Morón se ha caracterizado por aplicar herramientas y metodologías que fomentan la mejora continua, con el objetivo de eliminar todo aquello que no agregue valor al producto (desperdicio). Uno de los desperdicios más frecuentes en todo almacén es manejo de materiales, el cual representa un alto porcentaje de los costos operacionales, por lo que se hace necesario disminuir el mismo. Esta investigación aportará un diagnóstico del sistema actual de manejo de materiales y distribución en almacén, de tal manera de poder establecer mejoras a dicho sistema para así lograr la

disminución de costos y desperdicios.

La realización de este Trabajo Especial de Grado, aporta nuevos conocimientos y experiencias, que pueden servir como contribución para el desarrollo y crecimiento continuo de manejos de materiales; además de ser la primera experiencia laboral como futuros ingenieros. A su vez el estudio servirá como antecedente a futuras generaciones, quedando así en alto el nombre de la Universidad de Carabobo y de la Escuela de Ingeniería Industrial.

1.6 ALCANCE

El presente Trabajo Especial de Grado abarca la elaboración de propuestas de mejora para el sistema de manejo de materiales y su distribución en el almacén, para el área de almacenado y despacho en el Centro de Distribución de Nestlé Venezuela en Morón, lo cual implica un análisis del proceso de manejo de materiales desde que estos son recibidos hasta que son despachados en camiones.

1.7 LIMITACIONES

En el presente Trabajo Especial de Grado no es viable plantearse el cambio de los equipos de manejo de materiales, debido al poco tiempo que tienen de uso los equipos de manejo de materiales (1 año de operación).

CAPÍTULO II

MARCO DE REFERENCIA

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Para desarrollar un trabajo de investigación es necesario consultar trabajos ya desarrollados que tenga relación con el objeto de estudio para observar los lineamientos seguidos e información útil, para la elaboración del Trabajo Especial de Grado entre los trabajos de investigación que se citaron están:

Guillen, A. (2010). El objetivo de este Trabajo Especial de Grado consistió en diseñar una alternativa factible para la empresa Bellota de Venezuela, con la cual pueda afrontar el crecimiento del volumen de material a almacenar. Como parte del estudio, se analizó la posibilidad de contratar los servicios de un operador logístico para el almacenaje y resguardo de la mercancía. Debido a la diversidad de productos provenientes de las distintas plantas en el mundo, es necesario conocer permanentemente de cuánto y donde se dispone a fin de evitar compras innecesarias o ventas imposibles de satisfacer, de allí la necesidad de centralizar.

Los resultados arrojados del estudio aplicando los instrumentos de análisis correspondientes, permitieron establecer la viabilidad de la implementación de un nuevo almacén de Productos Terminados que se ajusta a los requerimientos y expectativas de la empresa, con la cual adicionalmente se prevé una significativa mejora en los costos asociados al almacenaje.

Peña, R. (2010). Este Trabajo Especial de Grado tuvo por objetivo general, proponer estrategias para la distribución de productos terminados en la empresa Pharsana de Venezuela, adaptadas a las exigencias del cliente. Donde para dar cumplimiento al mismo se realizaron observaciones directas, encuestas y estudios de la situación actual de los

procesos de recepción, almacenaje, despacho y transporte, las cuales les permitieron recolectar suficiente información para aplicar una matriz DOFA, con la finalidad de identificar variables, estimar costos y evaluar estrategias.

Carrasco, D. (2008). En este Trabajo Especial de Grado que tuvo por objetivo general o la propuesta de una nueva distribución de materiales dentro del almacén de la Planta Guarenas de Sanofi-Aventis de Venezuela. Donde se buscó reducir las posibilidades de generación de desorden y descontrol del inventario en el almacén. Para el cumplimiento de dicho objetivo se trazó una metodología consistiendo de cinco fases: una primera fase de análisis y evaluación de las actividades que se llevan a cabo en el almacén, una segunda fase de correspondencia de las ubicaciones en el sistema de información (SAP R/3) con las ubicaciones físicas, seguida de una tercera fase de toma de inventario físico, una cuarta fase de recolección de datos de consumo de materiales en el período 2008-2009, para culminar con la propuesta de distribución de materiales en el almacén.

Al término de la realización de todas las fases de la metodología se obtuvo una importante mejora en la organización del almacén, reduciéndose dramáticamente los tiempos de preparación de órdenes de producción debido a la actualización de la información registrada en SAP con la toma del inventario físico y a las medidas estrictas de mantenimiento del control de los movimientos de inventarios implementadas.

Méndez, F. (2006). Este Trabajo Especial de Grado tuvo por objetivo general, rediseñar áreas afectadas, suministro y los métodos de un sistema de manejo de materiales para el ensamble de un modelo de automóvil de la CHRYSLER, a fin de garantizar un manejo seguro, económico y ergonómico para que llegue justo a tiempo al lugar en donde es requerido, sin excesos de recorrido. A través del estudio crítico de la

situación actual de cada área bajo estudio, se identificó, mediante el diagrama causa-efecto, las causas raíces de los problemas ocasionados por la introducción del nuevo modelo en cuanto al manejo de materiales. Luego con la implementación de nuevas propuestas, se estima la reducción de recorridos de los materiales dentro de la planta, mejorar las condiciones del almacenamiento, reducir el recorrido de los trabajadores dentro de cada área durante la ejecución de sus actividades así como mejorar las condiciones ergonómicas a la cual están expuestos los mismos.

2.2 METODOLOGÍA A USAR

La metodología a utilizar durante el desarrollo de una nueva propuesta será el método analítico para la distribución de almacenes.

Con el propósito de obtener una distribución que pueda ser calificada como la óptima y la mejor entre las alternativas analizadas y estudiadas se desarrollan procedimientos matemáticos que permiten hacer la distribución dentro del almacén, considerando factores eminentemente analíticos. Es importante destacar que la solución obtenida a partir de estos métodos solo constituye un punto de referencia para la elaboración del diseño final.

Debido a que se están considerando varios productos, varias puertas y varios pasillos esto implica un grado de dificultad adicional donde primero se deben hacer algunos cálculos antes de establecer un criterio de asignación.

1. Distancias: Primero se deben conocer todas las distancias desde las puertas hasta cada uno de los racks. Esto se hace midiendo las distancias de manera lineal horizontal que recorren las transpaletas al igual que las verticales con los montacargas.

2. Costos asociados: Cada metro recorrido por una transpaleta o cada nivel elevado lleva asociado un costo por nivel o un costo por metro recorrido.

Luego que se obtienen las distancias y sus costos asociados, se desea obtener cual es el precio de llevar la mercancía hasta cierto punto del almacén, es decir, hasta cierto rack en específico. Para ello se debe tomar en cuenta por cual puerta entro el producto, cual fue la distancia entre esa puerta y el rack, esto debe ser asociado a su costo por metro. Después se le suman los costos de elevación (si es necesario). Finalmente se hace el mismo procedimiento para el que la mercancía salga hacia sus puertas de despacho.

A continuación se toman en cuenta los racks que tienen menor costo de primero, incluyendo aquellos que puedan estar a partir del segundo nivel.

Para la asignación de las posiciones en almacén se tomó en consideración la demanda de los productos, de tal manera que la de mayor mensual tendría la prioridad al momento de asignar la mejor posición, y luego de haber determinado cual es la secuencia de materiales a ubicar según su prioridad, se procede a determinar las posiciones a ubicar según la cantidad de materiales que entran en el almacén mensualmente.

2.3 BASES TEÓRICAS

2.3.1 MANEJO DE MATERIALES

Gómez, E. y Rachadell, E. (2003). “El manejo de materiales está relacionado con el suministro y almacenaje del material requerido para llevar a cabo la producción de un bien, mediante el uso del método

correcto, de la cantidad exacta, en el lugar indicado, en el momento preciso, en la secuencia indicada, en las mejores condiciones y al mínimo costo posible.”

Según Burgos, F. (2005). “el manejo de materiales puede definirse como el arte y la ciencia que involucra el movimiento, empaque y almacenamiento de cualquier sustancia. Esta definición toma en cuenta desde la partícula más pequeña hasta la mayor unidad que pueda ser movida, empacada y/o almacenada hacia cualquier sitio por cualquier medio.”

En relación con la mejora y diseño de los sistemas de manejo de materiales, Burgos, F. (2005) establece que debe tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- Planificar todas las actividades de manejo de materiales y almacenamiento para obtener la eficiencia máxima de operación, en forma global.
- Disponer la secuencia de operaciones y la distribución en planta de tal manera que se optimice el flujo de materiales.
- Simplificar el manejo reduciendo, eliminando, combinando movimientos innecesarios y/o equipos.
- Utilizar la gravedad.
- Utilizar al máximo el equipo disponible.
- Cuando sea posible, mecanizar el manejo
- Seleccionar el equipo a usar considerando todos los aspectos relacionados con los materiales, el tipo de movimiento y el método a utilizar.

- Estandarizar los métodos de manejo, así como también los tipos y tamaño de los equipos.
- Utilizar los métodos y equipos que proporcionen la mayor versatilidad.
- El equipo debe permitir un manejo eficiente y en condiciones que proporcionen el máximo de seguridad.

2.3.1.1 FUNDAMENTOS BÁSICOS DEL MANEJO DE MATERIALES

- Materiales: Son aquellos productos, sustancias o cosas que son movidas, transportadas o físicamente reubicadas.
- Movimientos: Se refiere a desplazamientos que se realiza alguien y/o algo para el transporte de los materiales, utilizando si es necesario equipos, contenedores y/o personal calificado.
- Métodos: Está relacionado con los procedimientos y sistemas de trabajo utilizados en el movimiento y almacenaje de los materiales.

La finalidad del método y equipos de manejo de materiales es el suministro de los insumos necesarios en el tiempo preciso en el lugar adecuado, así como la maximización de la utilización del espacio y la minimización del número de pasos de manejo, realizando los estrictamente necesarios, tan eficientemente como sea posible.

2.3.1.2 OBJETIVOS QUE PERSIGUE UN MANEJO DE MATERIALES ADECUADO.

- Reducción de Costos: La eliminación del manejo innecesario y/o repetitivo, puede disminuir los costos de una operación, a través de la minimización de los desperdicios, lo que genera ahorros en cuanto a los equipos, mano de obra, tiempos de procesamiento, inventarios, entre otros.

- Reducción de la Mano de Obra: El sistema de manipulación de los materiales puede facilitar las operaciones referidas al mismo evitando el excesivo esfuerzo manual y reduciendo la mano de obra a niveles mínimos necesarios.
- Incremento de la Capacidad Productiva: El uso eficiente del espacio disponible para el almacenamiento y el tiempo de entrega de material al proceso puede disminuir el tiempo de ciclo total de un producto, lo que trae como consecuencia el incremento de la capacidad productiva de la planta.
- Mejorar Servicios a los Clientes: Un eficiente manejo de materiales brinda una mayor seguridad al cliente en cuanto al tiempo de entrega y calidad de los suministros.
- Mayor Productividad: Una empresa se hace más competitiva al lograr aumentar la productividad de los operarios/empleados y maquinarias minimizando todos los desperdicios, entre los cuales destaca el manejo de materiales.

2.3.2 CONCEPTO DE ALMACENAJE

Según Machado, J. (2004), el almacenaje es “la etapa en la cual los materiales son colocados en el sitio adecuado en el almacén, para posteriormente ser despachados al lugar de uso o consumo. Éste involucra manejo de materiales, control, conservación de los mismos, manejo y, sobre todo, una rápida y eficiente capacidad de despacho”. (Pág. 54).

2.3.2.1 MANEJO DE MATERIALES EN ALMACENES

Gómez, E. y Rachadell, E. (2003). “El Manejo de Materiales se considera una actividad que está presente en todas las etapas del proceso de producción, desde la recepción, transporte y almacenamiento de la materia prima, materiales en proceso, hasta el manejo del producto terminado al almacén y de allí al consumidor.

El almacenamiento como tal es muy importante, ya que con él se garantiza el resguardo de los materiales, materia prima y producto terminado, así como su disponibilidad, para cubrir las cantidades demandadas.”

En el diseño de almacenes, deben considerarse una serie de elementos, tales como:

- El material o los materiales a almacenar.
- El manejo de los mismos.
- La cantidad mínima que se requiere de inventario.
- De qué manera se van a almacenar los materiales.
- El lugar donde se van almacenar.

La selección del tipo de almacén a utilizar debe basarse fundamentalmente en las características de los materiales, sus empaques o recipientes que lo contengan.

Para que un manejo de materiales sea eficiente debe cumplir con ciertos principios y es por eso que este Trabajo Especial de Grado está enfocado a que se cumplan esos principios:

- Los materiales deben pasar a través de las instalaciones en patrones de flujos directos, minimizando los zigzag a los regresos.
- Los procesos de producción relacionados deben organizarse para conseguir flujos directos de los materiales.
- Los dispositivos mecánicos deberán diseñarse y colocarse, así como el almacenamiento de manera tal que minimice el esfuerzo humano.
- Los materiales voluminosos o pesados deberán moverse la menor distancia posible.
- Debe minimizarse la cantidad de veces que se tenga que mover el material.

- Evitar que el equipo de transporte tenga movimientos en vacío o con cargas parciales.

Para decidir un sistema de manejo de manejo de materiales adecuados se deben tomar varios aspectos:

- Forma, peso características de la pieza.
- Tipos y distancias de movimientos, posición y orientación de las partes durante el movimiento y en su destino final.
- Las condiciones del trayecto por donde se transportan las piezas.
- El grado de automatización, el grado de control deseado y la integración con otros sistemas y equipos.
- La destreza necesaria en el operador.
- Consideraciones económicas.

2.3.2.2 OBJETIVOS DE LOS ALMACENES

- Asegurar una buena conservación de los materiales.
- Facilitar los inventarios.
- Mantener un flujo permanente y rápido de la entrega.
- Participar en el reabastecimiento.
- Identificar los materiales.
- Aprovechar racionalmente el espacio.
- Racionalizar el manejo de materiales.

2.3.2.3 IMPORTANCIA DEL ALMACENAMIENTO

- Financiera: reduce los costos si se conservan bien las mercancías almacenadas.
- Organizativa: asegura el suministro de materiales y productos de una manera rápida y correcta.

2.3.2.4 DISTRIBUCIÓN DEL ALMACÉN

Según Rosaler, R. (1998), “la distribución del almacén es el paso más importante en el proceso de planificación. Es importante establecer las actividades que se llevarán a cabo, el tipo y cantidad de materiales

que se almacenarán y manejarán, así como el equipo y los andenes para este fin. La distribución del almacén deberá planearse de modo que el espacio y el acomodo se aprovechen al máximo”. (Pág. 32).

2.3.2.5 PRINCIPIOS EN EL ÁREA DE ALMACENAMIENTO

Según Rosaler, R. (1998), es necesario que se cumpla:

- Colocar los artículos de mayor demanda más al alcance de las puertas de recepción y entrega para reducir recorrido y tiempo de trabajo.
- Primera entrada, primera salida para evitar que los artículos permanezcan mucho tiempo en almacén sin ser entregados, por cuanto la llegada de nuevas remesas condenan a las existencias antiguas a continuar en almacén mientras las nuevas son despachadas.
- Reducir las distancias que recorren los artículos así como el personal. Esta es una manera de reducir los costos de la mano de obra.
- Reducir movimientos y maniobras. Cada vez que se mueve una mercancía hay una ocasión más para estropearla.
- Prohibir la entrada al área del almacén a personal extraño a él. Solo se permitirá ingreso al personal autorizado.
- Controlar las salidas de mercancía del área de almacenamiento a través de documentación adecuada.
- Llevar registros de existencias al día.
- Eliminar el papeleo superfluo.
- Reducir el desperdicio de espacio, diseñando la estantería con divisiones a la medida de lo que se almacena.
- El área ocupada por los pasillos respecto a la totalidad del área de almacenamiento, debe representar un porcentaje tan bajo como lo permitan las condiciones de operación.

- El pasillo principal debe recorrer a lo largo del almacén. Los transversales perpendiculares al principal, deben permitir el fácil acceso a los casilleros, bastidores o pilas independientes de artículos.
- El punto de recepción debe estar ubicado en el extremo del pasillo principal y el punto de distribución en el opuesto.
- Si el espacio es muy limitado o crítico por el crecimiento de sus operaciones, puede pensarse en lo siguiente:
- Una mejor ubicación de los medios de almacenamiento: estantes, tarimas, etc.
- Un nuevo diseño de estantería, de tipo flexible, que aproveche mejor el espacio existente.
- Una distribución y colocación de la mercancía que permita ahorrar espacio por el sistema de almacenamiento diversificado.
- Un aprovechamiento del espacio cúbico con el diseño de entre pisos o estantería de varios niveles sobrepuestos.
- Reducción de pasillos con la utilización de sistemas de estanterías móviles o en bloques.
- Eliminación del almacenamiento de cosas obsoletas o extrañas al almacén.
- Reducción de existencias por medio de los sistemas y fórmulas en el estudio de control de inventarios.

2.3.3 CONCEPTO DE DISTRIBUCIÓN

Según Chamoso, R. (2002), la Distribución “consiste en atender los requerimientos del usuario, encargándose de la distribución o entrega de la mercadería solicitada”.

Según Ricoveri, V. (2005), “la distribución es el instrumento de marketing que relaciona la producción con el consumo, su misión es poner el producto a disposición del consumidor final en la cantidad demandada, en el momento en que lo necesite y en el lugar donde desea adquirirlo.

2.3.3.1 IMPORTANCIA DE LA DISTRIBUCIÓN

Según Chamoso, D. (2002), “muchas compañías expresan su objetivo de acuerdo a como pueden llevar los bienes adecuados, a los lugares adecuados en el momento adecuado, y al menor costo sabiendo que ningún sistema de distribución puede a la vez maximizar los servicios al cliente y minimizar los costos. Un nivel máximo de servicios al cliente implica grandes inventarios, el mejor medio de transporte y muchos almacenes, todo lo cual eleva los costos de distribución. Un mínimo de costos de distribución implica un medio de transporte barato, inventarios reducidos y pocos almacenes.”

2.3.3.2 ÁREAS DE LA DISTRIBUCIÓN

Según Morantes, P. (2002), normalmente una planta manufacturera o una empresa comercializadora debe tener tres áreas, como base de su planeación:

- Recepción.
- Almacenamiento.
- Despacho.

El tamaño y distribución de estas tres áreas depende del volumen de operaciones y de la organización de cada empresa en lo particular. Estas pueden estar completamente separadas e independientes unas de otras, o bien, dentro de un solo local.

Área de Recepción: el flujo rápido del material que entra, para que esté libre de toda congestión o demora, requiere de la correcta planeación del área de recepción y de su óptima utilización.

Las condiciones que impiden el flujo rápido son:

- Espacio de Maniobra Restringido o Inadecuado.
Medios de Manejo de Materiales Deficiente.
- Demoras en la Inspección y Documentación de Entrada. 26
- El espacio necesario para el área de recepción depende del volumen máximo de mercancía que se descarga y del tiempo de su permanencia en ella.

- El tiempo de permanencia de las mercancías en el área de recepción debe ser lo más corta posible, pues el espacio y el costo de operación depende de la fluidez con que estas se pasan del vehículo del proveedor al almacén.
- Todo estancamiento innecesario eleva el costo del producto. Área de Almacenamiento: en la zona de almacenamiento se estudia el espacio que se requiere para cumplir con las finalidades del almacén, ya que ello exige realizar las operaciones que forman el ciclo de almacenamiento, para lo cual es indispensable disponer de espacio suficiente donde se pueda actuar organizadamente, sin inconvenientes ni tropiezos.

Características de la Zona de Almacenamiento:

El estudio que se haga para elegir una zona de almacenamiento o para distribuir una zona ya elegida, tiene que realizarse en función de tres factores:

1. Entidad a la cual se va servir.
2. El espacio de que se dispone.
3. Los artículos que en él se van a guardar.

Área de Despacho: la mercancía que ha sido tomada del área de almacenamiento y llevada al área de entrega debe:

- Ser trasladada con el medio mecánico más adecuado.
- Ser acompañada de un documento de salida, una nota de remisión o una factura.
- Ser revisada en calidad y cantidad, mediante el cotejo de la mercancía con el documento de salida

2.3.4 CRONOMETRADO

Hodson, W. (1996). Esta técnica de estudio de tiempos introducida por primera vez por Frederick W. Taylor es utilizada para determinar el tiempo requerido para hacer un trabajo.

Para lograr una correcta medición del trabajo se hace necesario que el equipo de cronometrado sea el correcto para la tarea a medir. Es deseable que el estudio de tiempos sea exacto, comprensible y verificable, por ello las herramientas utilizadas en el estudio de tiempo pueden ayudar al analista en el logro de esos requisitos. Algunas de las herramientas esenciales, necesarias para el analista en la realización de un buen estudio de tiempo son:

1. Reloj para el estudio de tiempo, con pantalla digital (electrónico) a cronometro manual (mecánico).
2. Lápiz y Tablero de apoyo con sujetador.
3. Formato para el estudio de tiempos: permite apuntar los detalles escritos que deben incluirse en el estudio.
4. Cinta métrica, regla a micrómetro: según sean las distancias involucradas y la precisión con que se necesite medir.
5. Calculadora a computadora personal: para hacer los cálculos aritméticos que intervienen en el estudio de tiempos.

Hay dos formas diferentes de operar un cronometro durante un estudio de tiempo (métodos de cronometraje) el tiempo acumulativo a continuo y el cronometraje vuelta a cero a intermitente.

En la investigación llevada a cabo se aplica el método de cronometraje vuelta a cero (intermitente), en la toma de tiempos de las actividades de los montacarguistas. Este consiste en activar el cronometro al comienzo del estudio; luego cada vez que finaliza un elemento se obtura la corona que devuelve la lectura a cero y se registra el valor del tiempo en la hoja de estudio. El procedimiento se sigue para cada elemento a través del estudio y permite obtener directamente la duración de cada evento.

2.3.5 MEJORAS CONTINUAS

Es la búsqueda permanente de medios para el mejoramiento de los procesos para agregar valor a los productos o servicio. Mellado, A.(2001).

Para lograr la mejora continua se debe tener en cuenta una serie de pasos:

- Planificar: Se deben establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir los resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y demás partes de interés.
- Hacer: Implementar los procesos o mejoras que se tratan de implementar.
- Verificar: Realizarle seguimiento y medir los procesos luego que los mismos sean aplicados.
- Actuar: No es más que tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño de los procesos.

2.3.5.1 MODOS DE REALIZAR LA MEJORA CONTINUA

Para realizar la mejora continua es necesario que los interesados sean positivos y adaptables a los cambios, saber trabajar en equipo, estén orientados hacia una formación generalista, se orienten hacia el empleado y los procesos, incorporaren tecnologías existentes, reingeniería aplicada en la mejora continua.

2.3.5.2 FILOSOFÍA 5'S

Las 5S Forman una metodología basada en 5 palabras japonesas que empiezan por la letra S y que definen 5 etapas en un proceso de organización, con el objetivo de conseguir una empresa limpia, ordenada y con un ambiente de trabajo agradable.

1. Seiri (detectar y eliminar todos los elementos innecesarios de un puesto de trabajo).

En esta etapa, se identifican todas las maquinas, útiles y materiales que se pueden considerar innecesarios para el funcionamiento normal de la sección.

Un sistema práctico que se utiliza es identificar todos aquellos elementos que no se han utilizado en los últimos 30 días y que no hay previsión de necesitarlos próximamente, poner una etiqueta roja, en la que se indica la fecha y la persona que tiene que tomar la decisión de su destino.

2. Seiton (ordenar adecuadamente todos los elementos necesarios para un normal funcionamiento del puesto de trabajo).

Una vez efectuada la eliminación de los elementos innecesarios se tendrá que ordenar los que realmente son necesarios, disponiéndolos como corresponda para minimizar el tiempo de búsqueda y el esfuerzo. Para eso, cada elemento tiene que tener una ubicación, un volumen asignado y se debe establecer cuál es la cantidad máxima permitida en el puesto de trabajo. En esta etapa también se marcan los pasillos y las zonas reservadas.

3. Seiso (limpiar e inspeccionar).

En esta fase se procede a limpiar todo el puesto de trabajo, maquinas, utensilios, así como el suelo, las paredes y todo el entorno de trabajo. Además de limpiar, el operario procede a verificar las máquinas y utensilios para ver si funcionan correctamente, ya que se ha constatado que buena parte de averías y accidentes tienen su origen en deficiencias en el engrase, limpieza y falta de mantenimiento elemental.

4. Seiketsu (estandarizar los métodos de trabajo).

Ordenado el puesto de trabajo, se debe definir los métodos de trabajo que se deben seguir para asegurar que todos trabajan de la misma manera.

5. Shitsuke (respetar y hacer respetar el nuevo sistema de trabajo).

Finalmente, se trata de asegurar que se siguen fielmente los sistemas. Por ese, cada mes se procede a hacer una auditoria de cada una de las secciones utilizando un formato preestablecido para facilitar la tarea.

2.3.6 INVENTARIOS

Chase, R. , Jacobs, F. y Aquilano, N. (2004), “Un inventario constituye la cantidad de existencias de un bien o recurso cualquiera usado en una organización”. Pág. 607

Chase, R. , Jacobs, F. y Aquilano, N. (2004), Por otra parte “un sistema de inventarios es el conjunto de políticas y controles que regulan los niveles del inventario y determina qué niveles debemos mantener, cuándo debemos reabastecer existencias y cuál debe ser el volumen de pedidos”. Pág. 607

2.3.6.1 CLASIFICACIÓN DE LOS INVENTARIOS

De acuerdo al grado de transformación de la producción se clasifican en:

1. Materias primas. Utilizadas por las distintas actividades de producción o procesamiento de la empresa.
2. Componentes. Partes o piezas que se incorporaran al producto final y que por consiguiente aún no han sido terminados.
3. Materiales en proceso. Son materiales o componentes que se encuentra parcialmente elaborados y que se encuentran en planta esperando su transformación final.
4. Productos terminados. Artículos ya concluidos y destinados a la venta.

5. Subproductos. Productos remanentes de los procesos.
6. Consumibles. Requeridos por los equipos involucrados en el proceso, como combustibles, lubricantes, etc.
7. Embalaje y empaque. Necesarios para el despacho final.

Por otra parte también se clasifican los inventarios de acuerdo a la categoría funcional a la que corresponda:

1. Inventarios de ciclo. Cuando un cierto producto o materia prima, obedece su existencia a factores cíclicos en el tiempo, la empresa requiere hacer en ocasiones compras únicas y en volúmenes altos para poder cubrir sus requerimientos a lo largo del tiempo.
2. Stocks de seguridad. Constituido como protección frente a la incertidumbre de la demanda y plazos de entrega del pedido.
3. Inventarios estacionales. Son aquellos que se presentan cuando se prevé por experiencia una anomalía en el comportamiento del mercado y por tanto se aumenta la existencia.
4. Inventarios en tránsito. Son los artículos que están circulando entre diferentes fases de producción y distribución.

2.3.6.2 COSTOS DE INVENTARIO

Los costos asociados a los inventarios son los mencionados a continuación y mencionados por Chase, R., Jacobs, F. y Aquilano, N. (2004):

1. Costos por mantener el inventario. Esto implica el mantenimiento de las instalaciones, el manejo, seguro, energía, obsolescencia, depreciación, impuestos y costo de oportunidad de capital.
2. Costos de preparación. Muchas veces implica preparar el material para algún cliente especial, llenar documentos específicos, etc.
3. Costos de orden. Se refieren a los costos asociados a la parte administrativa.
4. Costos por desabasto. Son los originados por la diferencia entre mantener cierto nivel de inventario y poder satisfacer

permanentemente la demanda y los costos que se originan por el desabasto en un momento dado.

5. Costos de oportunidad de una inversión alternativa. Se relaciona con el valor del rendimiento que una cantidad de dinero puede tener bien sea colocando en cuentas de ahorro, certificados u otra inversión que mejorara el valor del dinero invertido en inventarios.

Para el cálculo eficiente del volumen disponible, es necesario mencionar otras dos definiciones muy importantes:

- Inventario Promedio de Lote: Es el inventario necesario para cubrir la demanda y llegar a un lote igual a cero justo al momento de reponer con nueva mercancía.
- Inventario de Seguridad: Es el inventario adicional necesario para cubrir las fluctuaciones de la demanda esperada y real durante el plazo de reposición del producto.
- Inventario Operativo: Es la sumatoria del inventario promedio por lote más el inventario de seguridad.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 DISEÑO Y TIPO DE LA INVESTIGACIÓN

Debido a los objetivos planteados en este proyecto, el nivel de profundidad de la investigación se determinó de tipo proyecto factible, la cual es definida por Hernández (2004) como la investigación, elaboración y desarrollo de un modelo operativo vial, cuyo propósito es la solución de problemas y satisfacción de necesidades. Para este caso en particular las propuestas de mejora fueron realizadas en el sistema de manejo de materiales en el almacén y con montacargas.

El diseño de la investigación para el presente Trabajo Especial de Grado fue de campo, ya que Tamayo, M. (2001) define esta investigación como aquella en la cual se recogen los datos directamente de la realidad y permite cerciorarse de las verdaderas condiciones en que se han obtenido los datos, con la finalidad de crear propuestas que permitan mejorar el sistema de manejo de materiales a cargo de la flota de montacargas. La misma está respaldada por una investigación documental para la fundamentación teórica de la metodología que fue aplicada.

3.2 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La recolección de información fue un aspecto fundamental en la realización de cualquier investigación, por lo que se debieron emplear fuentes y técnicas eficientes y eficaces que permitieron abarcar con amplitud lo estudiado.

Para este estudio se hizo necesario la obtención de información, a partir de dos tipos de fuentes: Primarias y Secundarias. Dentro de las fuentes primarias se encontró: observaciones, sondeos, entrevistas,

entre otros. Ahora bien, la fuente secundaria empleada para la obtención de información se basó en estudios publicados en presentaciones, trabajos, páginas especializadas en el tema a buscar, textos, manuales, archivos, diagramas de procesos, etc.

Como técnicas se utilizaron las definidas por el Serna, A. (2001):

- Observación: Es un método que permite reunir información visual sobre un objeto de estudio, permitiendo así el levantamiento de información de: características de los materiales, características de los equipos, recorridos, distribución en planta, condiciones de seguridad, etc.
- Entrevista no estructurada: Esta no sigue un patrón definido y a través de un conjunto de preguntas dirigidas al entrevistado, permite obtener información de parte de este, que es, por lo general, una persona entendida en la materia de investigación.
- Revisión Documental: Se refiere a la búsqueda de información relacionada con el manejo de materiales, metodologías, etc. que sean de utilidad para el estudio, por lo que será necesario consultar información ya investigada por otras personas, como estudios publicados en presentaciones, trabajos, páginas especializadas en el tema a buscar, textos, manuales, archivos, diagramas de procesos, entre otros.

3.3 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La recolección de la información para la investigación se realizó a través de los siguientes instrumentos de recolección de datos:

- Registro fotográfico donde se muestra con más detalle características de los montacargas en las condiciones de trabajo.

- Listado general de los productos y materiales manejados por los montacargas dentro del Centro de Distribución de Nestlé en Morón.
- Distribución de la planta con el fin de determinar, distancias y recorridos dentro de la misma.
- Formatos para la aplicación de la metodología "Systematic Handling Analysis" (SHA), los cuales sirven de base para el levantamiento de la información referente a las condiciones actuales de manejo de materiales y de la flota de montacargas.
- Formatos necesarios para la aplicación de las herramientas de análisis ergonómico, los cuales permiten obtener información referente a las condiciones de Higiene y Seguridad Industrial a las cuales se exponen los empleados involucrados en el sistema de manejo de materiales con montacargas.

3.4 HERRAMIENTAS PARA EL ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

- El Diagrama del proceso se utiliza para el análisis del flujo de los materiales, con el fin de hacer más eficiente el almacenamiento y contribuir con mejoras en las actividades relacionadas con el manejo de materiales.
- Formatos de la metodología "Systematic Handling Analysis" (SHA), utilizados para el análisis de la información referente a las condiciones actuales de manejo de materiales y de la flota de montacargas.
- Formatos de las condiciones ergonómicas de los trabajadores (REBA), los cuales permiten analizar la situación a la cual se exponen los empleados referentes a Higiene y Seguridad Industrial.

- Gráficas representativas de carga - distancia en el sistema de manejo de materiales de los montacargas con el fin de identificar rutas críticas y balancear operaciones.
- Formatos de muestreo de trabajo que contribuyen al análisis de la información y obtención de datos referentes a la eficiencia, ocio y ocupación de los montacarguistas.
- Planas y otros formatos elaborados para los investigadores.

3.5 FASES DE LA INVESTIGACIÓN

Para llevar a cabo el presente estudio y lograr así el objetivo deseado, se desarrollaron las siguientes fases:

FASE I: DIAGNÓSTICO ACTUAL

1. Se observaron de las actividades realizadas dentro de la compañía, mediante recorrido inicial para las áreas de la planta.
2. Se hizo una Investigación preliminar mediante información suministrada por la empresa tales como presentación de productos, tiempos de paradas, diagramas de bloque, distribución en almacén, registros de movilidad, etc.
3. Se hizo una revisión documental referente a problemas de manejo de materiales, así como de metodologías para el análisis y mejora de los mismos.
4. Se hizo uso de observaciones de campo y entrevistas no estructuradas, con el objeto de conocer a mayor profundidad todos los aspectos que se encuentran involucrados en el sistema de manejo de materiales.

5. Se estableció de manera detallada los problemas referentes a: movimiento, lugar, cantidad, tiempo y espacio, observados en el sistema actual de manejo de materiales.

FASE II: BÚSQUEDA DE LAS HERRAMIENTAS Y METODOLOGÍA UTILIZADA

1. Se buscó la metodología que permitiera de mejor manera dar solución a las problemáticas planteadas en la fase de diagnóstico, es decir, la metodología analítica para la distribución de almacenes.
2. De acuerdo a las problemáticas encontradas en la fase del diagnóstico, se identificaron aquellas herramientas que permitieran dar las soluciones más óptimas a las problemáticas planteadas.

FASE III: RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

1. Se utilizó la metodología planteada por Haganas, K. y Muther, R. (1969), la cual establece una serie de pasos que permite el estudio de los aspectos que relacionan el manejo de materiales con el objeto de estudio del presente trabajo especial de grado. A continuación se describen los pasos de la metodología que son aplicables a esta fase de estudio:
 - 1.1 Clasificación de los materiales: en este paso se establecieron las características físicas de los materiales, la cantidad a transportar, la urgencia del traslado de algún material, entre otras.

1.2 Distribución en almacén: mediante la distribución en almacén se determinó la ubicación de los puntos de recolección y colocación de materiales, los espacios asociados a cada actividad, las rutas establecidas, etc.

1.3 Análisis de los movimientos: se debe conocer información referente a los materiales, rutas (origen y destino) y flujos. Dicha información junto a la obtenida en los pasos anteriores sirvió de base para el estudio detallado de los movimientos.

1.4 Visualización de los movimientos: en este paso a través de diagramas de flujo u otras gráficas, se mostró el movimiento e intensidad de flujo de los materiales a través de sus diversas rutas.

1.5 Conocimiento y comprensión de los métodos de manejo de materiales: este punto establece que para poder dar solución al problema de manejo de materiales es necesario comprender los procedimientos utilizados en la actualidad, sabiendo de antemano que un método de manejo está formado por un equipo de trabajo con una unidad de transporte, bajo un patrón que constituye un sistema.

2. Se aplicó un muestreo de trabajo al área de almacén, de manera tal de poder determinar el porcentaje de ocupación de los equipos y así observar las cargas de trabajo en las áreas de estudio con el fin de equilibrarlas.
3. Una vez recolectada la información referente a los equipos, se procedió a realizar la determinación de las necesidades reales de estos, en las áreas de almacén.

FASE IV: DESARROLLO DE LAS PROPUESTAS

Una vez finalizado el análisis se inició el desarrollo de propuestas para solucionar las problemáticas observadas referente al manejo de materiales. A la alternativa propuesta se le determinaron los requerimientos para llevar a cabo la implementación, tales como: inversión monetaria, materiales, redistribución de estructuras, entre otros.

FASE V: EVALUACIÓN

1. Para concluir, se realizó la evaluación económica de la alternativa propuesta, ya sean de movimiento de material, es decir, todo lo referente al sistema de manejo de materiales.

