

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería



**PROPUESTA PARA DISEÑAR ESTRUCTURALMENTE LA DISTRIBUCIÓN
DENTRO DEL ALMACÉN DE UNA EMPRESA DEDICADA A LA VENTA POR
CATÁLOGO, PARA MEJORAR EN PRODUCTIVIDAD Y EFICIENCIA EN
LOS PROCESOS**

Trabajo de graduación presentado por

María Andrea Flores Rosales

para optar al grado académico de Licenciada en Ingeniería Industrial

Guatemala,

2021

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería



**PROPUESTA PARA DISEÑAR ESTRUCTURALMENTE LA DISTRIBUCIÓN
DENTRO DEL ALMACÉN DE UNA EMPRESA DEDICADA A LA VENTA POR
CATÁLOGO, PARA MEJORAR EN PRODUCTIVIDAD Y EFICIENCIA EN
LOS PROCESOS**

Trabajo de graduación presentado por

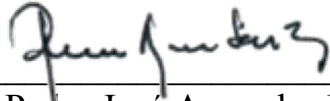
María Andrea Flores Rosales

para optar al grado académico de Licenciada en Ingeniería Industrial

Guatemala,

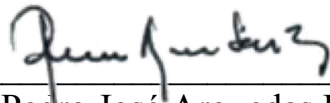
2021

Vo.Bo. Asesor

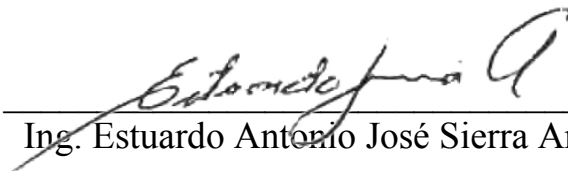


Ing. Pedro José Arguedas Brolo

Vo.Bo. Terna Examinadora



Ing. Pedro José Arguedas Brolo



Ing. Estuardo Antonio José Sierra Arias



Ing. Mardequeo Velásquez Gómez

Fecha de Aprobación: 23 de Julio 2021

CONTENIDO

| | |
|--|-----|
| LISTA DE CUADROS..... | iv |
| LISTA DE FIGURAS..... | vi |
| RESUMEN | vii |
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| II. JUSTIFICACIÓN | 2 |
| III. OBJETIVOS | 3 |
| IV. MARCO TEÓRICO..... | 4 |
| A. Gestión de almacenes..... | 4 |
| B. Principios de almacenaje..... | 4 |
| C. Funciones del almacén..... | 5 |
| D. Sistemas de almacenamiento | 5 |
| E. Términos análisis financiero..... | 6 |
| V. MARCO DE REFERENCIA..... | 8 |
| A. Generalidades de la empresa..... | 8 |
| B. Operación de la bodega fiscal | 9 |
| VI. SITUACIÓN ACTUAL..... | 26 |
| A. Segmentos de surtido en la bodega..... | 26 |
| B. Productividad real por operario | 29 |
| C. Ajustes de inventario..... | 30 |
| D. Gasto por horas extra | 36 |
| VII. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA..... | 39 |
| VIII. PROPUESTA DE MEJORA..... | 42 |
| A. Descripción de la propuesta | 42 |
| B. Beneficios en instalación de Rack Picking | 45 |
| C. Matriz de riesgos en área de Rack Picking | 51 |
| IX. ANÁLISIS ECONÓMICO | 56 |
| A. Inversión inicial | 56 |
| B. Costos de la propuesta | 56 |
| C. Beneficios de la propuesta | 56 |

| | |
|--|----|
| D. Cálculo de TMAR del proyecto | 57 |
| E. Estado de resultados de la propuesta | 58 |
| F. Flujo de Efectivo y Valor Presente Neto | 58 |
| G. Análisis de Sensibilidad | 59 |
| X. CONCLUSIONES | 62 |
| XI. RECOMENDACIONES | 63 |
| XII. BIBLIOGRAFÍA | 64 |
| XIII. ANEXOS | 65 |

LISTA DE CUADROS

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Distribución de personal operativo en segmentos de surtido | 26 |
| Tabla 2. Segmentos "Niveles A" consolidados..... | 27 |
| Tabla 3. Tiempos de surtido por orden "Niveles A" | 28 |
| Tabla 4. Cantidad promedio de pallet de 1 caja en Niveles A | 28 |
| Tabla 5. Productividad por operario en Niveles A Histórico..... | 29 |
| Tabla 6. Gasto por ajuste de faltante de inventario..... | 30 |
| Tabla 7. Gastos por ajuste de sobrante de inventario..... | 30 |
| Tabla 8. Valor en inventario por mes..... | 31 |
| Tabla 9. Comparación de ajustes de faltante y sobrantes históricos de la empresa..... | 31 |
| Tabla 10. Promedios trimestrales por faltantes y variación | 32 |
| Tabla 11. Promedios trimestrales por sobrantes y variación | 32 |
| Tabla 12. Calidad de inventario NIVEL A 2019 | 34 |
| Tabla 13. Calidad de inventario MEGABIN CFT 2019 | 34 |
| Tabla 14. Calidad de inventario MEGABIN NIVEL A 2019 | 35 |
| Tabla 15. Calidad de inventario MEGABIN PARED | 35 |
| Tabla 16. Gasto por hora extra, respecto al total de gasto en la bodega..... | 36 |
| Tabla 17. Costo de hora extra por persona | 37 |
| Tabla 18. Total de horas extras anuales | 37 |
| Tabla 19. Operaciones que generan horas extra | 38 |
| Tabla 20. Porcentaje de cajas a ubicar en Rack Picking..... | 43 |
| Tabla 21. Cotización de Rack Picking..... | 44 |
| Tabla 22. Proyección de gasto por ajuste de inventario faltante mensual | 45 |
| Tabla 23. Ahorro en ajustes por faltantes aplicando factor de disminución | 45 |
| Tabla 24. Escenarios pesimista, esperado y optimista para ahorros en ajustes de faltantes | 46 |
| Tabla 25. Ahorro en ajustes por sobrante aplicando factor de disminución | 47 |
| Tabla 26. Escenarios pesimista, esperado y optimista para ahorros en ajustes de sobrantes | 48 |
| Tabla 27. Sumas de ahorro en ajustes por faltantes y sobrantes..... | 48 |
| Tabla 28. Tiempo total de surtido actual vs. tiempo total de surtido con propuesta | 49 |
| Tabla 29. Productividad en segmento de Rack Picking..... | 49 |
| Tabla 30. Mejora en productividad..... | 50 |
| Tabla 31. Horas extra anuales con instalación de Rack Picking..... | 50 |
| Tabla 32. Comparación situación actual vs. propuesta horas extra | 51 |
| Tabla 33. Ahorro en gasto por horas extra mensuales | 51 |
| Tabla 34. Matriz de riesgos y plan de acción para mitigarlos | 52 |
| Tabla 35. Inversión inicial para la implementación de la propuesta..... | 56 |
| Tabla 36. Costo por mantenimiento de rack picking | 56 |

| | |
|--|----|
| Tabla 37. Costo por depreciación | 56 |
| Tabla 38. Ahorro en horas extra mensual | 56 |
| Tabla 39. Ahorro en ajustes de faltante y sobrante | 57 |
| Tabla 40. TMAR del proyecto | 57 |
| Tabla 41. Estado de resultados de la propuesta | 58 |
| Tabla 42. Flujo de efectivo del proyecto y Valor Presente Neto | 58 |
| Tabla 43. Análisis de Sensibilidad variando TMAR | 59 |
| Tabla 44. Análisis de Sensibilidad variando inversión inicial | 59 |
| Tabla 45. Análisis de Sensibilidad variando beneficios de la propuesta | 59 |
| Tabla 46. VNA para análisis de sensibilidad variando los beneficios en 10%, 20%, 30%, 50%, 55% y 57% | 61 |
| Tabla 47. Mediciones de tiempo en Niveles A y Segmento de MINIBIN (parte 1) | 66 |
| Tabla 48. Mediciones de tiempo en Niveles A y segmento de MINIBIN (parte 2) | 67 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Radiofrecuencia..... | 10 |
| Figura 2. Tarimas..... | 11 |
| Figura 3. Pallet eléctrico doble con cabina..... | 11 |
| Figura 4. Montacargas Crown Stockpicker..... | 11 |
| Figura 5. Pallet eléctrico doble..... | 12 |
| Figura 6. Montacargas Linde..... | 12 |
| Figura 7. Montacargas Linde K-15..... | 12 |
| Figura 8. Organigrama bodega fiscal..... | 14 |
| Figura 9. Diagrama de flujo del proceso de recibo..... | 15 |
| Figura 10. Diagrama de flujo de facturación para Centro América..... | 17 |
| Figura 11. Diagrama de flujo armado programa de surtido..... | 17 |
| Figura 12. Diagrama de flujo proceso de surtido..... | 20 |
| Figura 13. Diagrama de flujo del proceso de nacionalizaciones..... | 21 |
| Figura 14. Diagrama de flujo de relaciones de embarque..... | 22 |
| Figura 15. Plano de la bodega fiscal..... | 24 |
| Figura 16. Porcentaje órdenes promedio por segmento..... | 27 |
| Figura 17. Variación en faltantes por trimestre (2018 vs. 2019)..... | 33 |
| Figura 18. Variación en sobrantes por trimestre (2018 vs. 2019)..... | 33 |
| Figura 19. Tendencia en calidad de inventario (faltantes y sobrantes)..... | 36 |
| Figura 20. Tendencia anual de gasto por horas extras..... | 37 |
| Figura 21. Ejemplo de pallet..... | 40 |
| Figura 22. Ejemplo de pallets en una misma ubicación..... | 40 |
| Figura 23. Segmento MINIBIN..... | 42 |
| Figura 24. Identificación en plano de Rack Picking..... | 43 |
| Figura 25. Espacio físico para Rack Picking..... | 44 |
| Figura 26. Pronóstico de gasto por ajuste de inventario sobrante..... | 47 |
| Figura 27. Captura de pantalla aplicando reducción a ajustes de ahorro y faltante..... | 60 |
| Figura 28. Captura de pantalla aplicando reducción a horas extra..... | 61 |
| Figura 29. Ejemplificación de pallets en una misma ubicación..... | 65 |
| Figura 30. Ejemplo de un pallet..... | 65 |
| Figura 31. Cotización de Rack Picking..... | 69 |
| Figura 32. Programa de mantenimiento preventivo de equipo industrial..... | 70 |
| Figura 33. Capacitación uso de equipo de protección personal..... | 71 |
| Figura 34. Evaluación uso de montacargas..... | 74 |
| Figura 35. Manual de uso de equipos de carga..... | 75 |
| Figura 36. Checklist verificación de estado de montacargas..... | 80 |
| Figura 37. Planificación curso de brigadistas..... | 80 |

RESUMEN

La bodega fiscal de la empresa Nova Products¹, cuenta con tres principales procesos, la recepción de inventario, los mantenimientos internos de la mercancía y el despacho de producto. Actualmente a medida que se consume el inventario, las cajas que pertenecen a un solo pallet se van consolidando en una sola ubicación provocando saturación de cajas en una sola tarima. Esto afecta directamente el tiempo de surtido de mercancía y la productividad de la bodega, generando atrasos en los demás procesos que al final de la jornada se generan horas extra. Además, por el manejo de producto minuciosos en la operación y la saturación de cajas en una ubicación, la bodega genera gastos por ajustes en faltante y sobrantes de inventario.

Es por ello que se propone la instalación de un sistema de rack que permita colocar una sola caja en cada ubicación, y con esto lograr aumentar la productividad en el proceso de surtido de la bodega y garantizar ahorro en costos por ajustes por faltantes y sobrantes. Con esta propuesta se logrará reducir el tiempo de surtido y derivado de ello, la disminución de horas extra que se generan en el almacén.

¹ Nombre ficticio que se le dará a la empresa a lo largo del trabajo por confidencialidad.

I. INTRODUCCIÓN

La mayoría de las empresas hoy en día se esfuerzan por trabajar bajo la metodología de la mejora continua con el fin de ser competitivos en el mercado y generar confianza y satisfacción de sus clientes. El manejo eficiente y coordinado de inventario dentro de un almacén es parte esencial de la cadena de suministro. Si bien el inventario es un gasto necesario con el cual toda empresa debe contar, es importante que se tomen las mejores decisiones para evitar que dicho gasto afecte económicamente las operaciones y procesos dentro de la empresa. Por tal motivo, la gestión que se realice internamente en el almacén debe ser estratégico y sostenible para lograr la eficiencia, productividad y reducción de gastos operativos.

En Nova Products, la bodega fiscal lleva más de 15 años de operación y a pesar de la experiencia en almacenaje, no se ha logrado la instalación de un sistema de racks que dé lugar a cajas que pertenezcan a un solo pallet y derivado de esto, la saturación de cajas de un solo pallet en una misma ubicación provoca un alto tiempo de operación de surtido y una productividad relativamente baja.

Con la presente propuesta se pretende aumentar la productividad en un 40% de lo que actualmente está operando y por ende la disminución en tiempo de surtido. Asimismo, se logrará un ahorro en horas extra generadas anualmente en la bodega y un ahorro en los costos generados por ajustes de inventario faltante y sobrante. Para lograr los resultados obtenidos fue indispensable el uso de datos históricos de la empresa que permitieron un adecuado análisis para la toma de decisión. De igual manera, fue necesario hacer mediciones de tiempo para observar las mejoras a obtener. Es importante mencionar que todo el análisis se realiza únicamente en los niveles A de la bodega; estos niveles representan todo el surtido que se realiza sin necesidad de equipo industrial.

Finalmente se logra un aumento en la productividad del proceso de surtido en los niveles A, y resaltando como un proyecto económicamente factible para llevar a cabo.

II. JUSTIFICACIÓN

La planificación de la demanda es quien determina el comportamiento que se tiene en los diversos procesos que comprenden la cadena de suministro de toda empresa, entre los principales procesos se puede mencionar la gestión logística. Es por ello, que la propuesta que se realizará en el presente trabajo de graduación tendrá como finalidad eficientizar los procesos que se desarrollan dentro de la bodega.

El presente trabajo logrará el ahorro en gastos que se generan por ajustes de inventario y por horas extra. Asegurará un aumento en productividad, por lo tanto, la cantidad de horas extra generadas por personal operativo para cumplir con las operaciones se reducirán considerando de igual manera la disminución en tiempo de surtido. El beneficio se verá respaldado mediante un análisis financiero y análisis de sensibilidad, variando factores hasta lograr la mejor toma de decisiones.

III. OBJETIVOS

A. Objetivo general

1. Aumentar la productividad en un 40% al realizar una propuesta de diseño en la distribución del almacén en una empresa dedicada a la venta por catálogo.

B. Objetivos específicos

1. Investigar y determinar las oportunidades de mejora en el proceso actual de almacenamiento y distribución del producto.
2. Determinar una propuesta de diseño que mejore la productividad en un 40% en el proceso de almacenaje, disminuyendo la tasa de tiempo de surtido.
3. Identificar y cuantificar los riesgos de seguridad y salud ocupacional bajo control a lo largo de la propuesta para utilizar de referencia durante el diseño a proponer.
4. Evaluar mediante un análisis de económico la propuesta de reestructuración en la distribución y almacenaje de la empresa.

IV. MARCO TEÓRICO

Todas las empresas independientemente del giro de negocio cuentan con un nivel de productos almacenados, lo que se conoce como inventario. Dichos productos suponen una inversión y un costo, ya que ocupan espacio físico y se necesita personal y equipos para su manipulación y conservación².

A. Gestión de almacenes

La gestión de almacenes es un proceso que trata la recepción, almacenamiento y distribución, hasta el punto de consumo de cualquier tipo de material, materias primas, semielaborados, terminados, así como el tratamiento de información.

En un almacén se puede considerar como un centro de producción en el que se efectúa una serie de procesos relacionado con:

1. Recepción, control de adecuación de productos recibidos.
2. Almacenamiento de productos en condiciones eficaces para su conservación, identificación, selección y control.
3. Recogida de productos y preparación de la expedición de acuerdo con los requerimientos.

B. Principios de almacenaje

Entre los principios del almacenamiento se pueden mencionar los que se detallan a continuación:

1. Utilización máxima del espacio disponible. Esto, ya que el costo del espacio de almacenamiento es elevado, es por ello que se deben emplear métodos de almacenaje que permitan reducir el espacio habilitado.
2. Reducción de las operaciones por manejo de existencias. El tiempo de manipulación de existencias supone un costo para la empresa y cuanto mayor sea, mayor será el impacto para la misma.
3. Fácil acceso a las existencias almacenadas y a su control. Aporta a la disminución de las operaciones por manipulación, transporte interno, surtido y las operaciones de control de inventario.
4. Flexibilidad en la ubicación de existencias. Con esto se pretende lograr un mejor aprovechamiento del espacio y los recursos disponibles.

² López, Rodrigo. *Operaciones de Almacenaje*. 2006

5. Costos mínimos para la gestión. Implementando un boceto según las necesidades y que facilite las operaciones efectuadas en el almacén.
6. Rapidez de gestión. Mediante el uso de sistemas de software y hardware que permitan obtener información en tiempo real.
7. Optimización. Para la productividad de los recursos empleados y de la capacidad disponible.

C. Funciones del almacén³

Las principales funciones con las que debe contar un almacén son las siguientes:

1. Recepción de producto en el almacén: este ejercicio abarca el conjunto de tareas que se realizan antes de la llegada de los productos al almacén, desde la entrada hasta después de su llegada. Para que el almacén opere correctamente, es necesario que se tenga un control sobre el inventario y un registro de las entradas.
2. Almacenamiento de producto: es la actividad primordial que se realiza dentro del almacén. Consiste en ubicar los productos en ubicaciones específicas de acuerdo a sus características y a las políticas de almacenamiento de la empresa. Se debe garantizar la adecuada operatividad del almacén, siendo cuidadoso con los movimientos que se generan tanto físico como a nivel sistema, garantizando la correcta función que desempeñan los operarios empleando equipos e instalaciones para el manipuleo y almacenaje de productos.
3. Despacho de productos: hace referencia a la preparación de los pedidos, conocido también como picking. El objetivo de esta tarea se basa principalmente en la separación de unidades de carga de un conjunto de productos almacenados. Posteriormente, se procede a la expedición de productos y/o materiales, así como el registro de salidas dentro del almacén.

D. Sistemas de almacenamiento⁴

Como bien se ha establecido anteriormente, el almacenaje consiste en colocar las mercancías dentro de la zona del almacén. Su distribución y colocación dependen de dos factores importantes: la forma de colocar el producto y la utilización de espacio disponible.

Existen distintos métodos según el almacenaje basado en la forma de colocar el producto:

³ Paredes, Daniel y Vargas Rommel. *Propuesta de Mejora del Proceso de Almacenamiento y Distribución de Producto Terminado en una Empresa Cementera del Sur del País*. 2018

⁴ Escudero, Ma. José. *Logística de Almacenamiento*. 2014

1. Almacenaje ordenado: consiste en la colocación de producto por mercancía en cada ubicación. Este tipo de almacenaje representa la ventaja de poder manipular con facilidad el producto y control sobre el mismo y recuento de inventario. Pero, el inconveniente de este sistema es que impide que el almacén se llene al máximo por lo que no existe un aprovechamiento óptimo del almacén.
2. Almacenaje caótico: la mercancía se va colocando en los espacios disponibles del almacén según se van recibiendo. Debido a que no tienen un lugar específico asignado para cada producto, el almacén se puede llenar al máximo. El inconveniente que presenta ese tipo de almacenaje es mantener un control sobre la mercancía, pues se dificulta el recuento o inventario del producto almacenado.
3. Almacenaje en bloque: se refiere al sistema en el que la mercancía es apilada toda junta sin dejar espacios de intermedio, esto permite llenar el almacén al 100%. En la práctica el almacenaje en bloque se realiza formando tanto bloques como productos diferentes a almacenar; de forma que todos los artículos de una misma referencia se almacenen juntos. Este sistema permite tener un orden y un aprovechamiento de espacio al 100%.
4. Almacenaje a granel: este sistema se utiliza cuando la mercancía no está organizada en bultos, cajas o unidades de carga. Cuando se almacena a granel y la mercancía se expide de la misma manera, el manejo de la mercancía y el sistema de manejo no presenta dificultad alguna.

Las características del almacén a granel radican en la propia ubicación, puede ser en tanques, cubas, depósitos, silos, instalados al aire libre, etc., según las características del producto y su resistencia ante los efectos climatológicos.

E. Términos análisis financiero

1. Inversión inicial: se refiere a la cantidad de dinero necesaria para poner en marcha cualquier proyecto. Este puede estar compuesto por varios factores o por un solo factor, según sea el caso de proyecto que se realizará. Es importante determinar que cada proyecto es distinto y, por ende, no serán siempre los mismos rubros que se tomarán en cuenta para calcular y obtener un total de monto para la inversión inicial.
2. Flujo de efectivo: son las cantidades de dinero estimadas para proyectos futuros u observadas para sucesos que ya tuvieron lugar en los proyectos. Todos los flujos de efectivo ocurren durante periodos específicos, como 1 mes, cada 6 meses, o 1 año. Los flujos de entrada de efectivo son las recepciones, ganancias, ingresos y ahorros generados por los proyectos y actividades.

