

# **INFORME TÉCNICO DE RESIDENCIA PROFESIONAL**

## **INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**PRESENTA:**  
BARRAGÁN MERINO, RICARDO.

**NÚMERO DE CONTROL:**  
06270626C

**NOMBRE DEL PROYECTO:**

**DISEÑO DE DIAGRAMA PARA LA EJECUCIÓN DE  
MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y/O CORRECTIVO  
PARA LAS UNIDADES DE TRANSPORTE DE FEMSA EN  
EL ÁREA DE MECÁNICA TEK DE TUXTLA GUTIÉRREZ.**

**ASESOR:**  
ING. EDALI RAMOS MIJANGOS

**PERIODO DE REALIZACIÓN:**

FEBRERO-JULIO

# ÍNDICE

Tema	Pág.
Introducción.....	1

## CAPÍTULO 1

1.1 Definición del problema.....	3
1.2 Justificación el proyecto.....	3
1.3 Hipótesis.....	4
1.4 Objetivo General.....	4
1.5 Objetivos Específicos.....	5
1.6 Alcances del proyecto.....	5
1.7 Limitaciones del proyecto.....	5

## CAPÍTULO 2

2.1 Antecedentes de la empresa.....	6
2.2 Misión.....	10
2.3 Visión.....	10
2.4 Valores y comportamientos de FL.....	11
2.5 Servicios.....	11
2.6 Micro localización de la empresa.....	12

## CAPÍTULO 3

3.1 Marco teórico.....	13
3.1 Definición de TPM.....	24

## CAPÍTULO 4

4.1 Análisis de la situación actual de la empresa.....	31
4.2 Análisis FODA de la empresa.....	36
4.3 Identificación de los problemas existentes en la planta.....	38

## **CAPÍTULO 5**

5.1	Obstáculos a enfrentarse.....	40
5.2	Desarrollo del diseño del diagrama.....	40
5.3	Diseño del diagrama para la ejecución de mantenimiento.....	41
5.4	Descripción del diagrama de proceso.....	42

## **CAPÍTULO 6**

### **FUENTES Y REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

6.1	Conclusiones.....	46
6.2	Recomendaciones.....	47
	Bibliografía.....	48

## LISTA DE CUADROS Y DIAGRAMAS

Cuadro 4.2.1	Análisis FODA de la situación actual de Mecánica TEK Tuxtla Gutiérrez.....	36
Diagrama 4.3.1	Diagrama de Ishikawa para identificar los problemas existentes en la planta.....	38
Diagrama 5.3.1	Diagrama para la ejecución de mantenimiento.....	41

## LISTA DE IMÁGENES

2.1.1	Unidades que integran el grupo de FEMSA Logística.....	6
2.1.2	Oficinas de Mecánica TEK en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez.....	7
2.1.3	Clientes internos y externos de FEMSA Logística.....	8
2.6.1	Micro localización de la planta.....	12
3.1.1	Ejemplo de cómo se deben trazar las líneas en los diagramas.....	15
3.1.2	Ejemplificación de cómo se debe seguir el flujo de los diagramas.....	15
3.1.3	Ejemplo del seguimiento de las flechas.....	16
4.1.1	Instalaciones de Coca-Cola FEMSA en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez.	31
4.1.2	Unidades de reparto de Coca-Cola FEMSA.....	32
4.1.3	Instalaciones de Mecánica TEK.....	32
4.1.4	Averías comúnmente presentadas en el chasis de los vehículos.....	34
4.1.5	Vehículos en espera de carga de producto o mantenimiento.....	35
4.1.6	Almacén de Mecánica TEK.....	35
4.1.7	Embotellamiento de unidades de reparto en entrada, salida y área de mantenimiento.....	36

## Introducción.

En la actualidad las empresas cada vez son más competitivas unas con otras debido a que los mercados con el tiempo se han ido expandiendo hacia nuevos horizontes obligando de esta manera a las empresas a mejorar su producción y servicios brindados para no dejarse superar por nuevos competidores que tienen como objetivo sobrepasar a sus contendientes competitivamente y lograr posicionarse en el mercado.

Debido a tal competencia las empresas deben buscar estrategias que las ayuden a mejorar sus servicios y evitar que estos se vean retrasados por algún problema que pueda generarles pérdidas tanto económicas como de tiempo las cuales finalmente llegan a ser un factor sumamente importante para dichas organizaciones; este tipo de problemas de retrasos se da principalmente en el reparto de los productos que se ofrecen y por lo regular se dan por el mal estado de las unidades de transporte con las que se cuenta.

Por lo tanto cada empresa debe manejar los servicios adecuados de mantenimiento tanto preventivo como correctivo para evitar las demoras en cuanto a la entrega de productos y también para evitar los fallos en las unidades de transporte. La correcta aplicación de los programas de mantenimiento pueden ayudar a que la empresa tenga diversos tipos de pérdidas principalmente económicas, pero para que el mantenimiento se aplique a los vehículos se debe de seguir una correcta serie de procesos que ayuden a hacer más eficiente dicho método.

Debido al diseño de un diagrama para la realización de dichas operaciones puede llegar a ser de gran ayuda para las organizaciones, ya que se tomaran en cuenta los pasos necesarios para lograr la mejor operación y que a su vez se pueda llevar un correcto control del mantenimiento que se brinda a los vehículos.

El proyecto de residencia profesional a continuación presentado tiene el objetivo de dar a conocer los beneficios y las ventajas que los diagramas de

operaciones pueden llegar a proporcionar a las organizaciones y el manejo y control que se puede llegar a obtener con tales operaciones en el área de FEMSA Logística (en el área de Mecánica TEK), dentro de las instalaciones de Coca-Cola FEMSA S.A. de C.V. en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

El proyecto consta de 6 capítulos que definen la problemática, el planteamiento de la solución, los resultados que se pueden llegar a obtener y los antecedentes de la empresa en la cual se desarrolló el proyecto; finalmente se mencionan las observaciones y recomendaciones que se tomaron en cuenta durante su elaboración.

# **CAPÍTULO 1.**

## **CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO Y DIMENSIÓN DEL PROBLEMA**

## 1.1 Definición del Problema

Mecánica TEK es una de las empresas que integran el grupo de FEMSA Logística, que a su vez pertenece a FEMSA, esta empresa se dedica a dar el mantenimiento que le corresponde a las unidades de transporte de todo el grupo, de la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas le da mantenimiento a las instituciones de Inmuebles del Golfo (Coca-Cola), NESTLE, DANONE, y OXXO; pero debido a que la base operativa se encuentra dentro de las instalaciones del Inmuebles del Golfo y la cantidad de vehículos es grande suelen llegar a presentarse retrasos a la hora de aplicar los mantenimientos correspondientes a las unidades vehiculares de la empresa.

El problema surge principalmente debido a que no se lleva un control adecuado en cuanto al mantenimiento que se le debe aplicar a los vehículos, lo que da como resultado una saturación en el área destinada para dicha actividad por lo que en este caso es necesario el diseño y aplicación de un diagrama que indique la forma en que los camiones deben presentarse en la zona de mantenimiento y dirigirse al área que les corresponde una vez diagnosticado el problema o falla que estos a su vez presenten.

## 1.2 Justificación del Proyecto

El proyecto que a continuación se presenta se realizó con los datos obtenidos dentro de las instalaciones de FEMSA Logística, en el área de Mecánica TEK. Para dicha actividad se utilizaron diversas herramientas que se relacionan de lleno a la ingeniería industrial.

La inquietud por realizar e implementar dicho proyecto dentro de la organización nace por las actividades que se realizan dentro de la misma, ya que son constantes, se requiere el aprovechamiento al máximo del tiempo con el que se cuenta para llevarlas a cabo debido a la magnitud de dicha organización; por lo tanto se estudió la forma para lograr obtener dichos resultados, tomando en

cuenta eficacia y eficiencia por parte del personal y aumentar la producción total de la organización.

Los diagramas serán de grandes beneficios para la organización, ya que de esta forma se puede tener un mejor manejo de las unidades y se puede determinar específicamente el área a la que se deben dirigir los camiones para atender las necesidades que requieren de reparación. Esto ayudara a que las actividades que se relacionen estén mejor organizadas y se atiendan de manera más expedita.

### **1.3 Hipótesis**

La propuesta de utilizar diagramas de flujo en las instalaciones de Mecánica TEK en Tuxtla Gutiérrez puede llegar a ser de gran ayuda para organizar la flota de camiones que entran a la planta de Coca-Cola FEMSA, ya que estos llegan en ocasiones a saturar ruta de entrada y salida, al igual que el área de mantenimiento que es una de las principales y a la cual los camiones deben dirigirse una vez ingresados a la planta.

A su vez también podría ayudar a que el mantenimiento se pueda aplicar de una forma más sencilla y organizada ya que se puede asignar un área específica para cada reparación dependiendo de lo que los vehículos necesiten para solucionar sus fallas.

### **1.4 Objetivo General**

Normalizar el proceso de mantenimiento al que son sometidas las unidades de transporte para asegurar sus condiciones físicas y mecánicas; así como para lograr un correcto proceso y eliminar los desperdicios de tiempo que pueden en determinado momento generar retrasos en el desempeño de las actividades.

## 1.5 Objetivos específicos

- Lograr una mayor organización dentro de las instalaciones.
- Determinar áreas específicas para cada problema.
- Aprovechar la mayor cantidad del tiempo con el que se dispone.
- Evitar los desperdicios de tiempo.
- Eliminar el desorden y atrasos que puedan generar los vehículos y las herramientas.

