



Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica



Dirección General de Educación Superior Tecnológica



Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez

Residencia Profesional

Desarrollo de un Plan Logístico para el Aprovechamiento de los Productos Terminados en el Almacén de la empresa TRW REMSA

INGENIERÍA INDUSTRIAL

Residente:

Alan Omar Gallegos Carballo

Asesor:

M.C. Sabino Velázquez Trujillo

Asesor Externo:

Ing. Alfonso López Roldan

Revisor:

Dr. Ing. Elías Neftalí Escobar Gómez

Número de control

06270094

Tuxtla Gutiérrez Chiapas, Agosto del 2010



Revestimientos Especiales de México S.A. de C.V.

R.F.C. REM981123896

Av. Texas No. 120 Colonia Parque Industrial Ciénaga de Flores, **Teléfono:** 81 500 99 01

Fax: 5000 99 10, C. P. 6550050

Monterrey, Nuevo León a 28 de junio del 2010.

**INSTITUTO TECNOLÓGICO
DE TUXTLA GUTIÉRREZ
GESTION TECNOLÓGICA Y VINCULACIÓN
PRESENTE.**

**AT'N: MC ROBERTO CARLOS GARCIA GOMEZ
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE GESTION
TECNOLOGICA Y VINCULACION.**

Por medio del presente hago constar que el C. ALAN OMAR GALLEGOS CARBALLO, con el número de control 06270094 de la carrera de INGENIERIA INDUSTRIAL ha sido LIBERADO en la empresa donde realizo su proyecto de Residencia Profesional con el nombre de "Desarrollo de Plan Logístico para el Aprovechamiento de Productos Terminados en el Almacén de la empresa TRW REMSA" cubriendo un total de 690 horas.

ATENTAMENTE

C.P. Orlando cruz
Director administrativo



Índice

Introducción	1
1. Planteamiento del problema	3
1.1 Antecedentes del problema	5
1.2 Definición del Problema	6
1.3 Objetivos del Proyecto	7
1.3.1 Objetivo General	7
1.3.2 Objetivos Específicos	7
1.4 Justificación del Proyecto	7
1.5 Delimitación	8
2. Descripción de la Empresa de Revestimientos Especiales	10
2.1. Características de la Empresa y Área en el que se Desarrolló	11
2.1.1 Características de la Empresa	11
2.1.2 Área en la que se Desarrolló el Proyecto	11
2.2 Historia de la Empresa	12
2.3 Misión de la Empresa	13
2.4 Visión de la Empresa	13
2.5 Objetivo de la Empresa	14
2.6 Compromiso	14

2.7 Valores de la Empresa	15
2.8 El Trabajador	15
2.9 Integridad	15
2.10 Política de Calidad	16
2.11 Organigrama General de la empresa	17
2.12 Proceso y Mapas de Áreas de la Empresa	19
2.12.1 Diagrama de Flujo General de Sub-Proceso	19
2.12.2 Área de Materia Prima de Materiales y Granalla	19
2.12.3 Área de Producto Terminado	23
2.12.4 Área de Mezclas	25
2.12.5 Área de Preformado	27
2.12.6 Área de Prensas	28
2.12.7 Área del Horno de Curado	30
2.12.8 Área de Mecanizado	32
2.12.9 Área de Pintura y Radiales	34
2.12.10 Área de Estuchado	38
3. Fundamento Teórico	40
3.1. La Logística Inversa	41
3.1.1 Breve Historia de la Disciplina llamada Logística	43
3.1.2 Concepto de Logística	44
3.1.3 Productos Fuerza de Uso	44
3.1.4 Logística Inversa Pasos a Seguir	45
3.1.5 Ventajas y Desventajas de la Logística Inversa	46
3.2 Estudio de Referencias	48
3.3 La Pastilla de Freno	50
3.3.1 Tipos de Pastillas de Freno	51
3.3.2 La Calidad de las Pastillas	53

3.3.3 Historia de las Pastillas de Freno	56
3.3.4 Composición de las Pastillas de Freno	61
3.3.5 Fabricación de la Pastilla de Freno	63
3.3.6 Características de las Pastillas de Freno	70
4. Análisis del Problema y Diferentes Propuestas de Solución	75
4.1 Análisis del Problema	77
4.2 Propuestas de Mejora	81
5. Plan Logístico a Implementar	87
5.1 Fases del Plan Logístico Propuesto	88
6 Implementación del Plan Logístico y Descripción de Procedimientos	91
6.1 Propuesta de Implementación de Plan Logístico	92
6.2 Procedimientos y Descripción de Actividades Realizadas	93
6.3 Actividades a Realizar y Seguimiento	94
7. Resultados Obtenidos	109
7.1 Estudio de Referencias y Resultados	110
7.2 Ranking de Ventas	113
7.3 Destrucción de Obsoletos	120
7.4 Análisis de la Situación Actual FODA	124
7.4.1 Ambiente Interno	126
7.4.1.1 Fortalezas de la Institución	126
7.4.1.2 Debilidades de la Institución	126
7.4.2 Ambiente Externo	127
7.4.2.1 Oportunidades de la Institución	127
7.4.2.2 Amenazas de la Institución	128

8. Conclusiones y Recomendaciones	129
8.1 Conclusiones	130
8.2 Recomendaciones	131
Fuentes de Información	132

Listado de Figuras

Figura 1.1 Almacén Neutro	6
Figura 2.1 Organigrama de la Empresa	17
Figura 2.1 Organigrama de la Empresa (Continuación)	18
Figura 2.3 Diagrama de Flujos de Sub-proceso	20
Figura 2.4 Granalladora	21
Figura 2.5 Croquis de Área de Almacenamiento de M.P y Granallado	22
Figura 2.6 Almacén de Producto Terminado	23
Figura 2.7 Croquis de Área de Almacén de Producto Terminado	24
Figura 2.8 Almacén de Empaques	25
Figura 2.9 Croquis del Área de Mezclas	26
Figura 2.10 Croquis del Área de Preformado	27
Figura 2.11 Prensa en Funcionamiento	28
Figura 2.12 Croquis del Área de Prensas	29
Figura 2.13 Horno de Curado	30
Figura 2.14 Croquis de Área de Curado	31
Figura 2.15 Pastilla después de pasar por Mecanizado (Ranura y Chaflán)	32
Figura 2.16 Pastilla mecanizada	32
Figura 2.17 Croquis del Área de Mecanizado	33
Figura 2.18 Maquina de Pintura Anti-corrosión	34
Figura 2.19 Pastillas Pintadas	34
Figura 2.20 Croquis de Área de Pintura (continua)	35
Figura 2.21 Aplicación de Laminas Anti-ruido	36
Figura 2.22 Croquis de Área de Radiales	37
Figura 2.23 Área de Estuchado	38
Figura 2.24 Plastificado	38
Figura 2.25 Croquis del Área de Estuchado	39

Figura 3.1 Pastilla de Freno Remsa	51
Figura 3.2 Pastilla Metálica C.18	52
Figura 3.3 Pastilla Orgánica C.41	53
Figura 3.4 Pastilla Defectuosa	54
Figura 3.5 Pastillas Obsoletas	56
Figura 3.6 Composicion del Material de Fricción	63
Figura 3.7 Mezcla de Preformado	64
Figura 3.8 Maquina de Prensado	65
Figura 3.9 Horno Curado	66
Figura3.10 Maquina de Escorchado	67
Figura 3.11 Maquina de Mecanizado	68
Figura 3.12 Radiales	69
Figura 3.13 Marcado y Área de Estuchado	69
Figura 3.14 Pastilla de Freno	70
Figura 3.15 Soporte de Pastilla de Freno	72
Figura 3.16 Lamina Anti ruido	73
Figura 3.17 Pastilla con Muelles	74
Figura 4.1 Stock de Producto Terminado	78
Figura 4.2 Stock de Producto Terminado (Tarimas)	79
Figura 4.3 Pastillas Obsoletas	81
Figura 4.4 Códigos de Ubicación	82
Figura 4.5 Anaquel de Almacén	83
Figura 4.6 Etiqueta Descriptiva	83
Figura 4.7 Pastillas de Freno REMSA	85
Figura 4.8 Pastillas Plastificadas.	86
Figura 5.1 Diagrama de Flujo del Plan Logístico	90
Figura 6.1 Reconocimiento de ROM	94
Figura 6.2 Identificación de los juegos y referencias de Pastillas	96

Figura 6.3 Pastillas que necesitan Retrabajo	99
Figura 6.4 Retrabajo de Pastillas	99
Figura 6.5 Tarimas de Pastillas Obsoletas	101
Figura 6.6 Llenado de Tarimas	101
Figura 6.7 Pastillas Obsoletas para retrabajo	103
Figura 6.8 Tarima de Pastillas Obsoletas a Destruir	105
Figura 6.9 Puertas de entrega de chatarra	106
Figura 7.1 Retrabajo de Pastilla	112
Figura 7.2 Área de Colocación de Productos Obsoletos	113
Figura 7.3 Esquema De Comportamiento de Venta Anual (una referencia)	118
Figura 7.4 Análisis de Tendencia Periodo Julio 09 – Abril 10	119
Figura 7.5 Pastillas Obsoletas	120
Figura 7.6 Tarimas de Pastillas Obsoletas	121
Figura 7.7 Tarimas de Productos Obsoletos	121
Figura 7.8 Separación de Pastillas Obsoletas	122
Figura 7.9 Tarimas de Pastillas Obsoletas	122
Figura 7.10 Pastillas de Freno Oxidadas	123

Lista de Tablas

Tabla 4.1. Tabla de Reporte de Condiciones de almacenamiento.	84
Tabla 6.1 procedimientos y Descripción de Actividades Realizadas	93
Tabla 6.2 Descripción de Actividad No.1	95
Tabla 6.3 Descripción de Actividad No. 2	97
Tabla 6.4 Descripción de Actividades No. 3	100
Tabla 6.5 Descripción de Actividad No. 4	102
Tabla 6.6 Descripción de Actividad No. 5	104
Tabla 6.7 Descripción de Actividades No. 6	106
Tabla 6.8 Descripción de Actividad no. 7	108
Tabla 7.1. Estudio de Referencias	111
Tabla 7.2 Ranking de Ventas	115

INTRODUCCIÓN

En toda empresa la gestión es un proceso muy particular consistente en las actividades de planeación, organización, ejecución y control, desempeñadas para determinar y alcanzar los objetivos señalados.

Remsa es una empresa líder en el Aftermarket de la fabricación y diseño de materiales de fricción (pastillas de freno), comprometida con sus clientes y siempre manteniendo sus estándares de calidad y manufactura en los más altos niveles, comprometiéndose así con sus clientes y nunca dejando de lado el respeto hacia el medio ambiente.

Una buena distribución, un medido control, un meticuloso análisis y un buen reaprovechamiento de recursos, siempre son factor clave para tener un almacén o stock en las más óptimas condiciones, la gestión de almacenes para una empresa es importante por ser el lugar donde se manipula, guarda y conserva el producto antes de su embarque o venta.

El movimiento de productos terminados cobra mayor importancia en el almacén. Ya que cualquier defecto en su presentación inmediatamente es rechazado.

Así mismo en todo almacén o stock, se tiene que realizar un control de las existencias que se poseen, como por ejemplo: cantidad, calidad, clasificación, adecuada rotación, cliente, destino, etc.

Y por último, el almacenamiento propiamente dicho debe ser el más adecuado para realizar una rápida identificación y colocación del producto contando siempre con los medios de almacenamiento y de información más modernos.

Por este motivo resulta importante que el almacenamiento, el control y el manejo de tan importantes elementos vayan al nivel de la tecnología.

Capítulo 1

Planteamiento del Problema

El quehacer analítico no solo consiste en la comprensión de los aspectos de la realidad existente, sino también en la identificación de las fuerzas sociales y las relaciones que están detrás de la experiencia humana.

El almacenamiento, utilización y aprovechamiento de los productos y componentes en una empresa, siempre ha sido factor clave para asegurar una retribución constante de utilidades y ventas para cualquier empresa.

El criterio de verdad no se desprende de un procedimiento técnico, sino de discusiones cuidadosas sobre informaciones y experiencias específicas. La buena redistribución de componentes y la organización pree-vista pueden ser factores que coadyuven al buen manejo y flujo de un almacén.

En la empresa REMSA Revestimientos Especiales de México TRW¹ se han detectado excedentes de Stock (inventario) en el almacén de producto terminado, componentes o juegos de pastillas de freno que se han mantenido estáticas en un tiempo de 12 meses como mínimo o más, atribuyendo así las diferentes causantes del problema, en los cuales destaca, las diferentes transformaciones estructurales de Stock que ha habido, y el cambio de referencias en relación a los diferentes clientes que satisface.

Los factores y estructuras del sistema organizacional de un almacén siempre son de gran importancia a la hora de determinar la buena retroalimentación y flujo de este.

¹ TRW: Thompson Ramo Wooldridge Inc.

1.1 Antecedentes del Problema

Con más de 30 años de historia, REMSA es hoy una compañía líder en la fabricación de componentes de freno para la industria del Automóvil. Una historia de continuo crecimiento y desarrollo tecnológico han situado hoy a la compañía en el liderazgo del Aftermarket internacional, contando con una posición muy consolidada, y disponiendo de los medios tecnológicos más avanzados de la industria de la fricción exigidos por los fabricantes de vehículos puestos a disposición exclusiva del mercado independiente.

Anteriormente Remsa manejaba varios tipos de stock (inventarios) de productos terminados, es decir, cada uno de los diferentes clientes que tenía su stock dedicado, y aparte había un stock neutro mucho más pequeño, el cual era para la venta abierta.

Ahora esa estructuración cambio, Remsa aunque sigue contando con los Stock Neutro y Stock “Dedicado”, el neutro es el de mayor importancia y más grande dentro de la empresa, ya que la empresa se enfoca más ahora en la venta al público en general, y el stock dedicado únicamente para los clientes de compra continúa.

Las razones básicas por las que se cambio la estructura fueron: por una mejor organización y aprovechamiento de espacios en almacén, un mayor control de los juegos de pastillas, la eliminación de excedentes en un Stock de cliente en específico, y la obsolescencia de productos y juegos de pastillas.

Otra razón probable por la que se decidió optar por unificar los Stocks de las diferentes referencias de clientes, fue porque en ocasiones un pedido de un cliente

exigía cierto tipo de pastilla que no se encontraba en su stock, pero que ese mismo tipo de pastilla se encontraba en excedente en el stock de otro cliente diferente; esta fue una de las causas más fuertes por las que se optó por reestructurar los stocks.

Pero al parecer aun se encuentran una gran cantidad de excedentes o componentes que se encuentra almacenados en el nuevo Stock y que pueden llegar a reaprovecharse dependiendo de su composición, antes de su desecho inminente.

1.2 Definición del Problema

Debido a un deficiente sistema de planeación de la producción REMSA tiene un exceso de productos terminados en el almacén, que se pueden convertir en productos excedentes u obsoletos (véase **Figura 1.1**), considerándose éstos como desperdicios.



Figura 1.1 Almacén Neutro
(Fuente: Recopilación de Información)

1.3 Objetivos del Proyecto

1.3.1 Objetivo General

Reutilizar excedentes, obsoletos en el almacén de producto terminado, delimitando primeramente el total de excedentes en “stock”, para saber si son los óptimos para su reaprovechamiento, optimizando el almacén y delimitando los obsoletos.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar los productos excedentes en el almacén
- Analizar el catálogo de pastillas de clientes
- Realizar un estudio de “Rankings” de ventas de Producto Terminado
- Realizar un estudio de referencias y composiciones de las diferentes pastillas que son consideradas productos excedentes
- Optimizar y reaprovechar los productos excedentes en stock
- Aprovechar o desechar componentes obsoletos

1.4 Justificación del Proyecto

Las distintas problemáticas que se pueden encontrar en el almacén de producto terminado repercuten en la empresa, y significan un gasto para la misma,

ya que todo el producto o componente estático en el Stock significan dinero parado, quitan espacio, tiempo y son productos que pueden llegar a reutilizarse, en lugar de ser simplemente desechados.

El proyecto que se plantea tiene como finalidad mejorar estos números estáticos, determinando la cantidad de excedentes e intentar reducirlos, delimitando cuales son estos, para después observar y analizar las composiciones de las diferentes pastillas, y así poder reaprovechar los componentes, significando para la empresa una retribución de sus gastos y un ahorro en cuanto a dinero en productos terminados.

Con el proyecto se pretende alcanzar la mayor cantidad de ahorro en cuanto a juegos de pastillas y componentes que sean catalogados como obsoletos, que al final pasan a ser dinero y un activo muy importante para la empresa.

Con la aplicación del proyecto se pretende lograr que Remsa cuente con un sistema logístico mucho más completo, evitando la generación de materiales excedentes en la empresa, reduciendo el índice de obsoletos y mejorando su cadena de suministros.

1.5 Delimitación

El proyecto se realiza en el almacén de “Producto Terminado” de la empresa “Revestimientos Especiales de México” S.A., ubicada en Avenida Texas No. 120, Parque Industrial Nacional Ciénagas de Flores Monterrey, Nuevo León.

El proyecto de residencia profesional se elabora en el periodo Enero a Junio del año 2010, cubriendo un tiempo de 690 horas.

Todo proyecto está sujeto a limitantes u obstáculos que se dan respecto a la confidencialidad de la empresa en sus métodos y procesos, ya que al ser una empresa internacional, tiene estándares, metodologías y modelos implementados, y frente a esto es difícil realizar cambios totales, además, en algunos casos es poca la información que la empresa presta debido a sus normas, para la elaboración del proyecto.

Capítulo 2

Descripción de la Empresa REMSA

En el Capítulo siguiente conoceremos los procesos, áreas, historia, políticas, etc. de la empresa dándonos una perspectiva mejor del contexto general de la empresa; factor clave en la solución del problema.

2.1 Características de la Empresa y Área en el que se Desarrolló el Proyecto

2.1.1 Características de la Empresa

Remsa es una potente organización industrial que produce más de 100 millones de componentes al año, un importante soporte financiero que asegura una contante inversión en mejora de procesos e investigación y una gran flexibilidad para adaptarse a la demanda del mercado rápidamente hacen de Remsa una programa ganador en el mundo de los componentes de freno.

2.1.2 Área en el que se Desarrolló el Proyecto

El área de Almacén de producto Terminado (Stock) está dividido por dos tipos de Inventario: el Stock Neutro y un Stock Dedicado.

Como se explicó en el planteamiento del problema, el Stock Neutro es aquel en el que se mezclan las distintas referencias y familias de juegos de pastillas para ser vendidos a los diferentes clientes en el Aftermarket, es decir, un stock común en el que se colocarán los diferentes pedidos de los clientes que la empresa maneja, y el **Stock Dedicado** es el inventario en el que se almacenarán los juegos de pastillas o componentes que pertenezcan a un solo cliente.

El almacén producto terminado cuenta con todas las medidas de seguridad e higiene según la norma, cuenta con:

- señalamientos
- zonas de delimitación de áreas de precaución
- hidrantes
- salidas de emergencia
- oficinas operativas
- altura libre a más de 10 mts. en almacén
- Pisos pulidos de alta resistencia
- Andenes guía
- Iluminación Flexible y ubicación
- Alarmas de emergencias
- Sanitarios
- Elevador para transportar producto terminado

2.2 Historia de la Empresa

Con más de 30 años de historia, REMSA es hoy una compañía líder en la fabricación de componentes de freno para la industria del auto móvil; Remsa cuenta con un número de nueve plantas de producción en Europa y América para satisfacer la creciente demanda del mercado independiente (Aftermarket).

Remsa nace en 1970 en Pamplona, España como una fábrica manufacturera de Pastillas de Freno, fundada por tres empresarios

independientes, y para 1999 se inaugura REMSA en Monterrey (México) , la cual tiene como función principal la fabricación y venta de pastillas para frenos de discos automotriz, las cuales son dirigidas tanto para el mercado de exportación, como para el nacional, colocando a REMSA como una de las principales compañías líderes en el mercado con una aceptación por parte de los clientes.

2.3 Misión de la Empresa

La misión de la Empresa es aportar soluciones en el campo de los materiales de fricción, mediante una orientación al cliente basada en:

- **Innovar en el diseño**, incorporando los requisitos del cliente y recogiendo las necesidades del mercado para garantizar un producto de absoluta seguridad y el más alto confort.
- **Fabricar la gama más extensa** de aplicaciones disponible en el mercado, siendo pioneros en los nuevos lanzamientos.
- **Ofrecer el mejor servicio**, el más rápido y la mejor atención.

2.4 Visión de la Empresa

Somos una de las empresas **líderes mundiales** en el diseño y la fabricación de materiales de fricción, en continuo crecimiento y ofreciendo al mercado la mejor relación calidad/precio posible “**Best value for Money**”

2.5 Objetivo de la Empresa

El objetivo de REMSA es establecer los lineamientos del Sistema de Administración de Calidad de REMSA, SRL. De C.V., en cumplimiento con los requisitos de la norma ISO 9001:2008, además de hacer referencia a los documentos en los que se menciona la información más a detalle de la forma en que se lleva a cabo el Sistema de Administración de Calidad (SAC).

2.6 Compromiso

Para alcanzar los objetivos de esta política, la dirección de la empresa se compromete a:

- Mantener un sistema de gestión de la calidad práctico, ágil, flexible y participativo, que cumpla los requisitos de la norma ISO TS 16949 e integre las mejores prácticas de gestión.
- Dar a conocer esta política a todo el personal con objeto de conseguir la identificación y el compromiso de todos los trabajadores.
- Establecer objetivos a todos los niveles de la organización y aportar los recursos necesarios para poder cumplirlos.
- Gestionar por procesos, establecer indicaciones para medir el desempeño y orientarlos a mejorar la eficacia y la eficiencia del sistema.
- Revisar periódicamente la política, los objetivos y el sistema de gestión.
- Planificar, hacer, verificar y actuar como principal metodología para prevenir antes de detectar.

2.7 Valores de la Empresa

Para Remsa la satisfacción del cliente es esencial. Remsa entrega un valor superior a sus clientes a través de la calidad, confianza y tecnología, Remsa crece y prospera sirviendo a las necesidades de sus clientes, mejor que sus competidores, mientras efectivamente controlan sus costos y presupuestos.

2.8 El Trabajador

Los hombres y las mujeres de TRW Automotive Remsa hacen el éxito posible, ellos encorajan el involucramiento y premiamos la contribución de cada empleado; Remsa valora la comunicación abierta y honesta, con el objetivo de crear un ambiente laboral donde cada empleado pueda compartir un sentido de propiedad para el éxito de TRW Automotive; la empresa provee iguales oportunidades en prácticas de empleo y promoción.

2.9 Integridad

Remsa ejerce intereses comerciales en todo el mundo de una manera socialmente responsable; conduce sus negocios de acuerdo con los más altos patrones de conducta ética y legal, Remsa encoraja a cada empleado de TRW Automotive a participar y sustentar actividades comunitarias.

2.10 Política de Calidad

La dirección de la Empresa dirige su esfuerzo a la mejora de la aceptación de los productos en el mercado, para alcanzar mayores ventas y aumentar los beneficios. La mejora se basa en los dos aspectos siguientes.

