



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTILÁN

**ANÁLISIS Y PROPUESTAS PARA MEJORAR EL FLUJO DE  
LOS PROCESOS DE LA EMPRESA REFACCIONARIA  
ROGELIO, S.A DE C.V.**

TRABAJO PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

PRESENTA:

**ERNESTO ESTEBAN MARTÍNEZ.**

ASESORA:

**ING. GABRIELA LÓPEZ SÁNCHEZ.**



**CUAUTILÁN IZCALLI, EDO. DE MÉX, 2024 (FES Cuautitlán).**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	4
<b>PROBLEMÁTICA</b> .....	6
<b>OBJETIVO GENERAL</b> .....	7
<b>CAPÍTULO 1. GENERALIDADES</b> .....	8
1.1. Refaccionaria Rogelio, S.A. de C.V. ....	8
1.2. Misión, visión, Objetivo, Metas .....	9
1.3. Principios y valores .....	10
1.4. Marcas y productos .....	11
1.5. Ubicación .....	14
1.6. Organigrama .....	15
<b>CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO</b> .....	17
2.1. Definición de la metodología de las 5S .....	17
2.2. Importancia de las 5S .....	18
2.3. Fases para llevar a cabo las 5S .....	18
2.4. Beneficios de las 5S .....	21
2.5. Gestión visual .....	22
2.6. Diagrama causa – efecto (Ishikawa) .....	26
2.7. Diagrama de recorrido .....	27
2.8. Técnica de los 5 ¿Por qué? .....	28
<b>CAPÍTULO 3. DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE LA EMPRESA</b> .....	29
3.1. Descripción de procesos .....	29
3.2. Diagrama de recorrido .....	36
3.3. Aplicación del diagrama causa - efecto (Ishikawa) .....	39
3.4. Aplicación de la técnica de los 5 ¿Por qué? .....	43
<b>CAPÍTULO 4. PROPUESTAS DE MEJORA</b> .....	47
4.1. Metodología de las 5S .....	48
4.2. Gestión visual .....	49
4.3. Invertir en la adquisición de basculas para el área de empaque .....	51
4.4. Supervisión para el turno nocturno .....	55
<b>CONCLUSIONES</b> .....	57

<b>GLOSARIO</b> .....	59
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	60
<b>PÁGINAS WEB</b> .....	61

## INTRODUCCIÓN

Hoy en día en nuestro país los centros de distribución han aumentado considerablemente, debido a la gran demanda de productos de todo tipo dentro de la cadena de suministro. Siendo una instalación que tiene como finalidad recibir y almacenar tanto la materia prima como el producto terminado, y así hacer llegar la mercancía a su destino final como lo son mayoristas, minoristas, fabricas u otros almacenes o bodegas de la manera más efectiva, rápida y económica posible. Permitiéndole a las empresas mantener a los clientes permanentemente abastecidos y satisfechos.

La principal estructura de los centros de distribución es la **zona de recepción**, donde los empleados clasifican los productos y materiales recibidos de otros almacenes o proveedores; por otro lado, está la **zona de almacenaje**, donde se coloca el producto o material temporalmente hasta que se traslade a la siguiente operación; por último, está la **zona de preparación y expedición**, donde se prepara el producto o mercancía, se organiza según las rutas de los transportistas para, posteriormente cargar en unidades de transporte.

Por ello, es importante que dentro de los centros de distribución exista una mejora continua de los procesos, con la finalidad de reducir aquellos factores que puedan ocasionar problemas afectando la distribución y por consiguiente al cliente.

En el trabajo que se presenta a continuación, está enfocado en el almacén de distribución de la empresa Refaccionaria Rogelio S.A de C.V.

En el **primer capítulo** se aborda las generalidades de la empresa, donde conoceremos acerca de su historia, misión, visión, objetivo y meta, así como los distintos productos y marcas propias que ofrecen en el mercado.

En **segundo capítulo** se expone la fundamentación teórica de las principales opciones metodológicas basándose en las condiciones necesarias para cumplir con el objetivo de este trabajo.

En el **tercer capítulo** se expone el diagnóstico de la empresa, donde a través de un análisis y métodos aplicados, se da a conocer con mayor profundidad las posibles causas que suelen generar los problemas que surgen en los procesos; y para entender mejor estos

problemas, se describen los procesos que se llevan a cabo desde la solicitud del pedido por parte del cliente hasta el proceso de embarque del producto.

En el **cuarto capítulo** a través del análisis presentado en el tercer capítulo, se presentan propuestas de mejora desde el proceso de empaque del producto hasta la entrega de este a los operadores de autotransporte para su distribución.

## PROBLEMÁTICA

Refaccionaria Rogelio, S.A. de C.V. también conocida como **Rolcar**, es una empresa de abastecimiento comercial de partes electromecánicas. Actualmente se encuentra en una etapa de crecimiento debido a la gran demanda de partes automotrices.

Refaccionaria Rogelio, S.A. de C.V., está compuesta por diversas áreas especializadas en cumplir determinado rol. sin embargo, no posee un sistema de orden y limpieza establecido, así como la falta de seguimiento y supervisión de los procesos, ocasionando que las áreas operativas se vean afectadas.

Dicho anteriormente, la falta de orden y limpieza y supervisión de los procesos ha ocasionado que dentro del almacén podamos encontrar desorden de los materiales y herramientas de trabajo, una mala distribución, demora en la producción, entre otras cosas. Generando problemáticas en las áreas de la empresa; pero, principalmente en el área de entrega y embarque donde, constantemente los operadores de autotransporte comienzan su recorrido en la distribución del producto de la empresa con retardo, debido a la demora en la entrega del producto por parte del personal de entrega y embarque. Esto ocasiona que exista queja por parte de los clientes hacia los agentes de ventas, y los agentes de ventas se quejen directamente con el área.

Algunos ejemplos de la demora en la entrega del producto a los operadores de autotransporte son: Que el producto se encuentre revuelto (en una ubicación distinta), dañado, mal rotulado, mal empacado, etc. Por lo que, el equipo del área de entrega y embarque se vea en la necesidad de corregir estos errores y se produzca el contratiempo.

## **OBJETIVO GENERAL**

Analizar y plantear propuestas para mejorar el flujo de los procesos del área de empaque, área de acomodo de rutas y área de entrega y embarque de la empresa Refaccionaria Rogelio, S.A de C.V.

## CAPÍTULO 1. GENERALIDADES

### 1.1. Refaccionaria Rogelio, S.A. de C.V.

**Refaccionaria Rogelio, S.A. de C.V. (Rolcar)**, es fundada por Don Rogelio López en el año 1961 en la capital del estado de Aguascalientes. La primer Refaccionaria Rogelio oficialmente se constituye en 1967, con la finalidad de desarrollar un esquema de soporte comercial a los mostradores y empresas de servicio vehicular de la entidad, soportado en la operación de un camión al que se le denominó con el nombre de “El 33”, ya que exhibía la publicidad del entonces conocido Líquido 33, que eran químicos anticongelantes y lubricantes que se comercializaban, junto con otras refacciones, en poblaciones aledañas. **Rolcar** nace con la misión de satisfacer las necesidades de mantenimiento automotriz a través del abastecimiento comercial de partes electromecánicas para los sistemas del vehículo de defensa a defensa, excepto partes de colisión (son aquellas partes del auto que se dañan al momento de un accidente y que no forman parte del sistema mecánico, eléctrico o de suspensión).

Se cuenta con una cifra superior en la actualidad de 2,000 colaboradores, 10 Almacenes de distribución y más de 175 puntos de venta “Rolcar Servipartes”. Para el servicio de reparto se cuenta con una flotilla de 300 vehículos y 280 motos. La empresa se ha convertido en una de las líderes del mercado mexicano en la comercialización de autopartes.

#### Figura 1.

*Logotipo de la empresa Refaccionaria Rogelio, S.A de C.V.*



Fuente: Tomado de (Rolcar, 2021)

## **1.2. Misión, visión, Objetivo, Metas**

### **Misión**

Satisfacer las necesidades del mantenimiento automotriz a través del abastecimiento de partes para todos los sistemas del vehículo de defensa a defensa incluyendo productos de mantenimiento, cuidado y herramientas especializadas.

### **Visión**

Queremos ser una empresa confiable, bien administrada, con finanzas sanas, con el personal bien capacitado y remunerado que los proveedores se interesen en nosotros y que los clientes nos prefieran. Cumplir nuestro compromiso oportuna y cabalmente.

### **Objetivo**

Hacer de ROLCAR una institución eficaz, creadora de fuentes de riqueza para contribuir al desarrollo armónico de México y de beneficio para las partes involucradas; colaboradores, clientes, consumidores, proveedores, gobierno, accionistas y la sociedad en general.

### **Metas**

Obtener utilidades que permitan la continuidad y desarrollo de la empresa, remuneración satisfactoria y desarrollo de los colaboradores. Cumplir oportuna y cabalmente a los proveedores. Cumplir fiel y oportunamente con las obligaciones legales, físicas y de asociación. Enfoque con calidad para satisfacer las expectativas de los clientes, dar a los accionistas una rentabilidad razonable.

### **1.3. Principios y valores**

#### **Sistema**

Que nuestras operaciones cumplan los procedimientos requeridos para garantizar la mejor relación en el mercado-servicio-producto-precio a nuestros clientes.

#### **Seriedad**

Garantizar a nuestros clientes, proveedores y empleados que los productos, compromisos y relaciones laborales que ofrecemos son de beneficio y de calidad mutua.

#### **Servicio**

Oportunidad en el tiempo, lugar, variedad y disponibilidad de productos, capacitación, ofreciendo una actitud entusiasta y productiva a todos nuestros clientes.

#### **Siempre**

Cumplir permanentemente con los conceptos anteriores.

#### **1.4. Marcas y productos**

Refaccionara Rogelio, S.A de C.V. Cuenta con las siguientes marcas y productos:

##### **ROLCAR:**

Cables de bujía, filtros de aceite, filtros de gasolina, cables para corriente, anticongelante, crema desengrasante, kit de limpieza, etc.

##### **ROADSTAR:**

Cables de bujía, acumuladores, filtros de gasolina, repuestos de carburador, tapas de distribuidor, platinos, condensadores y un sin número de partes eléctricas importadas.

##### **MTR:**

Partes de motor como: bomba de agua y bomba de aceite.

##### **STR:**

Partes de dirección y suspensión como: Vieletas de dirección, rotulas importadas, cubre polvos, articulaciones.

##### **SELLO SEAL:**

Juntas y bases para carburador, sellos para motor.

##### **INYECTION FUEL GAS:**

Bomba eléctrica de gasolina.

##### **PUNTERIAS:**

Punterías

##### **ROLPAR:**

Partes de suspensión

## **MOTORTEC:**

Acumuladores y franquicias.

Las marcas propias de Refaccionara Rogelio, S.A de C.V. se muestran a continuación en forma de logotipo en la *figura 2*.

**Figura 2.**

*Logotipo de las marcas propias de la empresa.*



Fuente: Tomado de (Rolcar, 2021)

En **ROLCAR** manejamos todas las partes para los sistemas de vehículo (excepto los de colisión), tales como:

### **Generación de fuerza motriz:**

Tren valvular, monoblock, lubricación, enfriamiento, distribución, combustible: carburación e inyección.

### **Eléctrico:**

Encendido, carga- generación de energía, arranque, alumbrado, medición-señalamiento.