Los flujos de salida de efectivo son los costos, desembolsos, gastos e impuestos ocasionados por los proyectos y actividades.⁵

3. Valor Presente Neto: es un criterio de inversión que consiste en actualizar las ganancias y gastos de un proyecto o inversión para conocer cuánto se va a ganar o perder con esa inversión. Para realizar el cálculo, se traen todos los flujos de efectivo al momento presente, descontándolos a un tipo de interés determinado. Expresa una medida de rentabilidad del proyecto en términos absolutos netos, o de unidades monetarias.
4. Tasa Mínima Atractiva de Retorno (TMAR): es una tasa de retorno razonable para evaluar y elegir una opción. Un proyecto no es económicamente viable a menos que se espere un rendimiento mayor a una TMAR. La TMAR la establecen los directivos financieros y se usa como criterio contra el cual se compara una TIR alternativa cuando se toma la decisión de aceptar o rechazar alguna inversión.
5. Tasa Interna de Retorno: es la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión. El porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá una inversión para las cantidades que no se han retirado del proyecto. Se define también como el valor de la tasa de descuento que hace que el Valor Presente Neto sea igual a cero, para un proyecto de inversión dado. Nos da una medida relativa de la rentabilidad, se expresa en porcentaje.⁶
6. Análisis de Sensibilidad: varía parámetros clave de un proceso para determinar la sensibilidad de los resultados a la variación en cada partida. El análisis de sensibilidad de una inversión consiste en la modificación de alguno de los elementos del proyecto, y en calcular de nuevo el valor presente, la relación beneficio/costo y la tasa interna de retorno observando los cambios que se producen y la dirección de estos en los tres indicadores básicos de evaluación de inversiones.⁷

⁵ Blank, Leland & Tarquin, Anthony. *Ingeniería Económica*. 2012

⁶ Sevilla, Andrés. *Tasa interna de retorno (TIR)*. Economipedia.com

⁷ Aguirre, J. Antonio. *Introducción a la Evaluación Económica y Financiera*.

V. MARCO DE REFERENCIA

A. Generalidades de la empresa

1. Información general de la empresa

Nova Products ha sido, a lo largo del tiempo, una de las compañías más importantes de venta directa de productos cosméticos a nivel mundial. Fue fundada en 1886, expandiéndose a más de 140 países en la actualidad. A finales de marzo del 2007, Nova Products forma parte de cuatro de las más importantes compañías dentro de la industria de venta directa.

El modelo de negocio de la compañía fue lo que llevó al éxito a la empresa. Se tuvo la virtud de identificar lo más importante, el potencial que tenían las mujeres para tener relación entre sí y vender producto a través de la recomendación y el boca a boca.

Otro aspecto importante que tuvo a favor la compañía para poder expandirse en el mercado y lograr el éxito, estaba relacionado con la situación que vivían las mujeres en Estados Unidos a finales del siglo XIX, la cual la posicionaba en un segundo plano dentro de la sociedad en cuanto al papel que desempeñaba y sus derechos. El hecho de que las mujeres se encontraran luchando por sus derechos y por ocupar una posición de mayor importancia en aquel entonces, le daba un significado especial a la labor que tenía programada el fundador de la empresa de empoderar a las mujeres dándoles una oportunidad como pocas en aquel entonces de ser dueñas de su propio negocio y de generar ingresos.

Es así, como se dio inicio a una de las compañías de venta directa más grande del mundo. Además, el gran apoyo a la mujer y su contribución a convertirla en un ser humano digno dio lugar al eslogan de la empresa, que claramente no pudo ser otro: “La compañía para la mujer”.⁸

2. Reseña histórica de la empresa

Nova Products es el resultado de la visión y tenacidad de un hombre con metas y objetivos claros, que tras una secuencia de situaciones a lo largo de su camino terminarían, no solo en cambiar su vida y la de millones de mujeres alrededor del mundo, sino que también protagonizaría en el cambio dramático de la imagen de la mujer a finales del siglo XIX.

⁸ Isaza, Juan José. *Breve historia de las marcas*. 2014

Inicialmente la compañía tenía por nombre Compañía de Perfume California ⁹. Su fundador, Daniel McCarthy¹⁰, nacido en una granja en un pueblo de Nueva York, comienza a laborar para una tienda de libros ofreciendo el producto de puerta en puerta. Su interés por formar su propio negocio nace del impacto del interés que provocaba en las clientas los perfumes que Daniel obsequiaba cada vez que vendía un libro y que él mismo elaboraba.

Guiándose de la atención que había prestado al impacto de obsequiar perfumes, funda la “Compañía de Perfume California” en 1886. El origen del nombre nace de la relación de las flores que Daniel utilizaba para elaborar sus perfumes ya que las mismas eran provenientes del sur de California. Fue Daniel quien inició su empresa, pero no perdía de vista el crear una de las más grandes empresas sabiendo que el enfoque principal era el desarrollo y papel de la mujer ante la sociedad.

Más adelante el señor McCarthy construye su primer laboratorio en Suffern, Nueva York para la fabricación de su producto y fue allí donde publicó su primer catálogo. En 1906 la compañía ya vendía más de 100 productos. Es importante hacer énfasis que la primera representante empleada por McCarthy fue Ms. Anne¹¹, quien de puerta en puerta vendía los productos y reclutando a más mujeres para el crecimiento de la Compañía de Perfume California.

La compañía tuvo un crecimiento constante, tanto en desarrollo de nuevos productos como en desarrollo y creación de nuevas representantes. Es en 1939 cuando la compañía cambia de nombre y pasa a ser Nova Products, inspirado en uno de sus escritores preferidos.

B. Operación de la bodega fiscal

Una *Bodega Fiscal* es el lugar en el que por un tiempo determinado se deja en depósito la mercancía que fue importada y va a ser exportada¹². El plazo de permanencia de las Bodegas Fiscales es de un año improrrogable. Por ser una bodega fiscal, únicamente el titular y las personas autorizadas por él pueden hacer uso de las instalaciones para depositar mercancía. Tiene la característica de contar con una delegación de aduana, en este caso la entidad pública, Superintendencia de Administración Tributaria.

⁹ Nombre modificado para guardar confidencialidad de la empresa.

¹⁰ Nombre ficticio por confidencialidad de la empresa.

¹¹ Nombre ficticio por confidencialidad de la empresa.

¹² Acuerdo Gubernativo No. 447-2001. *Reglamento para el Funcionamiento de Almacenes Fiscales*.

d. Tarimas

Figura 2. Tarimas



e. Pallet eléctrico

Figura 3. Pallet eléctrico doble con cabina



f. Montacargas Stockpicker

Figura 4. Montacargas Crown Stockpicker



g. Pallet doble

Figura 5. Pallet eléctrico doble



h. Montacargas Linde Serie R

Figura 6. Montacargas Linde



i. Montacargas K-15

Figura 7. Montacargas Linde K-15



2. Factores/entidades importantes para la operación de la bodega
 - a. SAT¹⁵: es la entidad más importante dentro de la bodega. Su función dentro del almacén es mantener el control sobre la mercancía que ingresa, velando que las DUCA¹⁶ de cada embarque importado y exportado contenga la información correcta según al producto físico. Además, es quien autoriza todas las actividades que se quieren realizar dentro del almacén, ya que son administradores del producto. Por ejemplo, si se desean hacer modificaciones dentro del almacén, ya sea de instalaciones o extracción de objetos o elementos ajenos a la mercancía, se debe solicitar autorización a SAT mediante memorándums.
 - b. Gestor aduanero: el gestor aduanero ¹⁷es un profesional cuya función principal se basa en tramitar la importación y exportación de mercancías sometidas a las restricciones e inspecciones aduaneras; se encarga de hacer una clasificación correcta y calcular el valor imponible, así como conocer absolutamente todos los productos que están sujetos a cuotas, restricciones y controles de aduana asesorando al que importa o exporta desde que se embala la mercancía hasta que llega a su destino.
 - c. Cuadrilla: hace referencia a un equipo de personas encargadas de realizar las descargas de los embarques y codificación y separación de producto.
 - d. Digitador: es el personal administrativo asignada a cada proceso que se realiza dentro del almacén.
 - e. Operario: es el personal operativo asignado a cumplir con las tareas que se asignan en los diferentes procesos que se llevan a cabo en la bodega.

¹⁵ Superintendencia de Administración Tributaria

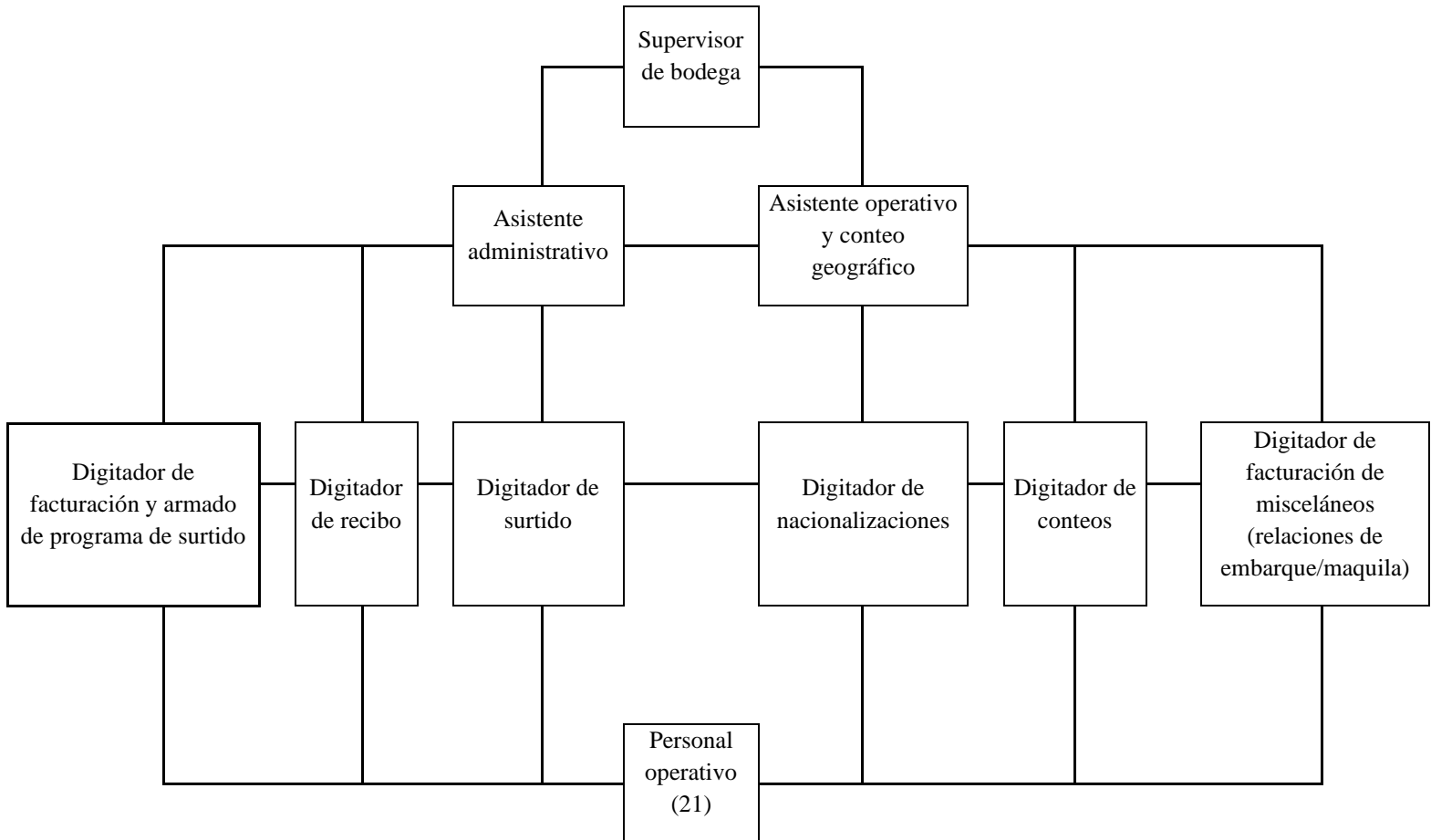
¹⁶ Declaración Única Centroamericana: es una medida de facilitación del comercio, resultado del esfuerzo del trabajo de los servicios aduaneros de la región

¹⁷ Técnico general en gestión aduanera. <https://www.tecnacional.edu.ni/educacion-tecnica/3/49>

3. Estructura organizacional

A continuación, se presenta un organigrama de la composición del equipo administrativo y operativo de la Bodega Fiscal.

Figura 8. Organigrama bodega fiscal



Fuente: Elaboración propia.

4. Descripción de los procesos administrativos

a. Recibo

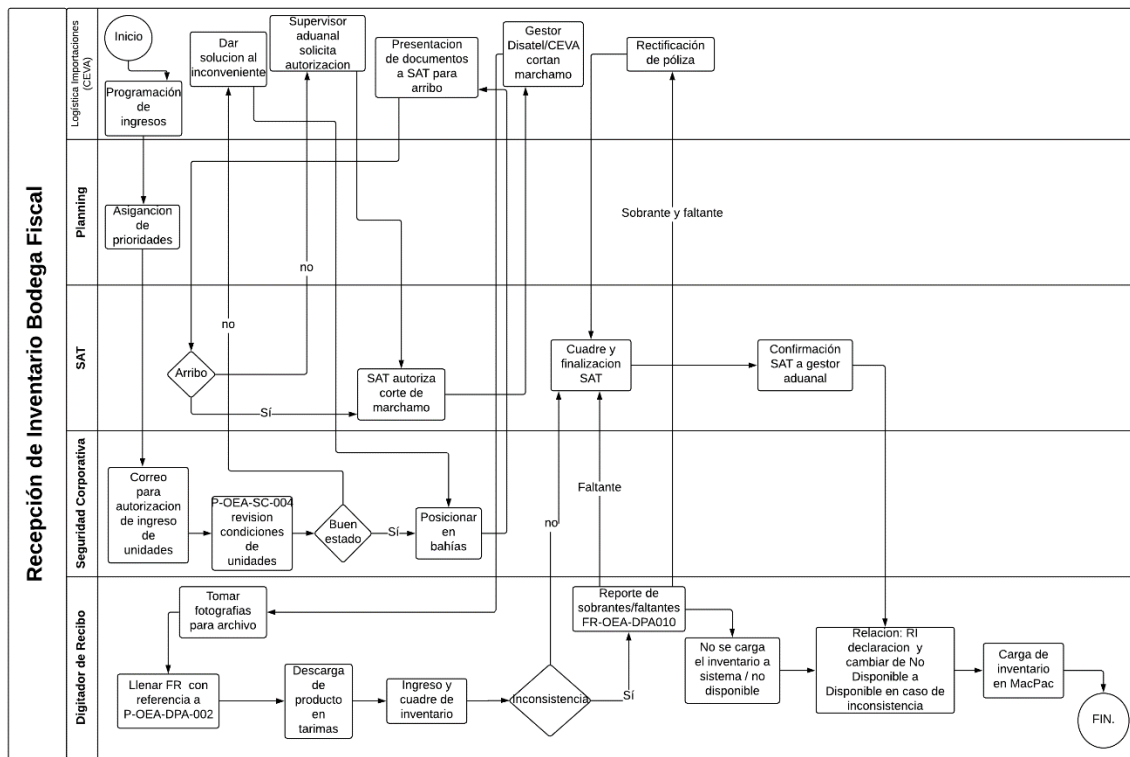
La persona a cargo del proceso dentro del almacén se le conoce como digitador de recibo. El inicio del proceso inicia cuando un transportista se posiciona en la rampa del almacén y este hace entrega de la papelería al gestor aduanero para iniciar con proceso en SAT.

Si la papelería y documentación está en orden, SAT procede a dar arribo a la unidad y autoriza corte de marchamo, tarea que es realizada por el gestor aduanero y supervisada por el digitador de recibo. El digitador debe evidenciar todo con fotografías antes de dar apertura a la unidad. Posteriormente, se da instrucción a la cuadrilla que comience la

descarga de producto con las indicaciones que el digitador de recibo establezca. El producto siempre es colocado en tarimas para facilitar el manejo posterior.

Un operario de la bodega es encargado de realizar la recepción y cuadro del producto e ingresarlo al sistema, esto se realiza utilizando una radiofrecuencia escaneando el pallet¹⁸ que se le colocará a la tarima, póliza donde viene declarada la mercancía, cantidad de unidades, número de cajas, etcétera. Una vez el operario finaliza la actividad, le entrega el cuadro del producto al digitador de recibo y esta persona procede a hacer entrega de documentos a SAT para dar inicio al proceso de finalización. Luego de pasados 45 minutos – 1 hora de finalización, SAT confirma la declaración y el digitador de recibo procede a cargar en sistema MACPAC y poner disponible todo el inventario. Esto no se puede realizar por ningún motivo si SAT no confirma la declaración.

Figura 9. Diagrama de flujo del proceso de recibo



Fuente: Elaboración propia.

¹⁸ Identificador de inventario en sistema para tener control sobre la alta, mantenimientos y movimientos internos y rebajas parciales o totales.

b. Facturación de Centro América y armado de programa de surtido

El digitador de facturación y de armado de programa de surtido es quien tiene bajo su responsabilidad los dos subprocesos. Esta persona labora en turno nocturno. Es importante realizar la facturación previa al armado de programa de surtido ya que de esa información se generarán las órdenes a surtir el día siguiente.

El proceso de facturación inicia cuando el área de exportaciones de la compañía envía mediante un correo el detalle de códigos y cantidades compradas por las representantes en los diferentes países. Luego, el digitador hace una comparación de lo solicitado versus lo disponible en el módulo¹⁹. Si se detectan inconsistencias, el digitador le informa al equipo de exportaciones para que realicen modificaciones. Una vez hechas las modificaciones, exportaciones vuelve a mandar el archivo y esta es la señal para que se inicie la facturación.

Internamente se genera un correlativo de las facturas generadas y al finalizar, comienza el proceso de certificación, generando correlativo de facturas en sistema FEL²⁰. Según la información generada, se crean archivos de txt²¹. Estos archivos de txt son compartidos al equipo de exportaciones, pues con esto obtienen datos para crear las pólizas de exportación y presentar a SAT al día siguiente.

Por último, el digitador crea dos consolidados: uno, de toda la facturación sin importar el país al cual se exportará el producto; este sirve de base para generar el programa de surtido, además se comparte a otras áreas de interés (ejemplo: shipping²²). Y dos, un consolidado por país; este se envía a cada país por separado.

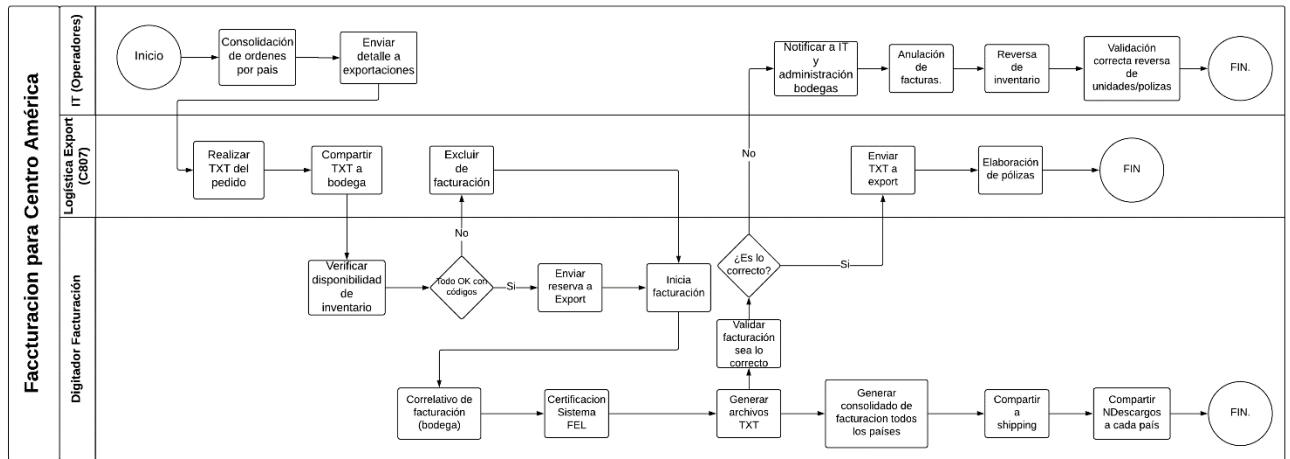
¹⁹ Módulo es un archivo que detalla el producto disponible para facturación dentro de la bodega.

²⁰ Sistema de facturación electrónica. Disponible a más áreas dentro de la compañía.

²¹ Archivo informático que estructura series de líneas de texto. Almacenan información y evita complicaciones propias de otros formatos de archivo.

²² Planta de la compañía.

Figura 10. Diagrama de flujo de facturación para Centro América

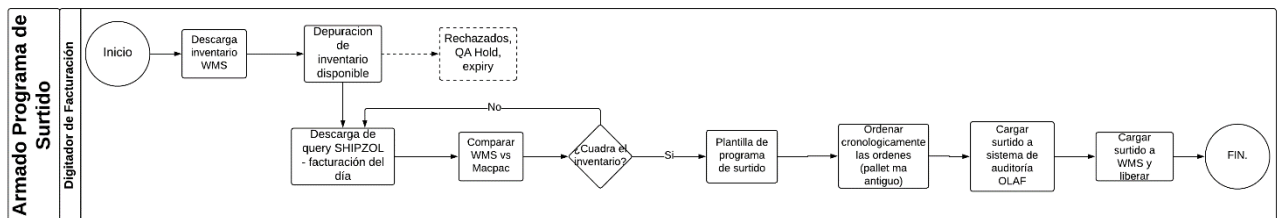


Fuente: Elaboración propia.

El proceso de armado de programa de surtido arranca una vez finalizada la facturación. En WMS se encuentra todo el inventario físico de las bodegas. Por lo tanto, lo primero que se realiza es la descarga del inventario físico, depurando todo el producto en mal estado para evitar su surtido al día siguiente.

Cabe mencionar que todo el producto que se factura se carga a una ubicación en MACPAC. Posterior a la depuración se realiza una validación del inventario físico (WMS) contra el inventario en sistema (MACPAC). Utilizando una plantilla en el programa de Microsoft Office Excel se colocan los códigos de los productos y respectivas cantidades y se genera un ordenamiento lógico según la ubicación física de surtido y pallet más antiguo hasta que el producto se consuma por completo.