CAPÍTULO IV

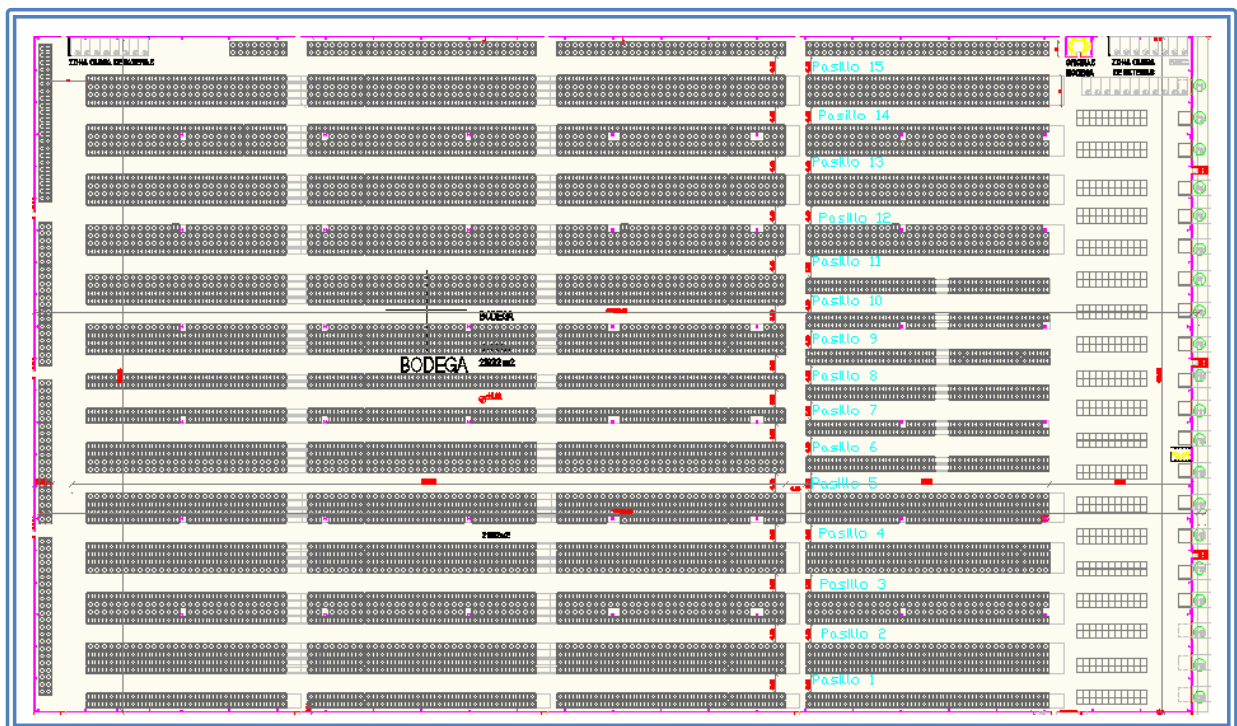
SITUACIÓN ACTUAL Y PROPUESTA

4.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Para el estudio y la realización de este Trabajo Especial de Grado se selecciona como área crítica el almacenamiento de todos los productos y materia prima dentro del almacén del Centro de Distribución (Ver figura N°1). Esta área está caracterizada por un alto volumen de manejo de material, en el cual los montacargas y transpaletas reciben, almacenan y despachan los productos. En dicha área se presentan problemas de retraso debido a la cantidad de materiales a almacenar y a la distribución de los mismos, es por esto que se debe mejorar dicha situación para obtener una eficiente labor en esta área.

Figura N°1

Layout del Área de Almacenaje de materiales.



Fuente. Adquirido en la Empresa.

Escala: 1:1234

4.1.1 ÁREA DE ALMACENAJE DE MATERIAL

4.1.1.1 ESPACIO.

El área de almacenaje de materiales consta de 21.632 m² en la cual se contabilizan hasta 45.500 posiciones (racks) en 7 niveles de altura con un total de 20 puertas para 15 pasillos. Cada pasillo tiene entre 3,15 y 3,50 m de ancho, las puertas tienen un ancho de 2,31 m y cada posición tiene un tamaño de 1,14 m de ancho y largo.

4.1.1.2 PROCESO DE RECEPCIÓN Y DESPACHO.

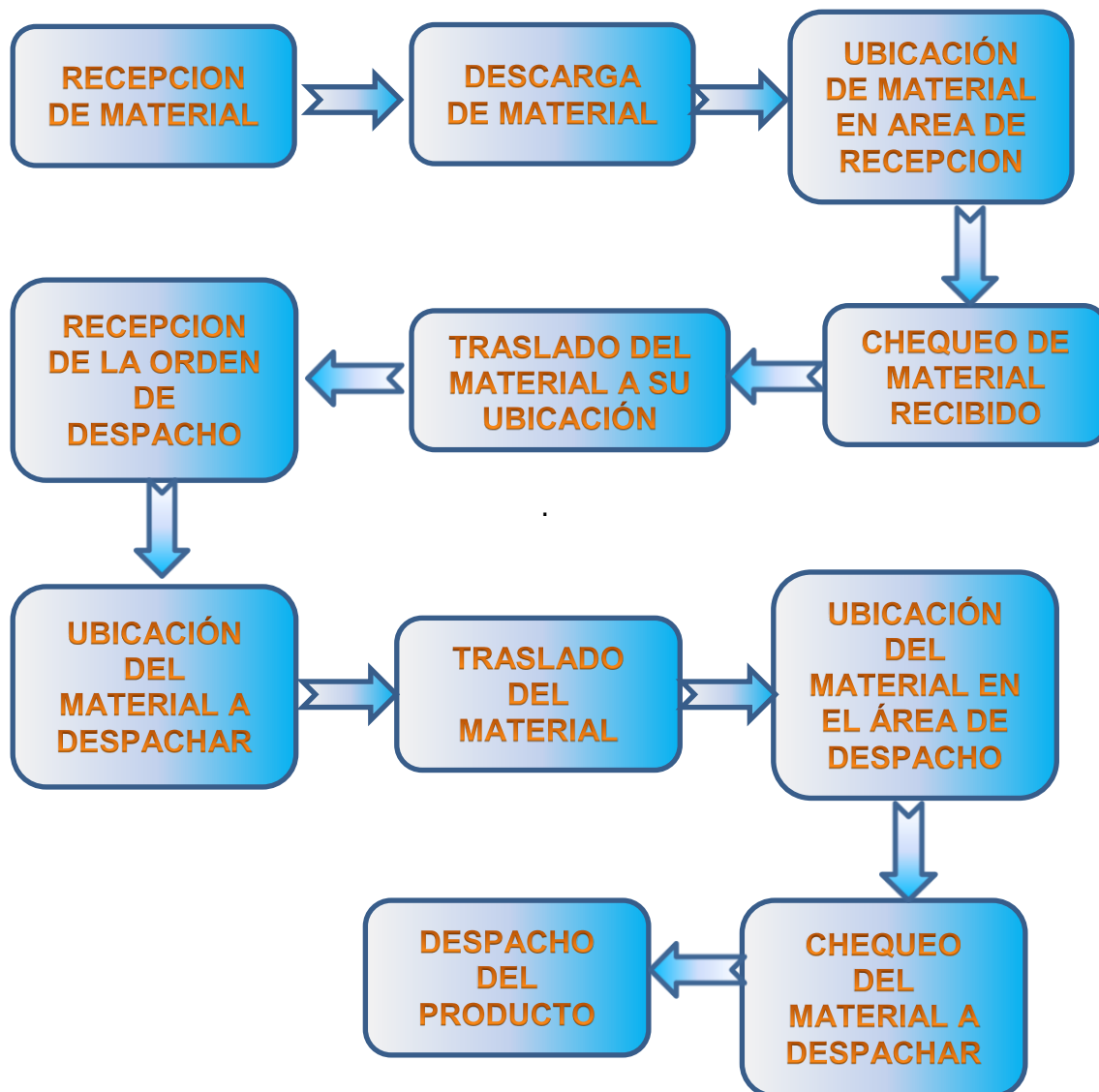
A continuación se presentan los diagramas que representan los procesos de recepción y despacho. (Ver figura N°2).

Al llegar el contenedor a las instalaciones del Centro de Distribución, se procede a descargar las paletas por medio de las transpaletas, este es colocado en el área de recepción para su chequeo para luego ser trasladado a su ubicación, en ese lugar el montacargas se encarga de elevarlo a su respectivo nivel.

El montacargas se traslada hacia la ubicación del producto a ser despachado, lo baja desde su respectivo nivel y lo deja en el suelo, luego un transpaleta y retira la paleta que acaba de ser bajada y la lleva al área de despacho donde es chequeado que cumpla con los requisitos del pedido, luego la transpaleta lo introduce en el contenedor para ser enviado a su destino.

Figura N°2

Proceso de recepción y despacho de materiales.



Fuente. Elaboración propia

4.1.2 LISTA DE MATERIALES

En el Centro de Distribución se manejan tanto productos como materia prima entre los cuales están los lácteos, bebidas, culinarios, colados, cereales, Condimentos Nescafé inclusive productos que se han dañado, a continuación se presenta una tabla con la lista de materiales que se manejan en el almacén, dando a conocer la cantidad entrante del producto, la cantidad de unidades que puede cargar cada paleta, la cantidad de kilogramos por unidad y el peso de una paleta llena.

Tabla N°1. Lista de materiales.

Producto	Cantidad entrante	Cant Unids Carga x Paleta	Cant Kg x Unid	Peso Kg x Paleta llena
CANPROLAC 1+ PBIO1 Leche Plv 12x900g AR	2.108,31	30,00	10,80	324,00
LA CAMPESINA Leche en Plv Lat 12x900g VE	1.974,72	30,00	10,80	324,00
NESTLE LCA Tarro 24x397g VE	1.400,82	96,00	9,53	914,68
LA CAMPESINA Leche Polvo Bolsa 12x900gVE	1.384,94	40,00	10,80	432,00
MAGGI Sopa De Pollo Fideo 6(12x65g) VE	1.379,72	55,00	4,68	257,50
GERBER Colado Surtido CP 3(8x113g) N1 VE	605,85	195,00	2,71	528,87
CERELAC Lata 6x900g VE	604,74	60,00	5,40	324,00
NAN1 PUFA 24x400g VE	557,38	32,00	9,60	307,25
NESTEA Limon 6(12x90g) VE	477,40	66,00	6,48	427,50
NESTEA Te Negro Granel 23.68 XI	424,51	13,04	21,33	278,26
NESTUM 3 Cereales Lata 6x500g N1 VE	420,66	60,00	3,00	180,00
CERELAC Lata 12x400g VE	360,40	72,00	4,80	345,56
NESTUM PREBIO 1 5 Cereal Lat 6x500gN1 VE	338,99	60,00	3,00	180,00
MI VACA Descremada UHT 12x1.000ml VE	331,52	75,00	12,00	900,00
NESTEA Limon Bolsa 6x1.75 N1 VE	329,32	54,00	10,50	567,00
GERBER Colado Manzana 24x113g VE	301,69	195,00	2,71	528,85
NESTEA Limon Bolsa Fs 6x1.75 VE	278,05	54,00	10,50	567,00
NAN 2 BL Formula Infantil 12x900g VE	262,31	25,00	10,80	270,00
NESTEA Durazno Sobre 6(12x90g) VE	238,94	66,00	6,48	427,75
NAN 1 Formula Infantil 12x900g VE	227,13	25,00	10,80	270,00
RICA CHICHA Sobre 14x500g VE	218,41	53,90	7,00	377,30
MAGGI Caldo De Pollo 24x184g VE	212,92	180,00	4,42	795,00
NAN 2 PUFA 24x400g VE	202,67	31,94	9,61	306,94
NAN HA2 LWHB011 6x900g VE	200,12	40,00	5,40	216,00
NAN 1 Formula Infantil 12x400g X6	197,96	64,00	4,80	307,18
NESTUM PBIO1 Trigo Miel Lata 6x500gN1 VE	190,28	60,00	3,00	180,00

GERBER Colado Pera 24x113g VE	180,67	195,00	2,71	528,85
NESTLE LC Botella 18x450g VE	173,43	80,00	8,10	648,00
CARNATION Leche Evaporada Tarro48x410gXW	172,29	39,92	19,68	785,48
NAN Lactose Free DS082-4 12x400g VE	163,39	89,76	4,80	430,72
NAN SOYA DHA+ARA Formula Infant6x400g VE	158,46	144,00	2,40	345,59
NAN 3 BL Formula Infantil 12x900g VE	140,05	25,00	10,80	270,00
MAGGI Caldo De Pollo 48x92g VE	122,52	180,00	4,42	794,80
MAGGI Caldo De Pollo 6x690g VE	122,23	78,00	4,14	323,00
NAN AR Formula Infantil 12x400g XW	119,70	64,00	4,80	307,22
HUESITOS Manzana 40x180ml VE	119,30	91,00	7,57	689,25
GERBER Colado Manzana 24x170g VE	117,50	143,00	4,08	583,45
HUESITOS Pera 40x180ml VE	116,58	91,00	7,58	689,33
NESTEA Durazno Bolsa 6x1.75 VE	116,43	53,96	10,50	566,55
HUESITOS Durazno 40x180ml VE	112,88	91,00	7,57	689,29
NESTUM PREBIO 1 5 Cereal 12x225g VE	110,80	72,00	2,70	194,38
NESTUM 3 Cereal 12x225g VE	110,25	72,00	2,70	194,39
MAGGI Caldo de Pollo 4x2,3 VE	107,39	54,00	9,20	497,00
LA LECHERA Leche Entera 12x1L VE	100,00	70,00	12,35	864,36
GERBER Colado Pera 24x170g VE	99,11	143,00	4,08	583,45
NESTUM PREBIO 1 Trigo Miel 12x225g VE	88,77	72,00	2,70	194,42
MAGGI Sopa Costilla c/ Fideo 6(12x50g)VE	77,01	55,00	3,60	198,00
NESTEA Limon 8x450g N1 VE	76,68	135,00	3,60	486,00
NAN HA1 NWH002-1 6x900g VE	73,40	40,00	5,40	216,00
NESTEA Durazno 8x450g N2 VE	72,81	135,00	3,60	486,00
NESTEA Parchita 8x450g VE	71,84	135,00	3,60	486,00
MAGGI SAZONATODO Sazonador 36x200g VE	69,99	50,00	7,20	360,00
GERBER Colado Surt CP 24x113g VE	67,32	195,00	2,71	528,88
NESTEA Parchita 6(12x90g) VE	52,56	66,00	6,48	427,50
GERBER Colado Postre De Fruta 24x113g VE	51,06	195,00	2,71	528,88
NESTUM PREBIO 1 Arroz 6x500g N2 VE	48,31	60,00	3,00	180,00
YUKERY Colado Surt CP 12x113gPR Makro VE	46,53	389,84	1,36	528,62
California Jugo De Naranja 12x1L VE	46,53	75,00	12,00	900,00
California Jugo De Manzana 12x1L VE	45,18	75,00	12,00	900,00
NAN HA1 NWH002-1 12x400g N1 VE	44,94	36,00	4,80	172,78
NESTUM PREBIO 1 Maíz Lata 6x500g N1 VE	43,51	60,00	3,00	180,00
GERBER Colado Frutas Tropicales24x170gVE	43,33	143,00	4,08	583,44
GERBER Colado Melocotón 24x113g VE	43,02	195,00	2,71	529,00
NAN HA1 NWH002-1 12x400g VE	42,49	78,33	4,81	376,67
NESCAFÉ Vaso Papel 6oz 6.18 VE	42,12	17,95	6,18	110,90
HUESITOS Uva 40x180ml VE	42,08	91,00	7,57	689,00
CERELAC Sachet 12x800g VE	41,97	40,00	9,60	384,00
NAN HA2 LWHB011 12x400g N1 VE	41,10	36,00	4,80	172,80
ALFARE DS080-1 6x400g VE	40,01	144,29	2,40	346,19
MAGGI Caldo Ahumadito Chorizo 48x66g VE	38,93	240,13	3,17	760,53
California Jugo De Pera 12x1L VE	35,41	75,00	12,00	900,00
GERBER Colado Postre De Fruta 24x170g VE	35,39	143,00	4,08	583,43
GERBER PASO 2 Cld Mz+Pera CP 6(4x113g)VE	34,97	195,03	2,71	528,96
California Jugo De Durazno 12x1L VE	34,86	75,00	12,00	900,00

GERBER Colado Frutas Criollas 24x170g VE	33,68	143,00	4,08	583,40
MAGGI Caldo De Pollo 15 VE	32,44	24,00	15,00	360,00
NESCAFÉ Vaso 7 oz 2.150x1.8g VE	32,25	4,00	4,00	16,00
NESTUM PREBIO 1 Arroz 12x225g VE	32,14	72,00	2,70	194,40
YUKERY Colado Manzana 24x113g N1 VE	32,11	195,00	2,71	528,80
YUKERY Colado Manzana 24x170g N1 VE	32,08	143,00	4,08	583,45
GERBER Colado Frutas Tropicales24x113gVE	32,07	195,00	2,71	528,80
NESTEA Durazno Foodservices 6x1.75 VE	31,84	54,00	10,50	567,00
NESTEA Vaso 21oz 20x485g VE	31,03	12,00	9,60	115,20
GERBER Colado Frutas Mixtas 24x113g VE	30,71	195,00	2,71	528,80
GERBER Colado Dlca Melocoton 24x170g VE	29,77	143,00	4,08	583,43
YUKERY Colado Pera 24x170g N1 VE	29,00	143,02	4,08	583,56
MAGGI Caldo De Costilla 48x88g VE	28,87	179,74	4,22	759,03
CARABOBO Chicha 12x1000ml VE	26,75	75,00	12,00	900,00
GERBER Colado Dlca Manzana 24x170g VE	26,73	143,00	4,08	583,33
GERBER Colado Frutas Criollas 24x113g VE	25,62	195,00	2,71	528,88
YUKERY Colado Frutas Mixtas 24x170g N1VE	25,41	143,00	4,08	583,44
NESTLE Crema de Leche 48x300g VE	24,83	48,00	14,40	691,25
NESTEA Limon Lata 12x700g VE	23,55	64,00	8,40	537,60
GERBER Colado Bananas 24x113g VE	23,48	195,00	2,71	528,85
PRE NAN B NW026-1 12x400g VE	22,76	89,99	4,80	431,95
GERBER Colado Frutas Mixtas 24x170g VE	22,05	143,00	4,08	583,50
YUKERY Colado Pera 24x113g N1 VE	21,59	195,00	2,71	528,80
YUKERY Colado Surt CP 12x170gPR Makro VE	19,64	286,11	2,04	583,89
NESTUM PREBIO 1 Maíz 12x225g VE	19,42	72,00	2,70	194,38
NESTEA Vaso 16oz 20x395g VE	16,92	12,00	7,80	93,57
NESCAFÉ Vaso Plástico 6oz 7.5 VE	16,52	20,00	7,50	150,00
NESCAFÉ MOKACCINO Vending 6x1.3 VE	15,88	48,00	7,80	374,33
YUKERY Colado Frutas Mixtas 24x113gN1 VE	15,88	195,00	2,71	528,89
NESCAFÉ VANILLA Vending 6x1.3 VE	14,20	48,00	7,80	374,33
NESCAFÉ TRADICION Frasco 18x85g XW	13,41	105,00	1,53	160,65
NESCAFÉ Azucar Stick Pack 13.38 VE	12,63	36,00	13,38	481,70
NESCAFÉ CAPPUCCINO Vending 6x1.3 VE	12,45	48,04	7,80	374,60
RICA CHICHA 16x500g PR Envase VE	12,14	40,00	8,00	320,00
NESCAFÉ TRADICION 24x50g VE	11,43	112,00	1,20	134,50
MAGGI Sopa PII Fideo 6(12x65g)PR MakroVE	10,33	55,00	4,68	257,33
RICA CHICHA Sobre 24x500g VE	9,86	45,00	12,00	539,96
GERBER PASO 2 Colado Pera MP 6(4x113g)VE	9,84	195,00	2,71	528,86
CERELAC 6x900g PR 100g VE	8,67	60,00	6,00	360,00
NAN HA2 LWHB011 12x400g VE	7,68	77,99	4,80	374,39
MAGGI Caldo De Pollo Desh 3x3 VE	7,50	65,00	9,00	585,00
La Parisienne 35% 12x1000ml VE	7,36	75,00	12,00	900,00
GERBER PASO 2 Cld Manzana MP 6(4x113g)VE	7,30	195,00	2,71	528,80
NESCAFÉ TRADICION 6x500g XI	6,71	69,00	3,00	207,00
NESTLE Leche en Polvo c/ Vit 25 VE	6,63	0,00	25,00	0,00
NESCAFÉ TRADICION Granel 20 XI	5,70	235,71	20,00	4.714,29
La Parisienne 25% 12x1000ml VE	5,05	75,00	12,00	900,00
HUESITOS Twist 40x180ml VE	4,67	91,00	7,57	689,20

NESTEA Vaso 32 oz 20x500g VE	4,04	8,00	10,00	80,00
NESTLE Leche en Polvo Entera 25 VE	3,22	36,23	25,00	905,80
CRICRI Chocolate Gragea 20x500g VE	2,73	40,00	10,00	400,00
MAGGI ADOBO Doy Pack 36x200g VE	2,50	60,06	7,20	432,43
YUKERY Colado Bananas 24x113g N1 VE	1,35	192,59	2,71	522,22
NESTLE LCA Tarro 48x100g VE	0,94	142,86	4,80	685,71
MAGGI SAZONATODO NPro 3x3 VE	0,87	64,52	9,00	580,65
CERELAC 10x800g VE	0,67	40,00	8,00	320,00
NESCAFÉ TRADICION 12x170g N1 X6	0,32	81,25	2,08	168,75
NESCAFÉ DECAF 12x85g X6	0,07	100,00	1,00	100,00
NESCAFÉ DECAF 12x170g X6	0,06	66,67	2,00	133,33
COFFEE-MATE Regular 12x170g MX	0,03	100,00	2,00	200,00
COFFEE-MATE Polvo Original 12x170g XP	0,01	100,00	2,00	200,00
YUKERY Colado Surt CP 24x113g VE	0,01	200,00	2,50	500,00
COFFEE-MATE ORIGINAL 12x311g MX	0,00	66,67	3,50	233,33
YUKERY Colado Frutas Trop 24x113g N1 VE	0,00	200,00	2,50	500,00
GERBER PASO 3 Cld Manzana MP 6(4x170g)VE	0,00	125,00	4,00	500,00

En el Centro de Distribución se manejan hasta 139 productos de manera distinta, muchos de estos productos pueden tener el mismo nombre, con la diferencia de que su contenido es distinto, por ejemplo, está el NESCAFÉ DECAF 85g así como el NESCAFÉ DECAF 170g o el NESCAFÉ TRADICION 500g y todos estos son manejados como productos diferentes, con una demanda diferente.

4.1.2.1 CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES

La lista de materiales anteriormente mostrada puede clasificarse en distintos grupos como lo son: materia prima, lácteos, bebidas, culinarios, colados, cereal, UHT y Condimentos Nescafé. (Ver tablas N°2)

- **Materia prima:** Las materias primas son los materiales extraídos de la naturaleza o que se obtienen de ella y que se transforman para elaborar bienes de consumo. También se puede definir como producto no elaborado utilizado en la primera fase del proceso de producción.
- **Lácteos:** Todo aquello referente o que deriva de la leche

- Bebidas: Cualquier liquido de consumo habitual que puede ser bebido.
- Culinarios: Todo aquello perteneciente a la cocina, al arte de cocinar o relativo a ello.
- Colados: Son alimentos nutritivos y naturales, que no poseen preservantes, ni colorantes.
- Cereal Fórmula: Son alimentos que contienen proteínas, nutrientes, vitaminas y minerales, para reponer energías y contribuyendo al crecimiento infantil.
- U.H.T.: Alimentos que se someten a altas temperaturas, por alrededor de 2 segundos, para esterilizar el alimento y así eliminar todo tipo de bacterias.
- Condimentos Nescafé: Se llama así a todos los productos de Nestlé que están relacionados con el café.

Tabla N°2 Clases de materiales.

Materia Prima
NESTLE LCA Tarro 48x100g VE
CRICRI Chocolate Gragea 20x500g VE
NESTEA Vaso 32 oz 20x500g VE
La Parisienne 25% 12x1000ml VE
La Parisienne 35% 12x1000ml VE
NESCAFÉ Vaso Plástico 6oz 7.5 VE
NESTEA Vaso 16oz 20x395g VE
NESTEA Limon Lata 12x700g VE
NESTEA Vaso 21oz 20x485g VE
NESCAFÉ Vaso 7 oz 2.150x1.8g VE
NESCAFÉ Vaso Papel 6oz 6.18 VE
NESTLE LC Botella 18x450g VE
NESTEA Te Negro Granel 23.68 XI
NESTLE LCA Tarro 24x397g VE
NESTLE Leche en Polvo Entera 25 VE
NESTLE Leche en Polvo c/ Vit 25 VE
CARNATION Leche Evaporada Tarro48x410gXW
Lácteos
LA LECHERA Leche Entera 12x1L VE

LA CAMPESINA Leche Polvo Bolsa 12x900gVE
LA CAMPESINA Leche en Plv Lat 12x900g VE
CANPROLAC 1+ PBIO1 Leche Plv 12x900g AR

Bebidas

NESTEA Durazno Foodservices 6x1.75 VE
California Jugo De Durazno 12x1L VE
California Jugo De Pera 12x1L VE
California Jugo De Manzana 12x1L VE
California Jugo De Naranja 12x1L VE
NESTEA Parchita 6(12x90g) VE
NESTEA Parchita 8x450g VE
NESTEA Durazno 8x450g N2 VE
NESTEA Limon 8x450g N1 VE
NESTEA Durazno Bolsa 6x1.75 VE
NESTEA Durazno Sobre 6(12x90g) VE
NESTEA Limon Bolsa Fs 6x1.75 VE
NESTEA Limon Bolsa 6x1.75 N1 VE
NESTEA Limon 6(12x90g) VE

Culinarios

MAGGI SAZONATODO NPro 3x3 VE
MAGGI Caldo De Pollo Desh 3x3 VE
MAGGI Soap PII Fideo 6(12x65g)PR MakroVE
MAGGI Caldo De Costilla 48x88g VE
MAGGI Caldo De Pollo 15 VE
MAGGI Caldo Ahumadito Chorizo 48x66g VE
MAGGI SAZONATODO Sazonador 36x200g VE
MAGGI Sopa Costilla c/ Fideo 6(12x50g)VE
MAGGI Caldo de Pollo 4x2,3 VE
MAGGI Caldo De Pollo 6x690g VE
MAGGI Caldo De Pollo 48x92g VE
MAGGI Caldo De Pollo 24x184g VE
MAGGI Sopa De Pollo Fideo 6(12x65g) VE

Colados

YUKERY Colado Frutas Trop 24x113g N1 VE
GERBER PASO 3 Cld Manzana MP 6(4x170g)VE
YUKERY Colado Surt CP 24x113g VE
YUKERY Colado Bananas 24x113g N1 VE
GERBER PASO 2 Cld Manzana MP 6(4x113g)VE
GERBER PASO 2 Colado Pera MP 6(4x113g)VE
YUKERY Colado Frutas Mixtas 24x113gN1 VE
YUKERY Colado Surt CP 12x170gPR Makro VE
YUKERY Colado Pera 24x113g N1 VE
GERBER Colado Frutas Mixtas 24x170g VE
GERBER Colado Bananas 24x113g VE
YUKERY Colado Frutas Mixtas 24x170g N1VE
GERBER Colado Frutas Criollas 24x113g VE

GERBER Colado Dica Manzana 24x170g VE
 YUKERY Colado Pera 24x170g N1 VE
 GERBER Colado Dica Melocoton 24x170g VE
 GERBER Colado Frutas Mixtas 24x113g VE
 GERBER Colado Frutas Tropicales 24x113g VE
 YUKERY Colado Manzana 24x170g N1 VE
 YUKERY Colado Manzana 24x113g N1 VE
 GERBER Colado Frutas Criollas 24x170g VE
 GERBER PASO 2 Cld Mz+Pera CP 6(4x113g) VE
 GERBER Colado Postre De Fruta 24x170g VE
 GERBER Colado Melocoton 24x113g VE
 GERBER Colado Frutas Tropicales 24x170g VE
 YUKERY Colado Surt CP 12x113g PR Makro VE
 GERBER Colado Postre De Fruta 24x113g VE
 GERBER Colado Surt CP 24x113g VE
 GERBER Colado Pera 24x170g VE
 GERBER Colado Manzana 24x170g VE
 GERBER Colado Pera 24x113g VE
 GERBER Colado Manzana 24x113g VE
 GERBER Colado Surtido CP 3(8x113g) N1 VE

Cereal-Formula

CERELAC 10x800g VE
 MAGGI ADOBO Doy Pack 36x200g VE
 NAN HA2 LWHB011 12x400g VE
 CERELAC 6x900g PR 100g VE
 NESTUM PREBIO 1 Maíz 12x225g VE
 PRE NAN B NW026-1 12x400g VE
 NESTUM PREBIO 1 Arroz 12x225g VE
 ALFARE DS080-1 6x400g VE
 NAN HA2 LWHB011 12x400g N1 VE
 CERELAC Sachet 12x800g VE
 NAN HA1 NWH002-1 12x400g VE
 NESTUM PREBIO 1 Maíz Lata 6x500g N1 VE
 NAN HA1 NWH002-1 12x400g N1 VE
 NESTUM PREBIO 1 Arroz 6x500g N2 VE
 NAN HA1 NWH002-1 6x900g VE
 NESTUM PREBIO 1 Trigo Miel 12x225g VE
 NESTUM 3 Cereal 12x225g VE
 NESTUM PREBIO 1 5 Cereal 12x225g VE
 NAN AR Formula Infantil 12x400g XW
 NAN 3 BL Formula Infantil 12x900g VE
 NAN SOYA DHA+ARA Formula Infant 6x400g VE
 NAN Lactose Free DS082-4 12x400g VE
 NESTUM PBIO1 Trigo Miel Lata 6x500g N1 VE
 NAN 1 Formula Infantil 12x400g X6
 NAN HA2 LWHB011 6x900g VE
 NAN 2 PUFA 24x400g VE
 NAN 1 Formula Infantil 12x900g VE
 NAN 2 BL Formula Infantil 12x900g VE
 NESTUM PREBIO 1 5 Cereal Lat 6x500g N1 VE

CERELAC Lata 12x400g VE
 NESTUM 3 Cereales Lata 6x500g N1 VE
 NAN1 PUFA 24x400g VE
 CERELAC Lata 6x900g VE

UHT

MI VACA Descremada UHT 12x1.000ml VE
 HUESITOS Twist 40x180ml VE
 RICA CHICHA Sobre 24x500g VE
 RICA CHICHA 16x500g PR Envase VE
 NESTLE Crema de Leche 48x300g VE
 CARABOBO Chicha 12x1000ml VE
 HUESITOS Uva 40x180ml VE
 HUESITOS Durazno 40x180ml VE
 HUESITOS Pera 40x180ml VE
 HUESITOS Manzana 40x180ml VE
 RICA CHICHA Sobre 14x500g VE

Cond. Nesc

COFFEE-MATE ORIGINAL 12x311g MX
 COFFEE-MATE Polvo Original 12x170g XP
 COFFEE-MATE Regular 12x170g MX
 NESCAFÉ DECAF 12x170g X6
 NESCAFÉ DECAF 12x85g X6
 NESCAFÉ TRADICION 12x170g N1 X6
 NESCAFÉ TRADICION Granel 20 XI
 NESCAFÉ TRADICION 6x500g XI
 NESCAFÉ TRADICION 24x50g VE
 NESCAFÉ CAPPUCCINO Vending 6x1.3 VE
 NESCAFÉ Azucar Stick Pack 13.38 VE
 NESCAFÉ TRADICION Frasco 18x85g XW
 NESCAFÉ VANILLA Vending 6x1.3 VE
 NESCAFÉ MOKACCINO Vending 6x1.3 VE

Fuente. Adquirido en la Empresa.

4.1.2.2 MATERIALES DE ALTO PESO.

En el almacén existen siete niveles donde se pueden almacenar material, sin embargo no todos los productos pueden subir hasta los más altos debido a su propio peso. Si se almacena material pesado en alturas indebidas se corre el riesgo de un daño a la estructura e inclusive un derrumbe, por lo tanto hay que tener en cuenta a la hora de hacer una distribución donde pueden ir estos productos ya que si el mismo tiene un

peso mayor al de 700 kilogramos, no se le puede almacenar en un nivel superior al cuarto. En la siguiente tabla se encuentra una lista con los que, con la paleta llena el límite permitido.

Tabla N°3. Lista de materiales de alto peso.

Producto	Cantidad entrante	Cant Unids Carga x Paleta	Cant Kg x Unid	Peso Kg x Paleta llena
NESTLE LCA Tarro 24x397g VE	1400,82	96,00	9,53	914,68
MI VACA Descremada UHT 12x1.000ml VE	331,52	75,00	12,00	900,00
MAGGI Caldo De Pollo 24x184g VE	212,92	180,00	4,42	795,00
CARNATION Leche Evaporada Tarro48x410gXW	172,29	39,92	19,68	785,48
MAGGI Caldo De Pollo 48x92g VE	122,52	180,00	4,42	794,80
LA LECHERA Leche Entera 12x1L VE	100,00	70,00	12,35	864,36
California Jugo De Naranja 12x1L VE	46,53	75,00	12,00	900,00
California Jugo De Manzana 12x1L VE	45,18	75,00	12,00	900,00
MAGGI Caldo Ahumadito Chorizo 48x66g VE	38,93	240,13	3,17	760,53
California Jugo De Pera 12x1L VE	35,41	75,00	12,00	900,00
California Jugo De Durazno 12x1L VE	34,86	75,00	12,00	900,00
MAGGI Caldo De Costilla 48x88g VE	28,87	179,74	4,22	759,03
CARABOBO Chicha 12x1000ml VE	26,75	75,00	12,00	900,00
La Parisienne 35% 12x1000ml VE	7,36	75,00	12,00	900,00
NESCAFÉ TRADICION Granel 20 XI	5,70	235,71	20,00	4714,29
La Parisienne 25% 12x1000ml VE	5,05	75,00	12,00	900,00
NESTLE Leche en Polvo Entera 25 VE	3,22	36,23	25,00	905,80

Fuente. Adquirido en la empresa.

4.1.2.3 DEMANDA MENSUAL

En la tabla N°4 se muestran los productos con mayor demanda mensual y se hizo un promedio de las paletas de los productos demandados durante los últimos 3 meses.

Tabla N°4 Demanda de materiales.

PRODUCTO	Cantidad promedio demandada mensual
LA CAMPESINA Leche en Plv Lat 12x900g VE	1844,13
LA CAMPESINA Leche Polvo Bolsa 12x900gVE	1236,55
CANPROLAC 1+ PBIO1 Leche Plv 12x900g AR	1099,85
MAGGI Sopa De Pollo Fideo 6(12x65g) VE	923,42
GERBER Colado Frutas Mixtas 24x113g VE	493,46
NESTLE LCA Tarro 24x397g VE	364,03
MI VACA Descremada UHT 12x1.000ml VE	312,79
NESTEA Parchita 8x450g VE	297,56
NESTEA Limon 6(12x90g) VE	280,31
CERELAC Lata 6x900g VE	252,76
GERBER Colado Surtido CP 3(8x113g) N1 VE	232,07
NAN1 PUFA 24x400g VE	231,86
MAGGI Caldo De Pollo 24x184g VE	207,87
NESTEA Te Negro Granel 23.68 XI	194,27
NESTUM 3 Cereales Lata 6x500g N1 VE	185,81
NESTUM PREBIO 1 Arroz 6x500g N2 VE	162,54
NESTUM PBIO1 Trigo Miel Lata 6x500gN1 VE	156,25
NESTEA Durazno Sobre 6(12x90g) VE	149,76
NAN 1 Formula Infantil 12x400g X6	135,41
NESTUM PREBIO 1 5 Cereal 12x225g VE	129,81
MAGGI Caldo De Pollo 6x690g VE	115,59
NAN 1 Formula Infantil 12x900g VE	113,87
MAGGI Caldo De Pollo 48x92g VE	112,13
NAN 2 BL Formula Infantil 12x900g VE	106,88
MAGGI Caldo de Pollo 4x2,3 VE	102,21
PRE NAN B NW026-1 12x400g VE	102,05
HUESITOS Manzana 40x180ml VE	89,43
NESTEA Limon Bolsa 6x1.75 N1 VE	87,65
NESTEA Limon Bolsa Fs 6x1.75 VE	87,30
NESTLE LC Botella 18x450g VE	87,05
HUESITOS Pera 40x180ml VE	85,67
NESTUM 3 Cereal 12x225g VE	83,65
GERBER Colado Melocoton 24x113g VE	82,76
NAN 2 PUFA 24x400g VE	82,59
HUESITOS Durazno 40x180ml VE	80,51
NESTEA Durazno 8x450g N2 VE	78,64
NAN SOYA DHA+ARA Formula Infant6x400g VE	71,53
MAGGI Sopa Costilla c/ Fideo 6(12x50g)VE	69,44
NAN Lactose Free DS082-4 12x400g VE	69,42

NESTEA Limon Lata 12x700g VE	68,31
NAN HA2 LWHB011 12x400g N1 VE	66,88
NESTUM PREBIO 1 Trigo Miel 12x225g VE	64,98
NAN HA2 LWHB011 6x900g VE	63,55
NAN 3 BL Formula Infantil 12x900g VE	61,61
MAGGI SAZONATODO Sazonador 36x200g VE	60,57
NESCAFÉ TRADICION 12x170g N1 X6	59,09
GERBER Colado Manzana 24x170g VE	54,38
NESTUM PREBIO 1 5 Cereal Lat 6x500gN1 VE	51,93
NESTEA Parchita 6(12x90g) VE	45,80
NAN HA1 NWH002-1 12x400g N1 VE	45,56
California Jugo De Naranja 12x1L VE	41,60
CARNATION Leche Evaporada Tarro48x410gXW	39,80
NESCAFÉ MOKACCINO Vending 6x1.3 VE	39,63
HUESITOS Uva 40x180ml VE	39,02
NESTUM PREBIO 1 Arroz 12x225g VE	38,55
NAN AR Formula Infantil 12x400g XW	38,07
RICA CHICHA Sobre 14x500g VE	37,87
GERBER Colado Dlca Manzana 24x170g VE	37,81
NAN HA1 NWH002-1 6x900g VE	37,01
NESCAFÉ TRADICION 24x50g VE	33,90
GERBER Colado Dlca Melocoton 24x170g VE	33,40
COFFEE-MATE Regular 12x170g MX	33,38
California Jugo De Durazno 12x1L VE	31,26
NESCAFÉ Vaso Papel 6oz 6.18 VE	30,32
NESTEA Limon 8x450g N1 VE	30,25
NESCAFÉ CAPPUCCINO Vending 6x1.3 VE	29,44
California Jugo De Manzana 12x1L VE	29,34
California Jugo De Pera 12x1L VE	27,95
GERBER Colado Pera 24x170g VE	26,25
GERBER Colado Bananas 24x113g VE	25,84
NESTUM PREBIO 1 Maíz 12x225g VE	25,81
GERBER Colado Postre De Fruta 24x113g VE	25,65
MAGGI Caldo De Costilla 48x88g VE	23,94
GERBER Colado Pera 24x113g VE	22,64
NESCAFÉ DECAF 12x170g X6	22,44
GERBER Colado Frutas Tropicales24x113gVE	22,20
GERBER Colado Frutas Criollas 24x113g VE	22,16
NESCAFÉ DECAF 12x85g X6	20,70
CARABOBO Chicha 12x1000ml VE	20,24
NESCAFÉ Vaso 7 oz 2.150x1.8g VE	19,83
NESCAFÉ TRADICION Frasco 18x85g XW	19,76
GERBER Colado Frutas Criollas 24x170g VE	18,60
MAGGI Caldo Ahumadito Chorizo 48x66g VE	18,59

NESCAFÉ Vaso Plástico 6oz 7.5 VE	17,97
GERBER Colado Manzana 24x113g VE	17,28
NESTEA Vaso 16oz 20x395g VE	17,15
NESTLE LCA Tarro 48x100g VE	17,12
GERBER Colado Surt CP 24x113g VE	16,77
ALFARE DS080-1 6x400g VE	16,15
YUKERY Colado Pera 24x113g N1 VE	15,32
NESTEA Vaso 21oz 20x485g VE	15,22
GERBER Colado Frutas Tropicales 24x170g VE	15,14
YUKERY Colado Manzana 24x113g N1 VE	14,82
GERBER Colado Frutas Mixtas 24x170g VE	14,22
GERBER Colado Postre De Fruta 24x170g VE	13,88
NESCAFÉ Azucar Stick Pack 13.38 VE	13,63
NESTLE Crema de Leche 48x300g VE	13,33
NESTEA Durazno Bolsa 6x1.75 VE	13,33
YUKERY Colado Manzana 24x170g N1 VE	12,78
YUKERY Colado Frutas Mixtas 24x113g N1 VE	11,77
YUKERY Colado Pera 24x170g N1 VE	11,75
MAGGI Caldo De Pollo 15 VE	11,49
NESTEA Durazno Foodservices 6x1.75 VE	11,45
NESCAFÉ VANILLA Vending 6x1.3 VE	10,92
YUKERY Colado Frutas Mixtas 24x170g N1 VE	10,10
CERELAC 6x900g PR 100g VE	10,03
YUKERY Colado Bananas 24x113g N1 VE	8,57
MAGGI SAZONATODO NPro 3x3 VE	8,46
RICA CHICHA Sobre 24x500g VE	8,46
NESTUM PREBIO 1 Maíz Lata 6x500g N1 VE	7,70
YUKERY Colado Surt CP 12x170g PR Makro VE	7,56
YUKERY Colado Surt CP 12x113g PR Makro VE	7,02
RICA CHICHA 16x500g PR Envase VE	6,15
La Parisienne 35% 12x1000ml VE	5,62
La Parisienne 25% 12x1000ml VE	5,10
MAGGI Sopa PII Fideo 6(12x65g) PR Makro VE	4,67
NESCAFÉ TRADICION 6x500g XI	4,44
CERELAC Sachet 12x800g VE	3,50
MAGGI Caldo De Pollo Dosh 3x3 VE	2,40
CRICRI Chocolate Gragea 20x500g VE	1,40
NESCAFÉ TRADICION Granel 20 XI	1,14
COOFEE-MATE Polvo Original 12x170g XP	0,73
NESTLE Leche en Polvo c/ Vit 25 VE	0,62
CERELAC 10x800g VE	0,46
YUKERY Colado Surt CP 24x113g VE	0,40
CERELAC Lata 12x400g VE	0,29
NESTLE Leche en Polvo Entera 25 VE	0,23

GERBER PASO 3 Cld Manzana MP 6(4x170g)VE	0,08
GERBER PASO 2 Cld Mz+Pera CP 6(4x113g)VE	0,01
COFFEE-MATE ORIGINAL 12x311g MX	0,01
YUKERY Colado Frutas Trop 24x113g N1 VE	0,00
NESTEA Vaso 32 oz 20x500g VE	0,00
NAN HA1 NWH002-1 12x400g VE	0,00
NAN HA2 LWHB011 12x400g VE	0,00
LA LECHERA Leche Entera 12x1L VE	0,00
MAGGI ADOBO Doy Pack 36x200g VE	0,00
GERBER PASO 2 Colado Pera MP 6(4x113g)VE	0,00
GERBER PASO 2 Cld Manzana MP 6(4x113g)VE	0,00
HUESITOS Twist 40x180ml VE	0,00

Fuente. Adquirido en la empresa.