**Escape:**

Abrazaderas de escape, empaques, mofles, silenciadores.

**Transmisión de fuerza:**

Embrague, transmisión estándar y automática, cardanes, diferencial, semieje, llantas.

**Suspensión:**

Amortiguadores, aumento de resorte, bujes, rotula.

**Dirección:**

Amortiguador de dirección, barra central, bomba de dirección hidráulica, brazo pitman y auxiliar, caja de direcciones.

**Frenos:**

Hidráulicos y de aire.

**Productos lubricantes y químicos:**

Para el mantenimiento como aceites, aditivos, pegamentos, ceras, líquidos refrigerantes, franelas, estopas.

**Herramientas especializadas y equipo de diagnóstico automotriz.****Diagramas técnicos.**

## 1.5. Ubicación

Refaccionara Rogelio S.A de C.V. Tlalnepantla, donde me encuentro laborando se ubica en:  
Alfredo B. Nóbél. No. 28, Col. Tlalnemex La Loma, Tlalnepantla, Estado de México.

C:P: 54060

Tel. 55 5366-7350

Fax. 55 5366-7355

[mexico@rolcar.com.mx](mailto:mexico@rolcar.com.mx)

**Figura 3.**



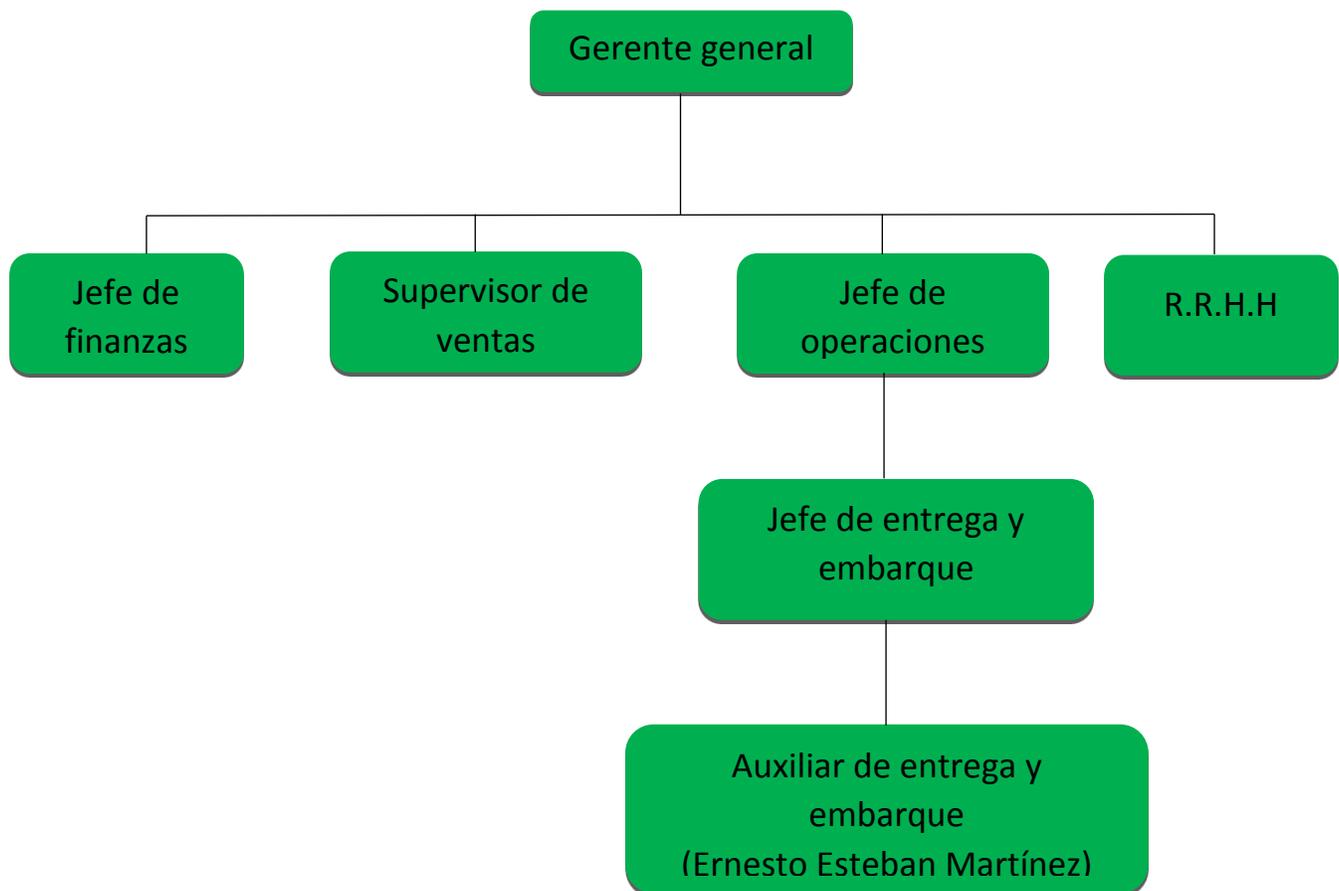
Rolcar. (17 de Abril del 2012). [Entrada principal de la empresa Rolcar]. [Imagen]. <https://es-la.facebook.com/rolcaroficial/photos/almacen-y-oficinasalfredo-b-n%C3%B3bel-no-28-col-tlalnemex-la-lomatlalnepantla-edo-de/412578448754588/>

## 1.6. Organigrama

Este organigrama se presenta en forma general, el puesto que desempeñe fue el de Auxiliar de entrega y embarque, como se muestra a continuación.

**Figura 4.**

*Organigrama general de la empresa Refaccionaria Rogelio S.A de C.V.*



Durante el tiempo que laboré en esta área realicé diversas actividades, las cuales se mencionan a continuación:

- Elaboración de manifiestos por ruta a enviar.
- Realización de carta porte para rutas foráneas.
- Planeación de rutas de reparto.
- Coordinación de operadores de autotransporte.

- Supervisión del embarque del producto.
- Seguimiento vía GPS de las unidades que se encuentran en ruta.
- Verificación de documentos de la entrega completada.
- Verificación y elaboración de un reporte del producto que ha sido cancelado o devuelto por el cliente (logística inversa).
- Elaboración de reportes de trasposos (producto que se ha enviado a las sucursales de la empresa) enviados por día.
- Aclaración sobre dudas del embarque a los agentes de ventas y gerentes de sucursales.
- Solución a problemas relacionados con el proceso de entrega y embarque.
- Capacitación a auxiliares de entrega y embarque y operadores de autotransporte de nuevo ingreso.

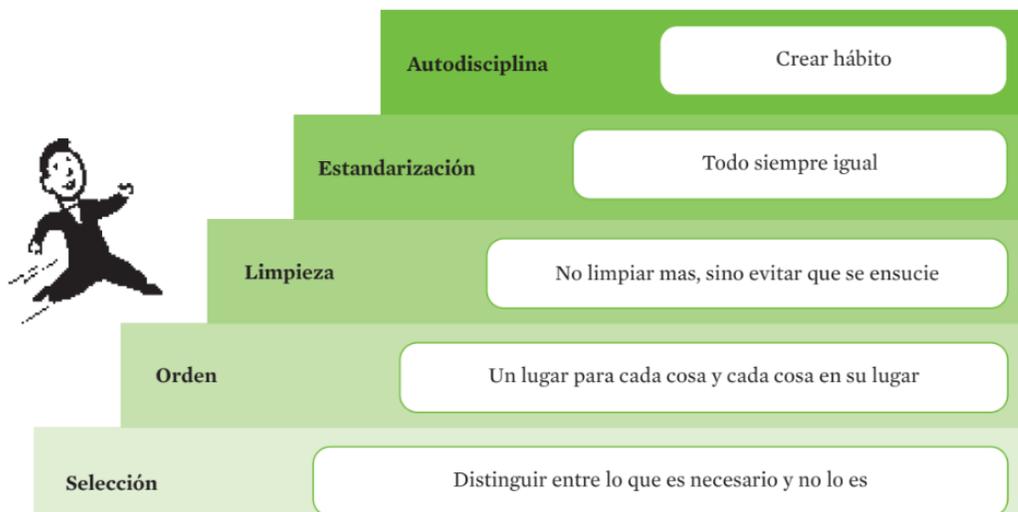
## CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Definición de la metodología de las 5S

De acuerdo con (Rivera, 2019), el método de las 5S es una **técnica de gestión** que se basa en cinco principios para lograr lugares de trabajo mejor organizados, más limpios, más ordenados y, en definitiva, más productivos. Las 5S fueron desarrolladas en Japón y se componen con palabras cuya fonética empieza con la letra S: Seiri (Clasificar), Seiton (Ordenar), Seiso (Limpiar), Seiketsu (Estandarizar) y Shitsuke (Disciplina) (Rajadell & Sánchez, 2010).

**Figura 5.**

*Resumen de los principios básicos en cinco pasos o fases.*



*Nota.* La figura representa un resumen del proceso al llevar a cabo cada una de las fases de las 5S. tomada de (Hernandez & Vizán, 2013) (pag.37).

## **2.2. Importancia de las 5S**

Su importancia radica en mantener un buen ambiente de trabajo, que es crítico para lograr encaminar a una organización hacia la calidad, bajos costos y entregas inmediatas. Además de que la clasificación, organización, limpieza, estandarización y disciplina son aspectos que representan una necesidad importante en cualquier organización; trayendo consigo buenos beneficios no solo para la organización sino también para los empleados (Villaseñor & Galindo, 2007).

## **2.3. Fases para llevar a cabo las 5S**

La metodología de las 5S se compone por medio del desarrollo de las siguientes etapas:

### **SEIRI (Seleccionar)**

Esta etapa significa clasificar y eliminar del área de trabajo todos los elementos innecesarios o inútiles para la tarea que se realiza. Por tanto, consiste en separar lo que se necesita de lo que no se necesita, y controlar el flujo de las cosas para evitar estorbos y elementos inútiles que originan los despilfarros (Rajadell & Sánchez, 2010).

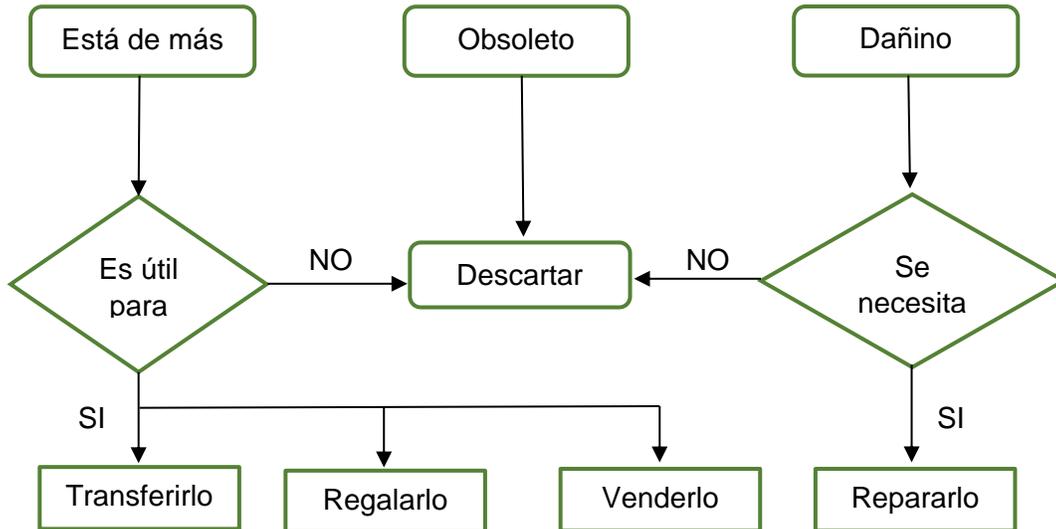
¿Cómo llevarlo a cabo?