Figura 11. Diagrama de flujo armado programa de surtido



Fuente: Elaboración propia.

c. Surtido

El proceso de surtido para Centro América depende completamente del programa de surtido que realiza el digitador de facturación en el turno de la noche. Este proceso es más operativo que administrativo, a diferencia de los procesos de recibo, facturación y armado de programa de surtido. Sin embargo, es necesaria una persona que brinde el apoyo necesario al personal operativo. Esta persona es el digitador de surtido. Da el respectivo seguimiento cuando las radiofrecuencias del personal operativo se quedan procesando y no reaccionan. O bien, cuando el pedido determina cierta cantidad de producto y no se encuentra en la ubicación y demás inconvenientes que se pudieran presentar al personal.

Para este proceso es necesario hacer énfasis en el proceso lógico de surtido. Ya que la bodega está dividida en 8 segmentos:

- 1) MINIBIN: este segmento tiene la característica de ser un área bastante productiva, ya que los racks que lo compone tienen ubicaciones con capacidad de únicamente una caja; a diferencia del resto de segmentos que veremos a continuación. En este segmento no es necesario el uso de equipo industrial (montacargas), más que una persona realizando los pedidos que se reflejan en su radiofrecuencia. Es uno de los dos segmentos más productivos para la operación.
- 2) ALTOS: los racks de la bodega son de 5 niveles de altura, los cinco niveles se identifican como A, B, C, D y E de abajo para arriba respectivamente. Los niveles D y E son los que componen el segmento de altos. Es el segmento menos productivo para la operación pues se requiere equipo industrial (montacargas) para llegar a ellos, tales como: stockpickers, landoll, linde K-15 y otros modelos de linde.
- 3) MEDIOS: como bien se mencionó anteriormente, de los niveles que componen los racks; los niveles B y C corresponden al segmento de medios. Al igual que el segmento de altos, es necesario hacer uso de equipo industrial anteriormente mencionados. Sin embargo, los que más se utilizan para este segmento son los stockpickers.
- 4) MEGABIN CFT: tiene la característica de ser uno de los segmentos más rápidos y productivos de la bodega, ya que el surtido se realiza al suelo, es decir, no se utiliza equipo industrial. Además, el producto que se surte en este segmento es cosmético el cual es minucioso y fácil de manipular. Sin embargo, por ser producto minucioso, tiende a presentar más incidencias de faltante al momento de realizar inventarios generales.
- 5) MEGABIN: el surtido se realiza en los niveles más altos de la bodega y únicamente contempla producto de moda y hogar.
- 6) MEGABIN NIVEL A: este segmento también es productivo por ser uno de los segmentos que están al nivel del suelo. En donde, como se ha mencionado en apartados anteriores, no es necesaria la utilización de equipo industrial.

- 7) MEGABIN PARED: este segmento hace referencia al lado de un rack en específico, es otro de los segmentos más productivos dentro de la bodega ya que la modalidad de surtido es únicamente hombre/producto. Es decir, no es necesario equipo industrial para completar órdenes de surtido.
- 8) NIVEL A: en este segmento se almacena todo el producto que pertenece al negocio de cosmético y que es minucioso. Es el segmento donde más incertidumbre de calidad de inventario se tiene ya que por ser producto.

Para mayor referencia visual, dirigirse a la Página 24, Figura 15 (plano de la bodega).

A los segmentos anteriormente descritos, se les asigna personal para que completen las órdenes en cada uno de ellos. La distribución de los 21 operarios se realiza de la siguiente manera:

Minibin: 1 operario

ALTOS: 2 operarios

MEDIOS: 2 operarios

MEGABIN: 2 operarios

MEGABIN CFT: 2 operarios

MEGABIN NIVEL A: 4 operarios

MEGABIN PARED: 1 operarios

NIVEL A: 7 operarios

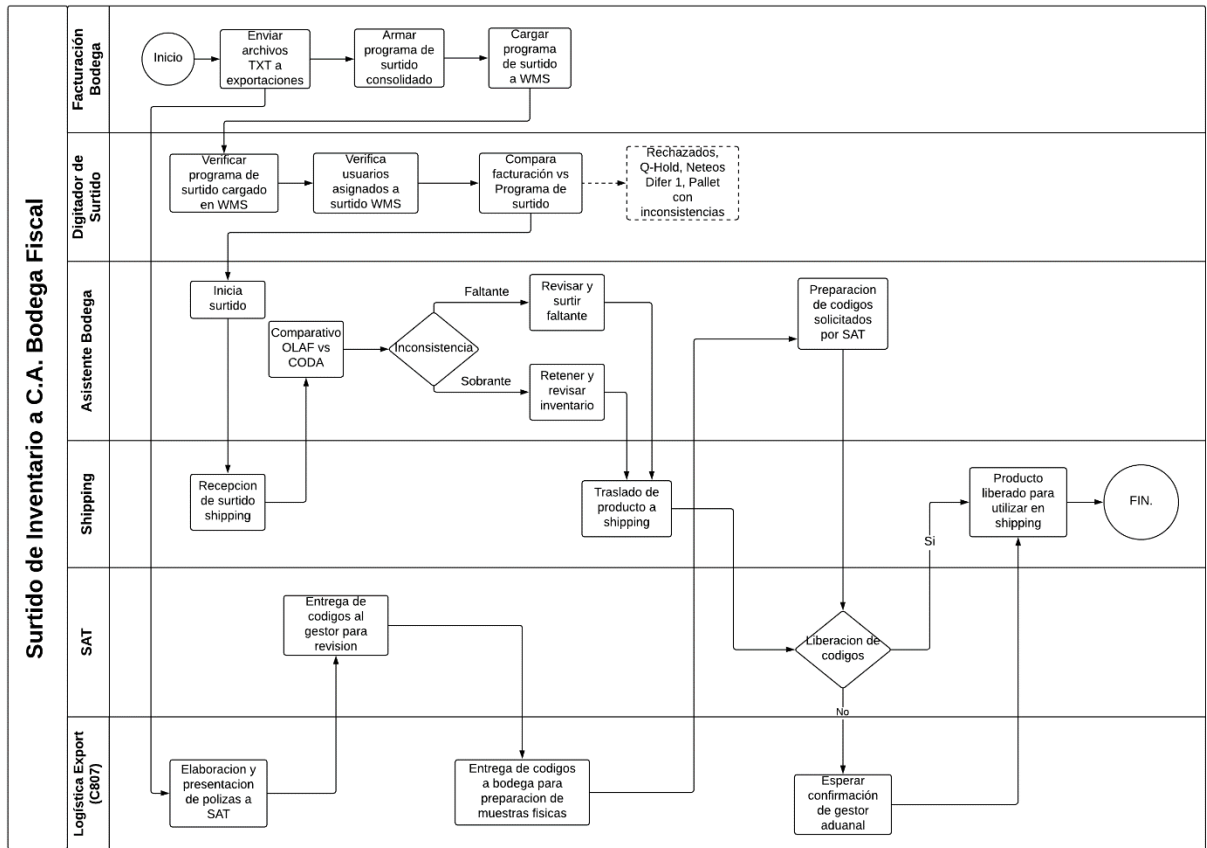
El asistente operativo de la bodega es quien se encarga que todo el surtido sea trasladado por completo al cliente principal interno que es la planta de la empresa, “Shipping”. Los operarios utilizan radiofrecuencias para completar cualquier actividad que se les asigne; desde el surtido hasta movimientos manuales²³. Toda transacción realizada queda registrada por usuario por lo que el inventario se mantiene controlado.

Este es el principal proceso diario que se realiza dentro de la *Bodega Fiscal*.

Cabe resaltar que todo el producto que se surte es el que va para exportación a los países de Panamá, El Salvador, Nicaragua y Honduras. También se puede utilizar producto de la bodega fiscal para distribución en Guatemala mediante el proceso de nacionalización de producto que se detallará a continuación.

²³ Descripción en el apartado “*Descripción de los procesos dentro de la bodega (operativos)*”

Figura 12. Diagrama de flujo proceso de surtido



Fuente: Elaboración propia.

d. Nacionalizaciones

Este proceso consiste en pagar los impuestos únicamente del inventario solicitado por el área de Planning de la compañía. Se toma la decisión de nacionalizar producto con distintos motivos; entre ellos se puede mencionar estrategias de ventas para retención de clientes, completar inventario para distribución en Guatemala, y demás motivos que contemplen distribución dentro del territorio guatemalteco. Es importante recordar que el producto que llega a la Bodega Fiscal es importado desde México/China/Brasil (u otro origen). Dado que se cuenta con una delegación de SAT dentro de las instalaciones de la empresa y específicamente en la bodega, se hace uso diariamente de este beneficio (nacionalizar inventario) ya que es menos costoso que la nacionalización completa de todo el producto en las pólizas de importación pues se seleccionan únicamente los códigos necesarios para la venta dentro del territorio de Guatemala.

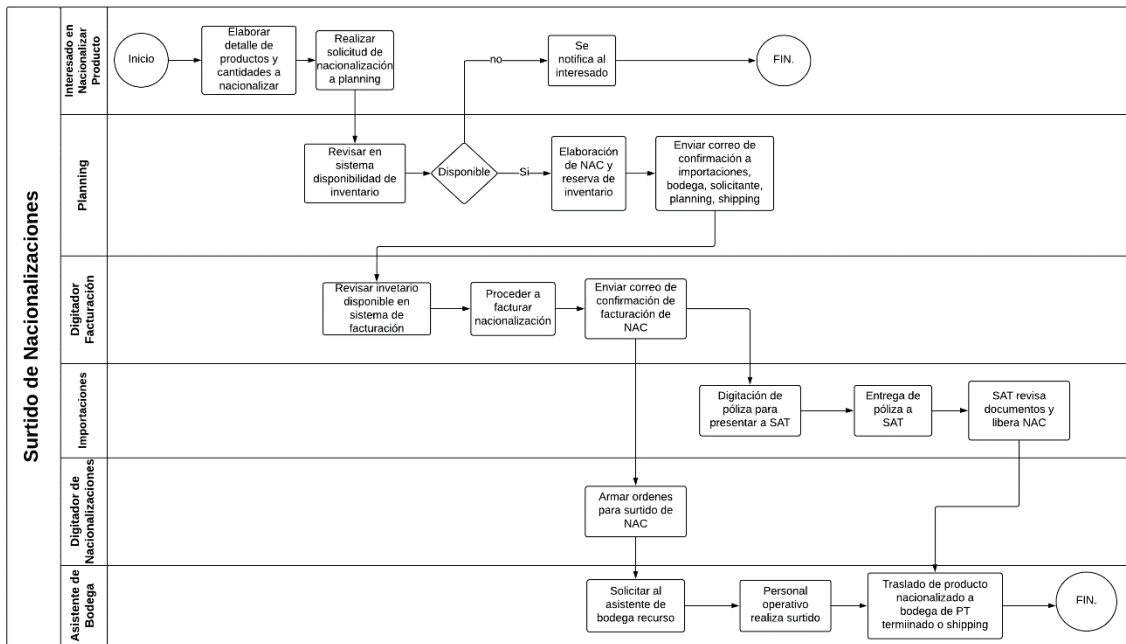
La secuencia lógica de este proceso se detalla de la siguiente manera: el equipo de Planning realiza una solicitud consolidada por negocio mediante un correo electrónico con los códigos de interés, luego estos se facturan en el área de la bodega (la facturación de las

NAC²⁴ lo realiza el digitador de facturación del día) y luego se envía un correo confirmando la facturación de las NAC a la persona responsable del surtido y seguimiento de los códigos contenidos en dichas NAC. Luego, el equipo de Importaciones genera una póliza para la NAC que contiene los códigos a nacionalizar y se presenta a SAT por medio del gestor en donde se espera a que le den selectivo, que es la autorización de SAT para poder sacar el producto de la *Bodega Fiscal*. Dentro de la Bodega Fiscal, al responsable del seguimiento de las NAC se le conoce como digitador de nacionalizaciones.

El cliente principal de este proceso es Shipping o bien, la bodega de Producto Terminado. Es de suma importancia dentro del proceso, que el producto no se traslade a ninguna parte fuera del depósito hasta que SAT de selectivo.

La finalización del proceso no es hasta que la Delegación confirma y finaliza la declaración dentro de su sistema y es trasladada a la bodega de producto terminado.

Figura 13. Diagrama de flujo del proceso de nacionalizaciones



Fuente: Elaboración propia.

e. Relaciones de embarque

Este proceso consiste en el surtido de inventario que no se envía dentro del paquete de la consejera y que comúnmente va “empalletado” y no por unidad. Por lo general, estas relaciones de embarque se envían entarimadas y dependiendo del destino al que se dirijan,

²⁴ NAC es la abreviatura de Nacionalizaciones y así es como se conocen dentro de todas las áreas de la empresa.

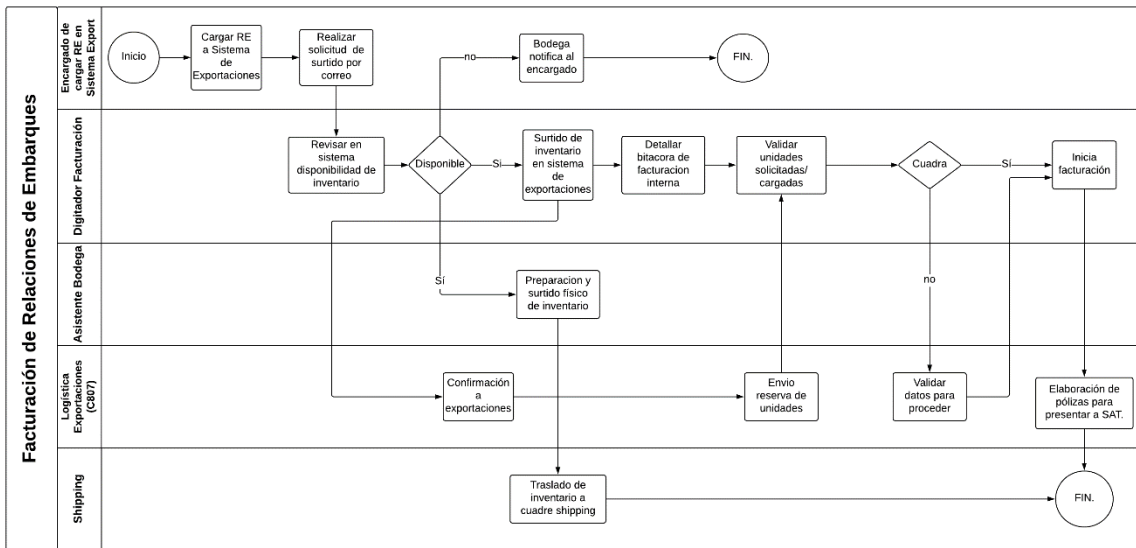
se debe preparar con características específicas (fleje, esquineras, altura de estiba). El producto que se prepara de esta manera es un 95% folletos.

También se manda mediante relaciones de embarque inventario en grandes cantidades con la intención de que en país se utilicen para diferentes estrategias.

El encargado de supervisar el correcto manejo y seguimiento al proceso es el digitador de Facturación del turno diurno. Esta persona se encarga de facturar las tanto nacionalizaciones como las relaciones de embarque que el equipo de Planning solicite.

La secuencia lógica de este proceso inicia con la solicitud de preparación de relación de embarque por el equipo de Planning. Luego, se verifica en sistema que esté disponible el producto y cantidades solicitadas para proceder a facturar en sistema de exportaciones. Luego se procede a dar instrucciones al operario para que surta y prepare las relaciones de embarque con las especificaciones correspondientes a cada país al cual se exportará. A este paso se le conoce como distribución y para cada país las especificaciones son distintas por normativas gubernamentales en las fronteras.

Figura 14. Diagrama de flujo de relaciones de embarque



Fuente: Elaboración propia.

5. Descripción de los procesos operativos

a. Surtido de producto

El surtido es la operación principal que se realiza dentro de la bodega. Tal como se ha mencionado en apartados anteriores, la mayoría de los procesos deben completar surtidos de producto (órdenes); el más importante y el que toma más tiempo es el del programa de surtido para exportación a países y es por ello que se asigna todo el recurso al inicio de la jornada. Conforme se va avanzando se van distribuyendo las personas a las demás operaciones de bodega. Entre ellas está también el surtido de nacionalizaciones que depende de la cantidad que solicita planning y respecto a la cantidad se asigna recurso necesario. También el surtido de relaciones de embarque, este surtido es relativamente corto por lo tanto únicamente un recurso se es asignado a la operación.

b. Revisiones

Esta operación consiste en la revisión de inconsistencias que se detectan luego del proceso de surtido. Es decir, junto con el proceso de surtido se realiza la operación de auditoría. La auditoría consiste en una comparación del producto físicamente surtido y lo que teóricamente se solicitó. Mediante la auditoría se determinan los errores de faltantes y sobrantes y se comparte al digitador de surtido para llevar un control diario de estas inconsistencias. Además, el equipo de Shipping también hace una verificación de lo que bodega les entrega físicamente contra lo que se debió recibir teóricamente. Los hallazgos encontrados también son compartidos al digitador de surtido. Posterior a tener la información completa de ambas áreas, se procede a preparar las revisiones a realizar. Según la cantidad de revisiones a realizar es la cantidad de personal que se pone a disposición. Por lo general se realizan entre 2 a 4 personas.

c. Movimientos manuales

La operación de movimientos manuales hace referencia a un ordenamiento de producto según sea el negocio al que pertenece. También se toman en cuenta factores como el abastecimiento de producto en niveles más productivos para surtir. La operación consiste en hacer captura de la ubicación actual del pallet a realizar movimiento, mover el producto a la ubicación actual y hacer captura a dicha ubicación. De esta manera se obtienen los históricos de los códigos o pallets cuando hay alguna inconsistencia de faltante en ubicación.

d. Acomodo

Este proceso se basa en la ubicación de tarimas que se descargan diariamente de los contenedores. Se realiza posterior a la descarga en el proceso anteriormente descrito de Recibo. Estas tarimas, luego de ser cuadradas por el operario dentro de almacén y la cuadrilla, están colocadas al suelo. No es ubicado de inmediato ya que simultáneamente se

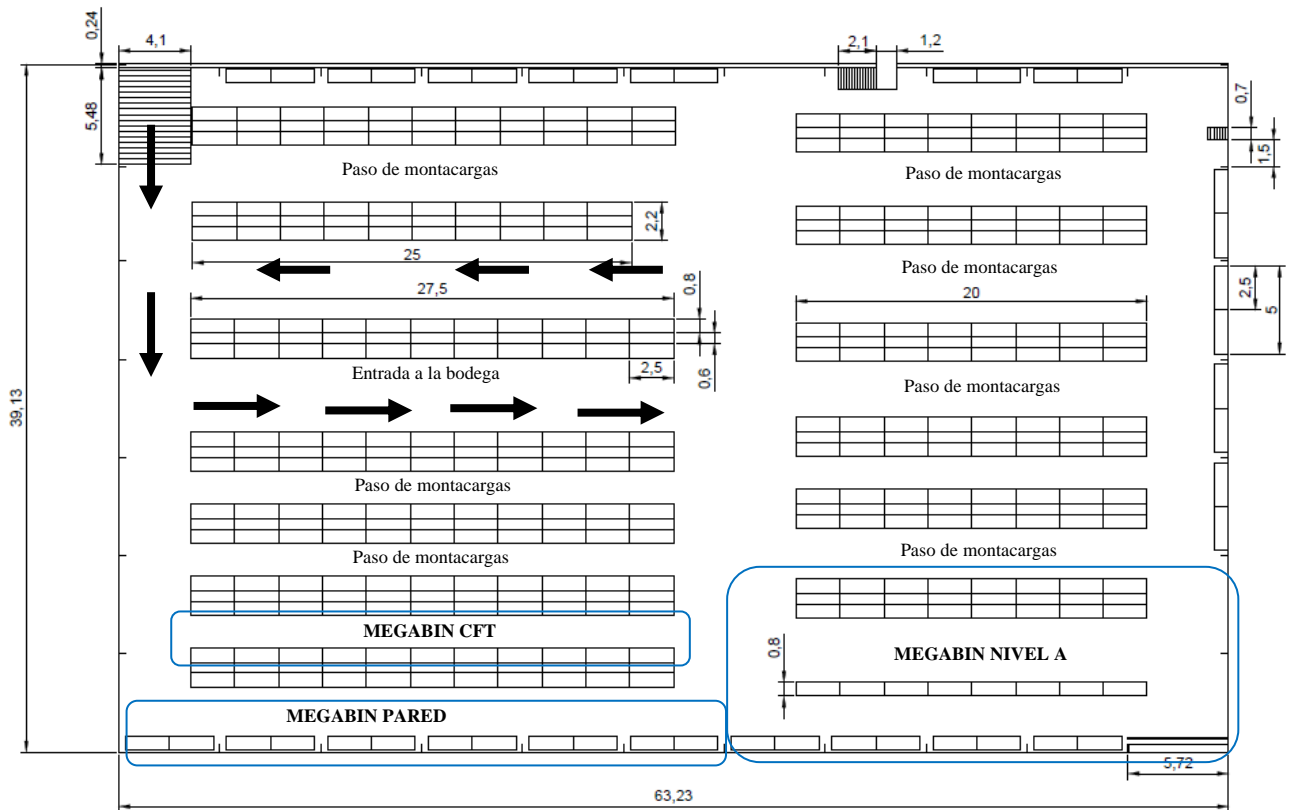
están realizando otras operaciones; como el surtido de programa de surtido para exportación, relaciones de embarque y nacionalizaciones.