## 1.6 Alcances del proyecto

El proyecto está diseñado para cubrir las necesidades que requiere el área de FEMSA Logística (Mecánica TEK), siendo el principal problema se presenta en esta área, la cual es de gran importancia para el funcionamiento de la planta en general debido a que se encarga del mantenimiento de las unidades de transporte y si en dado caso no se llegara a surtir producto en todas las zonas programadas la empresa simple y sencillamente pararía por completo todas sus actividades lo cual se verá reflejado en grandes pérdidas tanto económicas como productivas.

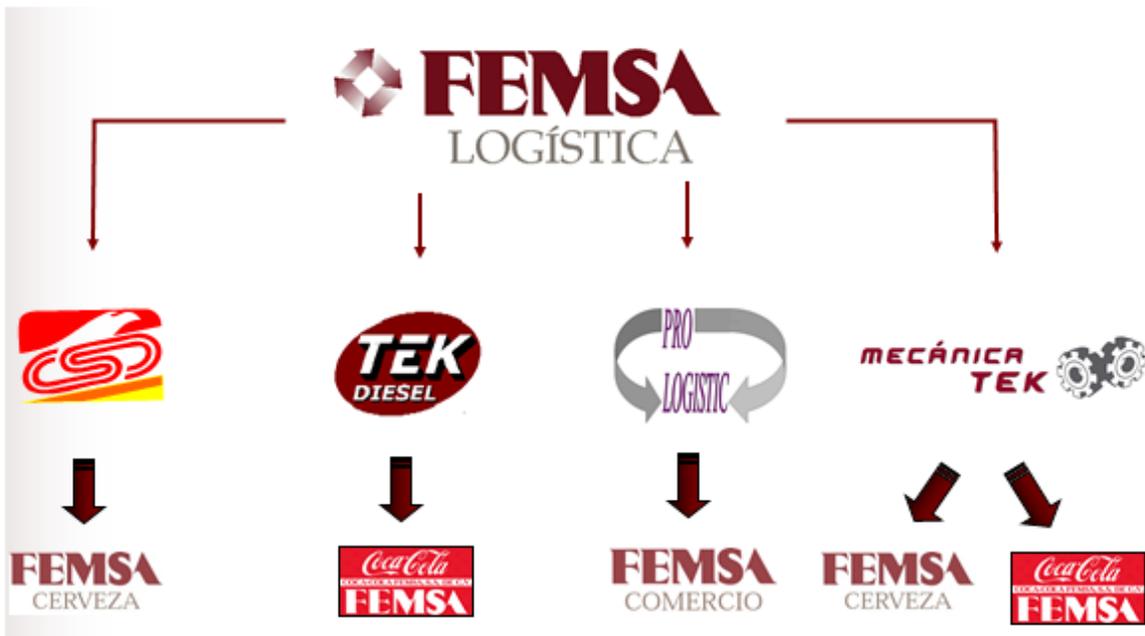
## 1.7 Limitaciones del proyecto

El proyecto se encuentra limitado a las unidades de transporte y reparto de Inmuebles del Golfo (Coca Cola FEMSA); dicha actividad no tiene nada que ver con los procesos de la empresa anteriormente mencionada debido a que se dedican a funciones completamente diferentes e independientes una de otra organización.

## **CAPÍTULO 2.**

**ANTECEDENTES Y ASPECTOS  
GENERALES DE LA EMPRESA.**

## 2.1 Antecedentes de la empresa



2.1.1 Unidades que integran el grupo de FEMSA Logística.



### ANTECEDENTES

En el 2003, derivado de la adquisición de PANAMCO y al requerimiento de CCM de utilizar los talleres de FL para realizar el mantenimiento a su flota de distribución secundaria, se decide iniciar el proceso de Sinergias de Mantenimiento Vehicular FEMSA.

En mayo de 2005 nace Mecánica TEK, proporcionando servicio a: Coca Cola, Cervecería Cuauhtémoc Moctezuma, TEK Diesel, Centro de Servicio Diesel, OXXO, Vendo, entre otras.



**2.1.2** Oficinas de Mecánica TEK en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez.

Se opera en 46 centros de mantenimiento adicionales a los existentes en nuestros centros operativos (12), en las principales ciudades del país para el servicio de las flotas de distribución, las cuales son:

- Navojoa, Sonora.
- León, Guanajuato.
- Guadalajara, Jalisco.
- Morelia, Michoacán.
- Toluca, México.
- Valle de México, DF.
- Apizaco, Tlaxcala.
- Villahermosa, Tabasco.
- Orizaba, Veracruz.
- Coatepec, Veracruz.
- Apodaca, Nuevo León.
- Tecate, Baja California.

## Infraestructura Almacenes.

FEMSA Logística, también brinda un servicio de Administración de almacenes; siendo su principal cliente CCM.

- ALMACEN Escobedo, Nuevo León.
- PATIO 3 Y PATIO CENTRO Monterrey, Nuevo León.
- ALMACEN OBREGÓN; Obregón, Sonora.

## Nuestros Clientes

Nuestros clientes se distinguen por su compromiso con la calidad en sus procesos y la búsqueda constante del incremento en sus niveles de servicio.

Todos ellos pertenecen a un amplio grupo de giros industriales, tales como, Plásticos, Vidrio, Metal-Mecánico, Empaques, Productos de Consumo, Electrodomésticos, Bebidas, entre otros.



2.1.3 Clientes internos y externo de FEMSA Logística

## Desarrollo Humano

FEMSA Logística, a través del área de capacitación, busca el desarrollo de sus trabajadores, logrando homologar un programa de capacitación para su personal operario:

- Distribución Primaria.
- Distribución Secundaria.

- Técnicos.
- Personal de Almacén.

Nuestro objetivo principal, es el desarrollo de un personal con multihabilidades, buscando siempre el crecimiento de nuestro personal dentro de la organización.

Motivo por el cual, FEMSA Logística a través del área de capacitación desarrolla e implementa un programa de Certificación de Operadores - Distribución Primaria y Secundaria -. El cual se basa en preparar a sus operadores en el manejo de vehículos de categoría superior a la que actualmente se encuentran operando, logrando con esto, un crecimiento tanto en habilidades, como de puesto.

## **Responsabilidad Empresarial**

### **Certificación ISO 9001:2000**

14 de Diciembre 2006 – FEMSA Logística obtiene la certificación en la norma ISO 9001:2000 con categoría Multisitios.

Con la certificación, se reafirma el compromiso y seguimiento de la efectividad del sistema de calidad en las operaciones donde se realizan los servicios de la organización. Programando y realizando auditorias cada seis meses (Auditando al Corporativo y a un grupo de operaciones de forma aleatoria).

### **Premio Nacional de Seguridad (ANTP)**

Agosto 2009– FEMSA Logística obtiene por cuarto año consecutivo el Premio Nacional de Seguridad (ANTP).

Del mismo modo, en la categoría por operador, FEMSA Logística fue representada por 26 operadores de sus diferentes centros operativos, los cuales, cumplieron con todos los requisitos solicitados por la ANTP; logrando obtener: 5 primeros lugares, 4 segundos lugares y 5 terceros lugares.

## **Empresa Socialmente Responsable (CEMEFI)**

Febrero 2010 – FEMSA Logística obtiene por sexto año consecutivo el premio que otorga el CEMEFI a las Empresas Socialmente Responsables.

Reiterando de esta forma, su compromiso en cuanto a temas como:

- Calidad de vida en la empresa.
- Ética empresarial.
- Uso sustentable de los recursos humanos y del medio ambiente.
- Vinculación con la comunidad.

## **2.2 Misión**

Generar valor ofreciendo servicios integrales de logística que satisfagan con excelencia las necesidades de nuestros clientes.

## **2.3 Visión**

- FL es el negocio líder en su ramo y genera utilidad económica creciente.
- El cliente reconoce la capacidad de FL para otorgar ventajas competitivas importantes que le generen valor a su negocio.
- FL se integra por un equipo humano con pasión por la calidad en el servicio al cliente, que vive los principios y valores de la empresa.

## **Política de calidad.**

Todo el personal de FL estamos comprometidos a trabajar con Calidad en los Servicios Integrales de Logística que requieren nuestros clientes, buscando siempre la ejecución impecable y la mejora continua que les desarrollen ventajas competitivas y resulten en una relación a largo plazo.

## 2.4 Valores y comportamientos de FL

### Valores FEMSA

- Pasión por el servicio y enfoque al cliente.
- Innovación y creatividad.
- Calidad y productividad.
- Respeto, Desarrollo Integral y Excelencia del Personal.
- Honestidad, Integridad y Austeridad.

### Comportamientos FEMSA Logística

- Pasión por el servicio y la ejecución impecable.
- Inquietud por la mejora continua y la generación de valor.
- Desarrollo del oficio y aprovechamiento de la tecnología.
- Ser autentico jugador de equipo.
- Personal disciplinado en pensamiento y acción.
- Preocupado por la seguridad propia y la de los demás.
- Cuidadoso con los recursos de la empresa.