- Separar aquello que es realmente útil de aquello que no lo es.
- Mantener lo que se necesita y eliminar lo que sobra.
- Separar los elementos necesarios según su uso y la frecuencia de utilización.
- Aplicar estas normas tanto a materiales tangibles (herramientas, máquinas, piezas, etc.) como intangibles (información, ficheros, etc.).

A continuación, se presenta un esquema de los criterios de selección del primer paso (Seiri).

**Figura 6.**

*Criterios de selección (Seiri)*



*Nota.* La figura representa una serie de recomendaciones a través de un diagrama de flujo sobre cómo llevar a cabo la primera etapa de las 5S. Adaptado de criterios de selección (seiri). Tomada de (Socconini, 2013)(Pag.152).

### **SEITON (Ordenar)**

Organizar los elementos clasificados como necesarios de manera que se encuentre con facilidad. Para esto se ha de definir el lugar de ubicación de estos elementos necesarios e identificarlos para facilitar la búsqueda y el retorno a su posición (Rajadell & Sánchez, 2010).

¿Cómo llevarlo a cabo?

- Marcar los límites de las áreas de trabajo, almacenaje y zonas de paso.
- Disponer de un lugar adecuado.
- Evitar duplicidades (cada cosa en su lugar y un lugar para cada cosa).

### **SEISO (Limpiar)**

Seiso significa limpiar, inspeccionar el entorno para identificar las fuentes de origen de los defectos y eliminarlos. En otras palabras, seiso da una idea de anticipación para prevenir defectos (Rajadell & Sánchez, 2010).

¿Cómo llevarlo a cabo?

- Integrar la limpieza como parte del trabajo diario.

- Asumir la limpieza como una tarea de inspección necesaria.
- Centrarse tanto o más en la eliminación de las causas de la suciedad que en las de sus consecuencias.

### **SEIKETSU (Estandarizar)**

Seiketsu es la metodología que permite consolidar las metas alcanzadas aplicando las tres primeras “S”, porque sistematizar lo hecho en los tres pasos anteriores es básico para asegurar unos efectos perdurables.

La estandarización fija los lugares donde deben estar las cosas y donde deben desarrollarse las actividades, y en especial la limpieza e inspecciones, tanto de elementos fijos (máquina y equipamiento) como móviles (producto o material) (Rajadell & Sánchez, 2010).

¿Cómo llevarlo a cabo?

- Mantener la limpieza y organización alcanzadas por las tres primeras “S”.
- Establecer una documentación, ya sea por medio de una planificación, documentación de procesos o una lista de verificación.
- Transmitir a todo el personal la enorme importancia de aplicar los estándares.

### **SHITSUKE (Disciplina y Hábito)**

Shitsuke se puede traducir por disciplina o normalización, y tiene por objetivo convertir en hábito la utilización de los métodos estandarizados y aceptar la aplicación normalizada. Uno de los elementos básicos ligados a shitsuke es el desarrollo de una cultura de autocontrol, el hecho de que los miembros de la organización apliquen la autodisciplina para hacer perdurable el proyecto de las 5S, siendo ésta la fase más fácil y difícil a la vez (Rajadell & Sánchez, 2010).

¿Cómo llevarlo a cabo?

- Respetar las normas y estándares reguladores del funcionamiento de una organización.
- Reflexionar sobre el grado de aplicación y cumplimiento de las normas.

- Mantener la disciplina y la autodisciplina, mejorando el respeto del propio ser y de los demás.
- Realizar auditorías que deben ser conocidas por todos los miembros del equipo para facilitar la evaluación.

**Figura 7.**

*Resumen de cada una de las fases de las 5S.*

<b>SEIRI</b> Separar y eliminar	<b>SEITON</b> Arreglar e identificar	<b>SEIDO</b> Proceso diario de limpieza	<b>SEIKETSU</b> Seguimiento de los primeros 3 pasos, asegurar un ambiente seguro	<b>SHITSUKI</b> Construir el hábito
Separar los artículos necesarios de los no necesarios	Identificar los artículos necesarios	Limpiar cuando se ensucia	Definir métodos de orden y limpieza	Hacer el orden y la limpieza con los trabajadores de cada puesto
Dejar solo los artículos necesarios en el lugar de trabajo	Marcar áreas en el suelo para elementos y actividades	Limpiar periódicamente	Aplicar el método general en todos los puestos de trabajo	Formar a los operarios de cada puesto para que hagan orden y limpieza
Eliminar los elementos no necesarios	Poner todos los artículos en su lugar definido	Limpiar sistemáticamente	Desarrollar un estándar específico por puesto de trabajo	Actualizar la formación de los operarios cuando hay cambios
Verificar periódicamente que no haya elementos no necesarios	Verificar que haya “un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”	Verificar sistemáticamente la limpieza de los puestos de trabajo	Verificar que exista un estándar actualizado en cada puesto de trabajo	Crear un sistema de auditoría permanente de planta visual y 5s

*Nota.* En la figura se presenta un breve resumen para llevar a cabo cada una de las fases de las 5S. Tomado de (Hernandez & Vizán, 2013)(Pag.41).

## 2.4. Beneficios de las 5S

La implementación de las 5S dentro de una organización e incluso en nuestro hogar o en cualquier lugar de trabajo sin importar el tipo de actividades que se realicen, trae consigo muy buenos beneficios entre los cuales el autor (Villaseñor & Galindo, 2007) menciona a continuación:

- Ayuda a los empleados a adquirir la autodisciplina.
- Permite resaltar los desperdicios en el área de trabajo.
- Señala anormalidades, como rechazos y excedentes de inventario.
- Reduce movimientos inútiles y trabajos intensos.
- Resuelve importantes problemas de logística, presentes en el área de trabajo de una manera simple.
- Aprovecha correctamente los espacios físicos, para lograr que sea un lugar ordenado y limpio, de fácil manipulación.
- Facilita el control visual.
- Evita contratiempos en los procesos de producción o entrega de productos y/o servicios.
- Aumenta la productividad.
- Aumenta la calidad.
- Mejora la imagen ante los clientes, logrando mayores ventas.
- Reduce accidentes al eliminar pisos grasos, sucios y resbaladizos.
- Prolonga la vida útil de instalaciones y equipos.
- Reduce costos.

## **2.5. Gestión visual**

Gestión visual, también conocido como Fábrica Visual o Control Visual, es un concepto de manufactura esbelta que hace énfasis en colocar información crítica en el lugar donde se necesita. Los sistemas y dispositivos visuales son fundamentales en la mayoría de las herramientas más populares de manufactura esbelta, como 5S, Trabajo Estándar, Mantenimiento Productivo Total, Cambio Rápido y Kanban (producción basada en la demanda). De hecho, Control Visual sirve como la fuerza clave que sostiene estas iniciativas, ya que asegura que las mejoras de manufactura esbelta y six sigma estén claramente visibles, que se puedan comprender con facilidad, y que se sigan aún mucho después de que el evento de mejora haya terminado.

Fábrica visual, tiene como propósito colocar información crítica en las áreas físicas de trabajo mediante el uso de señalamientos, etiquetas, carteles, vitrinas y otros medios. Estos visuales ayudan a crear un entorno de trabajo más seguro y eficiente al eliminar la necesidad de capacitación repetitiva y supervisión constante (Brady, 2012)

El control visual incluye muchos métodos de aplicación, cada uno de acuerdo con diferentes objetivos o problemas de gestión. A continuación, los autores (Hernandez & Vizán, 2013) exponen un resumen de las diferentes técnicas de control visual que pueden darse en la planta de fabricación.

### **Control visual de espacios y equipos:**

- Identificación de espacios y equipos, como se muestra en la figura 8.
- Identificación de actividades, recursos y productos.
- Marcas sobre el suelo.
- Marcas sobre técnicas y estándares.
- Áreas de comunicación y descanso.
- Información e instrucciones.
- Limpieza.

**Figura 8.**

*Control visual de espacios y equipos.*



*Nota.* La figura representa delimitaciones en equipos de trabajo y zonas de almacenaje del producto, así como de tránsito peatonal y de maquinaria. Tomado de (Ampere, 2022).

## Documentación visual en el puesto de trabajo

- Métodos de organización: Hojas de instrucciones, estudios de tiempos/movimientos, planificación del trabajo, autoinspección, recomendaciones de calidad, procedimiento de seguridad, como se muestra en la *figura 9*.
- Recursos y tecnología. Instrucciones de operación y mantenimiento, cambios y ajustes, descripción de procesos y tecnologías.
- Productos y materiales. Especificaciones del producto, listas de piezas, requerimientos de empaquetado, identificación de defectos comunes en materiales y productos.

### Figura 9.

*Documentación visual en el puesto de trabajo.*



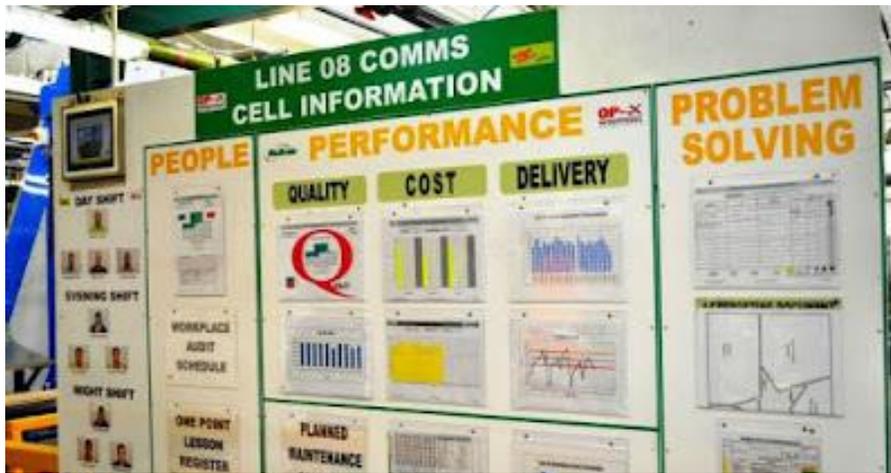
*Nota.* La figura expone una serie de pasos a seguir que se sugiere tener dentro del lugar de trabajo al manipular cualquier maquina o equipo de trabajo, con la finalidad de generar conocimiento y seguridad al operador. Tomado de (Brady, 2012)(Pag.4).

## Control visual de la producción

- Programa de producción.
- Programa de mantenimiento.
- Identificación de stocks.
- Identificación de reprocesos.
- Identificación de trabajos en proceso (cargas, retrasos...).
- Indicadores de productividad.

**Figura 10.**

*Control visual de la producción.*



*Nota.* La figura representa un ejemplo sobre un tablero informativo donde se expone información acerca de la empresa, con la finalidad de mantener a los trabajadores constantemente informados de lo que acontece en la empresa. Tomado de (Anjoran Renaud, 2017).

### **Control visual de la calidad**

- Señales de monitorización de máquinas.
- Control estadístico de proceso (SPC).
- Registros de problemas.