Normalmente este proceso se deja para el final del turno, ya que dentro de la empresa se les da prioridad a los procesos anteriormente mencionados. Se les da dicha prioridad ya que son los procesos que más demandados tanto del cliente interno como clientes externos del almacén. Por tal motivo el proceso de acomodo dado que es interno en la Bodega Fiscal, se deja de último.

El proceso consiste en el traslado de rampa (área donde se encuentran las tarimas descargadas) a los segmentos de racks que corresponden según el negocio al que pertenecen (explicados en el proceso de Surtido).

6. Plano de la bodega fiscal

Figura 15. Plano de la bodega fiscal



Tal cual se visualiza en el plano actual de la bodega, se cuenta con un pasillo definido para el ingreso de montacargas y otro para la salida. De esta manera se logra estandarizar una sola vía y así reducir las probabilidades de riesgo en cuanto a colisiones. Cabe resaltar que en todos los pasillos el paso de montacargas es en ambas vías. En el plano se identifican 3 de los segmentos de surtido de la bodega en el cual el operario no necesita utilizar equipo

pesado (montacargas) para completar las órdenes. El Nivel A corresponde a la ubicación “A” de todos los racks y en este segmento se coloca todo el producto con mayor facturación y lograr el ahorro en tiempo de surtido.

VI. SITUACIÓN ACTUAL

A. Segmentos de surtido en la bodega

1. Distribución de personal por segmento, productividad y promedio de órdenes

Tabla 1. Distribución de personal operativo en segmentos de surtido

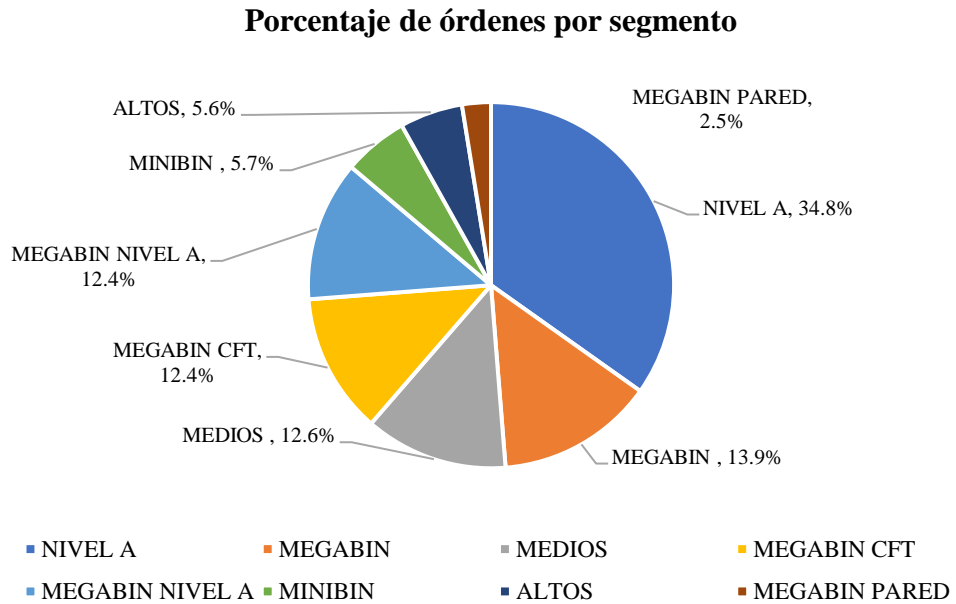
| PROMEDIO DE ÓRDENES A SURTIR POR DÍA HISTÓRICO | | | | | |
|---|-----------------------------------|---------------------------------------|------------------|--------------------------------------|-------------|
| Segmento | Promedio de órdenes al día | Promedio de unidades por orden | Operarios | Órdenes / Hora *Productividad | % |
| NIVEL A | 438 | 200 | 7 | 31 | 34.80% |
| MEGABIN | 175 | 119 | 2 | 33 | 13.90% |
| MEDIOS | 159 | 289 | 2 | 25 | 12.60% |
| MEGABIN CFT | 156 | 145 | 2 | 43 | 12.40% |
| MEGABIN NIVEL A | 156 | 130 | 4 | 35 | 12.40% |
| MINIBIN | 72 | 30 | 1 | 54 | 5.70% |
| ALTOS | 70 | 107 | 2 | 25 | 5.60% |
| MEGABIN PARED | 32 | 125 | 1 | 43 | 2.50% |
| TOTAL | 1,258 | | 21 | | 100% |

Los datos en la Tabla 1 representan la distribución de personal operativo en los diferentes segmentos de surtido dentro de la bodega, los datos son referentes a datos históricos de la empresa. También se muestra la productividad por segmento (columna pallet/hora) y cantidades promedio de órdenes a surtir en cada segmento, es importante mencionar que se toman promedios dadas las condiciones de operación en la empresa para la toma de decisiones. Cabe destacar que la productividad es relevante a un operario por segmento, no a la cantidad de operarios total.

La cantidad de órdenes promedio a surtir por segmento se muestra en la Figura 16. Los segmentos con mayor representación de órdenes a surtir respecto al total son: NIVEL A, MEGABIN, MEDIOS, MEGABIN CFT y MEGABIN NIVEL A con 34.8%, 13.9%, 11.97%, 12.4% y 12.4% respectivamente.

Los segmentos donde no es necesario el uso de montacargas son los segmentos NIVEL A, MEGABIN NIVEL A, MEGABIN CFT y MEGABIN PARED. A los que se consideraran como **NIVELES A**.

Figura 16. Porcentaje órdenes promedio por segmento



2. Órdenes en Niveles A

Tabla 2. Segmentos "Niveles A" consolidados

| Segmento | Cantidad promedio de órdenes a surtir por día | % |
|----------------------|---|--------------|
| NIVEL A | 438 | 34.8% |
| MEGABIN CFT | 156 | 12.4% |
| MEGABIN NIVEL A | 156 | 12.4% |
| MEGABIN PARED | 32 | 2.5% |
| TOTAL ÓRDENES | 782 | 62.1% |

En la Tabla 2 se consolidaron los datos promedio y porcentajes de los segmentos Niveles A, obteniendo una totalidad de 782 órdenes entre los cuatro segmentos y abarcando un 62.1% de representación porcentual respecto al total de órdenes a surtir.

Tabla 3. Tiempos de surtido por orden "Niveles A"

| Segmento | Tiempo/orden |
|-----------------|---------------------|
| NIVEL A | 0:01:55 |
| MEGABIN PARED | |
| MEGABIN NIVEL A | |
| MEGABIN CFT | |

Se realizaron mediciones de tiempos (consultar Anexos 2 y 3) dentro de la bodega durante 30 días para obtener el tiempo promedio que le toma a un operario completar una orden de surtido. A pesar de que son segmentos sin necesidad de montacargas, se considera oportunidad para la reducción en el tiempo de surtido. Uno de los principales factores del elevado tiempo de surtido es el tiempo de búsqueda de pallet por el operario. Como se mencionó anteriormente, es común encontrar en estos segmentos tarimas con más de un pallet asignado. (Consultar Anexo 1 para toma de ilustraciones de referencia).

Tabla 4. Cantidad promedio de pallet de 1 caja en Niveles A

| Total órdenes a surtir Niveles A | Pallet con 1 caja Niveles A | % Pallet 1 Caja |
|---|------------------------------------|------------------------|
| 782 | 497 | 64% |

En la Tabla 4 se observa que de las 782 órdenes totales que se surten en los niveles A, 497 órdenes pertenecen a pallets que corresponden únicamente a una caja. Esto representa el 64% respecto del total de surtido en dichos niveles.

B. Productividad real por operario

Tabla 5. Productividad por operario en Niveles A Histórico

| Operario | Ene-Mar | Abr-Jun | Jul-Sep | Oct-Dic |
|----------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1 | 41 | 37 | 35 | 43 |
| 2 | 40 | 36 | 39 | 32 |
| 3 | 38 | 33 | 42 | 31 |
| 4 | 37 | 38 | 42 | 42 |
| 5 | 42 | 40 | 42 | 34 |
| 6 | 36 | 33 | 43 | 37 |
| 7 | 35 | 42 | 40 | 40 |
| 8 | 43 | 41 | 31 | 38 |
| 9 | 33 | 38 | 39 | 35 |
| 10 | 39 | 31 | 36 | 36 |
| 11 | 42 | 35 | 36 | 40 |
| 12 | 32 | 37 | 43 | 31 |
| 13 | 42 | 33 | 33 | 42 |
| 14 | 43 | 40 | 36 | 38 |
| Promedio Trimestral | 39 | 37 | 38 | 37 |
| Promedio anual | 38 | | | |

Se obtuvo la productividad real de cada operario en los cuatro segmentos de surtido en *Niveles A* según a datos históricos de la empresa. Estos datos los registra la radiofrecuencia que utiliza cada operario y se obtiene de la relación de órdenes surtidas en un rango determinado de tiempo. Se obtiene una productividad promedio anual de 38 pallet por hora entre los cuatro segmentos.

C. Ajustes de inventario

1. Ajustes por faltante de inventario 2018 – 2019 mensual

Tabla 6. Gasto por ajuste de faltante de inventario

| | AÑO 2018 | AÑO 2019 |
|-------------------|-----------------|-----------------|
| Enero | Q 41,580.23 | Q 39,225.21 |
| Febrero | Q 29,099.61 | Q 22,898.88 |
| Marzo | Q 25,081.72 | Q 28,804.65 |
| Abril | Q 7,280.21 | Q 90,142.27 |
| Mayo | Q 41,542.00 | Q 98,896.31 |
| Junio | Q 24,502.98 | Q 85,740.28 |
| Julio | Q 35,490.01 | Q 52,639.50 |
| Agosto | Q 38,336.02 | Q 12,927.14 |
| Septiembre | Q 71,742.39 | Q 13,835.75 |
| Octubre | Q100,963.65 | Q108,753.62 |
| Noviembre | Q 98,714.52 | Q 89,816.90 |
| Diciembre | Q 97,841.01 | Q 87,526.43 |

2. Ajustes por sobrante de inventario 2018 – 2019 mensual

Tabla 7. Gastos por ajuste de sobrante de inventario

| | AÑO 2018 | AÑO 2019 |
|-------------------|-----------------|-----------------|
| Enero | Q 51,827.82 | Q39,932.37 |
| Febrero | Q 75,217.02 | Q87,914.01 |
| Marzo | Q 22,593.28 | Q23,272.47 |
| Abril | Q 74,957.02 | Q67,932.78 |
| Mayo | Q 22,975.03 | Q11,057.76 |
| Junio | Q 8,812.74 | Q66,732.89 |
| Julio | Q 5,520.63 | Q 9,468.06 |
| Agosto | Q 30,033.19 | Q29,006.67 |
| Septiembre | Q 62,062.87 | Q58,808.01 |
| Octubre | Q 94,969.85 | Q88,212.01 |
| Noviembre | Q 47,210.97 | Q80,358.92 |
| Diciembre | Q 96,711.15 | Q74,249.56 |

3. Valor del inventario mensual 2018 – 2019

Tabla 8. Valor en inventario por mes

| | 2018 | 2019 |
|-------------------|---------------|---------------|
| Enero | Q4,262,371.54 | Q6,487,936.34 |
| Febrero | Q4,467,578.88 | Q6,953,564.12 |
| Marzo | Q3,551,811.92 | Q5,051,635.13 |
| Abril | Q1,214,463.46 | Q4,735,522.43 |
| Mayo | Q1,421,245.19 | Q5,683,752.52 |
| Junio | Q2,035,811.51 | Q3,945,986.07 |
| Julio | Q2,380,117.79 | Q2,056,503.93 |
| Agosto | Q3,073,932.07 | Q1,150,488.85 |
| Septiembre | Q2,429,509.61 | Q1,601,025.43 |
| Octubre | Q2,090,483.46 | Q2,293,449.29 |
| Noviembre | Q1,919,747.16 | Q1,817,319.35 |
| Diciembre | Q1,307,110.05 | Q1,506,886.91 |

4. Ajustes de inventario respecto al inventario total por faltante y sobrante

Tabla 9. Comparación de ajustes de faltante y sobrantes históricos de la empresa

| | Faltante vs. Sobrante | | Faltante vs. Sobrante | |
|-------------------|------------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------|
| | Faltante | Sobrante | Faltante | Sobrante |
| Enero | 0.98% | 1.22% | 0.60% | 0.62% |
| Febrero | 0.65% | 1.68% | 0.33% | 1.26% |
| Marzo | 0.71% | 0.64% | 0.57% | 0.46% |
| Abril | 0.60% | 6.17% | 1.90% | 1.43% |
| Mayo | 2.92% | 1.62% | 1.74% | 0.19% |
| Junio | 1.20% | 0.43% | 2.17% | 1.69% |
| Julio | 1.49% | 0.23% | 2.56% | 0.46% |
| Agosto | 1.25% | 0.98% | 1.12% | 2.52% |
| Septiembre | 2.95% | 2.55% | 0.86% | 3.67% |
| Octubre | 4.83% | 4.54% | 4.74% | 3.85% |
| Noviembre | 5.14% | 2.46% | 4.94% | 4.42% |
| Diciembre | 7.49% | 7.40% | 5.81% | 4.93% |
| TOTALES | 30.21% | 29.92% | 27.36% | 25.51% |

Tabla 10. Promedios trimestrales por faltantes y variación

| | 2018 | 2019 |
|----------------------------|--------------|--------------|
| Ene-Mar | 2.33% | 1.50% |
| Abr-Jun | 4.73% | 5.82% |
| Jul-Sep | 5.69% | 4.55% |
| Oct-Dic | 17.46% | 15.49% |
| Promedio | 7.55% | 6.84% |
| Disminución anual | -9.42% | |
| Disminución mensual | -0.79% | |

Tabla 11. Promedios trimestrales por sobrantes y variación

| | 2018 | 2019 |
|----------------------------|--------------|--------------|
| Ene-Mar | 3.54% | 2.34% |
| Abr-Jun | 8.22% | 3.32% |
| Jul-Sep | 3.76% | 6.65% |
| Oct-Dic | 14.40% | 13.20% |
| Promedio | 7.48% | 6.38% |
| Disminución anual | -15% | |
| Disminución mensual | -1.25% | |

Figura 17. Variación en faltantes por trimestre (2018 vs. 2019)

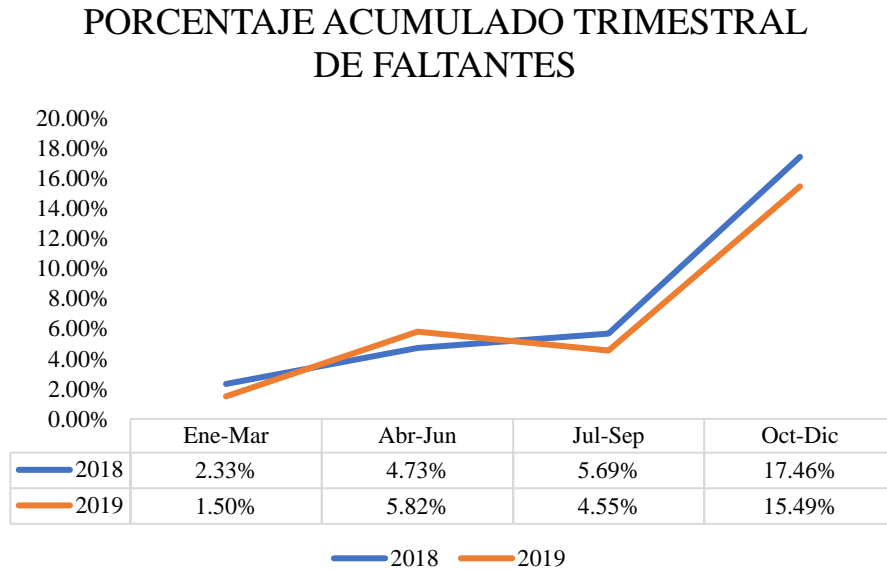
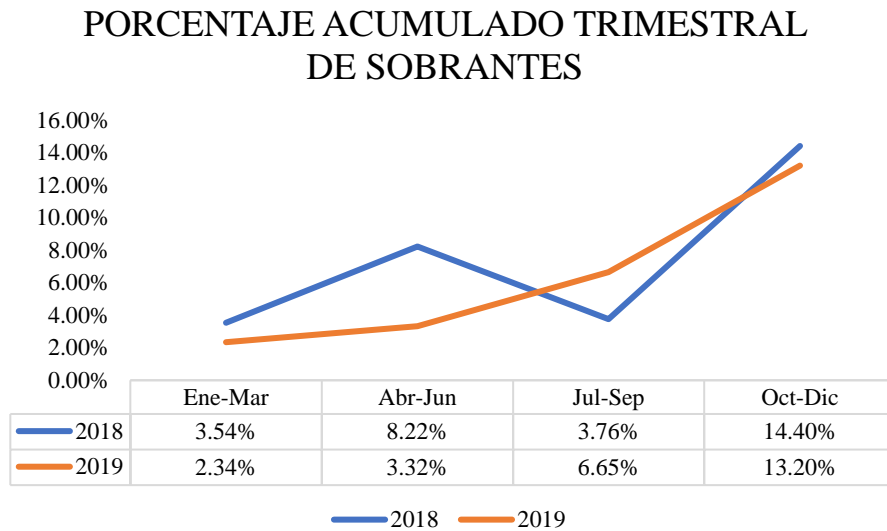


Figura 18. Variación en sobrantes por trimestre (2018 vs. 2019)



En las Tablas 6 y 7 se observan los gastos generados mensualmente por ajustes de inventario faltante y sobrante en producto de los Niveles A. Con datos compartidos por la empresa se obtuvo el valor total del inventario mensual de los años 2018 y 2019, detallados en la Tabla 8. Seguidamente, se calculó la representación porcentual de dichos ajustes respecto al inventario total; los resultados se observan en la Tabla 9. Es evidente que para ambos casos se observa una disminución en los ajustes. En las Tablas 10 y 11 se consolidaron los porcentajes trimestrales, para poder analizar los resultados de manera trimestral.

En las Figuras 17 y 18, se observan los porcentajes por trimestre obtenidos anteriormente y en ambos gráficos se ve una tendencia similar con respecto a los datos del primer y último cuarto, con 2.33% y 17.46% para el 2018 y 1.50% y 15.49% para el 2019. Es importante observar que el porcentaje consolidado por trimestre de faltantes del 2019 fue 9.42% menos que en el 2018. Al igual que con los ajustes de sobrante, se observa una disminución del 15% respecto a los porcentajes trimestrales del 2018.

Se puede concluir que se obtuvo una mejora en los gastos por ajuste de inventario en el 2019.

5. Calidad del inventario en conteos geográficos Niveles A – 2019. (NIVEL A, MEGABIN CFT, MEGABIN NIVEL A y MEGABIN PARED)

Tabla 12. Calidad de inventario NIVEL A 2019

| NIVEL A | | | | | |
|-------------------|-------------------------|--|--|-------------------|-------------------|
| | Pallets contados | Pallets detectados con faltante | Pallets detectados con sobrante | % Faltante | % Sobrante |
| 1er Conteo | 940 | 65 | 53 | 7% | 6% |
| 2do Conteo | 1199 | 102 | 58 | 9% | 5% |
| 3er Conteo | 1290 | 81 | 63 | 6% | 5% |

| NIVEL A | |
|--------------------------|--------------------------|
| Promedio faltante | Promedio sobrante |
| 7% | 5% |

Tabla 13. Calidad de inventario MEGABIN CFT 2019

| MEGABIN CFT | | | | | |
|--------------------|-------------------------|--|--|-------------------|-------------------|
| | Pallets contados | Pallets detectados con faltante | Pallets detectados con sobrante | % Faltante | % Sobrante |
| 1er Conteo | 568 | 23 | 28 | 4% | 5% |
| 2do Conteo | 630 | 38 | 44 | 6% | 7% |
| 3er Conteo | 700 | 49 | 42 | 7% | 6% |

| MEGABIN CFT | |
|--------------------------|--------------------------|
| Promedio faltante | Promedio sobrante |
| 6% | 6% |

Tabla 14. Calidad de inventario MEGABIN NIVEL A 2019

| MEGABIN NIVEL A | | | | | |
|------------------------|-------------------------|--|--|-------------------|-------------------|
| | Pallets contados | Pallets detectados con faltante | Pallets detectados con sobrante | % Faltante | % Sobrante |
| 1er Conteo | 616 | 49 | 43 | 8% | 7% |
| 2do Conteo | 607 | 67 | 55 | 11% | 9% |
| 3er Conteo | 595 | 71 | 48 | 12% | 8% |

| MEGABIN NIVEL A | |
|--------------------------|--------------------------|
| Promedio faltante | Promedio sobrante |
| 10% | 8% |

Tabla 15. Calidad de inventario MEGABIN PARED

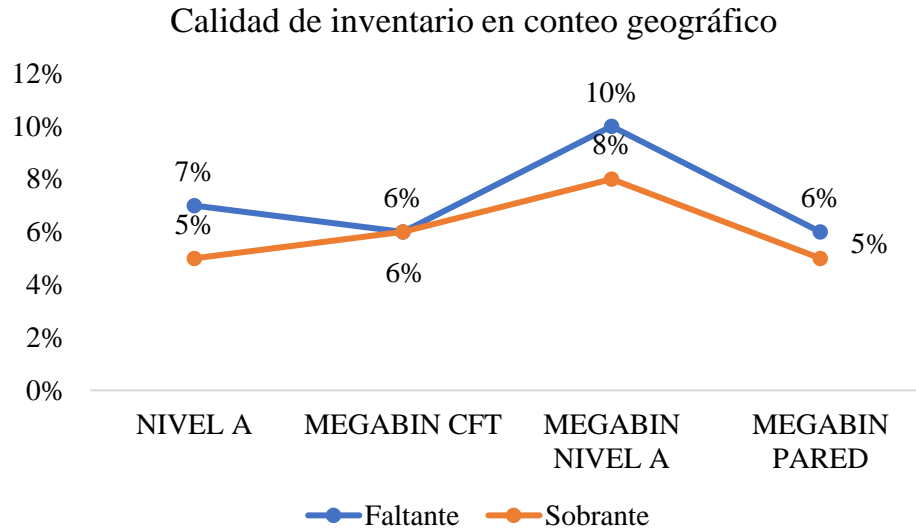
| MEGABIN PARED | | | | | |
|----------------------|-------------------------|--|--|-------------------|-------------------|
| | Pallets contados | Pallets detectados con faltante | Pallets detectados con sobrante | % Faltante | % Sobrante |
| 1er Conteo | 191 | 8 | 6 | 4% | 3% |
| 2do Conteo | 185 | 13 | 9 | 7% | 5% |
| 3er Conteo | 188 | 11 | 15 | 6% | 8% |

| MEGABIN PARED | |
|--------------------------|--------------------------|
| Promedio faltante | Promedio sobrante |
| 6% | 5% |

A lo largo del año, se realizan conteos geográficos²⁵ dentro de la bodega para determinar la calidad del inventario. Se realiza un comparativo del inventario físico contra lo que se encuentra en sistema. Con los datos presentados en las Tablas 12 a 15, se puede concluir que los porcentajes tanto de faltante como de sobrante son relativamente bajos. Se puede observar una tendencia también en la Figura 19, en el porcentaje de ajustes por faltante, es relativamente más alto que el porcentaje de los ajustes por sobrante.