Mejorar el producto:

- Innovando en el desarrollo de nuevos materiales de fricción.
- Dando prioridad a la prevención de defectos, a la reducción de variabilidad y a la minimización del desperdicio durante la fabricación.
- Ofreciendo la gama más completa de aplicación del mercado, garantizado una absoluta seguridad y el más alto confort.

Mejorar el proceso productivo introduciendo nuevas tecnologías:

- Aumentando la capacidad de producción adaptándola al crecimiento.
- Utilizando la tecnología disponible para mejorar la calidad del producto.
- Estableciendo el equilibrio entre la flexibilidad y productividad, reduciendo costes.
- Disminuyendo los riesgos y traduciendo la emisión de contaminantes al medio ambiente y el consumo de materiales y energía.

Mantener un equipo formado, estructurado y funcional con sentido de la responsabilidad y debidamente cualificado para la consecución de los objetivos, Remsa busca la mejora de la satisfacción hacia su desarrollo, ofreciendo la mejor atención, el mejor servicio y el más rápido.

2.11 Organigrama General de la Empresa

Las organizaciones son entes complejos que requieren un ordenamiento jerárquico que especifique la función que cada uno debe ejecutar en la empresa por ello la funcionalidad de esta recae en la buena estructuración del organigrama, el cual indica la línea de responsabilidad y de autoridad así como también los canales de comunicación y supervisión que acoplan las diversas partes, así es como Remsa maneja su estructura jerárquica (véase **Figura 2.1**).

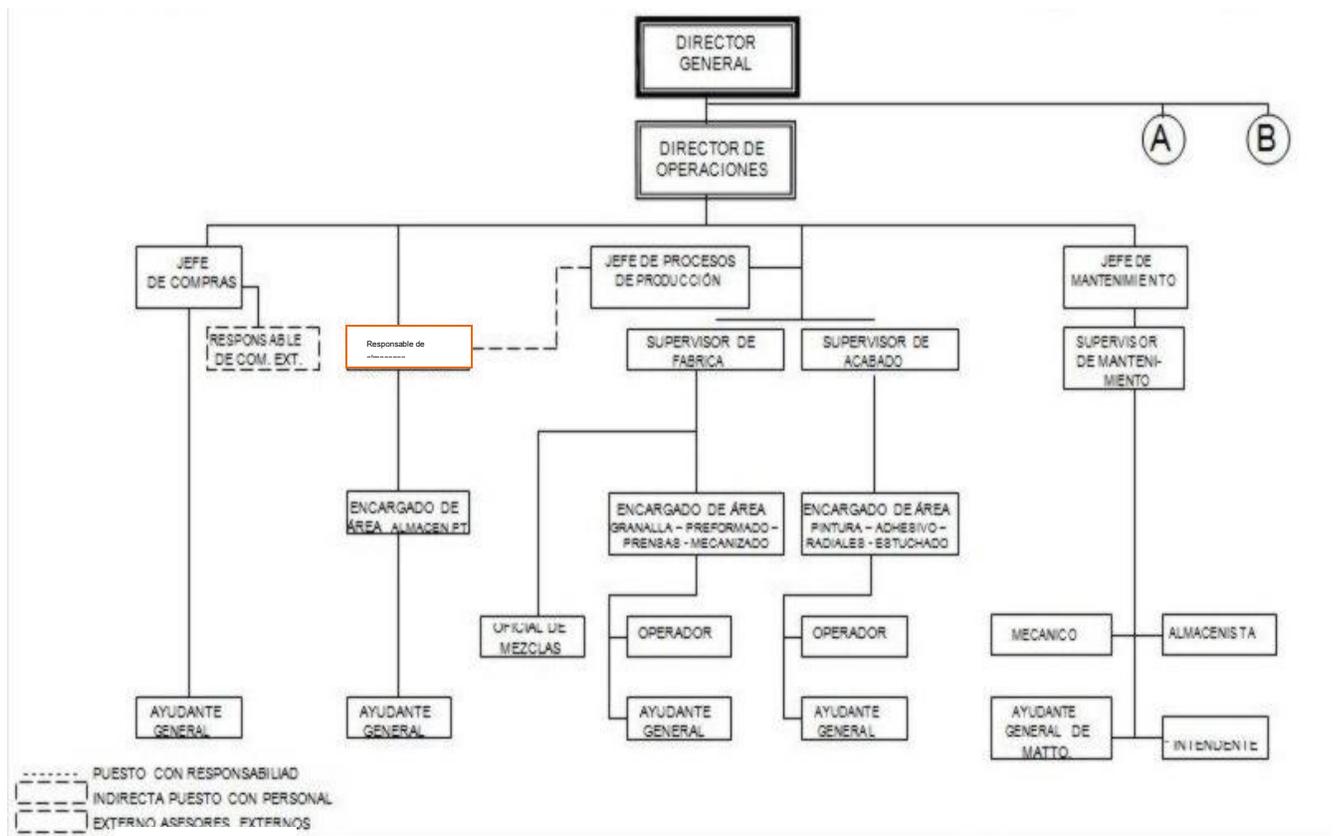


Figura 2.1 Organigrama de la Empresa
(Fuente: Recopilación de Información)

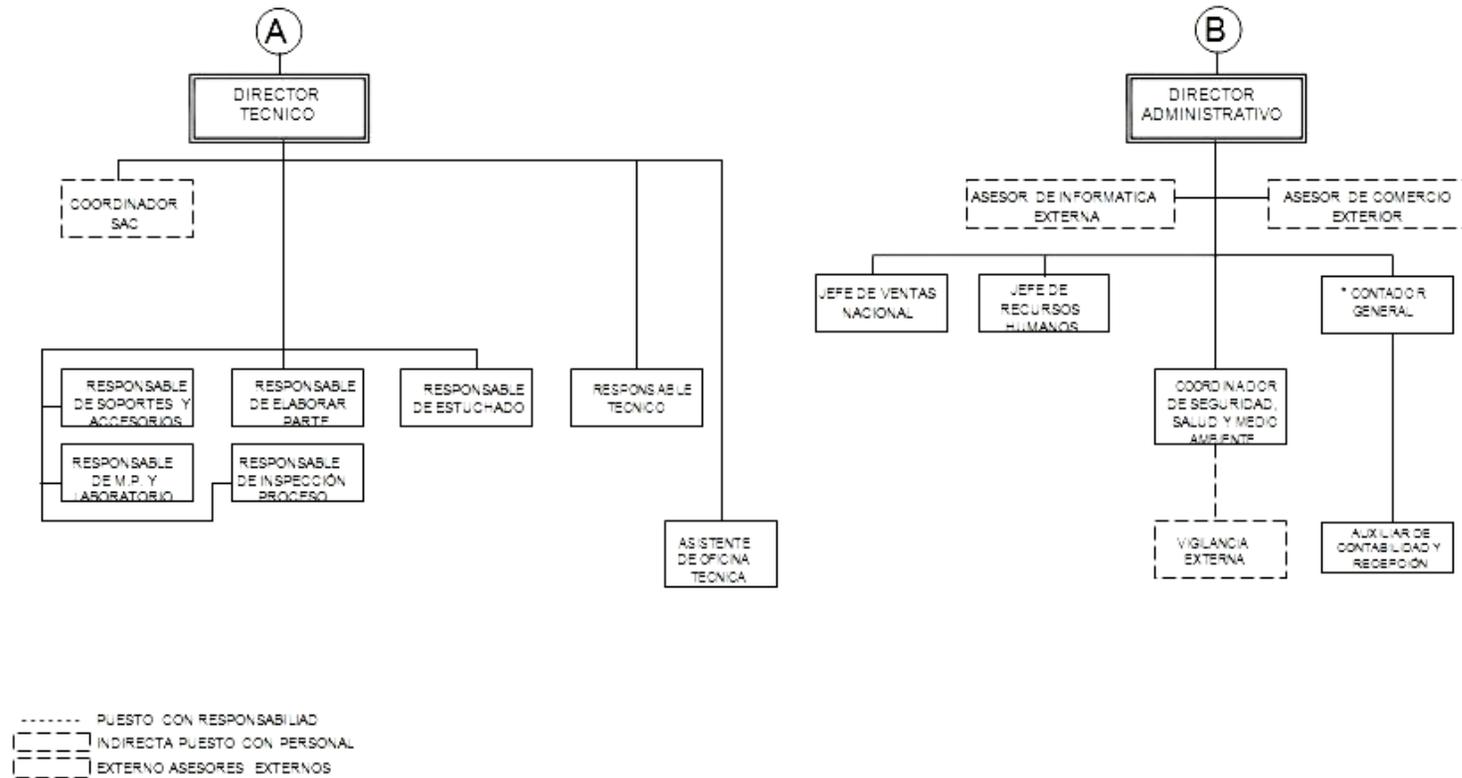


Figura 2.1 Organigrama de la Empresa (Continuación)
 (Fuente: Recopilación de Información)

2.12 Proceso y Croquis de Áreas de la Empresa

Remsa está subdividida por diferentes departamentos, los cuales mantienen un enfoque eficiente, productivo, y con una alta organización para con las demás áreas de la empresa, cada una especializada en su función sin dejar de lado el papel de las demás, y de esta forma mantener una comunicación y producción altamente eficaz y productiva.

2.12.1 Diagrama de Flujo General de Sub-Proceso

El proceso abarca desde la recepción de los soportes, pasa por los diferentes controles de calidad, hasta las etapas finales de pintura, codificación y estuchado (véase **Figura 2.3**).

2.12.2 Área de Materia Prima de Materiales y Granalla

En esta área de la empresa se almacena la materia prima de materiales (soportes y materias primas químicas), así como también se lleva a cabo el granallado (Ver **Figura 2.4 y 2.5**) y la aplicación de pegamento.

El granallado es un tratamiento de limpieza superficial por impacto (Viruta de Acero) con el cual se puede lograr un acabado superficial y simultáneamente una correcta terminación superficial.

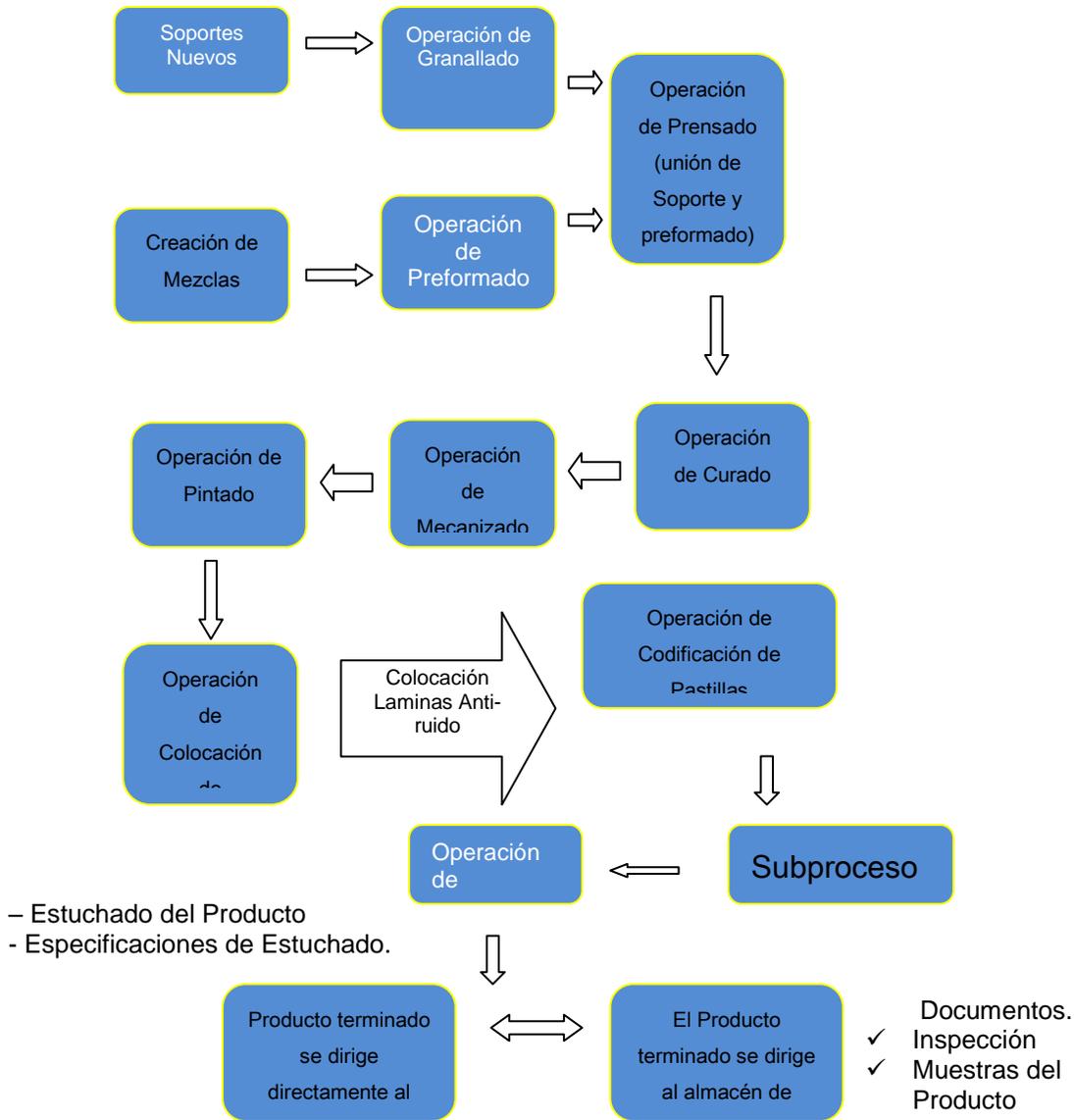


Figura 2.3 Diagrama de Flujo de Sub-proceso

El granallado consiste en la proyección de partículas sólidas abrasivas (granalla), que al impactar a gran velocidad con la pieza tratada produce la eliminación de los contaminantes de la superficie, en esta área también se aplica la pintura a la placa de acero para continuar con el proceso de elaboración de la pastilla.



Figura 2.4 Granalladora

(Fuente: Recopilación de Información)

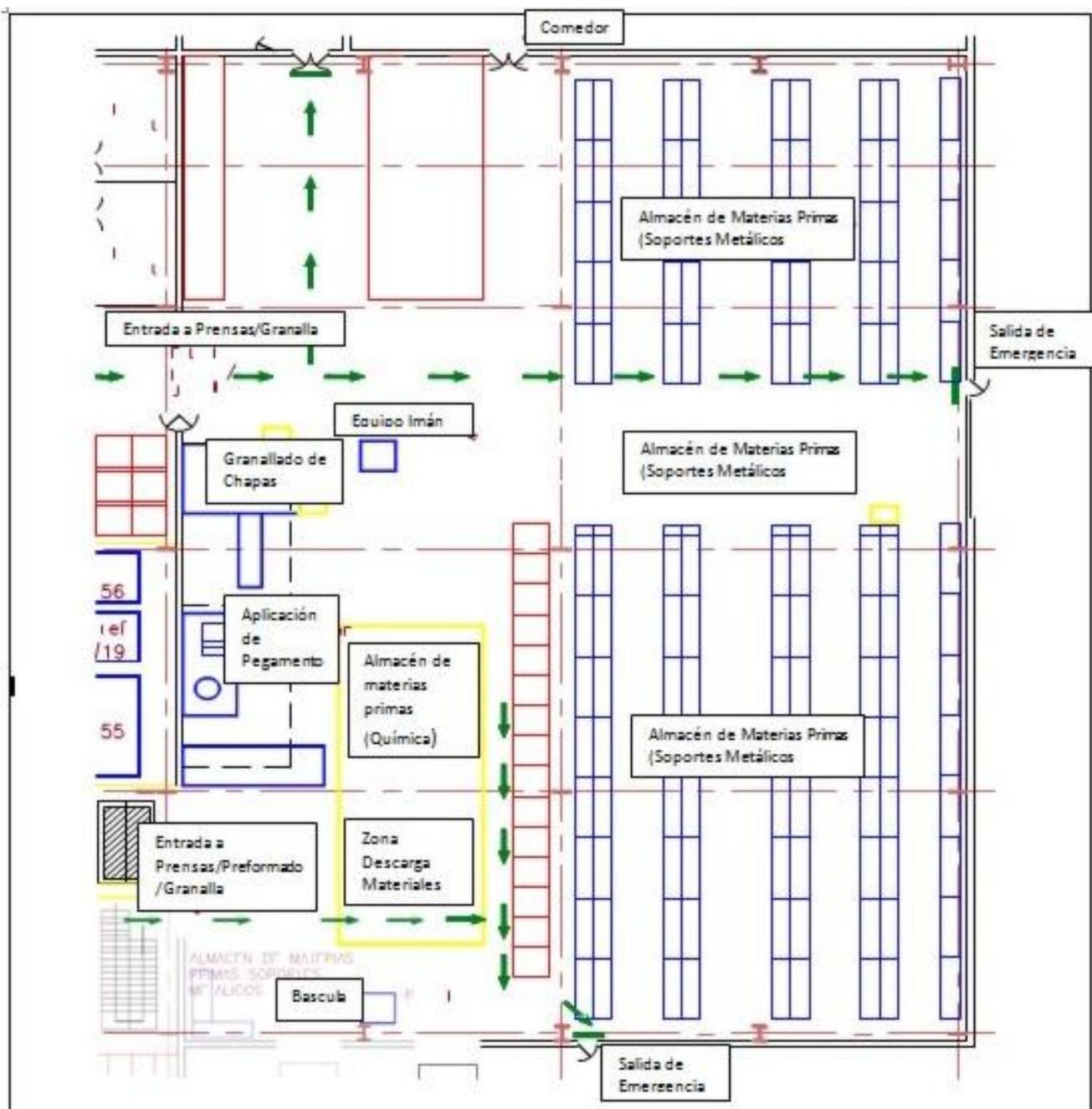


Figura 2.5 Croquis de área de almacenamiento de Materia Prima y Granallado
(Fuente: Recopilación de Información)

2.12.3 Área de Producto Terminado

El almacén de Producto Terminado (Ver **Figura 2.6** y **2.7**) cuenta con diferentes stocks de almacenamiento, según la finalidad del juego en cuestión, hay un área para el stock “neutro” sin un cliente en específico, y el stock “dedicado” que son para clientes frecuentes de Remsa.



Figura 2.6 Almacén de Producto Terminado
(Fuente: Recopilación de Información)

En esta área también está el almacén de empaques (ver **Figura 2.8**) y el proceso de estuchado de los productos terminados; todos y cada uno de las sub-áreas tiene un riguroso control de calidad, para asegurar el buen estado de los juegos de pastillas, su correcto empaque y ubicación.

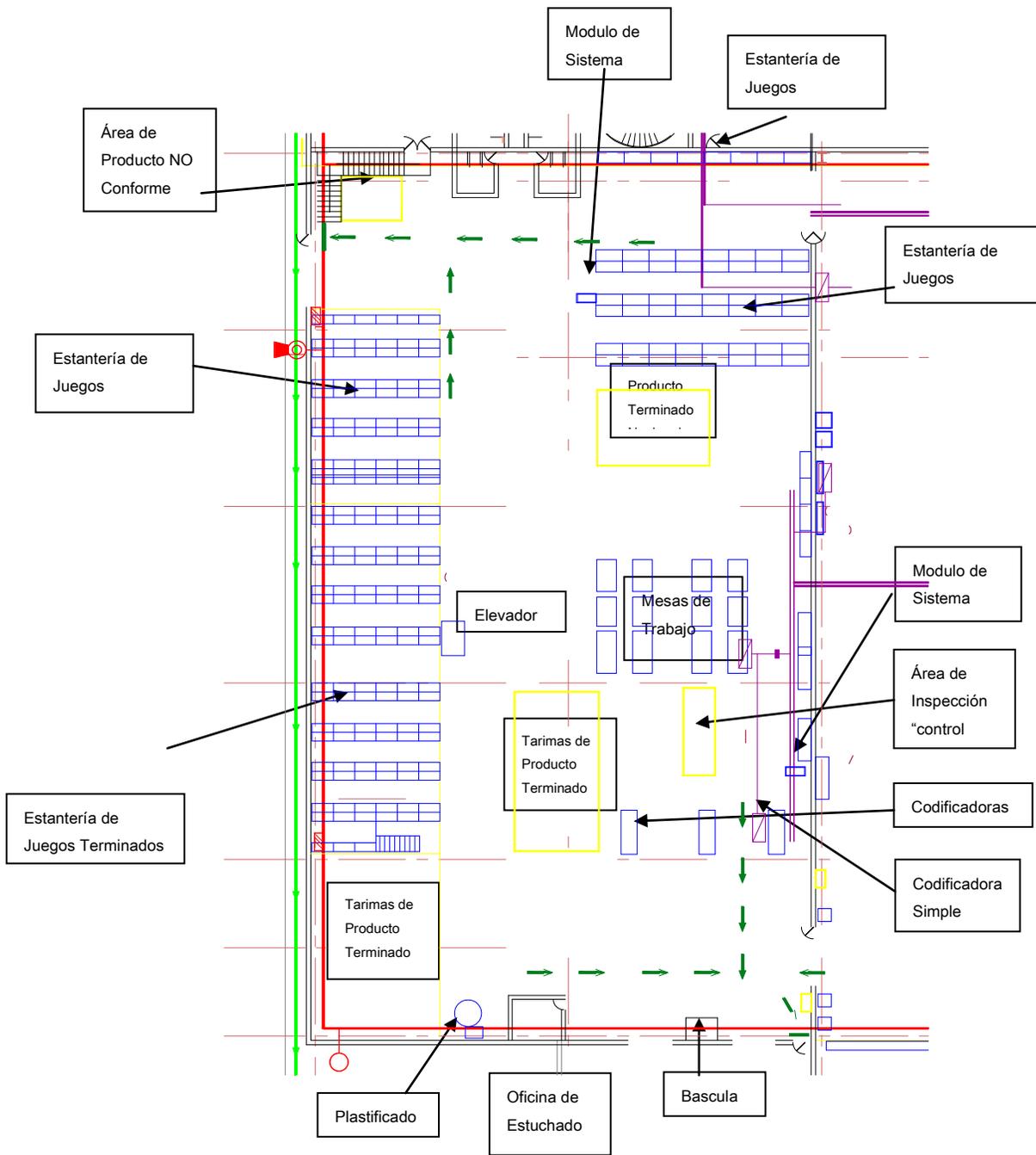


Figura 2.7 Croquis de área de almacén de Producto Terminado

(Fuente: Recopilación de Información)



Figura 2.8 Almacén de Empaques

(Fuente: Recopilación de Información)

2.12.4 Área de Mezclas

El área de mezclas es uno de los procesos más dedicados en la producción de una pastilla, la mezcla de materiales y su ciclo de prensado (que veremos más adelante), van dirigidos a obtener un material capaz de mantener un coeficiente de fricción estable, en todo rango de temperaturas y presiones, haciéndolo a la vez de una manera confortable, silenciosa, y con una buena vida útil.