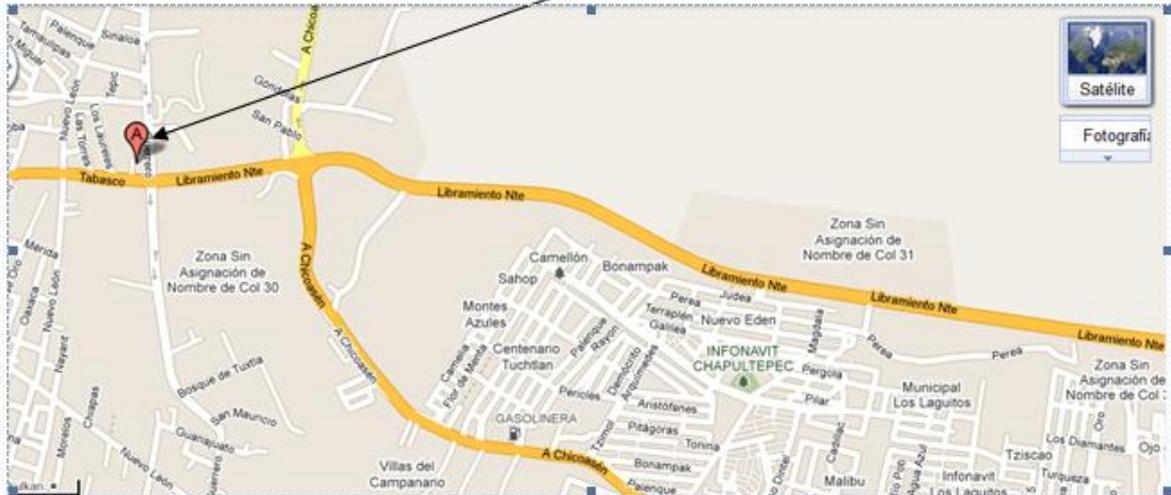
## 2.5 Servicios

Basado en sus capacidades y posición estratégica dentro del grupo FEMSA, FL se ha focalizado en los siguientes servicios:

- Administración de flotas dedicadas para distribución primaria y reparto de última milla.
- Manejo de carga y subcontratación de transporte
- Mantenimiento vehicular.
- Administración de almacenes.
- Servicios de consultoría en la cadena de suministro.

## 2.6 Micro localización de la Empresa

Ubicación de las instalaciones de Coca-Cola FEMSA



2.6.1 Micro localización de la planta en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez.

## **CAPÍTULO 3.**

**MARCO TEÓRICO.**

### 3.1 Diagrama de flujo

Un diagrama de flujo es una representación gráfica de un algoritmo o proceso. Se utiliza en disciplinas como la programación, la economía, los procesos industriales y la psicología cognitiva. Estos diagramas utilizan símbolos con significados bien definidos que representan los pasos del algoritmo, y representan el flujo de ejecución mediante flechas que conectan los puntos de inicio y de término.

#### Características

- **Sintética:** La representación que se haga de un sistema o un proceso deberá quedar resumido en pocas hojas, de preferencia en una sola. Los diagramas extensivos dificultan su comprensión y asimilación, por tanto dejan de ser prácticos.
- **Simbolizada:** La aplicación de la simbología adecuada a los diagramas de sistemas y procedimientos evita a los analistas anotaciones excesivas, repetitivas y confusas en su interpretación.
- **De forma visible a un sistema o un proceso:** Los diagramas nos permiten observar todos los pasos de un sistema o proceso sin necesidad de leer notas extensas. Un diagrama es comparable, en cierta forma, con una fotografía aérea que contiene los rasgos principales de una región, y que a su vez permite observar estos rasgos o detalles principales.
- Permitir al analista asegurarse que ha desarrollado todos los aspectos del procedimiento.
- Dar las bases para escribir un informe claro y lógico.
- Es un medio para establecer un enlace con el personal que eventualmente operará el nuevo procedimiento.
- De uso, permite facilitar su empleo.
- De destino, permite la correcta identificación de actividades.
- De comprensión e interpretación, permite simplificar su comprensión.
- De interacción, permite el acercamiento y coordinación.

- De simbología, disminuye la complejidad y accesibilidad.
- De diagramación, se elabora con rapidez y no requiere de recursos sofisticados.

Un diagrama de flujo siempre tiene un único punto de inicio y un único punto de término, además todo camino de ejecución debe permitir llegar desde el inicio hasta el término.

Las siguientes son acciones previas a la realización del diagrama de flujo:

- Identificar las ideas principales a ser incluidas en el diagrama de flujo. Deben estar presentes el dueño o responsable del proceso, los dueños o responsables del proceso anterior y posterior y de otros procesos interrelacionados, otras partes interesadas.
- Definir qué se espera obtener del diagrama de flujo.
- Identificar quién lo empleará y cómo.
- Establecer el nivel de detalle requerido.
- Determinar los límites del proceso a describir.

Los pasos a seguir para construir el diagrama de flujo son:

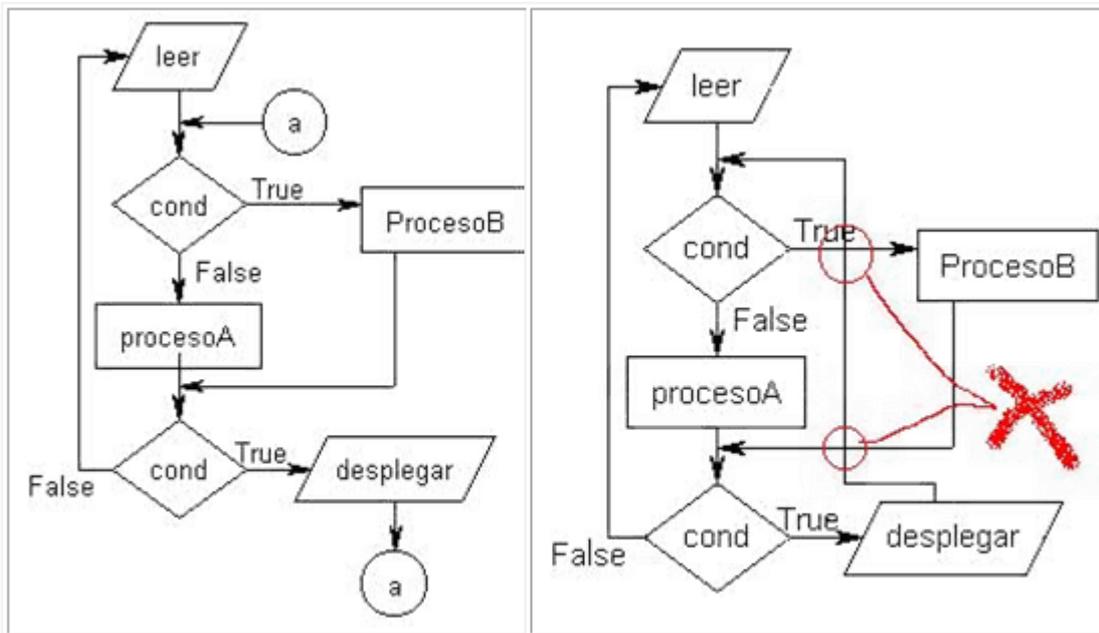
- Establecer el alcance del proceso a describir. De esta manera quedará fijado el comienzo y el final del diagrama. Frecuentemente el comienzo es la salida del proceso previo y el final la entrada al proceso siguiente.
- Identificar y listar las principales actividades/subprocesos que están incluidos en el proceso a describir y su orden cronológico.
- Si el nivel de detalle definido incluye actividades menores, listarlas también.
- Identificar y listar los puntos de decisión.
- Construir el diagrama respetando la secuencia cronológica y asignando los correspondientes símbolos.
- Asignar un título al diagrama y verificar que esté completo y describa con exactitud el proceso elegido.

- Cualquier camino del diagrama debe de llevarte siempre a la terminal de fin.
- Organizar los símbolos de tal forma que siga visualmente el flujo de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha.
- No usar lenguaje de programación dentro de los símbolos.
- Centrar el diagrama en la página.
- Las líneas deben ser verticales u horizontales, nunca diagonales.



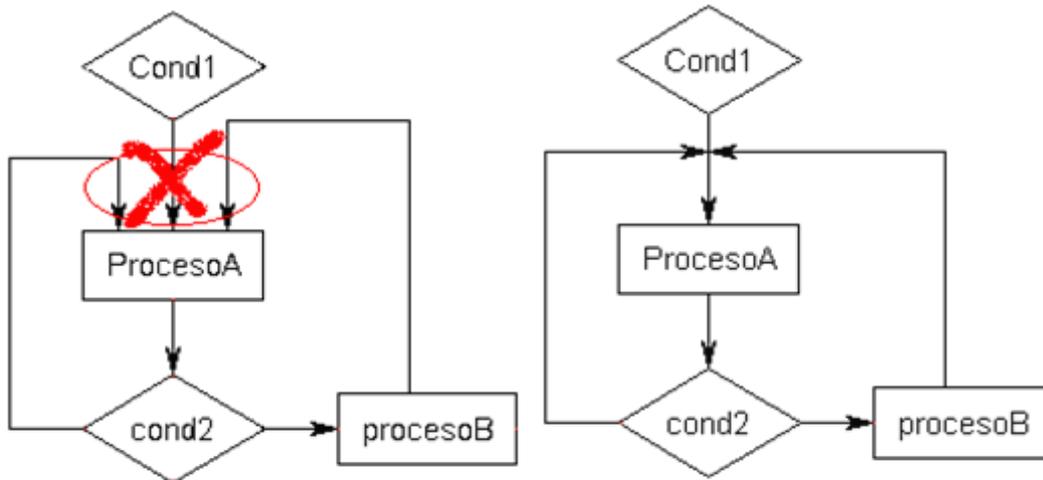
3.1.1 Ejemplos de como se deben trazar las líneas en los diagramas.