²⁵ Conteo geográfico: conteo físico de todo el inventario dentro de la bodega.

Figura 19. Tendencia en calidad de inventario (faltantes y sobrantes)



D. Gasto por horas extra

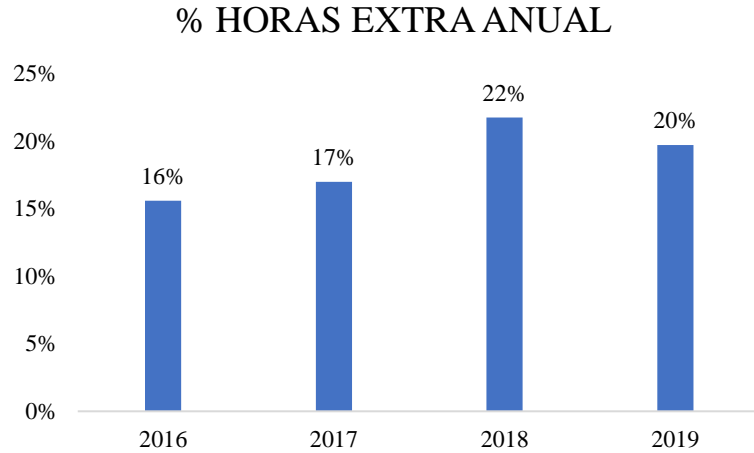
A continuación, se presentan datos del gasto total de la bodega. Cada fila representa un rubro que compone el gasto²⁶. La fila que se encuentra en rojo hace referencia al costo por pago de horas extra. Los datos son representativos del año 2016 al 2019.

Tabla 16. Gasto por hora extra, respecto al total de gasto en la bodega

| | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|--------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Gasto 1 | Q2,446,440.00 | Q2,615,160.00 | Q2,579,440.00 | Q2,287,927.13 |
| Gasto horas extra | Q 779,000.00 | Q 880,080.00 | Q1,105,800.00 | Q 996,750.00 |
| Gasto 3 | Q 180,880.00 | Q 123,120.00 | Q 32,680.00 | Q 317,247.13 |
| Gasto 4 | Q 104,120.00 | Q 25,840.00 | Q - | Q - |
| Gasto 5 | Q - | Q 79,040.00 | Q 103,360.00 | Q 153,847.13 |
| Gasto 6 | Q 572,280.00 | Q 501,600.00 | Q 301,720.00 | Q 282,287.13 |
| Gasto 7 | Q 404,320.00 | Q 430,920.00 | Q 452,960.00 | Q 404,647.13 |
| Gasto 8 | Q 216,600.00 | Q 61,560.00 | Q - | Q - |
| Gasto 9 | Q 220,400.00 | Q 66,880.00 | Q - | Q - |
| Gasto 10 | Q 70,680.00 | Q 38,760.00 | Q - | Q - |
| Gasto 11 | Q - | Q 201,400.00 | Q 247,760.00 | Q 215,407.13 |
| Gasto 12 | Q - | Q 116,280.00 | Q 217,360.00 | Q 288,367.13 |
| Gasto 13 | Q - | Q 35,720.00 | Q 43,320.00 | Q 109,007.13 |
| TOTAL | Q4,994,720.00 | Q5,176,360.00 | Q5,084,400.00 | Q5,057,506.00 |
| % HORAS EXTRA | 16% | 17% | 22% | 20% |

²⁶ Se reserva el detalle por confidencialidad de la empresa.

Figura 20. Tendencia anual de gasto por horas extras



Se obtuvo la representación porcentual del gasto de horas extras con respecto al gasto total de la bodega. Con lo que se puede determinar que con los años, el gasto de horas extra fue en aumento del 2016 al 2018. Para el 2019 se tuvo una disminución del 9% respecto al 2018, sin embargo, que el 20% del gasto total de la bodega sea por horas extra dicta un problema para la operación de la bodega.

Tabla 17. Costo de hora extra por persona

| AÑO | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Gasto horas extra anual | Q 779,000.00 | Q 880,080.00 | Q 1,105,800.00 | Q996,750 |
| Horas extra anual | 13,737 | 15,519.5 | 19,499.5 | 17,576.25 |
| Costo/Hora extra | Q 56.71 | Q 56.71 | Q 56.71 | Q 56.71 |

Con datos obtenidos de bases de datos de la empresa se obtienen la cantidad total de horas extra realizadas a lo largo de los años 2016 – 2019. Se obtuvo el costo por hora extra que equivale a Q56.71.

Tabla 18. Total de horas extras anuales

| AÑO | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|-----------------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| Total hrs extra | 13,737 | 15,519.50 | 19,499.50 | 17,576.25 |
| Promedio horas extra anual | 16,583 | | | |

Se determinó también la cantidad promedio de horas que se realizan a lo largo del año, obteniendo un total promedio de 16,583 anuales.

Tabla 19. Operaciones que generan horas extra

| Operación | Horas extras diarias, promedio/operario | Horas extras total diarias | Horas extras total mensual | Horas extras total anual | Total horas extra |
|-----------------------|--|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| Acomodo y Movimientos | 1:30 | 16:30 | 379:30 | 4,554 | 9,108 |
| Nacionalizaciones | 1:00 | 11:00 | 253:00 | 3,036 | |
| Recepción producto | 0:30 | 5:30 | 126:30 | 1,518 | |

En la Tabla 19 se detallan únicamente las operaciones que generan horas extra dentro de la bodega. Es importante mencionar que además de actividades operativas, hay actividades administrativas que también generan horas extra. Entre ellas se puede mencionar la facturación diaria a C.A.; sin embargo, no se contempla en el análisis dado que los factores que afectan dicho proceso son independientes a la operación como tal de la bodega. Otro factor que se consideró para el cálculo del total de horas extra anuales fue el promedio de operarios que realizan tiempo extraordinario diariamente, que son 11 operarios únicamente.

Se obtiene un total promedio de 9,108 horas anuales, que representan casi el 55% con respecto al total de horas generadas anualmente.

VII. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Dada la circunstancia de la compañía de contar con un ente de recaudación fiscal dentro de sus instalaciones, (SAT) se deben cumplir políticas para permitir la operación de la bodega fiscal bajo la mayor cantidad de condiciones propias de la empresa sin perder de visibilidad cumplimientos de SAT. Entre ellas y no solo para cumplimientos de inventario de SAT sino también por políticas de la empresa, el control de inventario es de suma importancia para la operación. Sin embargo, dada la cantidad de procesos que se llevan a cabo es delicado el estricto control del inventario tanto a nivel sistema como a nivel físico.

Cabe mencionar que diariamente el producto es manipulado por los operarios en los diferentes procesos descritos en el Capítulo V (surtido diario a CA, surtido de nacionalizaciones, surtido de embarques, movimientos manuales o bien, acomodo de producto en ubicaciones). Es evidente que el error humano es un factor que no se puede evitar en su totalidad y consecuencia de esto es la generación de inconsistencias de producto en la bodega. Entre dichas inconsistencias se pueden mencionar las más comunes y que mayor impacto generan económicamente: faltante de inventario y sobrante de inventario.

Faltante de inventario: se define así cuando teóricamente se tiene cierta cantidad de un producto marcando en sistema²⁷ pero físicamente en la bodega no se encuentra parcial o totalmente el producto.

Sobrante de inventario: se define así cuando físicamente en la bodega se cuenta con una cantidad determinada superior a la que teóricamente marca en sistema. Por ejemplo: físicamente se cuenta con 100 unidades pero en sistema marcan únicamente 50.

El proceso en el cual es más habitual que sucedan estas inconsistencias es en el surtido a Centro América, por la cantidad de operarios manipulando producto diariamente y por la cantidad de órdenes a surtir según el segmento. Estas inconsistencias provocan un gasto por ajustes de inventario al cierre de cada mes.

Otro de los problemas con el cual se enfrenta la bodega actualmente, es la alta cantidad de únicos pallets de una sola caja ubicados en una misma tarima en ubicaciones en segmento del Nivel A (segmento en el cual se surte a piso) tal cual se muestra en la Figura 22.

²⁷ Coloquialmente se refiere así al inventario registrado en el sistema Macpac.

Figura 21. Ejemplo de pallet



Figura 22. Ejemplo de pallets en una misma ubicación



Este problema se ve reflejado en la baja productividad de los operarios al momento de surtir, ya que el tiempo de búsqueda y posterior surtido de producto en esas ubicaciones es mucho mayor que en las ubicaciones que contienen producto de un único pallet.

Lo habitual dentro de la bodega es ubicar en una posición del rack, una tarima con cajas que pertenecen a un mismo pallet. Sin embargo, a lo largo del proceso de surtido físico, se realiza en simultáneo la rebaja de inventario a nivel sistema y al momento de realizar estos movimientos, los pallets anteriormente mencionados, ya no cuentan con la misma cantidad de producto y en consecuencia, se genera disminución en cantidad de cajas por pallet. Esto provoca que, para efectos de generación de espacio dentro de la bodega, se consoliden cajas (independientemente del pallet al que corresponden) y se ubiquen en una sola tarima de una misma ubicación del rack. Realizar esta actividad repercute en atrasos en tiempos de despacho y, por ende, atrasos en la entrega de producto al cliente (Shipping), baja rotación de producto, inconsistencias de faltante y/o sobrante, inconsistencias en órdenes de surtido que impacta en el tiempo de revisiones del producto, extensión de horario laboral y por consecuente generación de horas extra y gastos por ajustes de inventario que se realizan a raíz de las inconsistencias detectadas.

Es importante, para la operación y gestión de la bodega, el aprovechamiento al máximo del espacio. Es por ello, que el presente trabajo busca la oportunidad de aprovechar el espacio disponible físico dentro de la bodega y evitar la consolidación de varias cajas de diferente pallet dentro en una misma tarima. Evaluando así, el ahorro en gastos de ajuste de inventario al cierre de mes, disminución en tiempos de despacho, aumento en productividad y aprovechamiento del espacio físico dentro de la bodega.

VIII. PROPUESTA DE MEJORA

A. Descripción de la propuesta

Para dar solución a los problemas identificados, se propone la instalación de un nuevo rack dentro de la bodega. Este nuevo rack, el cual se identificará como Rack Picking tendrá la capacidad para almacenar aquellos pallets que cuentan con únicamente una caja con producto. Como bien se observó en la Tabla 4, el porcentaje de pallets de una sola caja es del 64% respecto al total promedio de órdenes diarias de surtido en los Niveles A. En el presente capítulo se detallará la propuesta y análisis de mejoras que se obtendrán tras la ejecución del proyecto.

A continuación, se presenta una imagen del segmento MINIBIN, muy similar al Rack Picking propuesto.

Figura 23. Segmento MINIBIN



En sistemas de almacenaje, se le conoce como Sistema de Rack Picking y son diseñados para utilizarse con producto que se manipula manualmente, en vez de ser transportado sobre tarimas y con equipo industrial. Este sistema es ideal cuando se tiene variedad de producto.²⁸

Respecto al espacio físico disponible dentro del almacén, se cuenta con un pasillo disponible para la instalación del rack, como se verá más adelante en la Figura 25.

²⁸ Sistema de Rack Picking. <https://www.racks.com.gt/productos/sistemas-de-almacenaje/sistemas-de-rack-picking-detail.html>

Figura 25. Espacio físico para Rack Picking



2. Cotización de rack picking

Se contactó al proveedor que realiza la venta de sistemas de almacenaje de la empresa, para que cotizara el trabajo del armado del rack picking dentro del almacén. A continuación, se detalla el precio.

Tabla 21. Cotización de Rack Picking

| Material | Cantidad | Precio |
|--|----------|---------------------|
| Puntales Eco4000 de 1800mm | 16 | Q 109,700.00 |
| Largueros Z 55 de 2330mm | 40 | |
| Seguros metálicos Pliegos de aglomerado de 3/4'' | 80 | |
| Instalación CCTV y guardas | Global | Q 3,000.00 |
| TOTAL | | Q 112,700.00 |

B. Beneficios en instalación de Rack Picking

1. Ahorros por gastos de faltante

Para obtener los ahorros en gastos de faltante, se realizó un pronóstico para determinar cuál sería el monto total de gasto por ajustes de inventario faltante, como se verá en la tabla a continuación.

Tabla 22. Proyección de gasto por ajuste de inventario faltante mensual

| FECHA | AJUSTEFALTANTE | |
|------------------|----------------|-------------------|
| 1/1/2018 | Q | 41,580.23 |
| 2/1/2018 | Q | 29,099.61 |
| 3/1/2018 | Q | 25,081.72 |
| 4/1/2018 | Q | 7,280.21 |
| 5/1/2018 | Q | 41,542.00 |
| 6/1/2018 | Q | 24,502.98 |
| 7/1/2018 | Q | 35,490.01 |
| 8/1/2018 | Q | 38,336.02 |
| 9/1/2018 | Q | 71,742.39 |
| 10/1/2018 | Q | 146,963.65 |
| 11/1/2018 | Q | 150,714.52 |
| 12/1/2018 | Q | 113,841.01 |
| 1/1/2019 | Q | 39,225.21 |
| 2/1/2019 | Q | 22,898.88 |
| 3/1/2019 | Q | 28,804.65 |
| 4/1/2019 | Q | 90,142.27 |
| 5/1/2019 | Q | 98,896.31 |
| 6/1/2019 | Q | 85,740.28 |
| 7/1/2019 | Q | 52,639.50 |
| 8/1/2019 | Q | 12,927.14 |
| 9/1/2019 | Q | 13,835.75 |
| 10/1/2019 | Q | 108,753.62 |
| 11/1/2019 | Q | 89,816.90 |
| 12/1/2019 | Q | 87,526.43 |
| 1/1/2020 | Q | 83,328.61 |
| 2/1/2020 | Q | 85,167.81 |
| 3/1/2020 | Q | 86,888.35 |
| 4/1/2020 | Q | 88,727.56 |
| 5/1/2020 | Q | 90,507.43 |
| 6/1/2020 | Q | 92,346.63 |
| 7/1/2020 | Q | 94,126.50 |
| 8/1/2020 | Q | 95,965.71 |
| 9/1/2020 | Q | 97,804.91 |
| 10/1/2020 | Q | 99,584.78 |
| 11/1/2020 | Q | 101,423.98 |
| 12/1/2020 | Q | 103,203.86 |

=FORECAST(A26:A37,B2:B25,A2:A25)

Luego de obtener el pronóstico de gasto por ajustes de inventario faltante, presentados en color amarillo, se aplicó un factor de disminución para obtener el monto de ahorro por ajuste de inventario faltante. El factor de disminución aplicado se obtuvo anteriormente en la Tabla 10 del documento. Siendo este de 0.79% mensual.

Tabla 23. Ahorro en ajustes por faltantes aplicando factor de disminución

| MES | | Ahorro mensual en faltantes |
|-----|---|-----------------------------|
| 1 | Q | 654.40 |
| 2 | Q | 668.84 |
| 3 | Q | 682.35 |
| 4 | Q | 696.80 |
| 5 | Q | 710.78 |
| 6 | Q | 725.22 |

Continuación Tabla 23.

| MES | Ahorro mensual en faltantes | |
|------------|------------------------------------|--------|
| 7 | Q | 739.20 |
| 8 | Q | 753.64 |
| 9 | Q | 768.08 |
| 10 | Q | 782.06 |
| 11 | Q | 796.51 |
| 12 | Q | 810.48 |

Cabe resaltar que los ahorros proyectados se obtuvieron utilizando una disminución ya establecida, es por ello, que a continuación se presentarán tres escenarios con la variante del porcentaje de disminución, aumentando en un 2% para un escenario pesimista, 5% para un escenario esperado y 10% para un escenario optimista.

Tabla 24. Escenarios pesimista, esperado y optimista para ahorros en ajustes de faltantes

| MES | PESIMISTA -2.79% | | ESPERADO -5.79% | | OPTIMISTA -10.79% | |
|------------|-----------------------------|----------|----------------------------|----------|------------------------------|-----------|
| 1 | Q | 2,320.97 | Q | 4,820.83 | Q | 8,987.26 |
| 2 | Q | 2,372.20 | Q | 4,927.23 | Q | 9,185.62 |
| 3 | Q | 2,420.12 | Q | 5,026.77 | Q | 9,371.19 |
| 4 | Q | 2,471.35 | Q | 5,133.18 | Q | 9,569.55 |
| 5 | Q | 2,520.92 | Q | 5,236.15 | Q | 9,761.52 |
| 6 | Q | 2,572.15 | Q | 5,342.55 | Q | 9,959.88 |
| 7 | Q | 2,621.73 | Q | 5,445.52 | Q | 10,151.85 |
| 8 | Q | 2,672.95 | Q | 5,551.93 | Q | 10,350.21 |
| 9 | Q | 2,724.18 | Q | 5,658.33 | Q | 10,548.58 |
| 10 | Q | 2,773.76 | Q | 5,761.30 | Q | 10,740.54 |
| 11 | Q | 2,824.99 | Q | 5,867.70 | Q | 10,938.90 |
| 12 | Q | 2,874.56 | Q | 5,970.68 | Q | 11,130.87 |

2. Ahorros por gastos de sobrante

Para obtener los ahorros en gastos de sobrante, se realizó el mismo procedimiento que para los ahorros en gastos por faltante. Se obtuvo el pronóstico del monto de gastos mensuales por ajustes de inventario sobrante.

Figura 26. Pronóstico de gasto por ajuste de inventario sobrante

| FECHA | AJUSTESOBRENTE |
|-----------|-------------------|
| 1/1/2018 | Q 51,827.82 |
| 2/1/2018 | Q 75,217.02 |
| 3/1/2018 | Q 22,593.28 |
| 4/1/2018 | Q 83,957.02 |
| 5/1/2018 | Q 36,975.03 |
| 6/1/2018 | Q 8,812.74 |
| 7/1/2018 | Q 5,520.63 |
| 8/1/2018 | Q 30,033.19 |
| 9/1/2018 | Q 62,062.87 |
| 10/1/2018 | Q 94,969.85 |
| 11/1/2018 | Q 126,210.97 |
| 12/1/2018 | Q 126,711.15 |
| 1/1/2019 | Q 39,932.37 |
| 2/1/2019 | Q 87,914.01 |
| 3/1/2019 | Q 23,272.47 |
| 4/1/2019 | Q 67,932.78 |
| 5/1/2019 | Q 11,057.76 |
| 6/1/2019 | Q 66,732.89 |
| 7/1/2019 | Q 3,468.06 |
| 8/1/2019 | Q 29,006.67 |
| 9/1/2019 | Q 58,808.01 |
| 10/1/2019 | Q 88,212.01 |
| 11/1/2019 | Q 80,358.92 |
| 12/1/2019 | Q 74,249.56 |
| 1/1/2020 | H2: H25, G2: G25) |
| 2/1/2020 | Q 64,617.71 |
| 3/1/2020 | Q 65,171.98 |
| 4/1/2020 | Q 65,764.48 |
| 5/1/2020 | Q 66,337.87 |
| 6/1/2020 | Q 66,930.37 |
| 7/1/2020 | Q 67,503.75 |
| 8/1/2020 | Q 68,096.25 |
| 9/1/2020 | Q 68,688.75 |
| 10/1/2020 | Q 69,262.14 |
| 11/1/2020 | Q 69,854.64 |
| 12/1/2020 | Q 70,428.02 |

=FORECAST(G26:G37,H2:H25,G2:G25)|

Luego de obtener el pronóstico de gastos por sobrante, se aplicó un factor de disminución para obtener el monto de ahorro en el gasto por sobrante. Dicha disminución se obtuvo en la Tabla 11, siendo de 1.25% mensualmente, el ahorro mensual se presenta en la próxima tabla.

Tabla 25. Ahorro en ajustes por sobrante aplicando factor de disminución

| MES | Ahorro mensual sobrantes |
|-----|--------------------------|
| 1 | Q 786.49 |
| 2 | Q 793.77 |
| 3 | Q 800.58 |
| 4 | Q 807.86 |
| 5 | Q 814.90 |
| 6 | Q 822.18 |
| 7 | Q 829.22 |
| 8 | Q 836.50 |
| 9 | Q 843.78 |
| 10 | Q 850.82 |
| 11 | Q 858.10 |
| 12 | Q 865.14 |

Cabe resaltar que para la tabla anterior se utilizó un porcentaje de disminución ya establecido, es por ello que se plantearán tres escenarios variando el factor de disminución. Escenario pesimista aumentando en 2%, escenario estándar aumentando en 5% y por último escenario optimista aumentando en 10%.