4.1.2.4 EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Las transpaletas y los montacargas son las herramientas utilizadas para ubicar cada producto en respectiva posición. Para las transpaletas se utiliza un modelo Crown PC4500 series, así como para los montacargas se utilizan modelos Crown RD5700 series. (Ver Anexos Página 134).

Gracias a un estudio se determinó que el recorrido diario de las transpaletas es de unos 80 Km debido a que la velocidad promedio de los montacargas es de 10 Km/h y trabajan en promedio 8 horas diarias c/u. Los montacargas pueden ser utilizados hasta 4 horas seguidas y la jornada diaria es de 16 horas teniendo en cuenta que el mismo tarda en cargarse hasta 8 horas. Se estima una vida útil para ambos de hasta 10 años. La unidad de transpaleta costó 129.000 Bs. Y la unidad de montacargas costó 261.440 Bs. Para obtener los costos mensuales se utilizó la vida útil de las máquinas por su valor residual así como los costos de mantenimiento de esta manera se tiene que el costos de mensual de una transpaleta 1.720 Bs así como el del montacargas es 2.610,1 Bs. Dado que el montacargas puede trabajar 4 horas efectivas al día, se determinó la cantidad efectiva de segundos mensuales del montacargas para luego dividir el costo mensual del mismo entre la

cantidad obtenida anteriormente y luego multiplicarlo por el tiempo promedio de elevación por nivel para obtener el costo de elevar el montacargas siendo este un total de 0,12563056 Bs/nivel. Debido a que el transpaleta recorre 80 Km diarios, se determinó la cantidad efectiva de segundos mensuales del transpaleta para luego dividir el costo mensual del mismo entre la cantidad obtenida anteriormente y de esta manera se obtiene el costo por metros del transpaleta el cual arrojo como resultado 0,0018 Bs/m.

4.1.4 UBICACIÓN ACTUAL DE LOS PRODUCTOS

Para cada tipo de producto diferente dentro del almacén existe una ubicación específica, en la actualidad cada vez que llega un producto al almacén, este debe dirigirse un área predeterminada para el mismo. Estas áreas también varían de acuerdo al nivel al que esta elevado el producto. Para entender mejor la distribución actual de los productos en el almacén se hace una breve descripción de cada nivel dentro del mismo.

Nivel 1

En el siguiente Layout se puede observar que la totalidad de los productos están distribuidos por todo el nivel. Por ser el primer nivel, se puede ver que los racks al fondo no se encuentran disponibles. Se puede apreciar las veinte puertas y la zona donde se posiciona temporalmente, lo que se carga o descarga. Se dispone de separación en la zona de picking con el propósito de facilitar el tránsito de los equipos de carga. (Ver figura N°3)

Nivel 2

En este Layout se puede observar que la totalidad de los productos están distribuidos por todo el nivel, en el área de picking del nivel 1, existe una separación entre los estantes con el propósito de facilitar el tránsito de los equipos de carga, donde no se puede utilizar esa posición, debido a la altura de dichos equipos tampoco puede ser utilizada en este nivel y en este nivel tampoco puede ser utilizada debido a la altura de dichos equipos. En este nivel se puede apreciar que los racks del fondo se encuentran disponibles (a diferencia del nivel 1). No hay restricción de peso en este nivel. (Ver figura N°4)

Nivel 3

En este Layout se puede observar que la totalidad de los productos están distribuidos por todo el nivel, en el área de picking del nivel 1, existe una separación entre los estantes con el propósito de facilitar el tránsito de los equipos de carga, donde no se puede utilizar esa posición, debido a la altura de dichos equipos tampoco puede ser utilizada en este nivel y en este nivel tampoco puede ser utilizada debido a la altura de dichos equipos. En este nivel se puede apreciar que los racks del fondo se encuentran disponibles. No hay restricción de peso en este nivel. (Ver figura N°5)

Nivel 4

En este Layout se puede observar que la totalidad de la clasificación de los productos están distribuidos por todo el nivel, en este nivel se puede hacer uso de las posiciones ubicadas en la zona de picking del nivel. En este nivel se puede apreciar que los racks del fondo se encuentran disponibles. No se puede almacenar, paletas con un peso superior a 700 Kg. (Ver figura N°6)

Nivel 5

En este Layout se puede observar que la totalidad de la clasificación de los productos están distribuidos por todo el nivel, en este nivel se puede hacer uso de las posiciones ubicadas en la zona de picking del nivel. En este nivel se puede apreciar que los racks del fondo se encuentran disponibles. No se puede almacenar, paletas con un peso superior a 700 Kg. (Ver figura N°7)

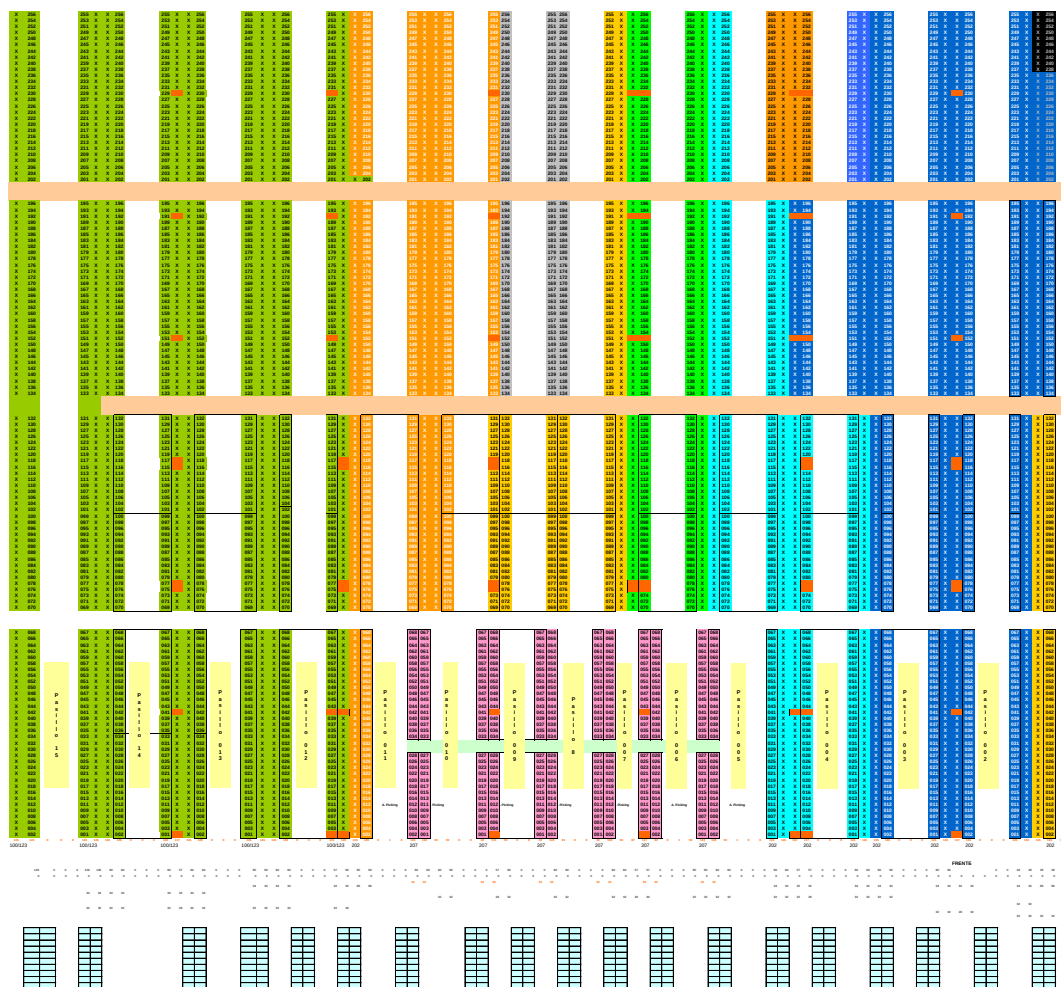
Nivel 6

En este Layout se puede observar que la totalidad de la clasificación de los productos están distribuidos por todo el nivel, en este nivel se puede hacer uso de las posiciones ubicadas en la zona de picking del nivel. En este nivel se puede apreciar que los racks del fondo se encuentran disponibles. No se puede almacenar, paletas con un peso superior a 700 Kg. (Ver figura N°8)

Nivel 7

En este Layout se puede observar que la totalidad de la clasificación de los productos están distribuidos por todo el nivel, en este nivel se puede hacer uso de las posiciones ubicadas en la zona de picking del nivel. En este nivel se puede apreciar que los racks del fondo no se encuentran disponibles. No se puede almacenar, paletas con un peso superior a 700 Kg. (Ver figura N°9)

Figura N°3 Ubicación predeterminedada en el nivel 1



POSICIONES

MP / ME

Separación Almacenes

Picking

1 Lácteos

2 Bebidas

3 Culinarios

4 Colados

5 Cereal-Fórmula

6 UHT

7 Cond.Nesc.

Bloqueada



Columnas



Zona de carga-descarga

X

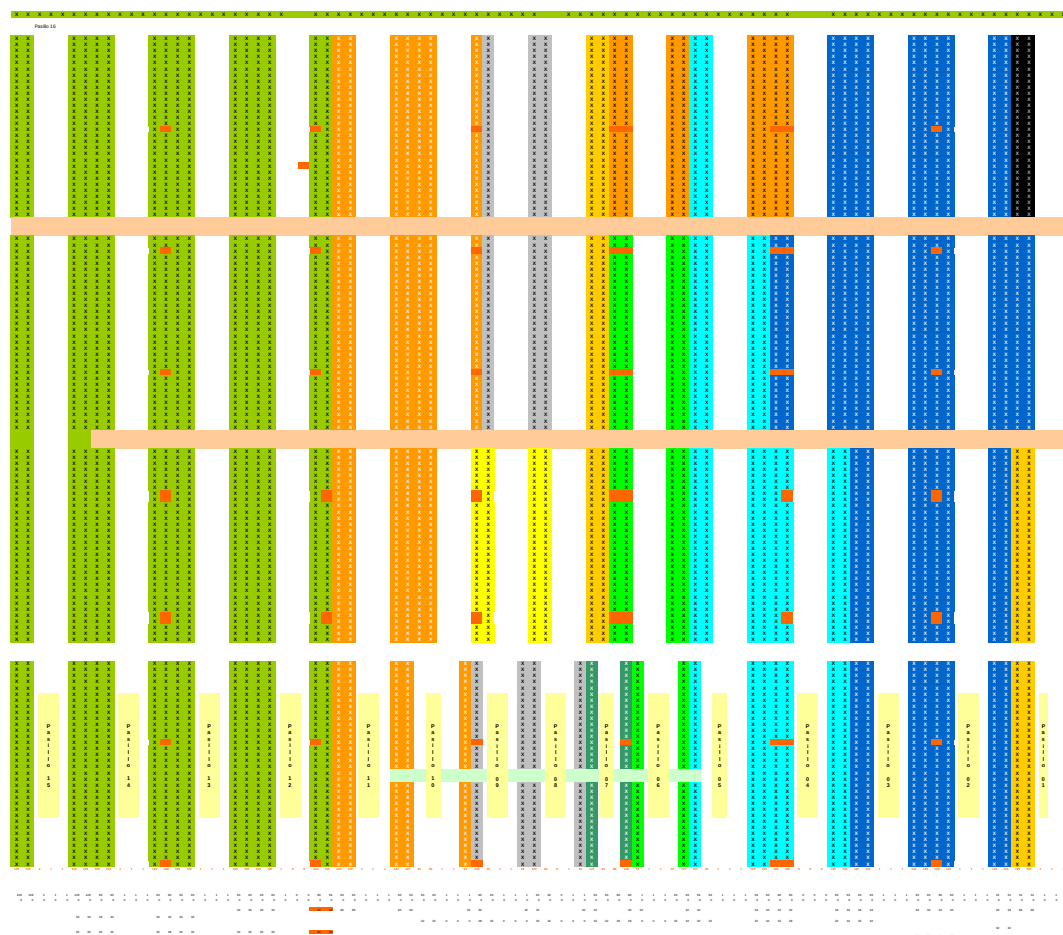
Posición de rack



Túnel

Fuente. Adquirido en la Empresa

Figura N°4. Ubicación predeterminada de productos en el nivel 2



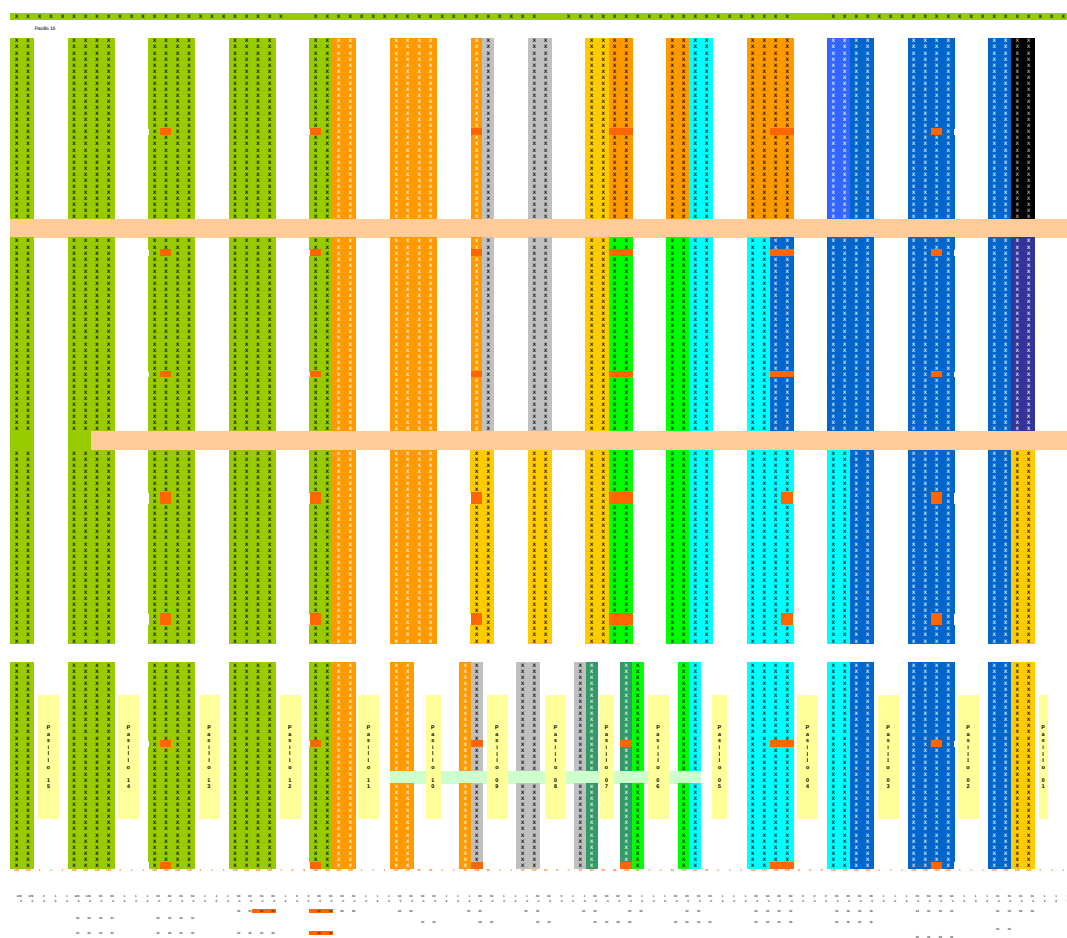
POSICIONES

MP / ME
Separación
Almacenes
Picking
1 Lácteos
2 Bebidas
3 Culinarios
4 Colados
5 Cereal-Fórm
6 UHT
7 Cond.Nesc.
Bloqueada

	Columnas
	Zona de carga-descarga
X	Posición de rack
	Túnel

Fuente. Adquirido en la Empresa.

Figura N°5. Ubicación predeterminedada de productos en el nivel 3



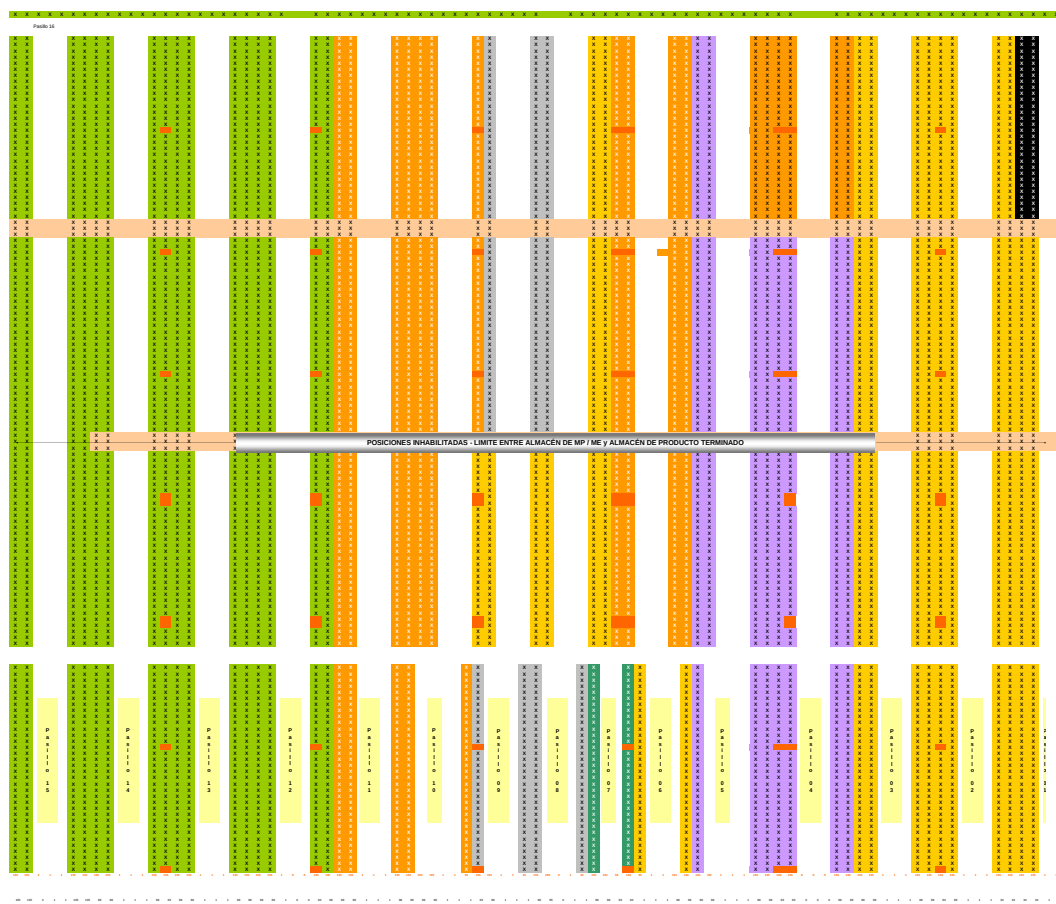
POSICIONES

MP / ME
Separación Almacenes
Picking
1 Lácteos
2 Bebidas
3 Culinarios
4 Colados
5 Cereal-Fórm
6 UHT
7 Cond.Nesc.
Bloqueada

	Columnas
	Zona de carga-descarga
X	Posición de rack
	Túnel

Fuente. Adquirido en la Empresa

Figura N°6. Ubicación predeterminada de productos en el nivel 4



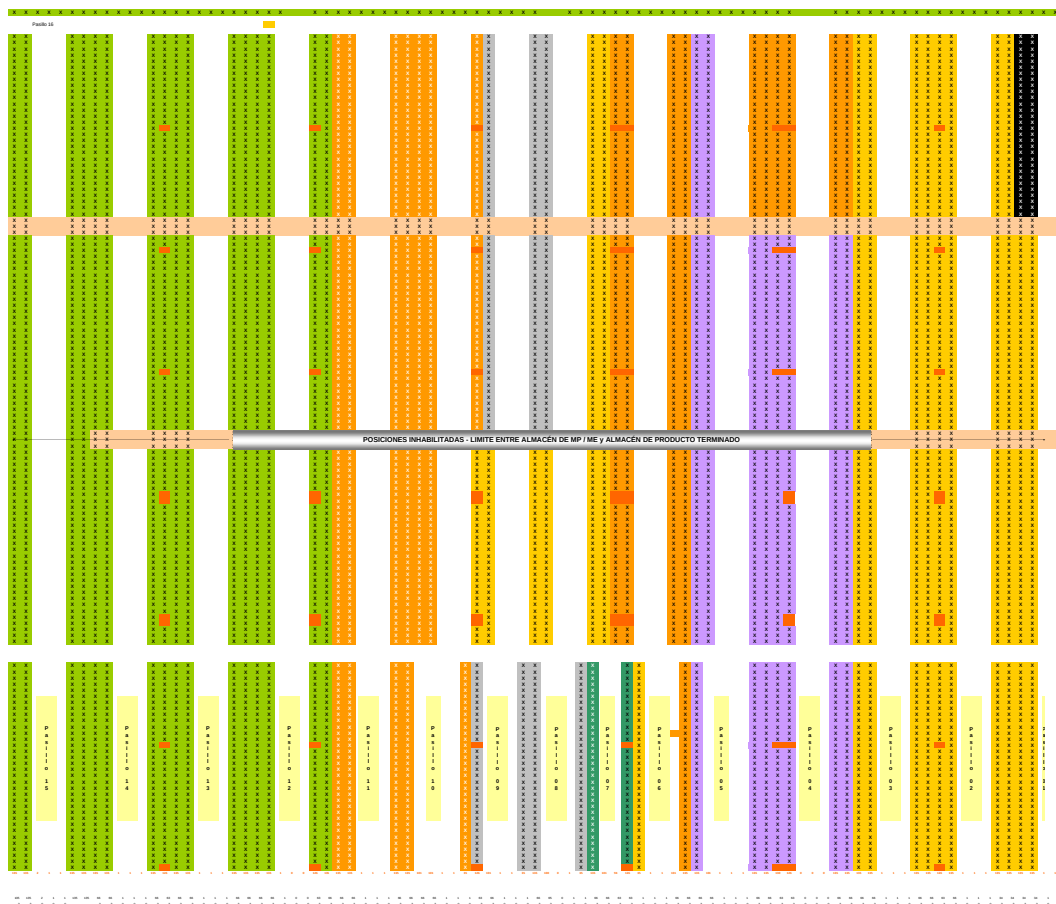
POSICIONES

MP / ME
Separación Almacenes
Picking
1 Lácteos
2 Bebidas
3 Culinarios
4 Colados
5 Cereal-Fórm
6 UHT
7 Cond.Nesc.
Bloqueada

	Columnas
	Zona de carga-descarga
X	Posición de rack
	Túnel

Fuente. Adquirido en la Empresa

Figura N°7. Ubicación predeterminada de productos en el nivel 5



POSICIONES

MP / ME

Separación Almacenes

Picking

1 Lácteos

2 Bebidas

3 Culinarios

4 Colados

5 Cereal-Fórm

6 UHT

7 Cond.Nesc.

Bloqueada

Columnas

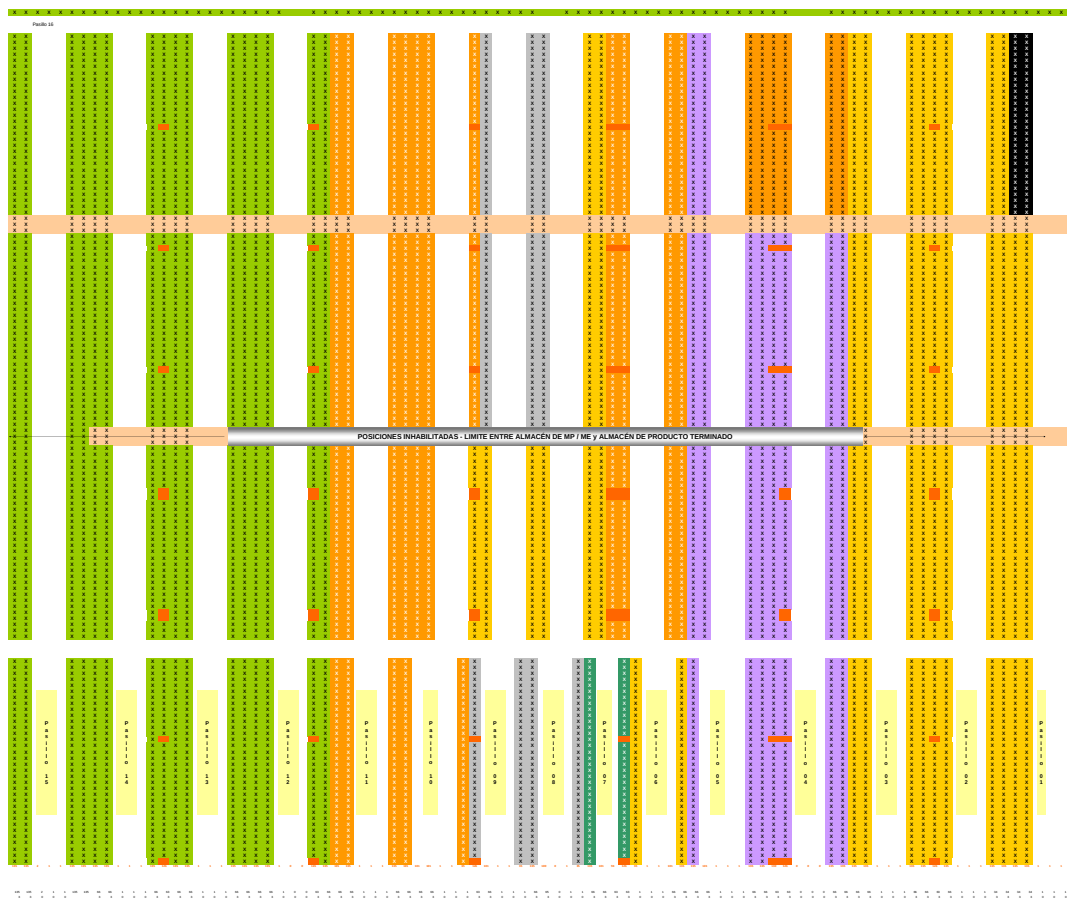
Zona de carga-descarga

X Posición de rack

Túnel

Fuente. Adquirido en la Empresa

Figura N°8. Ubicación predeterminada de productos en el nivel 6



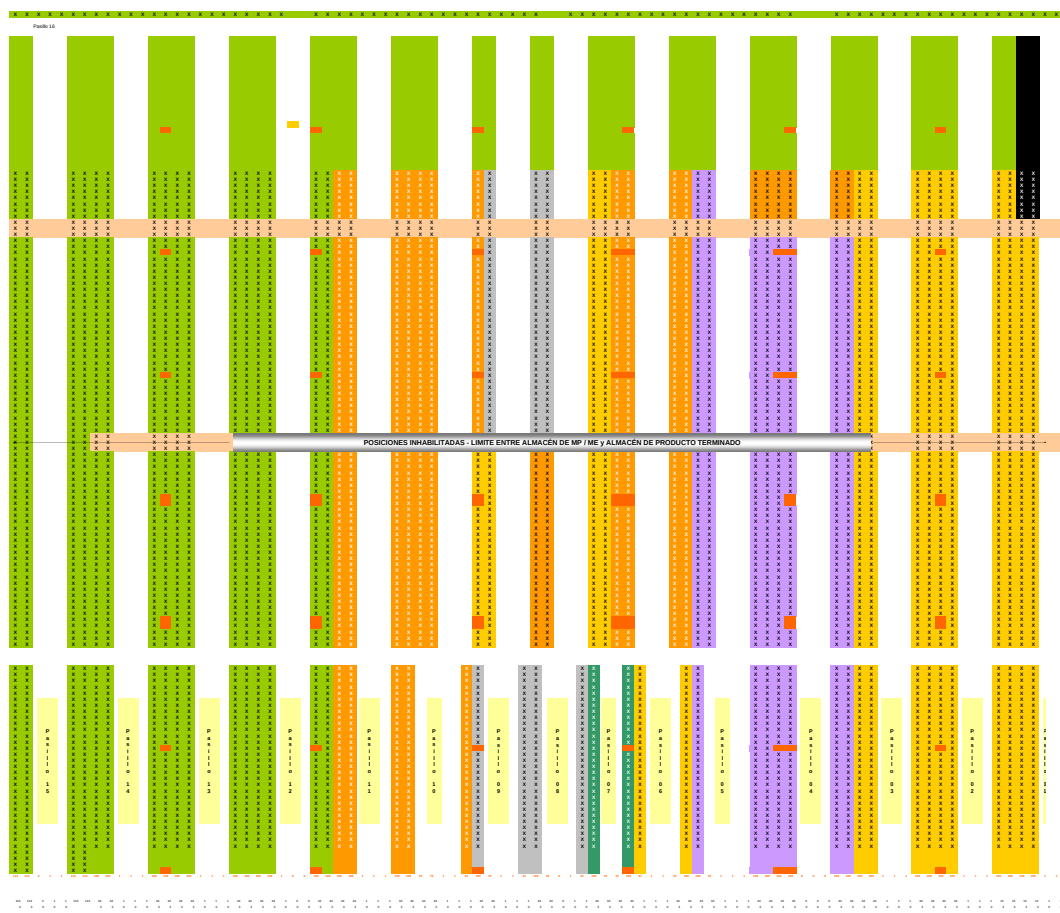
POSICIONES

Diagrama de la distribución de racks en un almacén. El espacio está dividido en zonas y columnas:

- Columnas:** Representadas por rectángulos azules.
- Zona de carga-descarga:** Representada por un rectángulo verde en el centro.
- Posición de rack:** Indicada por una 'X' roja en la columna 3.
- Túnel:** Representado por un rectángulo naranja en la parte superior.
- Columnas numeradas (de izquierda a derecha):**
 - 1 Lácteos
 - 2 Bebidas
 - 3 Culinarios
 - 4 Colados
 - 5 Cereal-Fórm
 - 6 UHT
 - 7 Cond. Nesc.
- Áreas adicionales:**
 - MP / ME (Superior izquierdo)
 - Separación Almacenes (Superior izquierdo)
 - Bloqueada (Inferior izquierdo)

Fuente. Adquirido en la Empresa

Figura N°9. Ubicación predeterminada de productos en el nivel 7



POSICIONES

MP / ME

Separación Almacenes

Picking

1 Lácteos

2 Bebidas

3 Culinarios

4 Colados

5 Cereal-Fórmula

6 UHT

7 Cond. Nesc. Cond. Nesc. Cond. Nesc.

Bloqueada

Columnas

Zona de carga-descarga

X Posición de rack

Túnel

Fuente. Adquirido en la Empresa

4.1.5 DIAGNOSTICO ACTUAL

El Centro de Distribución es un almacén de productos que presenta como principal problema su distribución de productos dentro del almacén, como se puede ver en lo mostrado anteriormente se manejan aproximadamente 140 productos de manera diferente agrupados en diferentes tipos, como lo son materia prima, lácteos, bebidas, culinarios, colados, cereal, uht y cond. Nesc. Todos estos tipos de productos, según la empresa, deben ir almacenados en un layout⁴ ya estructurado por ellos mismos.

En la mayoría de los casos los transpaleta toman la carga, la lleva a su pasillo respectivo y en su lugar respectivo, la deja ubicada en el suelo para que llegue un montacargas y la eleve a su respectiva posición. Esto no ocurre así en el área de picking debido a que esta se encuentra al nivel del suelo y no es necesaria elevarla. Para cualquier otra posición (incluyendo los primeros niveles) que no sean de picking es necesario utilizar el montacargas.

4.2 DESARROLLO DE LA PROPUESTA.

Para lograr el objetivo de este Trabajo Especial de Grado, así como solucionar el problema planteado se estudiaron las posibles soluciones que se pueden implementar en un almacén con el fin de disminuir los costos por manejo de materiales. Observando y detallando los movimientos de los montacargas y las transpaletas se pudo detallar la cantidad de tiempo que se pierde debido a la distribución ineficiente de los productos dentro del almacén. Se tomó la decisión de ofrecer una propuesta, la cual consiste en ubicar los productos de una manera distinta, de tal forma que los costos incurridos por manejo de materiales disminuyan y se obtenga un ahorro con respecto a la situación actual.

⁴ Layout: Término inglés con el que se conocen en diseño los bocetos o maquetas bien acabados

Para que la redistribución de productos tenga éxito, los productos deben estar ubicados de forma tal que generen menor costo al momento de buscarlos. Para ello hay que hacer un estudio de las rutas en las que se mueven los montacargas y transpaletas y asociarlos a sus respectivos costos. Luego se propone tomar los productos con mayor flujo dentro del almacén, ubicarlos donde estos costos sean menores con la intención de que el costo los productos de mayor flujo sea el menor posible.

4.2.1 DISTANCIA ENTRE PUERTA Y POSICIÓN

Para el desarrollo de la propuesta de una nueva distribución de productos, se hizo un análisis completo de las rutas que recorren las transpaletas y los montacargas.

Se muestran las tablas referentes las distancias que se encuentran entre los principales racks del almacén hasta cada puerta (Ver tablas en anexos páginas 117-123), mostrando cada código de rack al igual que cada pasillo. Por ejemplo: en 001001n los primeros tres números indican el pasillo y los siguientes tres números indican la posición de rack mientras que Me1 es el número de puerta entonces esto significa que la distancia que hay entre la puerta N°1 y el primer rack del primer pasillo es de 9,65 metros.