Siempre bajo un estricto control de calidad, los cuales no solo tienen como meta la búsqueda del desempeño del material de fricción, sino también la persecución de un material respetuoso con el medio ambiente y la salud.

En pocas palabras la mezcla del material de fricción, es un matiz del proceso de muy alta importancia para un buen desempeño de la pastilla de freno (véase **Figura 2.9**).

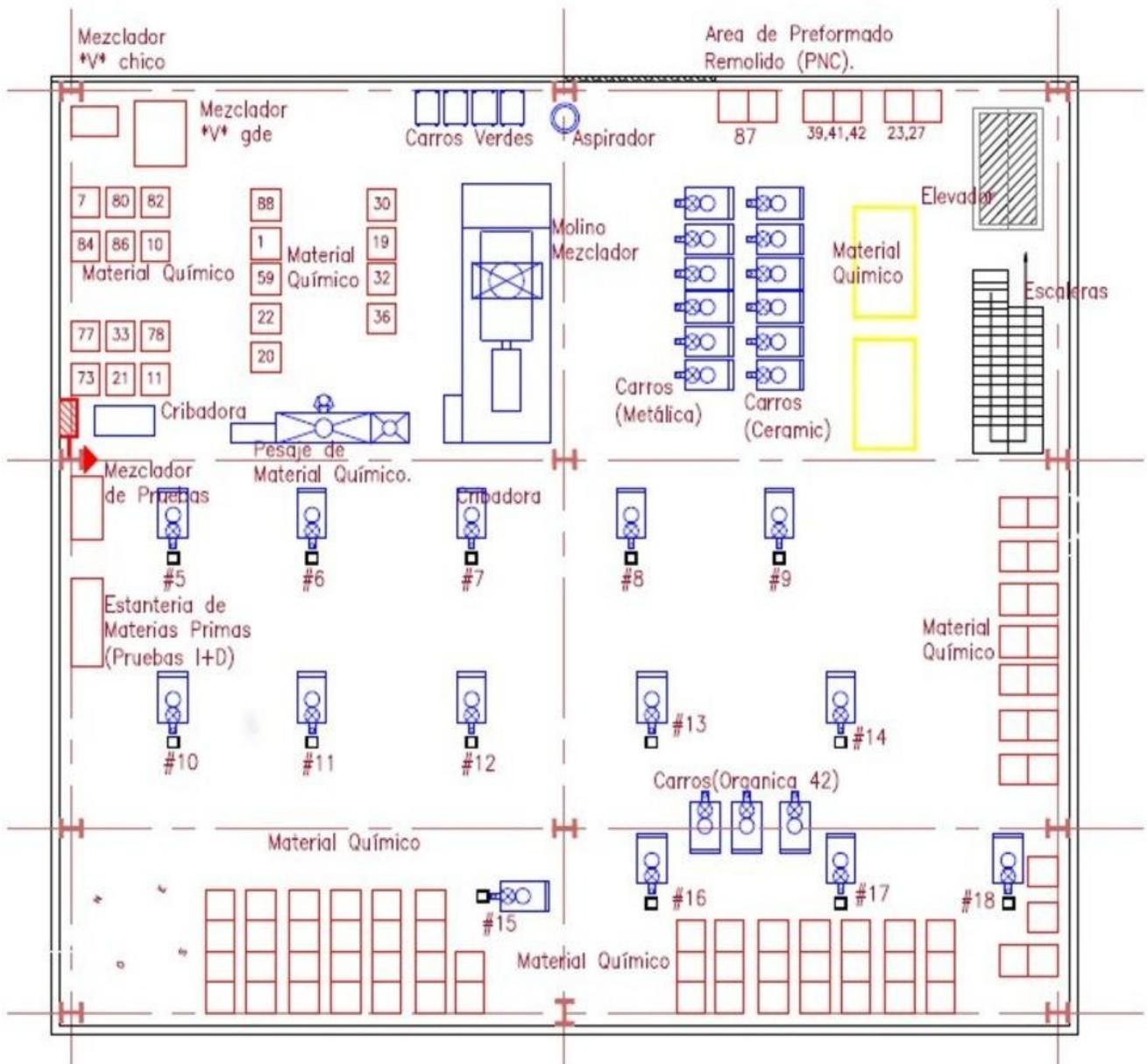


Figura 2.9 Croquis del Área de mezclas
(Fuente: Recopilación de Información)

2.12.5 Área de Preformado

En esta parte de proceso, se da forma a la mezcla del material de fricción de preforma, a base de compresión de esta manera acoplar la mezcla a la forma de la placa metálica o soporte (véase **Figura 2.10**).

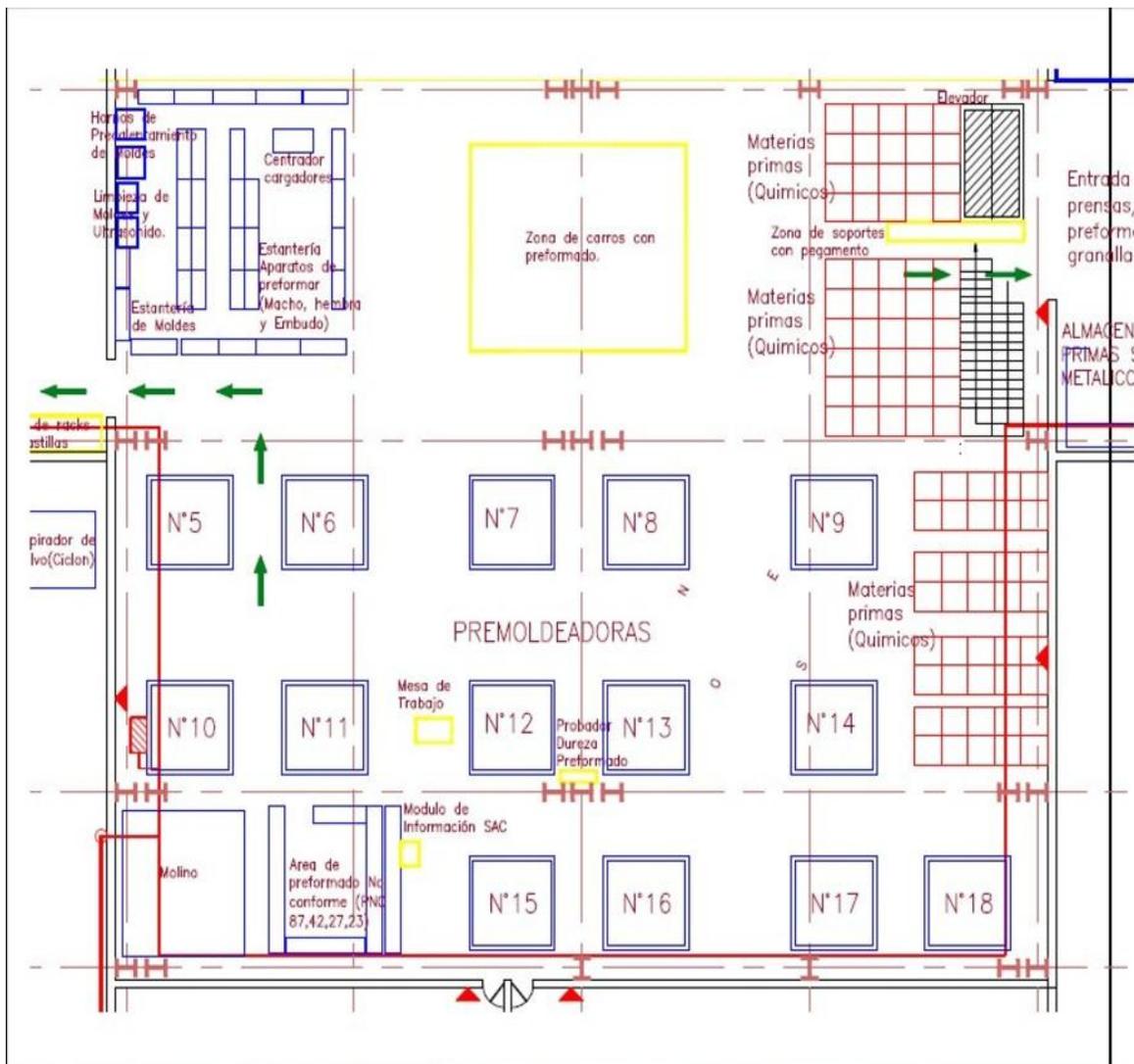


Figura 2.10 Croquis del Área de Preformado
(Fuente: Recopilación de Información)

2.12.6 Área de Prensas

Más del 90% de la producción de Remsa se realiza en Prensas automáticas (véase **Figura 2.11**) con una presión de 120 toneladas, controladas por operarios capacitados, en las que los ciclos de presión y tiempo son monitoreados con meticulosidad.



Figura 2.11 Prensa en Funcionamiento
(Fuente: Recopilación de Información)

El prensado consiste en adherir o “prensar” el preformado al soporte de la pastilla, adhiriéndolo a base de calor y compresión, este proceso garantiza la uniformidad, porosidad y densidad del Material (ver **Figura 2.12**).

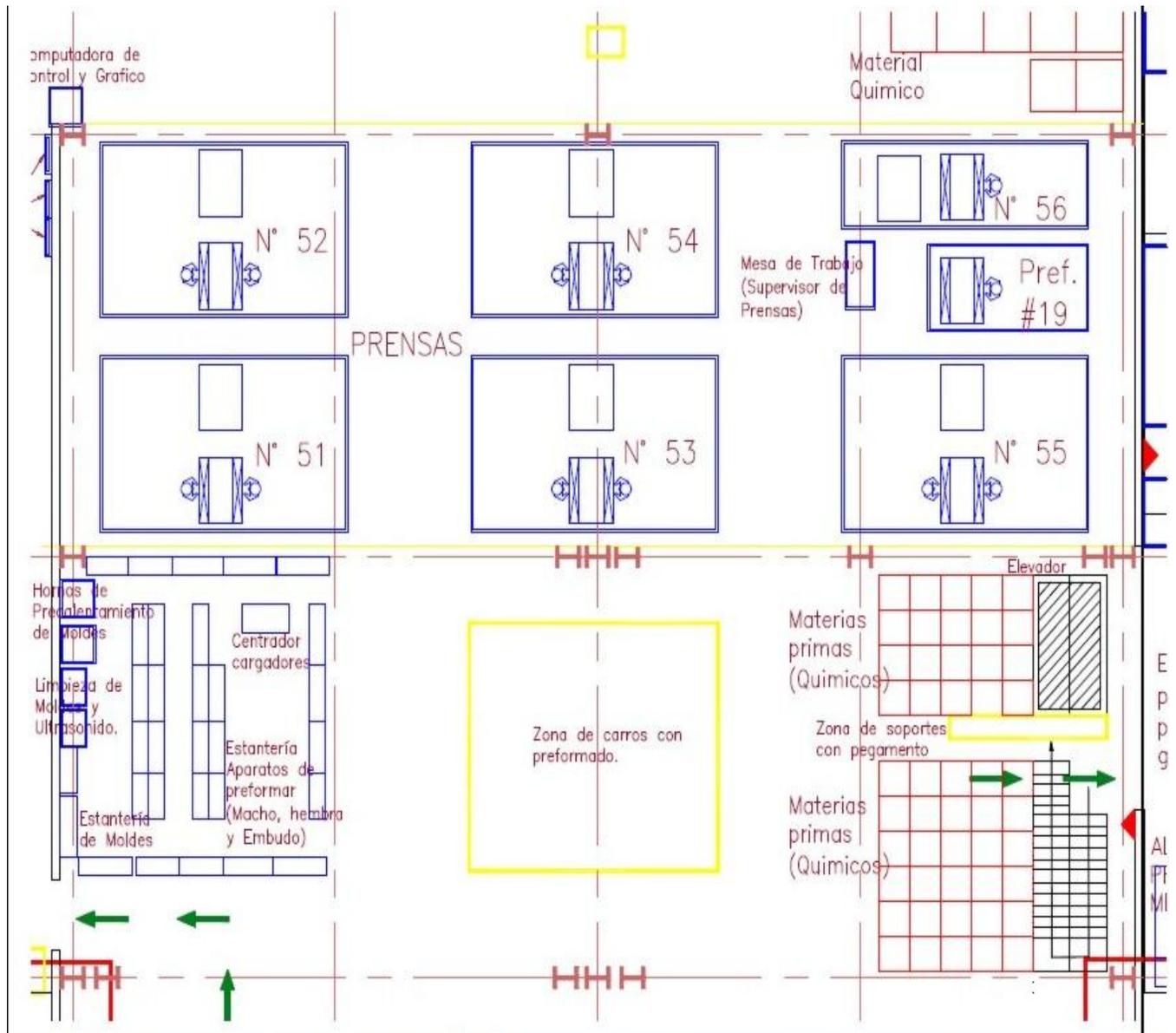


Figura 2.12 Croquis del Área de Prensas
(Fuente: Recopilación de Información)

2.12.7 Área del Horno de Curado

La curación se realiza una vez que la pastilla y el preformado fueron prensados y pegados, este proceso se realiza en hornos continuos en los que se somete a la pastilla entre 7 y 10 hrs, a diferentes temperaturas desde la temperatura ambiente hasta más de 200° (ver **Figura 2.13**).

Al terminar tal proceso, todo se inspecciona, para de esta manera comprobar la ausencia de grietas y desperfectos en la superficie (ver **Figura 2.14**).



Figura 2.13 Horno de Curado
(Fuente: Recopilación de Información)

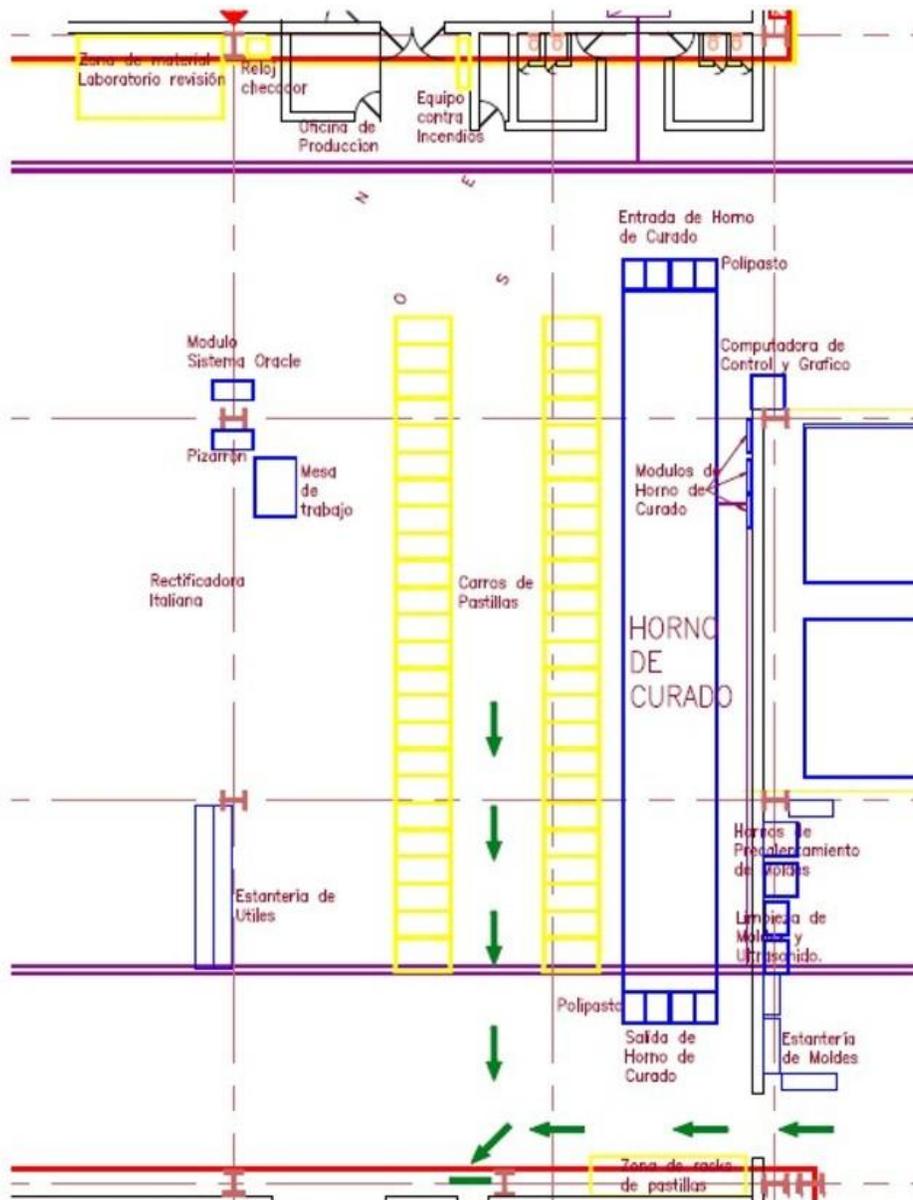


Figura 2.14 Croquis de Área de Curado
(Fuente: Recopilación de Información)

2.12.8 Área de Mecanizado

En el área de mecanizado se le dan los acabados a la pastilla, se eliminan impurezas después de la fase de curado, y se le realizan chaflanes, ranuras, etc. (ver **Figura 2.15**).



Figura 2.15 Pastilla después de pasar por Mecanizado (Ranura y Chaflán)
(Fuente: Recopilación de Información)

Esta parte del proceso es en donde la pieza en sí, es decir la pastilla, adopta su forma final, antes de pasar a ser pintada, codificada y estuchada (ver **Figura 2.16** y **2.17**).



Figura 2.16 Pastilla mecanizada
(Fuente: Recopilación de Información)

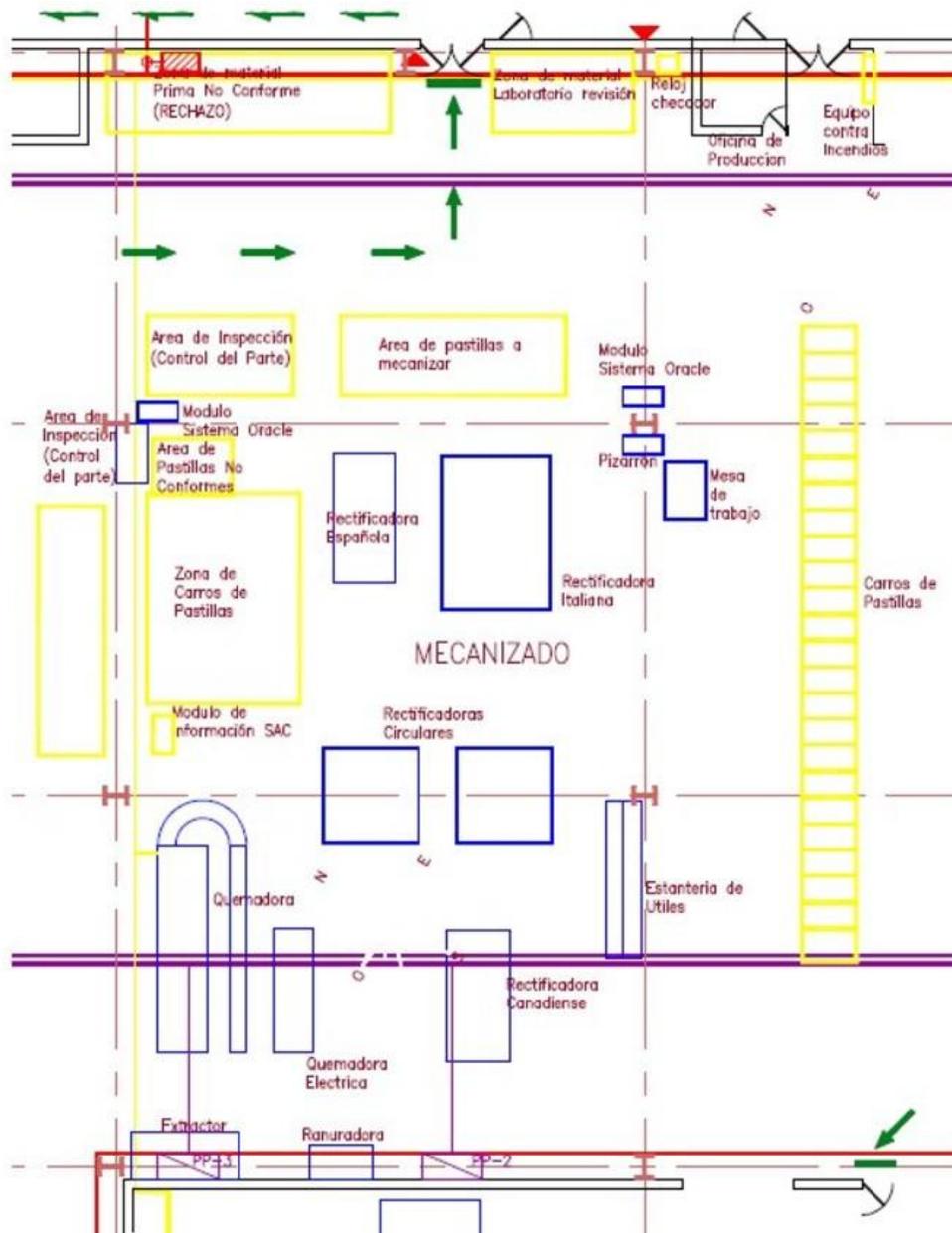


Figura 2.17 Croquis del Área de Mecanizado
(Fuente: Recopilación de Información)

2.12.9 Área de Pintura y Radiales

En esta parte del proceso se aplica la pintura anticorrosión a las pastillas (ver **Figura 2.18**), esta fase y su posterior secado evitan la aparición de óxidos e impurezas en la pastilla (ver **Figura 2.19**), aportando una optima terminación del producto, antes de la posterior colocación de accesorios y lamina anti-ruido (ver **Figura 2.20**).