No cruzar las líneas de flujo empleando los conectores adecuados sin hacer uso excesivo de ellos.



3.1.2 Ejemplificación de como se debe seguir el flujo de los diagramas.

- No fraccionar el diagrama con el uso excesivo de conectores.
- Solo debe llegar una sola línea de flujo a un símbolo. Pero pueden llegar muchas líneas de flujo a otras líneas.



**3.1.3 Ejemplo de seguimiento de flechas**

- Las líneas de flujo deben de entrar a un símbolo por la parte superior y/o izquierda y salir de él por la parte inferior y/o derecha.
- Evitar que el diagrama sobrepase una página; de no ser posible, enumerar y emplear los conectores correspondientes.
- Usar lógica positiva, es decir, realizar procesos cuando es verdadera la condición y expresar las condiciones de manera clara (por ej., "no es a  $\neq$  de b"  $\implies$  "a=b").
- Comentar al margen únicamente cuando sea necesario.

### **Ventajas del diagrama de flujo**

- Favorecen la comprensión del proceso a través de mostrarlo como un dibujo. El cerebro humano reconoce fácilmente los dibujos. Un buen diagrama de flujo reemplaza varias páginas de texto.
- Permiten identificar los problemas y las oportunidades de mejora del proceso. Se identifican los pasos redundantes, los flujos de los re-

procesos, los conflictos de autoridad, las responsabilidades, los cuellos de botella, y los puntos de decisión.

- Muestran las interfaces cliente-proveedor y las transacciones que en ellas se realizan, facilitando a los empleados el análisis de las mismas.
- Son una excelente herramienta para capacitar a los nuevos empleados y también a los que desarrollan la tarea, cuando se realizan mejoras en el proceso.

### Tipos de diagramas de flujo

- **Formato vertical:** En él el flujo o la secuencia de las operaciones, va de arriba hacia abajo. Es una lista ordenada de las operaciones de un proceso con toda la información que se considere necesaria, según su propósito.
- **Formato horizontal:** En él, el flujo o la secuencia de las operaciones, va de izquierda a derecha.
- **Formato panorámico:** El proceso entero está representado en una sola carta y puede apreciarse de una sola mirada mucho más rápido que leyendo el texto, lo que facilita su comprensión, aun para personas no familiarizadas. Registra no solo en línea vertical, sino también horizontal, distintas acciones simultáneas y la participación de más de un puesto o departamento que el formato vertical no registra.
- **Formato Arquitectónico:** Describe el itinerario de ruta de una forma o persona sobre el plano arquitectónico del área de trabajo. El primero de los flujogramas es eminentemente descriptivo, mientras que los utilizados son fundamentalmente representativos.

## Simbología y significado

Nombre	Símbolo	Función
Terminal		Representa el inicio y fin de un programa. También puede representar una parada o interrupción programada que sea necesaria realizar en un programa.
Entrada / salida		Cualquier tipo de introducción de datos en la memoria desde los periféricos o registro de información procesada en un periférico.
Proceso		Cualquier tipo de operación que pueda originar cambio de valor, formato o posición de la información almacenada en memoria, operaciones aritméticas, de transformaciones, etc.
Decisión		Indica operaciones lógicas o de comparación entre datos (normalmente dos) y en función del resultado de la misma determina (normalmente si y no) cual de los distintos caminos alternativos del programa se debe seguir
Conector Misma Página		Sirve para enlazar dos partes cualesquiera de un diagrama a través de un conector en la

		salida y otro conector en la entrada. Se refiere a la conexión en la misma pagina del diagrama
Indicador de dirección o línea de flujo		Indica el sentido de la ejecución de las operaciones
Salida		Se utiliza en ocasiones en lugar del símbolo de salida. El dibujo representa un pedazo de hoja. Es usado para mostrar datos o resultados.

- **Óvalo:** Inicio y término (Abre y/o cierra el diagrama).
- **Rectángulo:** Actividad (Representa la ejecución de una o más actividades o procedimientos).
- **Rombo:** Decisión (Formula una pregunta o cuestión).
- **Círculo:** Conector (Representa el enlace de actividades con otra dentro de un procedimiento).
- **Triangulo boca abajo:** Archivo definitivo (Guarda un documento en forma permanente).
- **Triangulo boca arriba:** Archivo temporal (Proporciona un tiempo para el almacenamiento del documento).

## Cursograma

Se trata de la más común y práctica entre todas las clases de flujogramas. Describe el flujo de información en un ente u organización, sus procesos, sistemas administrativos y de control. Permite la impresión visual de los procedimientos y una clara y lógica interpretación.

Según la normativa, el flujo presupuesto es de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo, siendo optativo el uso de flechas. Cuando el sentido es invertido (de derecha a izquierda o de arriba hacia abajo), es obligatorio el uso de la flecha.

## Diseño y elaboración de los diagramas del flujo

Según Gómez Cejas, Guillermo. Año 1.997:  
Convención para trazar los diagramas:

- a. La información para identificar cada diagrama debe ser la siguiente:
  - Nombre del proceso, indicando los puntos iniciales y finales.
  - Nombre del departamento o los departamentos involucrados.
  - Nombre de la persona que preparó el diagrama.
  - Número de personas o puestos involucrados.
  - Número de pasos.
- b. Identificar cada columna con el nombre de la persona o puestos que realiza cada uno de los pasos.
- c. Representar las formas o documentos, mediante rectángulos proporcionales a las formas o documentos representados. Sin embargo como lo principal es la claridad, esta convención puede eliminarse empleando solamente el buen juicio.
- d. Cada forma debe representarse siempre por un rectángulo de las mismas dimensiones.
- e. Cada vez que se crea una forma, se le pone en el original y copias un triángulo negro en la esquina inferior derecha.
- f. Cuando las dimensiones del rectángulo lo permitan, es conveniente poner el nombre de la forma en cada paso que aparezca.
- g. El original y las copias siempre deben ponerse en el mismo orden. Se coloca un número en la esquina superior derecha. Para el original siempre se colocará el número uno; y las siguientes copias tendrán numeraciones ascendentes.
- h. En cada paso deben presentarse todos los documentos que intervienen.

- i. Cuando se transportan dos o más papeles, que van unidos, ya sea con grapa o broche o en sobre, se reúnen los rectángulos identificando cada uno de ellos. El movimiento se presenta por una sola línea.
- j. Cuando se muevan juntos, pero no unidos, el transporte se representa por medio de líneas para cada forma o grupo de formas.
- k. La secuencia demuestra haciendo que las líneas de transportes tengan una ligera tendencia hacia abajo.
- l. El orden cronológico de los pasos se representa por el orden en que aparecen los rectángulos, de arriba hacia abajo.
- m. Debe identificarse cada paso con un número y hacer una pequeña descripción del mismo, mediante la escritura del verbo que identifica la acción.
- n. Si es posible hacer que lo firme el jefe del departamento o el empleado que ha proporcionado la información.

#### Presentación de las formas en el diagrama:

- a. Las figuras deben hacerse en forma de cuadros o rectángulos, imitando hasta donde sea posible la forma y tamaño de las originales reducidas a escala, indicando en la parte superior y al centro el nombre con una sola palabra.
- b. Las formas con copias deben representarse como sigue.
- c. Cuando se tenga que hacer una distribución de formas, se recomienda empezar con la más alejada para evitar que se crucen.
- d. Toda forma debe demostrar cual fue su origen.
- e. La nueva forma se marca con un triángulo en la orilla inferior izquierda y con ello se identifica el hecho de que la forma aparece por primera vez en el proceso.
- f. Cuando se termine el espacio disponible en el papel y sea necesario pasar otra hoja o a otra parte de la misma hoja, la liga de procesos se muestra mediante "conectores" que consisten en dos círculos con la letra W, uno en el punto en que se cortó el proceso y otro igual en el lugar en que se reinicia.

Según Chiavenato, Idalberto. Año 1.993:

Se rige por una serie de símbolos, normas y pautas convencionales las cuales son:

- a. El formato o esqueleto del flujograma debe dividirse en partes que representan a los departamentos, secciones o dependencias involucradas en el procedimiento. Cada departamento o sección debe mostrarse una sola vez en el flujograma y en el mismo orden o secuencia cronológica de su aparición en el procedimiento que se describe de izquierda a derecha.
- b. Mostrar una misma dependencia más de una vez en el flujograma aun cuando las acciones del procedimiento regresen a la misma.
- c. Las líneas indicadoras del flujograma deben ser más delgadas que las líneas divisorias del formato, rectas y angulares, dotadas de flechas en sus extremos terminales.
- d. Cada paso o acción del procedimiento debe enumerarse con claridad y describirse brevemente con muy pocas palabras.
- e. Cuando algún documento queda retenido en alguna dependencia del flujograma se indica según sea archivado: definitivamente, temporalmente o retenido por algunos días ("D"), horas ("O") o minutos (').
- f. Cuando hay que destruir algún documento luego de ser utilizado en el procedimiento se indica con una (X) grande.
- g. Cuando en el procedimiento algún documento da origen a otro se indicará en el flujograma mediante una flecha interrumpida.
- h. Al igual que vimos en los organigramas en los flujogramas cuando varias líneas se entrecruzan sin tener relación se indica mediante una inflexión en cualquiera de ellas.
- i. Siempre resultará mejor que el flujograma se muestre en una sola hoja, pero cuando en su extensión se tenga que continuar en otra página, se señala mediante un símbolo cualquiera dentro de un círculo, en la página donde se interrumpe y el mismo que suele llamarse conector se colocará en otra página como sigue.