Gráficamente también se puede visualizar en la figura N° 10 donde se demuestra al azar una posición y la distancia que se es recorrida para llegar a esta tanto como de recepción hasta el despacho. De color verde esta la recepción, así como de color azul está el despacho.

Figura N°10. Distancia entre puertas y rack.



Fuente. Elaboración Propia.

Escala
1:933

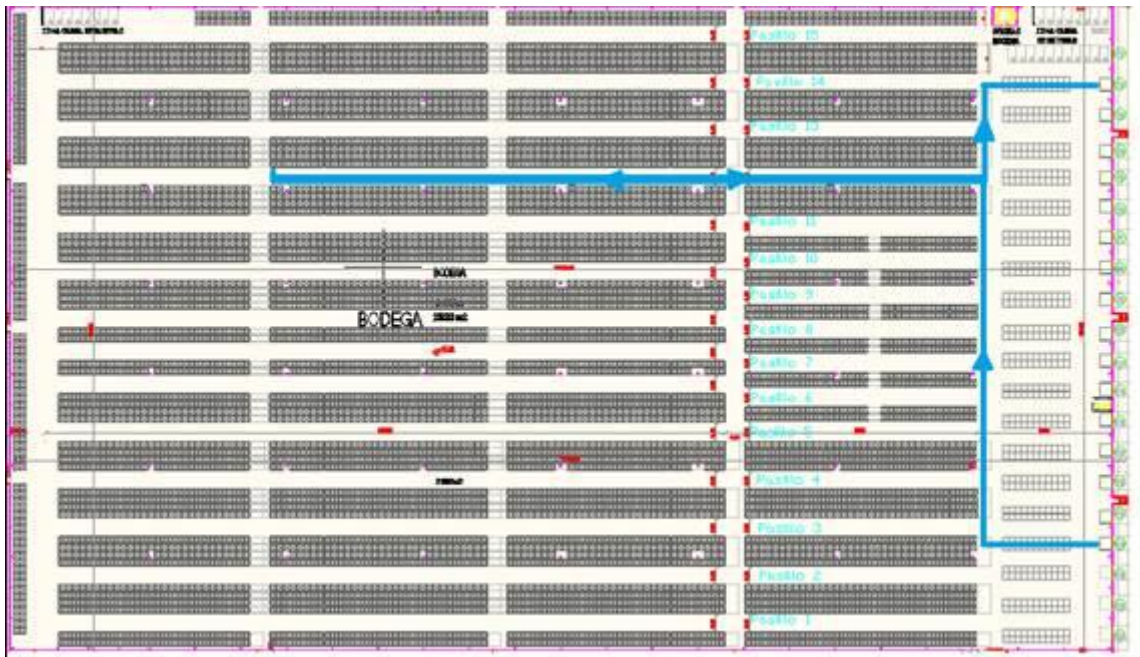
Todas las distancias mostradas en las tablas corresponden al primer nivel de rack del almacén, es decir, la distancia que existe entre la puerta y el rack que se encuentra a nivel del suelo. Si se desea obtener las distancias para cada nivel entonces, el montacargas solo debe elevarse un total de 1,76 metros por cada nivel, es decir si desea llegar al séptimo nivel, entonces debe elevarse 12,32 metros. Y si se desea obtener la distancia que hay desde la una puerta a algún nivel solo hay que añadirle la altura del nivel a la distancia entre puerta y rack.

4.2.2 DETERMINACIÓN DE LAS MEJORES POSICIONES.

4.2.2.1 CÁLCULO DE COSTOS POR POSICIÓN

Para el cálculo de los costos por cada posición se toma la sumatoria de todas las distancias referentes a la posición a la cual se desea calcular los costos para luego de obtener este resultado se procede a asociarlo al costo del transpaleta donde si a su vez necesita ser elevado se también se le asocia el costo de elevación del montacargas. (Ver figura N°11).

Figura N°11. Distancia asociada con costos.



Fuente. Elaboración Propia.

Escala 1:1284

Utilizando los costos asociados a cada metro y por elevación para cada rack se obtuvo cada uno de los costos para los principales racks del almacén. Un ejemplo de esto es para el pasillo nueve en la primera posición (009001n) se sumó las distancias de entrada y las distancias de salida multiplicándolo por el factor de costos por metro. En este caso es el nivel 1 así que no se le agrega ningún costo por elevarlo. (Ver tablas en anexos págs. 121-130).

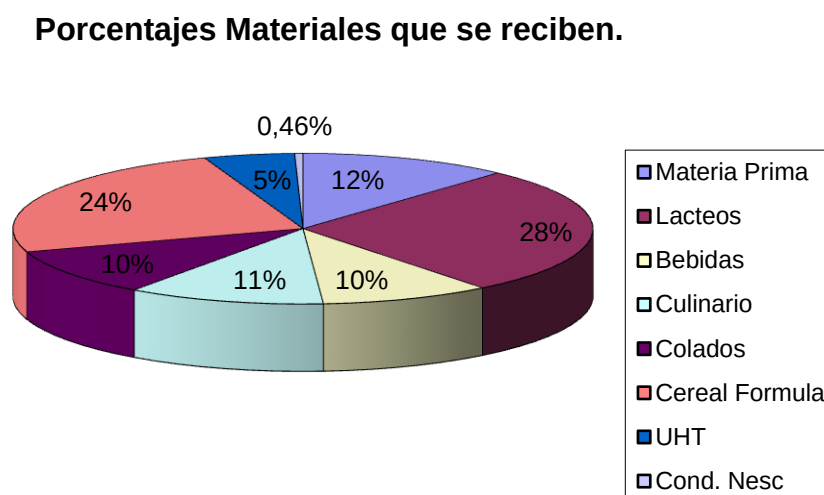
Tabla N°5. Costo del montacargas por nivel.

Nivel	Costo x Nivel
Nivel 2	0,12563056
Nivel 3	0,25126112
Nivel 4	0,37689168
Nivel 5	0,50252224
Nivel 6	0,62815280
Nivel 7	0,75378336

Fuente. Elaboración Propia.

Aquella posición con menores costos serán tomadas como prioridad para llenar aquellos productos con mayor demanda y a su vez llenándolas con la cantidad entrante, así pues se tomó la cantidad entrante y se llevó a porcentajes para obtener una cantidad porcentual de cuanto ocupa o puede ocupar ese tipo de producto dentro del almacén obteniendo como resultado una nueva distribución de la mercancía dentro del almacén. Los porcentajes de estos productos son:

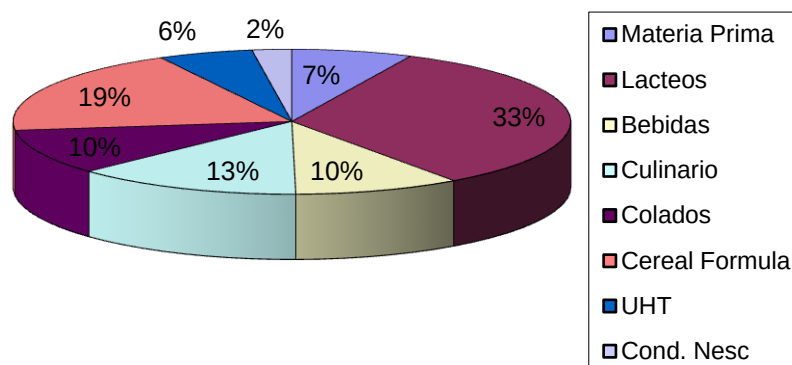
Figura N°12 Porcentajes de materiales que se reciben.



Fuente. Elaboración Propia.

Figura N°13 Porcentajes de materiales que se distribuyen.

Porcentajes de Materiales que se distribuyen.



Fuente. Elaboración Propia

La cantidad de material dentro del almacén puede cambiar a través del tiempo, es por eso que durante el año el almacén puede estar lleno entre 50% y 100%. A partir de esta realidad se realizaron distintas distribuciones con respecto a la manera de distribuir los productos dentro del almacén. A continuación se muestra un layout de cómo deberían estar distribuidos los productos por cada tipo si el almacén está a un 50%, 75% y 100% de su capacidad.

4.3 REDISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS.

Los criterios utilizados para la reubicación de los productos fueron:

- **Costos:** Cada posición dentro del almacén tiene asociado un costo dependiendo de la distancia y la altura que existe entre la puerta de recepción, la posición y la puerta de despacho, adicionalmente existen 10 puertas de entrada y 10 de salida, esto significa que cada posición puede tener hasta 100 costos asociados, es por esto que conocer el costo asociado a cada rack cobra importancia debido a que las posiciones cercanas a las puertas tendrán un menor costo que aquellas que no lo están.

- **Demanda:** Es el principal criterio utilizado ya que este indica cuales materiales son despachados con mayor frecuencia. Debido a que ya se obtuvieron las posiciones más económicas, la demanda indicara el orden en el cual se colocaran los productos dentro del almacén colocando los que se despachan con mayor frecuencia en estas posiciones.
- **Cantidades:** Este es el segundo criterio de almacenaje, se utiliza para calcular que porcentaje de producto existe en el almacén. La demanda actúa en conjunto con las cantidades, debido a que esta dice el orden y luego la cantidad identifica cuanto producto se colocara en las posiciones más económicas del Centro de Distribución.

El Centro de Distribución, por lo general, no se encuentra completamente lleno, es decir, no usa el 100% de su capacidad, debido a esto, los productos no son ubicados en las posiciones más eficientes, así pues se hicieron varias suposiciones de la cantidad de uso (50%,75%,100%) del almacén con la intención de lograr que para cada porcentaje sea el óptimo y de esta manera lograr disminuir los costos y los tiempos a niveles mínimos. En todas las suposiciones se utilizaron los mismos criterios de distribución, de manera que cada una de ellas tuviera la misma estructura para lograr la homogeneidad del mismo.

Los colores que se visualizan en la siguiente figura representan estos tipos de producto:

Picking
Materia prima
Lácteos
Bebidas
Culinario
Colados
Cereal
UHT
Condimentos
Nescafé

4.3.1 NUEVO LAYOUT DE PRODUCTOS AL 50%

Nivel 1

En el siguiente Layout se puede observar que la totalidad de los productos están distribuidos por todo el nivel exceptuando los Condimentos Nescafé. Por ser el primer nivel, se puede apreciar que los racks al fondo no se encuentran disponibles. Se puede apreciar las veinte puertas y la zona donde se posiciona temporalmente, lo que se carga o descarga. Se dispone de separación en la zona de picking con el propósito de facilitar el tránsito de los equipos de carga. Nivel parcialmente lleno, debido a que solo se desea trabajar con una distribución de solo 50%. (Ver figura N°14)

Nivel 2

En este Layout se puede observar que la totalidad de los productos están distribuidos por todo el nivel exceptuando los Condimentos Nescafé y los UHT, en el área de picking del nivel 1, existe una separación entre los estantes con el propósito de facilitar el tránsito de los equipos de carga, donde no se puede utilizar esa posición, debido a la altura de dichos equipos tampoco puede ser utilizada en este nivel y en este nivel tampoco puede ser utilizada debido a la altura de dichos equipos. En este nivel se puede apreciar que los racks del fondo se encuentran disponibles (a diferencia del nivel 1). No hay restricción de peso en este nivel. Nivel parcialmente lleno, debido a que solo se desea trabajar con una distribución de solo 50%. (Ver figura N°15)

Nivel 3

En este Layout se puede observar que la totalidad de los productos están distribuidos por todo el nivel exceptuando los Condimentos Nescafé, en el área de picking del nivel 1, existe una separación entre los estantes con el propósito de facilitar el tránsito de los equipos de carga, donde no se puede utilizar esa posición, debido a la altura de dichos equipos tampoco puede ser utilizada en este nivel y en este nivel tampoco puede ser utilizada debido a la altura de dichos equipos. En este nivel se puede apreciar que los racks del fondo se encuentran disponibles. No hay restricción de peso en este nivel. Nivel parcialmente lleno, debido a que solo se desea trabajar con una distribución de solo 50%. (Ver figura N°16)

Nivel 4

En este Layout se puede observar que la totalidad de la clasificación de los productos están distribuidos por todo el nivel exceptuando los Condimentos Nescafé, en este nivel se puede hacer uso de las posiciones ubicadas en la zona de picking del nivel. En este nivel se puede apreciar que los racks del fondo se encuentran disponibles. No se puede almacenar, paletas con un peso superior a 700 Kg. Nivel parcialmente lleno, debido a que solo se desea trabajar con una distribución de solo 50%. (Ver figura N°17)

Nivel 5

En este Layout se puede observar que la totalidad de la clasificación de los productos están distribuidos por todo el nivel exceptuando los Condimentos Nescafé, en este nivel se puede hacer uso de las posiciones ubicadas en la zona de picking del nivel. En este nivel se puede apreciar que los racks del fondo se encuentran disponibles. No se puede almacenar, paletas con un peso superior a 700 Kg. Nivel parcialmente lleno, debido a que solo se desea trabajar con una distribución de solo 50%. (Ver figura N°18)

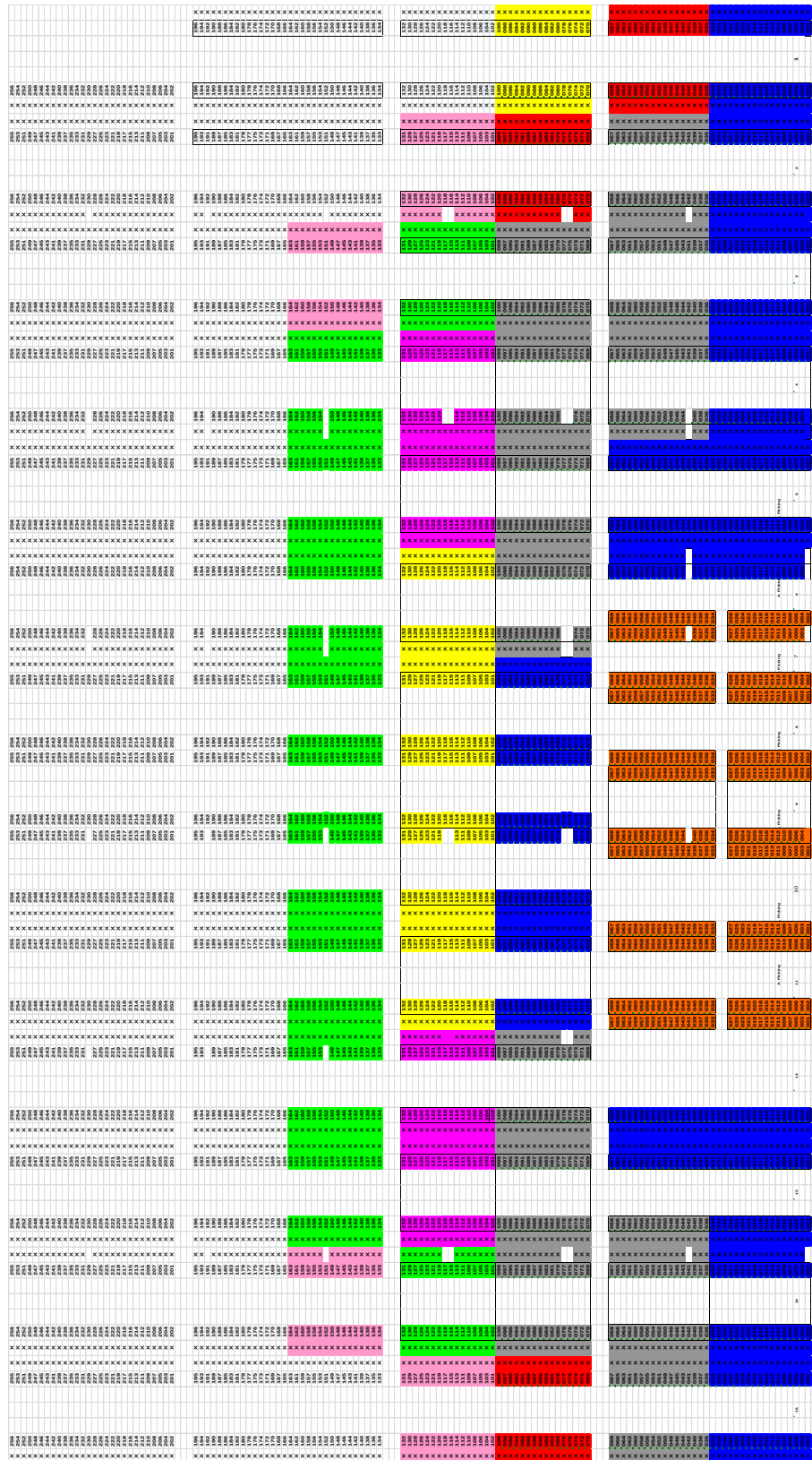
Nivel 6

En este Layout se puede observar que la totalidad de la clasificación de los productos están distribuidos por todo el nivel exceptuando los Condimentos Nescafé, en este nivel se puede hacer uso de las posiciones ubicadas en la zona de picking del nivel. En este nivel se puede apreciar que los racks del fondo se encuentran disponibles. No se puede almacenar, paletas con un peso superior a 700 Kg. Nivel parcialmente lleno, debido a que solo se desea trabajar con una distribución de solo 50%. (Ver figura N°19)

Nivel 7

En este Layout se puede observar que la totalidad de la clasificación de los productos están distribuidos por todo el nivel exceptuando los UHT y las Bebidas, en este nivel se puede hacer uso de las posiciones ubicadas en la zona de picking del nivel. En este nivel se puede apreciar que los racks del fondo no se encuentran disponibles. No se puede almacenar, paletas con un peso superior a 700 Kg. Nivel parcialmente lleno, debido a que solo se desea trabajar con una distribución de solo 50%. (Ver figura N°20).

Figura N°14. Ubicación de productos en el nivel 1



Fuente. Elaboración propia.

Figura N°15. Ubicación de productos en el nivel 2



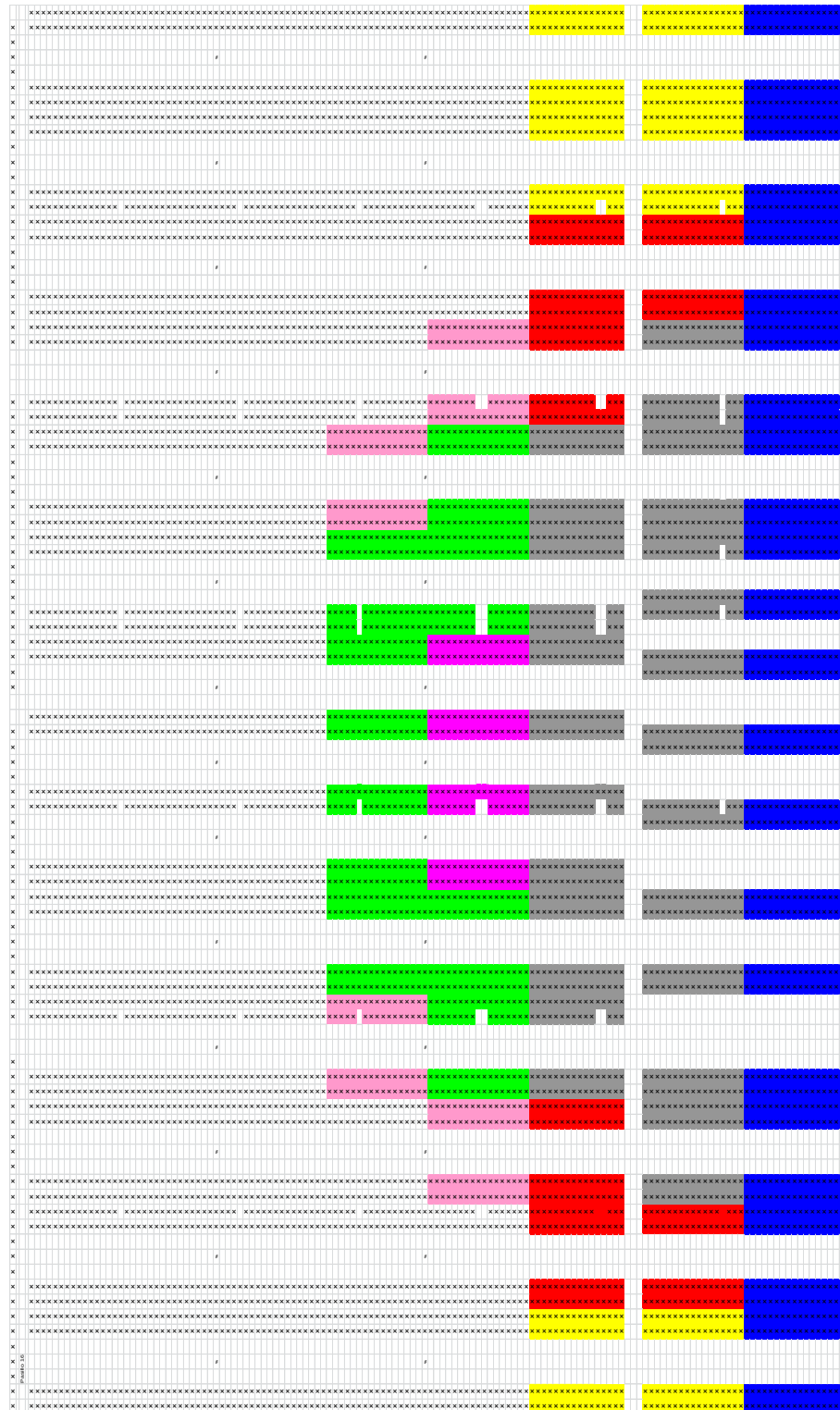
Fuente. Elaboración Propi

Figura N°16. Ubicación de productos en el nivel 3



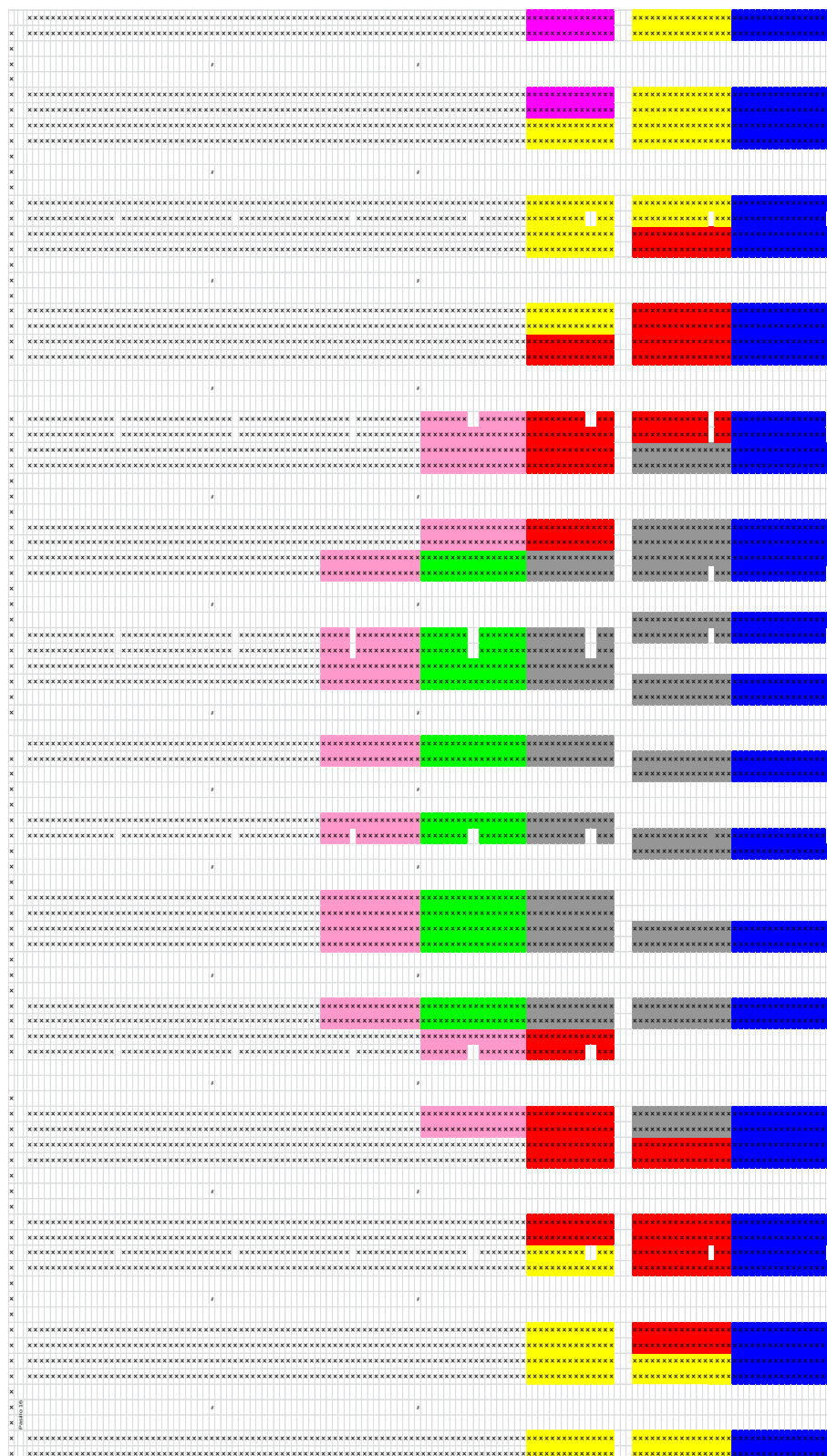
Fuente. Elaboración Propia.

Figura N°17. Ubicación de productos en el nivel 4



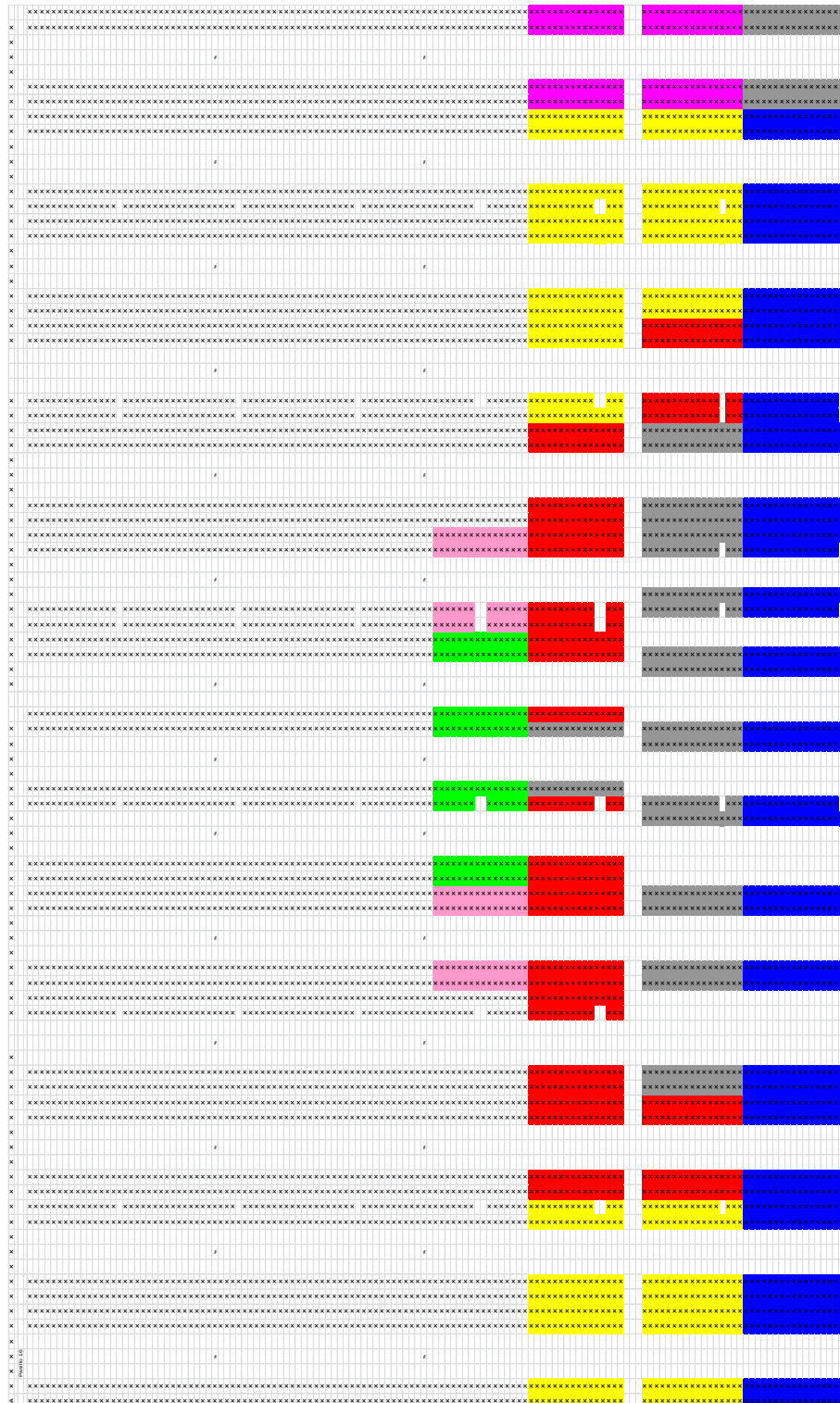
Fuente. Elaboración Propia

Figura N°18. Ubicación de productos en el nivel 5



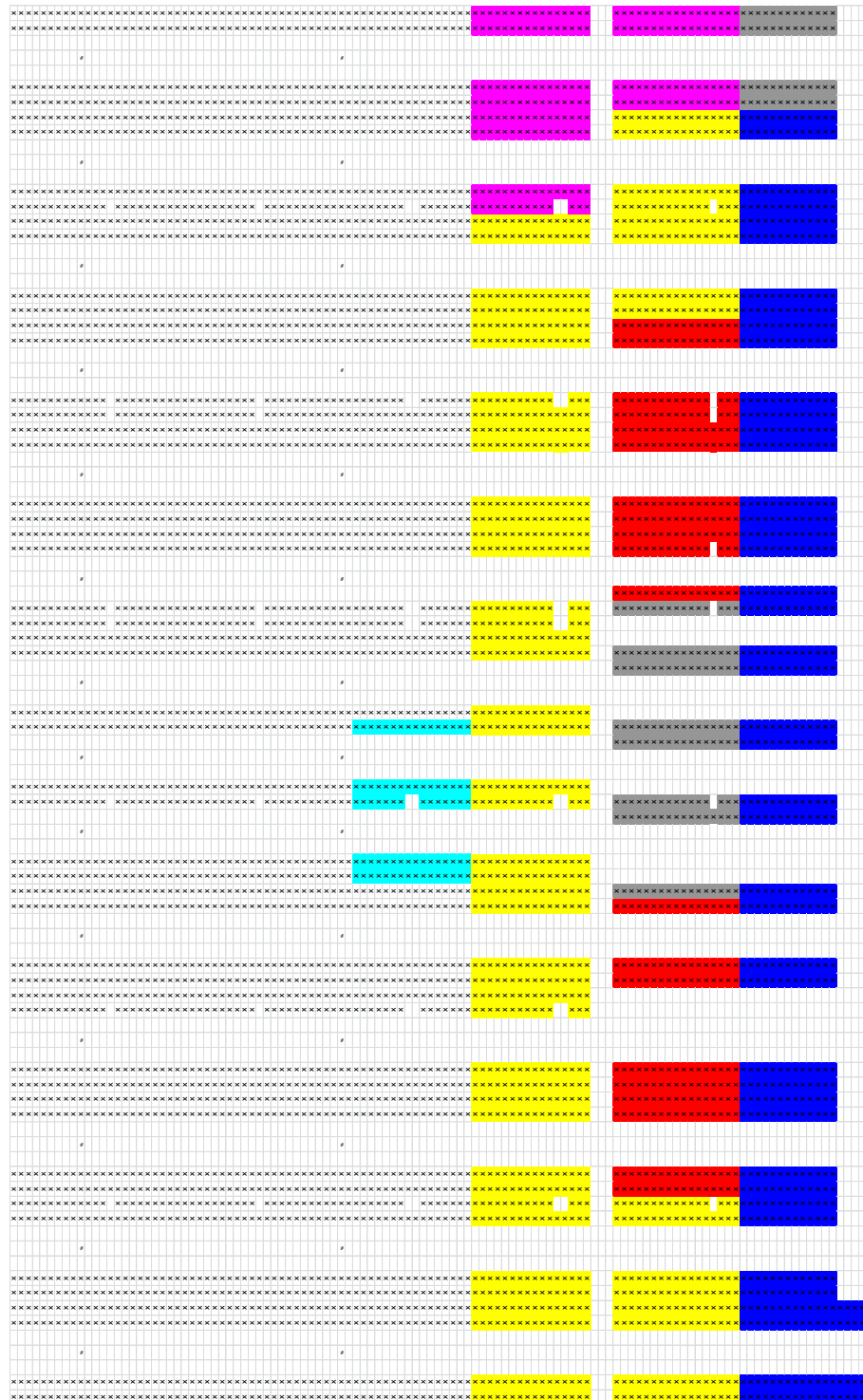
Fuente. Elaboración Propia

Figura N°19. Ubicación de productos en el nivel 6



Fuente. Elaboración Propia

Figura N°20. Ubicación de productos en el nivel 7



Fuente. Elaboración Propia

4.3.2 NUEVO LAYOUT DE PRODUCTOS AL 75%

Nivel 1

En el siguiente Layout se puede observar que la totalidad de los productos están distribuidos por todo el nivel exceptuando los Condimentos Nescafé. Por ser el primer nivel, se puede apreciar que los racks al fondo no se encuentran disponibles. Se puede apreciar las veinte puertas y la zona donde se posiciona temporalmente, lo que se carga o descarga. Se dispone de separación en la zona de picking con el propósito de facilitar el tránsito de los equipos de carga. Nivel parcialmente lleno, debido a que solo se desea trabajar con una distribución de solo 75%. (Ver figura N°21)

Nivel 2

En este Layout se puede observar que la totalidad de los productos están distribuidos por todo el nivel, en el área de picking del nivel 1, existe una separación entre los estantes con el propósito de facilitar el tránsito de los equipos de carga, donde no se puede utilizar esa posición, debido a la altura de dichos equipos tampoco puede ser utilizada en este nivel y en este nivel tampoco puede ser utilizada debido a la altura de dichos equipos. En este nivel se puede apreciar que los racks del fondo se encuentran disponibles (a diferencia del nivel 1). No hay restricción de peso en este nivel. Nivel parcialmente lleno, debido a que solo se desea trabajar con una distribución de solo 75%. (Ver figura N°22)

Nivel 3

En este Layout se puede observar que la totalidad de los productos están distribuidos por todo el nivel exceptuando los Condimentos Nescafé, en el área de picking del nivel 1, existe una separación entre los estantes con el propósito de facilitar el tránsito de los equipos de carga,

donde no se puede utilizar esa posición, debido a la altura de dichos equipos tampoco puede ser utilizada en este nivel y en este nivel tampoco puede ser utilizada debido a la altura de dichos equipos. En este nivel se puede apreciar que los racks del fondo se encuentran disponibles. No hay restricción de peso en este nivel. Nivel parcialmente lleno, debido a que solo se desea trabajar con una distribución de solo 75%. (Ver figura N°23)

Nivel 4

En este Layout se puede observar que la totalidad de la clasificación de los productos están distribuidos por todo el nivel exceptuando los Condimentos Nescafé, en este nivel se puede hacer uso de las posiciones ubicadas en la zona de picking del nivel. En este nivel se puede apreciar que los racks del fondo se encuentran disponibles. No se puede almacenar, paletas con un peso superior a 700 Kg. Nivel parcialmente lleno, debido a que solo se desea trabajar con una distribución de solo 75%. (Ver figura N°24)

Nivel 5

En este Layout se puede observar que la totalidad de la clasificación de los productos están distribuidos por todo el nivel exceptuando los Condimentos Nescafé, en este nivel se puede hacer uso de las posiciones ubicadas en la zona de picking del nivel. En este nivel se puede apreciar que los racks del fondo se encuentran disponibles. No se puede almacenar, paletas con un peso superior a 700 Kg. Nivel parcialmente lleno, debido a que solo se desea trabajar con una distribución de solo 75%. (Ver figura N°25)