**Figura 11.**

*Tableros lean para el control visual de la calidad.*



*Nota.* La figura representa un tablero informativo donde se expone el control estadístico del proceso a través de gráficos y así poder analizar la calidad de la producción. Fuente: tomado de (Dycsa, 2020).

## Gestión de indicadores

- Objetivos, resultados y diferencias de indicadores de proceso.
- Gestión de la mejora continua.
- Actividades de mejoras.
- Sugerencias.
- Proyecto en marcha.

**Figura 12.** Gestión de indicadores.



*Nota.* La figura representa carteles sobre la filosofía de las 5S, que pretende informar a los empleados acerca de una nueva forma de trabajo dentro de la organización. Tomado de (Brady, 2012)(Pag.4).

## 2.6. Diagrama causa – efecto (Ishikawa)

El diagrama de Ishikawa, o diagrama de pescado, es una herramienta que identifica problemas de calidad y les da solución al representar de forma gráfica los factores que involucran la ejecución de un proceso. También es conocido como diagrama de causa-efecto o de las 6 M.

**Kaoru Ishikawa** es el creador de esta metodología que desarrolló en 1943. El gran valor que tuvo su idea fue elaborar un análisis gráfico para que fuera más comprensible.

Este esquema también conocido como diagrama de causa-efecto se basa en la premisa de que todo problema tiene una causa; de algo que está mal en un proceso. Entonces hay que identificar de dónde surgen las acciones que están conformando ese problema (Rodríguez, 2023).

## 2.7. Diagrama de recorrido

Para (Nuñez, DIAGRAMA DE FLUJO, 2023), el diagrama de recorrido es una representación en un plano de cómo suceden los recorridos de los materiales en los distintos procesos hasta el producto final. En ella podemos encontrar la ubicación donde se realizan cada una de las actividades así mismo, la ubicación de aquellos equipos o materiales necesarios para poder realizar la actividad.

Parte del diagrama, es realizar un “Layout” que contemple las diferentes áreas dónde suceden las transformaciones de la materia prima (regularmente almacén) hasta el resultado final (producto terminado). Para luego, trazar las líneas de flujo por dónde el material transita para tratarlo, transformarlo y tener el producto terminado.

Particularmente **existen 2 tipos de diagramas de recorrido**; tipo hombre y tipo material.

- **Tipo Hombre.** Enfoca los procesos o actividades que realiza la persona involucrada en un proceso.
- **Tipo Material.** Representa los cambios que suceden al material o el seguimiento de la pieza en un proceso de fabricación.

En la siguiente figura se muestra la simbología que compone a un diagrama de recorrido.

**Figura 13.**

*símbolos que componen un diagrama de recorrido.*

Significado	Símbolo
Operación	
Inspección	
Actividad combinada	
Transporte	
Almacenamiento	
Espera o demora	

Fuente: Tomado de (Pineros, 2017).

## **2.8. Técnica de los 5 ¿Por qué?**

Los 5 ¿Por qué? es una técnica sistemática de preguntas utilizada durante la fase de análisis de problemas para buscar sus posibles causas principales.

La técnica requiere que se pregunte “¿por qué?” al menos cinco veces, o se trabaje a través de cinco niveles de detalle. Una vez que sea difícil responder al “¿por qué?”, la causa más probable habrá sido identificada (Asociación Española para la Calidad, 2019) .

La respuesta al primer “¿por qué?” va a generar otro “¿por qué?”, la respuesta al segundo “por qué” te pedirá otro y así sucesivamente, de ahí el nombre de la estrategia 5 ¿por qué? (Progressa lean, 2015).

## CAPÍTULO 3. DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE LA EMPRESA

### 3.1. Descripción de procesos

Como sabemos, toda actividad conlleva a una secuencia de pasos o, mejor dicho, de procesos en cualquier tipo de área dentro de una organización o fuera de ella, con la finalidad de brindar a nuestros clientes una mayor satisfacción tanto de producto como de servicio.

A continuación, se describe el proceso desde la solicitud de pedidos por parte del cliente hasta la entrega del producto a los operadores de autotransporte para su distribución:

#### **Proceso de solicitud de pedidos**

1. Solicitud del pedido por parte del cliente al agente de ventas de la empresa.

**Nota:** Existen distintos agentes de ventas por zona y tienen hasta las 19:30 hrs del mismo día para ingresar los pedidos al sistema.

2. Estando los pedidos en el sistema comienzan a imprimirse automáticamente en las impresoras que se encuentran en el área de facturación. Estos pedidos ya impresos reciben el nombre de “**prefacturación de pedido electrónico**”.

**Nota:** La prefacturación de pedido electrónico es un documento que contiene los datos de la empresa, los datos del cliente, la ruta a embarcar, el listado de los productos, así como el número de parte y cantidad de producto a surtir.

3. El facturista toma las prefacturaciones de pedido electrónico y las entrega al coordinador del área de mesa de control.

#### **Proceso de surtido**

1. El coordinador de mesa de control ingresa al “**sistema de surtido y empaque**” el número de folio de dicha prefacturación de pedido electrónico y la coloca dentro de una mampara por número de ruta.

**Nota:** Existen 10 rutas foráneas, 10 rutas locales y 6 rutas de paquetería.

2. El coordinador de mesa de control le asigna la prefacturación de pedido electrónico con un cierto **número de renglones** al surtidor.

**Nota:** El número de renglones hace referencia al listado de los distintos productos a surtir que se encuentran en la parte de la descripción de la prefacturación de pedido electrónico.

3. Los surtidores anotan en la parte inferior izquierda de la prefacturación de pedido electrónico su nombre y el número del **carrito de surtido** que ocuparan para surtir.
4. Toman el carrito de surtido y se desplazan hacia la zona de mezzanine.
5. Al terminar de surtir el número de renglones asignados, llevan el carrito de surtido a la zona de espera del producto para su empaque, y la prefacturación de pedido electrónico la devuelven al coordinador de mesa de control.

### **Proceso de empaque**

1. El coordinador de mesa de control le asigna la prefacturación de pedido electrónico que se ha surtido al empacador.
2. El empacador toma el carrito en base al número que le indica la prefacturación de pedido electrónico en el cual se encuentra el material a empacar y lo acerca a la mesa de empaque.

**Nota:** Existe la posibilidad de que la cantidad de producto a empacar se encuentre en más de un carrito de surtido.

3. Escribe en una orden de embarque la fecha y los datos del cliente basándose en los datos de la prefacturación de pedido electrónico, como: nombre del cliente, dirección, cuenta del cliente (este es un número fijo de 5 dígitos que le asigna la empresa para conocer su historial). En la siguiente figura se muestra la similitud de la orden de embarque.

**Figura 14.**

*Orden de embarque.*

DIA -- MES -- AÑO		ORDEN DE EMBARQUE M	
DATOS DEL CLIENTE			
CONSIGNADO A:			
NOMBRE			
DOMICILIO			
POBLACION			
DATOS DEL EMBARQUE		CUENTA	
Conducto			
Cant. de Bultos	Peso Total		kg
Flete:	Pagado	Importe Flete	
Asegurar mercancía:	SI	NO	
DATOS DE LA MERCANCIA			
Valor \$	Núm. Pedidos o Facturas		
BULTO			
1 _____	16 _____	31 _____	
2 _____	17 _____	32 _____	
3 _____	18 _____	33 _____	
4 _____	19 _____	34 _____	
5 _____	20 _____	35 _____	
6 _____	21 _____	36 _____	
7 _____	22 _____	37 _____	
8 _____	23 _____	38 _____	
9 _____	24 _____	39 _____	
10 _____	25 _____	40 _____	
11 _____	26 _____	41 _____	
12 _____	27 _____	42 _____	
13 _____	28 _____	43 _____	
14 _____	29 _____	44 _____	
15 _____	30 _____	45 _____	
NOMBRE		PESO	
EMPACO			

En esta zona el empacador escribe los datos del cliente

- 4. Engrapa la orden de embarque junto con la prefacturación de pedido electrónico.
- 5. Selecciona y arma una caja de cartón.

**Nota:** Se suele empacar en distintos tamaños de cajas de cartón.

- 6. Observa en la prefacturación de pedido electrónico en la parte de “Descripción” el producto a empacar y lo identifica en el carrito de surtido.
- 7. Toma la cantidad de producto indicado y lo coloca sobre la mesa de empaque.

8. Identifica que el número de parte del producto que ha tomado coincida con el número de parte de la descripción de la prefacturación y encierra en un círculo la cantidad de producto que ha tomado.
9. Empaca el producto dentro de la caja de cartón.

**Nota:** Ahora, la caja de cartón que contiene el producto recibe el nombre “**bulto**”.

10. Al final del renglón en la parte de **No. de caja** escribe el número de bulto donde se ha empacado el producto (puede generarse más de un bulto. Por ejemplo, seis balatas depositadas en el **bulto 1 de 2**, dos bombas de agua depositadas en el **bulto 2 de 2**).
11. Levanta el bulto para calcular el peso que este no rebase los **30 kg**.
12. Con el cúter corta por dentro de la caja de cartón el contorno sobrante (si fuera necesario), de modo que no sobre espacio y así el bulto quede compacto.
13. Cierra y sella con cinta el bulto.
14. Rotula sobre la parte superior del bulto (anotando número de bulto, número de ruta, últimos 3 dígitos del número de la orden de embarque y número de cuenta del cliente).
15. Escribe el número de empacador que le fue asignado en la parte inferior de la orden de embarque.

**Nota:** A cada empacador le es asignado un número fijo por parte de mesa de control con la finalidad de llevar un mejor control en el sistema.

16. Coloca la prefacturación de pedido electrónico encima del bulto y lo empuja hacia la banda transportadora de rodillos.

### **Proceso de pesar, flejar y acomodar**

Para el siguiente proceso, la persona encargada de pesar, flejar y acomodar los bultos recibe el nombre de “**flejador**”.

1. El flejador traslada el bulto a través de la banda transportadora de rodillos hasta llegar a la báscula.
2. Toma la prefacturación de pedido electrónico que se encuentra sobre el bulto y **verifica** que los datos de la orden de embarque coincidan con la rotulación del bulto.

- Apoyándose sobre su mesa de trabajo, anota (con plumón) el peso que le arroja la báscula en la parte superior del bulto y a su vez en la orden de embarque. A continuación, en la *figura 15* se muestra un ejemplo de anotación.

**Figura 15.**

*Ejemplo de anotación de peso en la orden de embarque.*

DIA - ME - AÑO		ORDEN DE EMBARQUE <b>M</b>	
DATOS DEL CLIENTE			
CONSIGNADO A:			
NOMBR			
DOMICILIO			
POBLACION			
Conducto		DATOS DEL EMBARQUE	
Cant. de Bultos <b>3</b>		Cuenta	
Peso Total <b>54.3</b>		kg	
Flete:		Pagado	
Asegurar		Importe Flete	
SI		NO	
DATOS DE LA			
Valor \$		Núm. Pedidos o	
BULTO			
1	<b>7.0</b>	16	31
2	<b>29.8</b>	17	32
3	<b>17.5</b>	18	33
4		19	34
5		20	35
6		21	36
7		22	37
8		23	38
9		24	39
10		25	40
11		26	41
12		27	42
13		28	43
14		29	44
15		30	45
NOMBRE		PESO	
EMPACO			

Zona de anotación del peso de cada bulto y el total.

- Coloca la prefacturación de pedido electrónico dentro de una charola (donde se clasifica por ruta local, foráneo y paquetería).
- Traslada el bulto sobre la banda transportadora de rodillos hasta llegar a la flejadora.
- Fleja el bulto.