Según Gómez Rondón, Francisco. Año 1.995:

El analista experto adoptará su propio método en la preparación de los flujogramas o diagrama de flujo, a continuación se observan algunas pautas:

- a. Especificar el objetivo del flujograma o diagrama de flujo.
- b. Pasar de lo conocido a lo desconocido. Es decir, identificar los subsistemas que, según se sabe, debe aparecer y desarrollar los que se relacionan con ellos.
- c. Utilizar símbolos autorizados y de una plantilla, o sea un dispositivo de plástico con los símbolos recortados.
- d. Empezar a construir el flujograma o diagrama de flujo en la parte superior de cada página; deben ir de arriba hacia abajo o de izquierda a derecha.
- e. Cada página debe tener un encabezado que identifique claramente el proyecto, la gráfica, la flecha (de revisión, si la hay), el autor y el número de páginas.
- f. Cuando las líneas de flujo son numerosas en diagramas complejos, utilizar conectores para reducir su número.
- g. Establecer el nivel en que van a construirse los flujogramas o diagramas de flujo.
- h. Reunir los flujos de entrada, de modo que las líneas de flujo que aparecen entrando en un símbolo sean las menos posibles, lo mismo se harán con las líneas que salen.
- i. Escribir en los símbolos, usando el menor número posible de palabras.

Recomendaciones para el uso y aplicación de los flujogramas

1. La redacción del contenido del símbolo de operación debe ser realizada con frases breves y sencillas
2. Evitar usar siglas anotando el nombre completo de las unidades administrativas.
3. El símbolo de documento debe contener el nombre original de la forma que se utilice.
4. El símbolo de conector puede ser alfabético o numérico, pero debe coincidir en los conectores de entrada y salida, cuando existen una gran cantidad de conectores, es conveniente adicionar un color al símbolo.

5. Debe realizarse de forma limpia y ordenada.
6. realizarlas al principio en forma de borrador, sin emplear plantillas.

Nosotros nos quedamos con Gómez Cejas, Guillermo ya que estamos de acuerdo con su teoría respecto a que los flujogramas, no son más que un diagrama que expresa gráficamente las distintas operaciones que componen un procedimiento o parte de este. Las características, tipos, simbologías, diseño y elaboración de los flujogramas son las más acertadas y las que más se aplican.

El objetivo fundamental del flujograma es indicar el flujo de todo el trabajo de un departamento y de toda la empresa u organización, si se quiere elaborando uno para cada actividad y otro para cada persona, de manera que muestre las interrelaciones, procedimientos entre los diferentes departamentos, secciones y personas, considerados en las mayorías de las empresas o departamentos de sistemas como uno de los principales instrumentos en la realización de cualquier de métodos y sistemas, es importante que se elabore de forma secuencial y cronológica, ya que así se evita la inconsistencia al momento de transmitir el mensaje.

Con el objeto de adaptarse a toda clase de necesidades y debido a su extenso uso, el Flujograma o Diagrama de Flujo está elaborado de diferentes maneras:

- Por su formato: vertical, horizontal, panorámico, y arquitectónico.
- Por su propósito: forma, labores, métodos, analíticos, espacio, combinados.

### **3.2 Definición del TPM**

El mantenimiento productivo total es definido frecuentemente en su sentido estrecho como mantenimiento productivo realizado por todos los empleados a través de actividades de pequeños grupos (actividades de mantenimiento autónomo), se basa en el principio de que la mejora de los equipos debe involucrar a toda la organización, desde los operadores hasta la alta gerencia. Entendemos como mantenimiento productivo la utilización del tipo de

mantenimiento que más se adecúe a las características de la maquinaria en términos de importancia en la línea de producción, disponibilidad y costo de repuestos, facilidad de mantenimiento y costo del equipo (valor de reposición) con el propósito de alargar la vida útil de este.

El Mantenimiento Productivo Total es un modelo completo de dirección industrial. No se trata de acciones simples de limpieza, gestionar automáticamente la información de mantenimiento o aplicar una serie de técnicas de análisis de problemas. El TPM es un nuevo enfoque administrativo de gestión del mantenimiento industrial, que permite establecer estrategias para el mejoramiento continuo de las capacidades y procesos actuales de la organización, para tener equipos de producción siempre listos. El TPM involucra sistemas de dirección, cultura de empresa, arquitectura organizativa y dirección del talento humano (GARCÍA, 2004).

Se orienta a crear un sistema corporativo que maximiza la eficiencia de todo el sistema productivo, estableciendo un sistema que previene las pérdidas en todas las operaciones de la empresa. Esto incluye "cero accidentes, cero defectos y cero fallos" en todo el ciclo de vida del sistema productivo. Se aplica en todos los sectores, incluyendo producción, desarrollo y departamentos administrativos. Se apoya en la participación de todos los integrantes de la empresa, desde la alta dirección hasta los niveles operativos. La obtención de cero pérdidas se logra a través del trabajo de pequeños equipos (NAKAJIMA, 1991).

Es un sistema de organización donde la responsabilidad no recae sólo en el departamento de mantenimiento sino en toda la estructura de la empresa "El buen funcionamiento de las máquinas o instalaciones depende y es responsabilidad de todos"(GARCÍA P. 2004). El TPM permite diferenciar una organización en relación a su competencia debido al impacto en la reducción de los costos, mejora de los tiempos de respuesta, fiabilidad de suministros, el conocimiento que poseen las personas y la calidad de los productos y servicios finales. El TPM es en la actualidad uno de los sistemas fundamentales para lograr la eficiencia total, en base a la cual es factible alcanzar la competitividad total.

## **Ventajas y desventajas del TPM**

### **Ventajas**

Al integrar a toda la organización en los trabajos de mantenimiento se consigue un resultado final más enriquecido y participativo.

El concepto está unido con la idea de calidad total, JIT, Kankan y mejora continua. Una máquina más limpia y mejor conservada tiene menor probabilidad de sufrir una falla, cualquier anomalía que pudo derivar en un problema mayor, será detectada y resuelta en sus etapas previas justo antes de cuando ésta falle, reduciendo costos de mantenimiento, aprovechando al máximo la vida útil.

Mediante su participación en el mejoramiento y la puesta en óptimas condiciones de la máquina, operadores, supervisores y todo el equipo de trabajo de mantenimiento desarrollan un sentimiento de propiedad y unidad.

### **Desventajas**

Se requiere un cambio de filosofía general, para que tenga éxito este cambio, no puede ser introducido por imposición, requiere el convencimiento por parte de todos los componentes de la organización de que es un beneficio para todos.

La inversión en formación, capacitación del personal de operadores y los cambios generales en la organización es costosa. El proceso de implementación requiere de un tiempo aleatorio que puede ir desde ocho meses a tres años, según el ímpetu que imprima el GTA.

Sin el visto bueno de la dirección para realizar las diferentes etapas del TPM, realmente no se podría implementar esta filosofía de mantenimiento.

El tiempo de implementación del TPM es relativamente largo y los resultados técnicos y económicos son a largo plazo, esto no siempre agrada a los Jefes de

Grupo y Comandante del CEMAT quienes por lo general desean obtener resultados en un corto plazo.

## Objetivos del TPM

- **Objetivos estratégicos**

El proceso TPM ayuda a construir capacidades competitivas desde las operaciones de la empresa, gracias a su contribución a la mejora de la efectividad de los sistemas productivos, flexibilidad y capacidad de respuesta, reducción de costos operativos y conservación del "conocimiento" industrial.

- **Objetivos operativos**

El TPM tiene como propósito en las acciones cotidianas que los equipos operen sin averías y fallos, eliminar toda clase de pérdidas, mejorar la fiabilidad de los equipos y emplear verdaderamente la capacidad industrial instalada.

- **Objetivos organizativos**

El TPM busca fortalecer el trabajo en equipo, incremento en la moral en el trabajador, crear un espacio donde cada persona pueda aportar lo mejor de sí, todo esto, con el propósito de hacer del sitio de trabajo un entorno creativo, seguro, productivo y donde trabajar sea realmente grato.

## Metas principales del TPM

- a. Desarrollar un óptimo sistema Hombre-Máquina, en el cual, el operario sea responsable del óptimo funcionamiento de la máquina a través de actividades de mantenimiento diario (limpieza, lubricación, ajustes y cambios). Lograr un mejoramiento de la eficiencia global del equipo.

- b. Mejorar la calidad general del ambiente de trabajo, con lo que se persigue cambiar las actitudes y comportamiento de las personas. Con esto, el personal aprende a descubrir anomalías, hacer reparaciones y mejoras basadas en hechos definidos, confirmar los resultados positivos, adquirir la conciencia de calidad, mejorar el cuidado de los equipos, la limpieza se convierte en inspección, hay un sentido de pertenencia y de trabajo en equipo, se genera un sentido de orgullo y lealtad por la empresa, mayor motivación y mayor seguridad laboral. La filosofía del MRPII ayuda a aplicar lo anterior.
- c. Prevención: una de las características más importantes del TPM es el establecimiento agresivo de objetivos y metas, tales como cero averías, cero defectos y cero accidentes laborales. Por esto el TPM pone sobre todo énfasis en la prevención, es demasiado tarde si se espera hasta que ocurra un problema para luego arreglarlo. Como se puede observar, introducir del TPM en una empresa es muy importante y lleva consigo un estudio mucho más amplio y detallado. En el presente trabajo se detalla una parte de la aplicación del TPM, en donde interactúa con el MRPII para la programación de las órdenes de mantenimiento.