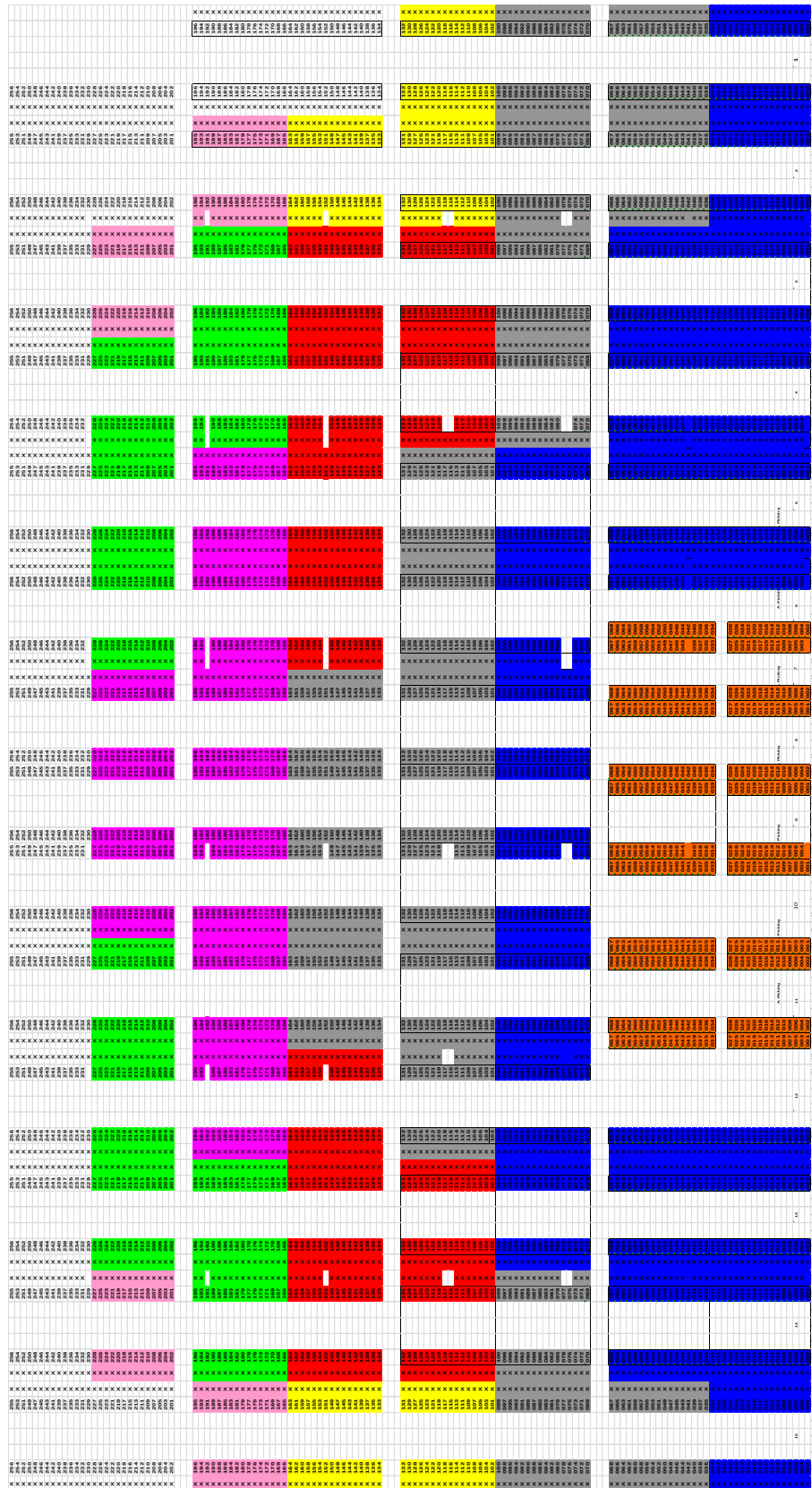
Nivel 6

En este Layout se puede observar que la totalidad de la clasificación de los productos están distribuidos por todo el nivel exceptuando las Bebidas, en este nivel se puede hacer uso de las posiciones ubicadas en la zona de picking del nivel. En este nivel se puede apreciar que los racks del fondo se encuentran disponibles. No se puede almacenar, paletas con un peso superior a 700 Kg. Nivel parcialmente lleno, debido a que solo se desea trabajar con una distribución de solo 75%. (Ver figura N°26)

Nivel 7

En este Layout se puede observar que la totalidad de la clasificación de los productos están distribuidos por todo el nivel exceptuando los Condimentos Nescafé, en este nivel se puede hacer uso de las posiciones ubicadas en la zona de picking del nivel. En este nivel se puede apreciar que los racks del fondo no se encuentran disponibles. No se puede almacenar, paletas con un peso superior a 700 Kg. Nivel parcialmente lleno, debido a que solo se desea trabajar con una distribución de solo 75%. (Ver figura N°27)

Figura N°21. Ubicación de productos en el nivel 1



Fuente. Elaboración Propia

Figura N°22. Ubicación de productos en el nivel 2



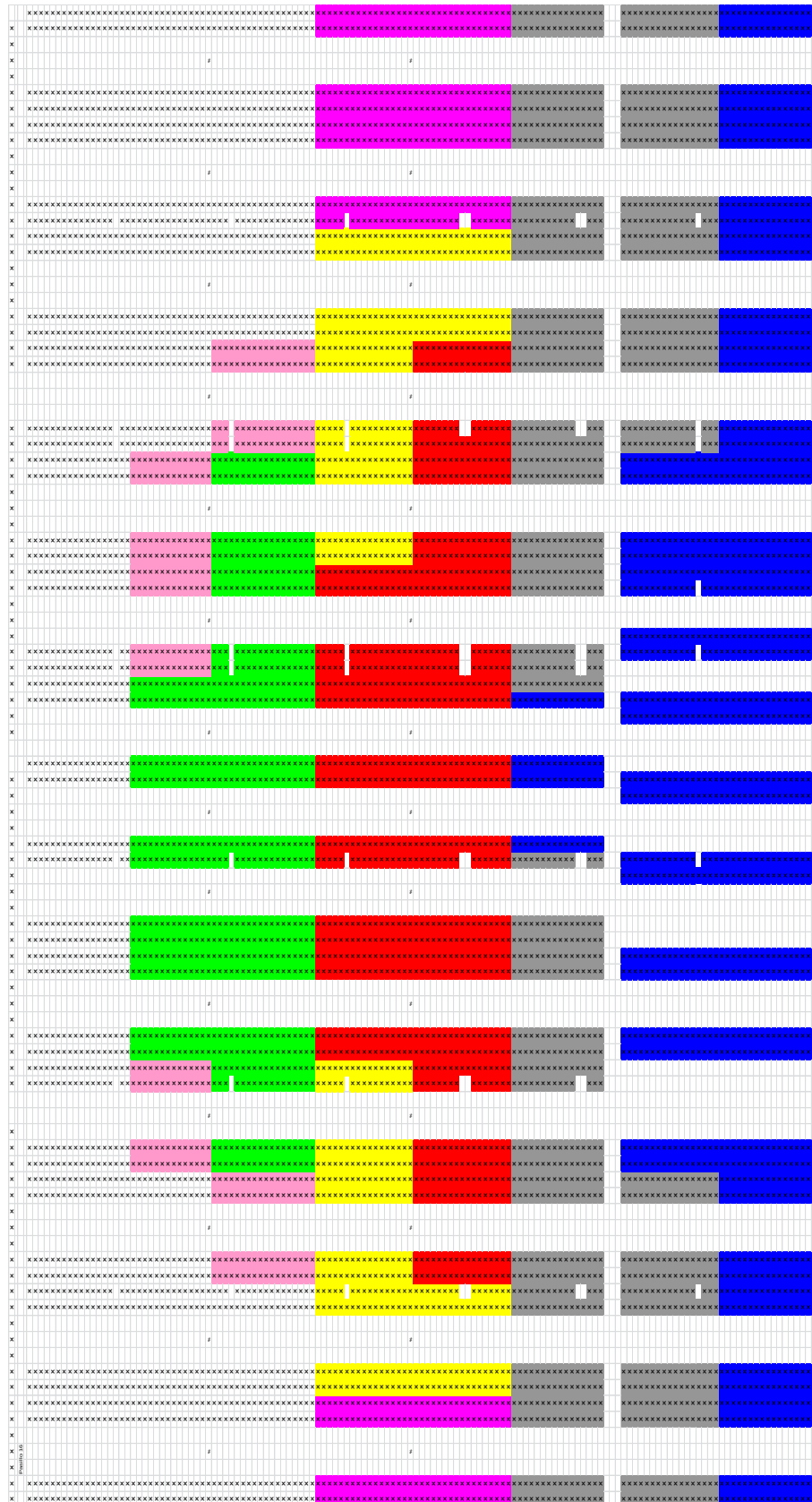
Fuente. Elaboración Propia.

Figura N°23. Ubicación de productos en el nivel 3



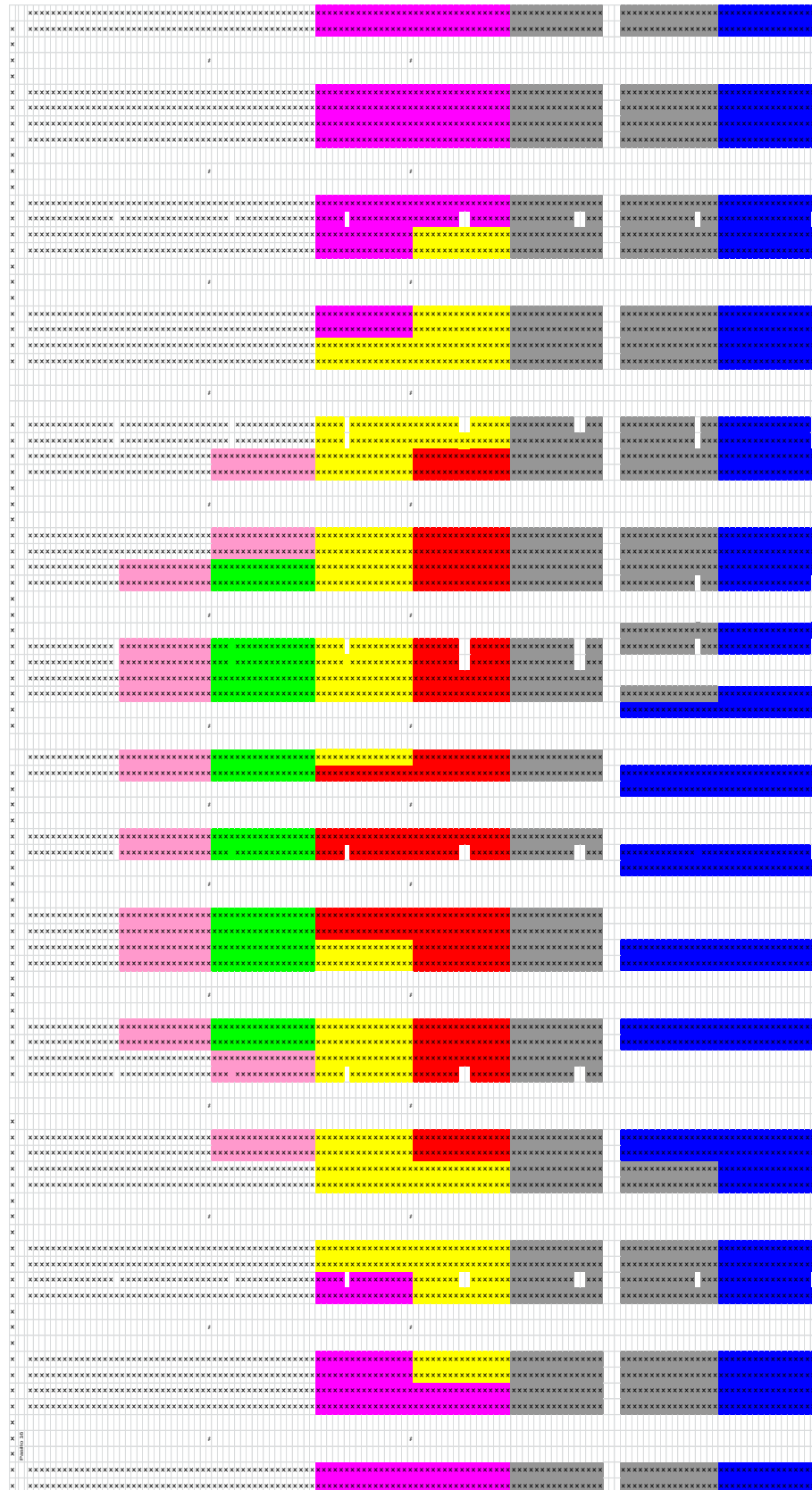
Fuente. Elaboración Propia

Figura N°24. Ubicación de productos en el nivel 4



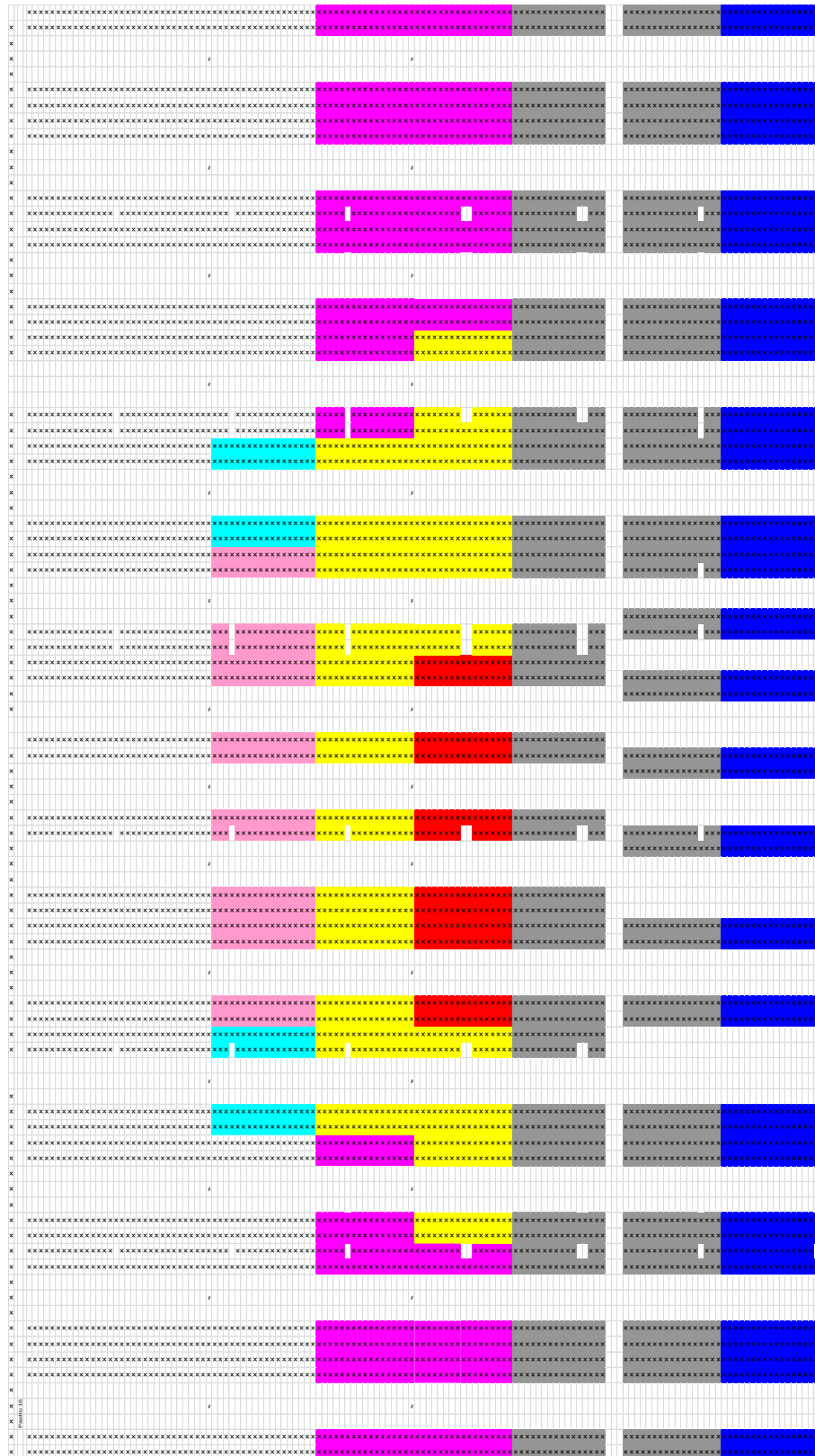
Fuente. Elaboración Propia.

Figura N°25. Ubicación de productos en el nivel 5



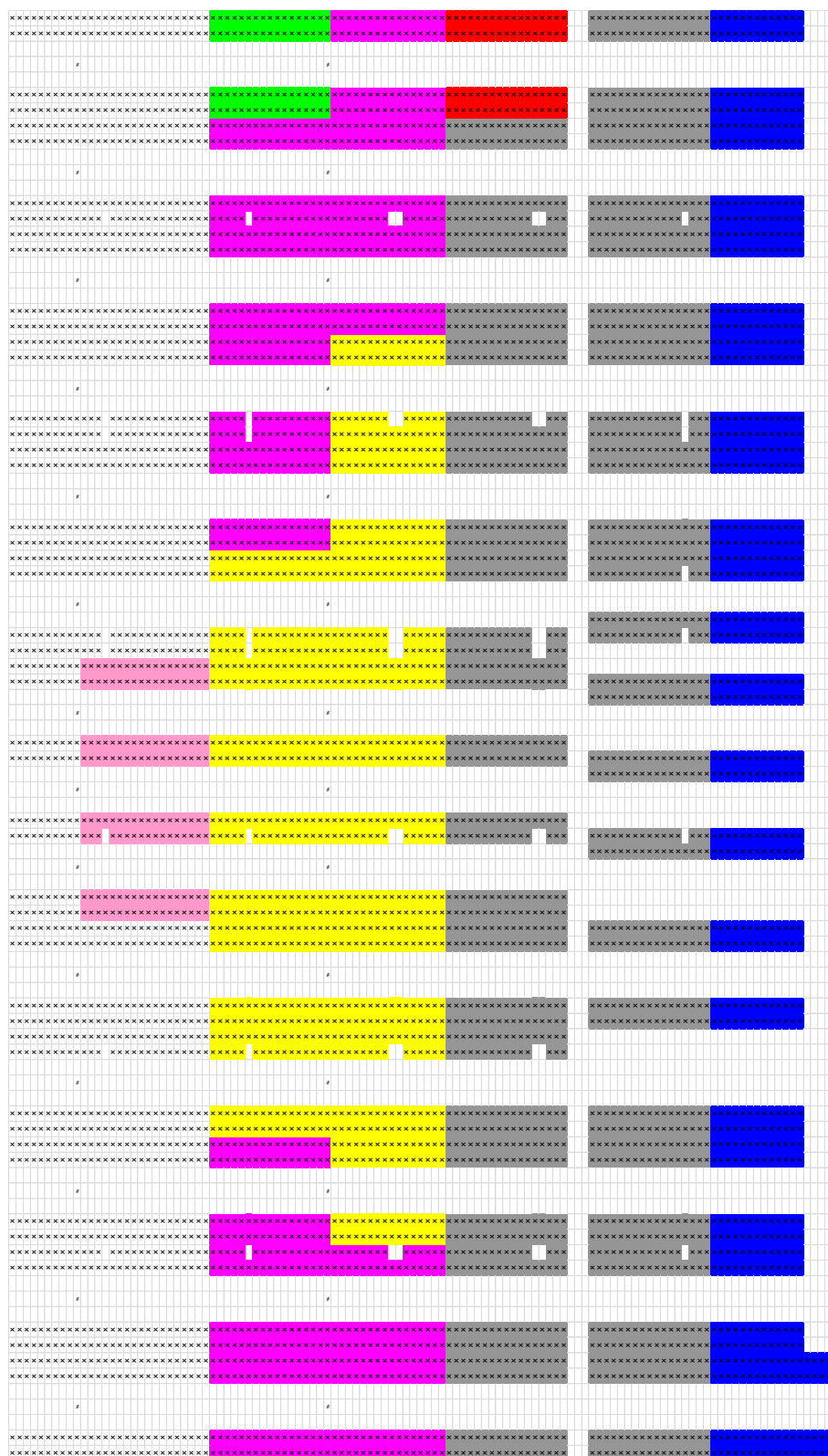
Fuente. Elaboración Propia.

Figura N°26. Ubicación de productos en el nivel 6



Fuente. Elaboración Propia.

Figura N°27. Ubicación de productos en el nivel 7



Fuente. Elaboración Propia

4.3.3 NUEVO LAYOUT DE PRODUCTOS AL 100%

Nivel 1

En el siguiente Layout se puede observar que la totalidad de los productos están distribuidos por todo el nivel. Por ser el primer nivel exceptuando los Condimentos Nescafé, se puede apreciar que los racks al fondo no se encuentran disponibles. Se puede observar las veinte puertas y la zona donde se posiciona temporalmente, lo que se carga o descarga. Se dispone de separación en la zona de picking con el propósito de facilitar el tránsito de los equipos de carga. (Ver figura N°28)

Nivel 2

En este Layout se puede observar que la totalidad de los productos están distribuidos por todo el nivel exceptuando los Condimentos Nescafé, en el área de picking del nivel 1, existe una separación entre los estantes con el propósito de facilitar el tránsito de los equipos de carga, donde no se puede utilizar esa posición, debido a la altura de dichos equipos tampoco puede ser utilizada en este nivel y en este nivel tampoco puede ser utilizada debido a la altura de dichos equipos. En este nivel se puede apreciar que los racks del fondo se encuentran disponibles (a diferencia del nivel 1). No hay restricción de peso en este nivel. (Ver figura N°29)

Nivel 3

En este Layout se puede observar que la totalidad de los productos están distribuidos por todo el nivel exceptuando los Condimentos Nescafé, en el área de picking del nivel 1, existe una separación entre los estantes con el propósito de facilitar el tránsito de los equipos de carga,

donde no se puede utilizar esa posición, debido a la altura de dichos equipos tampoco puede ser utilizada en este nivel y en este nivel tampoco puede ser utilizada debido a la altura de dichos equipos. En este nivel se puede apreciar que los racks del fondo se encuentran disponibles. No hay restricción de peso en este nivel. (Ver figura N°30)

Nivel 4

En este Layout se puede observar que la totalidad de la clasificación de los productos están distribuidos por todo el nivel, en este nivel se puede hacer uso de las posiciones ubicadas en la zona de picking del nivel. En este nivel se puede apreciar que los racks del fondo se encuentran disponibles. No se puede almacenar, paletas con un peso superior a 700 Kg. (Ver figura N°31)

Nivel 5

En este Layout se puede observar que la totalidad de la clasificación de los productos están distribuidos por todo el nivel, en este nivel se puede hacer uso de las posiciones ubicadas en la zona de picking del nivel. En este nivel se puede apreciar que los racks del fondo se encuentran disponibles. No se puede almacenar, paletas con un peso superior a 700 Kg. (Ver figura N°32)

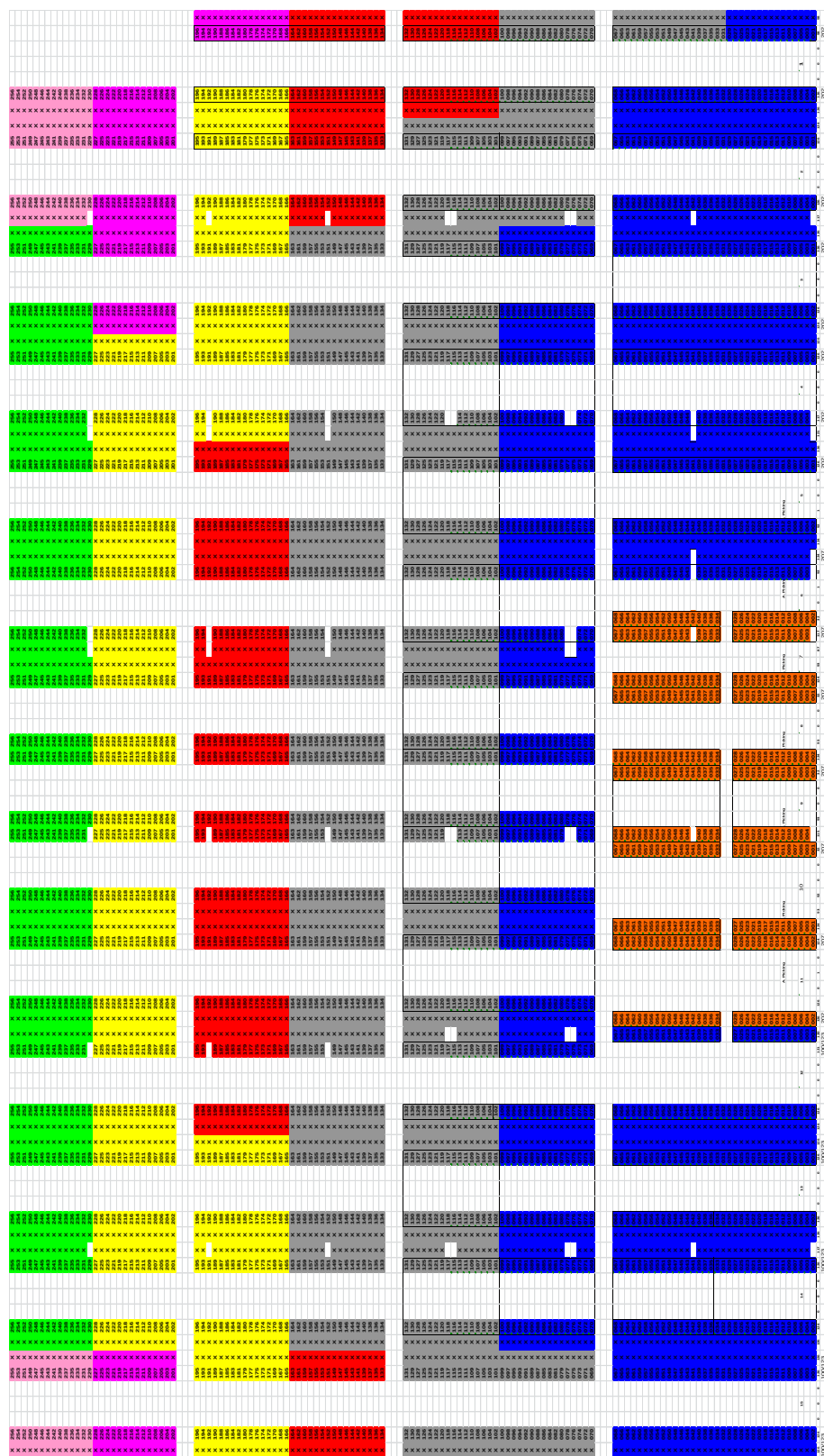
Nivel 6

En este Layout se puede observar que la totalidad de la clasificación de los productos están distribuidos por todo el nivel, en este nivel se puede hacer uso de las posiciones ubicadas en la zona de picking del nivel. En este nivel se puede apreciar que los racks del fondo se encuentran disponibles. No se puede almacenar, paletas con un peso superior a 700 Kg. (Ver figura N°33)

Nivel 7

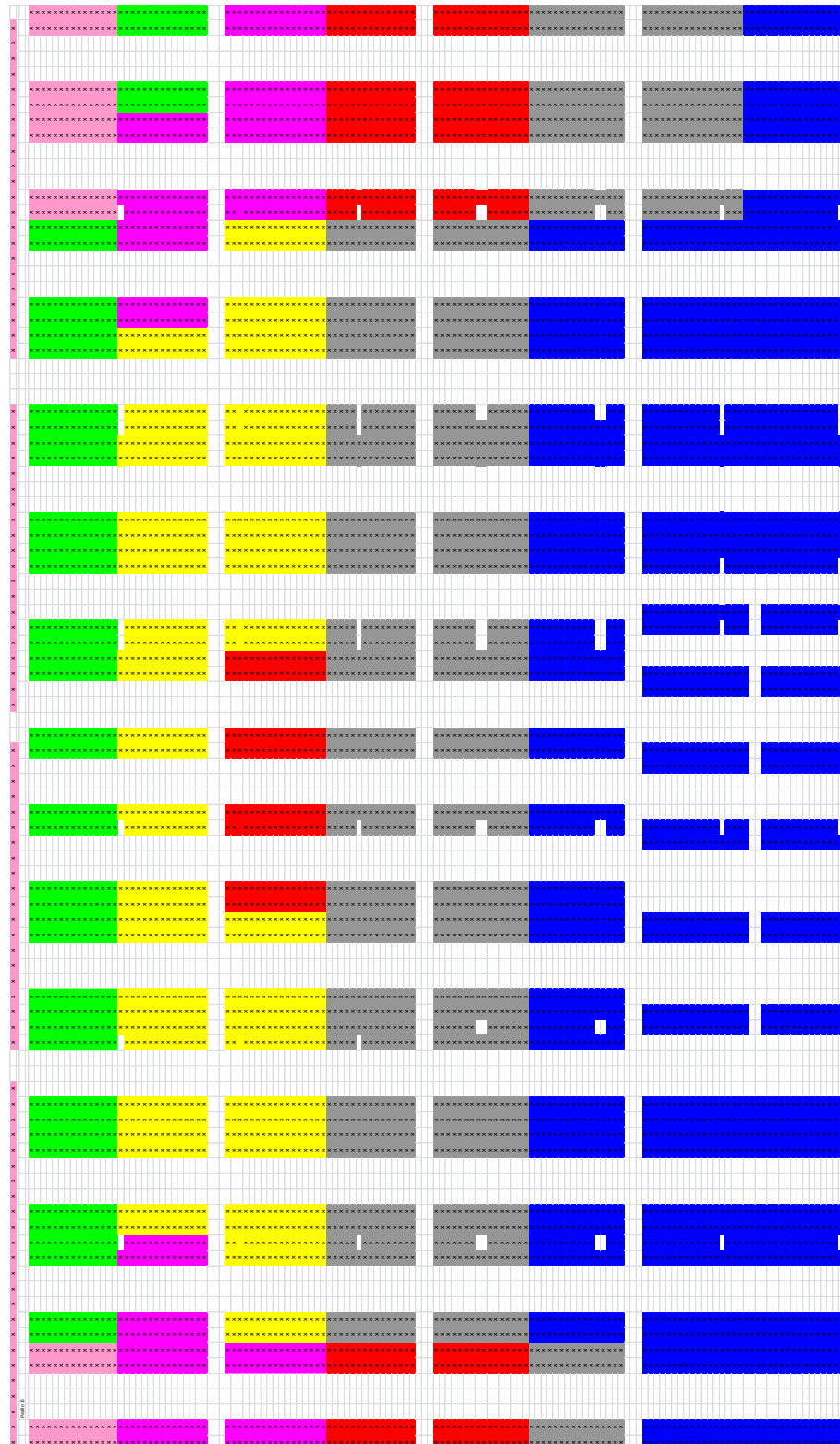
En este Layout se puede observar que la totalidad de la clasificación de los productos están distribuidos por todo el nivel, en este nivel se puede hacer uso de las posiciones ubicadas en la zona de picking del nivel. En este nivel se puede apreciar que los racks del fondo no se encuentran disponibles. No se puede almacenar, paletas con un peso superior a 700 Kg. (Ver figura N°34)

Figura N°28. Ubicación de productos en el nivel 1



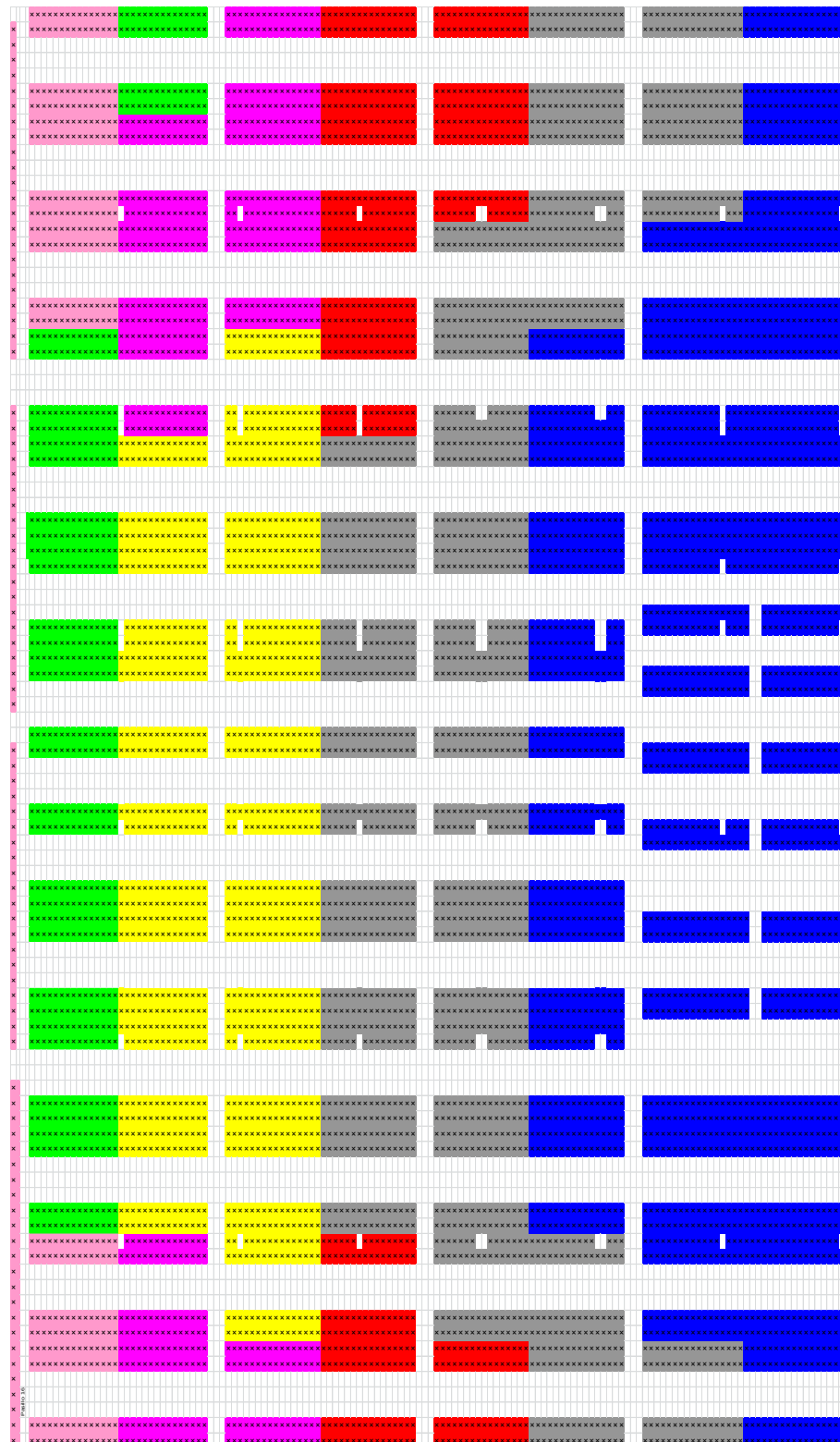
Fuente. Elaboración Propia.

Figura N°29. Ubicación de productos en el nivel 2



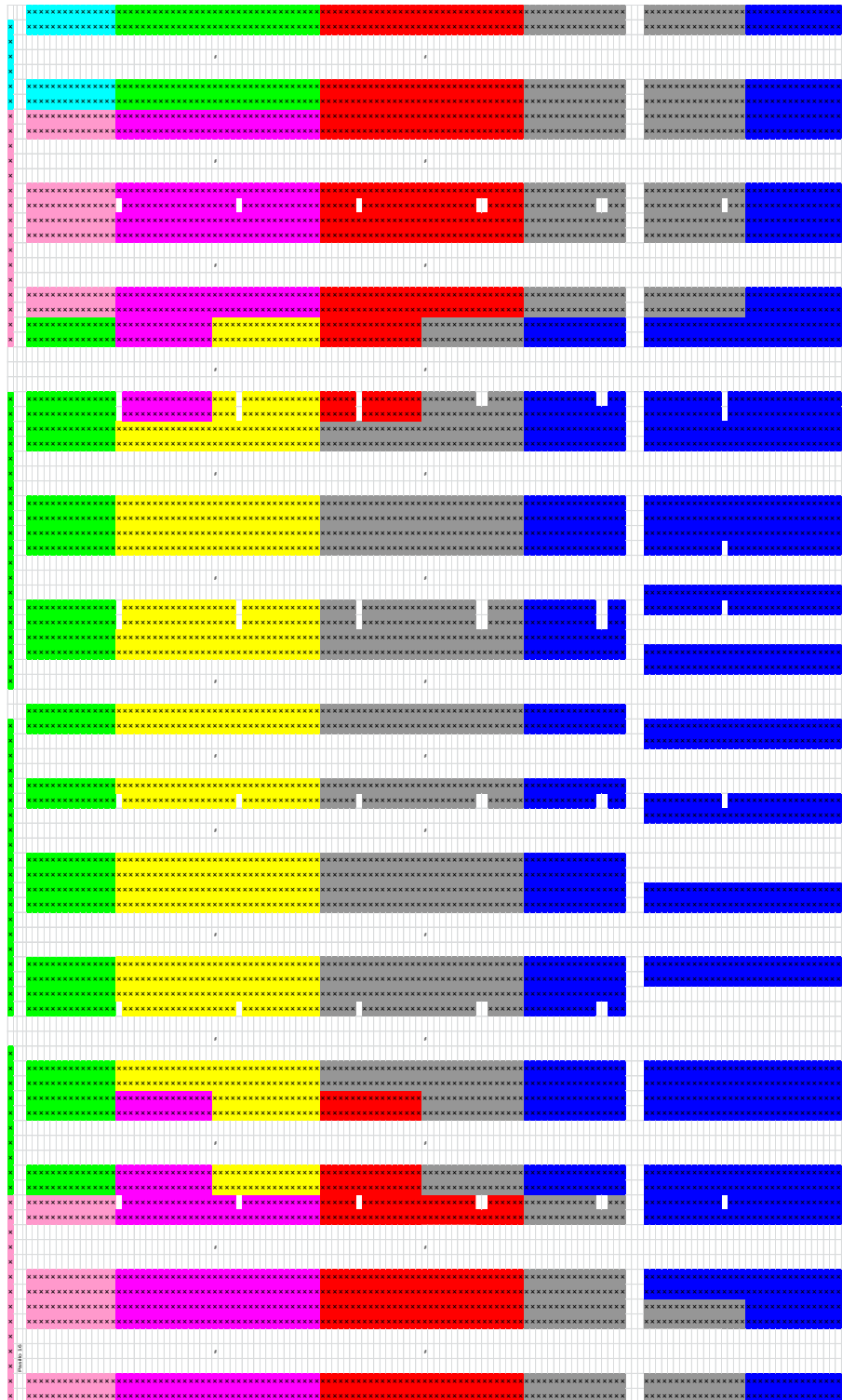
Fuente. Elaboración Propia.