Tabla 26. Escenarios pesimista, esperado y optimista para ahorros en ajustes de sobrantes

| MES | PESIMISTA -3% | ESTÁNDAR -6% | OPTIMISTA -11% |
|------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|
| 1 | Q 2,066.99 | Q 3,987.75 | Q 7,189.01 |
| 2 | Q 2,086.12 | Q 4,024.65 | Q 7,255.54 |
| 3 | Q 2,104.02 | Q 4,059.18 | Q 7,317.78 |
| 4 | Q 2,123.15 | Q 4,096.08 | Q 7,384.30 |
| 5 | Q 2,141.66 | Q 4,131.79 | Q 7,448.69 |
| 6 | Q 2,160.78 | Q 4,168.70 | Q 7,515.21 |
| 7 | Q 2,179.30 | Q 4,204.41 | Q 7,579.60 |
| 8 | Q 2,198.42 | Q 4,241.31 | Q 7,646.12 |
| 9 | Q 2,217.55 | Q 4,278.22 | Q 7,712.65 |
| 10 | Q 2,236.06 | Q 4,313.93 | Q 7,777.03 |
| 11 | Q 2,255.19 | Q 4,350.83 | Q 7,843.56 |
| 12 | Q 2,273.70 | Q 4,386.54 | Q 7,907.95 |

Luego, se procedió a consolidar los ahorros por ajustes de faltante y sobrante para obtener el total de ahorros mensuales por ajustes en dichas inconsistencias. Es importante mencionar, que se realizará el análisis con el escenario esperado.

Tabla 27. Sumas de ahorro en ajustes por faltantes y sobrantes

| Mes | Ahorro en ajustes |
|------------|--------------------------|
| 1 | Q 8,808.58 |
| 2 | Q 8,951.89 |
| 3 | Q 9,085.95 |
| 4 | Q 9,229.26 |
| 5 | Q 9,367.94 |
| 6 | Q 9,511.25 |
| 7 | Q 9,649.93 |
| 8 | Q 9,793.24 |
| 9 | Q 9,936.54 |
| 10 | Q 10,075.23 |
| 11 | Q 10,218.54 |
| 12 | Q 10,357.22 |

Es importante mencionar que estos ahorros en ajustes se darán como beneficio de la implementación de rack picking y consecuencia de ello es la buena práctica de

almacenaje que se espera por el personal. Entonces, estos beneficios son una sumatoria de lo que se espera como efecto de la implementación e instalación del rack picking.

3. Ahorro en tiempo de surtido

Tabla 28. Tiempo total de surtido actual vs. tiempo total de surtido con propuesta

| SEGMENTO | ÓRDENES DIARIAS | OPERARIOS | ÓRDENES/OPERARIO | TIEMPO/ÓRDEN | TIEMPO SURTIDO | TIEMPO TOTAL |
|---|-----------------|-----------|------------------|--------------|-------------------------|----------------|
| NIVEL A DPA MEGABIN DPA NIVEL A MEGABIN CFT MEGABIN PARED | 782 | 14 | 56 | 0:01:55 | 1:47:04 | 1:47:04 |
| RACK PICKING | 560 | 14 | 40 | 0:01:05 | 0:43:20 | 1:13:44 |
| NIVEL A DPA MEGABIN DPA NIVEL A MEGABIN CFT MEGABIN PARED | 222 | 14 | 16 | 0:01:55 | 0:30:24 | |
| | | | | | AHORRO DE TIEMPO | 0:33:20 |

Considerando que en el nuevo segmento para surtido en el almacén se obtendrán en promedio 560 órdenes, a un tiempo promedio de 0:01:05 minutos de surtido y con 14 operarios, se observa en la Tabla 28 un ahorro en tiempo de 0:33:20 minutos. Por lo tanto, se determina que las actividades que se realizan en horario extraordinario disminuirán en ese tiempo de operación como se verá posteriormente en el ahorro de horas extra.

Es importante mencionar que para determinar el tiempo de surtido en Rack Picking a instalar, se hicieron mediciones de tiempo ²⁹en una prueba piloto instalada por el proveedor durante 2 semanas, además cada posición en Rack Picking tiene capacidad para dos cajas, por lo tanto, por una posición se colocan dos pallets equivalentes a dos órdenes por posición.

4. Mejora en productividad

Tabla 29. Productividad en segmento de Rack Picking

| Operario | Ene-Mar | Abr-Jun | Jul-Sep | Ago-Dic |
|----------|---------|---------|---------|---------|
| 1 | 52 | 52 | 54 | 51 |
| 2 | 56 | 54 | 54 | 52 |
| 3 | 54 | 53 | 53 | 53 |
| 4 | 56 | 56 | 53 | 54 |
| 5 | 54 | 56 | 54 | 55 |

²⁹ Ver Anexo 2.

Continuación Tabla 29.

| Operario | Ene-Mar | Abr-Jun | Jul-Sep | Ago-Dic |
|----------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 6 | 56 | 51 | 55 | 54 |
| 7 | 51 | 52 | 54 | 51 |
| 8 | 55 | 56 | 51 | 52 |
| 9 | 55 | 56 | 53 | 53 |
| 10 | 53 | 56 | 55 | 54 |
| 11 | 54 | 55 | 52 | 51 |
| 12 | 54 | 55 | 55 | 55 |
| 13 | 52 | 55 | 55 | 56 |
| 14 | 51 | 52 | 54 | 51 |
| Promedio trimestral | 54 | 54 | 54 | 53 |
| Promedio anual | 54 | | | |

Tabla 30. Mejora en productividad

| | |
|------------------------------------|------------|
| Promedio anual Niveles A | 38 |
| Promedio anual Rack Picking | 54 |
| Mejora en productividad | 42% |

En la Tabla 5 se obtiene la productividad general en los cuatro segmentos de surtido en niveles A, el cual fue de 38 pallet por hora. En la prueba piloto realizada la productividad promedio fue de 54 pallet por hora y se aprecia una mejora del 42% en productividad respecto a la situación actual.

5. Ahorro en horas extra

Tabla 31. Horas extra anuales con instalación de Rack Picking

| Actividad | Hora extra promedio/operario diario | Ahorro en tiempo | Propuesta tiempo extra promedio/operario diario | Horas extras promedio mensual/operario | Horas extras total mensual | Horas extras total anual | Total horas extra |
|-------------------|--|-------------------------|--|---|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| Acomodo | 1:30:00 | 0:33:20 | 0:56:40 | 10:23:20 | 238:56:40 | 2867:20:00 | 4,216 |
| Nacionalizaciones | 1:00:00 | 0:33:20 | 0:26:40 | 4:53:20 | 112:26:40 | 1349:20:00 | |

Se utilizó el tiempo de ahorro obtenido en la Tabla 28 y se colocó en la columna de “Ahorro en Tiempo” para determinar el tiempo extraordinario que generaría cada operario por realizar las actividades de Acomodo y Surtido de Nacionalizaciones. Realizando una resta del tiempo extraordinario actual menos el ahorro de tiempo con la propuesta. Además,

la actividad Recepción de Producto ya no se estaría realizando en tiempo extraordinario, por lo que ya no se contempla en el cálculo.

Se obtuvo un total de 4,216 horas extra anuales, equivalente a 4,892 horas ahorradas anualmente. Representa el 30% de ahorro en horas extra.

Tabla 32. Comparación situación actual vs. propuesta horas extra

| | Situación actual | Propuesta | Ahorro en horas extra |
|----------------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------------|
| Horas extra anuales | 9,108 | 4,216 | 4,892 |
| Costo x hora extra | Q 56.71 | Q 56.71 | Q 56.71 |
| Total gasto anual | Q 516,514.68 | Q 239,089.36 | Q 277,425.32 |
| | | Ahorro mensual | Q 23,118.78 |

Tabla 33. Ahorro en gasto por horas extra mensuales

| Mes | Ahorro horas extra |
|------------|---------------------------|
| 1 | Q 23,118.78 |
| 2 | Q 23,118.78 |
| 3 | Q 23,118.78 |
| 4 | Q 23,118.78 |
| 5 | Q 23,118.78 |
| 6 | Q 23,118.78 |
| 7 | Q 23,118.78 |
| 8 | Q 23,118.78 |
| 9 | Q 23,118.78 |
| 10 | Q 23,118.78 |
| 11 | Q 23,118.78 |
| 12 | Q 23,118.78 |

C. Matriz de riesgos en área de Rack Picking

En cuanto a aspectos de seguridad y salud ocupacional dentro del área propuesta se elaboró una matriz de riesgos relacionados a la operación y las medidas existentes dentro de la bodega para mitigarlos.

Tabla 34. Matriz de riesgos y plan de acción para mitigarlos

| Matriz de riesgos: Área de Rack Picking | | | | |
|--|---|---|--|------------------------|
| No. | Actividad | Riesgo | Medidas de control implementadas | Nivel de riesgo |
| 1 | Uso de montacargas, Stock Picker y pallet eléctrico | Riesgo de daño parcial o total al equipo por mal uso debido a falta de capacitación o negligencia | <ol style="list-style-type: none"> 1. Plan de mantenimiento preventivo programado. (Anexo 4) 2. Se solicita previa capacitación como requisito para manejar montacargas. | Aceptable |
| 2 | Uso de montacargas, Stock Picker y pallet eléctrico | Riesgo de accidente por deficiencias en el equipo debido a falta de mantenimiento. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Plan de mantenimiento preventivo programado. (Anexo 4) 2. Programa para reportar desperfectos mecánicos en equipos. (Vía email) | Aceptable |
| 3 | Uso de montacargas y Stock Picker | Riesgo de golpes / fracturas / fatalidad a personas por aplastamiento con cabina o carga al momento del descenso | <ol style="list-style-type: none"> 1. Los montacargas cuentan con luces estroboscópicas de aviso. 2. Capacitación a personal de bodegas con medidas de seguridad. (Anexo 5) 3. Uso de EPP (casco, botas y chaleco). 4. Se coloca señalización de “No permanecer debajo de los equipos si el mástil está elevado”. | Aceptable |
| 4 | Uso de montacargas y Stock Picker | Riesgo de desplome de estantes por golpe a los mismos; aplastamiento, atrapamiento de personas. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Se tienen botas protectoras instaladas. 2. Evaluación al personal para manejo de montacargas. (Anexo 6) 3. Manual de uso de equipo industrial. (Anexo 7) 4. Se mantiene plan de verificación de áreas para detectar anomalías en los racks, reportarlos, sacarlos de operación y solicitar su reparación. | Significante |
| 5 | Uso de montacargas y Stock Picker | Riesgo de fracturas, golpes corporales, fatalidad por caída de altura, de personas, al momento de elevar montacargas | <ol style="list-style-type: none"> 1. Se utilizan Stock Picker (equipos especiales para elevar personas). 2. Es prohibido el uso de montacargas para elevar personas. 3. Estándar de altura para uso de amés (1.50 m). | Aceptable |
| 6 | Uso de montacargas y Stock Picker | Riesgo de golpes a personas en la cabeza y cuerpo por caída de cajas / tarimas desde altura. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Se flejan tarimas. 2. Capacitación de medidas de seguridad en Bodega. (Anexo 5) 3. Rotulación de uso de casco y botas. 4. Uso de casco y botas en el área. | Aceptable |
| 7 | Uso de montacargas, Stock Picker y pallet eléctrico | Riesgo de contusiones, heridas, fracturas, fatalidad por atropellamiento a personas. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Velocidad de los equipos está regulada (10km/h). 2. Procedimiento de manejo de montacargas donde se indica que el peatón lleva la vía en todo momento y el conductor debe detenerse. (Anexo 8) 3. Los equipos cuentan con bocina y luces. | Aceptable |
| 8 | Uso de montacargas, Stock Picker y pallet eléctrico | Riesgo de desplome de estantes por golpe a los mismos durante el tránsito por áreas; aplastamiento, atrapamiento de personas. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Los estantes cuentan con botas en la parte inferior de los puntales. 2. Se tiene clasificadas todas las piezas de los estantes e identificadas las mismas que presentan daño. 3. Uso obligatorio de botas de seguridad y casco. 4. Se mantiene plan de verificación de áreas para detectar anomalías en los racks, reportarlos, sacarlos de operación y solicitar su reparación. | Significante |

Continuación Tabla 34.

| No. | Actividad | Riesgo | Medidas de control implementadas | Nivel de riesgo |
|-----|---|---|---|-----------------|
| 9 | Uso de montacargas, Stock Picker y pallet eléctrico | Riesgos de daños auditivos por ruido generado por la bocina de los equipos. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Medición de niveles de ruido. 2. Se establece el uso de EPP "Tapones Auditivos" ya que el volumen a los equipos no se puede bajar. 3. Se coloca señalización de uso de EPP. | Moderado |
| 10 | Uso de montacargas, Stock Picker y pallet eléctrico | Riesgo de atrapamiento de personas por obstrucción al momento de estacionarse en pasillos y lugares de tránsito. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Velocidad regulada de equipos (10km/h). 2. Capacitación de uso de montacargas. (Anexo 6) 3. Espacios designados para colocar equipos. 4. Uso de botas de seguridad y casco. | Aceptable |
| 11 | Uso de pallet eléctrico | Riesgo de incendio por chispas producidas por fallas en el sistema eléctrico. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Montacargas cuentan con programa de Mantto. Preventivo. 2. Las áreas cuentan con rociadores, mangueras contra incendio y extintores 3. Check list al inicio del turno para verificar las condiciones del equipo. (Anexo 9) 4. Capacitación constante a brigadistas industriales. (Anexo 10) 5. Se cuenta con puertas de emergencia, alarmas y señalización para evacuar las áreas. | Aceptable |
| 12 | Uso de montacargas, Stock Picker y pallet eléctrico | Riesgo de golpes entre conductores por choque con otro equipo; daño de producto; golpes a las instalaciones y estructuras. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Velocidad de los equipos está regulada (10km/h). 2. Procedimiento de manejo de montacargas donde se indica que el peatón lleva la vía en todo momento y el conductor debe detenerse. (Anexo 8) 3. Los equipos cuentan con bocina y luces. 4. Espejos instalados, señalización y caminamientos delimitados. | Aceptable |
| 13 | Uso de pallet eléctrico | Riesgo de desplome de estantes por golpe a los mismos durante el tránsito por áreas; aplastamiento, atrapamiento de personas. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Los estantes cuentan con botas en la parte inferior de los puntales. 2. Se tiene clasificadas todas las piezas de los estantes e identificadas las mismas que presentan daño 3. Espejos instalados, señalización y caminamientos delimitados. 4. Uso obligatorio de botas de seguridad y casco. | Significante |
| 14 | Uso de Pallet eléctrico | Riesgo de atrapamiento de personas por obstrucción al momento de estacionarse en pasillos y lugares de tránsito. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Velocidad regulada de equipos (10km/h) 2. Capacitación de uso de montacargas (Anexo 6) 3. Espacios designados para colocar equipos 4. Uso de botas de seguridad y casco. | Aceptable |
| 15 | Uso de Pallet eléctrico | Riesgo de accidentes por deslizamiento de pallet debido a falla en sistema de frenado al parquear. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Plan de mantenimiento preventivo periódico a equipos. 2. Capacitación de uso de montacargas. (Anexo 6) 3. Programa para reportar incidentes con equipos. | Aceptable |
| 16 | Acomodo de tarimas en estantes | Golpes en la cabeza por estructuras y objetos caídos desde altura | <ol style="list-style-type: none"> 1. Se flejan tarimas. 2. Capacitación de medidas de seguridad en Bodega. (Anexo 5) 3. Rotulación de Uso de Casco y botas. 4. Uso de casco y botas en el área. | Aceptable |

Continuación Tabla 34.

| No. | Actividad | Riesgo | Medidas de control implementadas | Nivel de riesgo |
|-----|---------------------------------------|---|--|-----------------|
| 17 | Acomodo de tarimas en estantes | Riesgo de contusiones, heridas, fracturas, fatalidad por atropello a personas. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Velocidad de los equipos está regulada (10km/h). 2. Procedimiento de manejo de montacargas donde se indica que el peatón lleva la vía en todo momento y el conductor debe detenerse. (Anexo 8) 3. Los equipos cuentan con bocina y luces. 4. Espejos instalados, señalización y caminamientos delimitados. 5. Uso obligatorio de casco y botas de seguridad en las bodegas. | Aceptable |
| 18 | Acomodo de tarimas en estantes | Riesgo de desplome de estantes por golpe a los mismos durante el acomodo de tarimas en nivel bajo; aplastamiento, atrapamiento de personas. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Los estantes cuentan con botas en la parte inferior de los puntales. 2. Se tiene clasificadas todas las piezas de los estantes e identificadas las mismas que presentan daño. 3. Espejos instalados, señalización y caminamientos delimitados. 4. Uso obligatorio de botas de seguridad y casco. | Significante |
| 19 | Surtido de cajas / unidades en altura | Riesgo de lesiones corporales, fatalidad, por caída desde altura. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Únicamente se permite el uso de Stock Picker para el surtido de cajas. 2. Stock Picker cuenta con barandas de seguridad y línea de vida para engancharse con arnés. 3. Capacitación de uso de montacargas. 4. Uso obligatorio de arnés de seguridad. | Aceptable |
| 20 | Surtido de cajas / unidades en altura | Riesgo de lesiones corporales, fatalidad, daños materiales por volcamiento de Stock Picker. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Stock Picker diseñados para no moverse mientras la torre esté elevada. 2. Capacitación de uso de montacargas. (Anexo 6) 3. Uso de botas de seguridad y casco. | Aceptable |

Con la matriz de riesgos presentada se logra determinar que de 20 riesgos presentes en la operación de surtido de la bodega, 16 de ellos se encuentran en un estado aceptable, es decir, que a pesar de que presentan un riesgo, las acciones que se toman y que están vigentes se logra mantener una probabilidad de ocurrencia relativamente baja.

Los planes de acción indicados para cada riesgo dentro de la operación se encuentran en el apartado de Anexos debidamente identificados y demostrando evidencia del cumplimiento.

IX. ANÁLISIS ECONÓMICO

A. Inversión inicial

Para llevar a cabo la implementación de la propuesta se toman en cuenta los siguientes rubros que componen la inversión inicial.

Tabla 35. Inversión inicial para la implementación de la propuesta

| | | |
|-----------------------------------|----------|-------------------|
| Instalación Rack Picking | Q | 109,700.00 |
| Instalación CCTV y guardas | Q | 3,000.00 |
| Total | Q | 112,700.00 |

B. Costos de la propuesta

Tabla 36. Costo por mantenimiento de rack picking

| | |
|-------------------------|----------------------|
| Item | Gasto mensual |
| Costos de mantenimiento | Q 4,200.00 |

Tabla 37. Costo por depreciación

| Depreciación | | | |
|-------------------------------|-------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| Inversión Rack Picking | Vida útil (años) | Valor de depreciación anual | Valor de depreciación mensual |
| Q112,700.00 | 5 | Q22,540.00 | Q1,878.33 |

C. Beneficios de la propuesta

1. Ahorro de horas extra mensual.

Tabla 38. Ahorro en horas extra mensual

| Mes | Ahorro horas extra |
|------------|---------------------------|
| 1 | Q 23,118.78 |
| 2 | Q 23,118.78 |
| 3 | Q 23,118.78 |
| 4 | Q 23,118.78 |
| 5 | Q 23,118.78 |
| 6 | Q 23,118.78 |
| 7 | Q 23,118.78 |

Continuación Tabla 38.

| Mes | Ahorro horas extra |
|-----|--------------------|
| 8 | Q 23,118.78 |
| 9 | Q 23,118.78 |
| 10 | Q 23,118.78 |
| 11 | Q 23,118.78 |
| 12 | Q 23,118.78 |

2. Ahorro en ajustes de inventario por faltante y sobrante mensual

Tabla 39. Ahorro en ajustes de faltante y sobrante

| Mes | Ahorro en ajustes |
|-----|-------------------|
| 1 | Q 8,808.58 |
| 2 | Q 8,951.89 |
| 3 | Q 9,085.95 |
| 4 | Q 9,229.26 |
| 5 | Q 9,367.94 |
| 6 | Q 9,511.25 |
| 7 | Q 9,649.93 |
| 8 | Q 9,793.24 |
| 9 | Q 9,936.54 |
| 10 | Q 10,075.23 |
| 11 | Q 10,218.54 |
| 12 | Q 10,357.22 |

D. Cálculo de TMAR del proyecto

Luego de establecer los costos y beneficios de la propuesta se procede a realizar el flujo de efectivo y obtener el valor presente neto para evaluar la rentabilidad del proyecto. Sin embargo, un dato importante para obtener dicho indicador es la tasa mínima de rendimiento. A continuación, se presenta la ecuación para obtener la TMAR.

$$TMAR = \text{tasa de inflación} + \text{riesgo de inversión}$$

Según datos publicados en la página web del Banco de Guatemala se obtuvo el promedio anual de la tasa de inflación con lo que se determinó una tasa de inflación de 3.71%. Para la tasa de riesgo de inversión del proyecto se consultó al área de proyectos de la empresa el dato que estaría siendo utilizado; con lo que se determinó un 6%.

Tabla 40. TMAR del proyecto

| | |
|----------------------------|--------------|
| Tasa de inflación | 3.71% |
| Riesgo de inversión | 6% |
| TMAR anual | 9.71% |
| TMAR mensual | 0.81% |

Posteriormente se elaboró el flujo de efectivo del proyecto, el cual se estableció para un año.