7. Carga el bulto y lo lleva al área de acomodo de rutas.

**Nota:** Existen dos formas de acomodo: 1) Si el pedido del cliente se empaco en un solo bulto se coloca en la tarima que especifica acomodados de un solo bulto; 2) Si el pedido del cliente se empaco en dos o más bultos se coloca en la tarima que especifica acomodo de dos o más bultos.

8. El coordinador de mesa de control toma de la charola la prefacturación de pedido electrónico y lo entrega al personal de facturación para su procesamiento.

**Nota:** Una vez generada la factura, la orden de embarque ahora se le engrapa a la factura.

### **Proceso de entrega y embarque**

1. El auxiliar de entrega y embarque toma las facturas del área de facturación y las lleva al área de entrega y embarque.
2. Observa e identifica en la orden de embarque el número de ruta a la cual corresponde la factura y la coloca dentro de una mampara (dividida por rutas).
3. Una vez completada la facturación, el auxiliar de entrega y embarque toma de la mampara las facturas por ruta (dando prioridad a la ruta de paquetería, foráneo y posteriormente local) y las lleva a la computadora.
4. En la computadora, genera un manifiesto (que consiste en la captura del número de cuenta del cliente, número de factura, cantidad de bultos a enviar y peso total del bulto o bultos).
5. Una vez terminada la captura de los datos, entrega las facturas al operador de autotransporte.

**Nota:** Cada operador de autotransporte tiene una ruta asignada, por lo tanto, planifica su ruta de entrega basándose en la dirección de la factura.

6. Con un ayuda de un patín hidráulico, el auxiliar de entrega y embarque acerca las tarimas donde se encuentran los bultos al andén de carga y descarga.
7. Una vez que el operador de autotransporte ha planificado su ruta, entrega las facturas al auxiliar de entrega y embarque.

8. El auxiliar de entrega y embarque identifica el bulto basándose en la rotulación de los tres últimos dígitos del número de la orden de embarque.
9. Palomea en la orden de embarque el número de bulto a entregar y lo entrega al operador de autotransporte. En la siguiente figura se muestra la similitud de este paso.

**Figura 16.**

*Ejemplo de verificación de bultos a entregar.*

DIA — ME — AÑO	ORDEN DE EMBARQUE <b>M</b>	
DATOS DEL CLIENTE		
CONSIGNADO A:		
NOMBR		
DOMICILIO		
POBLACION		
DATOS DEL EMBARQUE		
Conducto	CUENTA	
Cant. de Bultos <b>3</b>	Peso Total <b>54.3</b> kg	
Flete:	Pagado      Importe Flete	
Asegurar	SI      NO	
DATOS DE LA		
Valor \$	Núm. Pedidos o	
BULTO		
1 <b>7.0</b> ✓	16 _____	31 _____
2 <b>29.8</b>	17 _____	32 _____
3 <b>17.5</b>	18 _____	33 _____
4 _____	19 _____	34 _____
5 _____	20 _____	35 _____
6 _____	21 _____	36 _____
7 _____	22 _____	37 _____
8 _____	23 _____	38 _____
9 _____	24 _____	39 _____
10 _____	25 _____	40 _____
11 _____	26 _____	41 _____
12 _____	27 _____	42 _____
13 _____	28 _____	43 _____
14 _____	29 _____	44 _____
15 _____	30 _____	45 _____
NOMBRE	PESO	
EMPACO		

10. Al terminar de realizar la entrega, el auxiliar de entrega y embarque se dirige a la computadora e imprime el manifiesto (Se imprimen dos copias) y le entrega una copia al operador de autotransporte y la otra la coloca dentro de la mampara en su lugar establecido.

### 3.2. Diagrama de recorrido

A continuación, se presenta el diagrama de recorrido del área operativa de Refaccionaria Rogelio, S.A de C.V.

Este diagrama de recorrido permite visualizar los espacios donde se efectúan las operaciones establecidas. Para ello, el inicio del recorrido del producto comienza en la **zona de carritos de surtido** donde se traslada el producto a las **mesas de empaque**; posteriormente, a través de la **banda transportadora de rodillos** el producto se traslada hasta llegar a la **báscula**; nuevamente se traslada por la banda transportadora de rodillos a la **flejadora**; después, se traslada al área **de acomodo de rutas**; y por último, se traslada al **andén de carga y descarga**, donde se efectúa la entrega del producto a los operadores de autotransporte, véase en la *figura 17*.

Figura 17.

Diagrama de recorrido.



## **Descripción del diagrama de recorrido**

### **Proceso de empaque:**

1. Producto en la zona de espera para su empaque.
2. El empacador toma el carrito de surtido y lo acerca a su mesa de empaque.
3. Toma el producto y verifica de acuerdo con el número de parte de la descripción de la Prefacturación de pedido electrónico.
4. Empaca el producto en la caja de cartón, alza la caja de cartón (de modo que el peso no rebase los 30 kg), cierra y sella la caja y rotula sobre ella.
5. Traslada el **bulto** hacia la banda transportadora de rodillos.
6. Bulto en espera.

### **Proceso de pesar, flejar y acomodar:**

1. El flejador traslada el bulto sobre la banda transportadora de rodillos hacia la báscula.
2. Toma la prefacturación de pedido electrónico y verifica que coincida la rotulación del bulto con la orden de embarque, anota sobre el bulto el peso que le arroja la báscula y así mismo en la orden de embarque.
3. Traslada el bulto hacia la flejadora.
4. Fleja el bulto.
5. Traslada el bulto a la zona de acomodo.
6. Bultos en espera.

### **Proceso de embarque:**

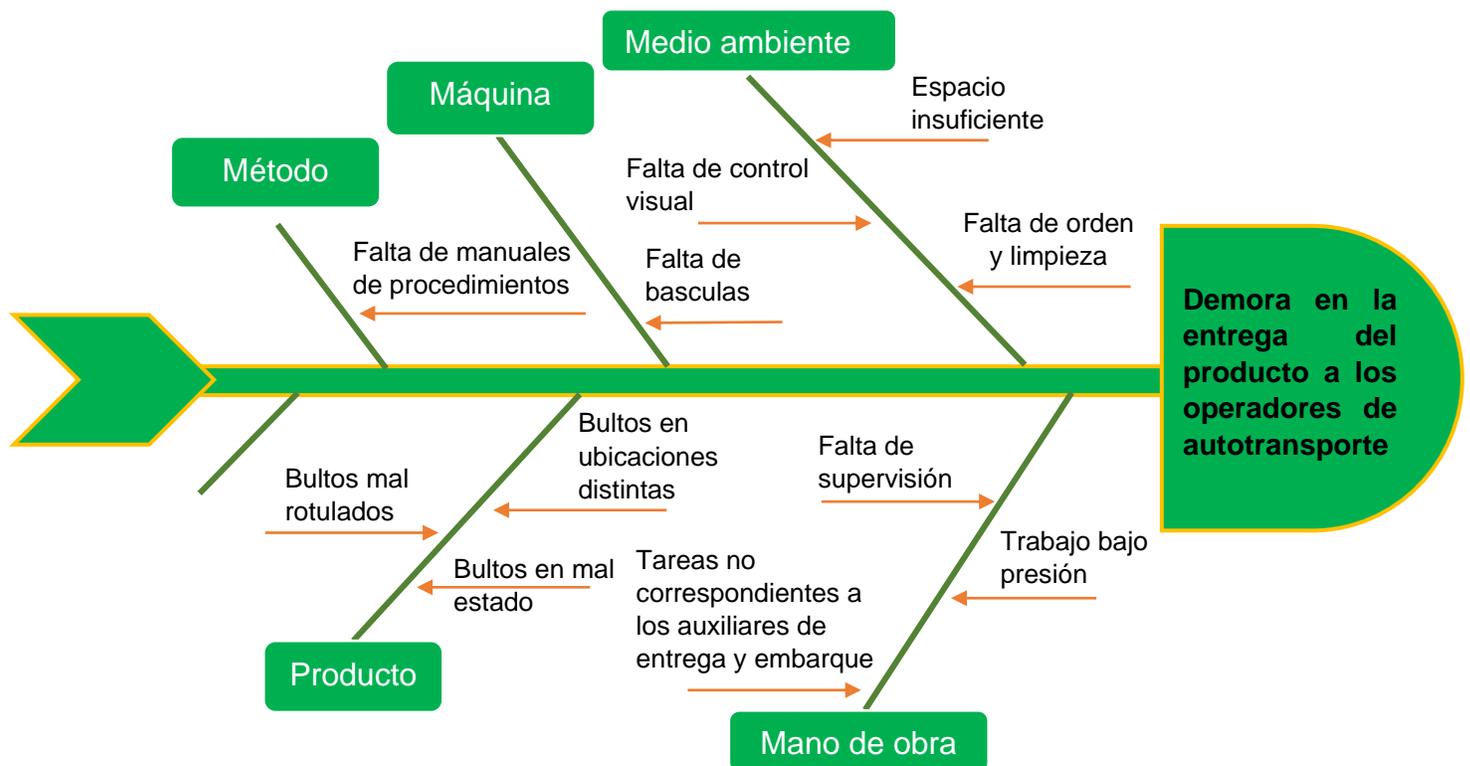
1. El auxiliar de entrega y embarque con ayuda de un patín hidráulico lleva las tarimas que contienen los bultos al andén de carga.
2. Verifica los bultos y palomea en la orden de embarque el número de bulto a entregar.
3. Entrega los bultos al operador de autotransporte.

### 3.3. Aplicación del diagrama causa - efecto (Ishikawa)

Al basarme en la problemática que presenta la empresa, el diagrama de Ishikawa que se muestra a continuación describe las distintas causas que se generan en el **área de empaque, zona de acomodo de rutas y área de entrega y embarque**, trayendo consigo un severo problema, por lo que en la cabeza del diagrama se encontró que el principal efecto es la **Demora en la entrega del producto a los operadores de autotransporte** para su distribución, y las categorías de las posibles causas son: **Máquina, Medio ambiente, Método, Producto y Mano de obra**. En cada una de las categorías se registraron las posibles causas como se muestra en la *Figura 18*.

**Figura 18.**

*Diagrama de Ishikawa.*



## Análisis y evaluación de causa – efecto

Tras el análisis del diagrama de Ishikawa para cada una de las categorías se encontraron las siguientes causas:

### Mano de obra

- **Falta de supervisión:** La falta de supervisión se da en el turno nocturno, debido a que no se cuenta con una persona que realice la tarea de supervisor.
- **Trabajo bajo presión:** La hora límite para subir los pedidos al sistema es a las 19:30 hrs. Sin embargo, la mayoría de los pedidos se sube después de dicha hora. Por ende, en el turno nocturno es donde se lleva a cabo más del 80% del trabajo, teniendo la finalidad de dejar todo listo antes del primer turno.
- **Tareas no correspondientes a los auxiliares de entrega y embarque:** En el turno nocturno los auxiliares del área de entrega y embarque realizan tareas no correspondientes que los atrasan en sus actividades. A continuación, un ejemplo:  
**Ejemplo:** Como solo se cuenta con un facturista en el turno nocturno y existe mayor carga de trabajo, el facturista solo se encarga de imprimir las facturas y los auxiliares de entrega y embarque realizan la actividad de separar y engrapar facturas (actividad que le corresponde al facturista).