Figura N°30. Ubicación de productos en el nivel 3



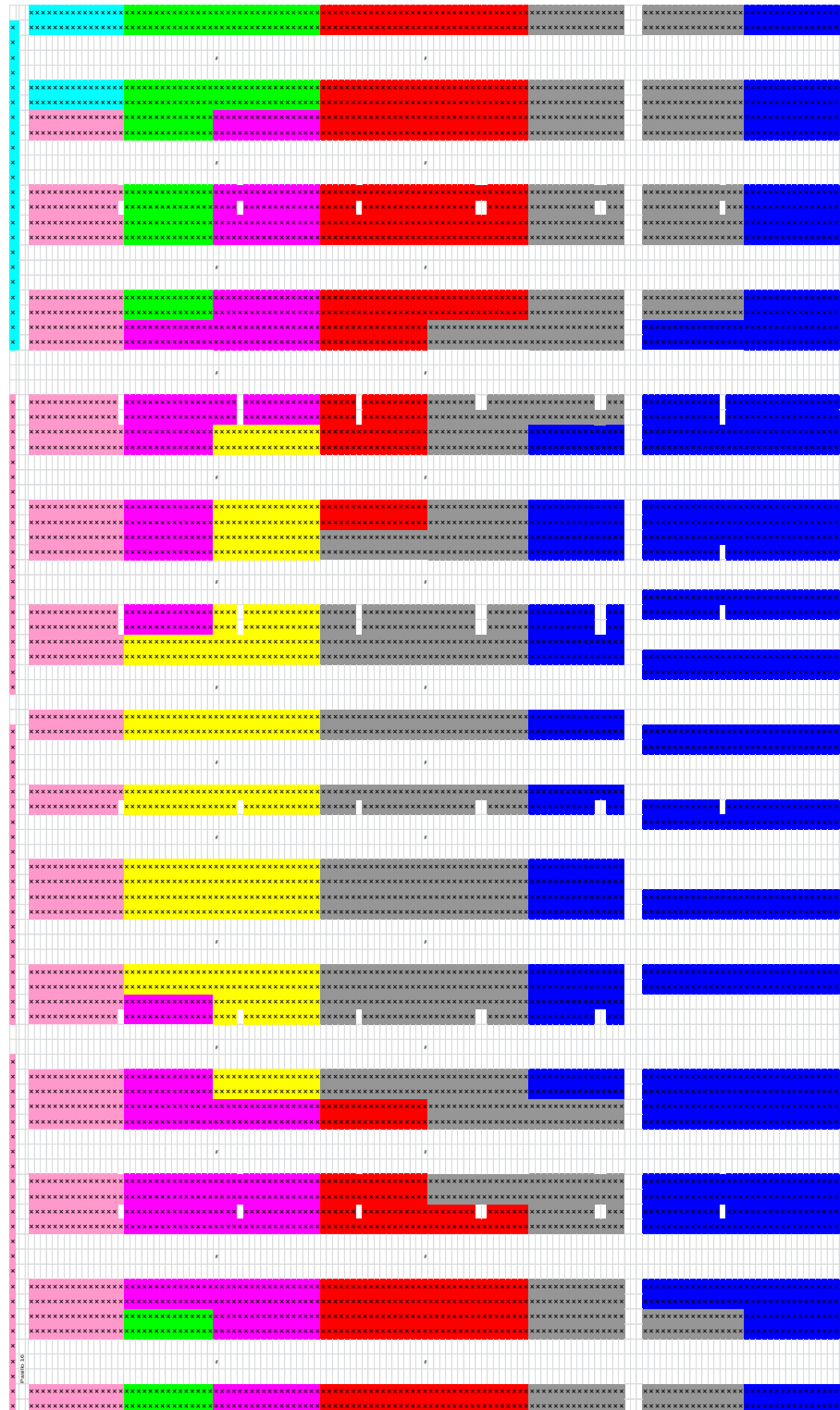
Fuente. Elaboración Propia

Figura N°31. Ubicación de productos en el nivel 4



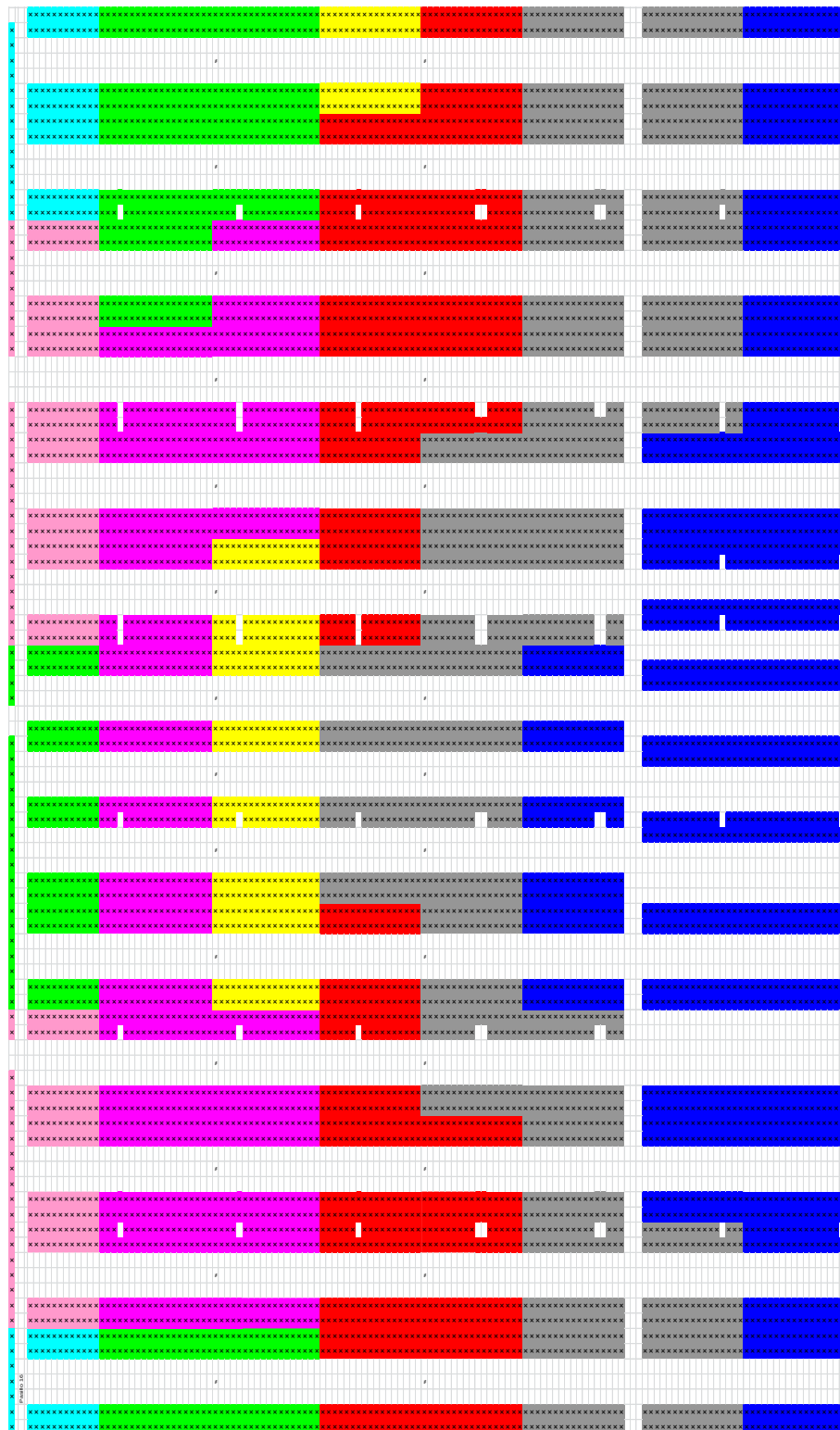
Fuente. Elaboración Propia.

Figura N°32. Ubicación de productos en el nivel 5



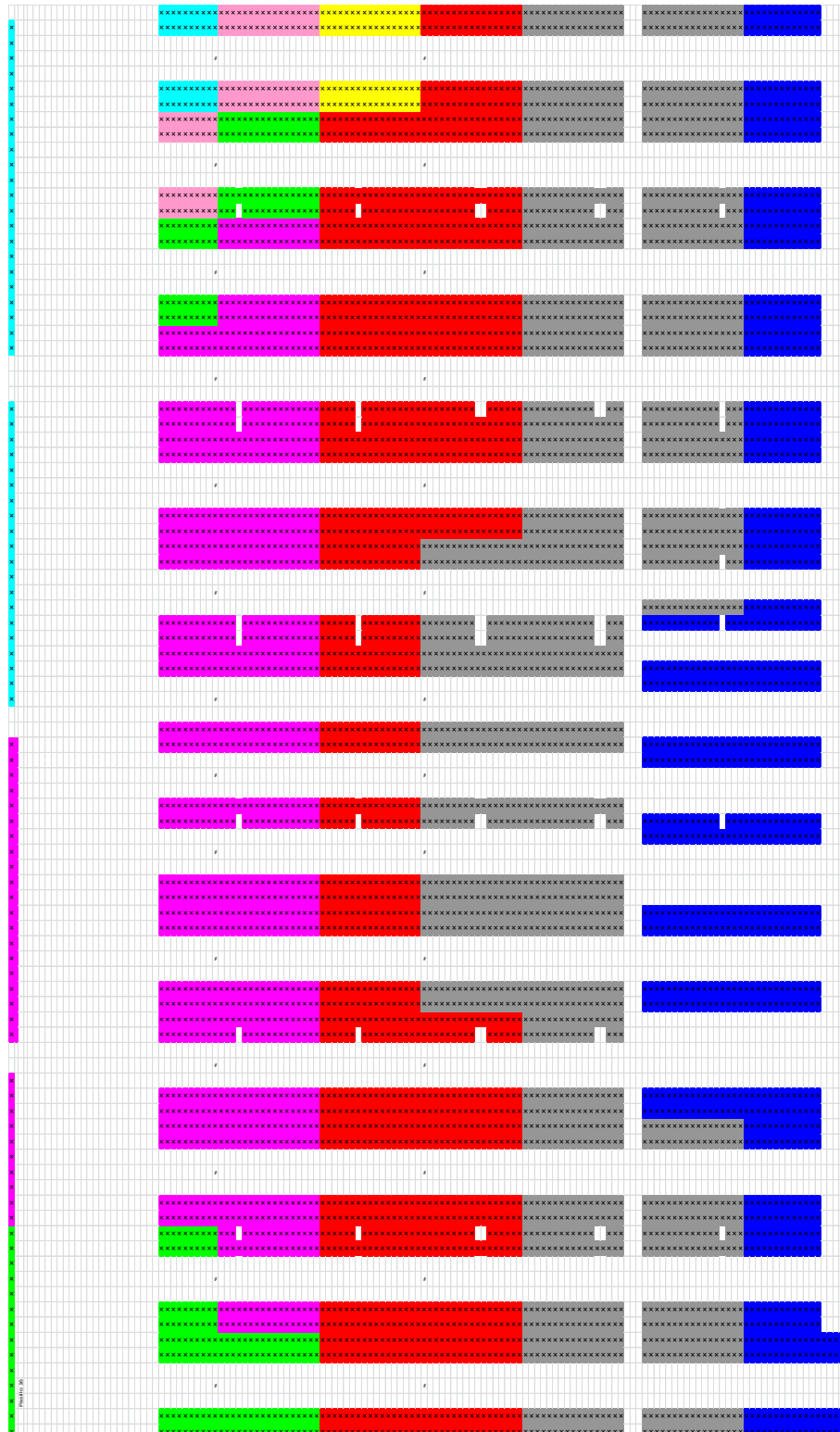
Fuente. Elaboración Propia.

Figura N°33. Ubicación de productos en el nivel 6



Fuente. Elaboración Propia.

Figura N°34. Ubicación de productos en el nivel 7



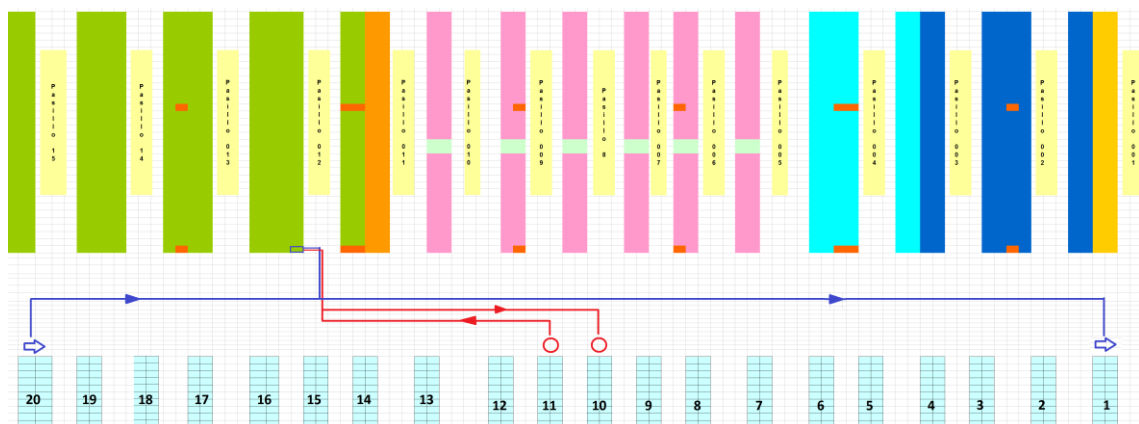
Fuente. Elaboración Propia.

4.4 EVALUACIÓN DE FACTIBILIDAD DE LA PROPUESTA

Para hacer una evaluación de la factibilidad de propuesta es necesario verificar si con la nueva propuesta se puede obtener algún ahorro con respecto al estado actual de la distribución de productos dentro del almacén.

Para la calcular la factibilidad, se tomó una muestra de las rutas de mayor y menor trayecto para cada clase de producto que se maneja en el almacén (Ver figura N°35), Tanto en el modelo propuesto como en el modelo actual, asociando a cada ruta su respectivo costo, con el fin de obtener un promedio, comparar por cada producto en cual ruta reside mayor costo y luego obtener un diferencial de costos. Si el diferencial de costos entre la propuesta y la situación actual arroja como resultado un valor positivo entonces significa que la redistribución es factible y el valor del ahorro se obtiene como ese mismo diferencial. Por otro lado si el diferencial es cero, esto significa que la distribución actual es igual a la propuesta. Si el diferencial obtenido es negativo esto significa que la distribución propuesta no es factible y que la distribución utilizada en la actualidad es más eficiente.

Figura N°35. Ruta de mayor y menor costo de un producto.



Fuente. Elaboración Propia.

Luego de obtener el valor promedio de los costos a cada distancia estos se multiplican por las cantidades proporcionales del almacén suponiendo que este trabaja al 100% de su capacidad, es decir, a las 45.500 paletas.

A la trayectoria menos costosa la llamaremos E1, así como a la de mayor costo la llamaremos E2.

Tabla N°6. Número de paletas por tipo de producto

Clasificación Materiales	N° Paletas
Materia Prima	3189,49 Paletas
Lácteos	15052,60 Paletas
Bebidas	4373,40 Paletas
Culinarios	5991,82 Paletas
Colados	4598,84 Paletas
Cereal	8718,29 Paletas
UHT	2501,97 Paletas
Cond. Nesc	1043,44 Paletas
Total	45.500,00 Paletas

Fuente. Elaboración Propia.

Tabla N°7. Costos y trayectorias de situación actual

Posición	Tipo Material	Observación	Mts P11-Rack	Mts Rack-P10	Mts.Total.E1	Mts P20-Rack	Mts Rack-P1	Mts.Total.E2	Costo E1	Costo E2	Cost.Prom E1 vs E2
012001n1	Materia Prima	Mejor Posición	26,983	32,054	59,037	37,213	86,009	123,222	0,1062666	0,2217996	0,1640331
014255n7	Materia Prima	Peor Posición	238,029	243,1	481,129	194,315	297,055	491,37	1,6198122	1,638246	1,6290291
001001n1	Lacteos	Mejor Posición	69,641	64,57	134,211	121,847	10,615	132,462	0,2415798	0,2384316	0,2400057
007255n7	Lacteos	Peor Posición	199,683	194,612	394,295	251,889	239,481	491,37	1,463511	1,638246	1,5508785
005001n4	Bebidas	Mejor Posición	33,539	28,488	62,007	85,745	37,477	123,222	0,4885026	0,5986896	0,5435961
005255n7	Bebidas	Peor Posición	217,613	212,542	430,155	269,819	221,551	491,37	1,528059	1,638246	1,5831525
009001n2	Culinarios	Mejor Posición	13,783	8,712	22,495	59,499	63,723	123,222	0,166121	0,3474296	0,2567753
008255n7	Culinarios	Peor Posición	193,391	191,818	385,209	245,597	245,773	491,37	1,4471562	1,638246	1,5427011
004001n1	Colados	Mejor Posición	42,878	37,807	80,685	95,084	28,138	123,222	0,145233	0,2217996	0,1835163
005255n3	Colados	Peor Posición	217,613	212,542	391,05	269,819	221,551	491,37	0,95515	1,135726	1,045438
011001n1	Cereal	Mejor Posición	17,842	22,913	40,755	46,354	76,868	123,222	0,073359	0,2217996	0,1475793
005255n7	Cereal	Peor Posición	217,613	212,542	391,05	269,819	221,551	491,37	1,45767	1,638246	1,547958
006001n2	UHT	Mejor Posición	26,763	21,692	48,455	78,969	44,253	123,222	0,212849	0,3474296	0,2801393
006195n3	UHT	Peor Posición	164,868	159,797	324,665	217,074	186,692	403,766	0,835657	0,9780388	0,9068479
003001n1	Cond.Nesc	Mejor Posición	51,799	46,728	98,527	104,005	19,217	123,222	0,1773486	0,2217996	0,1995741
001195n3	Cond.Nesc	Peor Posición	209,913	204,842	414,755	262,119	150,887	413,006	0,997819	0,9946708	0,9962449
									11,916094	13,7188444	

Fuente. Elaboración propia

Tabla N°8. Costos y trayectorias de situación propuesta

Posición	Tipo Material	Observación	Mis P11-Rack	Mis Rack-P10	Mis Total E1	Mis P20-Rack	Mis Rack-P1	Mis Total E2	Costo E1	Costo E2	Cost.Prom E1 vs E2
005133n5	Materia Prima	Mejor Posición	106,812	102,663	209,475	149,526	110,034	259,56	0,879575	0,969728	0,9246515
0011131n7	Materia Prima	Peor Posición	131,805	127,656	259,461	174,519	83,511	258,03	1,2208098	1,218234	1,2195219
009001n2	Lacteos	Mejor Posición	5,967	7,992	13,959	48,681	52,137	100,818	0,1507562	0,3071024	0,2289293
004069n4	Lacteos	Peor Posición	74,511	70,362	144,873	117,225	62,451	179,676	0,6376614	0,7003068	0,6689841
003201n6	Bebidas	Mejor Posición	161,694	157,545	319,239	204,408	135,036	339,444	1,2027802	1,2391492	1,2209647
004255n4	Bebidas	Peor Posición	185,688	181,539	367,227	228,402	173,628	402,03	1,0378986	1,100544	1,0692213
008201n1	Culinarios	Mejor Posición	126,936	125,694	252,63	169,65	169,794	339,444	0,454734	0,6109992	0,5328666
010201n5	Culinarios	Peor Posición	134,01	138,159	272,169	157,14	182,304	339,444	0,9924242	1,1135192	1,0529717
004201n3	Colados	Mejor Posición	154,395	150,246	304,641	197,109	142,335	339,444	0,7996138	0,8622592	0,8309365
002201n4	Colados	Peor Posición	168,993	164,844	333,837	211,707	127,737	339,444	0,9777966	0,9878892	0,9828429
006069n6	Cereal	Mejor Posición	59,553	55,404	114,957	102,267	77,409	179,676	0,8350726	0,9515668	0,8933197
011133n5	Cereal	Peor Posición	101,43	105,579	207,009	109,836	149,724	259,56	0,8751362	0,969728	0,9224321
006255n6	UHT	Mejor Posición	59,553	55,404	114,957	102,267	77,409	179,676	0,8350726	0,9515668	0,8933197
001255n3	UHT	Peor Posición	207,585	203,436	411,021	250,299	159,291	409,59	0,9910978	0,988522	0,9898099
014255n6	Cond.Nesc	Mejor Posición	194,751	198,9	393,651	158,985	243,045	402,03	1,3367218	1,351804	1,3442629
001255n7	Cond.Nesc	Peor Posición	207,585	203,436	411,021	250,299	159,291	409,59	1,4936178	1,491042	1,4923299
									14,720769	15,813961	

Fuente. Elaboración Propia.

4.4.1 COSTOS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

A continuación se muestran los resultados de los costos del muestreo de la situación actual.

Tabla N°9. Resumen de costos de situación actual.

Cost.Prom E1 vs E2	Costo Promedio entre	Cantidad	Bs x Cantidades
0,1640331	Posición Peor y Mejor	al 100%	al 100%
1,6290291	0,8965311	3189,49	2859,476978
0,2400057			+
1,5508785	0,8954421	15052,6	13478,73175
0,5435961			+
1,5831525	1,0633743	4373,4	4650,561164
0,2567753			+
1,5427011	0,8997382	5991,82	5391,069342
0,1835163			+
1,045438	0,61447715	4598,84	2825,882097
0,1475793			+
1,547958	0,84776865	8718,29	7391,092944
0,2801393			+
0,9068479	0,5934936	2501,97	1484,903182
0,1995741			+
0,9962449	0,5979095	1043,44	623,8826887
			38705,60015

Fuente. Elaboración Propia.

Cálculo tipo

Se tiene el Costo Promedio del E1 (0,1640331) y E2(1,62090291)

Se le saca el promedio

$$(0,1640331+1,62090291)/2=0,8965311$$

Luego se obtiene las cantidades de paletas del producto al 100% (45500 paletas).

La materia prima representa el 7% lo que equivale a 3189,49 paletas.

Y por último se procede a realizar el cálculo del costo de en Bs.

$$0,8965311 \times 3189,49 = 2859,476978 \text{ Bs}$$

4.4.2 COSTOS DE LA SITUACIÓN PROPUESTA

A continuación se muestran los resultados de los costos del muestreo de la situación propuesta.

Tabla N°10. Resumen de costos de situación propuesta.

Cost.Prom E1 vs E2	Costo Promedio entre	Cantidad	Bs x Cantidades
0,9246515	Posición Peor y Mejor	al 100%	al 100%
1,2195219	1,0720867	3189,49	3419,409809
0,2289293			+
0,6689841	0,4489567	15052,6	6757,965622
1,2209647			+
1,0692213	1,145093	4373,4	5007,949726
0,5328666			+
1,0529717	0,79291915	5991,82	4751,028821
0,8309365			+
0,9828429	0,9068897	4598,84	4170,640628
0,8933197			+
0,9224321	0,9078759	8718,29	7915,12538
0,8933197			+
0,9898099	0,9415648	2501,97	2355,766883
1,3442629			+
1,4923299	1,4182964	1043,44	1479,907196
			35857,79407

Fuente. Elaboración Propia.

Cálculo tipo

Se tiene el Costo Promedio del E1 (0,9246515) y E2(1,2195219)

Se le saca el promedio

$$(0,9246515+1,2195219)/2=1,0720867$$

Luego se obtiene las cantidades de paletas del producto al 100% (45500 paletas).

La materia prima representa el 7% lo que equivale a 3189,49 paletas.

Y por último se procede a realizar el cálculo del costo de en Bs.

$$1,0720867 \times 3189,49 = 3419,409809 \text{ Bs}$$

A través de los estudios realizados se puede observar la factibilidad de una redistribución de productos ya que en una situación actual se obtiene para la muestra tomada un costo de 38.705,60 Bs/cantidades al 100%, mientras que en una situación propuesta se obtiene para la muestra tomada un costo de 35.857,79 Bs/cantidades al 100%. Esto quiere decir que existe un diferencial de 2.847,81 Bs/ cantidades al 100% para la muestra tomada. Siendo este un valor positivo, significa que la propuesta es factible disminuyendo en un 7,94% los costos obtenidos.

4.4.3 ADMINISTRACIÓN

Llevar a cabo la redistribución total del almacén implicaría una serie de cambios a nivel administrativo los cuales serán detallados a continuación:

- Tiempo: Se requerirán cuatro meses en total para completar la propuesta de mejora, de los cuales, los dos primeros meses serán utilizados con el fin de cargar toda la información de la redistribución en el sistema existente y en los siguientes dos meses, a medida que los productos van fluyendo se irán ubicando en las posiciones propuestas. Esto se hace con el fin de no incurrir en los costos que implican parar el almacén.
- Entrenamiento de operarios: Debido a que el programa utilizado por los operadores para distribuir los productos en el almacén sigue siendo el mismo, los operarios no requerirán de largas jornadas de entrenamiento, sin embargo se recomienda hacer al menos una jornada para familiarizarlos con la nueva distribución.
- Señalización y mantenimiento: Tanto las señalizaciones dentro del almacén como el mantenimiento de los equipos

se mantienen iguales debido a que no hay la necesidad de cambiar la señalización de cada rack y los equipos seguirán trabajando la misma cantidad de tiempo promedio.

4.4.4 EVALUACIÓN ECONÓMICA

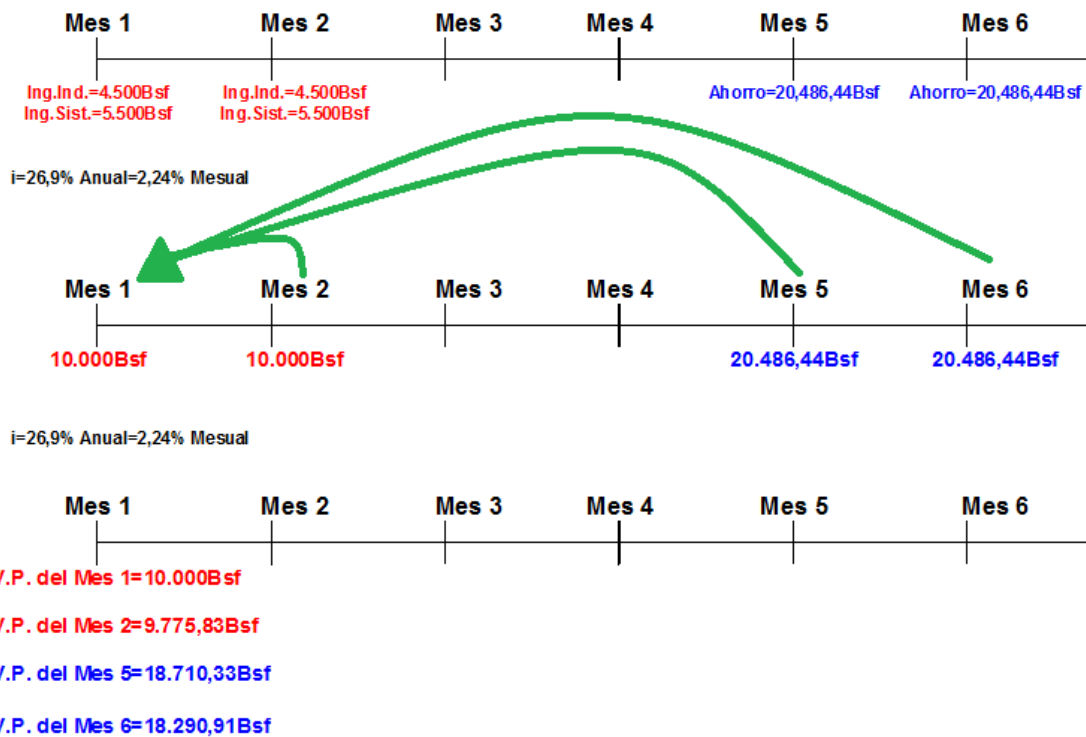
Para complementar la factibilidad del proyecto, es necesario hacer una evacuación económica que cuantifique las inversiones realizadas para lograr la nueva distribución del almacén.

El procedimiento a seguir para ejecutar la distribución propuesta, es reestructurar el sistema de asignación de posición del almacén con la nueva logística. Para ello es necesario incurrir en los siguientes costos por 2 meses.

- Contratación de un Ingeniero Industrial (Supervisión del Proyecto)
Sueldo Estimado: 4.500 Bs/mes
- Contratación de un Ingeniero en Sistema (Programación del Software)
Sueldo Estimado: 5.500 Bs/mes

Ahora se procede a contabilizar el flujo total mensual de materiales en el almacén (20.130 Paletas/Mes), con el fin de determinar los costos totales mensuales de manejo de materiales (258,015.65 Bs/Mes costo promedio por movilizar una paleta desde que entra hasta que sale de 12,8175 Bs/Paleta), para luego hacer uso de la mejora porcentual y así determinar el ahorro mensual (20.486,44 Bs/Mes)

Tasa Mínima de Rendimiento está definida por las tasas pasivas, que en promedio según el BCV (2011) es de 13%, sin embargo la inflación del año 2010 según el BCV es de 26,9%, lo que significa que para tener una tasa mínima de rendimiento ajustada a la realidad, se va a trabajar en los valores asociados a la inflación ya que el inversionista, tiene dentro de sus políticas resguardar las inversiones de la inflación.



Cálculo Tipo

- Se procede a llevar los montos de los meses 6, 5, 2 al inicio de la línea del tiempo (Mes 1), y cada uno de estos montos de cada mes, se le descuenta el interés correspondiente.
- Y de esta manera se determina el Valor Presente, como también en cuanto tiempo se recupera la inversión.

La recuperación de la inversión se estima que se logra, al cabo de 152 días de funcionamiento con la distribución Propuesta, por medio de la aplicación de los Factores de Actualización (Valor Presente) de la Matemática Financiera.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Los objetivos del presente Trabajo Especial de Grado se lograron cumplir debido a que se realizaron propuestas de mejora en la distribución y administración del almacén en el centro de distribución de Nestlé Venezuela en Morón (en el área de recepción, almacenaje y despacho de productos), para identificar la problemática existente y determinar las alternativas de solución se concluye que:

- ❖ Se describió la situación actual del área de recepción almacenaje y despacho de productos con la información suministrada por los gerentes, supervisores y operarios de las áreas involucradas permitiendo identificar y estudiar los procesos y métodos utilizados. Concluyendo de este estudio que debido a la ubicación ineficaz de los productos se pierde tanto tiempo como dinero al momento del manejo de estos productos así como su recepción y despacho.
- ❖ Se realizó un análisis del flujo de productos que circulan dentro del almacén, así como la cantidad de productos que entran, la cantidad de productos que salen. Este estudio fue realizado durante tres meses para obtener así un estimado de la demanda concluyendo que los productos más solicitados son los lácteos, seguidos por los culinarios y cereales, sin despreciar la materia prima o el UHT.
- ❖ Gracias a un estudio al almacén se consiguieron las dimensiones del mismo, esto proporcionó información tal como la distancia entre puertas y los racks y el tamaño de cada nivel. Así mismo se le hizo un estudio de costos de operación a la maquinaria utilizada para el manejo de materiales tales como los montacargas y transpaletas.

Concluyendo de esta información que los costos de movimientos son de 0,12563056 Bs/nivel para el montacargas. Así como 0,0018 Bs/m es el costo asociado a la transpaleta.

- ❖ Debido a la información procesada se logró obtener el costo asociado a las posiciones (racks) principales dentro del almacén y en qué posición se encuentran los racks más económicos. De esto se puede concluir que los racks más económicos son los que se encuentran más cercanos a las puertas 10 y 11 y sus alrededores, incluyendo los niveles cercanos como el segundo nivel, además el costo de los racks va aumentando de forma parabólica teniendo como centro las puertas ya antes mencionadas.
- ❖ Tomando como criterio de estudio la demanda de los productos para una nueva distribución y utilizando la política de la empresa de dejar el área de picking intacta. Además de usar las cantidades entrantes como cantidades a ser almacenadas se puede concluir que luego del área de picking que se encuentra en las zonas con menor costo se debe colocar a su alrededor y por encima el área de los lácteos detrás de ellos deben ir todos los culinarios y cereales. De esta manera se distribuyen todos los productos que existen en almacén en los siete pisos tomando en cuenta aquellos que no se deben elevar más allá del cuarto piso.
- ❖ Luego de hacer un Layout con la redistribución de productos se busca su factibilidad, para ello se comparan los costos cada tipo de material en el modelo actual con sus respectivos nuevos costos en el modelo propuesto. Se concluye de estos resultados que la redistribución propuesta es factible ya que el costo arrojado por la distribución actual es mayor que el monto arrojado por la distribución propuesta, por lo

cual se puede decir que tanto los objetivos generales como los específicos de este Trabajo Especial De Grado han sido logrados.

5.2 RECOMENDACIONES

- Implementar las propuestas y alternativas de mejoras para el sistema de manejo de materiales presentes en el trabajo especial de grado.
- Realizar entrenamientos a todos los operarios involucrados de las propuestas y alternativas de mejoras para familiarizarlos con la nueva distribución propuesta y así minimizar el cambio de trabajo generado por el sistema
- Una vez implementada la propuesta de mejoras para la distribución del almacén definir un periodo de prueba para evaluar y corregir las oportunidades de mejoras que se presenten, y así solucionarlas con el equipo de trabajo.
- Llevar a cabo un estudio completo de cada uno de los productos con el fin de colocar en la posición exacta y óptima cada producto por unidad de paleta en lugar de colocarlo por tipo zonas su tipo para de esta manera optimizar aún más la distribución interna de los productos.

5.3 BIBLIOGRAFÍA

- Betancourt, E. (1981). Distribución de Áreas de Almacenamiento. Universidad de Carabobo, Venezuela.
- Burgos, F. (2005). Ingeniería de Métodos, Calidad y Productividad. Valencia, Venezuela: Dirección de Medios y Publicaciones de la Universidad de Carabobo.
- Carrasco, D (2008). Diseño de la distribución de materiales en el almacén de planta Guarenas de Sanofi-Aventis Venezuela. Trabajo Especial de Grado de ingeniería, Universidad Simón Bolívar, Venezuela.
- Chamoso, R. (2002). Sistema. De control y Distribución de ventas. [en líneas. Disponible en: <http://www.mundotutoriales.com>
- Chase,R. , Jacobs,F. y AQUILLANO,N. (2004) Gestión de Operaciones. México. McGray Hill Educación Avanzada.
- Gomez, E. y Núñez, F. (2007). Plantas Industriales, Aspectos Técnico para el diseño. Universidad de Carabobo.
- Gomez, E. y Rachadelle, E. (2003). Manejo de Materiales. Venezuela: Autor.
- Guigni, L. , Ettegui,C. , Gonzalez,I. y Guerra,V. (2007) Evaluación de Proyectos de Inversión. Valencia, Venezuela: Dirección de Medios y Publicaciones de la Universidad de Carabobo.
- Guillen, A. (2010). Mejoras para la ubicación y operacionalización de productos del almacén de productos terminados y centros de distribución de Bellota Venezuela. Trabajo Especial de Grado de Ingeniería, Universidad de Carabobo, Venezuela.
- Haganas, K. y Muther, R. (1969). Systematic Handling Análisis. Management and Industrial Research Publications. Estados Unidos de América.
- Hernandez, A.(2004). El proyecto Factible como Modalidad en la

Investigación Educativa. Recuperado el 14 de agosto de 2011, de <http://www.ucla.edu.ve/dmedicin/departamentos/medicinapreventivasocial/SEB/investigacion/factible.pdf>

- Hodson, W. (1996). Manual del Ingeniero Industrial I. México D.F.: McGraw-Hill.
- Machado, J. (2004). Propuesta de mejora del Almacén de Repuestos de Industrias Diana, C.A. Área Pregrado Universidad José Antonio Páez.
- Mendez, F. (2006). Rediseño de áreas de mayor impacto debido a la introducción de un nuevo modelo de vehículo en una ensambladora automotriz. Caso: DaimlerChrysler de Venezuela. Trabajo Especial de Grado de Ingeniería, Universidad de Carabobo, Venezuela.
- Morantes, P. (2002). Gestión de Almacenes para la reducción de Costos en empresas Distribuidoras, [en lineal. Argentina. Disponible en: <http://www.Gestiopolis.com>
- Pagina consultada en red el 16 de Octubre del 2011 <http://economia.noticias24.com/noticia/45915/bcv-venezuela-cerro-inflacion-de-269-en-2010-la-mas-alta-de-america-latina/>
- Pagina consultada en red el 27 de octubre de 2011 <http://www.bcv.org.ve/c2/indicadores.asp>
- Peña, R. (2010). Estrategias para la distribución de productos terminados en la empresa Pharsana de Venezuela. Trabajo Especial de Grado de Ingeniería, Universidad de Carabobo, Venezuela.
- Ricoveri, V. (2005). Decisiones sobre Distribución. [en línea]. Venezuela.
- Rosaler, R. (1998). Manual del Ingeniero de Planta. Primera edición. México DF.: Editorial Mc Graw Hill. Disponible en: <http://www.ricoveri.tripod.com.ve>.
- Tamayo, M. (2001). El Proceso de la Investigación Científica. México: Limusa S.A.



ANEXOS

Tabla N°11. Distancias de puertas a racks N°1.