E. Estado de resultados de la propuesta

Tabla 41. Estado de resultados de la propuesta

| Mes | Beneficios | Ahorro ajustes faltantes y sobrantes | Ahorro horas extras | Costos | Depreciación | Costos de mantenimiento | Resultado |
|-----|-------------|--------------------------------------|---------------------|-------------|--------------|-------------------------|-------------|
| 0 | | | | | | | |
| 1 | Q 31,927.36 | Q 8,808.58 | Q23,118.78 | -Q 6,078.33 | -Q 1,878.33 | -Q 4,200.00 | Q 25,849.02 |
| 2 | Q 32,070.66 | Q 8,951.89 | Q23,118.78 | -Q 6,078.33 | -Q 1,878.33 | -Q 4,200.00 | Q 25,992.33 |
| 3 | Q 32,204.73 | Q 9,085.95 | Q23,118.78 | -Q 6,078.33 | -Q 1,878.33 | -Q 4,200.00 | Q 26,126.39 |
| 4 | Q 32,348.03 | Q 9,229.26 | Q23,118.78 | -Q 6,078.33 | -Q 1,878.33 | -Q 4,200.00 | Q 26,269.70 |
| 5 | Q 32,486.72 | Q 9,367.94 | Q23,118.78 | -Q 6,078.33 | -Q 1,878.33 | -Q 4,200.00 | Q 26,408.38 |
| 6 | Q 32,630.02 | Q 9,511.25 | Q23,118.78 | -Q 6,078.33 | -Q 1,878.33 | -Q 4,200.00 | Q 26,551.69 |
| 7 | Q 32,768.71 | Q 9,649.93 | Q23,118.78 | -Q 6,078.33 | -Q 1,878.33 | -Q 4,200.00 | Q 26,690.37 |
| 8 | Q 32,912.01 | Q 9,793.24 | Q23,118.78 | -Q 6,078.33 | -Q 1,878.33 | -Q 4,200.00 | Q 26,833.68 |
| 9 | Q 33,055.32 | Q 9,936.54 | Q23,118.78 | -Q 6,078.33 | -Q 1,878.33 | -Q 4,200.00 | Q 26,976.99 |
| 10 | Q 33,194.01 | Q 10,075.23 | Q23,118.78 | -Q 6,078.33 | -Q 1,878.33 | -Q 4,200.00 | Q 27,115.67 |
| 11 | Q 33,337.31 | Q 10,218.54 | Q23,118.78 | -Q 6,078.33 | -Q 1,878.33 | -Q 4,200.00 | Q 27,258.98 |
| 12 | Q 33,476.00 | Q 10,357.22 | Q23,118.78 | -Q 6,078.33 | -Q 1,878.33 | -Q 4,200.00 | Q 27,397.66 |

F. Flujo de Efectivo y Valor Presente Neto

Tabla 42. Flujo de efectivo del proyecto y Valor Presente Neto

| Mes | Inversión inicial | Resultado | Depreciación | Flujo efectivo | Flujo efectivo acumulado |
|-----|-------------------|-------------|--------------|----------------|--------------------------|
| 0 | -Q 112,700.00 | | | -Q 112,700.00 | -Q 112,700.00 |
| 1 | | Q 25,849.02 | Q 1,878.33 | Q 27,727.36 | -Q 84,972.64 |
| 2 | | Q 25,992.33 | Q 1,878.33 | Q 27,870.66 | -Q 57,101.98 |
| 3 | | Q 26,126.39 | Q 1,878.33 | Q 28,004.73 | -Q 29,097.25 |
| 4 | | Q 26,269.70 | Q 1,878.33 | Q 28,148.03 | -Q 949.22 |
| 5 | | Q 26,408.38 | Q 1,878.33 | Q 28,286.72 | Q 27,337.49 |
| 6 | | Q 26,551.69 | Q 1,878.33 | Q 28,430.02 | Q 55,767.52 |
| 7 | | Q 26,690.37 | Q 1,878.33 | Q 28,568.71 | Q 84,336.22 |
| 8 | | Q 26,833.68 | Q 1,878.33 | Q 28,712.01 | Q 113,048.24 |
| 9 | | Q 26,976.99 | Q 1,878.33 | Q 28,855.32 | Q 141,903.56 |
| 10 | | Q 27,115.67 | Q 1,878.33 | Q 28,994.01 | Q 170,897.57 |
| 11 | | Q 27,258.98 | Q 1,878.33 | Q 29,137.31 | Q 200,034.88 |
| 12 | | Q 27,397.66 | Q 1,878.33 | Q 29,276.00 | Q 229,310.88 |

| | |
|-----------------------------|-------------|
| VALOR PRESENTE NETO | Q211,810.19 |
| TASA INTERNA RETORNO | 23% |
| ROI | 5 meses |

En la tabla anterior se puede observar que el proyecto comienza a ser rentable a partir del quinto mes de la instalación del Rack Picking. Se obtuvo el Valor Presente Neto, dando un resultado de Q211,810.19 mayor a 0. Adicional, una TIR del 23%, mayor a la TMAR establecida de 0.81%. Ambos indicadores reflejan la rentabilidad del proyecto por lo que se determina que la propuesta es rentable para la bodega fiscal de la empresa.

G. Análisis de Sensibilidad

Por último, se procedió a realizar un análisis de sensibilidad variando factores como la TMAR, inversión inicial y beneficios del proyecto.

Tabla 43. Análisis de Sensibilidad variando TMAR

| Variación | TMAR | VNA |
|-----------|-------|--------------|
| 0% | 0.81% | Q 188,883.43 |
| 5% | 0.85% | Q 188,028.17 |
| 10% | 0.89% | Q 187,176.49 |
| 15% | 0.93% | Q 186,328.40 |
| 20% | 0.97% | Q 185,483.86 |

Tabla 44. Análisis de Sensibilidad variando inversión inicial

| Variación | Inversión inicial | VNA |
|-----------|-------------------|--------------|
| 0% | -Q 112,700.00 | Q 188,883.43 |
| 5% | -Q 118,335.00 | Q 183,293.71 |
| 10% | -Q 123,970.00 | Q 177,703.98 |
| 15% | -Q 129,605.00 | Q 172,114.26 |
| 20% | -Q 135,240.00 | Q 166,524.54 |

Tabla 45. Análisis de Sensibilidad variando beneficios de la propuesta

| Mes | Beneficios | Ahorro ajustes faltantes y sobrantes | Ahorro horas extras | Costos | Depreciación | Costos mantenimiento | Resultado |
|-----|-------------|--------------------------------------|---------------------|-------------|--------------|----------------------|------------|
| 0 | | | | | | | |
| 1 | Q 13,728.76 | Q 3,787.69 | Q 9,941.07 | -Q 6,078.33 | -Q 1,878.33 | -Q 4,200.00 | Q 7,650.43 |
| 2 | Q 13,790.39 | Q 3,849.31 | Q 9,941.07 | -Q 6,078.33 | -Q 1,878.33 | -Q 4,200.00 | Q 7,712.05 |
| 3 | Q 13,848.03 | Q 3,906.96 | Q 9,941.07 | -Q 6,078.33 | -Q 1,878.33 | -Q 4,200.00 | Q 7,769.70 |

Continuación Tabla 45.

| Mes | Beneficios | Ahorro ajustes faltantes y sobrantes | Ahorro horas extras | Costos | Depreciación | Costos mantenimiento | Resultado |
|-----|-------------|--------------------------------------|---------------------|-------------|--------------|----------------------|------------|
| 4 | Q 13,909.65 | Q 3,968.58 | Q 9,941.07 | -Q 6,078.33 | -Q 1,878.33 | -Q 4,200.00 | Q 7,831.32 |
| 5 | Q 13,969.29 | Q 4,028.21 | Q 9,941.07 | -Q 6,078.33 | -Q 1,878.33 | -Q 4,200.00 | Q 7,890.95 |
| 6 | Q 14,030.91 | Q 4,089.84 | Q 9,941.07 | -Q 6,078.33 | -Q 1,878.33 | -Q 4,200.00 | Q 7,952.58 |
| 7 | Q 14,090.54 | Q 4,149.47 | Q 9,941.07 | -Q 6,078.33 | -Q 1,878.33 | -Q 4,200.00 | Q 8,012.21 |
| 8 | Q 14,152.17 | Q 4,211.09 | Q 9,941.07 | -Q 6,078.33 | -Q 1,878.33 | -Q 4,200.00 | Q 8,073.83 |
| 9 | Q 14,213.79 | Q 4,272.71 | Q 9,941.07 | -Q 6,078.33 | -Q 1,878.33 | -Q 4,200.00 | Q 8,135.45 |
| 10 | Q 14,273.42 | Q 4,332.35 | Q 9,941.07 | -Q 6,078.33 | -Q 1,878.33 | -Q 4,200.00 | Q 8,195.09 |
| 11 | Q 14,335.04 | Q 4,393.97 | Q 9,941.07 | -Q 6,078.33 | -Q 1,878.33 | -Q 4,200.00 | Q 8,256.71 |
| 12 | Q 14,394.68 | Q 4,453.60 | Q 9,941.07 | -Q 6,078.33 | -Q 1,878.33 | -Q 4,200.00 | Q 8,316.35 |

| | |
|---------------------|-------|
| TMAR mensual | 0.81% |
| Reducción | 57% |

Figura 27. Captura de pantalla aplicando reducción a ajustes de ahorro y faltante

| SUMIF : X ✓ fx =Estado de Resultados!C4*(1-Sensibilidad!\$C\$18) | | | | | | | | |
|--|----------------------|-------------|--------------------------------------|---------------------|-------------|--------------|----------------------|------------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H |
| 1 | ESTADO DE RESULTADOS | | | | | | | |
| | Mes | Beneficios | Ahorro ajustes faltantes y sobrantes | Ahorro horas extras | Costos | Depreciación | Costos mantenimiento | Resultado |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | 0 | | | | | | | |
| 4 | 1 | Q 13,728.76 | \$C\$18) | Q 9,941.07 | -Q 6,078.33 | -Q 1,878.33 | -Q 4,200.00 | Q 7,650.43 |
| 5 | 2 | Q 13,790.39 | Q 3,849.31 | Q 9,941.07 | -Q 6,078.33 | -Q 1,878.33 | -Q 4,200.00 | Q 7,712.05 |
| 6 | 3 | Q 13,848.03 | Q 3,906.96 | Q 9,941.07 | -Q 6,078.33 | -Q 1,878.33 | -Q 4,200.00 | Q 7,769.70 |
| 7 | 4 | Q 13,909.65 | Q 3,968.58 | Q 9,941.07 | -Q 6,078.33 | -Q 1,878.33 | -Q 4,200.00 | Q 7,831.32 |
| 8 | 5 | Q 13,969.29 | Q 4,028.21 | Q 9,941.07 | -Q 6,078.33 | -Q 1,878.33 | -Q 4,200.00 | Q 7,890.95 |
| 9 | 6 | Q 14,030.91 | Q 4,089.84 | Q 9,941.07 | -Q 6,078.33 | -Q 1,878.33 | -Q 4,200.00 | Q 7,952.58 |
| 10 | 7 | Q 14,090.54 | Q 4,149.47 | Q 9,941.07 | -Q 6,078.33 | -Q 1,878.33 | -Q 4,200.00 | Q 8,012.21 |
| 11 | 8 | Q 14,152.17 | Q 4,211.09 | Q 9,941.07 | -Q 6,078.33 | -Q 1,878.33 | -Q 4,200.00 | Q 8,073.83 |
| 12 | 9 | Q 14,213.79 | Q 4,272.71 | Q 9,941.07 | -Q 6,078.33 | -Q 1,878.33 | -Q 4,200.00 | Q 8,135.45 |
| 13 | 10 | Q 14,273.42 | Q 4,332.35 | Q 9,941.07 | -Q 6,078.33 | -Q 1,878.33 | -Q 4,200.00 | Q 8,195.09 |
| 14 | 11 | Q 14,335.04 | Q 4,393.97 | Q 9,941.07 | -Q 6,078.33 | -Q 1,878.33 | -Q 4,200.00 | Q 8,256.71 |
| 15 | 12 | Q 14,394.68 | Q 4,453.60 | Q 9,941.07 | -Q 6,078.33 | -Q 1,878.33 | -Q 4,200.00 | Q 8,316.35 |
| 16 | | | | | | | | |
| 17 | | TMAR mensu | 0.81% | | | | | |
| 18 | | Reducción | 57% | | | | | |

Figura 28. Captura de pantalla aplicando reducción a horas extra

| ESTADO DE RESULTADOS | | | | | | | | |
|----------------------|-------------|--------------------------------------|---------------------|-------------|--------------|----------------------|------------|--|
| Mes | Beneficios | Ahorro ajustes faltantes y sobrantes | Ahorro horas extras | Costos | Depreciación | Costos mantenimiento | Resultado | |
| 0 | | | | | | | | |
| 1 | Q 13,728.76 | Q 3,787.69 | Q 9,941.07 | -Q 6,078.33 | -Q 1,878.33 | -Q 4,200.00 | Q 7,650.43 | |
| 2 | Q 13,790.39 | Q 3,849.31 | Q 9,941.07 | -Q 6,078.33 | -Q 1,878.33 | -Q 4,200.00 | Q 7,712.05 | |
| 3 | Q 13,848.03 | Q 3,906.96 | Q 9,941.07 | -Q 6,078.33 | -Q 1,878.33 | -Q 4,200.00 | Q 7,769.70 | |
| 4 | Q 13,909.65 | Q 3,968.58 | Q 9,941.07 | -Q 6,078.33 | -Q 1,878.33 | -Q 4,200.00 | Q 7,831.32 | |
| 5 | Q 13,969.29 | Q 4,028.21 | Q 9,941.07 | -Q 6,078.33 | -Q 1,878.33 | -Q 4,200.00 | Q 7,890.95 | |
| 6 | Q 14,030.91 | Q 4,089.84 | Q 9,941.07 | -Q 6,078.33 | -Q 1,878.33 | -Q 4,200.00 | Q 7,952.58 | |
| 7 | Q 14,090.54 | Q 4,149.47 | Q 9,941.07 | -Q 6,078.33 | -Q 1,878.33 | -Q 4,200.00 | Q 8,012.21 | |
| 8 | Q 14,152.17 | Q 4,211.09 | Q 9,941.07 | -Q 6,078.33 | -Q 1,878.33 | -Q 4,200.00 | Q 8,073.83 | |
| 9 | Q 14,213.79 | Q 4,272.71 | Q 9,941.07 | -Q 6,078.33 | -Q 1,878.33 | -Q 4,200.00 | Q 8,135.45 | |
| 10 | Q 14,273.42 | Q 4,332.35 | Q 9,941.07 | -Q 6,078.33 | -Q 1,878.33 | -Q 4,200.00 | Q 8,195.09 | |
| 11 | Q 14,335.04 | Q 4,393.97 | Q 9,941.07 | -Q 6,078.33 | -Q 1,878.33 | -Q 4,200.00 | Q 8,256.71 | |
| 12 | Q 14,394.68 | Q 4,453.60 | Q 9,941.07 | -Q 6,078.33 | -Q 1,878.33 | -Q 4,200.00 | Q 8,316.35 | |
| | TMAR mensu | 0.81% | | | | | | |
| | Reducción | 57% | | | | | | |

Tabla 46. VNA para análisis de sensibilidad variando los beneficios en 10%, 20%, 30%, 50%, 55% y 57%

| | 10% | 20% | 30% | 50% | 55% | 57% |
|-----|--------------|--------------|-------------|-------------|------------|-----------|
| VNA | Q 173,172.10 | Q 136,235.88 | Q 99,299.67 | Q 25,427.24 | Q 6,959.14 | -Q 428.10 |

Con el análisis de sensibilidad realizado se determina que aun reduciendo de un 10% a un 55% los beneficios del proyecto, sigue siendo rentable para la empresa ejecutarlo. Sin embargo a partir de una reducción en un 57% de los factores indicados, el proyecto ya no es rentable. Por lo que se establece el punto de equilibrio para que el proyecto sea rentable en la empresa.

X. CONCLUSIONES

1. Se identificaron las oportunidades de mejora con las que actualmente se enfrenta la bodega. Baja productividad en segmentos de Niveles A para la preparación de pedidos que corresponden a etiquetas de pallets que pertenecen a una sola caja, representando un 64% respecto del total de surtido en dichos segmentos. Y como consecuencia, los gastos en ajuste de inventario por faltante y sobrante de producto y gastos en horas extra.
2. La propuesta de instalación de un Rack Picking generará 280 nuevas ubicaciones donde se posicionará el 100% de cajas que corresponden a solamente una etiqueta de pallet en los Niveles A, representando 560 órdenes de surtido. Dicha propuesta dará un beneficio de un 42% en productividad y se verá una disminución en tiempo de despacho de órdenes de 33 minutos en el proceso de surtido al día, considerando que una orden promedio en los segmentos de Niveles A consta de 1 SKU y 150 unidades.
3. La implementación del rack picking propuesto además de presentar beneficio en ajustes de faltantes y sobrantes y horas extras, también tendrá un impacto positivo en las buenas prácticas de almacenaje considerando 5's en el área y un equipo de trabajo más enfocado y productivo en el proceso de despacho. En un año se lograría obtener un ahorro anual total de Q64,742.17 en ajustes de inventario faltante, un ahorro anual total de Q50,243.39 en ajustes de inventario sobrante y un ahorro anual total de Q277,425.32 en horas extra.
4. Se elaboró una matriz de los riesgos presentes en la operación de la bodega, considerando los planes de acción ejecutados y que se encuentran por ejecutar. En cuanto a los planes de acción ejecutados se deja evidencia en el apartado de Anexos del trabajo. De 20 riesgos presentes en la operación, 16 se encuentran en un estado aceptable, por lo que indica que es una operación segura para el personal.
5. Mediante un análisis financiero se obtiene un VNA de Q211,810.19, mayor a 0 y una TIR de 23%, mayor a la TMAR del proyecto de 0.81%, por lo que se determina que el proyecto es rentable para la empresa; incluso realizando un análisis de sensibilidad para los beneficios del proyecto.

XI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a la empresa evaluar la inversión e instalación del sistema de Rack Picking y CCTV que contemple todas las órdenes de surtido para obtener un mayor beneficio en ahorro de tiempo de surtido y posteriormente obtener mejores beneficios en horas extra y ajustes determinados para el proyecto.
2. Dada la reducción en horas extra será necesaria la medición del clima laboral entre los colaboradores para verificar que los cambios no afecten su entorno y no se presente ningún tipo de incomodidad.
3. Es recomendable realizar auditorías de control de inventario para asegurar que los ajustes en faltantes y sobrantes son reales.
4. Se recomienda la ejecución de inventariar eventualmente la mercancía, a través de recurso humano capacitado, que se almacenará en el rack picking para validar que las diferencias de inventario hayan sido reducidas.
5. Se recomienda colocar producto de cosmético y lencería y con presencia en el catálogo del momento (rotación) para que los beneficios determinados se cumplan.

XII. BIBLIOGRAFÍA

1. Acuerdo Gubernativo No. 447-2001. “Reglamento para el Funcionamiento de Almacenes Fiscales”.
2. Blank, Leland & Tarquin, Anthony. (2012). *Ingeniería Económica*. México, D.F.: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A.
3. Escudero, Ma. José. (2014). *Logística de Almacenamiento*. Madrid, España: Ediciones Paraninfo, SA
4. Isaza, Juan José. (2014). *Breve historias de las marcas*. Extraído de <https://bienpensado.com/historia-marca-avon/> consultado el 25/09/2019.
5. López, Rodrigo. (2006). *Operaciones de Almacenaje*. Madrid, España: Ediciones Paraninfo, SA
6. Paredes, D. & Vargas R. (2018). *Propuesta de Mejora del Proceso de Almacenamiento y Distribución de Producto Terminado en una Empresa Cementera del Sur del País*. Perú.
7. Sevilla, Andrés. *Tasa interna de retorno (TIR)*. Extraído de <https://economipedia.com/definiciones/tasa-interna-de-retorno-tir.html> consultado el 25/09/2019
8. *Sistema de Rack Picking*. Extraído de <https://www.racks.com.gt/productos/sistemas-de-almacenaje/sistemas-de-rack-picking-detail.html>. Consultado el 03/10/2019
9. *Técnico general en gestion aduanera*. Extraído de <https://www.tecnacional.edu.ni/educacion-tecnica/3/49>. Consultado el 03/10/2019

XIII. ANEXOS

Anexo 1.