### **Misión del TPM**

La misión de toda empresa es obtener un rendimiento económico, sin embargo, la misión del TPM es lograr que la empresa obtenga un rendimiento económico creciente en un ambiente agradable como producto de la interacción del personal con los sistemas, equipos y herramientas.

### **Características del TPM**

- Acciones de mantenimiento en todas las etapas del ciclo de vida del equipo.
- Amplia participación de todas las personas de la organización.

- Es observado como una estrategia global de empresa, en lugar de un sistema para mantener equipos.
- Orientado a mejorar la Efectividad Global de las operaciones, en lugar de prestar atención a mantener los equipos funcionando.
- Intervención significativa del personal involucrado en la operación y producción en el cuidado y conservación de los equipos y recursos físicos.
- Procesos de mantenimiento fundamentados en la utilización profunda del conocimiento que el personal posee sobre los procesos.

### **Principios fundamentales**

El TPM constituye un nuevo concepto en materia de mantenimiento, basado este en los siguientes cinco principios fundamentales:

- Participación de todo el personal, desde la alta dirección hasta los operarios de planta.
- Creación de una cultura corporativa orientada a la obtención de la máxima eficacia en el sistema de producción y gestión de los equipos y maquinarias.
- Implantación de un sistema de gestión de las plantas productivas tal que se facilite la eliminación de las pérdidas antes de que se produzcan y se consigan los objetivos.
- Implantación del mantenimiento preventivo como medio básico para alcanzar el objetivo de cero pérdidas mediante actividades integradas en pequeños grupos de trabajo y apoyado en el soporte que proporciona el mantenimiento autónomo.
- Aplicación de los sistemas de gestión de todos los aspectos de la producción, incluyendo diseño y desarrollo, ventas y dirección.

## Beneficios del TPM

- **Organizativos**

- Mejora de calidad del ambiente de trabajo
- Mejor control de las operaciones
- Incremento de la moral del empleado
- Creación de una cultura de responsabilidad, disciplina y respeto por las normas
- Aprendizaje permanente
- Creación de un ambiente donde la participación, colaboración y creatividad sea una realidad
- Dimensionamiento adecuado de las plantillas de personal
- Redes de comunicación eficaces

- **Seguridad**

- Mejorar las condiciones ambientales
- Cultura de prevención de eventos negativos para la salud
- Incremento de la capacidad de identificación de problemas potenciales y de búsqueda de acciones correctivas
- Entender el porqué de ciertas normas, en lugar de como hacerlo
- Prevención y eliminación de causas potenciales de accidentes
- Eliminar radicalmente las fuentes de contaminación y polución

- **Productividad**

- Eliminar pérdidas que afectan la productividad de las plantas
- Mejora de la fiabilidad y disponibilidad de los equipos
- Reducción de los costos de mantenimiento
- Mejora de la calidad del producto final
- Menor costo financiero por cambios
- Mejora de la tecnología de la empresa
- Aumento de la capacidad de respuesta a los movimientos del mercado
- Crear capacidades competitivas desde la fábrica

## **CAPÍTULO 4:**

**DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN  
ACTUAL DE LA EMPRESA.**

## 4.1 Análisis de la situación actual de la empresa

Las instalaciones de Mecánica TEK en Tuxtla Gutiérrez se encuentran ubicadas dentro de las instalaciones de Coca-Cola FEMSA; ya que ambas pertenecen al mismo grupo.



**4.1.1 Instalaciones de Coca-Cola FEMSA en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez**

Esta organización es hasta cierto punto reciente ya que tiene 6 años funcionando desde su surgimiento, por lo tanto y debido a ser una empresa con poca experiencia se enfrenta constantemente a retos y dificultades que tiene que superar para poder permanecer vigente y seguir operando.

Se encarga de brindar servicio a 178 unidades de Inmuebles del Golfo (Coca-Cola) y para dicha actividad se cuenta con 14 técnicos especializados (mecánicos), 2 facilitadores, 1 encargada de recursos humanos, 1 supervisor de mantenimiento y 1 jefe de mantenimiento que es el responsable de todo el trabajo que se realiza (jefe), dando un total de 19 empleados.

**4.1.2 Unidades de reparto de Coca-Cola FEMSA**

Las instalaciones son considerablemente reducidas comparado con el número de unidades vehiculares a las cuales se les tiene que dar servicio, esto es el principal factor que genera la saturación de los vehículos dentro de la planta; es por tal situación que es necesario buscar alternativas óptimas para solucionar dicho problema y que no generen gran inversión económica y paros por modificaciones.

**4.1.3 Instalaciones de Mecánica TEK**

Por ser una empresa que cuenta con personal altamente calificado y brindar un excelente servicio de calidad, cuenta con la norma de certificación ISO 9001: 2000; la cual se consiguió a través de una serie de procesos y pruebas que la empresa tuvo que superar para poder conseguirla; por dicha razón debe

solucionar toda adversidad a la que se enfrente para poder seguir contando con el certificado que la avala con alta calidad.

Esta organización no puede darse el lujo de tener pérdidas de tiempo, ya que constante mente se encuentra en actividad ya sea dentro de las instalaciones o en los auxilios que tiene que atender cuando los vehículos sufren algún tipo de avería durante su ruta de reparto.

En el caso de los auxilios, los operarios de los vehículos deben proporcionar su localización exacta y reportar el fallo que ha sufrido la unidad para que los técnicos de la planta puedan ir a reparar las unidades en el lugar que sea necesario; pero aquí existe una problemática, ya que si los operarios de vehículos no conocen exactamente cuál es el fallo que debe arreglarse, los técnicos podrían no ir preparados con el equipo necesario para realizar dicha actividad.

Cuando llegan a presentarse casos de este tipo, lo más conveniente es contratar un servicio de grúas para que esta traslade el vehículo desde el lugar donde se encuentra hasta la planta y de esa forma poder realizar un diagnóstico adecuado para poder realizar su reparación ya sea de manera interna o externa.

Los tipos de averías más comunes que se presentan fuera de la planta (auxilios), son los del tipo de reparación de neumáticos, fallas de transmisión, fugas de aire por rompimiento de mangueras, quebraduras de chasis y fallas en suspensión, por mencionar las que en mayor grado se presentan.

Las reparaciones de neumáticos principalmente se presentan por el mal estado en que se encuentran las carreteras, ya que los operadores no logran esquivar algún agujero en el camino y con eso pueden reventar los neumáticos.

Las fallas de transmisión por lo regular se encuentran relacionadas con el rompimiento de mangueras, que a su vez también tiene relación con las fugas de aire en los vehículos, ya que todo este tipo de sistemas se maneja por tubos y

mangueras que pueden llegar a romperse por diversos factores como la resequedad, golpes, rozamiento con partes del motor, etc.

Las quebraduras de chasis y fallas en la suspensión, se llegan a presentar por la carga excesiva de producto en las unidades y el mal manejo de los vehículos, ya que para este tipo de actividad se requiere realizarla con precaución y en ocasiones esto no se lleva a cabo por lo que se requiere también capacitación constante en cuanto al manejo de los vehículos para evitar también que se presenten dichos fallos.



**4.1.4 Averías comúnmente presentadas en el chasis de los vehículos**

Dentro de la planta y dándole servicio a las 178 unidades, las reparaciones que más comúnmente se presentan antes de que los vehículos salgan a cubrir sus rutas de reparto son las nivelaciones de aceite de motor, nivelación de anticongelante, nivelación de presión en neumáticos, y los servicios de mantenimiento preventivo que constantemente se les aplica a los vehículos cada tiempo determinado, según así lo asigne el inspector de mantenimiento.



**4.1.5 Vehículos en espera de carga de producto o mantenimiento.**

El proceso de la solicitud y entrega de herramientas y refacciones se realiza en el almacén de Mecánica TEK. En caso de que parte del equipo que se solicita no se encuentre en existencia, se pasa a realizar las órdenes de compra con el comprador que tiene la empresa, el cual se encarga de buscar a los proveedores para conseguir el producto de mejor calidad y que convenga en cuanto al precio; por desgracia en este paso también se generan retrasos debido al tiempo que se tiene que esperar hasta que el material solicitado entra a la planta y pueda utilizarse para las reparaciones.



**4.1.6 Almacén de Mecánica TEK**

Desafortunadamente no existe una serie de procesos o pasos a seguir que determine de qué manera se deben ingresar los vehículos a la planta para poder

asignarlos a su área de carga y descarga, estacionamiento o mantenimiento; lo que provoca gran saturación en las rutas de circulación obstruyendo la entrada de más unidades a la empresa.