	001001n	002001n	003001n	004001n	005001n	006001n	007001n	008001n	009001n	010001n	011001n	012001n	013001n	014001n	015001n
Me1	9,65	9,36	17,47	25,58	34,07	40,23	46,13	52,03	57,93	63,88	69,88	78,19	86,37	94,55	102,73
Me2	14,96	6,85	12,16	20,27	28,76	34,92	40,82	46,72	52,62	58,57	64,57	72,88	81,06	89,24	97,42
Me3	20,2	12,09	6,92	15,03	23,52	29,68	35,58	41,48	47,38	53,33	59,33	67,64	75,82	84	92,18
Me4	26,58	18,47	10,36	8,65	17,14	23,3	29,2	35,1	41	46,95	52,95	61,26	69,44	77,62	85,8
Me5	31,2	23,09	14,98	6,87	12,52	18,68	24,58	30,48	36,38	42,33	48,33	56,64	64,82	73	81,18
Me6	36,2	28,09	19,98	11,87	7,52	13,68	19,58	25,48	31,38	37,33	43,33	51,64	59,82	68	76,18
Me7	41,51	33,4	25,29	17,18	8,69	8,37	14,27	20,17	26,07	32,02	38,02	46,33	54,51	62,69	70,87
Me8	47,1	38,99	30,88	22,77	14,28	8,12	8,68	14,58	20,48	26,43	32,43	40,74	48,92	57,1	65,28
Me9	52,69	44,58	36,47	28,36	19,87	13,71	7,81	8,99	14,89	20,84	26,84	35,15	43,33	51,51	59,69
Me10	58,7	50,59	42,48	34,37	25,88	19,72	13,82	7,92	8,88	14,83	20,83	29,14	37,32	45,5	53,68
Me11	63,31	55,2	47,09	38,98	30,49	24,33	18,43	12,53	6,63	10,22	16,22	24,53	32,71	40,89	49,07
Me12	68,31	60,2	52,09	43,98	35,49	29,33	23,43	17,53	11,63	5,68	11,22	19,53	27,71	35,89	44,07
Me13	73,62	65,51	57,4	49,29	40,8	34,64	28,74	22,84	16,94	10,99	5,91	14,22	22,4	30,58	38,76
Me14	78,93	70,82	62,71	54,6	46,11	39,95	34,05	28,15	22,25	16,3	10,3	8,91	17,09	25,27	33,45
Me15	84,53	76,42	68,31	60,2	51,71	45,55	39,65	33,75	27,85	21,9	15,9	7,59	11,49	19,67	27,85
Me16	90,53	82,42	74,31	66,2	57,71	51,55	45,65	39,75	33,85	27,9	21,9	13,59	5,49	13,67	21,85
Me17	95,14	87,03	78,92	70,81	62,32	56,16	50,26	44,36	38,46	32,51	26,51	18,2	10,02	9,06	17,24
Me18	100,15	92,04	83,93	75,82	67,33	61,17	55,27	49,37	43,47	37,52	31,52	23,21	15,03	6,85	12,23
Me19	105,46	97,35	89,24	81,13	72,64	66,48	60,58	54,68	48,78	42,83	36,83	28,52	20,34	12,16	6,92
Me20	110,77	102,66	94,55	86,44	77,95	71,79	65,89	59,99	54,09	48,14	42,14	33,83	25,65	17,47	9,29

Fuente. Elaboración Propia

Tabla N°12. Distancias de puertas a racks N°69.

	001001n	002001n	003001n	004001n	005001n	006001n	007001n	008001n	009001n	010001n	011001n	012001n	013001n	014001n	015001n
Me1	9,65	9,36	17,47	25,58	34,07	40,23	46,13	52,03	57,93	63,88	69,88	78,19	86,37	94,55	102,73
Me2	14,96	6,85	12,16	20,27	28,76	34,92	40,82	46,72	52,62	58,57	64,57	72,88	81,06	89,24	97,42
Me3	20,2	12,09	6,92	15,03	23,52	29,68	35,58	41,48	47,38	53,33	59,33	67,64	75,82	84	92,18
Me4	26,58	18,47	10,36	8,65	17,14	23,3	29,2	35,1	41	46,95	52,95	61,26	69,44	77,62	85,8
Me5	31,2	23,09	14,98	6,87	12,52	18,68	24,58	30,48	36,38	42,33	48,33	56,64	64,82	73	81,18
Me6	36,2	28,09	19,98	11,87	7,52	13,68	19,58	25,48	31,38	37,33	43,33	51,64	59,82	68	76,18
Me7	41,51	33,4	25,29	17,18	8,69	8,37	14,27	20,17	26,07	32,02	38,02	46,33	54,51	62,69	70,87
Me8	47,1	38,99	30,88	22,77	14,28	8,12	8,68	14,58	20,48	26,43	32,43	40,74	48,92	57,1	65,28
Me9	52,69	44,58	36,47	28,36	19,87	13,71	7,81	8,99	14,89	20,84	26,84	35,15	43,33	51,51	59,69
Me10	58,7	50,59	42,48	34,37	25,88	19,72	13,82	7,92	8,88	14,83	20,83	29,14	37,32	45,5	53,68
Me11	63,31	55,2	47,09	38,98	30,49	24,33	18,43	12,53	6,63	10,22	16,22	24,53	32,71	40,89	49,07
Me12	68,31	60,2	52,09	43,98	35,49	29,33	23,43	17,53	11,63	5,68	11,22	19,53	27,71	35,89	44,07
Me13	73,62	65,51	57,4	49,29	40,8	34,64	28,74	22,84	16,94	10,99	5,91	14,22	22,4	30,58	38,76
Me14	78,93	70,82	62,71	54,6	46,11	39,95	34,05	28,15	22,25	16,3	10,3	8,91	17,09	25,27	33,45
Me15	84,53	76,42	68,31	60,2	51,71	45,55	39,65	33,75	27,85	21,9	15,9	7,59	11,49	19,67	27,85
Me16	90,53	82,42	74,31	66,2	57,71	51,55	45,65	39,75	33,85	27,9	21,9	13,59	5,49	13,67	21,85
Me17	95,14	87,03	78,92	70,81	62,32	56,16	50,26	44,36	38,46	32,51	26,51	18,2	10,02	9,06	17,24
Me18	100,15	92,04	83,93	75,82	67,33	61,17	55,27	49,37	43,47	37,52	31,52	23,21	15,03	6,85	12,23
Me19	105,46	97,35	89,24	81,13	72,64	66,48	60,58	54,68	48,78	42,83	36,83	28,52	20,34	12,16	6,92
Me20	110,77	102,66	94,55	86,44	77,95	71,79	65,89	59,99	54,09	48,14	42,14	33,83	25,65	17,47	9,29

Fuente. Elaboración Propia

Tabla N°13. Distancias de puertas a racks N°131

	001131n	002131n	003131n	004131n	005131n	006131n	007131n	008131n	009131n	010131n	011131n	012131n	013131n	014131n
Me1	92,79	92,5	100,61	108,72	117,21	125,34	133,51	139,23	144,95	153,13	161,31	169,49	177,67	185,85
Me2	98,1	89,99	95,3	103,41	111,9	120,03	128,2	133,92	139,64	147,82	156	164,18	172,36	180,54
Me3	103,34	95,23	90,06	98,17	106,66	114,79	122,96	128,68	134,4	142,58	150,76	158,94	167,12	175,3
Me4	109,72	101,61	93,5	91,79	100,28	108,41	116,58	122,3	128,02	136,2	144,38	152,56	160,74	168,92
Me5	114,34	106,23	98,12	90,01	95,66	103,79	111,96	117,68	123,4	131,58	139,76	147,94	156,12	164,3
Me6	119,34	111,23	103,12	95,01	90,66	98,79	106,96	112,68	118,4	126,58	134,76	142,94	151,12	159,3
Me7	124,65	116,54	108,43	100,32	91,83	93,48	101,65	107,37	113,09	121,27	129,45	137,63	145,81	153,99
Me8	130,24	122,13	114,02	105,91	97,42	89,29	96,06	101,78	107,5	115,68	123,86	132,04	140,22	148,4
Me9	135,83	127,72	119,61	111,5	103,01	94,88	90,47	96,19	101,91	110,09	118,27	126,45	134,63	142,81
Me10	141,84	133,73	125,62	117,51	109,02	100,89	92,72	90,18	95,9	104,08	112,26	120,44	128,62	136,8
Me11	146,45	138,34	130,23	122,12	113,63	105,5	97,33	91,61	91,29	99,47	107,65	115,83	124,01	132,19
Me12	151,45	143,34	135,23	127,12	118,63	110,5	102,33	96,61	90,89	94,47	102,65	110,83	119,01	127,19
Me13	156,76	148,65	140,54	132,43	123,94	115,81	107,64	101,92	96,2	89,16	97,34	105,52	113,7	121,88
Me14	162,07	153,96	145,85	137,74	129,25	121,12	112,95	107,23	101,51	93,33	92,03	100,21	108,39	116,57
Me15	167,67	159,56	151,45	143,34	134,85	126,72	118,55	112,83	107,11	98,93	90,75	94,61	102,79	110,97
Me16	173,67	165,56	157,45	149,34	140,85	132,72	124,55	118,83	113,11	104,93	96,75	88,61	96,79	104,97
Me17	178,28	170,17	162,06	153,95	145,46	137,33	129,16	123,44	117,72	109,54	101,36	93,18	92,18	100,36
Me18	183,29	175,18	167,07	158,96	150,47	142,34	134,17	128,45	122,73	114,55	106,37	98,19	90,01	95,35
Me19	188,6	180,49	172,38	164,27	155,78	147,65	139,48	133,76	128,04	119,86	111,68	103,5	95,32	90,04
Me20	193,91	185,8	177,69	169,58	161,09	152,96	144,79	139,07	133,35	125,17	116,99	108,81	100,63	92,45

Fuente. Elaboración Propia

Tabla N°14. Distancias de puertas a racks N°133.

	001133n	002133n	003133n	004133n	005133n	006133n	007133n	008133n	009133n	010133n	011133n	012133n	013133n	014133n
Me1	97,84	97,55	105,66	113,77	122,26	130,39	138,56	144,28	150	158,18	166,36	174,54	182,72	190,9
Me2	103,15	95,04	100,35	108,46	116,95	125,08	133,25	138,97	144,69	152,87	161,05	169,23	177,41	185,59
Me3	108,39	100,28	95,11	103,22	111,71	119,84	128,01	133,73	139,45	147,63	155,81	163,99	172,17	180,35
Me4	114,77	106,66	98,55	96,84	105,33	113,46	121,63	127,35	133,07	141,25	149,43	157,61	165,79	173,97
Me5	119,39	111,28	103,17	95,06	100,71	108,84	117,01	122,73	128,45	136,63	144,81	152,99	161,17	169,35
Me6	124,39	116,28	108,17	100,06	95,71	103,84	112,01	117,73	123,45	131,63	139,81	147,99	156,17	164,35
Me7	129,7	121,59	113,48	105,37	96,88	98,53	106,7	112,42	118,14	126,32	134,5	142,68	150,86	159,04
Me8	135,29	127,18	119,07	110,96	102,47	94,34	101,11	106,83	112,55	120,73	128,91	137,09	145,27	153,45
Me9	140,88	132,77	124,66	116,55	108,06	99,93	95,52	101,24	106,96	115,14	123,32	131,5	139,68	147,86
Me10	146,89	138,78	130,67	122,56	114,07	105,94	97,77	95,23	100,95	109,13	117,31	125,49	133,67	141,85
Me11	151,5	143,39	135,28	127,17	118,68	110,55	102,38	96,66	96,34	104,52	112,7	120,88	129,06	137,24
Me12	156,5	148,39	140,28	132,17	123,68	115,55	107,38	101,66	95,94	99,52	107,7	115,88	124,06	132,24
Me13	161,81	153,7	145,59	137,48	128,99	120,86	112,69	106,97	101,25	94,21	102,39	110,57	118,75	126,93
Me14	167,12	159,01	150,9	142,79	134,3	126,17	118	112,28	106,56	98,38	97,08	105,26	113,44	121,62
Me15	172,72	164,61	156,5	148,39	139,9	131,77	123,6	117,88	112,16	103,98	95,8	99,66	107,84	116,02
Me16	178,72	170,61	162,5	154,39	145,9	137,77	129,6	123,88	118,16	109,98	101,8	93,66	101,84	110,02
Me17	183,33	175,22	167,11	159	150,51	142,38	134,21	128,49	122,77	114,59	106,41	98,23	97,23	105,41
Me18	188,34	180,23	172,12	164,01	155,52	147,39	139,22	133,5	127,78	119,6	111,42	103,24	95,06	100,4
Me19	193,65	185,54	177,43	169,32	160,83	152,7	144,53	138,81	133,09	124,91	116,73	108,55	100,37	95,09
Me20	198,96	190,85	182,74	174,63	166,14	158,01	149,84	144,12	138,4	130,22	122,04	113,86	105,68	97,5

Fuente. Elaboración Propia.

Tabla N°15. Distancias de puertas a racks N°195.

	001195n	002195n	003195n	004195n	005195n	006195n	007195n	008195n	009195n	010195n	011195n	012195n	013195n	014195n
Me1	137,17	136,88	144,99	153,1	161,59	169,72	177,89	183,61	189,33	197,51	205,69	213,87	222,05	230,23
Me2	142,48	134,37	139,68	147,79	156,28	164,41	172,58	178,3	184,02	192,2	200,38	208,56	216,74	224,92
Me3	147,72	139,61	134,44	142,55	151,04	159,17	167,34	173,06	178,78	186,96	195,14	203,32	211,5	219,68
Me4	154,1	145,99	137,88	136,17	144,66	152,79	160,96	166,68	172,4	180,58	188,76	196,94	205,12	213,3
Me5	158,72	150,61	142,5	134,39	140,04	148,17	156,34	162,06	167,78	175,96	184,14	192,32	200,5	208,68
Me6	163,72	155,61	147,5	139,39	135,04	143,17	151,34	157,06	162,78	170,96	179,14	187,32	195,5	203,68
Me7	169,03	160,92	152,81	144,7	136,21	137,86	146,03	151,75	157,47	165,65	173,83	182,01	190,19	198,37
Me8	174,62	166,51	158,4	150,29	141,8	133,67	140,44	146,16	151,88	160,06	168,24	176,42	184,6	192,78
Me9	180,21	172,1	163,99	155,88	147,39	139,26	134,85	140,57	146,29	154,47	162,65	170,83	179,01	187,19
Me10	186,22	178,11	170	161,89	153,4	145,27	137,1	134,56	140,28	148,46	156,64	164,82	173	181,18
Me11	190,83	182,72	174,61	166,5	158,01	149,88	141,71	135,99	135,67	143,85	152,03	160,21	168,39	176,57
Me12	195,83	187,72	179,61	171,5	163,01	154,88	146,71	140,99	135,27	138,85	147,03	155,21	163,39	171,57
Me13	201,14	193,03	184,92	176,81	168,32	160,19	152,02	146,3	140,58	133,54	141,72	149,9	158,08	166,26
Me14	206,45	198,34	190,23	182,12	173,63	165,5	157,33	151,61	145,89	137,71	136,41	144,59	152,77	160,95
Me15	212,05	203,94	195,83	187,72	179,23	171,1	162,93	157,21	151,49	143,31	135,13	138,99	147,17	155,35
Me16	218,05	209,94	201,83	193,72	185,23	177,1	168,93	163,21	157,49	149,31	141,13	132,99	141,17	149,35
Me17	222,66	214,55	206,44	198,33	189,84	181,71	173,54	167,82	162,1	153,92	145,74	137,56	136,56	144,74
Me18	227,67	219,56	211,45	203,34	194,85	186,72	178,55	172,83	167,11	158,93	150,75	142,57	134,39	139,73
Me19	232,98	224,87	216,76	208,65	200,16	192,03	183,86	178,14	172,42	164,24	156,06	147,88	139,7	134,42
Me20	238,29	230,18	222,07	213,96	205,47	197,34	189,17	183,45	177,73	169,55	161,37	153,19	145,01	136,83

Fuente. Elaboración Propia

Tabla N°16. Distancias de puertas a racks N°201.

	001201n	002201n	003201n	004201n	005201n	006201n	007201n	008201n	009201n	010201n	011201n	012201n	013201n	014201n
Me1	142,22	141,93	150,04	158,15	166,64	174,77	182,94	188,66	194,38	202,56	210,74	218,92	227,1	235,28
Me2	147,53	139,42	144,73	152,84	161,33	169,46	177,63	183,35	189,07	197,25	205,43	213,61	221,79	229,97
Me3	152,77	144,66	139,49	147,6	156,09	164,22	172,39	178,11	183,83	192,01	200,19	208,37	216,55	224,73
Me4	159,15	151,04	142,93	141,22	149,71	157,84	166,01	171,73	177,45	185,63	193,81	201,99	210,17	218,35
Me5	163,77	155,66	147,55	139,44	145,09	153,22	161,39	167,11	172,83	181,01	189,19	197,37	205,55	213,73
Me6	168,77	160,66	152,55	144,44	140,09	148,22	156,39	162,11	167,83	176,01	184,19	192,37	200,55	208,73
Me7	174,08	165,97	157,86	149,75	141,26	142,91	151,08	156,8	162,52	170,7	178,88	187,06	195,24	203,42
Me8	179,67	171,56	163,45	155,34	146,85	138,72	145,49	151,21	156,93	165,11	173,29	181,47	189,65	197,83
Me9	185,26	177,15	169,04	160,93	152,44	144,31	139,9	145,62	151,34	159,52	167,7	175,88	184,06	192,24
Me10	191,27	183,16	175,05	166,94	158,45	150,32	142,15	139,61	145,33	153,51	161,69	169,87	178,05	186,23
Me11	195,88	187,77	179,66	171,55	163,06	154,93	146,76	141,04	140,72	148,9	157,08	165,26	173,44	181,62
Me12	200,88	192,77	184,66	176,55	168,06	159,93	151,76	146,04	140,32	143,9	152,08	160,26	168,44	176,62
Me13	206,19	198,08	189,97	181,86	173,37	165,24	157,07	151,35	145,63	138,59	146,77	154,95	163,13	171,31
Me14	211,5	203,39	195,28	187,17	178,68	170,55	162,38	156,66	150,94	142,76	141,46	149,64	157,82	166
Me15	217,1	208,99	200,88	192,77	184,28	176,15	167,98	162,26	156,54	148,36	140,18	144,04	152,22	160,4
Me16	223,1	214,99	206,88	198,77	190,28	182,15	173,98	168,26	162,54	154,36	146,18	138,04	146,22	154,4
Me17	227,71	219,6	211,49	203,38	194,89	186,76	178,59	172,87	167,15	158,97	150,79	142,61	141,61	149,79
Me18	232,72	224,61	216,5	208,39	199,9	191,77	183,6	177,88	172,16	163,98	155,8	147,62	139,44	144,78
Me19	238,03	229,92	221,81	213,7	205,21	197,08	188,91	183,19	177,47	169,29	161,11	152,93	144,75	139,47
Me20	243,34	235,23	227,12	219,01	210,52	202,39	194,22	188,5	182,78	174,6	166,42	158,24	150,06	141,88

Fuente. Elaboración Propia.

Tabla N°17. Distancias de puertas a racks N°255.

	001255n	002255n	003255n	004255n	005255n	006255n	007255n	008255n	009255n	010255n	011255n	012255n	013255n	014255n
Me1	176,99	176,7	184,81	192,92	201,41	209,54	217,71	223,43	229,15	237,33	245,51	253,69	261,87	270,05
Me2	182,3	174,19	179,5	187,61	196,1	204,23	212,4	218,12	223,84	232,02	240,2	248,38	256,56	264,74
Me3	187,54	179,43	174,26	182,37	190,86	198,99	207,16	212,88	218,6	226,78	234,96	243,14	251,32	259,5
Me4	193,92	185,81	177,7	175,99	184,48	192,61	200,78	206,5	212,22	220,4	228,58	236,76	244,94	253,12
Me5	198,54	190,43	182,32	174,21	179,86	187,99	196,16	201,88	207,6	215,78	223,96	232,14	240,32	248,5
Me6	203,54	195,43	187,32	179,21	174,86	182,99	191,16	196,88	202,6	210,78	218,96	227,14	235,32	243,5
Me7	208,85	200,74	192,63	184,52	176,03	177,68	185,85	191,57	197,29	205,47	213,65	221,83	230,01	238,19
Me8	214,44	206,33	198,22	190,11	181,62	173,49	180,26	185,98	191,7	199,88	208,06	216,24	224,42	232,6
Me9	220,03	211,92	203,81	195,7	187,21	179,08	174,67	180,39	186,11	194,29	202,47	210,65	218,83	227,01
Me10	226,04	217,93	209,82	201,71	193,22	185,09	176,92	174,38	180,1	188,28	196,46	204,64	212,82	221
Me11	230,65	222,54	214,43	206,32	197,83	189,7	181,53	175,81	175,49	183,67	191,85	200,03	208,21	216,39
Me12	235,65	227,54	219,43	211,32	202,83	194,7	186,53	180,81	175,09	178,67	186,85	195,03	203,21	211,39
Me13	240,96	232,85	224,74	216,63	208,14	200,01	191,84	186,12	180,4	173,36	181,54	189,72	197,9	206,08
Me14	246,27	238,16	230,05	221,94	213,45	205,32	197,15	191,43	185,71	177,53	176,23	184,41	192,59	200,77
Me15	251,87	243,76	235,65	227,54	219,05	210,92	202,75	197,03	191,31	183,13	174,95	178,81	186,99	195,17
Me16	257,87	249,76	241,65	233,54	225,05	216,92	208,75	203,03	197,31	189,13	180,95	172,81	180,99	189,17
Me17	262,48	254,37	246,26	238,15	229,66	221,53	213,36	207,64	201,92	193,74	185,56	177,38	176,38	184,56
Me18	267,49	259,38	251,27	243,16	234,67	226,54	218,37	212,65	206,93	198,75	190,57	182,39	174,21	179,55
Me19	272,8	264,69	256,58	248,47	239,98	231,85	223,68	217,96	212,24	204,06	195,88	187,7	179,52	174,24
Me20	278,11	270	261,89	253,78	245,29	237,16	228,99	223,27	217,55	209,37	201,19	193,01	184,83	176,65

Fuente. Elaboración Propia.

Tabla N°18. Costos de racks entre 1 y 2 bolívares

Posición	Nivel	Costo	Posición	Nivel	Costo
009001n	1	1,154	008001n	5	1,665
008001n	1	1,163	003001n	1	1,666
010001n	1	1,171	010001n	5	1,673
007001n	1	1,192	012001n	4	1,694
011001n	1	1,215	007001n	5	1,695
006001n	1	1,244	005001n	4	1,700
009001n	2	1,279	013001n	3	1,708
008001n	2	1,288	011001n	5	1,717
010001n	2	1,297	004001n	3	1,724
012001n	1	1,317	006001n	5	1,747
007001n	2	1,318	014001n	2	1,772
005001n	1	1,323	009001n	6	1,782
011001n	2	1,341	008001n	6	1,791
006001n	2	1,370	003001n	2	1,792
009001n	3	1,405	010001n	6	1,799
008001n	3	1,414	012001n	5	1,820
010001n	3	1,422	007001n	6	1,821
012001n	2	1,443	005001n	5	1,825
007001n	3	1,444	013001n	4	1,834
005001n	2	1,448	011001n	6	1,843
013001n	1	1,457	004001n	4	1,850
011001n	3	1,466	006001n	6	1,873
004001n	1	1,473	015001n	1	1,882
006001n	3	1,496	014001n	3	1,898
009001n	4	1,531	002001n	1	1,899
008001n	4	1,540	009001n	7	1,908
010001n	4	1,548	008001n	7	1,916
012001n	3	1,568	003001n	3	1,917
007001n	4	1,569	010001n	7	1,925
005001n	3	1,574	012001n	6	1,945
013001n	2	1,582	007001n	7	1,946
011001n	4	1,592	005001n	6	1,951
004001n	2	1,599	013001n	5	1,959
006001n	4	1,621	011001n	7	1,969
014001n	1	1,646	004001n	5	1,976
009001n	5	1,656	006001n	7	1,998

Fuente. Elaboración Propia.

Tabla N°19. Costos de racks entre 2 y 3 bolívares.

Posición	Nivel	Costo	Posición	Nivel	Costo
015001n	2	2,008	008067n	2	2,704
014001n	4	2,023	010067n	2	2,712
002001n	2	2,025	008069n	1	2,731
003001n	4	2,043	012067n	1	2,733
012001n	7	2,071	007067n	2	2,734
005001n	7	2,076	005067n	1	2,739
013001n	6	2,085	007069n	1	2,746
004001n	6	2,101	011067n	2	2,756
015001n	3	2,134	006067n	2	2,786
014001n	5	2,149	010069n	1	2,793
002001n	3	2,151	006069n	1	2,800
003001n	5	2,168	001001n	6	2,805
001001n	1	2,177	009067n	3	2,821
013001n	7	2,211	008067n	3	2,830
004001n	7	2,227	010067n	3	2,838
015001n	4	2,259	008069n	2	2,857
014001n	6	2,275	012067n	2	2,859
002001n	4	2,276	007067n	3	2,859
003001n	6	2,294	005067n	2	2,864
001001n	2	2,303	007069n	2	2,871
015001n	5	2,385	013067n	1	2,873
014001n	7	2,400	011067n	3	2,882
002001n	5	2,402	004067n	1	2,889
003001n	7	2,420	011069n	1	2,894
001001n	3	2,428	005069n	1	2,900
015001n	6	2,510	006067n	3	2,912
002001n	6	2,527	010069n	2	2,919
001001n	4	2,554	006069n	2	2,926
009067n	1	2,570	001001n	7	2,931
008067n	1	2,579	009067n	4	2,946
010067n	1	2,587	008067n	4	2,955
007067n	1	2,608	010067n	4	2,964
011067n	1	2,631	008069n	3	2,982
015001n	7	2,636	012067n	3	2,984
002001n	7	2,653	007067n	4	2,985
006067n	1	2,660	005067n	3	2,990
001001n	5	2,680	007069n	3	2,997
009067n	2	2,695	013067n	2	2,998

Fuente. Elaboración Propia.

Tabla N°19. Costos de racks entre 3 y 4 bolívares.

Posición	Nivel	Costo	Posición	Nivel	Costo
011067n	4	3,008			
004067n	2	3,015	012069n	4	3,410
011069n	2	3,020	006067n	7	3,414
005069n	2	3,025	010069n	6	3,421
012069n	1	3,034	015067n	2	3,424
006067n	4	3,037	004069n	4	3,427
010069n	3	3,045	006069n	6	3,428
004069n	1	3,050	014067n	4	3,439
006069n	3	3,052	002067n	2	3,441
014067n	1	3,062	003067n	4	3,459
009067n	5	3,072	014069n	1	3,459
008067n	5	3,081	013069n	3	3,474
003067n	1	3,082	002069n	1	3,476
010067n	5	3,089	008069n	7	3,485
008069n	4	3,108	012067n	7	3,487
012067n	4	3,110	005067n	7	3,492
007067n	5	3,111	003069n	3	3,494
005067n	4	3,115	007069n	7	3,500
007069n	4	3,123	013067n	6	3,501
013067n	3	3,124	004067n	6	3,517
011067n	5	3,133	011069n	6	3,522
004067n	3	3,140	005069n	6	3,528
011069n	3	3,145	012069n	5	3,536
005069n	3	3,151	010069n	7	3,547
012069n	2	3,159	015067n	3	3,549
006067n	5	3,163	004069n	5	3,553
010069n	4	3,170	006069n	7	3,554
004069n	2	3,176	014067n	5	3,565
006069n	4	3,177	002067n	3	3,566
014067n	2	3,188	003067n	5	3,584
009067n	6	3,198	014069n	2	3,584
008067n	6	3,207	001067n	1	3,593
003067n	2	3,207	013069n	4	3,600
010067n	6	3,215	002069n	2	3,602
013069n	1	3,223	003069n	4	3,620
008069n	5	3,233	013067n	7	3,626
012067n	5	3,236	004067n	7	3,643
007067n	6	3,236	011069n	7	3,648
005067n	5	3,241	005069n	7	3,654
003069n	1	3,243	012069n	6	3,662
007069n	5	3,248	015067n	4	3,675
013067n	4	3,250	004069n	6	3,678
011067n	6	3,259	014067n	6	3,691
004067n	4	3,266	002067n	4	3,692
011069n	4	3,271	003067n	6	3,710
005069n	4	3,277	014069n	3	3,710
012069n	3	3,285	001067n	2	3,719
006067n	6	3,288	013069n	5	3,726

010069n	5	3,296	002069n	3	3,728
015067n	1	3,298	003069n	5	3,746
004069n	3	3,302	001069n	1	3,754
006069n	5	3,303	012069n	7	3,787
014067n	3	3,314	015067n	5	3,801
002067n	1	3,315	004069n	7	3,804
009067n	7	3,323	014067n	7	3,816
008067n	7	3,332	002067n	5	3,818
003067n	3	3,333	003067n	7	3,836
010067n	7	3,341	014069n	4	3,836
013069n	2	3,349	001067n	3	3,844
008069n	6	3,359	013069n	6	3,851
012067n	6	3,361	002069n	4	3,853
007067n	7	3,362	003069n	6	3,871
005067n	6	3,367	001069n	2	3,880
003069n	2	3,369	015067n	6	3,926
007069n	6	3,374	002067n	6	3,943
013067n	5	3,375	014069n	5	3,961
011067n	7	3,385	001067n	4	3,970
004067n	5	3,392	013069n	7	3,977
011069n	5	3,397	002069n	5	3,979
005069n	5	3,402	003069n	7	3,997

Fuente. Elaboración Propia.

Tabla N°21. Costos de racks entre 4 y 5 bolívares.

Posición	Nivel	Costo	Posición	Nivel	Costo
001069n	3	4,006	010133n	3	4,642
015067n	7	4,052	004133n	1	4,648
002067n	7	4,069	006133n	3	4,649
014069n	6	4,087	008131n	5	4,649
001067n	5	4,096	009131n	5	4,659
002069n	6	4,105	003131n	1	4,659
001069n	4	4,131	007131n	5	4,664
008131n	1	4,147	011131n	4	4,687
009131n	1	4,156	005131n	4	4,693
007131n	1	4,162	012131n	3	4,701
010131n	1	4,209	008133n	4	4,705
014069n	7	4,213	010131n	5	4,712
006131n	1	4,216	009133n	4	4,715
001067n	6	4,221	004131n	3	4,717
002069n	7	4,230	006131n	5	4,719
001069n	5	4,257	007133n	4	4,720
008131n	2	4,272	011133n	3	4,743
009131n	2	4,282	005133n	3	4,749
007131n	2	4,287	012133n	2	4,757
011131n	1	4,310	013131n	2	4,765
005131n	1	4,316	010133n	4	4,768
008133n	1	4,329	004133n	2	4,774

010131n	2	4,335	006133n	4	4,775
009133n	1	4,338	008131n	6	4,775
006131n	2	4,342	009131n	6	4,785
007133n	1	4,343	003131n	2	4,785
001067n	7	4,347	007131n	6	4,790
001069n	6	4,382	011131n	5	4,812
010133n	1	4,391	005131n	5	4,818
006133n	1	4,398	013133n	1	4,821
008131n	3	4,398	012131n	4	4,826
009131n	3	4,408	008133n	5	4,831
007131n	3	4,413	010131n	6	4,837
011131n	2	4,436	009133n	5	4,841
005131n	2	4,441	003133n	1	4,841
012131n	1	4,449	004131n	4	4,843
008133n	2	4,454	006131n	6	4,844
010131n	3	4,460	007133n	5	4,846
009133n	2	4,464	011133n	4	4,869
004131n	1	4,466	005133n	4	4,874
006131n	3	4,467	014131n	1	4,875
007133n	2	4,469	012133n	3	4,882
011133n	1	4,492	013131n	3	4,890
005133n	1	4,497	002131n	1	4,892
001069n	7	4,508	010133n	5	4,893
010133n	2	4,517	004133n	3	4,899
006133n	2	4,524	006133n	5	4,901
008131n	4	4,524	008131n	7	4,901
009131n	4	4,533	009131n	7	4,910
007131n	4	4,539	003131n	3	4,910
011131n	3	4,561	007131n	7	4,915
005131n	3	4,567	011131n	6	4,938
012131n	2	4,575	005131n	6	4,944
008133n	3	4,580	013133n	2	4,946
010131n	4	4,586	012131n	5	4,952
009133n	3	4,590	008133n	6	4,957
004131n	2	4,592	010131n	7	4,963
006131n	4	4,593	009133n	6	4,966
007133n	3	4,595	003133n	2	4,966
011133n	2	4,617	004131n	5	4,969
005133n	2	4,623	006131n	7	4,970
012133n	1	4,631	007133n	6	4,972
013131n	1	4,639	011133n	5	4,994

Fuente. Elaboración Propia.

Tabla N°22. Costos de racks entre 5 y 6 bolívares.

Posición	Nivel	Costo	Posición	Nivel	Costo
005133n	5	5,000			
014131n	2	5,000	014131n	5	5,377

012133n	4	5,008	012133n	7	5,385
013131n	4	5,016	013131n	7	5,393
002131n	2	5,018	002131n	5	5,395
010133n	6	5,019	004133n	7	5,402
004133n	4	5,025	003131n	7	5,413
006133n	6	5,026	001131n	3	5,421
003131n	4	5,036	014133n	4	5,433
014133n	1	5,057	013133n	6	5,449
011131n	7	5,064	002133n	4	5,451
005131n	7	5,069	003133n	6	5,469
013133n	3	5,072	001133n	2	5,478
002133n	1	5,074	014131n	6	5,503
012131n	6	5,078	002131n	6	5,520
008133n	7	5,082	001131n	4	5,547
009133n	7	5,092	014133n	5	5,559
003133n	3	5,092	013133n	7	5,575
004131n	6	5,094	002133n	5	5,577
007133n	7	5,097	003133n	7	5,595
011133n	6	5,120	001133n	3	5,603
005133n	6	5,126	014131n	7	5,629
014131n	3	5,126	002131n	7	5,646
012133n	5	5,134	001131n	5	5,673
013131n	5	5,142	014133n	6	5,685
002131n	3	5,144	002133n	6	5,702
010133n	7	5,145	001133n	4	5,729
004133n	5	5,150	008195n	1	5,744
006133n	7	5,152	009195n	1	5,754
003131n	5	5,162	007195n	1	5,759
001131n	1	5,170	001131n	6	5,798
014133n	2	5,182	010195n	1	5,807
013133n	4	5,198	014133n	7	5,810
002133n	2	5,200	006195n	1	5,814
012131n	7	5,203	002133n	7	5,828
003133n	4	5,218	001133n	5	5,855
004131n	7	5,220	008195n	2	5,870
011133n	7	5,245	009195n	2	5,880
005133n	7	5,251	007195n	2	5,885
014131n	4	5,252	011195n	1	5,908
012133n	6	5,259	005195n	1	5,913
013131n	6	5,267	001131n	7	5,924
002131n	4	5,269	008201n	1	5,926
004133n	6	5,276	010195n	2	5,932
003131n	6	5,287	009201n	1	5,936
001131n	2	5,296	006195n	2	5,940
014133n	3	5,308	007201n	1	5,941
013133n	5	5,323	001133n	6	5,980
002133n	3	5,325	010201n	1	5,989
003133n	5	5,343	006201n	1	5,996
001133n	1	5,352	008195n	3	5,996

Fuente. Elaboración Propia.

Tabla N°23. Costos de racks entre 6 y 7 bolívares.

Posición	Nivel	Costo	Posición	Nivel	Costo
009195n	3	6,005			
007195n	3	6,011	010201n	5	6,491
011195n	2	6,033	004201n	3	6,497
005195n	2	6,039	006201n	5	6,498
012195n	1	6,047	008195n	7	6,498
008201n	2	6,052	009195n	7	6,508
010195n	3	6,058	003195n	3	6,508
009201n	2	6,062	007195n	7	6,513
004195n	1	6,064	011195n	6	6,536
006195n	3	6,065	005195n	6	6,542
007201n	2	6,067	013201n	2	6,544
011201n	1	6,089	012195n	5	6,550
005201n	1	6,095	008201n	6	6,554
001133n	7	6,106	010195n	7	6,561
010201n	2	6,114	009201n	6	6,564
006201n	2	6,121	003201n	2	6,564
008195n	4	6,121	004195n	5	6,566
009195n	4	6,131	006195n	7	6,568
007195n	4	6,136	007201n	6	6,569
011195n	3	6,159	011201n	5	6,592
005195n	3	6,165	005201n	5	6,598
012195n	2	6,173	014195n	2	6,598
008201n	3	6,178	012201n	4	6,606
010195n	4	6,184	013195n	4	6,614
009201n	3	6,187	002195n	2	6,616
004195n	2	6,189	010201n	6	6,617
006195n	4	6,191	004201n	4	6,623
007201n	3	6,192	006201n	6	6,624
011201n	2	6,215	003195n	4	6,634
005201n	2	6,221	014201n	1	6,654
012201n	1	6,229	011195n	7	6,661
013195n	1	6,237	005195n	7	6,667
010201n	3	6,240	013201n	3	6,670
004201n	1	6,246	002201n	1	6,672
006201n	3	6,247	012195n	6	6,675
008195n	5	6,247	008201n	7	6,680
009195n	5	6,257	009201n	7	6,690
003195n	1	6,257	003201n	3	6,690
007195n	5	6,262	004195n	6	6,692
011195n	4	6,284	007201n	7	6,695
005195n	4	6,290	011201n	6	6,718
012195n	3	6,298	005201n	6	6,723
008201n	4	6,303	014195n	3	6,724
010195n	5	6,309	012201n	5	6,731
009201n	4	6,313	013195n	5	6,739
004195n	3	6,315	002195n	3	6,741

006195n	5	6,316	010201n	7	6,742
007201n	4	6,318	004201n	5	6,748
011201n	3	6,341	006201n	7	6,749
005201n	3	6,346	003195n	5	6,759
012201n	2	6,355	001195n	1	6,768
013195n	2	6,362	014201n	2	6,780
010201n	4	6,366	013201n	4	6,795
004201n	2	6,371	002201n	2	6,797
006201n	4	6,373	012195n	7	6,801
008195n	6	6,373	003201n	4	6,815
009195n	6	6,382	004195n	7	6,818
003195n	2	6,382	011201n	7	6,843
007195n	6	6,387	005201n	7	6,849
011195n	5	6,410	014195n	4	6,849
005195n	5	6,416	012201n	6	6,857
013201n	1	6,419	013195n	6	6,865
012195n	4	6,424	002195n	4	6,867
008201n	5	6,429	004201n	6	6,874
010195n	6	6,435	003195n	6	6,885
009201n	5	6,438	001195n	2	6,894
003201n	1	6,438	014201n	3	6,905
004195n	4	6,441	013201n	5	6,921
006195n	6	6,442	002201n	3	6,923
007201n	5	6,444	003201n	5	6,941
011201n	4	6,466	001201n	1	6,950
005201n	4	6,472	014195n	5	6,975
014195n	1	6,472	012201n	7	6,983
012201n	3	6,480	013195n	7	6,990
013195n	3	6,488	002195n	5	6,993
002195n	1	6,490	004201n	7	6,999

Fuente. Elaboración Propia

Tabla N°24. Costos de racks entre 7 y 8 bolívars.