### Medio ambiente

- **Espacio insuficiente:** El espacio insuficiente se presenta con mayor frecuencia en la **zona de acomodo de rutas** y en el **área de entrega y embarque**, y que a su vez abarca parte de los pasillos peatonales. Esto se genera debido a que existen cosas que no suelen utilizarse o no se utilizan con frecuencia, como: cartón reciclado o inservible, una mesa de trabajo de más para el flejador, plataformas móviles, tarimas metálicas y de madera en mal estado, refacciones en mal estado; y por otro lado, las cosas que se utilizan con frecuencia algunas no tienen un lugar específico de acomodo

como es: cartón en buen estado, tarimas metálicas, gavetas apiladas, plataformas móviles, patines hidráulicos, de uno a dos contenedores para cartón inservible.

- **Falta de orden y limpieza:** Los empleados no realizan una limpieza diaria; y, cuando lo hacen es porque el jefe de área se lo indica, pero esto no sucede frecuentemente; Por otro lado, la falta de orden se da todos los días debido a que el personal no suele dejar las cosas en su lugar correspondiente. A continuación, se describe un par de ejemplos:

**Ejemplo 1:** Una vez que el personal de recepción ha cuadrado la cantidad de producto que ha recibido del proveedor, pasan este producto al personal de almacén (los cuales se encargan de acomodar el producto) para su acomodo en la zona de Mezzanine; una vez que se termina de acomodar el producto, el cartón que se ha desocupado lo colocan sobre una tarima, y una vez llena lo van a dejar en la zona de acomodo de rutas, que a su vez también ocupa una parte del área de embarques.

**Ejemplo 2:** Cuando los operadores de autotransporte reciben la orden por parte de la empresa de recoger producto como devolución de algún cliente, al finalizar su ruta y llegar a la empresa entregan la devolución, pero no suelen dejar el producto en la **zona de devoluciones**, sino que lo dejan en el piso a un lado del escritorio del **área de entrega y embarque** o encima de alguna plataforma móvil o patín hidráulico.

- **Falta de control visual:** No existen señalizaciones en el suelo o muros para identificar espacios de trabajo, pasillos de tránsito de personal, pasillos de tránsito de vehículos. A continuación, un ejemplo de cómo el flejador puede llegar a confundir el acomodo de bultos:

**Ejemplo:** una vez que el flejador observa que el bulto debe acomodarse en la ruta número 3, lo toma y lo lleva para su acomodo; pero, como en el piso no tiene rotulado el número de ruta, y por presión de trabajo tiende a confundirse y dejar el bulto en alguna de las rutas que se encuentran a un lado.

## Máquina

- **Falta de básculas:** La empresa cuenta con una sola báscula para 9 empacadores que se encuentra al final de las mesas de empaque (*véase en la imagen 17*).

## Método

- **Falta de manuales de procedimientos:** ningún área de la empresa cuenta con manuales de procedimientos.

## Producto:

- **Bultos mal rotulados:** Esto se genera debido a que los empacadores algunas veces no suelen rotular bien los bultos por factores como distracción o presión de trabajo. A continuación, se presenta un ejemplo:

**Ejemplo:** Supongamos que el empacador al estar rotulando un bulto de la “ruta 19”, y por estar distraído en su celular olvida completar el número “19” y solo anota el número “1”, y al llegar el bulto con el flejador y ver en la rotulación el número “1” él lo acomodara en la “ruta 1”.

- **Bultos en rutas distintas:** Él flejador suele confundirse al dejar mal los bultos en la **zona de acomodo de rutas** debido a la presión de trabajo, por falta de control visual, errores de rotulación o por alguna distracción.
- **Bultos en mal estado:** Los bultos en mal estado se generan debido a que los empacadores no suelen compactar bien los bultos, y al acomodar uno sobre con el peso de los demás bultos se aplastan y dañan.

### 3.4. Aplicación de la técnica de los 5 ¿Por qué?

Una vez que se ha identificado las posibles causas en el diagrama de Ishikawa. A continuación, en las tablas siguientes se expone el **método de los 5 ¿por qué?**, el cual nos ayudara a profundizar y entender la causa raíz de cada problema.

Mano de obra					
Problema	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?
<b>Falta de supervisión</b>	Principalmente, en el turno nocturno no hay una persona que realice la tarea de supervisor.	No está asignado el cargo de supervisor para este turno.	El gerente no ha encontrado al candidato adecuado para realizar la tarea de supervisor.	En el caso de personal interno nadie quiere ocupar está vacante.	Debido a que en este turno algunos empleados son muy problemáticos.
<b>Trabajo bajo presión.</b>	Existe mayor carga de trabajo en el turno nocturno.	Es el turno donde se trabaja el 80% de los pedidos de los clientes.	Los agentes de ventas suben al sistema los pedidos del cliente a las 19:30 hrs como máximo.	Para dejar los pedidos listos para su distribución a primera hora del siguiente día.	Es un método de logística establecido por la empresa.
<b>Asignación de tareas no correspondientes a los auxiliares de entrega y embarque</b>	En el turno nocturno realizan parte de las actividades del área de facturación	Por la acumulación de pedidos por parte del facturista.	Nadie más lo puede apoyar.	La empresa no ha contratado a otro facturista para ese turno.	Siempre se ha manejado de esa forma.

**Tabla 1.** 5 ¿por qué?: Análisis de la causa raíz de Mano de obra.

Medio ambiente					
Problema	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?
<b>Espacio insuficiente</b>	Existen cosas que no suelen utilizarse o se utiliza con poca frecuencia, provocando la saturación de espacio en el área de trabajo y pasillos.	Los empleados suelen dejar las cosas en donde encuentren espacio disponible.	Para algunas cosas no existe un lugar establecido.	Por la falta de estandarización de letreros y controles visuales.	Resistencia al cambio.
<b>Falta de orden y limpieza</b>	Ya sea producto, herramientas o basura se pueden encontrar en distintas partes del área de trabajo.	No existe el hábito de realizar limpieza ni de acomodar las cosas en su lugar de trabajo.	En ningún área existe un cronograma de limpieza.	Falta de interés por parte de la empresa en mantener el orden y la limpieza.	Siempre se ha trabajado de esa forma.
<b>Falta de control visual</b>	El personal suele transitar con o sin producto o herramientas de trabajo por lugares no correspondientes.	No se puede identificar la división entre pasillos peatonales, pasillos de tránsito de vehículos y área de trabajo.	Porque no existe delimitación en el piso ni carteles o señalizaciones en muros.	Siempre lo ha manejado de esa forma.	Por la resistencia al cambio.

**Tabla 2. 5** ¿por qué?: Análisis de la causa raíz del Medio ambiente.

Método					
Problema	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?
Falta de manual de procedimientos	En ninguna área de trabajo existe un manual de procedimientos que indique como se debe llevar a cabo un proceso de forma eficaz y segura.	Ningún jefe de área ha tomado la iniciativa de realizarlos.	No conocen la importancia de tener un manual de procedimientos.	Siempre lo han maneado de esa forma.	Resistencia al cambio

**Tabla 3.** 5 ¿por qué?: Análisis de la causa raíz del Método.

Máquina					
Problema	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?
Falta de basculas	La empresa tiene solo una báscula que determina el peso de los bultos que generan 9 empacadores.	Falta de interés al obtener nuevas basculas.	Se siguen basando en su distribución inicial de la planta.	Falta de nuevas ideas.	Resistencia al cambio.

**Tabla 4.** 5 ¿por qué?: Análisis de la causa raíz de Máquina.

Producto					
Problema	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?
<b>Bultos mal rotulados</b>	En ocasiones, los datos de la orden de embarque no suelen coincidir con los datos rotulados en los bultos.	Para el turno nocturno se debe a que los empacadores suelen estar haciendo otras actividades fuera del proceso.	No existe un supervisor en ese turno.	Siempre se ha trabajado de esa forma.	
<b>Bultos en ubicaciones distintas.</b>	Al entregar los bultos a los operadores de autotransporte, la mayoría de las veces los bultos no se encuentran en su ruta correspondiente.	Los flejadores suelen confundirse al acomodar los bultos.	No identifican la ruta a simple vista, debido a que ni en el piso ni como letrero esta especificado el número correspondiente a la ruta.	Falta de gestión visual.	La empresa siempre ha trabajado de esa forma.
<b>Bultos en mal estado</b>	Al entregar los bultos a los operadores de autotransporte, suele pasar que la caja va rota de las orillas o aplastada.	Los flejadores acomodan bultos uno encima de otro, por lo tanto, tienden a dañarse.	Los bultos no suelen estar muy bien compactados.	Los empacadores no compactan los bultos de forma correcta.	Debido a distracciones y presión de trabajo.

**Tabla 5. 5** ¿por qué?: Análisis de la causa raíz del Producto.

## **CAPÍTULO 4. PROPUESTAS DE MEJORA**

Hoy en día las grandes organizaciones optan en la mejora de sus procesos con la finalidad de disminuir errores, contratiempos, accidentes, entre otros; y, por otra parte, mejorar el entorno laboral, aumentar la productividad en cada una de sus áreas y dar un buen servicio al cliente. Para ello, es indispensable hacer uso de herramientas de mejora en los procesos, invertir en maquinaria actualizada y supervisión de procesos constantemente, entre otras cosas; de modo que permita llevar a cabo el cumplimiento de las actividades de los procesos que desarrollan, que sea capaz de controlarlas y obtener los resultados de estas.

Conocimos en el capítulo anterior sobre la problemática de Refaccionaria Rogelio, S.A de C.V. la cual es la demora en la entrega del producto para su distribución, debido a distintas causas. En este capítulo se establecerá una propuesta haciendo uso de la metodología de las 5S principalmente, así como el mejoramiento de la supervisión e inversión de equipo, que tiene como finalidad agilizar y mejorar los procesos desde el empaque del producto hasta la entrega de este a los operadores de autotransporte para su distribución; así como mejorar el ambiente laboral y la seguridad del personal.

Por lo tanto, se recomienda a la empresa Refaccionaria Rogelio, S.A de C.V. poner en práctica las siguientes estrategias de mejora:

- Implementar la metodología de las 5S.
- Implementar la gestión visual.
- Incorporar supervisión para el turno nocturno.
- Invertir en la adquisición de basculas para el área de empaque.

#### 4.1. Metodología de las 5S

La implementación de la metodología de las 5S en el área de entrega y embarque, área de empaque y área de acomodo de rutas es indispensable para llevar a cabo el correcto funcionamiento de las actividades, ya que por falta de espacio, orden, limpieza y disciplina pueden surgir las siguientes consecuencias:

- Accidentes afectando al personal y a las instalaciones.
- Retraso en los procesos.
- No localizar los equipos y herramientas requeridos que agregan valor al proceso.
- Pasillos y áreas de trabajo saturados.
- Deterioro de equipos o instalaciones por falta de mantenimiento.
- Desorden por la falta de delimitaciones en el área de trabajo.

De acuerdo con lo analizado anteriormente, considero que la implementación de la metodología de las 5S es la mejor estrategia para poder resolver las causas siguientes:

- Falta de orden y limpieza.
- Espacio insuficiente.
- Bultos en ubicaciones distintas.
- Trabajo bajo presión.