Figura 29. Ejemplificación de pallets en una misma ubicación



Figura 30. Ejemplo de un pallet



Anexo 2. Mediciones de tiempo en Niveles A y segmento de MINIBIN

Tabla 47. Mediciones de tiempo en Niveles A y Segmento de MINIBIN (parte 1)

| No. orden | Tiempo de despacho actual | Tiempo de despacho propuesta |
|------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | 0:00:49 | 0:01:18 |
| 2 | 0:01:10 | 0:01:22 |
| 3 | 0:01:03 | 0:00:58 |
| 4 | 0:01:49 | 0:02:17 |
| 5 | 0:02:27 | 0:00:47 |
| 6 | 0:01:40 | 0:00:50 |
| 7 | 0:01:39 | 0:00:42 |
| 8 | 0:01:00 | 0:01:16 |
| 9 | 0:01:12 | 0:00:57 |
| 10 | 0:01:56 | 0:01:27 |
| 11 | 0:01:21 | 0:00:38 |
| 12 | 0:02:33 | 0:00:48 |
| 13 | 0:01:44 | 0:01:21 |
| 14 | 0:01:07 | 0:01:16 |
| 15 | 0:01:16 | 0:00:57 |
| 16 | 0:02:39 | 0:01:37 |
| 17 | 0:02:29 | 0:00:51 |
| 18 | 0:00:59 | 0:00:37 |
| 19 | 0:01:47 | 0:00:57 |
| 20 | 0:02:27 | 0:00:44 |
| 21 | 0:01:21 | 0:00:49 |
| 22 | 0:01:39 | 0:00:43 |
| 23 | 0:01:59 | 0:00:53 |
| 24 | 0:01:36 | 0:00:45 |
| 25 | 0:01:47 | 0:00:58 |
| 26 | 0:02:27 | 0:00:56 |
| 27 | 0:01:04 | 0:02:00 |
| 28 | 0:01:15 | 0:01:39 |
| 29 | 0:01:28 | 0:00:55 |
| 30 | 0:02:06 | 0:00:42 |
| 31 | 0:02:37 | 0:00:57 |
| 32 | 0:01:12 | 0:00:47 |
| 33 | 0:01:47 | 0:01:01 |
| 34 | 0:01:38 | 0:00:53 |
| 35 | 0:01:36 | 0:01:11 |
| 36 | 0:01:27 | 0:00:54 |

Continuación Tabla 47.

| No. orden | Tiempo de despacho actual | Tiempo de despacho propuesta |
|----------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 37 | 0:03:13 | 0:01:15 |
| 38 | 0:02:41 | 0:00:52 |
| 39 | 0:02:23 | 0:00:58 |
| 40 | 0:03:09 | 0:01:37 |
| 41 | 0:01:46 | 0:01:19 |
| 42 | 0:02:39 | 0:01:05 |
| 43 | 0:04:00 | 0:00:53 |
| 44 | 0:02:03 | 0:00:57 |
| 45 | 0:02:44 | 0:02:13 |
| 46 | 0:00:56 | 0:01:14 |
| TOTAL | 1:25:40 | 0:50:06 |
| PROMEDIO DE SURTIDO | 0:01:52 | 0:01:05 |

Tabla 48. Mediciones de tiempo en Niveles A y segmento de MINIBIN (parte 2)

| No. orden | Tiempo de despacho actual | Tiempo de despacho propuesta |
|------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | 0:01:16 | 0:01:15 |
| 2 | 0:01:45 | 0:00:53 |
| 3 | 0:02:40 | 0:00:41 |
| 4 | 0:02:21 | 0:01:27 |
| 5 | 0:01:17 | 0:00:17 |
| 6 | 0:02:07 | 0:01:06 |
| 7 | 0:01:48 | 0:00:57 |
| 8 | 0:01:38 | 0:01:00 |
| 9 | 0:01:54 | 0:01:11 |
| 10 | 0:00:57 | 0:00:53 |
| 11 | 0:02:11 | 0:01:15 |
| 12 | 0:05:07 | 0:01:16 |
| 13 | 0:01:21 | 0:01:05 |
| 14 | 0:00:44 | 0:02:07 |
| 15 | 0:02:03 | 0:01:00 |
| 16 | 0:02:10 | 0:01:02 |
| 17 | 0:02:54 | 0:00:43 |
| 18 | 0:01:56 | 0:01:31 |

Continuación Tabla 48.

| No. orden | Tiempo de despacho actual | Tiempo de despacho propuesta |
|----------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 19 | 0:01:07 | 0:01:10 |
| 20 | 0:01:26 | 0:01:10 |
| 21 | 0:02:17 | 0:02:21 |
| 22 | 0:04:21 | 0:00:44 |
| 23 | 0:01:09 | 0:00:58 |
| 24 | 0:00:47 | 0:01:30 |
| 25 | 0:02:59 | 0:01:13 |
| 26 | 0:02:06 | 0:00:52 |
| 27 | 0:03:35 | 0:01:33 |
| 28 | 0:03:04 | 0:01:51 |
| 29 | 0:02:43 | 0:00:38 |
| 30 | 0:02:37 | 0:01:24 |
| 31 | 0:01:00 | 0:00:06 |
| 32 | 0:02:28 | 0:00:50 |
| 33 | 0:02:46 | 0:00:45 |
| 34 | 0:00:39 | 0:01:51 |
| 35 | 0:01:43 | 0:01:49 |
| 36 | 0:01:22 | 0:00:44 |
| 37 | 0:02:26 | 0:01:12 |
| 38 | 0:02:21 | 0:00:52 |
| 39 | 0:01:05 | 0:00:45 |
| 40 | 0:02:24 | 0:00:40 |
| 41 | 0:01:56 | 0:00:38 |
| 42 | 0:01:14 | 0:00:42 |
| 43 | 0:01:27 | 0:01:11 |
| 44 | 0:01:17 | 0:00:53 |
| 45 | 0:01:54 | 0:01:03 |
| 46 | 0:00:52 | 0:00:42 |
| TOTAL | 1:31:14 | 0:49:46 |
| PROMEDIO DE SURTIDO | 0:01:59 | 0:01:05 |

Anexo 3. Cotización de Rack Picking

Figura 31. Cotización de Rack Picking



Guatemala 24 de octubre de 2020

Licenciada
Alejandra García
Productos Avon de Guatemala S.A.
Presente

REF/: 786-RA

Estimado Licda. García:

A continuación le presento la oferta para la fabricación de 5 racks móviles utilizando materiales propiedad de Productos Avon de Guatemala marca ATOX, los cuales están instalados en el área de DPA.

Rack móvil

Fabricación de 5 rack móvil utilizando materiales propiedad de Productos Avon de Guatemala de la siguiente forma:

Materiales existentes a utilizar:

- 10 bastidores de 900 mm de ancho x 1800 mm de altura los cuales se cortarán del área de pasillos elevados ubicado en DPA.
- 50 Largueros de 2550 mm instalados en el área de pasillos elevados ubicados en DPA.
- 375 bandejas metálicas para entrepaño ubicadas en el área de pasillos elevados en DPA.
- Tornillería para unión de largueros

Materiales nuevos a proveer por STA:

- 20 ruedas plástico metal (Poliuretano)
- 20 platinas de unión para redas.
- Kit de tornillería para unión de ruedas.

Anexo 5. Capacitación uso de equipo de protección personal

Figura 33. Capacitación uso de equipo de protección personal

AVON

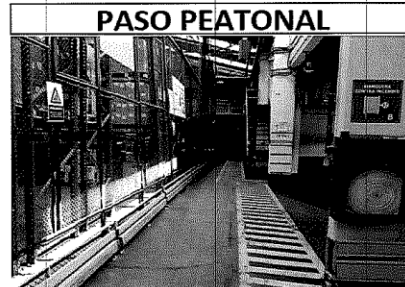
Page | 1

Para: Personal operativo Almacén
De: Administración Almacén DPA
Asunto: Salud y Seguridad_ Operación en Almacén
Fecha: 30-03-2021

Estimados:

Por este medio hacemos de su conocimiento los lineamientos para el ingreso, salida y permanencia dentro del almacén. Las conductas contrarias a lo indicado serán reportadas para su seguimiento.


1. Ingreso y Salida: El personal que ingrese o se retire de la Bodega DPA deberá portar su equipo de protección personal y conducirse sobre el paso peatonal que pasa frente a las bahías hacia a la puerta principal del almacén. La puerta que se encuentra frente las bahías es exclusiva para el paso de maquinaria e inventario



2. Permanencia dentro del Sitio:

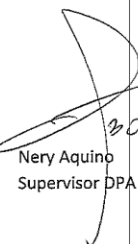
- Uso de casco de protección en todo momento (estadía o recorridos en almacén)
- Uso de guantes al manipular tarimas vacías
- Botas amarradas
- Cinturón ajustado
- chaleco abrochado
- Utilización de mascarilla durante las operaciones y en oficinas administrativas.
- Distanciamiento en las operaciones
- Evitar el uso de celular y auriculares, mientras camina o utiliza equipo industrial dentro de las instalaciones.

Atentamente,


Fredi Monteroso
Digitador DPA


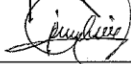


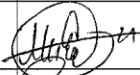


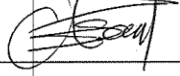


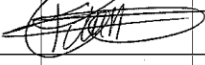
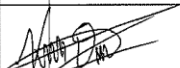

30/03/2021
María Andrea Flores
Asistente DPA

Carlos Eduardo López
Asistente DPA


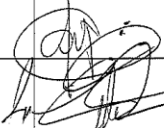


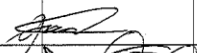



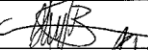

30.3.21
Nery Aquino
Supervisor DPA


Para: Personal operativo Almacén
 De: Administración Almacén DPA
 Asunto: Salud y Seguridad_ Operación en Almacén
 Fecha: 30-03-2021

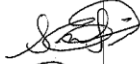
Por este medio los abajo firmantes del personal Operativo y administrativo del almacen damos por entendido los lineamientos establecidos.


| No. | Cod. | Nombre | Puesto | Firma |
|-----|-------|------------------------------|-----------|---|
| 1 | 2489 | Nestor Álvarez | Operativo |  |
| 2 | 3055 | Jose Lorenzo Cumatzil Popol | Operativo |  |
| 3 | 3289 | Omidio Leonel Ascencio Godoy | Operativo | |
| 4 | 3541 | Jorge Arnaldo Gómez | Operativo |  |
| 5 | 3558 | Mynor Giovanni Galindo Cruz | Operativo |  |
| 6 | 3608 | Melvin Eduardo Juárez | Operativo |  |
| 7 | 3791 | Juan Domingo Canto Chic | Operativo |  |
| 8 | 3956 | Emilio Pop Coy | Operativo |  |
| 9 | 6884 | Abner Saúl Portelo | Operativo |  |
| 10 | 11878 | Julio César Duran Hernandez | Operativo |  |
| 11 | 20061 | Byron Anibal Cobos | Operativo |  |
| 12 | 20087 | Kevin Alejandro Chamale Toj | Operativo |  |
| 13 | 20099 | Fidel Angel Augusto Godinez | Operativo | |
| 14 | 20121 | Kevin Daniel Reyes Chanquín | Operativo |  |

Para: Personal operativo Almacén
 De: Administración Almacén DPA
 Asunto: Salud y Seguridad_ Operación en Almacén
 Fecha: 30-03-2021

| | | | | |
|----|-------|---------------------------------|---------------|---|
| 15 | 3328 | Randy Angel Mendez Sandoval | Digitador |  |
| 16 | 3270 | Alexis Pineda | Digitador |  |
| 17 | 10966 | Juan Manuel Curruchiche Aguilar | Digitador |  |
| 18 | 3890 | Herbert Gerardo Pelicó Najera | Digitador |  |
| 19 | 3023 | Carlos Eduardo López | Asistente DPA | |
| 20 | 2725 | Jorge Luis Paz Chamalé | Operativo |  |
| 21 | 6880 | José Fernando Fuentes | Operativo |  |
| 22 | 3587 | Abidai Lopez | Digitador |  |
| 23 | 3363 | Miguel de la Cruz | Digitador |  |
| 24 | 3118 | Hector Barrera | Digitador |  |

6567 Erick Ramos Operativo VD 

3822 Selvin Santos Aux. Bodega 

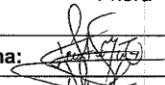

2847 Marcel Ojeda 


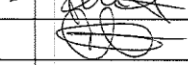





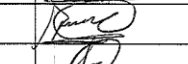
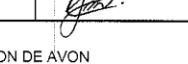




Anexo 6. Evaluación uso de montacargas

Figura 34. Evaluación uso de montacargas

| | | | |
|--|--|---|--|
| FR-OEA-AG-018 | | Página 1 de 2 | Octubre 2016 |
|  | | Departamento / Sección: APLICACIÓN GENERAL | Procedimiento No. FR-OEA-AG-018 |
| FORMATO DE REGISTRO LOCAL | | Asunto: Registrar la asistencia del personal a reuniones y capacitaciones programadas. | No. Reemplaza: |
| Alcance: Todas las Reuniones y Capacitaciones de las distintas áreas de Productos Avon de Guatemala, S.A. | | Emitido por: Coordinador de Bodegas Autorizado por: Gerente Supply Chain para C.A y R.D. | Fecha de Emisión: 01/Oct/13 Fecha de Actualización: 10/Oct/16 |

Control de Asistencia a Reuniones y Capacitaciones

| Fecha | Día | Mes | Año | Duración |
|-----------------------|---|-----|-----|---|
| | 09 | 06 | 20 | 1 hora |
| Tema de Actividad: | Evaluación Teórica Operadores Equipo Industrial | | | |
| Nombre del Instructor | Fredy Monterroso | | | Firma:  |
| Encargado del Evento: | Fredy Monterroso | | | Firma:  |

| No. | Cod. | Nombre | Puesto | Firma |
|-----|------------|------------------------|------------------------|---|
| 1 | AVON 3869 | Alvaro Figueroa | Aux. Bodega |  |
| 2 | AVON 33791 | Juan Canto | Aux. Bodega |  |
| 3 | 20061 | BURON COBAX | Aux Bodega. |  |
| 4 | 3890 | Hector Guadalupe | Digitador |  |
| 5 | 3822 | Selvin Enrique Santos | AUX. de Bodega DPA |  |
| 6 | 3865 | Marcos Narroquin | Auxiliar d Bodega PA |  |
| 7 | 11874 | Julio Duran | Auxiliar de Bodega DPA |  |
| 8 | 20087 | Kevin Chamale | Auxiliar de Bodega DPA |  |
| 9 | 20029 | Jorge Babios | Aux. de Bodega |  |
| 10 | 20114 | Aulis Wilson Hernández | Aux de Bodega |  |
| 11 | 20110 | Kevin Estuardo Pelón | Aux de Bodega |  |
| 12 | 10970 | Marino Alderaz Tz. H. | AUX de Bodega |  |
| 13 | 3919 | Eric Marroquin | AUX. de Bodega |  |

PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACION DE AVON
DOCUMENTO CONFIDENCIAL

Anexo 7. Manual de uso de equipos de carga

Figura 35. Manual de uso de equipos de carga



MANUAL DE USO DE EQUIPOS DE CARGA

PRODUCTOS AVON DE GUATEMALA

AVON
the company for women

Productos Avon de Guatemala es una empresa que está a la vanguardia de la tecnología en el uso de equipos mecánicos - eléctricos utilizados para el transporte y carga elevada de mercadería, y se preocupa por que sus asociados cuenten con la debida capacitación teórica y práctica que garantice su integridad física y de los bienes de la compañía mediante el conocimiento y uso correcto de los equipos. El presente manual está diseñado para que el usuario al finalizar el curso tenga claros los conceptos básicos y específicos que le ayuden a ser un operario que pueda:

- A. Cumplir las normas y recomendaciones de seguridad de Avon para el uso de montacargas.
- B. Cumplir el reglamento de seguridad e higiene ocupacional del IGSS.
- C. Cumplir los reglamentos internos de transito dentro de las instalaciones.
- D. Cumplir el reglamento interno de seguridad.
- E. Prevenir accidentes.
- F. Protegerse a sí mismo y al personal que opera dentro de la bodega.
- G. Realizar una inspección previa y reporte de estado del equipo a utilizar.
- H. Identificar el nivel de conocimiento del personal operativo y clasificarlo según tabla interna de nivel de experiencia.
- I. Conocer las partes y normas generales de operación de cada equipo.

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| CAPÍTULO 1 | 3 |
| ASPECTOS GENERALES PARA EL USO CORRECTO DE EQUIPOS ELECTRICOS DE CARGA..... | 3 |
| A. NORMAS Y RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD PARA USO DE MONTACARGAS | 4 |
| B. REQUERIMIENTOS LEGALES..... | 5 |
| C. NORMAS GENERALES DE TRÁNSITO | 6 |
| D. REGLAMENTO INTERNO PARA USO DE MONTACARGAS..... | 6 |
| E. PREVENSIÓN DE ACCIDENTES..... | 7 |
| F. PROTECCIÓN DE INTEGRIDAD FISICA INDIVIDUAL Y DEL RESTO DE OPERARIOS..... | 9 |
| G. INSPECCIÓN DE MONTACARGAS / USO DE CHECK LIST O GUÍA DE VERIFICACIÓN | 12 |
| H. TABLA INTERNA DE NIVEL DE EXPERIENCIA..... | 17 |
| CAPÍTULO 2 | 18 |
| GENERALIDADES DEL MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA LA MANIPULACIÓN DE BATERÍAS DE MONTACARGAS Y ACEITES HIDRÁULICOS..... | 18 |
| CAPÍTULO 3 | 26 |
| EQUIPOS AUTORIZADOS PARA OPTAR A LICENCIA TIPO “E” | 26 |
| PALLET ELÉCTRICO SENCILLO MARCA CROWN (WP-3000) - YALE | 26 |
| PALLET ELÉCTRICO DOBLE MARCA LINDE (T20 SP) | 34 |
| CAPÍTULO 4 | 40 |
| EQUIPOS AUTORIZADOS PARA OPTAR A LICENCIA TIPO “D” | 40 |
| STOCK PICKER – PEQUEÑO (SP 3020) | 44 |
| CAPÍTULO 5 | 47 |
| EQUIPOS AUTORIZADOS PARA OPTAR A LICENCIA TIPO “C” | 47 |
| ELEVADOR DE CARGA - STACKER | 48 |
| STOCK PICKER – GRANDE | 49 |
| MONTACARGAS – NR..... | 51 |
| CAPÍTULO 6 | 53 |
| EQUIPOS AUTORIZADOS PARA OPTAR A LICENCIA TIPO “B” | 53 |
| MONTACARGAS LINDE..... | 54 |
| MONTACARGAS RR (5795S)..... | 63 |
| CAPÍTULO 7 | 68 |
| EQUIPOS AUTORIZADOS PARA OPTAR A LICENCIA TIPO “A” | 68 |

Anexo 8. Manual de uso de equipos de carga peatón lleva la vía



MANUAL DE USO DE EQUIPOS DE CARGA

A. NORMAS Y RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD PARA USO DE MONTACARGAS

1. Únicamente personal **AUTORIZADO** podrá utilizar el Montacargas.
2. **NO** deberán transportar pasajeros en estos equipos a menos de que estén debidamente acondicionados para ello.
3. Familiarizase con todos los controles. tanto para la ubicación como la función, (Los controles pueden variar de unidad a unidad).
4. Asegurase de que entienda cada control del montacargas antes de arrancar el motor.
5. Lleve equipo de protección adecuado al equipo a utilizar, tales como **CASCO DE PROTECCIÓN, ARNÉS DE SEGURIDAD, CHALECO REFLECTIVO Y BOTAS INDUSTRIALES.**
6. No se distraiga ni trate de llamar la atención
7. Manejar con precaución para evitar accidentes, respetar límites de velocidad.
8. Sea consciente de los espacios libres superiores, en los mismos hay tuberías, rociadores y vigas de puertas.
9. Por ningún motivo intente hacer palanca o elevar un montacargas con otro montacargas, ya que esto puede provocar un accidente serio.
10. Está terminantemente prohibido transportar aerosoles en cualquier equipo eléctrico.
11. En caso de que suene la alarma de evacuación, descender por completo la torre al piso, no obstruir caminamientos, pasillos estrechos, ni sistemas de emergencia, accionar el paro de emergencia y evacuar el área.
12. Respete las Normas de Seguridad establecidas por la Empresa



C. *NORMAS GENERALES DE TRÁNSITO*

1. Respetar los pasos peatonales (el peatón lleva la vía en todo momento).
2. En paso peatonal:
 - a. Haga sonar la bocina.
 - b. Establezca contacto visual.
 - c. Manténgase alejado de ellos.
 - d. Cédales el paso.
3. Si el montacargas tiene cinturón de seguridad, abrócheselo!
4. Siempre mantenga los brazos y piernas dentro del vehículo.
5. Siéntese o póngase de pie mirando hacia la dirección donde viaja.
6. Enfóquese en lo que hace y nunca siga hacia adelante si la carga le obstruye el campo de visión. (movílicese en retroceso).
7. Manténgase a una distancia de tres vehículos de los demás.
8. Antes de girar por un pasillo, accionar la bocina y asegurarse que esté libre el paso por medio de los espejos convexos o curvos.
9. Respetar las señalizaciones de Tránsito dentro de la Bodega.

D. *REGLAMENTO INTERNO PARA USO DE MONTACARGAS*

1. Atender charlas cortas de seguridad y realizar las pausas activas.
2. Portar licencia o documento de manejo de montacargas.
3. Realizar el Check List de verificación del equipo previo a su uso en cada turno (Check List lo provee encargado de bodega).
4. Verificar si el montacargas tiene extintor. (carga y funcionalidad).
5. Verificar controles y estado general del equipo.
6. Reportar al jefe inmediato daños, fallas del equipo y/o golpes a las estructuras.
7. Verificar nivel de carga de batería.
8. El control de fugas es muy importante.

Anexo 9. Checklist verificación de estado de montacargas

Figura 36. Checklist verificación de estado de montacargas

| CHECK LIST DE INICIO DE TURNO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------|------|-------|--------|------|------|---------|-----------|------|----------|-------------|--------|----|----|
| Fecha: | | 17-06-21 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Operador: | | JUAN PEREZ | | | | | | | | | | | | | | | |
| Equipo: | | K-15 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Número | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Inicio: | | Final: | | | | | | | | | | | | | |
| No. | Item | Buen Estado | Deteriorada | % Carga | Fuga | Sucio | Limpio | Sube | Baja | Derecha | Izquierda | Giro | Funciona | No Funciona | Golpes | Si | No |
| 1 | Ruedas Delanteras | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Ruedas Traseras | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Batería | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Cables / Conexiones | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Switch de Encendido | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Marcha | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Frenos | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Bocina | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Timón / Dirección | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Cadenas | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Mangueras | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | Orquillas | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Extensión | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | Inclinación | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | Tablero | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | Faroles | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | Luz Estroboscópica (Tamalera) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | Cabina / Limpieza | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | Sillón | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | Base de Extintor | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | Extintor | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | Cámara | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | Carrocería | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Comentarios: | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Anexo 10. Curso de brigadistas industriales

Figura 37. Planificación curso de brigadistas