Figura 2.18 Maquina de Pintura Anti-corrosión
(Fuente: Recopilación de Información)



Figura 2.19 Pastillas Pintadas
(Fuente: Recopilación de Información)

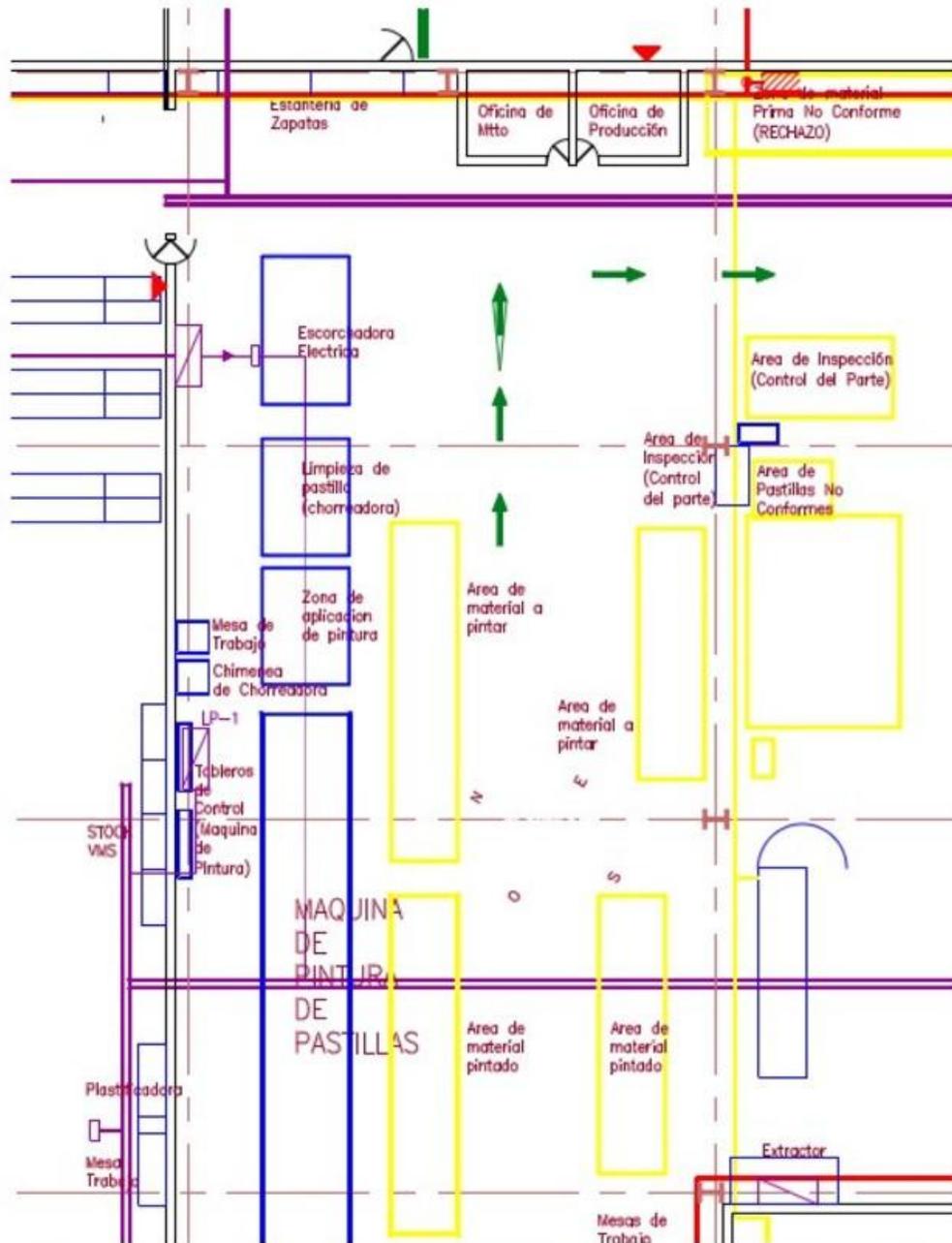


Figura 2.20 Croquis de Área de Pintura (continua)

(Fuente: Recopilación de Información)

La aplicación de accesorios en Remsa es considerado como uno de los valores agregados (ver **Figura 2.21**), dentro de la empresa; en esta etapa del proceso se coloca a la pastilla, (si el pedido lo requiere), laminas anti-ruido, muelles de sujeción, visores, y todos los accesorios que correspondan (ver **Figura 2.22**).



Figura 2.21 Aplicación de Laminas Anti-ruido
(Fuente: Recopilación de Información)

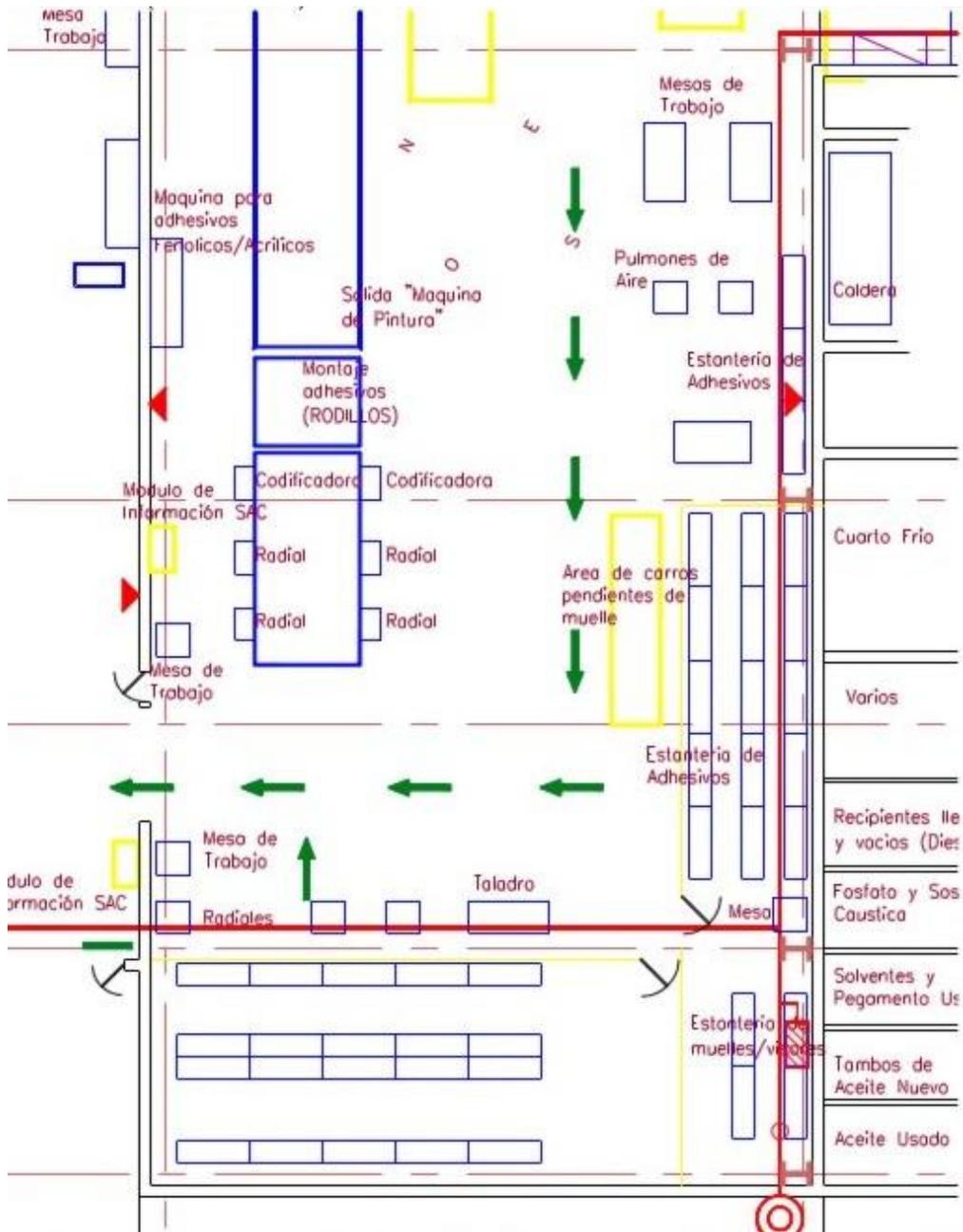


Figura 2.22 Croquis de Área de Radiales
(Fuente: Recopilación de Información)

2.12.10 Área de Estuchado

Por último está el área de empackado o estuchado de las pastillas (ver **Figura 2.23** y **2.24**), área donde se arman los juegos y se examinan mediante otro control de calidad y así verificar si cumple con los estándares, para después ser es trasladado a la zona de stocks o a la zona de embarques (ver **Figura 2.25**).

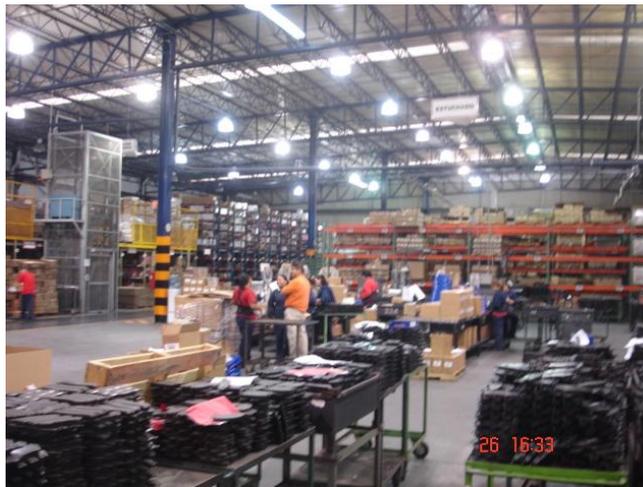


Figura 2.23 Área de Estuchado
(Fuente: Recopilación de Información)



Figura 2.24 Plastificado
(Fuente: Recopilación de Información)

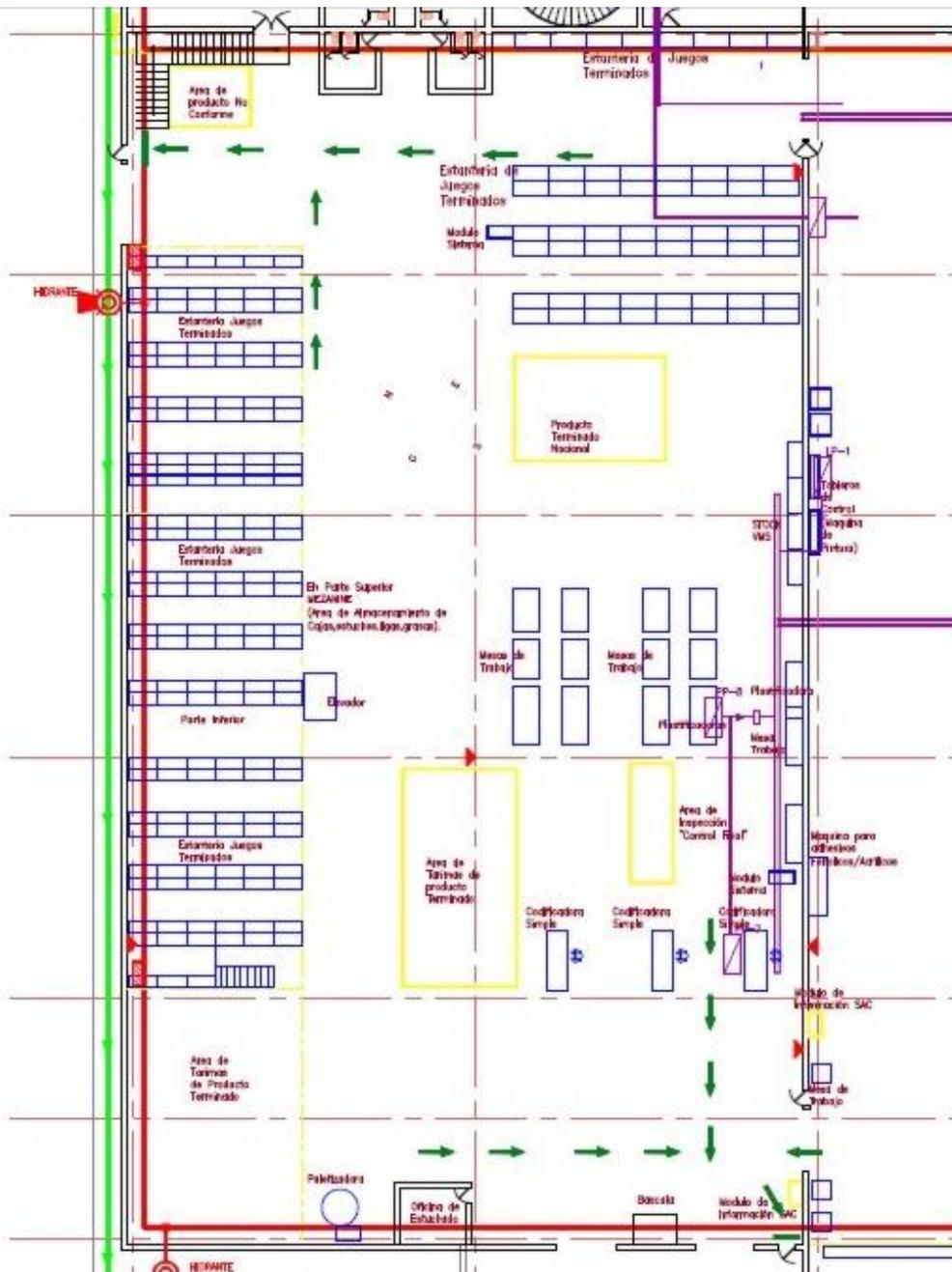


Figura 2.25 Croquis del Área de Estuchado
(Fuente: Recopilación de Información)

Capítulo 3

FUNDAMENTO TEÓRICO

En el presente capítulo se describe el fundamento teórico del plan a implementar “Logística Inversa”, y se mostrará cuales son los pasos a seguir al implementar un plan de este tipo, después se describen los problemas inherentes asociados con este tema, se describirán los puntos esenciales al desarrollar un plan logístico, y algunas herramientas que se pueden utilizar con la Logística Inversa.

Se explican también las definiciones utilizadas en el estudio de referencias y la composición de las pastillas de freno, como enriquecimiento general del tema.

3.1 La Logística Inversa

Long (2007) dice que la Logística es hacer que las cosas lleguen a donde necesitan estar.

No se puede definir logística sin entrar un poco en debate. La logística es definida por el *Council of Logistics Management* (CLM) como “esa parte del proceso de la cadena de abastecimiento que planea, implementa y controla eficientemente el flujo y almacenamiento de bienes, servicios e información relacionada, desde el punto de origen hasta el consumo, para así satisfacer las necesidades del cliente”.¹

La Logística Inversa en cambio es el proceso de proyectar, implementar y controlar un flujo de materia prima, inventario en proceso, productos terminados e

¹ P.4

información relacionada desde el punto de consumo hasta el punto de origen de una forma eficiente y lo más económica posible con el propósito de recuperar su valor o el de la propia devolución.

La logística es un concepto muy amplio y es por esto que enumerar los aspectos más relevantes muchas veces es una tarea muy complicada, de todas formas se hará hincapié en una de las formas de logística más utilizadas; la logística inversa, ante todo, haciendo un repaso general del concepto de logística, que la misma involucra la gestión de abastecimiento comenzando por los productores hasta desembocar en el consumidor final.

Los empresarios deben estar atentos a todos aquellos factores que aseguren la presencia de los productos necesarios en los almacenes y al estar tan ocupados en esta tarea no se detienen a observar la contrapartida de la situación.

Aquí es donde se hace presente la logística inversa, la misma consiste en recuperar los productos o sus envases de manera sistemática para que puedan ser re-utilizados, de esta forma se genera un valor adicional a la cadena productiva.

La logística inversa no es sólo un método de optimización de la materia prima, sino también, una ayuda al medioambiente; por ejemplo en el caso del plástico, éste se emplea para producir envases cuya resistencia a los impactos es más que considerable y además de tener diversas aplicaciones (aguas, aceites, gaseosas, cosméticos, etc.), no contamina ya que su reciclaje no emana gases tóxicos.

La logística inversa es sinónimo de “reutilización”, aquí es donde se incluye a los envases o productos reciclables; este proceso logístico brinda tres ventajas

significativas que pueden enumerarse en: beneficios económicos, marco legal y conciencia social, los primeros aseguran que reciclar disminuye el costo de materias primas cuando se generan los bienes; el marco legal establece la intervención del estado para proteger el medioambiente y al mismo tiempo la salud de los ciudadanos.

Por último se plantea la conciencia social, aquí, al utilizar la logística inversa en la fabricación de productos, se está fomentando a que los mismos se consideren como “amigables” para el medioambiente, en pocas palabras se puede decir por el concepto de logística de forma más breve y concisa, que la misma es el proceso de recolección de los bienes desde su destino con el objetivo de poder volver a utilizarlo; en este proceso, las actividades de re-adaptación y re-fabricación se toman muy en cuenta.

La logística inversa también hace alusión a todos aquellos productos que fueron devueltos por daños, inventario temporal, recuperación, anulación, reabastecimiento o excesos en la producción.

3.1.1 Breve historia de la Disciplina llamada Logística

Según menciona el autor Carranza Torres (2005), en la actualidad del término Logística es muy amplio, derivado del griego *logos*, cálculo o pensamiento, se ha aplicado como instrumento de apoyo histórico a las operaciones de las fuerzas militares del mundo, hasta su reconocimiento más acabado como herramienta estratégica militar de primer orden de la guerra contra Irak.

Entre otros campos del conocimiento humano, como el del desarrollo y el manejo de sistemas aeronáuticos – vinculado también en sus orígenes con la fuerza aérea-, el perfeccionamiento de la llamada *logística de Ingeniería* ha brindado pautas de trabajo creciente adoptadas por el sector empresarial (Carranza Torres, 2005).²

3.1.2 Concepto de Logística

Es el proceso de planificación, desarrollo y control eficiente del flujo de materiales, productos e información desde el lugar de origen hasta el de consumo de manera que se satisfagan las necesidades del consumidor, recuperando el residuo obtenido y administrándolo de modo que sea posible su reintroducción en la cadena de suministro, obteniendo un valor agregado y/o consiguiendo una adecuada eliminación del mismo.

3.1.3 Productos Fuera de Uso

Se pueden establecer dos tipos de bienes que fluyen en forma inversa: los deseados y los no deseados, los no deseados incluyen todo los artículos que tienen el flujo inverso por razones desconocidas, pero usualmente a causa de insatisfacción del consumidor, y su llegada no es predecible, ya que la empresa supone que está entregando el mejor producto al cliente sin saber, en realidad, que es lo que este está recibiendo.

² P.4

Los artículos deseados son producto de acuerdos postventa en el consumidor, brindándole a este algunas ventajas usualmente de intercambio, reemplazo o, en algunas ocasiones, de compra.

3.1.4 Logística Inversa Pasos a Seguir

La Logística Inversa tiene diferentes pasos a seguir los cuales serán explicados a continuación:

1. En primera instancia, el proceso de Logística Inversa comienza con realizar un reconocimiento de la situación; fase en la cual se hace oficial el hecho de que se tienen productos que podrían ser obsoletos.
2. A continuación se lleva a cabo una recuperación o distribución inversa del artículo en cuestión, trasladándolo físicamente a un lugar donde la empresa pueda disponer de él sin implicar que se tome acción alguna con respecto a estos.
3. Una vez se tienen el "ítem" o producto en cuestión, se puede proceder a su revisión, y así tomar la decisión adecuada acerca de lo que se va a hacer con él. En esta fase cabe considerar los factores clasificación y consolidación, de forma que se facilite la ejecución de estas actividades por medio de la disminución del número de destinos de la mercancía y la reunión de los productos para buscar el mejor destino.
4. Después pasamos a la fase de decisión entre las cuales se mencionan: re-fabricación, renovación, reutilización, reciclaje, eliminación y reingeniería.

Las actividades de Logística Inversa deber comenzar desde la etapa de diseño del producto, la “reducción de recursos” debe ser el objetivo esencial de cualquier programa que pretenda hacer funcionar efectivamente actividades de Logística Inversa.

La segunda opción que se debe considerar es la reutilización de los artículos en cuestión, seguida, en su orden, por el reciclaje, sin ser estas mutuamente excluyentes entre sí, o con respecto a otras opciones, como última elección se debe considerar el desecho del producto del cual todavía se puede sacar algún provecho; por ejemplo, aquellos de los cuales es posible recuperar algunas formas de energía.

Los beneficios que se pueden obtener de un bien que proviene de las manos del cliente no solo son materiales otros aspectos que se deben tener en cuenta incluyen la información, vinculación con el cliente y, consecuentemente, la creación de una relación de confianza.

3.1.5 Ventajas y Desventajas de la Logística Inversa

Algunas de las ventajas o beneficios potenciales de la implementación de un programa de Logística Inversa se mencionan a continuación:

- Disminución de la “sorpresa” o incertidumbre de la llegada de productos fuera de uso.
- Reaprovechamiento de algunos materiales.
- Posibilidad de la empresa de abarcar otros mercados.

- Mayor confianza en el cliente al momento de tomar la decisión de compra.
- Mejora considerable de la imagen de la empresa ante los consumidores.
- Obtención de información de retroalimentación acerca del producto.

En lugar de mencionar los siguientes puntos como desventajas, se han denominado puntos “críticos” o posibles dificultades:

- Se requiere la realización de estudios previos para el establecimiento de políticas de decisión en el tema.
- No se trata solo de una simple manipulación del producto.
- Todos los departamentos de la empresa están relacionados con las actividades que se pretendan implementar de Logística Inversa.
- Las entradas a un proceso de Logística Inversa son “impredecibles”.
- Las inspecciones debe ser realizadas en cada producto de forma individual y minuciosa.
- La nueva cadena “inversa” incluye un número de procesos inexistentes en logística directa.
- Se debe decidir si la empresa debe realizar las distintas actividades con sus propios recursos o si, por el contrario, requería los servicios de un operador especializado.
- Las devoluciones en pequeñas cantidades tienden a representar mayores costos al integrarlos al sistema.

En todo caso, lo positivo y lo negativo de un programa de logística Inversa implementado en una empresa dependerá de la naturaleza de este de la forma como se aplique, por lo que los factores mencionados anteriormente pueden fácilmente no aplicar a todos los casos.

3.2 Estudio de Referencias

Un estudio de referencias es una herramienta para determinar la cantidad en stock de productos, en un ciclo de tiempo determinado, es una herramienta excelente para tener un control exacto de los diferentes tipos o familias de producto terminado que se tiene en la empresa.

En el estudio de referencias realizado se tomaron diferentes puntos en cuenta, los cuales son los siguientes:

- **Código**

Es un código propiamente de la empresa para determinar y controlar los diferentes juegos de pastillas.

- **REMSA**

El REMSA es un código alternativo con el que la empresa controla en su **totalidad**, los diferentes juegos de pastillas, su familia, variabilidad, calidad, etc., es como el sello personal de cada pastilla de fricción, según para que auto se podría utilizar, entre otras cosas.

- **Familia**

La familia, es el código que determina como es la pastilla, así como sus especificaciones.

- **Calidad**

Determina con que calidad cuenta la pastilla de fricción, calidades que fueron explicadas en puntos anteriores.

- **Cantidad**

Número de juegos de pastillas existentes en almacén o stock.

- **Venta Anual**

El concepto de venta anual, se refiere al total de juegos de pastillas vendidos en el transcurso del año, lo cual es un excelente medidor de situación actual de la empresa.

- **Composición**

Es la composición de las pastillas, de juego, es decir, su calidad, la cantidad de accesorios que esta lleva, si es que lleva, muelles, láminas anti-ruído, grosor de la pastilla etc. Esta es la parte de donde nos basaremos y observaremos para saber si la pastilla puede ser reutilizada o reaprovechada.

- **Fábrica Actual**

Es la ubicación actual de dicha pastilla, existen distintas referencias de fábrica, ya que el juego puede ser de Remsa of América, Remsa of Spain, o Remsa of México.

- **Fábrica Futura**

Es el destino de dichos juegos, es decir, si permanecerá en la fábrica donde se encuentra, o si los juegos serán trasladados a alguna otra sucursal de

REMSA.

- **Sobre-stock**

Número de juegos excedentes.