Al implementar esta metodología como resultado se espera lo siguiente:

- **Un lugar asignado para cada cosa:** Se espera que para el equipo y herramienta de uso diario (patines hidráulicos, tarimas, cartón, escobas, etc.) tenga un lugar específico de acomodo; con la finalidad de que el empleado al querer utilizar alguno de estos elementos para llevar a cabo sus actividades pueda localizarlos a la primera.
- **Espacio suficiente:** Al tener una mejor distribución de espacio en cada área y pasillos, dejando libre de cualquier equipo o herramienta; permitirá principalmente que en el área de acomodo de rutas y zona de traspasos donde se encuentra el producto listo para su distribución, no se tenga que dejar en distintos lugares por la falta de espacio.
- **Mejorar la distribución de los pasillos:** Se espera que los pasillos por donde transita el personal y el equipo de manejo de materiales queden totalmente libres de cualquier

material o equipo, facilitando el movimiento del producto y dar un ambiente de seguridad a los empleados.

- **Mantener la limpieza:** Por lo tanto, al tener un mejor orden en cada área y lugar de trabajo, y con el apoyo de algún cronograma de actividades de limpieza; se espera que los empleados puedan realizar actividades de limpieza de manera constante y con mayor facilidad.
- **Mejorar el ambiente de trabajo:** Al tener un mejor control en cada área de trabajo, se espera que disminuya la presión de trabajo; así como mayor seguridad, motivación y mejores hábitos entre los empleados, con la finalidad de que les sea más fácil llevar a cabo la realización de sus actividades.

#### 4.2. Gestión visual

Para la siguiente propuesta de mejora, abarcaremos las siguientes causas:

- Escaso control visual.
- Bultos en ubicaciones distintas.

Debido a que dentro de la empresa no existe delimitación entre pasillos y áreas de trabajo, así como carteles informativos, señalamientos, entre otros, suele ocasionar las siguientes problemáticas:

- El flejador al no percibir a simple vista el número de ruta pueda confundirse y dejar el bulto en las rutas que se encuentra a un lado de la ruta correspondiente.
- Que los operadores de autotransporte dejen las devoluciones en cualquier parte donde encuentren espacio debido a que no existe delimitación o señalizaciones en la zona de devoluciones.
- Que los empleados dejen tarimas con producto o material entre los pasillos, debido a que no existen delimitación entre área y pasillo.
- Que los empacadores no respeten el límite de peso en los bultos, provocando que estos puedan dañarse al encimarse, debido a que no existen carteles que especifiquen el peso limite.

Por ello, al poner en práctica la propuesta de gestión visual, se espera que exista los siguientes factores con la finalidad de que se tenga buenos beneficios en el flujo de trabajo:

- Delimitar entre áreas y pasillos evitando el desorden, accidentes o retrabajos.
- Letreros en el área de empaque que indiquen instrucciones de peso máximo.
- Carteles o letreros que indiquen información para el correcto flujo de los procesos de la empresa.
- Delimitar y rotular en el piso del área de acomodo de rutas la división entre cada ruta y su número correspondiente, y así poder prevenir los bultos revueltos.
- Delimitar en el piso del área de entrega y embarque, la zona de traspasos, la zona de devoluciones y la zona correspondiente de acomodo del equipo de trabajo como patines hidráulicos y plataformas con la finalidad de evitar la saturación del espacio.

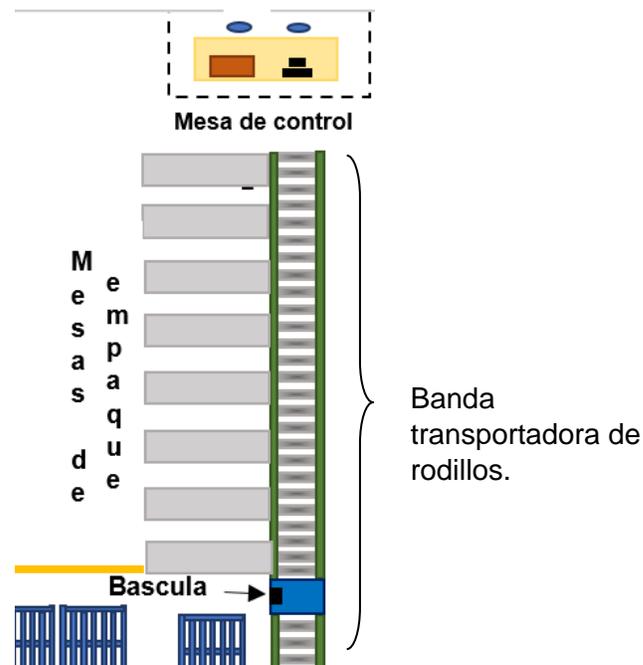
Como recomendación a la empresa Refaccionaria Rogelio, S.A de C.V. es que realice un **Layout** de todo el almacén que ayudara a reflejar los espacios que realmente son ocupados (agregan valor al proceso) y espacios que no se ocupan (no agregan valor al proceso) con la finalidad de conocer las dimensiones y así poder obtener la cantidad y el presupuesto sobre materiales y equipos a utilizar, para poner en marcha la gestión visual; necesitando cintas de seguridad industrial, pintura, herramienta para rotular (brochas, rodillos, etc.) y algunos carteles o letreros.

### 4.3. Invertir en la adquisición de básculas para el área de empaque

Actualmente, en el área de empaque solo se cuenta con una báscula al final de las mesas, como se muestra a continuación en la *figura 19*. Las 9 mesas son ocupadas por 9 empacadores, y debido al incremento de trabajo en el turno nocturno cada empacador genera muchos bultos ocasionados la saturación de la banda transportadora de rodillos, y que a su vez se produce un cuello de botella en la báscula. Cabe resaltar que como solo hay un flejador para el turno nocturno y al realizar la actividad de trasladar los bultos a la báscula, verificar la rotulación, anotar el peso, flejar y acomodar en cada ruta tiende a presionarse, provocando que no tenga el tiempo suficiente de verificar la rotulación de los bultos y así cometa el error de acomodarlos en una ruta distinta.

**Figura 19.**

*Área de empaque.*



Con la inversión de básculas para el área de empaque se espera obtener los beneficios siguientes:

- **Disminuir el retrabajo:** Se espera que con ayuda de la báscula el empacador pueda determinar el peso del bulto antes de ser sellado, de modo que este no rebase los 30kg; y así, pueda evitar que se le regrese el bulto por exceso de peso y tenga que reempacar.
- **Disminuir errores de acomodo:** El flejador al no tener que pesar y anotar, se espera que pueda disminuir la presión de sus actividades; de manera que pueda tener el tiempo de verificar la rotulación de los bultos y así evitar que se coloquen en una ruta distinta.
- **Buen flujo de trabajo:** Se espera disminuir el cuello de botella que se genera a través de la banda transportadora de rodillos, teniendo un flujo de trabajo más constante.
- **Aumento en la producción de empaque:** Al tener equipo de apoyo como son las basculas para el empaque, se espera que los empacadores puedan reducir tiempos muertos y movimientos innecesarios, y así la empresa pueda llegar a tener una buena capacidad instalada.

Por lo tanto, al existir 9 mesas en el área de empaque; se necesitan 9 basculas.

En capítulos anteriores se hace mención que el peso máximo en los bultos es de 30 kg. Además, como se trabaja con partes automotrices de distintas formas y dimensiones lo recomendable es adquirir basculas de uso rudo y de fácil manipulación con dimensiones adecuadas. Por lo tanto, se necesita adaptar basculas con las siguientes características:

- Dimensiones de 40 cm ancho x 60 cm largo aprox.
- Capacidad de 50 kg aprox. Por refacciones de volumen con peso mayor.
- Con plataforma de acero.
- Capacidad mínima de 0.2 kg por refacciones pequeñas con peso mínimo.

Cabe señalar que no es posible conocer las dimensiones de las mesas de trabajo debido a la no autorización por parte de la empresa en la adquisición de esos datos.

Existen variedad de marcas en el mercado; sin embargo, no todas cumplen con las características requeridas. Se encontró una báscula digital con las características similares requeridas de la marca **Torrey** que se muestra en la *figura 20* siguiente.

**Figura 20.**

*Bascula de recibo Torrey portátil*



Fuente: Tomado de (Torrey, 2023).

A continuación, en las tablas siguientes se muestran las características generales y especificaciones de la báscula Torrey EQB 100.

Características generales	
Marca	Torrey
Modelo	EQB 100/200
Color	Gris
Voltaje	100/240 Vca 50/60 Hz
Voltaje de la batería	4V
Material de la plataforma	Acero al carbón
Dimensiones	48 largo x 38 ancho

**Tabla 6.** *Características generales de la bascula torrey EQB 100.*

Especificaciones	
Capacidad	100 kg
División mínima	0.02 kg
Tipo de producto	Comercial
Tipo de bascula	Digital, LCD
Autonomía de la batería	100

**Tabla 7.** *Especificaciones de la bascula torrey EQB 100.*

En base al precio e inversión, al adaptar las 9 basculas se espera lo siguiente:

Costo:

- precio por unidad: \$4,601.00 pesos
- cantidad de basculas: 9

$$\mathbf{\$4,601 \times 9 = \$41,601.00 \text{ pesos}}$$

Al multiplicar el precio por unidad por la cantidad de 9 basculas nos da un total de \$41,601.00 pesos. Debido a que podría ser una inversión alta para la empresa, lo recomendable es adquirir por lo menos 4 basculas en un inicio. Al ser una nueva propuesta para la empresa, los resultados podrían reflejarse en un periodo de tiempo no determinado a corto plazo (dependiendo del seguimiento y mejoras que se le dé a esta propuesta y la adaptabilidad por parte de los empacadores).

Por consiguiente, al hacer el cálculo por 4 basculas nos da un total de:

$$\$4,601.00 \times 4 = \$18,404.00 \text{ pesos.}$$

Por lo tanto, Refaccionaria Rogelio S.A de C.V. necesita una inversión de \$18,404.00 pesos.

Cabe mencionar que las basculas siendo un equipo de medición, de acuerdo a la norma oficial mexicana **PROY-NOM-010-SCFI\_2017, Instrumentos de medición- Instrumentos para pesar de funcionamiento no automático-Requisitos técnicos y metrológicos, métodos de prueba y de verificación**, establece que todo negocio de giro comercial requiere de la calibración de sus instrumentos de medición por lo menos una vez al año. Existen diversos costos para los distintos alcances en basculas; para nuestro caso el alcance es de 0 a 100 kg. Por lo que el monto por calibración actualmente es de \$283.04 mxn. Por ello, la empresa debe considerar este gasto anualmente.

Acerca de la recuperación de la inversión, al intentar realizar el cálculo de recuperación, de acuerdo con los libros de ingeniería financiera (citados en la bibliografía), se necesitan (además de la inversión total) los datos de ingresos (por lo menos de un periodo de tiempo) y los intereses de la empresa; por lo que, la empresa no proporciona estos datos, debido a que es información confidencial. Por ende, no fue posible realizar dicho calculo.

#### 4.4. Supervisión para el turno nocturno

Actualmente, existen diferentes horarios para empacadores, flejadores, auxiliares de entrega y embarque y supervisor con días laborados de lunes a sábado como se muestra a continuación:

Puesto	Turno		
	Primero	Segundo	Tercero (nocturno)
Empacador	11:00 am – 8:30 pm		8:30 pm – 6:00 am
Auxiliar de entrega y embarque	6:00 am – 3:30 pm		8:30 pm – 6:00 am
Flejador	6:00 am – 3:30 pm	11:00 am – 8:30 pm	8:30 pm – 6:00 am
Supervisor	8:30 am – 6:00 pm		

**Tabla 8.** Estructura de puesto-turno.

En base a la tabla anterior, cabe señalar que los tres primeros puestos rolan estos turnos cada mes, y en el caso del supervisor tiene un turno fijo que abarca el primer y segundo turno; por lo que existe la supervisión para estos dos turnos, pero para el tercer turno no la hay. Por ende, esto genera un problema para la correcta realización de las actividades.