Posición	Nivel	Costo	Posición	Nivel	Costo
003195n	7	7,010			
001195n	3	7,019	001195n	7	7,522
014201n	4	7,031	008255n	4	7,555
013201n	6	7,047	009255n	4	7,565
002201n	4	7,049	007255n	4	7,570
003201n	6	7,067	001201n	6	7,578
001201n	2	7,075	011255n	3	7,592
014195n	6	7,101	005255n	3	7,598
002195n	6	7,118	012255n	2	7,606

001195n	4	7,145	010255n	4	7,617
014201n	5	7,157	004255n	2	7,623
013201n	7	7,172	006255n	4	7,624
002201n	5	7,174	013255n	1	7,670
008255n	1	7,178	008255n	5	7,680
009255n	1	7,188	009255n	5	7,690
003201n	7	7,192	003255n	1	7,690
007255n	1	7,193	007255n	5	7,695
001201n	3	7,201	001201n	7	7,703
014195n	7	7,226	011255n	4	7,718
010255n	1	7,240	005255n	4	7,724
002195n	7	7,244	012255n	3	7,732
006255n	1	7,247	010255n	5	7,743
001195n	5	7,270	004255n	3	7,749
014201n	6	7,282	006255n	5	7,750
002201n	6	7,300	013255n	2	7,796
008255n	2	7,304	008255n	6	7,806
009255n	2	7,313	009255n	6	7,816
007255n	2	7,318	003255n	2	7,816
001201n	4	7,327	007255n	6	7,821
011255n	1	7,341	011255n	5	7,844
005255n	1	7,347	005255n	5	7,849
010255n	2	7,366	012255n	4	7,858
006255n	2	7,373	010255n	6	7,869
001195n	6	7,396	004255n	4	7,874
014201n	7	7,408	006255n	6	7,876
002201n	7	7,426	014255n	1	7,906
008255n	3	7,429	013255n	3	7,921
009255n	3	7,439	002255n	1	7,924
007255n	3	7,444	008255n	7	7,932
001201n	5	7,452	009255n	7	7,941
011255n	2	7,467	003255n	3	7,941
005255n	2	7,473	007255n	7	7,947
012255n	1	7,481	011255n	6	7,969
010255n	3	7,492	005255n	6	7,975
004255n	1	7,497	012255n	5	7,983
006255n	3	7,499	010255n	7	7,994

Fuente. Elaboración propia.

Tabla N°25. Costos de racks entre 8 y 9 bolívares.

Posición	Nivel	Costo	Posición	Nivel	Costo
004255n	5	8,000			
006255n	7	8,001	013255n	6	8,298
014255n	2	8,032	002255n	4	8,300
013255n	4	8,047	003255n	6	8,318

002255n	2	8,049	001255n	2	8,327
003255n	4	8,067	014255n	5	8,408
011255n	7	8,095	013255n	7	8,424
005255n	7	8,101	002255n	5	8,426
012255n	6	8,109	003255n	7	8,444
004255n	6	8,126	001255n	3	8,453
014255n	3	8,157	014255n	6	8,534
013255n	5	8,173	002255n	6	8,552
002255n	3	8,175	001255n	4	8,578
003255n	5	8,193	014255n	7	8,660
001255n	1	8,201	002255n	7	8,677
012255n	7	8,234	001255n	5	8,704
004255n	7	8,251	001255n	6	8,830
014255n	4	8,283	001255n	7	8,955

Fuente. Elaboración Propia.

Figura N°36. Equipos y Herramientas

CROWN

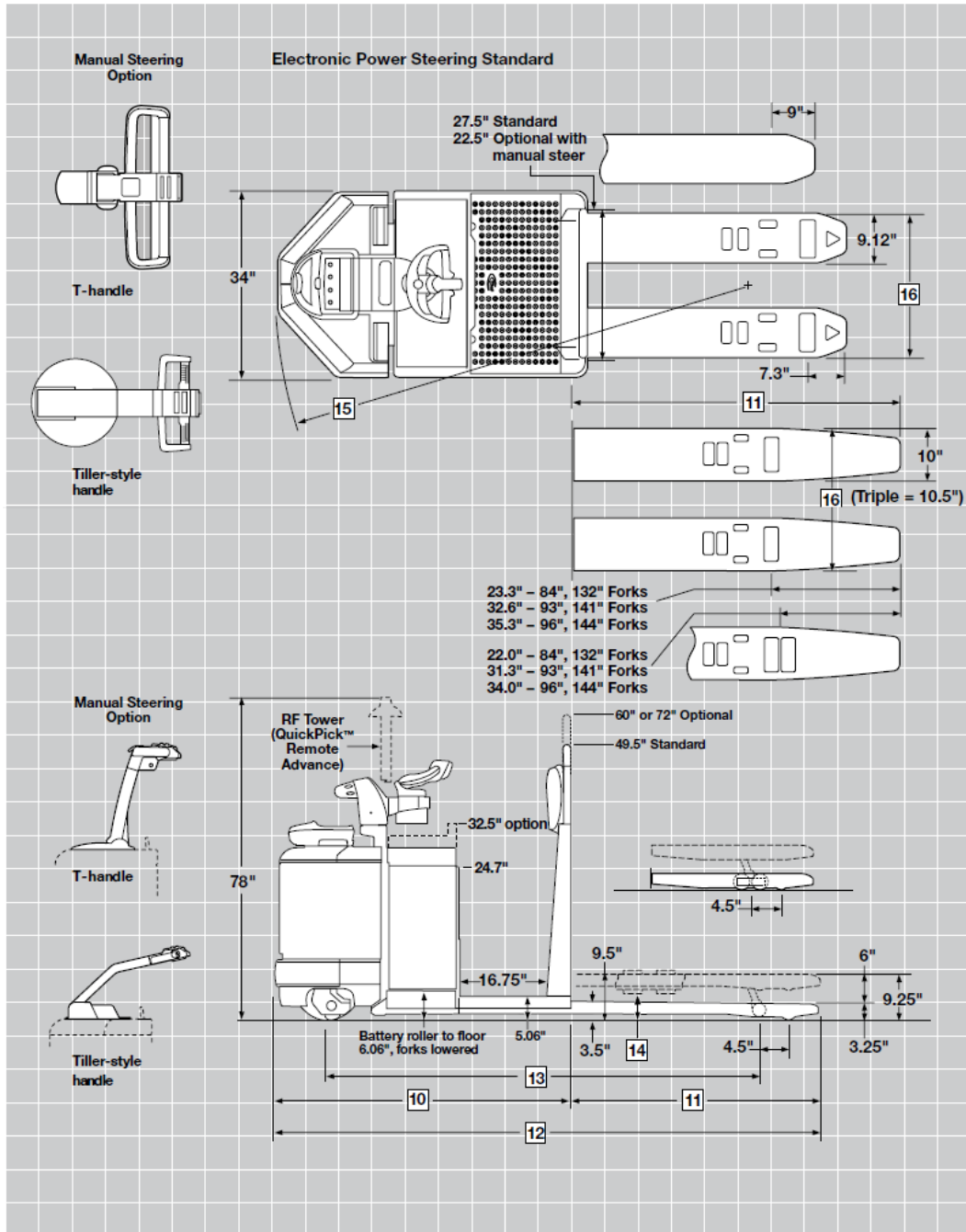
PC 4500 SERIES

Profile Sheet

Center Control Pallet Truck



PC 4500 Series



PC 4500 Series

General Info	1	Manufacturer		Crown Equipment Corporation
	2	Model		PC 4500
	3	Load Capacity	lb	6000/8000
	4	Power	Electric	24 Volts
	5	Operator Type	Stand-up	Ride
Dimensions	8	Lift Height	in	9.25
	9	Lift	in	6
	10	Head Length	in	57.31
	16	Outside Fork Spread	Standard Tip	22/27
			Extended Tip*	23/28
Battery	11	Min/Max Weight	lb	975/1500
		Max Amp	amp	750
		Max Battery Size WxLxH	in	13.9 x 31.12 x 31.62

* Add .5" for triple length forks

PC 4500 Series			Standard-Tip Forks						
	Nominal Fork Length	in	36	42	48	54	60	96	
Forks	11	Actual Fork Length	in	35.75	41.75	47.75	53.75	59.75	95.75
	12	Overall Length	in	93.06	99.06	105.06	111.06	117.06	153.06
	13	Wheelbase	Forks Raised in	71.25	77.25	83.25	89.25	95.25	133.25
	14	Grade Clearance	%	25	23	21	20	19	13
	15	Turning Radius	Forks Raised in	81.4	87.4	93.4	99.4	105.4	143.3
	7	Truck Weight** w/o battery	6000 lb	1975	1991	2007	2023	2039	2189
			8000 lb	1994	2018	2042	2066	2090	2254

Forks	PC 4500 Series			Extended-Tip Forks					
		Nominal Fork Length	in	84	93	96	132***	141***	144***
	11	Actual Fork Length	in	83.75	93	95.75	131.75	141.00	143.75
	12	Overall Length	in	141.06	150.31	153.06	189.06	198.31	201.06
	13	Wheelbase	Forks Raised in	103.25	103.25	103.25	151.25	151.25	151.25
	14	Grade Clearance	%	17	17	17	12	12	12
	15	Turning Radius	Forks Raised in	113.4	113.4	113.4	161.4	161.4	161.4
	7	Truck Weight**							
	6000 lb	lb	2172	2253	2268	2659	2740	2755	
	w/o battery	8000 lb	2232	2313	2328				

** Subtract 80 lb from trucks weights above when ordering manual steering option

*** Configurations available with shorter wheelbase and turning radius.

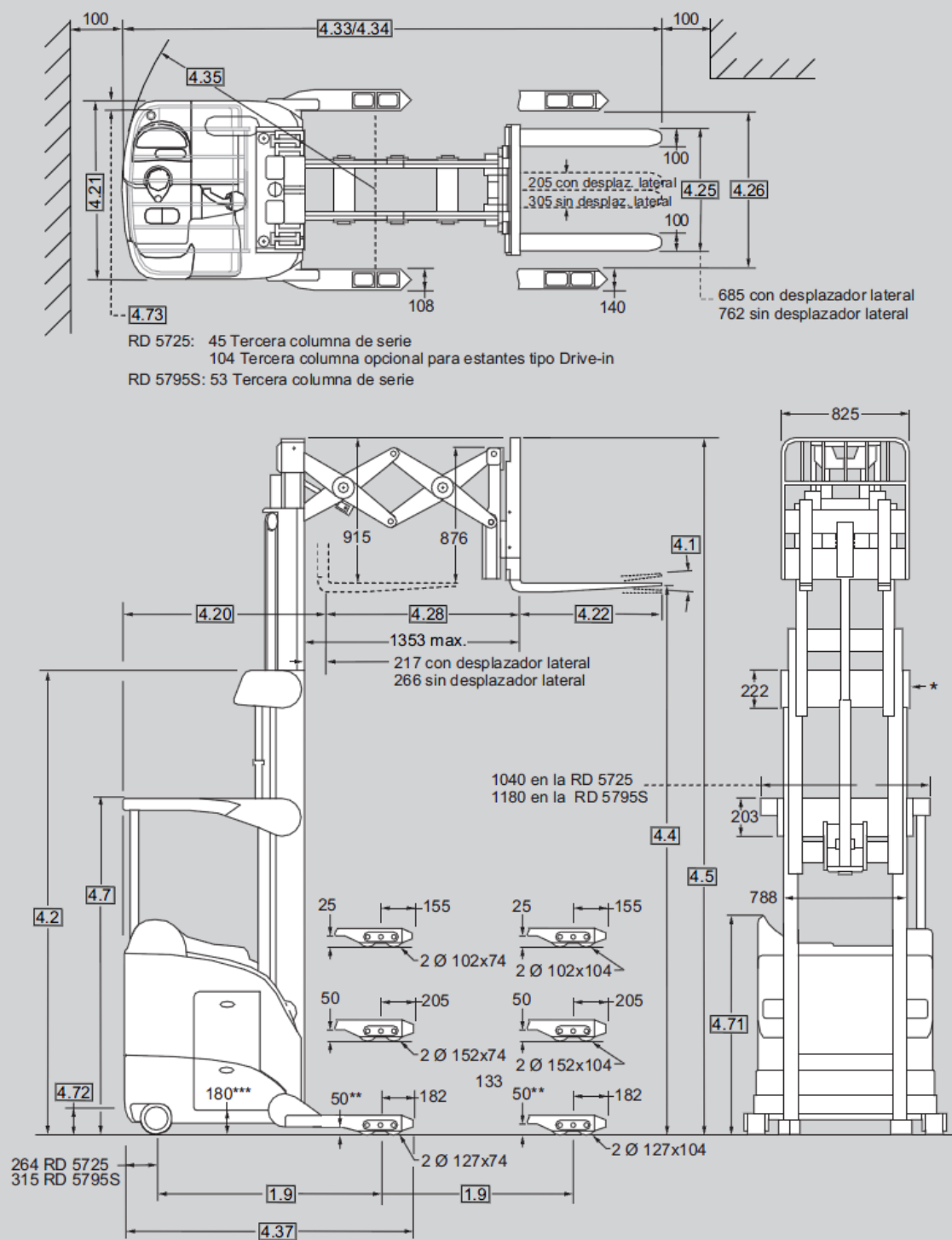
Wheels and Tires	Model	PC 4500-60 and PC 4500-80	
	Drive Tire	in	13 x 4.5 x 8 Poly
	Casters	in	2 - 4 x 2.5 Poly
	Load Wheels	in	2 - 3.25 x 6.5 (-302)
	-301 Moderate cut/tear resistance, high capacity. High capacity transport. Not for dock use.		
	-302 Highest cut/tear resistance offered. Extremely high capacity, low rolling resistance. Docks, rough floors and floor debris.		
	-401 Combines good cut/tear resistance and very high capacity. Use where nothing else works.		

CROWN

RD 5700

Serie





* anchura del travesaño superior del mástil – 840 para 6095 ó 6855 de altura de elevación, 890 para 7620 y superiores

** 25 en las alturas de elevación superiores a 8150

*** La altura se reduce a partir de 180 mm con el desgaste de los neumáticos

Serie RD 5700

Especificaciones

Información general	1.1	Fabricante	Crown Equipment Corporation			
	1.2	Modelo			RD 5725-1.35	RD 5795S-1.35
	1.3	Alimentación			eléctrica	
	1.4	Conductor			de pie	sentado / de pie
	1.5	Capacidad de carga*	Q	t	1,35	1,35
	1.6	Centro de la carga	c	mm	600	
	1.8	Distancia hasta la carga	horquillas retraídas	x	mm	347
	1.9	Batalla	y	mm	véase la tabla de dimensiones 2	
	2.1	Peso	sin batería		kg	véase la tabla de dimensiones 1
Ruedas	3.1	Tipo de ruedas			poliuretano	
	3.2	Neumáticos	lado unidad de tracción, tracción		mm	Ø 330 x 140
	3.3	Neumáticos	lado de carga, rueda estándar		mm	Ø 127 x 104
	3.4	Rodillo cáster			mm	Ø 205 x 102 (2x) Ø 205 x 70
	3.5	Ruedas	n° (x = tracción) lado unidad de tracción/lado de carga			1x, 2 / 4 1x, 3 / 4
	3.7	Ancho de vía	lado unidad de tracción	b10	mm	808 927
	3.7	Ancho de vía				
Dimensiones	4.1	Inclinación tablero portahorquillas	adelante / atrás	ángulo	°	3 / 4
	4.2	Mástil	altura de replegado	h1	mm	véase la tabla de dimensiones 1
	4.3	Elevación libre		h2	mm	véase la tabla de dimensiones 1
	4.4	Altura de elevación		h3	mm	véase la tabla de dimensiones 1
	4.5	Mástil	altura de extensión con respaldo de la carga	h4	mm	véase la tabla de dimensiones 1
	4.7	Altura del tejadillo protector		h6	mm	véase la tabla de dimensiones 1
	4.10	Altura brazos delanteros	rueda estándar	h8	mm	127 **
	4.20	Long. unidad tracción		l2	mm	véase la tabla de dimensiones 2
	4.21	Anchura total	lado unidad de tracción	b1	mm	1067 1220
	4.22	Dimensiones horquillas	longitudes estándar / opcionales	AxAxF	mm	45x100x915 / 762, 990, 1065, 1145, 1220
	4.23	Tablero portahorquillas	clase DIN 15173		mm	2 A
	4.24	Ancho tabl. portahorq.	incl. respaldo de la carga	b3	mm	825
	4.25	Ancho entre horquillas	con / sin desplazador lateral	b5	mm	200-685 / 305-762
	4.26	Anchura interior de las patas	en aumentos de 25 mm	b4	mm	865 - 1270
	4.28	Extensión		l4	mm	1085
	4.32	Distancia hasta el suelo	centro de la batalla	m2	mm	25 - 50, ver diagrama
	4.33	Anchura del pasillo de trabajo	1000 x 1200	Ast	mm	véase la tabla de dimensiones 2
	4.34	Anchura del pasillo de trabajo	800 x 1200	Ast	mm	véase la tabla de dimensiones 2
	4.35	Radio de giro		Wa	mm	véase la tabla de dimensiones 2
	4.37	Longitud total	longitud brazos extendidos	l7	mm	véase la tabla de dimensiones 2
Performance	5.1	Velocidad de desplazamiento - estándar	con / sin unidad de tracción delante		km/h	12 / 13 12 / 13,3
			horquillas delante		km/h	9 / 11 10 / 11
	5.2	Velocidad de elevación	con / sin carga		m/s	0,52 / 0,77
	5.3	Velocidad de descenso	con / sin carga		m/s	0,56 / 0,56
	5.4	Velocidad de extensión	regulable		m/s	0,10 - 0,30
	5.10	Frenos	aplicados / quitados			mecánico / eléctrico
Motors	6.1	Motor de tracción	régimen 60 min.		kW	4,8
	6.2	Motor de elevación	15% del tiempo		kW	20,5
	6.3	Tamaño máx. comp. batería		FxAxA	mm	véase la tabla de dimensiones 2
	6.4	Tensión de la batería	capacidad nominal régimen 5 h		V/Ah	36 / véase la tabla de dimensiones 2
	6.5	Peso de la batería	mínimo		kg	véase la tabla de dimensiones 2
		Extracción de la batería				ambos lados lado de tracción
	8.1	Tipo de controlador	tracción / elevación / dirección			AC

* Póngase en contacto con fábrica. La capacidad puede verse reducida en altura.

** Por encima de h3 = 8150 la rueda estándar mide Ø 152 mm

Serie RD 5700

Especificaciones

Tabla 1

	Tipo			RD 5725-1.35 / RD 5795S-1.35				
4.2	Mástil	altura de replegado	mm	2260	2415	2720	3025	3330
4.3	Elevación libre	con respaldo de carga estándar de 915 mm	mm	1345	1495	1800	2105	2410
4.4	Altura de elevación		mm	5025	5330	6095	6855	7620
4.5	Mástil	altura de extensión con respaldo de la carga	mm	5945	6250	7010	7775	8535
4.7	Altura	tejadillo protector	mm	2260	2415	2415	2415	2415
	Anchura mínima patas	anchura entre patas	mm	1070				
2.1	Peso de la carretilla sin batería	tamaño del compartimento						
	RD 5725-1.35	C	kg	2720	2770	2915	3045	3275
		D	kg	2740	2790	2935	3065	3295
		E	kg	2765	2815	2960	3090	3320
	RD 5795S-1.35	C	kg	2875	2925	3065	3195	3425
		D	kg	2895	2945	3090	3220	3450
		E	kg	2920	2970	3115	3245	3475

	Tipo			RD 5725-1.35 / RD 5795S-1.35				RD 5795S-1.35	
4.2	Mástil	altura de replegado	mm	3560	3785	4065	4370	4525	4830
4.3	Elevación libre	con respaldo de carga estándar de 915 mm	mm	2640	2870	3150	3450	3605	3911
4.4	Altura de elevación		mm	8150	8660	9295	10160	10695	11225
4.5	Mástil	altura de extensión con respaldo de la carga	mm	9070	9575	10210	11075	11610	12140
4.7	Altura	tejadillo protector	mm	2415					
	Anchura mínima patas	anchura entre patas	mm	1070	1245	1270	1345	1345	1345
2.1	Peso de la carretilla sin batería	tamaño del compartimento							
	RD 5725-1.35	C	kg	3355	-	-	-	-	-
		D	kg	3375	3490	-	-	-	-
		E	kg	3400	3515	3615	3720	-	-
	RD 5795S-1.35	C	kg	3505	-	-	-	-	-
		D	kg	3530	3695	-	-	-	-
		E	kg	3555	3720	3815	3920	4135	4230

Tabla 2

	Compartimento		RD 5725-1.35			RD 5795S-1.35		
			C	D	E	C	D	E
1.9	Batalla	y	1557	1602	1668	1557	1602	1668/1789 ▲
4.20	• Long. unidad tracción	l2	1474	1519	1585	1525	1569	1636/1757 ▲
4.33	• 1200 x 1000 prof.	Ast	2911	2956	3021	2955	2998	3062/3189 ▲
4.33	• 1000 x 1200 prof.	Ast	3013	3058	3123	3057	3100	3164/3291 ▲
4.34	• 800 x 1200 prof.	Ast	2967	3012	3077	3011	3054	3118/3245 ▲
4.35	Radio de giro	Wa	1825	1870	1935	1869	1912	1976/2103 ▲
4.37	Longitud total	L7	1976	2021	2087	2027	2071	2185/2259 ▲
6.3	Comp. batería máx.	LxAxA	412x974x785	457x982x785	525x982x785	412x974x785	457x982x785	525x982x785
6.4	Batería máx.	Ah	750	800	900	750	900	1000
6.5	Batería mín.	kg	908	1035	1180	908	1035	1180/1270 ▲

- ▲ Aplicable a la altura de elevación de 11225 mm, chasis extendido
- Anadir 50 mm con el desplazador lateral

Serie RD 5700

Información técnica

Capacidad

Modelo RD 5725-1.35:
1350 Kg con centro de la carga
de 600 mm, 36 voltios

Modelo RD 5795S-1.35:
1350 Kg con centro de la carga
de 600 mm, 36 voltios

Baterías

Extracción de la batería por la
izquierda o la derecha de la
carretilla. Rodillos estándar en el
compartimento de la batería para
extracción mediante dispositivos
mecánicos.

Equipamiento estándar

1. Completo sistema de control
Access 1 2 3™ de Crown
2. Sistema de 36 Voltios
3. Sistema de tracción de AC
4. Control de tracción anti-
patinaje OnTrac™
5. Sistema hidráulico de AC
6. Dirección asistida electrónica
7. Compartimento del operario

- Postura lateral variable
 - Postura flexible con 5
puntos de apoyo
 - Respaldo con apoyo para
caderas integrado
 - Soporte almohadillado para
brazo / codo
 - Paredes interiores del
compartimento
almohadilladas
 - Consola con superficie de
trabajo y compartimentos
portaobjetos
 - Suelo suspendido
 - Barra de entrada
 - Piso con alfombrilla de
uretano premium
 - Iluminación de la consola
8. Timón de control
multifuncional
 9. Pantalla Crown
 - Visualizador de códigos de
evento con cinco (5) teclas
de navegación.
 - Cuenta horas /
cuentakilómetros /
cronómetro
 - Opción de acceso mediante
código PIN
 - Diagnóstico Access 1 2 3
 - Ajuste del rendimiento:
P1, P2 y P3
 - Indicador de descarga de la
batería, indicador de
dirección de la rueda de
dirección e indicador del
control de tracción OnTrac

10. Unidad de tracción de alta
visibilidad
11. Mástil de alta visibilidad
12. Tejadillo protector
13. Respaldo de carga alto
(915 mm)
14. Tablero portahorquillas con
función de inclinación
15. Ruedas de carga articuladas
en tandem
16. Reducción de la velocidad de
elevación 300 mm antes de la
altura máxima
17. Limitación de la elevación sin
función de anulación
18. Motores de tracción y de
elevación de AC fabricados
por Crown
19. Eje de accionamiento
articulado y descentrado con
un radio de giro de 190°
20. Interruptor con llave
21. Claxon
22. Desconector de emergencia
23. Conector de batería gris SBE
de 320 Amp.
24. Rodillos de extracción de gran
diámetro
25. Cableado codificado por
colores
26. Tercera columna
27. Sistema de identificación de
componentes InfoPoint®

Equipamiento estándar específico del modelo RD 5725

1. Extracción de la batería por la
izquierda o la derecha de la
carretilla
2. Suelo suspendido de
1740 cm²

RD 5795S

1. Extracción de la batería por la
izquierda de la carretilla
2. Suelo suspendido de
2470 cm² y zona de apoyo
para los pies de 1150 cm²
3. Asiento con suspensión e
inclinación regulables,
respaldo y reposabrazos con
control multifuncional
4. Timón de dirección regulable

Equipamiento opcional

1. Selección de altura y auto-
nivelación de horquillas
2. Monitor de capacidades
3. Cámara y monitor a color
4. Limitación de la elevación con
función de anulación
5. Mástil para estantes tipo
Drive-in (RD 5725 solamente)

6. Tercera columna para estantes
tipo Drive-in
7. Juego de detección de la
tensión de la cadena
8. Puntas de los brazos
delanteros extraíbles
9. Ventana del mástil con reja de
protección
10. Retenedor de la batería con
micro
11. 5° rodillo en el compartimento
de la batería
12. Respaldo de carga altos
(1065 mm y 1220 mm)
13. Desplazador lateral fabricado
por Crown, 50 mm en ambas
direcciones
14. Tejadillo protector con reja
15. Horquillas de distinta longitud
16. Luces de trabajo
17. Protección anticorrosión /
frigorífica (esta última incluye
un faldón de 16 mm de
espesor para la unidad de
tracción con cubierta ampliada
para las ruedas de tracción y
los rodillos cáster)
18. Rueda de carga de distintos
tamaños y compuestos
19. Accesorios Work Assist™:
 - Tubo auxiliar
 - Soporte de montaje RF
auxiliar
 - Soporte RF auxiliar
 - Sujeción auxiliar
 - Sujeta notas auxiliar
 - Gancho auxiliar
 - Sujeta notas y gancho
auxiliar
 - Bolsa auxiliar

Compartimento del operario

La presencia de superficies suaves
y redondeadas mejora el confort
en el interior. El exterior aerodiná-
mico suaviza la entrada y salida del
operario. Gracias a la altura
reducida del suelo, la entrada y la
salida resultan mucho más
rápidas.

Un suelo suspendido patentado
ofrece una superficie cómoda para
los pies.

El diseño del pedal del freno
permite al operario colocarse en
distintas posturas. El operario
puede cambiar de postura para
mejorar su comodidad y la
productividad.

La postura con cinco puntos de
apoyo proporciona control y
estabilidad, comenzando con la
mano derecha en el control
multifuncional y la izquierda en el

timón de dirección. El pie izquierdo
en el pedal del freno y el derecho
en el sensor de presencia. La
espalda del operario queda
apoyada cómodamente en la
almohadilla envolvente.

La barra de entrada con sensores
reduce automáticamente la velo-
cidad de la carretilla, fomentando
la correcta colocación de los pies
dentro del compartimento.

Con el control multifuncional, el
operario puede maniobrar
mientras utiliza las funciones de
elevación y los accesorios, gracias
a lo cual la productividad mejora
considerablemente. El timón de
control requiere menos fuerza
para activarse.

El timón de dirección suave al
tacto con dirección asistida
electrónica reduce la fatiga del
operario.

Más visibilidad gracias a:

- Unidad de tracción de perfil
bajo
- Mástil de alta visibilidad
- Mástil con refuerzos en
ángulo
- Tejadillo protector con
travesaños en ángulo
- Postura lateral variable

Varias características de diseño se
combinan para gestionar la
temperatura en el compartimento:
reducción del número de
componentes que generan calor,
colocación de los mismos lejos del
compartimento, revestimiento para
aislarlo del calor y optimización de
las vías de circulación de aire en la
carretilla.

El sujetapapeles y los bolsillos
portaobjetos de la consola forman
parte del equipamiento de serie.

Características adicionales del
compartimento de clase S:

Todas las carretillas retráctiles de
doble profundidad de la clase S
están equipadas con una zona
superior de apoyo para el pie, un
pedal inteligente con detección de
presencia del pie y un control de
frenado. El uso de los apoyos para
el pie exclusivos y de gran tamaño
mejora el confort del operario.

Al trabajar de pie, la posibilidad de
levantar y apoyar ambas piernas
ayuda a reducir la fatiga y, al
mismo tiempo, mejora la
productividad.

El asiento con suspensión e
inclinación regulables, el
reposabrazos, la palanca de
control y el timón de dirección del
modelo de la clase S proporcionan

Serie RD 5700

Información técnica

un nivel de flexibilidad superior para el operario. Gracias a la combinación de estos elementos, el operario puede cambiar de postura: de pie, apoyado o sentado. Al cambiar de postura y hacer trabajar distintos grupos musculares se logran grandes beneficios en términos de ergonomía, fisiología y ortopedia. Gracias a su interfaz de comunicación para operarios y técnicos, a la coordinación inteligente de los sistemas de la carretilla y a un sistema de servicio simplificado con diagnóstico avanzado, el completo sistema de control Access 1 2 3™ de Crown proporciona unas prestaciones y un control óptimos.

La pantalla Crown permite solucionar fácilmente los problemas, consultar el historial de servicio y configurar los niveles de rendimiento. La localización de problemas y la configuración de los parámetros pueden realizarse sin necesidad de utilizar un dispositivo portátil con un software específico ni un equipo manual de servicio. El panel de distribución está situado en un lugar cómodo que reúne todos los puntos de comprobación, los fusibles y el cableado del sistema central con el fin de facilitar la solución de problemas.

Están disponibles tres niveles de rendimiento en función de la experiencia del operario o los requisitos de la aplicación.

Control de tracción anti-patinaje OnTrac™

La tecnología Access 1 2 3 de Crown supervisa las fuerzas dinámicas de la carretilla, optimiza la tracción, reduce la velocidad de rotación de las ruedas al acelerar, impide que se bloqueen al frenar y aumenta considerablemente su duración.

Desplazamiento

Crown utiliza un sistema de tracción de AC de bucle cerrado que mantiene la velocidad punta durante toda la carga de la batería.

Con Access 1 2 3, la batería da la sensación de que "está acabada de cargar" durante toda la duración de la carga.

El motor de AC, el controlador y la unidad de tracción, que han sido diseñados y fabricados por Crown, se han desarrollado específicamente para el uso en carretillas elevadoras.

Al trabajar en pendientes o en estanterías de almacenaje por acumulación, la función de "retención" de la carretilla activa un freno electrónico cuando el timón se encuentra en punto muerto.

La velocidad de marcha seleccionada permanece constante sin ser modificada por superficies, rampas o el peso de la carga. Un menor uso del timón de control significa un mayor control de la carretilla y menos fatiga para el operario.

Dirección

La dirección asistida eléctrica integra un motor de dirección de AC y un módulo de control de la dirección en el sistema Access 1 2 3 con el fin de proporcionar una respuesta rápida y eficaz. Control de la dirección suave, silencioso y rápido con un esfuerzo mínimo. La maniobrabilidad resulta excelente gracias a los 190° de giro de la rueda

Frenado

La combinación de un freno de disco en el eje del motor con el frenado regenerativo aumenta la seguridad en la frenada, minimizando el coste del mantenimiento y piezas. El diseño descentrado y articulado de la unidad de tracción mejora la fuerza de frenado de la rueda motriz.

El frenado regenerativo ayuda a ahorrar energía y a reducir la temperatura del motor.

Además, en la clase S un freno electrónico adicional en ambos rodillos cáster se combina con el freno motor para ofrecer un frenado excelente.

Manipulación de cargas

El paquete opcional de asistencia en la manipulación de cargas contiene las funciones de selección de altura y de auto-nivelación de horquillas.

La selección de altura permite programar las horquillas para que se detengan a una altura preseleccionada. Con solo pulsar una vez el gatillo multifuncional durante la elevación o el descenso, el mástil se detendrá en la siguiente altura programada.

Otra opción útil es la auto-nivelación de horquillas. Esta función permite detener la inclinación de las horquillas en posición horizontal para que entren sin problemas en los palés.

El monitor de capacidades, otro dispositivo opcional, muestra el peso aproximado en las horquillas y la altura de las mismas. Si se sobrepasa la capacidad de la carretilla para una altura determinada de las horquillas, alerta al operario. Asimismo, también muestra la altura o la zona de elevación a la que se puede elevar la carga.

Mástil

El mástil de alta visibilidad con refuerzo en ángulo y el tejadillo protector, también dotado de refuerzos en ángulo, mejoran la visibilidad para las operaciones de apilado a alta y baja altura.

El desplegado amortiguado de las etapas patentado por Crown se combina con amortiguadores de descenso y reducciones de la velocidad en la altura máxima para mejorar el control general al manipular las cargas.

Los canales exteriores del mástil, fabricados en acero, y los perfiles en "I" interiores se mueven sobre rodamientos de rodillos inclinados, de acero y anti-fricción para reducir el consumo de corriente y aumentar su vida útil.

Las secciones telescópicas del mástil están escalonadas para reducir la longitud de la carretilla. El diseño robusto de los refuerzos del mástil mejora la solidez. Por encima de 6860 mm de elevación, el refuerzo vertical del mástil permite conservar la capacidad máxima.

Mecanismo de extensión

El brazo interior incorpora una placa de una sola pieza con soldadura continua. Asimismo, también se utiliza una placa de par para mejorar la robustez del mecanismo, soportar las torsiones y aumentar la durabilidad.

Los brazos exteriores incorporan un talón de gran tamaño que ofrece una mayor cantidad de material por el cual las tensiones se pueden distribuir uniformemente. Están soldados por robot para garantizar una resistencia máxima.

Tablero portahorquillas

Se utiliza un tablero de inserción de acuerdo con las especificaciones de ITA / FEM / ISO clase 2A. El respaldo de la carga forma parte del equipamiento de serie.

Normas de seguridad

Se cumplen todas las normas de seguridad europeas.

Los datos de dimensiones y prestaciones pueden variar a causa de tolerancias de fabricación.

Las prestaciones están basadas en un vehículo de tamaño medio y están condicionadas por el peso, el estado y el equipamiento de la carretilla y la zona de trabajo.

Los productos Crown y sus especificaciones pueden variar sin previo aviso.

SEIS PRINCIPALES BANCOS COMERCIALES Y UNIVERSALES
TASAS DE INTERÉS ANUALES NOMINALES PROMEDIO PONDERADAS
COBERTURA NACIONAL
 (Porcentajes)

	Base de Cálculo	Operaciones Activas 1/	Depósitos a Plazo a 90 días	Depósitos de Ahorro
2011				
Octubre				
Semana al:				
	21/10/11	18,19	14,50	12,61
	14/10/11	17,76	14,50	12,61
	07/10/11	18,33	14,50	12,61
Septiembre		17,50	14,50	12,61
Semana al:				
	30/09/11	16,77	14,50	12,61
	23/09/11	18,00	14,50	12,61
	16/09/11	18,35	14,50	12,61
	09/09/11	18,40	14,50	12,61
Agosto		17,37	14,50	12,61
Semana al:				
	02/09/11	17,25	14,50	12,61
	26/08/11	17,51	14,50	12,61
	19/08/11	15,24	14,50	12,61
	12/08/11	18,91	14,50	12,61
	05/08/11	18,70	14,50	12,61
Julio		18,51	14,52	12,61
Semana al:				
	29/07/11	18,45	14,50	12,61
	22/07/11	18,90	14,57	12,61
	15/07/11	18,45	14,50	12,61
	08/07/11	18,30	14,54	12,61
Junio		17,41	14,77	12,61
Semana al:				
	01/07/11	16,69	14,68	12,61
	23/06/11	17,33	14,84	12,61
	17/06/11	18,49	14,78	12,61
	10/06/11	18,28	14,56	12,61
	03/06/11	18,07	14,82	12,61
		18,17	15,10	12,61

SEIS PRINCIPALES BANCOS COMERCIALES Y UNIVERSALES
TASAS DE INTERÉS ANUALES NOMINALES PROMEDIO PONDERADAS
COBERTURA NACIONAL
(Porcentajes)

	Base de Cálculo	Operaciones Activas 1/	Depósitos a Plazo a 90 días	Depósitos de Ahorro
Mayo				
Semana al:				
	27/05/11	18,03	14,76	12,61
	20/05/11	18,51	14,52	12,61
	13/05/11	18,53	15,66	12,61
	06/05/11	17,87	14,80	12,61
		17,69	15,04	12,61
Abril				
Semana al:				
	29/04/11	17,13	14,63	12,61
	20/04/11	19,51	15,75	12,61
	15/04/11	17,25	15,00	12,61
	08/04/11	19,52	14,62	12,61
		17,13	14,86	12,62
Marzo				
Semana al:				
	01/04/11	16,68	14,75	12,62
	25/03/11	17,10	14,51	12,62
	18/03/11	17,73	14,96	12,62
	11/03/11	18,45	14,54	12,62
	04/03/11	17,39	14,52	12,62
		17,85	14,89	12,62
Febrero				
Semana al:				
	25/02/11	17,67	14,95	12,62
	18/02/11	17,68	14,92	12,62
	11/02/11	18,24	14,89	12,62
	04/02/11	17,40	14,52	12,62
		17,53	15,04	12,61
Enero				
Semana al:				
	28/01/11	17,65	14,50	12,62
	21/01/11	18,13	15,52	12,61
	14/01/11	18,39	14,62	12,61
	07/01/11	17,29	14,59	12,61

Figura N°37. Centro de Distribución Nestlé en Morón.