- **Acción**

Que es lo que se hará con los juegos en cuestión, si se enviaran a otra empresa, se re trabajaran o se tomaran como obsoletos, ocasionando su destrucción inminente.

- **Catálogo**

La casilla de “catálogo” indica a que stock pertenecen los juegos, si es al stock neutro o al stock dedicado.

3.3 La Pastilla de Freno

Remsa cuenta con 10 fábricas alrededor del mundo, utiliza una inversión del 25% de los beneficios y utilidades en I+D (Investigación y Desarrollo), por lo tanto Remsa es un fabricante líder de materiales de fricción del Aftermarket; siempre invirtiendo e investigando en el campo de los materiales de fricción, creando pastillas de freno de alta calidad, y resistencia (ver **Figura 3.1**).

Remsa fabrica mucho tipos de pastillas de freno, las cuales están separadas por familias, dependiendo de sus variantes, referencias y composiciones; de sus características y calidad.

Esto significa que la cantidad de variables, de combinaciones y por ende de

pastillas es enorme, entiendo así, que Remsa satisface una enorme parte del campo competitivo de las pastillas de fricción, creando de esta forma un muy enriquecido catalogo de clientes.



Figura 3.1 Pastilla de Freno Remsa
(Fuente: Recopilación de Información)

3.3.1 Tipos de Pastillas de Freno

Existen muchos tipos de pastillas de freno dependiendo de su composición y calidad; la calidad tiene un valor de mayor a menor según su enumeración, es decir, de las calidades existentes 18, 20, 14, 41,27; la calidad más alta es la 41 y

la más baja la 18. Las cuáles son las siguientes:

- **Pastilla Metálica** (calidad 20 /18): En calidad 18 no cuenta con adhesivo ni ningún valor agregado, por otra parte la calidad 20 cuenta con el adhesivo (ver **Figura 3.2**).



Figura 3.2 Pastilla Metálica C.18

(Fuente: Recopilación de Información)

- **Pastilla Orgánica** (Calidad 41/14): La pastilla orgánica es la de mas tal calidad, cuando es calidad 14, la pastilla no fue quemada y no cuenta con la lamina anti-ruido (adhesivo), en contraste las calidad 41 es la misma pastilla, pero fue quemada y trae lamina anti-ruido junto con los demás accesorios, según diga el pedido (ver **Figura 3.3**).



Figura 3.3 Pastilla Orgánica C.41
(Fuente: Recopilación de Información)

- **Pastilla de Cerámica** (calidad 27): La pastilla de cerámica es un poco menos popular que las otras pastillas, y se maneja dentro de la calidad 27, quemada y con adhesivo.

3.3.2 La Calidad de las Pastillas

Hay muchos posibles defectos de las pastillas al momento de estuchar, es por este motivo que Remsa mantiene muchos puntos de control de calidad durante todo el proceso de las pastillas (véase **Figuras 3.4** y **3.5**).



Figura 3.4 Pastilla Defectuosa
(Fuente: Recopilación de Información)

Los diferentes defectos que el producto terminado puede tener son los siguientes:

- **Sobrada:** Es aquel defecto que se presenta en las pastillas prensadas en el cual se muestra excesiva cantidad de material preformado en la superficie del soporte.
- **Grietas:** Es aquel defecto que se presenta en las pastillas prensadas en el cual se observan aberturas o hendiduras en el material de Fricción.
- **Fisuras:** Es una grieta entre el soporte y en la materia de fricción.
- **Falta de Adherencia:** Es aquel defecto que se presenta entre el soporte y el material de fricción que se muestra no nido correctamente entre ambos.
- **Falta de llenado en Soporte:** Es aquel defecto que representa a los agujeros del soporte o en la superficie del material de fricción, el cual se muestra no completo en su figura geométrica.

- **Desconchado:** Es aquel defecto que se muestra en la superficie del material de fricción en el cual se observa una serie de baches y bordes en dicha superficie.
- **Mal prensado:** Es aquel defecto que se muestra en las pastillas, el cual se observa que en algunos casos es una deformación del material de soporte y/o del propio material de fricción.
- **Ampolladas:** defecto que se muestra en la superficie del material de fricción, el cual se observa como bordes o en forma de ampolla.
- **Accesorios mal colocados:** Es aquel defecto que se presenta cuando un muelle, un avisador, o un remache se coloca en una posición incorrecta, según el dibujo de la pastilla.
- **Pintura NO aceptable:** Es aquel defecto que se presenta en la pastilla cuando la pintura es porosa, muy brillantes, con burbujas, entro otros.
- **Oxidación:** Es aquel defecto que se presenta en el material de fricción de la propia pastilla.
- **Marcaje Incorrecto:** Es aquel defecto que se muestra cuando el código, no es legible o es incorrecto, según la nota de producción.



Figura 3.5 Pastillas Obsoletas
(Fuente: Recopilación de Información)

3.3.3 Historia de las Pastillas de Freno

Con la aparición de los vehículos autopropulsados a finales del siglo XIX, surgió la necesidad de dotarles de un sistema que consiguiese detenerlos cuando el conductor decidiera, las primeras soluciones aportadas fue la adaptación de los frenos de los coches de caballos en estos primeros automóviles; esto era posible a que las velocidades que los vehículos de tracción mecánica desarrollaban eran relativamente bajas.

Estos sistemas consistían en un accionamiento manual de una palanca que movía una zapata, la cual rozaba contra la banda de rodadura de las ruedas produciendo así la fricción necesaria para desacelerar o frenar el vehículo de forma efectiva.

En el año 1987 Herbert Froot, implanto el primer forro de fricción basado en la utilización de fibras de algodón, trenzadas en forma de correa, esto estaba todo ligado mediante soluciones bituminosas e hilos de latón., este material no solo fue usado en los frenos de los coches de caballos, sino que además fue empleado en algunos de los automóviles de la época consiguiendo unos resultados aceptables; lógicamente tenía unas limitaciones ya que el uso de una fibra natural como es el algodón significaba que por encima de 150°C perdía las propiedades de fricción y se rompían.

Esta desventaja se hizo palpable enseguida, y tan solo diez años después se introdujo en la formulación las fibras de amianto, sentando las bases de los materiales de fricción durante las décadas siguientes.

Se eligió la fibra de amianto crisólito para la mayoría de las aplicaciones, las fibras de amianto eran fáciles de tejer de la misma forma que el algodón con lo cual fue fácil sustituir las fibras de algodón, su mayor resistencia mecánica, la resistencia a la temperatura, la flexibilidad, sus excelentes propiedades de fricción y la compatibilidad con las resinas y demás sustancias ligantes, hacían de la fibra de amianto el mejor de los componentes para aplicaciones de fricción.

La inclusión de latón y otros alambres en el tejido añadieron resistencia física y modificaron las características friccionales de comportamiento del material.

Durante sesenta años los materiales de fricción de este tipo han contribuido enormemente en la seguridad de los automóviles, camiones y toda clase de vehículos que circulaban por todo el mundo.

A principios de la década de los años 20, los químicos comenzaron el estudio de sustituir los trenzados de los forros de freno por piezas moldeadas.

Comenzaron usando fibras cortas de criolita, las cuales eran muy abundantes y de coste reducido, uno de los primeros creadores de forros de freno no trenzados fue Mr. Blume, en 1926, su formula presenta unas similitudes muy interesantes con la primera formula de amianto desarrollada, la fórmula original se basaba en alambres de latón y en un refuerzo de tejido de amianto, unidos por un compuesto de aceite o goma de asfalto.

La nueva fórmula moldeada utilizaba el mismo amianto, pero las fibras eran más cortas que las que se utilizaban en el tejido de amianto, el alambre de latón se sustituyó por partículas de latón y el asfalto original por aceite de linaza y un carbón bituminoso especial que aportaba un alto grado de volatilidad y un bajo desprendimiento de cenizas, la mayor parte de los avances posteriores fueron únicamente mejoras que se añadieron a este concepto original.

Durante la década de los 30, los químicos comenzaron a investigar en resinas flexibles con mayor resistencia al calor; estos nuevos materiales, junto con el proceso de mezclado en seco, abrió el camino a nuevos y muchos más sofisticados componentes y con ello a un nuevo mundo de materiales de fricción que todos conocemos hoy en día.

Al mismo tiempo, otros pioneros en el desarrollo del material de fricción provenían de la industria del caucho, los trenzados de algodón y posteriormente los trenzados de amianto fueron recubiertos con compuestos de caucho que después iban siendo apilados en capas hasta obtener el espesor requerido, todo ello se conseguía gracias a la ayuda de la maquinaria típica de la industria del caucho, más tarde se introdujeron compuestos de fibra de amianto y caucho, que podían laminarse y plegarse, también utilizando la maquinaria convencional del caucho.

Durante la década de los 50 se implementó una nueva formulación que contenía nuevas resinas que ligaban virutas metálicas dando paso así, a la aparición de las pastillas en base metálica, esta formulación procedía del gran éxito que los materiales de fricción metálicos habían conseguido en aplicaciones industriales y aeronáuticas, estos nuevos materiales metálicos eran una mezcla de resinas con lana de acero y grafito, este tipo de formulas fueron muy usadas durante la década de los 70 en la fabricación de las pastillas.

En los años 60, a medida que se avanzaban en el diseño de los vehículos y era necesario mejorar los sistemas de frenos, muchas empresas de materiales de fricción comenzaron a buscar alternativas al amianto como principal componente de los frenos de disco, el amianto es un material que posee sus propias limitaciones; es un recurso agotable, de calidad variable y su precio subía, como alternativa, se contempló el uso de fibras de vidrio, fibras de metal y más recientemente, fibras de carbón sintéticas.

Al mismo tiempo, comenzó a cuestionarse el efecto sobre la salud del uso del amianto, muchos fabricantes dejaron de trabajar con este material debido a los problemas que se asociaron con él; todo esto hizo que los materiales de fricción semi-metálicos llegaran a ser los más utilizados en los años 70 para la fabricación de frenos de disco.

Los semi-metálicos distan de ser materiales ideales para cualquier aplicación, los materiales de fricción con alto contenido en metales son mejores conductores del calor que los materiales compuestos de amianto, y esto puede ocasionar problemas como por ejemplo, una excesiva transferencia de calor a la pinza y al líquido de frenos que puede entrar en ebullición.

El desarrollo de los nuevos materiales de fricción continuó durante los 80, la aparición de la tracción delantera, la reducción de tamaño de las ruedas y el perfeccionamiento del diseño aerodinámico son sólo algunos aspectos del desarrollo de la industria automovilística que implicaron nuevas exigencias en el mundo de los materiales de fricción durante los últimos 20 años.

El incremento de calor generado durante el frenado plantea problemas adicionales para la ingeniería de fricción y para quienes se dedican a formular materiales de fricción, por esto, se está desarrollando una nueva generación de productos con una menor conductividad térmica que los semi-metálicos, que supongan una reducción de la transferencia de calor al líquido de frenos.

Durante los años 90 hace su aparición una nueva tendencia en los programas de desarrollo de los principales fabricantes de vehículos y materiales de fricción con el fin de sustituir los contenidos de metales pesados del material de fricción (trisulfuro de antimonio, sulfuro de plomo o galena, disulfuro de molibdeno, fibras de cobre y componentes del cobre lo mismo que fibras de silicio) por compuestos no tóxicos, a fin de evitar el impacto negativo de dichos materiales sobre el medio ambiente y los seres humanos.

Se trabaja en un material orgánico que no se desintegre a altas temperaturas de frenado y mantenga sus características de fricción en un ancho rango de temperaturas, un material que admita el desgaste sin dañar las otras superficies, estamos ante la aparición de una nueva generación de materiales de fricción de manufactura barata y respetuosa con el medio ambiente, así como con las personas que cada día están en contacto con estos materiales.

No obstante, todavía quedan en el mercado productos de fricción que contienen amianto, y se recomienda, dadas sus propiedades cancerígenas, su manipulación siguiendo las normas estrictas de seguridad que están claramente definidas en todos los países para la manipulación de productos tóxicos y peligrosos.

3.3.4 Composición de las Pastillas de Freno

La obligatoriedad de eliminar el amianto supuso un cambio importante dentro de las formulaciones, el amianto era una fibra que constituía la base de cualquier formulación ya que era capaz de aportar las cualidades requeridas a cualquier material de fricción, no obstante, aunque los primeros materiales “sin amianto” que aparecieron en el mercado eran de prestaciones y duración inferiores a los de “con amianto”, hoy en día los productos “sin amianto” han superados a aquellos en todos los requisitos exigibles a un material de fricción.

En la actualidad la mayoría de los fabricantes de fricción emplea en mayor o menor medida la base que a continuación se ofrece (véase **Figura 3.6**).

- **Las Fibras:** Las fibras son los elementos encargados de aglutinar y ligar el resto de los elementos, es decir, las fibras son el “armazón” de las pastillas de freno, a través de sus múltiples ramificaciones van uniendo el resto de los elementos, existen dos tipos principales de fibras las sintéticas y las minerales, las más usuales en el campo de la fricción son: fibras de vidrio, fibras de lana de roca.

- **Las Cargas Minerales:** Las cargas minerales son las encargadas de dar consistencia mecánica al conjunto, es decir, le aportan resistencia a la abrasión, resistencia a cortadura; están encargadas también, de aportar resistencia a las altas temperaturas, las más usuales son: barita, magnesita, talco, mica, carbonato, feldespato y otros.
- **Componentes Metálicos:** Se añaden en forma de polvo o viruta para conseguir homogeneizar el coeficiente de fricción así como la transferencia de calor de la pastilla al caliper, los más usuales son, latón, cobre, bronce entre otros, no obstante una gran parte de los componentes metálicos usados en los materiales de fricción, tienen efectos nocivos sobre la salud por lo que se recomienda seguir estrictamente la legislación referente a los productos que contengan tales metales pesados.
- **Los Lubricantes:** Son los encargados de hacer variar el coeficiente de fricción normalmente a la baja, dependiendo del rango de temperatura de funcionamiento, son empleados en forma de polvo suelen ser grafitos, sulfuros, antracitas, etc.
- **Los Materiales Orgánicos:** Son los encargados de aglomerar el resto de los materiales, cuando alcanzan una determinada temperatura fluyen y ligan el resto de componentes, hasta que se polimerizan, las más importantes son las resinas fenólicas termo endurecibles, aunque también son empleados diferentes tipos de cauchos, ceras, aceites.
- **Los Abrasivos:** Cumplen principalmente la misión de incrementar el coeficiente de fricción y también renuevan y limpian la superficie del disco

permitiendo la formación de la capa intermedia o también conocida como tercera capa.

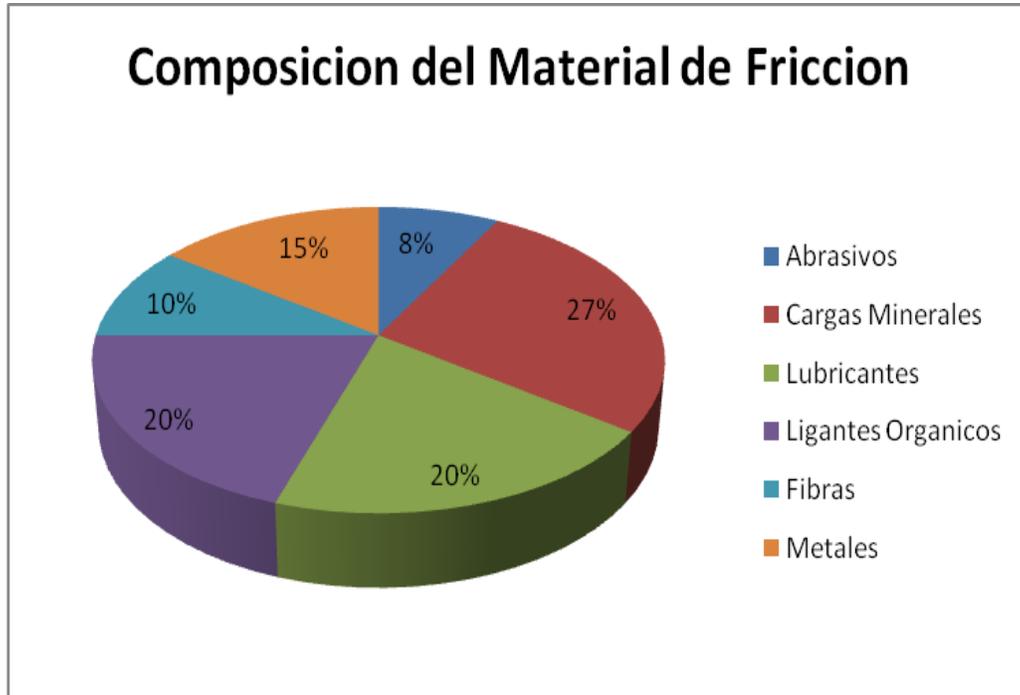


Figura 3.6 Composicion del Material de Friccion

3.3.5 Fabricación de la pastilla de Freno

La fabricación de material de fricción es un proceso bastante estandarizado, las variables del proceso son las que cada fabricante define en función del tipo de materiales que emplea, es decir, de la composición que defina, a grandes rasgos los pasos fundamentales que se deben de seguir a la hora de fabricar son:

- **Proceso de Mezcla y Preformado:** Es uno de los principales pasos dentro del proceso de fabricación, ya que su misión es la de mezclar todos los componentes de forma homogénea, para conseguir una buena homogeneización de la mezcla, el mezclador está provisto de un eje central que hace girar los componentes en forma de ochos y en otro eje dos cuchillas batidoras que son las que van homogeneizando la mezcla, en este proceso, uno de los factores críticos es el tiempo que los diferentes materiales pasen en el mezclador, ya que este periodo debe estar definido dependiendo del tipo de fibras que se vayan a mezclar, cada fibra tiene un tiempo de apertura, es decir, un periodo en el cual su longitud es la mayor posible, a partir de ahí lo que sucede es que las fibras se van acortando con lo cual no realizaran la función anteriormente descrita (véase **Figura 3.7**)



Figura 3.7 Mezcla de Preformado

(Fuente: Recopilación de Información)

- **Prensado en Caliente:** La misión del prensado en caliente es la de aglutinar los diferentes componentes, por una parte, con la presión que se realiza se consiguen una reducción del volumen, pero a su vez con la

temperatura lo que se hace es fundir las resinas para que estas fluyan por todo el material ligando los diferentes elementos, este proceso lleva asociado unos ciclos de prensado, es decir, que la prensa actuará sobre las pastillas durante un determinado tiempo, para a continuación permitir la salida de los gases, en esta etapa es en la que los soportes son pegados al material de fricción, esto se produce por dos motivos principales, uno de ellos es que el soporte lleva impregnado una resina que consigue la adhesión del material y por otro lado, existen unos huecos pasantes en los soportes cuya función es la de alojar el material de fricción que fluye para conseguir una completa fijación del material de fricción al soporte, el tiempo típico de prensado varía de 10 a 12 minutos según la fórmula empleada para permitir el curado en prensa de las resinas (véase **Figura 3.8**).



Figura 3.8 Maquina de Prensado
(Fuente: Recopilación de Información)

- **Curado:** El proceso de curado se realiza en hornos, su misión principal es la completa polimerización de las resinas, para conseguir una perfecta compactación del material además de ir perdiendo el contenido todavía existente de volátiles, este proceso también es función del tiempo y de la temperatura que se va alcanzando en las diferentes etapas, esto significa que las pastillas van sufriendo un ciclo de diferentes temperaturas, en las cuales van pasando durante un periodo determinado (véase **Figura 3.9**).



Figura 3.9 Horno Curado

(Fuente: Recopilación de Información)

- **Escorchado:** En esta última fase, el material de fricción se sube a temperaturas de 500°C o superiores bajo la acción de una placa caliente o bajo el efecto de una llama, en este último proceso se elimina una gran parte de materiales orgánicos aún existentes, el polímero (resina) se grafitiza y la pastilla de freno adquiere sus características definitivas, este es un proceso caro y delicado por lo que muy pocos fabricantes lo incorporan a sus procesos de fabricación (véase **Figura 3.10**).



Figura 3.10 Maquina de Escorchado
(Fuente: Recopilación de Información)

- **Mecanizado:** En esta etapa las pastillas sufren diferentes procesos de mecanización para adaptarlas a las características dimensionales

requeridas por cada aplicación, es decir, por un lado se rectifican para conseguir el espesor de material de fricción necesario, otro de los procesos que pueden sufrir es la realización de catas o ranuras, al igual que los chaflanes (véase **Figura 3.11**).



Figura 3.11 Máquina de Mecanizado
(Fuente: Recopilación de Información)

- **Puesta de Accesorios:** Durante esta etapa se le añaden a las pastillas todos los elementos complementarios tales como los muelles, resortes, avisadores (véase **Figura 3.12**).



Figura 3.12 Radiales

(Fuente: Recopilación de Información)

- **Marcado y Estuchado:** Las pastillas están finalizadas solo queda marcarlas y estucharlas para poderlas servir a los diferentes clientes (véase **Figura 3.13**)



Figura 3.13 Marcado y Área de Estuchado

(Fuente: Recopilación de Información)

3.3.6 Características Básicas de las Pastillas de Freno

Los requerimientos básicos del material de fricción son los que establece la propia aplicación del producto (véase **Figura 3.14**). Los más relevantes son:

- ✓ Presentar un coeficiente de fricción adecuado y estable a cualquier rango de temperatura y presión.
- ✓ Mantener un equilibrio entre abrasión y resistencia al desgaste.
- ✓ Una cierta compresibilidad, tanto en frío como en caliente, que haga que el material absorba vibraciones e irregularidades de la otra superficie con la que entra en contacto.
- ✓ Una buena resistencia al choque y al cizallamiento.



Figura 3.14 Pastilla de Freno

(Fuente: Recopilación de Información)

Para conseguir satisfacer todos estos requerimientos, cada fabricante implementa sus propias formulaciones, las cuales ensaya una y otra vez hasta conseguir los resultados que le aportan la calidad que buscaban.

A continuación vamos a ver los diferentes componentes que pueden llevar consigo las pastillas de freno.

Underlayer (Subcapa): El underlayer es una capa de material cuya función es la de fijar el material de fricción en el soporte además de reducir la temperatura que llega al caliper, esta capa de material tiene su propia formulación, ya que no tiene los requerimientos que del material de fricción se esperan sino que sus funciones son las de unir la capa de material de fricción al soporte además de variar la conductividad térmica del material de fricción para que el calor no pase a través de ella y no se caliente el líquido de frenos en el caso de materiales de fricción con una alta conductividad térmica.

El Soporte:

El soporte es el elemento metálico cuya función es la de mantener el material de fricción en el porta pastillas de las pinzas, la característica principal es que debe de ser lo más plano posible para evitar que durante en proceso de prensado en caliente y posterior curado de las pastillas surjan fisuras entre el soporte y el material de fricción.

Los soportes se fabrican por estampación a partir de un fleje del espesor requerido. Dependiendo de la complejidad del soporte se fabrican en varios pasos, aunque es uno de los procesos más automatizados de la fabricación de las pastillas.