Mencionado anteriormente, para el tercer turno no existe supervisión y es donde se presenta el 80% de trabajo; pero ¿que genera esta falta de supervisión? A continuación, se describen algunas consecuencias:

- No detectar y corregir errores en los procesos a tiempo como: mala rotulación, mal empaque, mal acomodo de bultos en ruta, etcétera. Sin supervisión es un hecho que estos errores no se detecten a tiempo, ocasionando que dichos errores se presenten al primer turno justamente cuando se entrega el producto a los operadores de autotransporte para su distribución.

- Malos hábitos parte de los empleados como: tomar descansos excesivos, checar el celular constantemente, realizar llamadas y estar comiendo en horas de trabajo, entre otros.
- No cumplir los objetivos.
- Mala comunicación entre áreas.
- Menor eficiencia en la toma de decisiones y estrategias.

Debido al tiempo que ha pasado el turno nocturno sin supervisión los empleados están acostumbrados a trabajar a su modo; por lo tanto, se le recomienda a la empresa Refaccionaria Rogelio S.A de C.V. la contratación de una persona externa capaz de controlar aquellas problemáticas.

## CONCLUSIONES

Tras la elaboración de este trabajo, concluyo que se logró con el objetivo del planteamiento de cada una de las propuestas establecidas, considerándose las más importantes para la optimización de los procesos de la empresa. En el caso de la metodología de las 5S siendo una herramienta de mejora empresarial, ayuda al control de los procesos, mantener la seguridad para cada empleado; 5S también es una herramienta base para poder llevar a cabo la certificación de la norma ISO 90001 que busca mejorar la confianza y satisfacción del cliente y de las partes interesadas, por lo que si la empresa deseara una certificación esta herramienta será de gran ayuda.

Sin embargo, al realizar el análisis quedaron otras propuestas que no se integraron en el capítulo 4, debido a que las que se desarrollaron son más apremiantes a implementar, y en una segunda fase desarrollar propuestas a lo analizado en el capítulo 3, como podrían ser las siguientes:

- **Factores de riesgo ergonómico: manejo manual de cargas**, con la finalidad de evitar algún tipo de lesión entre los empleados.
- **Manual de procedimientos en cada una de sus áreas**, con la finalidad de tener un mejor control en sus procesos, mejorar la comunicación, entre otros beneficios.
- **Contratación de personal para el área de facturación y flejado para el turno nocturno**, con la finalidad de reducir errores en el proceso y presión de trabajo.

Además de los puntos mencionados anteriormente, también como recomendación a Refaccionaria Rogelio, S.A de C.V. es que pueda comprometer a sus empleados para el mejoramiento de los procesos, ya que son ellos los que día a día llevan a cabo el trabajo operativo, enfrentándose a aquellos factores que no agregan valor a los procesos, con la finalidad de encontrar y adaptar rápidamente las soluciones más óptimas. Asimismo, esto podría ser una forma de motivarlos; otra forma de motivarlos podría ser la realización actividades recreativas, capacitaciones constantes para el mejor desarrollo individual y fortalecer los vínculos en el equipo, oportunidades de crecimiento profesional, entre otras cosas.

Cabe señalar que durante la implementación de cada una de las propuestas establecidas podrían presentarse barreras que afectarían la puesta en marcha de las propuestas, por ejemplo: la resistencia al cambio por parte de los líderes de la empresa, debido a que sus procesos se han estado manejando de la misma forma durante mucho tiempo (años); la cultura y forma de trabajo, que se ha generado entre los empleado por la falta de supervisión; la falta de comunicación entre áreas, debido a que en algunas ocasiones no se lleva a cabo el trabajo en equipo para la resolución de problemas; la falta de compromiso y responsabilidad por parte de la empresa y los empleados; falta de motivación; que los objetivos no estén claramente identificados. Estas barreras pueden ocasionar que no se posible llevar a cabo y cumplir con el objetivo de cada propuesta de mejora que se ha expuesto en este trabajo e incluso para cualquier tipo de propuesta no sería posible.

Por otra parte, cabe mencionar que este trabajo también pudo lograrse gracias al conocimiento teórico y práctico obtenido en la licenciatura de ingeniería industrial por parte de las y los profesores.

Debido al avance tecnológico que ha surgido dentro de la industria, ha ocasionado que muchas organizaciones tengan que adaptarse a los cambios de la transformación digital como, el desarrollo de nuevos softwares de control de almacenes, la inteligencia artificial, la realidad virtual, o la gestión documental. En base a esto, como recomendación a la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán es, que pueda adaptarse a estos cambios con el objetivo de seguir preparando a futuros ingenieros industriales.

También puedo concluir que, durante mi estancia en Refaccionaria Rogelio, S.A de C.V. logré visualizar distintos factores como las carencias y fortalezas que presenta la empresa, con las cuales pude lograr la realización de este trabajo final. Además, tuve la oportunidad de seguir desarrollándome profesionalmente obteniendo nuevas habilidades y conocimientos; Puesto que, como ingenieros industriales nuestro principal objetivo es mejorar aquellos procesos que no agregan valor a la empresa, y a su vez pensando en el beneficio y seguridad de cada empleado.

## GLOSARIO

**Carta porte:** Documento de carácter imprescindible que todo transportista debe llevar junto a la carga que porta haciéndole responsable legalmente de dicho flete y le da derecho sobre la mercancía que traslada.

**Embarque:** introducir personas, objetos, animales, etc., en una embarcación, tren, avión u otro medio de transporte.

**Layout:** Esquema de representación de planta que integra y señala la distribución y forma de los elementos representados en el plano tomado en cuenta los equipos, suministros accesorios y pasillos situados en la superficie de trabajo disponible para el personal y los procedimientos.

**Logística inversa:** etapa de la cadena de suministro en la que el producto regresa desde el punto de venta hasta el fabricante o distribuidor para recuperarlo, repararlo, reciclarlo o eliminarlo.

**Logística:** actividad que planifica, gestiona, controla el almacenamiento y envío de bienes en una cadena de suministro.

**Manifestó:** Un manifiesto es una compilación de información sobre las mercancías que se transportan a bordo de un medio de transporte (barco, avión, camión, vagón de ferrocarril y barcaza), junto con la información acerca de los medios de transporte, como su identificación, características y su ruta.

**Mejora continua:** Un proceso de mejora continua es la actividad de analizar los procesos que se usan dentro de una organización o administración, revisarlos y realizar adecuaciones para minimizar los errores de forma permanente.

**Mezzanine:** Estructuras metálicas 100 % desmontables, que permiten duplicar o triplicar la superficie útil de una bodega y generar zonas de almacenaje manual o áreas de trabajo, incluso oficinas.

**Orden de embarque:** Documento emitido por un transportista que contiene los detalles y las instrucciones que relacionan al flete de un envío de bienes.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bosque Sendra, J. y Moreno Jiménez, A. (2004). Sistemas de Información Geográfica y Localización óptima de Instalaciones y Equipamientos, México, Editorial Ra-Ma, 2004.
- Cross Bu, R. (1995). Análisis y Evaluación de Proyectos de inversión 2da Ed.
- Edward H. Frazelle. y Sojo, R. (2006). Logística de Almacenamiento y Manejo de Materiales de Clase Mundial, México, Editorial Norma, 2006.
- Hernandez, J. C. & Vizán, A. (2013). Lean Manufacturing Conceptos, tecnicas e implantación. Madrid: 1ra Edicion.
- Leland Blank, P. E. y Anthony Tarquin, P. E. (2012). Ingeniería Económica-séptima edición.
- O.I.T. (Organización Internacional del Trabajo), Introducción al Estudio del Trabajo, México, Editorial LIMUSA. 2008
- Pérez, L.V. (2013). Lean Manufacturing paso a paso. Norma ediciones.
- Rajadell, M. & Sánchez, J. L. (2010). Lean Manufacturing La evidencia de una necesidad. Madrid.
- Villaseñor, A. & Galindo, E. (2007). Manual de Lean Manufacturing Guía básica. México, D.F.: Limusa.

## PÁGINAS WEB

- Ampere. (05 de 2022). *Señalización del suelo del almacén: Consejos para cumplir con la normativa*. <https://tienda.amperepintura.com/blog/senalizacion-del-suelo-del-almacen-consejos-para-cumplir-con-la-normativa#:~:text=Es%20importante%20se%20B1alizar%20con%20un,franjas%20alternas%20amarillas%20y%20negras.>
- Anjoran Renaud. (09 de 2017). *Consejos Lean de Gestión Visual en Fábricas: ¡Hazlo Simple!* <http://academialeanmanagement.blogspot.com/2017/09/>
- Asociación Española para la Calidad. (2019). *5 por qué*. <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/5-porque>
- Brady. (2012). *Manual de FÁBRICA VISUAL*. [https://d37iyw84027v1q.cloudfront.net/Common/Visual\\_Workplace\\_Handbook\\_Latin\\_America.pdf](https://d37iyw84027v1q.cloudfront.net/Common/Visual_Workplace_Handbook_Latin_America.pdf)
- Dycsa. (2020). *Tableros Lean*. <https://www.dycsa.com.mx/tableros-lean>
- Facebook. (Abril de 2012). *ROLCAR-ALMACEN Y OFICINAS*. <https://es-la.facebook.com/rolcaroficial/photos/almacen-y-oficinasalfredo-b-n%C3%B3bel-no-28-col-tlalnemex-la-lomatlalnepantla-edo-de/412578448754588/>
- Nuñez, U. (2023). Diagrama de recorrido. *DIAGRAMA DE FLUJO*. [https://www.diagramadeflujo.net/diagrama-de-recorrido/#Que\\_es\\_el\\_Diagrama\\_de\\_Recorrido](https://www.diagramadeflujo.net/diagrama-de-recorrido/#Que_es_el_Diagrama_de_Recorrido)
- Pineros, F. (Septiembre de 2017). Simbología de diagrama de recorrido. *Wikipedia*. [https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Simbolos\\_diagrama\\_de\\_recorrido.png](https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Simbolos_diagrama_de_recorrido.png)
- Progressa lean. (Febrero de 2015). *5 Porqués, Análisis de la causa raíz de los problemas*. <https://www.progressalean.com/5-porques-analisis-de-la-causa-raiz-de-los-problemas/>
- Rivera. (2019). *Método de las 5S: orden, limpieza y disciplina*. <https://www.limpiezasrivera.com/2019/7/2/metodo-5s>

- Rodriguez, J. (2023). *Qué es el diagrama de Ishikawa, para qué sirve, cómo crearlo y ejemplos.* <https://blog.hubspot.es/sales/diagrama-ishikawa#:~:text=El%20diagrama%20de%20Ishikawa%20puede,giro%20y%20alcanzar%20las%20metas.>
- Rolcar. (2021). *Nuestras marcas.* <https://www.rolcar.com.mx/productos-y-servicios/>
- Rolcar. (2021). <https://www.rolcar.com.mx/nosotros/>
- Torrey. (2023). *Bascula de recibo para mostrador.* <https://torrey.net/productos/bascula-de-recibo-eqb>