**4.1.7 Embotellamiento de unidades de reparto en entrada, salida y área de mantenimiento.**

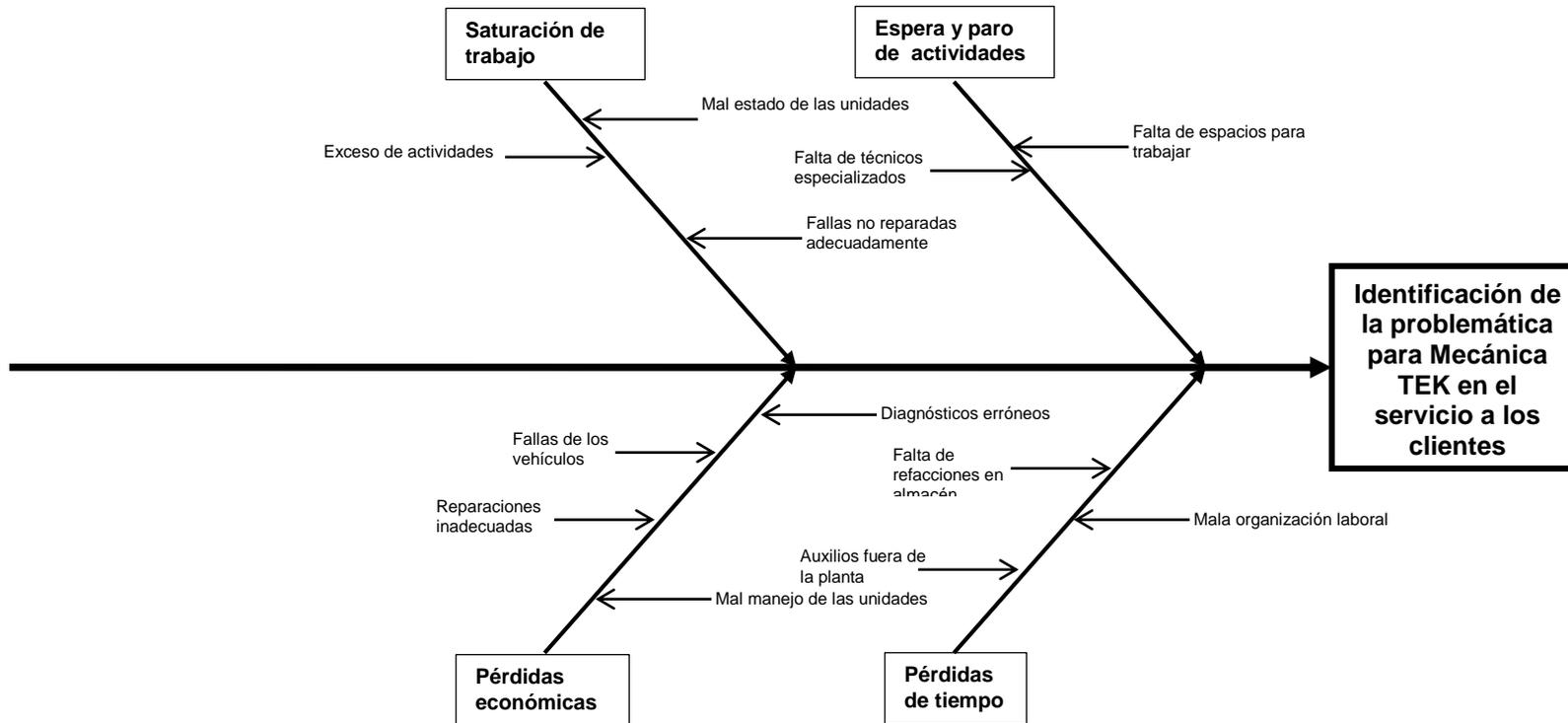
## 4.2 Análisis FODA de la empresa

<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es una empresa que tiene una certificación de calidad ISO 9001: 2000.</li> <li>• Cuenta con personal altamente especializado.</li> <li>• Pertenece a un grupo muy importante de inversionistas que se extiende por varios países de Latino América.</li> <li>• Capacitación constante del personal.</li> <li>• Instalaciones equipadas adecuadamente.</li> <li>• Cubre todas las normas de seguridad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La carga de trabajo en ocasiones es extrema debido al alto número de unidades.</li> <li>• Existe poco personal laboral.</li> <li>• Es una empresa joven con poca experiencia.</li> <li>• La matriz central de la zona se encuentra ubicada en otra cede.</li> <li>• No tiene la capacidad suficiente para convertirse en matriz.</li> </ul>
<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Altas oportunidades de crecimiento laboral y personal.</li> <li>• No se limita a brindar servicios a una sola empresa.</li> <li>• Crecimiento constante tanto de la empresa como de su personal.</li> <li>• Solvencia económica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tamaño reducido de instalaciones de trabajo.</li> <li>• Competencia con otras empresas que brindan mismos servicios.</li> <li>• El alto costo de refacciones utilizadas.</li> <li>• Falta de existencia de refacciones y herramientas.</li> </ul>

### 4.2.1 Análisis FODA de la situación actual de Mecánica TEK Tuxtla Gutiérrez.

El análisis FODA ayuda a determinar las oportunidades, fortalezas, debilidades y amenazas con las que cuenta y se enfrenta la empresa, lo cual es de gran ayuda para identificar en que puntos es necesario trabajar para aminorar las situaciones o mejorar según sea el caso.

### 4.3 Identificación de los problemas existentes en la planta



4.3.1 Diagrama de Ishikawa para identificar los problemas existentes en la planta.

## Interpretación y resultado del Diagrama de Ishikawa.

Para la identificación de los problemas existentes dentro de la planta, se utilizó un diagrama de Ishikawa, ya que es de gran utilidad para dicha actividad y refleja un alto grado de efectividad.

La base fundamental del diagrama es identificar la problemática que existe en la planta; basado en eso se logran identificar cuatro factores que influyen directamente en dicha situación.

El primer factor es el de espera y paro de actividades. Esta situación surge debido a que en ocasiones no se puede contar con espacios para trabajar dentro de la planta, o que debido a auxilios foráneos la planta se queda temporalmente sin técnicos disponibles para realizar alguna actividad que se requiera.

El segundo factor es el de la saturación de trabajo, el cual se presenta en las ocasiones en que hay carga excesiva de trabajo (acumulamiento de camiones en el taller), esto representa pérdida de tiempo ya que gran cantidad de unidades tienen que esperar a que se libere la carga de trabajo para que se les pueda realizar las reparaciones.

El tercer punto que es la pérdida de tiempo es el resultado de los problemas que se generan dentro de la planta y de la mala organización en la reparación de unidades o asignación de labores; otro factor importante que puede generar pérdidas de tiempo es la falta de existencia de refacciones en almacén, ya que el tiempo que se espera a que llegue la refacción se considera como perdido.

Finalmente, las pérdidas económicas se verán reflejadas en la calidad del trabajo, ya que si una unidad reparada vuelve a fallar la empresa debe encargarse de cubrir los costos que esta genere ya que por ser una empresa de calidad brinda una garantía a sus clientes.

## **CAPÍTULO 5.**

**DISEÑO DE DIAGRAMA PARA LA  
EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO  
PREVENTIVO Y/O CORRECTIVO  
PARA LAS UNIDADES DE  
TRANSPORTE DE FEMSA EN EL  
ÁREA DE MECÁNICA TEK EN LA  
CIUDAD DE TUXTLA GUTIÉRREZ.**

## 5.1 Obstáculos a enfrentarse

Como es común al intentar cambiar la forma en que se trabaja dentro de una organización, los operarios muestran cierta cantidad de obstáculos para acostumbrarse al nuevo ritmo de trabajo o la forma en que se trabajará.

A esto se le conoce como resistencia al cambio y es necesario buscar técnicas de inducción para que los operadores puedan acoplarse al nuevo estilo de trabajo al que serán sometidos para lograr obtener mejores resultados.