Los soportes son pintados con un barniz de alta resistencia para prevenir la corrosión con el paso del tiempo, la impregnación del soporte metálico con una resina de gran adherencia es una fase crítica del proceso de fabricación, ya que se debe de garantizar una correcta adherencia del material de fricción al soporte (véase **Figura 3.15**).



Figura 3.15 Soporte de Pastilla de Freno

(Fuente: Recopilación de Información)

Laminas Anti ruido:

Las láminas anti ruido son accesorios cuya función principal es la de absorber las vibraciones que se producen en el contacto entre la pastilla y el disco, evitando la aparición de ruido, existen diferentes materiales, como son láminas de fibra de vidrio, láminas metálicas; cada aplicación lleva definida un tipo de lámina diferente dependiendo del tipo de vehículo en el cual va montada la pastilla.

La forma de fijarlas al soporte suele variar dependiendo del tipo de material de la lámina anti ruido, existen láminas que van pegadas por medio de una resina

fenólica las cuales tienen que ser comprimidas contra el soporte sometido el conjunto a una temperatura de unos 150°C, otras láminas van remachadas a los tetones del soporte.

Existe otra posibilidad de que la lámina vaya fijada al soporte por medio de patillas y embutida en dos tetones del soporte, para impedir su movimiento, dichas láminas permiten aumentar la compresibilidad de la pastilla de freno en frío con el consiguiente efecto positivo sobre los chirridos sin aumentar sensiblemente la compresibilidad de la pastilla de freno en caliente que pudiera dar lugar a carreras del pedal excesivas (véase **Figura 3.16**).



Figura 3.16 Lamina Anti ruido
(Fuente: Recopilación de Información)

Otros Accesorios:

Las pastillas para absorber las vibraciones a las que son sometidas en el caliper cuando se frena, llevan una serie de accesorios que se denominan muelles, estos muelles están fabricados a partir de flejes, este tipo de elementos depende de la geometría de la pastilla, del sistema de anclaje; existe otro tipo de

muelles que van situados en el propio caliper pero cuya función es la misma que los que van situados en las pastillas, en definitiva, permiten un leve movimiento de las pastillas cuando se encuentran frenando lo que hace que las vibraciones que se producen sean absorbidas, otro tipo de accesorios que van incluidas en las pastillas son los avisadores de desgaste, la función de estos elementos es la de alertar al usuario del vehículo de que sus pastillas están al límite de su vida útil y debe de ser sustituidas (véase **Figura 3.17**). Existen varios tipos:



Figura 3.17 Pastilla con Muelles

(Fuente: Recopilación de Información)

Sonoros: Los avisadores sonoros son pequeños flejes que van alojados en los laterales del soporte, sobresalen unos dos milímetros de la superficie de fricción, lo que produce que cuando la pastilla se ha desgastado y tan solo queda 2 mm. de material de fricción este pequeño fleje roce contra el disco y se produzca un chirrido constante que avisa al conductor de que sus pastillas deben de ser sustituidas.

Luminoso: Los avisadores luminosos se componen de un cable conductor con una cabeza de polímero. Cuando este dispositivo va rozando con el disco, se debe a que a las pastillas solamente les quedan 3 mm. de superficie de fricción, el

roce con el disco provoca su desgaste hasta que el cable llega a tener contacto con el disco, con lo cual hace masa, cerrando el circuito, esto produce que se encienda un testigo en el cuadro que nos indica que debemos de pasar por el taller para cambiar las pastillas.

Capítulo 4

**ANÁLISIS DEL PROBLEMA Y
DEFERENTES PROPUESTAS DE
SOLUCION**

Suele pasar que el problema va mas allá de una realidad tangible y que es un producto de la actitud, aptitud, y relaciones sociales de los trabajadores, su desempeño y demás; por otra parte el atribuir una solución a los diferentes problemas que se presenten conlleva a un análisis y/o estudio más especializado del área, contexto y ambiente de trabajo.

4.1 Análisis del Problema

Anteriormente solía haber varios tipos de stock de productos terminados, es decir, en su mayoría cada uno de los diferentes clientes que tenía su stock dedicado, y aparte había un stock neutro mucho más pequeño, el cual era para la venta abierta.

Ahora esa estructuración es diferente, Remsa aunque aún cuenta con dos tipos de stock, el Stock Neutro y el Stock “Dedicado”, el sistema cambió ya que el stock Neutro ahora es el de mayor importancia y el más grande en el almacén de producto terminado, dejando como segundo lugar a los stocks dedicados, solo para los clientes más recurrentes, que ahora son menos.

Las razones básicas por las que se cambio la estructura fueron: por una mejor organización y aprovechamiento de espacios en almacén, un mayor control de los juegos de pastillas, la eliminación de excedentes en un Stock de cliente en específico, y la obsolescencia de productos y juegos de pastillas.

Otra razón probable por la que se decidió optar por unificar los Stocks de las diferentes referencias de clientes, fue porque en ocasiones un pedido de un cliente exigía cierto tipo de pastilla que no se encontraba en su stock, pero que ese mismo tipo de pastilla se encontraba en excedente en el stock de otro cliente

diferente; esta fue una de las causas más fuertes por las que se optó por reestructurar los stocks (véase **Figura 4.1**).

Pero al parecer aun se encuentran una gran cantidad de excedentes o componentes que se encuentran almacenados en el nuevo Stock y que pueden llegar a reaprovecharse dependiendo de su composición, antes de su desecho inminente.



Figura 4.1 Stock de Producto Terminado
(Fuente: Recopilación de Información)

El problema es difícil de abordar debido a que en los excedentes de Stock Neutro, la gran cantidad y variabilidad en los tipos de pastillas, las variaciones de sus respectivas composiciones y por ende su nivel de tendencia a poder ser reutilizados, su antigüedad y su alto riesgo de desecharse

El sistema de control de stock funciona en un orden determinado, es decir, se almacenan en un código de orden alfabético que viene desde la A01 hasta la A15, posteriormente le sigue la B01 a la B22, y de esta forma están organizados los diferentes tipo de Stock que son A, B, D que son únicamente para estuches de juegos, por otra parte siguen los Stocks J , I , H, los cuales son únicamente para las tarimas de estuches de pastillas, a continuación de estos siguen los Stocks G, O, que corresponden al Stock Dedicado (véase **Figura 4.2**).



Figura 4.2 Stock de Producto Terminado (Tarimas)

(Fuente: Recopilación de Información)

El sistema de organización de Stock funciona de manera automática por medio de un software eficiente), este sistema organiza de forma alfabética (stocks), estuches completos y tarimas de producto terminando, dependiendo del

código del Stock es decir, comienza ordenando primero desde el stock A02 hasta A15, y si no hay espacio en este se pasa al Stock B, y así sucesivamente, hasta encontrar un lugar en los diferentes Stocks (A,B,D), si después de haber intentado buscar en el Stock A no se encontró, el sistema pasa al Stock B, y de esta forma en todos los diferentes Stocks, hasta encontrar un lugar donde acomodarlos.

Anteriormente al haber un stock dedicado para cada cliente, se fabricaba un determinado número de pastillas dependiendo de la demanda que había respecto al cliente en específico, es decir, si la demanda del cliente era alta, la producción para stock del producto que se requería también lo era.

El problema surgió cuando la demanda del cliente decrecía sin motivo aparente, ocasionando el almacenado excedente de juegos de pastillas, cabe señalar que en ocasiones la discontinuación de automóviles o cambios de diseño repentino, promovían al encasillamiento de juegos de pastillas, ya que al discontinuarse o cambiar el modelo también cambia el tipo de pastilla; dejando de lado los juegos ya procesados para el automóvil que anteriormente las utilizaba.

La cantidad de excedentes en almacenes no es totalmente obsoleta (véase **Figura 4.3**), ya que dentro de estas se encuentran distintos tipos de pastillas, que con sus respectivas composiciones y calidades son candidatos excelentes para reutilizarse o reaprovecharse, lamentablemente no todos los juegos podrán ser catalogados como “reutilizables” y se tendrá que determinar cómo obsoletos, el problema caerá sobre, de qué forma se puede sacar provecho de los materiales ya obsoletos, decidir si se deben desechar como chatarra o bien rematarse por un buen precio.



Figura 4.3 Pastillas Obsoletas

(Fuente: Recopilación de Información)

4.2 Propuestas de Mejora

Al estudiar, y analizarse el problema se pensaron en muchas mejoras y alternativas de solución (todas tentativas y dependiendo de los directivos, descartables) entre las cuales se sugería:

- **Ordenar el stock o stocks por calidades**, esto para facilitar la localización de los diferentes juegos de pastillas, dando como resultado una ubicación más veloz de los juegos, y una mejor fluidez en los almacenes, evitando la generación de excedentes en almacén.
- **Ordenar el stock o stocks por tipo de Pastilla**, con el mismo objetivo que la anterior, esta propuesta tiene como objetivo aminorar el tiempo de

ubicación y búsqueda del respectivo juego de pastillas y mejorar la fluidez del almacén, evitando la generación de excedentes en almacén.

- **Hacer etiquetas descriptivas sobre la codificación de los almacenes.** La codificación de ubicación de los anaqueles en los stocks, puede ser un tanto confusa para un nuevo almacenista y difícil a la cual acostumbrarse, repercutiendo así en su desempeño y rapidez (ver **figuras 4.4 y 4.5**), por lo tanto se ideó la propuesta de hacer un formato guía donde se explicaría el significado de dichos códigos.



Figura 4.4 Códigos de Ubicación
(Fuente: Recopilación de Información)



Figura 4.5 Anaquel de Almacén

(Fuente: Recopilación de Información)

La siguiente figura (ver **figura 4.6**) sería la etiqueta a utilizar para la buena comprensión de los códigos de ubicación de los stocks.

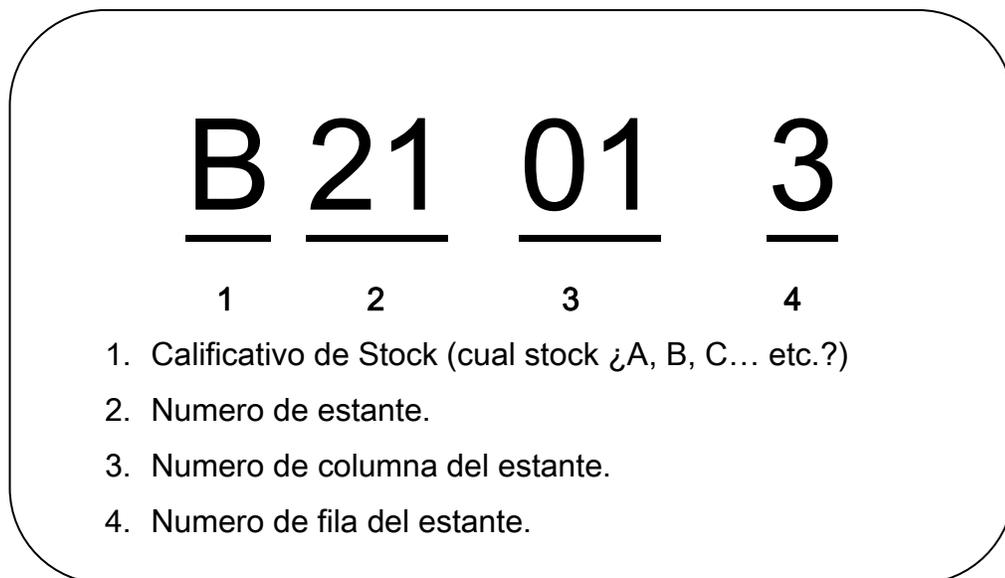


Figura 4.6 Etiqueta Descriptiva

- **Otra propuesta de mejora es la inducción de un reporte de condiciones de almacenamiento**, esto para saber el estado del almacén y llevar un monitoreo constante del producto terminado, (sirve como un control de calidad). La tabla siguiente es un ejemplo elaborado, de dicho reporte (Ver **Tabla 4.1**).

Tabla 4.1. Tabla de Reporte de Condiciones de almacenamiento.

 REPORTE DE CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO			
Elaborado por:			Fecha
<u>Producto Terminado</u> Concepto a verificar		Bien	Mal
		Observaciones	
1; Se mantienen bajo techo y no a la intemperie.			
2; Permanece entarimados y dentro de su ubicación asignada			
3; Se mantienen en buen estado (No roto, mal empacado, entre otros).			
4; El lugar donde se encuentra esta libre de goteras			
5; Se encuentra el producto apilado correctamente, al grado de que no llegue a afectar la calidad del producto y la seguridad del personal.			
6; Los juegos están completos.			
7; Cada uno de los estuches de pastillas tienen su etiqueta de control, es decir Remsa, cantidad, etc.			

- **Elaborar un plan logístico**, para de esta manera reaprovechar los componentes excedentes y obsoletos, mediante la aplicación de la logística inversa, reduciendo así de manera casi inmediata el número de excedentes en almacén, evitando el estancamiento de estos y por ende su probabilidad de convertirse en productos obsoletos. Dentro del Plan logístico se sugirió también hacer las siguientes fases como medida para evitar la generación futura de excedentes y obsoletos:
 - ✓ **Realizar un estudio de los Rankings de ventas**, para observar el comportamiento de las salidas de los diferentes tipos de pastillas (ver **Figuras 4.7 y 4.8**), ya que al saber la variabilidad en el mercado de cada una, podemos saber cuáles son las que más se venden y si continúan así, o bien las que se solían vender y ahora no, y así tener un mejor control de los productos que tenemos en stock.



Figura 4.7 Pastillas de Freno REMSA
(Fuente: Recopilación de Información)

- ✓ **Realizar un análisis FODA**, para de esta forma obtener un diagnóstico bastante preciso de la situación actual del entorno interno y externo de la organización, FODA es una sigla que resume cuatro conceptos: fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.



Figura 4.8 Pastillas Plastificadas.

(Fuente: Recopilación de Información)

Después de haber observado el ambiente, de haber hablado con los administrativos de la empresa, se decidió cuales de todas estas propuestas puede aplicarse, debido a que no en todo los lugares, tienden a aceptar abiertamente la aplicación de mejoras al ambiente laboral; las propuestas que se aceptaron son: la elaboración del plan logístico, realización de un estudio de los ranking de ventas, realización del análisis FODA y la creación de etiquetas descriptivas de los códigos del área de almacenamiento.

Capítulo 5

PLAN LOGÍSTICO A IMPLEMENTAR

El plan logístico a implementar se compone por 6 fases: Estudio de Referencias, Inspección, Reaprovechamiento, Adaptación o Retrabajo, Transportación, modificación y por ultimo Cliente. Estas fases se explican a continuación:

5.1 Fases del Plan Logístico Propuesto

- **Estudio de Referencias (Fase 1):** En esta etapa del modelo, se estudiarán las referencias de las familias de pastillas, es decir, en esta etapa se analizarán los diferentes tipos de pastillas, así como cuales son excedentes en stock, y que tienen tendencia a convertirse en productos obsoletos. También se podrá conocer la composición de las pastillas, y a partir de aquí empezar a delimitar similitudes entre los juegos que pueden reaprovecharse.
- **Inspección (Fase 2):** En esta etapa se inspeccionará personalmente las pastillas para corroborar que su composición es correcta según el estudio de referencias, y aprobar si las mismas puede reutilizarse; las pastillas que pueden reutilizarse se dividieron en 3 tipos, las que según su composición pueden reutilizarse sin mayores problemas; las que necesitan algún tipo de re trabajo o aplicación de accesorios, y por último aquellas que se ofertarán a ROA o ROS para su venta; aquellas que no puedan reaprovecharse se catalogarán como obsoletos.
- **Reaprovechamiento y Re trabajo (Fase 3):** Las pastillas que no necesiten re trabajo simplemente son cambiadas de ubicación y de referencia. Por otra parte Las pastillas que necesiten re trabajarse para su reaprovechamiento, se mandaràn a las respectivas áreas para su modificación.

- **Transportación a Almacén (Fase 4):** Las pastillas se colocan en su nueva ubicación y stock respectivo.
- **Modificación e Identificación (Fase 5):** En esta etapa se modificarán las referencias de los juegos de pastillas en el sistema y físicamente, es decir, se identificarán y moverán tanto físicamente como en el sistema, para ser utilizadas en algún pedido ya solicitado o bien, para cubrir un demanda de alguna otra referencia.
- **Cliente (Fase 6):** Los juegos son reaprovechados exitosamente para su venta y entrega al cliente.
- **Reutilización y Destrucción Obsoletos (Fase 7):** En esta fase del proyecto se recolectarán los obsoletos delimitando los que se ofertarán y los que serán destruidos. Se seleccionarán los que serán ofertados y se separarán de los que se destruirán, los que se oferten a ROS se enviaran para su venta y los que sean ofertados a ROA se enviaran a calidad y procesos para su retrabajo, para después ser enviados, los que se destruirán se enviaran a los respectivos contenedores de destrucción.
- **Estudio de Ranking de Ventas (Fase 8):** Después de haber reaprovechado excedentes se realiza un estudio de Ranking de Ventas como medida para evitar la generación de excedentes en almacén, delimitando aquellos juegos de pastillas que tiendan a bajar su demanda, para reducir su producción y evitar su estancamiento en stock.
- **Realización del análisis FODA (Fase 9):** En esta etapa se realizará un análisis FODA, para conocer el estado actual de la empresa y ayudar así a la misma a ver los puntos débiles y mejoras que puedan efectuar dentro de la misma.

De esta manera se aplicará el Plan logístico a implementar, esperando obtener los resultados más prometedores posibles (véase **Figura 4.1**).

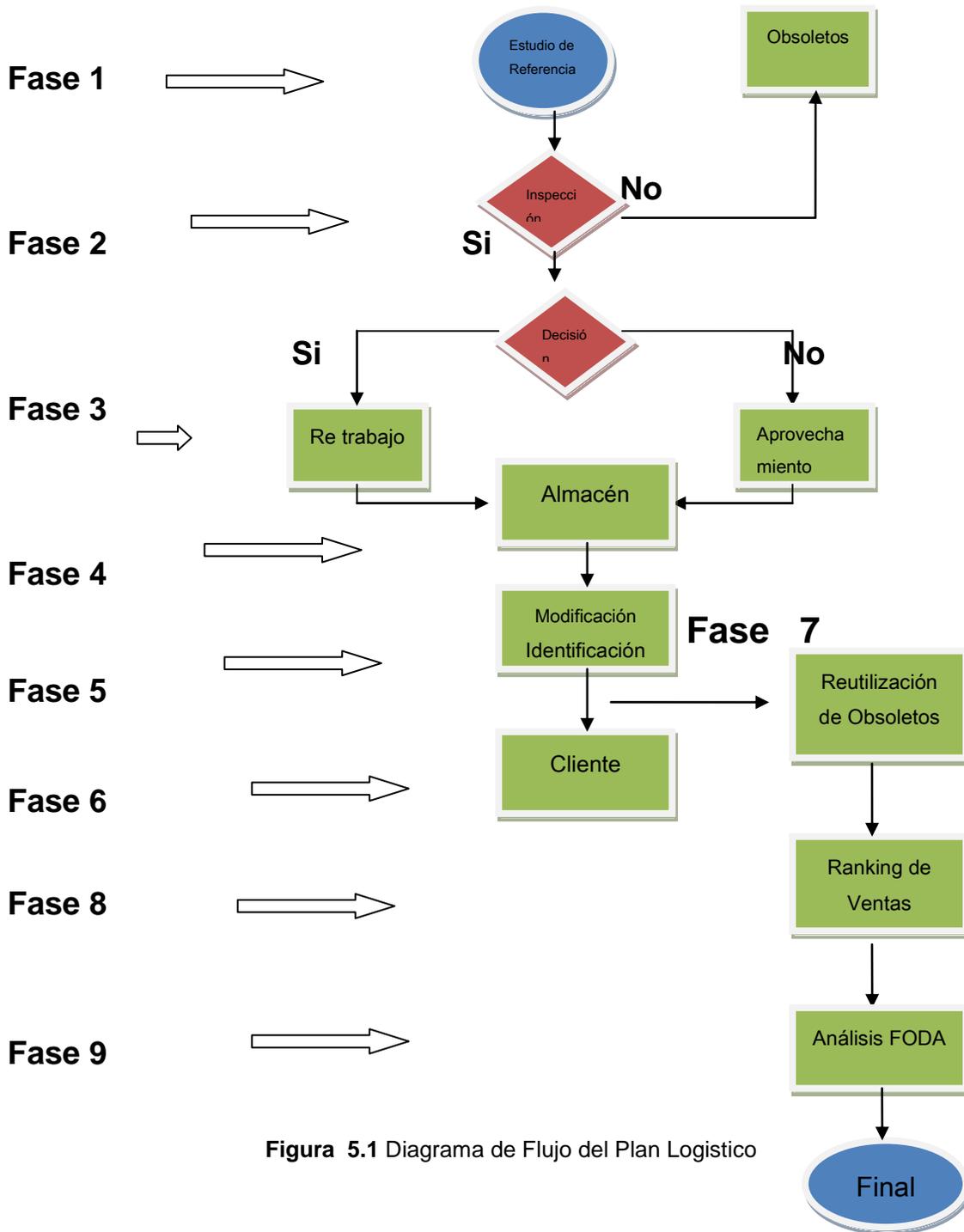


Figura 5.1 Diagrama de Flujo del Plan Logístico

Capítulo 6

**IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN
LOGÍSTICO Y DESCRIPCIÓN DE
PROCEDIMIENTOS**

En este capítulo se relatara la paso a paso, las actividades realizadas, durante toda la implementación del proyecto y por ende del plan logístico, descripción de actividades, etc.

6.1 Propuesta de Implementación de Plan Logístico

Desarrollo de un plan logístico para el aprovechamiento de los productos terminados de almacén. Una buena distribución, un medido control, un meticuloso análisis y un buen reaprovechamiento de recursos y espacio, siempre son factor clave para tener un almacén en las más óptimas condiciones.

Existe una gran cantidad de juegos de pastillas excedentes en almacén, se planea realizar un análisis de catálogo de clientes para determinar los excedentes en almacén, se planea realizar un análisis del catalogo de clientes para determinar los excedentes e intentar saber las causantes de esto.

Paso siguiente se estudiarán las diferentes composiciones y calidades de los diferentes juegos de pastillas para saber cuáles pueden ser reutilizables mediante la Logística Inversa. Las que sean catalogadas como obsoletas, se llevaran a realizar un estudio físico a inversa. Las que sean catalogadas como obsoletas, se llevaran a realizar un estudio físico a comparación para comprobar si en verdad no puede reaprovecharse y en caso contrario se pasara a determinar qué hacer con ellas.

6.2 Procedimientos y Descripción de Actividades Realizadas

Las diferentes actividades realizadas, durante todo el transcurso del proyecto se llevaron controladas en la tabla siguiente, indicando la fecha o periodo, la situación de la etapa del proyecto de la que se habla, el avance total que significa la etapa dentro del proyecto y por último comentarios destacados con respecto a la etapa en cuestión

En la tabla siguiente se observa un control de tiempos y avances total del proyecto durante los meses en que se realizó el mismo (véase **Tabla 6.1**).

