



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ

RESIDENCIA PROFESIONAL

PROPUESTA DE UN PLAN LOGÍSTICO Y SU ANÁLISIS
PARA ABASTECIMIENTO DE CENTROS DE DISTRIBUCIÓN EN
LA EMPRESA FEMSA LOGÍSTICA

QUE PRESENTA:

Juan Antonio Zurhaar Castro
Numero de Control. 07270437

INGENIERIA INDUSTRIAL

ASESOR INTERNO:

ING. Sabino Velázquez Trujillo

REVISORES:

ING. Elías Neftalí Escobar Gómez
ING. José del Carmen Vázquez Hernández

ASESOR EXTERNO:

ING. Antonio Montes Velázquez



San Cristóbal de las Casas, Chiapas
15 de Febrero del 2012

ASUNTO: Carta de Liberación

ING. JORGE DROZCO TORRES
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE
INGENIERIA INDUSTRIAL
DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIERREZ
P R E S E N T E

Con el presente comunicamos, que con esta fecha 15 de Febrero del 2012, el C.
Juan Antonio Zurhaar Castro, estudiante de la carrera Ingeniería Industrial,
con número de control 07270437 ha concluido satisfactoriamente su residencia
profesional, en el departamento de Logística de esta empresa, con el proyecto
"PROPUESTA DE UN PLAN LOGISTICO Y SU ANÁLISIS PARA
ABASTECIMIENTO DE CENTROS DE DISTRIBUCION EN LA EMPRESA
FEMSA LOGISTICA" cubriendo un total de 640 horas, durante el periodo Agosto-
Febrero 2012.

ATENTAMENTE **TENDIESEL S.A. de C.V.**
SUC. DCLC

Ing. Antonio Morales Velázquez

Jefe de Operaciones Base San Cristóbal de las Casas, Chiapas
Tel. 67 110 7301 Cel. 987 130 9573



San Cristóbal de las Casas, Chiapas
15 de Febrero del 2012

ASUNTO: Carta de Liberación

ING. JORGE OROZCO TORRES
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE
INGENIERIA INDUSTRIAL
DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA-GUTIÉRREZ
P R E S E N T E

Con el presente comunicamos, que con esta fecha 15 de Febrero del 2012, el C.
Juan Antonio Zurhuar Castro, estudiante de la carrera Ingeniería Industrial,
con número de control 07270437 ha concluido satisfactoriamente su residencia
profesional, en el departamento de Logística de esta empresa, con el proyecto
"PROPUESTA DE UN PLAN LOGÍSTICO Y SU ANÁLISIS PARA
ABASTECIMIENTO DE CENTROS DE DISTRIBUCIÓN EN LA EMPRESA
FEMSA LOGÍSTICA" cubriendo un total de 640 horas, durante el periodo Agosto-
Febrero 2012.

ATENTAMENTE **TENDIESEL S.A. de C.V.**
SUC. SCLC


Ing. Antonio Mordés Velázquez

Jefe de Operaciones Base San Cristóbal de las Casas, Chiapas
Tel. 67 110 7301 Cel. 987 130 9573

ÍNDICE

Resumen.....	¡Error! Marcador no definido.
Introducción.....	¡Error! Marcador no definido.
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	¡Error! Marcador no definido.
1.1 Antecedentes	¡Error! Marcador no definido.
1.2 Definición del Problema.....	¡Error! Marcador no definido.
1.3 Objetivos	¡Error! Marcador no definido.
1.3.1 Objetivo General.....	¡Error! Marcador no definido.
1.3.2 Objetivos Específicos.....	¡Error! Marcador no definido.
1.4 Hipótesis.....	¡Error! Marcador no definido.
1.5 Justificación	¡Error! Marcador no definido.
1.6 Delimitación	¡Error! Marcador no definido.
1.6.1 Alcances.....	¡Error! Marcador no definido.
1.6.2 Delimitaciones.....	¡Error! Marcador no definido.
1.6.3 Limitaciones.....	¡Error! Marcador no definido.
2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	¡Error! Marcador no definido.
2.1 Antecedentes.....	¡Error! Marcador no definido.
2.1.1 FEMSA.....	¡Error! Marcador no definido.
2.1.2 Orígenes	¡Error! Marcador no definido.
2.1.3 Unidades de Negocio.....	¡Error! Marcador no definido.
Coca Cola FEMSA	¡Error! Marcador no definido.
FEMSA Cerveza	¡Error! Marcador no definido.
FEMSA Comercio.....	¡Error! Marcador no definido.
FEMSA Negocios alternos.....	¡Error! Marcador no definido.
2.2 FEMSA Logística Desarrollo Sureste.....	¡Error! Marcador no definido.
2.2.1 Misión	¡Error! Marcador no definido.
2.2.2 Visión.....	¡Error! Marcador no definido.