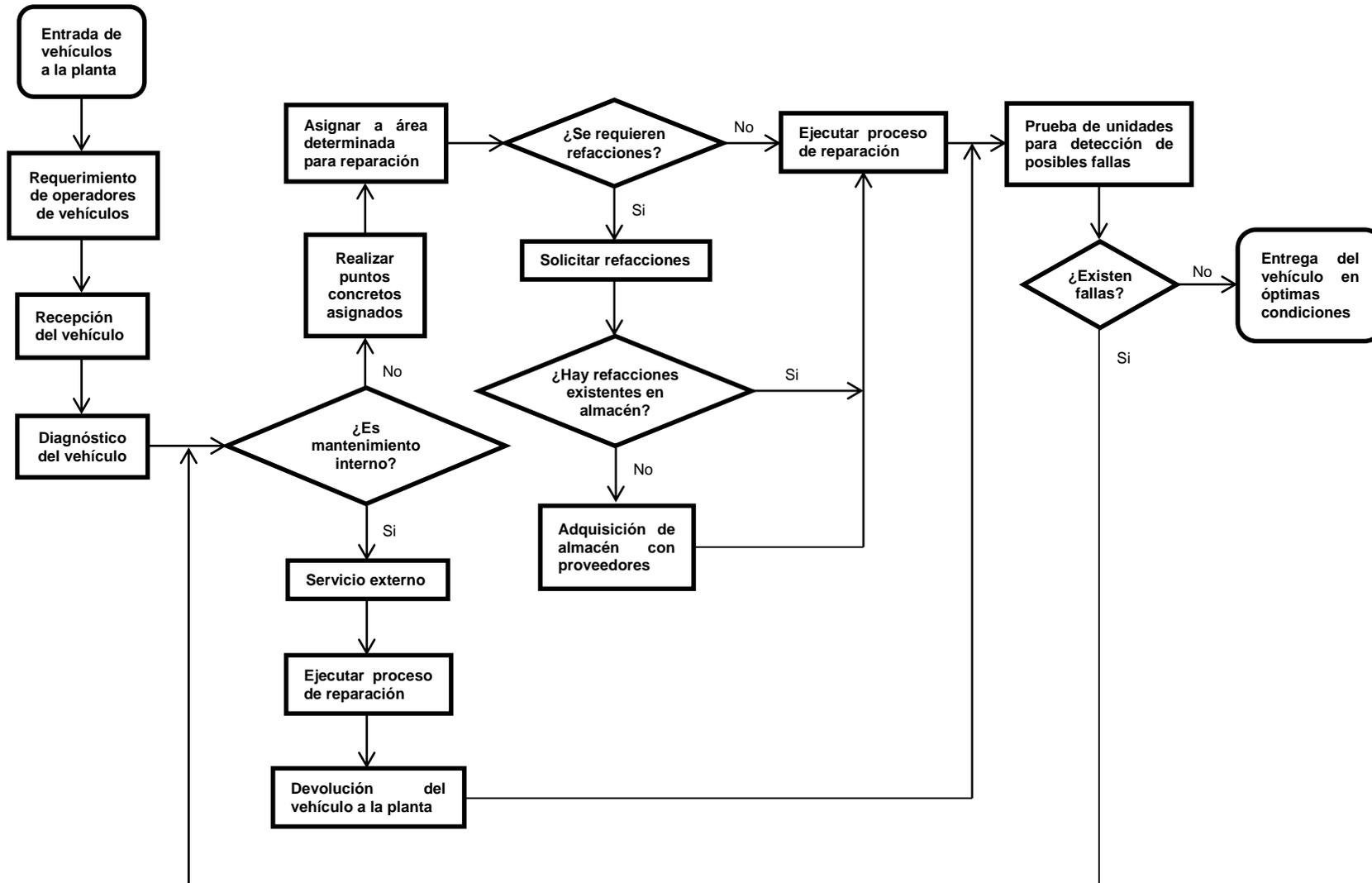
Principalmente se necesita un cambio en cuanto a la cultura laboral para que los mismos empleados puedan dar lo mejor de sí y que de esta forma se vea reflejado en su trabajo.

## 5.2 Desarrollo del diseño del diagrama de operaciones

Para el diseño del diagrama se tomaron en cuenta los aspectos principales a la hora de aplicar tanto el mantenimiento preventivo como correctivo a los vehículos y de qué manera es que se laboraba, principalmente desde la entrada del vehículo, los requerimientos que sus operarios solicitaban y la forma en que se trabajaba.

También una de las inquietudes más grandes de diseñar el diagrama era el de buscar opciones que ayudaran a solucionar el problema con el espacio con el que se contaba y la reparación de los vehículos, así como determinar que unidades requerían con mayor urgencia las reparaciones solicitadas.

### 5.3 Diseño de diagrama para la ejecución de mantenimiento



5.3.1 Diagrama para la ejecución del mantenimiento

## 5.4 Descripción del diagrama de procesos

### Entrada de vehículos a la planta

Los vehículos una vez concretada su ruta de reparto regresan a la planta para poder atenderse en la actividad que se les asigne, ya sea carga del producto o mantenimiento.

### Requerimiento de operadores de vehículos

Una vez dentro de la planta, los operadores de los vehículos realizan un reporte de las reparaciones que estos necesiten en caso de que sea necesario, de lo contrario los vehículos se dirigen al área de estacionamiento o de carga y descarga.

### Recepción del vehículo

Los vehículos quedan en manos de los técnicos para la actividad a la cual serán asignados.

### Diagnóstico del vehículo

Un técnico especializado revisa el vehículo para determinar un diagnóstico y si es necesario asignarlo al área de reparación a la cual debe dirigirse.

### ¿Es mantenimiento interno? (Decisión)

Una vez hecho el diagnóstico del vehículo se asigna al área de mantenimiento que se requiere, en caso de que la actividad a realizar no se lleve a cabo dentro de las instalaciones de la planta debido a que no se cuenta con el equipo adecuado (si), se manda a reparaciones externas a talleres con los que existen convenios de trabajo y que también pertenecen a FL.

Durante el proceso de servicio externo se ejecutara la actividad de proceso de reparación y una vez terminada se devolverá el vehículo a la planta. En caso de que la decisión sea no y se realice la reparación dentro de la planta se sigue con el resto de los procesos de reparación.

### **Realizar los puntos concretos**

Ya que el mantenimiento se realiza dentro de la planta y el cliente (chofer del vehículo) ha solicitado reparación, los facilitadores o jefes de taller realizan la asignación de la actividad que se tiene que realizar y la suben a la base de datos de la empresa para llevar un estricto control de las reparaciones que se ejecutan.

### **Asignar a área determinada para reparación**

Una vez detectada la falla del vehículo se asigna al área que le corresponde para su reparación para que sea atendida por un técnico especializado; este tipo de falla puede ser atendida por eléctricos, especialistas en fuel injection, especialistas en diesel, suspensión, refrigeración, reparación de llantas, soldadores, entre otros.

### **¿Se requieren refacciones? (Decisión)**

Ya que se ha asignado el área al que se debe dirigir para reparación del vehículo se determina si se necesitan refacciones o no. En caso de no necesitar refacciones se prosigue directamente al proceso de reparación.

En caso contrario se sigue otra serie de pasos para conseguir las refacciones, el cual se explica a continuación.

### **Solicitar refacciones**

Si se llegara a necesitar refacciones para la reparación de los vehículos estas son solicitadas en el almacén de Mecánica TEK.

## **¿Hay refacciones existentes en almacén? (Decisión)**

En el caso de que se cuente con refacciones existentes en almacén automáticamente se inicia el proceso de reparación; de lo contrario se tiene que seguir una serie de pasos para conseguir refacciones.

### **Adquisición de almacén con proveedores**

Si no se cuenta con refacciones existentes en almacén, el almacenista elabora la orden de compra con el comprador de la empresa para que este busque al proveedor que ofrezca el mejor producto al mejor precio.

### **Ejecutar proceso de reparación**

Una vez que se cuenta con lo necesario para ejecutar la reparación de los vehículos se inicia el proceso hasta dejar las unidades en condiciones óptimas.

### **Prueba de unidades para detección de posibles fallas**

Una vez que los vehículos se han reparado ya sea dentro de la planta o de manera externa, son probados por técnicos especializados para verificar si existen posibles fallas.

## **¿Existen fallas? (Decisión)**

Una vez probados los vehículos se determina si existen fallas. Si se llegara a encontrar una la unidad tiene que regresar hasta el área del diagnóstico del vehículo para su reparación.

## **Entrega del vehículo en óptimas condiciones**

Ya que se ha determinado que el vehículo ha quedado en óptimas condiciones, este se dirige al área que le corresponda ya sea carga y descarga o al estacionamiento para esperar sus actividades para el siguiente día.

# **CAPÍTULO 6.**

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 6.1 Conclusiones

La aplicación de herramientas que ayuden a la organización y realización de actividades dentro de una organización son extremadamente valiosas, es por tal razón que deben aplicarse en las mismas y principalmente se deben de tomar todos los aspectos que sean posibles para poder obtener buenos resultados.

El uso de los diagramas de flujo ofrecen grandes resultados que son a su vez muy favorables ya que se sigue una serie de pasos para finalizar actividades; en el caso del área de Mecánica TEK llega a ser una herramienta idónea para las actividades que ahí se realizan, ya que se maneja mantenimiento a vehículos y por ser un alto número de unidades se pueden generar grandes embotellamientos o saturación en las vías de circulación (entrada y salida de la planta).

Al acumularse el número de unidades dentro de la planta, no se puede laborar de manera adecuada, debido a que el espacio con el que se cuenta es reducido y no se tiene ni el espacio ni la cantidad personal para cubrir la demanda de mantenimiento que se exige; por tal motivo la adecuada organización tanto de vehículos como de personal puede ayudar a solucionar el problema evitando de esta manera gastos innecesarios tanto en personal como en infraestructura.

## 6.2 Recomendaciones

Para poder aplicar el diagrama en el desarrollo de actividades dentro de la planta debe existir una previa capacitación del personal que labora dentro de la misma para que tengan el conocimiento de cómo se trabajan los diagramas de flujo y de qué manera se deben de seguir los pasos adecuadamente.

Debe existir mucha disponibilidad de parte de los técnicos ya que están acostumbrados a trabajar con un tipo diferente de organización, por lo tanto puede presentarse una resistencia al cambio que puede retrasar el buen funcionamiento de las operaciones.

Los resultados efectivos que brinda este tipo de operaciones solamente pueden observarse si se sigue adecuadamente la forma de trabajo ya que de esta diseñado para cubrir las necesidades que existen dentro de la organización.

## Bibliografía

### Internet.

[http://es.wikipedia.org/wiki/Mantenimiento\\_preventivo](http://es.wikipedia.org/wiki/Mantenimiento_preventivo)

<http://www.mantenimientoplanificado.com/j%20guadalupe%20articulos/MANTENIMIENTO%20PREVENTIVO%20parte%201.pdf>

[http://www.solomantenimiento.com/m\\_preventivo.htm](http://www.solomantenimiento.com/m_preventivo.htm)