Tabla 6.1 procedimientos y Descripción de Actividades Realizadas

Fecha.	Situación	Av.	Comentarios
Enero-10	Se lleva un reconocimiento de la empresa y logística del almacén de producto terminado	15%	
Febrero-10	Se analiza el catalogo de clientes y se determinan excedentes, y sus posibles razones	35%	
Marzo-10	Se estudian componentes de los juegos para el reaprovechamiento de las Pastillas y se determinan cuales son los que no se podrán reaprovechar (obsoletos).	55%	
Marzo-Abril-10	Comienza el reaprovechamiento de los materiales excedentes, para reutilizarlos según sus referencia, variable, etc.	75%	
Abril-10	Se separan en tarimas diferentes los materiales obsoletos (material nacional, material de España, material España C.18), para intentar reaprovechar en lo más mínimo los juegos obsoletos, en lugar de desecharlos como chatarra.	90%	El material nacional será desechado inminentemente como chatarra, ya que no hay cliente que pueda comprar o utilizar dichos juegos de pastillas obsoletas; el material de España, intentara ofertarse a Remsa of Spain como última opción para su reutilización.

6.3 Actividades a Realizar y Seguimiento

En las siguientes tablas se lleva un control meticuloso y exacto de todas las actividades realizadas, durante todo el proyecto, el apartado lleva consigo la información de la fecha, número y nombre de la actividad, responsable de la misma, fecha de inicio y terminación de esa actividad en específico, el resultado esperado, comentarios u observaciones, etc.

En la tabla siguiente se da un informe detallado de la **actividad 1** a realizar, que es el Reconocimiento de Remsa of México (ROM). La cual consiste en observar y conocer la empresa, así como también estudiar , las diferentes tipos y juegos de pastillas con los que se trabajara a lo largo del proyecto, las distintas aéreas y procesos que se efectúan en ellas (véase **Figura 6.1** y **Tabla 6.2**).



Figura 6.1 Reconocimiento de ROM
(Fuente: Recopilación de Información)

Tabla 6.2 Descripción de Actividad No.1

Núm.	Actividad	Responsable(s)	Fecha de terminación	Fecha Inicio
1	Reconocimiento de la empresa ROM y de su almacén de producto terminado	Alan Gallegos	Febrero-2010	Enero-2010
Resultado Esperado:	Tener una mejor visión e idea sobre cómo abordar el proyecto, así mismo familiarizarse con las áreas y procesos de la empresa.			
Comentarios u Observaciones: Esta actividad equivale al 5% del proyecto				
Fecha	Observaciones Realizadas	Av.	Conclusiones / Actividades	Nueva Actividad
25-01-10	Los excedentes de stock como lo que no es excedente, está mezclado en almacén.	0%	Ninguna	
28-01-10	Se conocen los diferentes tipos de juegos de pastillas y sus respectivas calidades.	100%	Las pastillas pueden reaprovecharse según su composición y calidad. La compatibilidad de reaprovechamiento se determina en base a esos parámetros, cantidad y tipo de composición, y en cuanto a la calidad, el producto puede reaprovecharse y transformarse si es en un producto de calidad menor.	
29-01-09	Reconocimiento del Estudio de Referencias y componentes de Productos Terminados en Stock	100%	Primera vista del número de juegos que están en excedentes en stock.	

En la **actividad 2** se comienza a realizar el estudio de referencias y empezar a delimitar los excedentes de los diferentes tipos de juego de pastillas, en esta actividad se comenzó por conocer las diferentes referencias que existen en Remsa, además de las cantidades y como se organizan las diferentes familias.

Cada referencia está determinada por un código que identifica su composición y calidad, esto conlleva si la pastilla lleva o no accesorios o bien la cantidad de pastillas que lleva según el juego (véase **Figuras 6.2 y Tabla 6.3**).

Los Pasos a seguir en esta actividad para realizar el estudio de Referencias fueron:

1. Ver en sistema el juego en excedente que se examinará.
2. Acudir físicamente al almacén donde se encuentra dicho juego de pastillas.
3. Abrir la caja del juego y sacar un juego para su estudio.
4. Observar detenidamente el juego y apuntar sus características tanto físicas como de calidad.
5. Colocar el juego de nuevo en su empaque.
6. Colocar la caja en su estante.



Figura 6.2 Identificación de los juegos y referencias de Pastillas
(Fuente: recopilación de información)

Tabla 6.3 Descripción de Actividad No. 2

Núm.	Actividad	Responsable(s)	Fecha de terminación	Fecha Inicio
2	Analizar el estudio de referencias y empezar a delimitar los excedentes de los diferentes tipos de juegos de pastillas	Alan Gallegos	Febrero-2010	Febrero – 2010
Resultado Esperado:	.Comenzar a identificar las cantidades de referencias y pastillas del almacén de producto terminado, así como también delimitar los excedentes y el porqué de estos. Teniendo así una mejor perspectiva y aterrizar ya en lo que es el núcleo del proyecto.			
Comentarios u Observaciones: Esta actividad equivale al 10% del proyecto				
Fecha	Observaciones Realizadas	Av.	Conclusiones / Actividades	Nueva Actividad
3-02-10	Se detectaron referencias o juegos de pastillas que ya se catalogaron como obsoletos, debido a la carencia de pastillas similares en las que se pudieran reaprovechar.	100 %	El paradero de estos juegos se definirá más adelante en el proyecto.	

La tabla siguiente corresponde a la descripción de la **actividad 3**, la cual consiste en comenzar a reaprovechar y verificar (físicamente), los juegos de pastillas a reutilizar.

Después de haber examinado las pastillas y de haber determinado cuales son las compatibles que pueden cambiarse de referencia para ser reutilizadas, se pasa a mover las cajas de juegos físicamente, para después ser etiquetadas con su nuevo código Remsa, para después hacer los cambios correspondientes en el sistema.

Dentro de esta etapa hay alguno juegos que aunque pueden reutilizarse, necesitan de un retrabajo para poder aprovecharse, es decir, la adición de algunos accesorios, o bien la hechura de ranuras, chaflanes, etc.

Los pasos que se siguieron en esta etapa fueron los siguientes:

1. Se imprimen las hojas del estudio de referencias hecho, con las referencias y ubicaciones de los juegos de pastillas que se reutilizaran.
2. Con las hojas se va a la ubicación de las pastillas correspondientes para hacer la verificación de los juegos.
3. Se toma un juego, para ser llevado a calidad y que corroboren que el cambio es posible.
4. Después de haber sido aprobado por calidad, se hace el cambio de ubicación de las pastillas.
5. Se etiquetan los juegos con la nueva ubicación y código Remsa.
6. Se toman los datos y se realizan los cambios en el sistema

Para los juegos de pastillas que necesitan retrabajo se realizaron los pasos siguientes:

1. Se toman las hojas del estudio de referencias de los juegos de pastillas que necesitan retrabajo.
2. Se acude a la ubicación de los juegos, para vaciar las pastillas en los carritos contenedores para ser transportados
3. Se llevan los juegos a calidad, para ser aprobados para su retrabajo.
4. Se llevan los juegos a la respectiva área de retrabajo dependiendo de lo que necesiten.
5. Por último se toman los datos de los juegos que se están re trabajados para realizar su cambio en el sistema.
6. Después haber sido re trabajados las pastillas serán llevadas a su nueva ubicación por el personal de almacén.

Todo este proceso fue monitoreado por calidad, y reportado a los responsables correspondientes (véase **Figuras 6.3, 6.4 y Tabla 6.4**).



Figura 6.3 Pastillas que necesitan retrabajo
(Fuente: Recopilación de Información)



Figura 6.4 Retrabajo de Pastillas
(Fuente: Recopilación de Información)

Tabla 6.4 Descripción de Actividad No. 3

Núm.	Actividad	Responsable(s)	Fecha de terminación	Fecha Inicio
3	Comenzar a reaprovechar y verificar (físicamente), los juegos de pastillas a reutilizar.	Alan Gallegos	Marzo-2010	Febrero-2010
Resultado Esperado:		Disminuir el número de componentes o productos excedentes y por ende evitar que se conviertan en productos obsoletos, de esta forma obtener una ganancia y retribución de los mismos, evitando su pérdida total, por otro lado al hacer el reconocimiento físico se corrobora la calidad y las características correspondientes de las pastillas.		
Comentarios u Observaciones: Esta actividad equivale a un 40 % del proyecto				
Fecha	Observaciones Realizadas	Av.	Conclusiones / Actividades	Nueva Actividad
24-02-10	.Se comienza a re etiquetar los juegos, reaprovechar y cambiar de referencia	100 %	Ninguna	
1-03-10	Algunos juegos necesitan la aplicación de accesorios y re trabajo para poder aprovecharse	100 %	Las pastillas pasan por el departamento de calidad para saber si pueden reutilizarse, paso siguiente se procede a su retrabajo.	
7-03-10	A las pastillas que necesitan accesorios, se les deja pendiente para cuando se necesiten y se almacenan junto con los accesorios requeridos.	100 %	Los accesorios son introducidos en las cajas de los juegos de pastillas, y después de esto se almacenan.	
13-03-10	Se cambiaron de ubicación los juegos de pastillas según la referencia a la que se cambiaran.	100 %	Ninguna	

La actividad 4 corresponde a los obsoletos, en esta etapa se decidió que en lugar de desechar inminentemente los obsoletos, se ofertaran a Remsa of Spain y Remsa of América, para su venta en los respectivos países; por supuesto que todos los obsoletos no estaban calificados para poder ser ofertados, por lo mismo se examinaron cada uno de los juegos y junto con calidad, se decidieron cuales podían ser ofertados como ultimo recurso y cuales serian destruidos.

Se decidió separar por tarimas (Dependiendo de su Destino) las pastillas obsoletas que no pudieron reutilizarse, las tarimas que tenían como destino, España, y la tarima de los obsoletos que serán destruidos, las pastillas que serían ofertadas en Remsa of América necesitaban un retrabajo para poder ser aceptadas por la empresa (ver **Figuras 6.5, 6.6 y Tabla 6.4**)



Figura 6.5 Tarimas de Pastillas Obsoletas
(Fuente: Recopilación de Información)



Figura 6.6 Llenado de Tarimas
(Fuente: Recopilación de Información)

Tabla 6.5 Descripción de Actividad No. 4

Núm.	Actividad	Responsable(s)	Fecha de terminación	Fecha Inicio
4	.Determinar obsoletos, recolección de ellos y dividirlos por tarimas según su destino.	Alan Gallegos	Marzo-2010	Marzo-2010
Resultado Esperado:	Reaprovechar los obsoletos que se puedan, para obtener una ganancia aunque sea pequeña, los obsoletos que no puedan revenderse o utilizarse, serán vendidos como chatarra, al hacer esto se lograra ahorrar en espacio y retribuir un poco de los productos que ya no tenían valor dentro de la empresa.			
Comentarios u Observaciones: Esta actividad equivale a un 20 % del proyecto				
Fecha	Observaciones Realizadas	Av.	Conclusiones / Actividades	Nueva Actividad
16-03-10	Los obsoletos se acomodaron en tres tarimas diferentes, una para el mercado nacional, otra para su oferta Remsa (España) y una última para la oferta también de Remsa en España pero con una calidad que está en duda si acepten.	100 %	La cantidad de juegos de pastillas para el mercado nacional es mayor que los juegos de las otras tarimas.	
18-03-10	Realizar "packings" o formatos que contienen las información del envío en la tarima, con su familia y la cantidad de juegos de pastillas	100 %	Ninguna	

La siguiente tabla corresponde al monitoreo de la **actividad 5** que Reaprovechamiento de obsoletos que se enviaran a Remsa of América¹.

El Procedimiento era el mismo que se utilizó para reaprovechar, se colocaron los juegos de pastillas en carritos transportadores, para después pasar con calidad para su aprobación y como último paso su transportación al área correspondiente de retrabajo, todo esto bajo el monitoreo del jefe de producción (véase **Figura 6.7 y Tabla 6.5**).



Figura 6.7 Pastillas obsoletas para retrabajo.

(Fuente: Recopilación de Información)

)

¹ Remsa of América es una sucursal más de Remsa ubicada en Chicago, Estados Unidos

Tabla 6.6 Descripción de Actividad No. 5

Núm.	Actividad	Responsable(s)	Fecha de terminación	Fecha Inicio
5	Reaprovechamiento de obsoletos que se enviaran a Remsa of América	Alan Gallegos	Abril-2010	Mayo-2010
Resultado Esperado:	Reutilizar en su totalidad los juegos de pastillas obsoletos que se enviaran a ROA, y reducir el número de juegos que se serán destruidos para venderse como chatarra.			
Comentarios u Observaciones: Esta actividad equivale a un 10% del proyecto				
Fecha	Observaciones Realizadas	Av.	Conclusiones / Actividades	Nueva Actividad
15-04-10	Se tomo un juego de cada tipo de pastilla, como muestra para buscar el accesorio correspondiente para su reutilización.	100 %	Algunos juegos si tenían su accesorio o adhesivo, por lo que se tuvieron que revisar todas las cajas y de esta manera delimitar el número real de juegos de pastillas sin accesorios.	
18-04-10	Hicieron falta algunos tipos de accesorios (Adhesivos) para la reutilización del producto, por lo consiguiente se acudió a calidad para saber si se podía utilizar algún otro accesorio compatible con la pastilla	100 %	Ninguna	
1-05-10	Después de la delimitación total de los juegos de pastillas a reaprovechar, se paso a la aprobación del Jefe de Producción, paso siguiente se comienza su proceso de reutilización.	100 %	Ninguna	

En la actividad 6 es la destrucción de las pastillas obsoletas, se decide destruir los obsoletos, debido a que el intentar vender los juegos de pastillas aunque sea a un mínimo precio, no nos garantiza que aunque estas sean

obsoletos, el mercado exterior, o el comprador de dichas pastillas, no las venda al precio normal de venta, dando por consiguiente una pérdida para REMSA, tanto del producto, manufactura así como de prestigio, y por ende cometer un abuso del producto terminado y del cliente (véase **Figuras 6.8, 6.9 y Tabla 6.6**)

Los pasos que se siguieron para la destrucción de los obsoletos fueron los siguientes:

1. Colocar laa tarimas de juegos obsoletos en el área de contenedores de destrucción.
2. Vaciar las tarimas dentro del contenedor.
3. Agregar una mezcla de agua con sal a los contenedores.
4. Esperar un periodo de 24 horas para la oxidación y destrucción de las pastillas de fricción.
5. Colocar la chatarra en los camiones de transporte para su venta como la misma.



Figura 6.8 Tarima de Pastillas Obsoletas a Destruir
(Fuente: Recopilación de Información)



Figura 6.9 Puertas de entrega de chatarra
(Fuente: Recopilación de Información)

Tabla 6.7 Descripción de Actividad No. 6

Núm.	Actividad	Responsable(s)	Fecha de terminación	Fecha Inicio
6	Dstrucción de Obsoletos, para convertirse en chatarra	Alan Gallegos	Mayo-2010	Junio-2010
Resultado Esperado:	Documentar, observar, el proceso de destrucción de obsoletos para ser convertido en chatarra			
Comentarios u Observaciones: Esta actividad equivale a un 10% del proyecto				
Fecha	Observaciones Realizadas	Av.	Conclusiones / Actividades	Nueva Actividad
1-06-10	Se colocan en tarimas todos los juegos de pastillas obsoletas, sin importar su procedencia de manufactura.	100 %		
20-06-10	.Se llevan los juegos de pastillas de las tarimas, al contenedor en donde se les vaciara agua con sal, para su oxidación y transformación en chatarra.			

La **actividad 7** consiste en realizar un análisis o estudio para determinar cómo disminuir o intentar evitar que los números de excedentes y obsoletos en el almacén.

Para esto se idearon dos propuestas que fueron:

- Realizar un Ranking de Ventas
- Realizar un análisis FODA

La razón por la que se decidió hacer un ranking de ventas es porque, Remsa no realizaba un monitoreo en cuanto a la demanda de los diferentes juegos de pastillas, y a veces seguían produciendo juegos de pastillas para una referencia cuya demanda está bajando gradualmente, provocando esto un poco de venta de los mismos y una generación de excedentes en almacén.

Con el ranking de ventas se conocerá cuál es el comportamiento de las ventas de los juegos de pastillas y así identificar cuáles referencias comienzan a bajar en el mercado, ya sea por cambio de modelo del automóvil y discontinuación del mismo, dando como resultado una eficaz arma para evitar la generación de excedentes y por ende productos obsoletos.

El análisis FODA se realizó para ayudar a la empresa a saber sus oportunidades y debilidades, se utilizó como instrumento de mejora para la misma, y ayudar a que tanto su logística y procesos sean mucho más eficientes, ya que el conocer tus fortalezas pero sobre todo tus debilidades y amenazas son instrumentos indispensables para alcanzar un mejor desarrollo.

Tabla 6.8 Descripción de Actividad No. 7

Núm.	Actividad	Responsable(s)	Fecha de terminación	Fecha Inicio
7	Realizar un análisis o estudio para determinar cómo disminuir o intentar evitar que los números de excedentes y obsoletos en el almacén, que se presenten.	Alan Gallegos	Abril-2010	Abril-2010
Resultado Esperado:	Saber el porqué se ocasiona esto y abordar una estrategia para evitarlo			
Comentarios u Observaciones: Esta actividad equivale a un 5% del proyecto				
Fecha	Observaciones Realizadas	Av.	Conclusiones / Actividades	Nueva Actividad
10-04-10	Hacer un estudio de los diferentes Rankings de ventas anuales, y revisar el comportamiento mensual de los mismos.	50%	Al estudiar los Rankings de Ventas anuales y comportamientos mensuales, podemos determinar cuando un tipo de pastilla específico, tiene una decaída en su demanda o bien en caso contrario, si la venta de este tipo de pastilla aumenta. Previendo así, la sobreproducción de juegos y por ende mejorar el control de lo que sale y entra en el stock de producto terminado.	
15-04-10	Realizar un análisis FODA	0%	Pendiente	
20-04-10	Abordar o formular posibles soluciones para el problema	0%	Pendiente	

Capítulo 7

RESULTADOS OBTENIDOS

Los resultados obtenidos del plan logístico son el producto final y el más importante de todo el proyecto, a continuación se explicaran los resultados que se obtuvieron al aplicar cada una de las fases, sus alcances y las recomendaciones de estas.

7.1 Estudio de Referencias y Resultados

Al finalizar de realizar todas las actividades ya mencionadas con anterioridad, se eliminaron los juegos de pastillas excedentes y obsoletos en el stock de producto terminado, en la tabla 7.1 se muestran algunas de las referencias de juegos de pastillas que fueron reaprovechadas, y de las cuales se evitó su obsolescencia; asimismo, se presentan algunos de los juegos que ya eran catalogados como obsoletos.

En el documento hay varios conceptos que sirvieron para tener un mejor control de la gran cantidad de pastillas con las que REMSA cuenta (véase **Tabla 7.1**), los conceptos son explicados de una mejor manera en el fundamento teórico.

Como se mencionó con anterioridad, el sombreado rojo en los números significa el número de juego en excedentes, con el que se va a trabajar, y a definir su destino, si se ofertara a otra fábrica para su venta en otro país, si se reaprovechara para su cambio de referencia en los stocks o bien, como caso menos apetecible si dicho juego será catalogado como OBSOLETO y se destruirá. El sombreado amarillo, significa re trabajo, lo cual significa que dicho necesitara de algún tipo de alteración en su composición o apariencia física para su pronta oferta o su cambio de referencia.

Tabla 7.1. Estudio de Referencias (Hacer doble clic para ver)

FAMILIA	CALIDAD	CANTIDAD	ST(venta anual m composicion	fabrica actual	fabrica futura	sobrestock
2	18	85	0 4x20:	1	2	85
2	18	71	1087 4x2019:	1	2	
2	41	10	10 4x2019:	1	2	
5	41	156	0 2x2091:-2x2090:	2	#N/A	156
6	41	13	0 4x58:	1	2	13
7	18		1618 4x59:	1	1	
7	41	57	168 4x59:	1	1	
7	18	45	0 #N/A	1	#N/A	45
14	41		15 4x1:	2	#N/A	
14	41		27 #N/A	2	#N/A	
17	18	6	0 4x169:	1	2	6
17	18	20	1363 4x1698:	1	2	
21	41	93	53 4x139:	2	#N/A	
37	18	1	4x9:	2	#N/A	1
47	41	9	8 4x419:	2	#N/A	
65	41	1071	1372 2x9521:-2x9520:	2	#N/A	
75	41	40	0 4x107:	2	#N/A	40
75	41	10	0 4x323:	2	#N/A	10
77	41	207	54 2x166:	1	2	45
77	18	103	600 4x166:	1	2	
78	41	155	48 4x106:	2	#N/A	11
79	41	26	2 4x538:	2	#N/A	20
83	41	56	28 4x196:	2	#N/A	
94	41	70	30 4x537:	2	#N/A	

Al terminar, en la tabla se puede visualizar el número total de pastillas que pudieron ser reutilizadas, las que fueron desechadas como obsoletas y las que se ofertaron para su cambio de fábrica (véase **Figura 7.1**).



Figura 7.1 Re-trabajo de Pastilla
(Fuente: Recopilación de Información)

7.2 Ranking de Ventas

El objetivo de realizar este ranking es saber el comportamiento de “salida” de los diferentes juegos de pastillas que están almacenadas en los stocks; de tal manera que así podremos observar el comportamiento de la tendencia a que un determinado juego de pastillas se haga obsoleto, facilitando así la búsqueda de razones o causantes por las que dicho producto tiene una demanda baja, o comienza a tenerla, pudiendo de estar forma incurrir, en diferentes medidas de prevención y alternativas que hagan que dichos juegos puedan tener una alta demanda o buscar formas nuevas de colocarlos en el mercado; evitando la generación de excedentes y por ende de productos obsoletos (véase **Figura 7.2**).

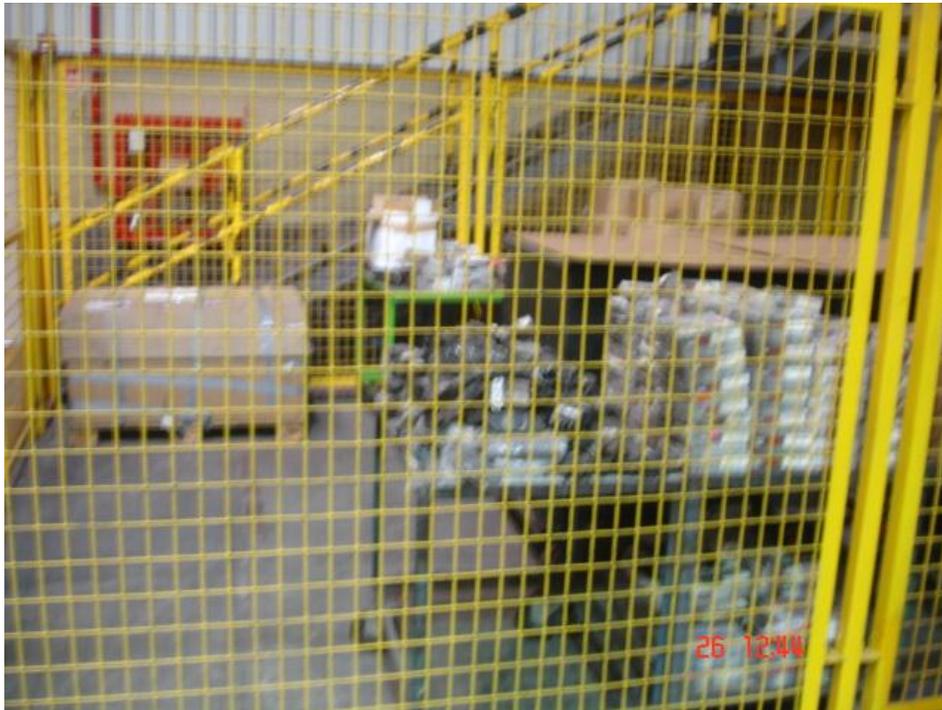


Figura 7.2 Área de Colocación de Productos Obsoletos
(Fuente: Recopilación de Información)

En la tabla de Rankings, se calculó el comportamiento de la demanda de diferentes tipos de pastillas. Se calculó la variabilidad de la demanda en un rango de 9 meses, primeramente el cambio porcentual de mes en mes, la tendencia de un mes respecto al anterior; y después el cambio porcentual de ventas respecto al primer mes hasta el último; es decir, el cambio total del inicio del mes en que se inicio el estudio, hasta el final del mismo (véase **Tabla 7.2**).

Tabla 7.2 Ranking de Ventas (Hacer doble clic para ver)

03/07/2009	22/09/2009	01/12/2009	10/02/2010	13/04/2010	D
PTEVTA1	PTEVTA2	PTEVTA3	PTEVTA4	PTEVTA5	STOCK ACTUA PTERER
20447	27292	37852	34637	40045	2
25060	25955	28715	28570	27.93	GMKD 857
27205	23025	23330	23615	23.52	
26555	22160	21955	21850	21.55	
11195	13685	20560	23235	26920	2
15230	17195	19365	19765	19.785	1
17405	16865	16905	15260	17.71	3 ICD 1075
16039	16099	16865	17070	18.73	1 ICD 815A
15275	15070	16740	16200	17.015	4 ICD 976
14355	13165	16080	13980	14.31	2
10640	11490	15540	15805	19.215	2
6240	15810	15300	15300	17500	2
12825	12885	15020	14575	15.015	2 GMKD 858
8320	10965	13915	13405	14.69	2 ICD 1028
16665	13975	13515	13485	11.6	1
9245	10165	13275	13400	12.77	0
10455	12450	12410	12845	14.11	512
11170	10290	12035	12505	11.7	1

Comportamiento de Porcentual de Venta

03/07/2009	22/09/2009	01/12/2009
PTEVTA1	PTEVTA(1-2)	PTEVTA(1-3)
0	33.4767937	85.1225119
0	22.2420724	83.6534167
0	153.365385	145.192308

En la tabla anterior, hay filas de números que están sombreadas de azul y amarillo, así como también en la tabla de comportamiento porcentual, hay números de color rojo y de color azul.

Las filas de números sombreados de azul, son los juegos de pastillas que han tenido un buen comportamiento, es decir, aquellos juegos cuyas ventas y demanda, ha ido aumentando con el paso de los meses.

Las filas de números sombreados de rojo, son los juegos de pastillas cuya demanda y ventas ha decrecido con el paso del tiempo, estos son los números a analizar.

Por otra parte los números de rojo en la tabla de porcentajes, indican que los números decrecen, es decir, q tienen un comportamiento “malo” por así decirlo para la empresa; y los números de color azul son de aquellos juegos cuyo porcentaje de ventas ha aumentado con el paso de los meses, algo que se puede catalogar como “bueno” para la empresa.

Los cálculos para saber el cambio del mes en cuestión respecto al anterior, se presentan en el siguiente ejemplo. Las ventas entre estos dos meses variaron de la forma siguiente:

Julio = 4755 juegos de Pastillas

Septiembre: 3305 Juegos de Pastillas.

- Para sacar el porcentaje de cambio entre estos dos meses se hace lo siguiente:

4755 = 100% Equivale al total completo a analizar.

3305 = ¿?

- Se aplica una regla de tres para sacar la cantidad equivalente.

$$[3305 \cdot (100)] / 4755 = \underline{\underline{69.505 \%}}$$

Nota: Esta cantidad es el porcentaje equivalente al número de juegos vendidos del mes a comparar.

- Después de haber sacado el porcentaje equivalente de número de juegos vendidos a comparar, se resta ese porcentaje al 100% total, para de esta forma tener la diferencia real de un mes con otro.

$$100\% - 69.505\% = \underline{\underline{30.494\%}}$$

Esta es la cantidad real en la que vario de un mes a otro, es decir, de julio del 2009 a Septiembre del 2009, el número de ventas de esa referencia de pastillas decreció en un 30.494%; y así sucesivamente se realizaran los cálculos, **siempre** respecto al mes anterior.

Para realizar el cálculo, del comportamiento “anual” total, respecto al primer mes, se hará la misma mecánica, únicamente cuidando que todas las comparaciones, se hagan NO respecto al mes anterior, sino al primer mes, que no servirá de punto de apoyo para analizar el comportamiento total de la demanda.

Analizando los cálculos anteriores, el siguiente esquema (véase **Figura 7.3**) nos muestra una síntesis breve del comportamiento de ventas, de una referencia de pastillas.

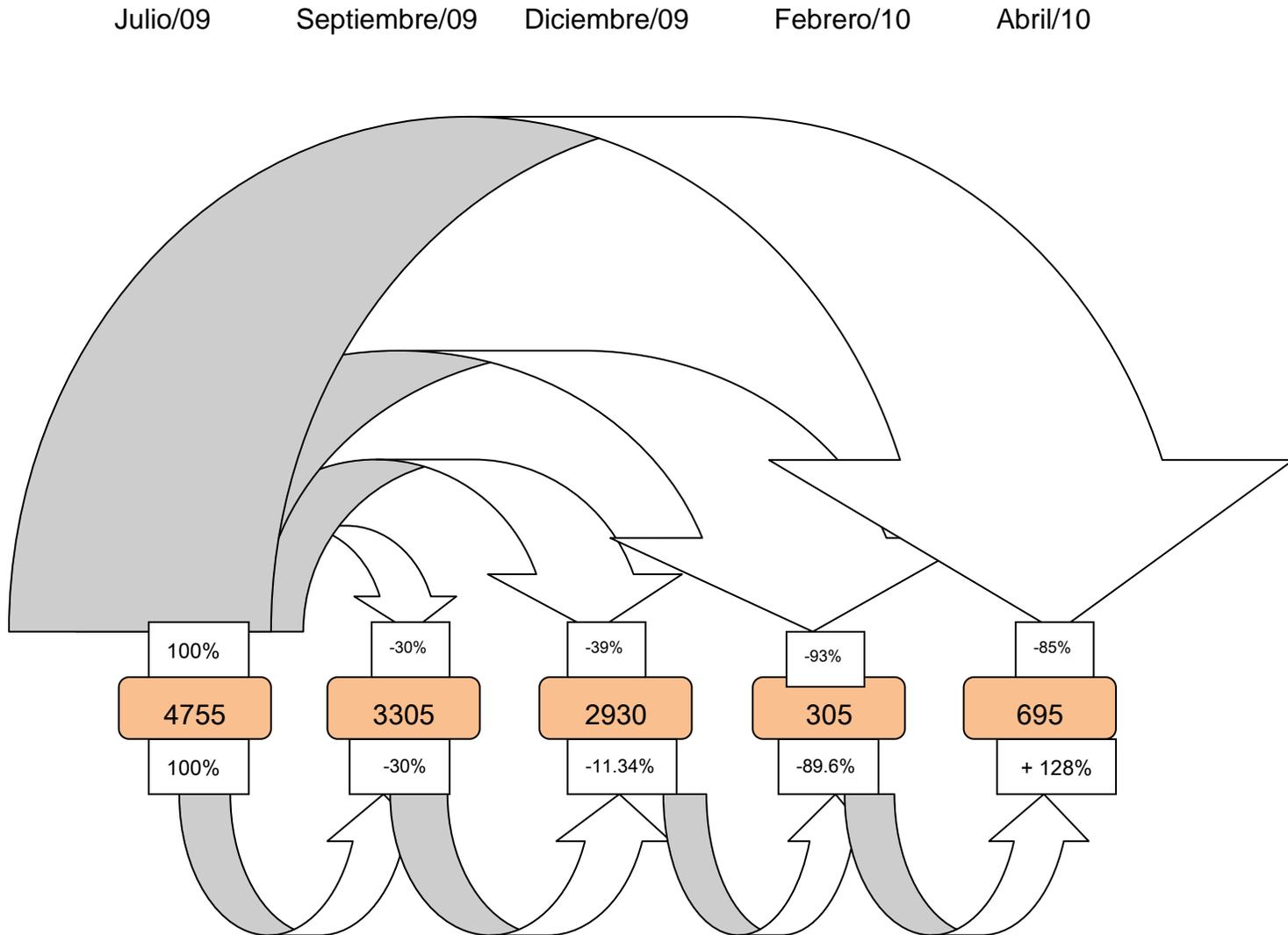


Figura 7.3 Esquema De Comportamiento de Venta Anual (una referencia)

Posteriormente se realizó un análisis de comportamiento, con una muestra de un tipo de familia de pastilla, para así poder determinar estadísticamente la tendencia de la demanda o venta del producto. Los meses de cada muestra fueron tomadas del mismo tipo de pastilla o familia que se utilizó para el análisis anterior, es decir, julio, septiembre, diciembre, febrero, abril; cumpliendo así la temporada de venta de la empresa (véase **Figura 7.4**).

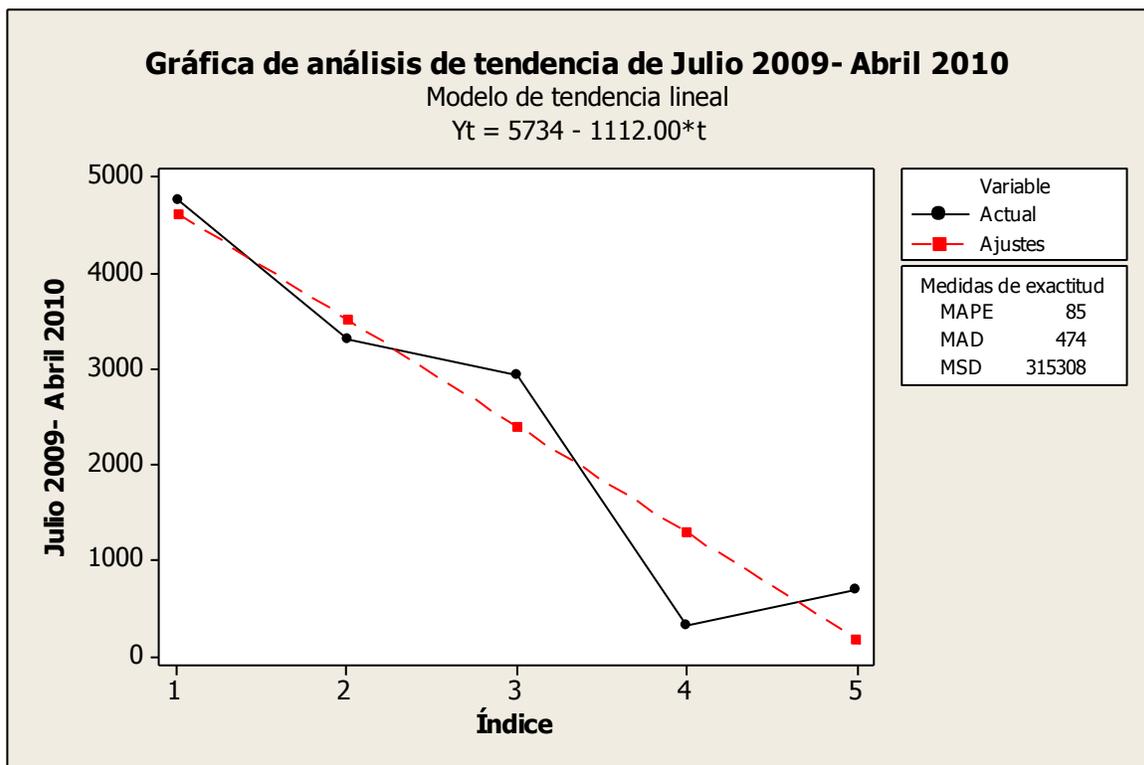


Figura 7.4 Análisis de Tendencia Periodo Julio 09 – Abril 10

7.3 Destrucción de Obsoletos

La decisión de convertir a los productos obsoletos en chatarra, o en otras palabras destruir el producto, fue tomada, en base a que, el valor en sí del producto, aunque este sea discontinuado, y sea vendido a las refaccionarias a bajo precio, no cambia, para aquellas personas deshonestas a quienes no les importa vender un juego de pastillas REMSA, discontinuado, a sus clientes, en precios “normales” y en ocasiones hasta más altos, dando esto como resultado, una pérdida muy real del valor del producto para la empresa, es decir, hacer ganar más a aquellas persona deshonestas que vende el producto a un precio normal, cuando a ellos se les vendió a un precio demasiado bajo del valor real, debido al estado actual del producto en el mercado (véase **Figura 7.6**).



Figura 7.5 Pastillas Obsoletas

(Fuente: Recopilación de Información)

Al iniciar esta fase primeramente se separaron los materiales que definitivamente fueron catalogados como obsoletos, y que ya no se pudieron, reutilizar, ni ofertar a alguna otra fábrica fuera del país (véase **Figura 7.7 y 7.8**).



Figura 7.6 Tarimas de Pastillas Obsoletas
(Fuente: Recopilación de Información)



Figura 7.7 Tarimas de Productos Obsoletos
(Fuente: Recopilación de Información)

Se acomodaron en 6 tarimas diferentes (ver **Figuras 7.9 y 7.10**), los cuales se vaciaron en un contenedor, en donde a las pastillas se les aplicara una mezcla de agua con sal, para ocasionar y acelerar la oxidación de las mismas, convirtiéndolas finalmente al producto en chatarra inservible, que después será vendida como tal.



Figura 7.8 Separación de Pastillas Obsoletas
(Fuente: Recopilación de Información)



Figura 7.9 Tarimas de Pastillas Obsoletas
(Fuente: Recopilación de Información)

Al finalizar de acomodar las pastillas, fueron trasladadas a un contenedor en donde se les añadió agua con sal para su oxidación y por ende transformación en chatarra.

Pero ¿Cómo acelera la oxidación el agua con sal? En una reacción de oxidación hay una pérdida de electrones por parte de una especie química y una ganancia por parte de otra. Así tomando la composición de hierro de los soportes (Fe) es atacado por el oxígeno (O), el cloruro de sodio no participa en la reacción, pero la favorece, puesto que es un electrolito fuerte, lo que causa que la conductividad eléctrica del medio aumente facilitando el desplazamiento de los electrones. Aunque más importante es la humedad o el contenido de agua, ya que sin esta, en un medio absolutamente sin agua la reacción no ocurre por mucha sal que tenga (véase **Figura 7.10**).



Figura 7.10 Pastillas de Freno Oxidadas
(Fuente: Recopilación de Información)

Al finalizar dicho proceso las pastillas tiene finalmente como destino, el ser vendidas como chatarra, y así intentar de aminorar la perdida monetaria que esto implica, utilizando siempre esta opción como la ultima.

7.4 Análisis de la Situación Actual FODA

En el proceso de planificación estratégica, se utilizan diversas herramientas de análisis, para obtener información que permita tomar decisiones acertadas al trazar la trayectoria futura de las organizaciones. Una de las herramientas más utilizadas, por su sencillez y gran utilidad, es el análisis FODA. El resultado inmediato del análisis FODA es un diagnóstico bastante preciso de la situación actual del entorno interno y externo de la organización. FODA es una sigla que resume cuatro conceptos: fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.

Los criterios para ubicar un dato o hecho en una de estas cuatro categorías son básicamente dos:

- Si son internos o externos a la organización
- Si son convenientes o inconvenientes para la organización

Las oportunidades y las amenazas son elementos externos a la organización que esta no puede controlar ni modificar, pero sí aprovechar o manejar. Las fortalezas y las debilidades son factores internos que la organización sí controla, que dependen de esta. Es fácil derivar que las oportunidades y las fortalezas son factores favorables para la organización y las debilidades y las amenazas son desfavorables. Dado lo anterior, se pueden plantear las siguientes definiciones:

Fortalezas: Son las características y capacidades internas de la organización que le han permitido llegar al nivel actual de éxito y lo que le distingue de la competencia (ventaja competitiva). La organización tiene control sobre ellas y son relevantes.

Debilidades: son las características y capacidades internas de la organización que no están en el punto que debieran para contribuir al éxito y más bien provocan situaciones desfavorables.

Oportunidades: son aquellos factores externos a la organización que esta puede aprovechar para obtener ventajas competitivas. La organización no los controla y no dependen de esta, pero puede obtener ventajas de tales hechos relevantes.

Amenazas: son aquellas situaciones que presenta el entorno externo a la organización, que no puede controlar pero le pueden afectar desfavorablemente y en forma relevante. Los mismos ejemplos citados como oportunidades pueden convertirse en amenazas si su efecto es negativo. La utilidad del FODA radica en diseñar las estrategias para utilizar las fortalezas en forma tal que la organización pueda aprovechar las oportunidades, enfrentar las amenazas y superar las debilidades.

7.4.1 Ambiente Interno

El ambiente interno de la empresa de las partes más importantes de la organización, puesto que es aquí donde la comunicación, respeto y trabajo en equipo juegan un papel, determinante dentro de la misma.

7.4.1.1 Fortalezas de la Institución

Las fortalezas son las ventajas innatas que tiene la empresa, sus armas para afrontar y resistir los problemas, así como también las diferentes adversidades que se presenten.

Son consideradas como fortalezas dentro de la institución las siguientes:

- Propiedad del proceso de producción, desde la creación del material de fricción, hasta la comercialización del producto terminado.
- Unidad de mando definida con objetivos claros.
- Alta calidad del producto comercializado.
- Rigurosos estándares de calidad.
- Constante monitoreo por parte de las unidades de mando.

7.4.1.2 Debilidades de la Institución

Las debilidades son aquellas que significan una desventaja estructural personal dentro de la empresa, es donde toma partido la inteligencia y creatividad a la hora de resolverlas.

Son consideradas como debilidades las siguientes:

- Exceso de existencias de producto en almacén de producto terminado.
- Falta de capacitación para el personal de almacenes de accesorios.
- Falta de comunicación en el personal de almacenes de accesorios.

7.4.2 Ambiente Externo

El ambiente externo de la empresa es como está la empresa respecto a su entorno exterior, esa parte cobra mucha importancia a la hora, de tener o no tener una buena demanda del producto; impacta en el mercado de la empresa y en cómo es visto por otros.

7.4.2.1 Oportunidades de la Institución

Dicen que cuando una puerta se cierra, una ventana se abre, las oportunidades son ventanas de mejora para la empresa, oportunidades para crecer y desarrollarse.

- Sostenido crecimiento en el consumo de los juegos de pastillas de freno en el mercado mundial.
- Nuevos mercados y aparición de agencias automotrices nuevas con gran cantidad de consumidores, e interés en el producto, como en Japón y China.

7.4.2.2 Amenazas de la Institución

Las amenazas son los posibles peligros que atenten contra la empresa, que repercuta en su nivel productivo, económico y social dentro de la misma.

- Aparición constante de nuevos modelos de automóviles.
- Variabilidad de la tendencia a discontinuar modelos de automóviles ya estables en el mercado.
- Variabilidad de la desaparición de los clientes.

Capítulo 8

**CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES**

8.1 Conclusiones

Con base al trabajo efectuado en dicha empresa, la calidad la define quien consume y no quien produce, y por lo mismo se debe dar un lugar importante a la calidad de atención al cliente, ya que hoy en día es la principal diferencia entre empresas competidoras para atraer o rechazar compradores.

REMSA posee la capacidad adecuada para implementar sus servicios y producción de acuerdo a la demanda del mercado.

Con base al estudio realizado se puede observar que los procedimientos actuales cumplen con los requerimientos internacionales establecidos.

El personal capacitado en este tipo de empresas es fundamental debido a que se trata de un producto no tradicional, por lo que se deberán conocer todas las características que conciernen a este producto y así poder agregarle valor o mantener los estándares rigurosamente. Por lo que es uno de los recursos en donde se debe invertir.

Con base a la observación dentro de la empresa y al estudio realizado, se puede definir que la empresa cumple con los requerimientos internacionales establecidos, y con un riguroso sistema de calidad.

La demanda de los diferentes juegos de pastillas puede ser muy inestable o variable, lo cual es una de las principales causantes de que se generen excedentes de los diferentes stocks, en especial en el neutro, por esto es bueno realizar los rankings porcentuales de ventas anuales y hasta semestrales, para

saber el comportamiento de la demanda, y así intentar prevenir, el encasillamiento de productos terminados.

Si bien los beneficios no son inmediatos, es necesario dar seguimiento puntal a la aplicación de las propuestas en base a las prioridades que cada una posee y con base en la viabilidad de las mismas de tal manera que este no sea un estudio más.

8.2 Recomendaciones

Se aconseja un análisis más profundo en relación a los riesgos en que se incurre en la implementación del proyecto, tales como cambios en los espacios del almacén, movimientos dentro del mismo, entre otros.

Se recomienda una mejor comunicación y capacitación del almacén de accesorios, ya que este posee mucha desorganización y genera muchos cuellos de botella, provocando un retraso en la línea de final de producción, que es la de pintado, adherencia de accesorios, estuchado, etc.

Se recomienda realizar un mayor estudio en el comportamiento de la demanda de los carros que sean más susceptibles a ser reemplazados, o cuyos modelos estén cercanos a cambiar.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Bibliografía

1. Gutiérrez Pulido, H. (2005). Calidad Total y Productividad. México: Mc Graw Hill.
2. Long, D. (2007). Logística Internacional: Administración de la Cadena de Abastecimiento Global. México: Limusa.
3. Fogarty Blackstone, H. (2006) Administración de la Producción e Inventarios México Cecsca. Segunda Edición.
4. Carranza, O. (2005) Logística: Mejores Prácticas en Latinoamérica. México Thomson.
5. Cantú Delga, H. (2002) Desarrollo de una cultura de calidad. México, DF, Mc Graw Hill.

Páginas Electrónicas

1. ¿Qué es la Logística Inversa?
<http://www.logisticaytransporte.org/logistica/logistica-inversa.html> (Marzo 2010)
2. García Olivares, Arnulfo Arturo. El Sistema de Logística. Inversa. México.
<http://www.eumed.net/libros/2006a/aago/2a.htm> (Marzo 2010)
3. Glagovsky, Hugo Esteban. Esto es FODA. Buenos Aires, Argentina.
<http://www.monografias.com/trabajos10/foda/foda.shtml> (Abril 2010)