2.2.3 Políticas.....	¡Error! Marcador no definido.
2.2.4 Ubicación	¡Error! Marcador no definido.
2.2.5 Bases de operación.....	¡Error! Marcador no definido.
2.3 Ubicación Base Villahermosa	¡Error! Marcador no definido.
2.3.1 Ubicación Base San Cristóbal	¡Error! Marcador no definido.
3. FUNDAMENTO TEÓRICO.....	¡Error! Marcador no definido.
3.1 Concepto de Logística	¡Error! Marcador no definido.
3.1.1 Importancia de la Logística	¡Error! Marcador no definido.
3.1.2 Descripción de las diferentes funciones de la Logística	¡Error! Marcador no definido.
3.2 Logística de Distribución.....	¡Error! Marcador no definido.
3.2.1 Cadena de suministro	¡Error! Marcador no definido.
3.2.2 Desarrollo de indicadores de la cadena de suministro.....	¡Error! Marcador no definido.
3.2.3 Indicadores identificados para evaluar la cadena de suministro ..	¡Error! Marcador no definido.
3.3 Cadena de valor.....	¡Error! Marcador no definido.
3.4 Canales de distribución.....	¡Error! Marcador no definido.
3.4.1 Tipos de canales de distribución.....	¡Error! Marcador no definido.
3.4.2 Funciones y beneficios de los canales de distribución.....	¡Error! Marcador no definido.
3.4.3 Factores que influyen en el diseño de los canales de distribución	¡Error! Marcador no definido.
3.4.4 Criterios para la selección de los canales de distribución.....	¡Error! Marcador no definido.
3.5 Almacenamiento	¡Error! Marcador no definido.
3.5.1 Tipos de Almacenes.....	¡Error! Marcador no definido.
3.6 Estantería.....	¡Error! Marcador no definido.
3.7 Tarimas.....	¡Error! Marcador no definido.
3.7.1 Tipos de tarimas.....	¡Error! Marcador no definido.
3.8 Cross Docking (almacén intermedio).....	¡Error! Marcador no definido.

3.8.1 Tipos de “Cross Docking”	¡Error! Marcador no definido.
3.8.2 Beneficios de implementar Cross Docking.....	¡Error! Marcador no definido.
3.8.3 Elementos a considerar en el “Cross Docking”	¡Error! Marcador no definido.
3.9 Outsourcing	¡Error! Marcador no definido.
3.10 Análisis costo beneficio	¡Error! Marcador no definido.
3.11 Procedimientos	¡Error! Marcador no definido.
3.11.1 Concepto de Manual de Procedimientos.....	¡Error! Marcador no definido.
3.11.2 Manuales de Procedimientos	¡Error! Marcador no definido.
3.11.3 Elaboración de un manual procedimientos	¡Error! Marcador no definido.
3.11.4 Diagrama de Flujo: Concepto y Desarrollo	¡Error! Marcador no definido.
3.11.5 Símbolos Básicos para Elaborar un Diagrama de Flujo	¡Error! Marcador no definido.
3.12 Lead Time	¡Error! Marcador no definido.
3.13 Plan Logístico.....	¡Error! Marcador no definido.
3.13.1 Base del plan logístico.....	¡Error! Marcador no definido.
3.13.2 Características del plan logístico	¡Error! Marcador no definido.
3.13.3 Contenido del plan logístico.....	¡Error! Marcador no definido.
3.14 El Transporte	¡Error! Marcador no definido.
3.14.1 Autotransporte	¡Error! Marcador no definido.
3.14.2 Tracto camión	¡Error! Marcador no definido.
3.14.3 ECM (Unidad de control electrónica)	¡Error! Marcador no definido.
3.14.4 Sistema Power Spec	¡Error! Marcador no definido.
3.15 Selección de Nodos y Rutas.....	¡Error! Marcador no definido.
4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA LOGÍSTICO ACTUAL	¡Error! Marcador no definido.
4.1 Descripción de cada Centro de Distribución	¡Error! Marcador no definido.
4.2 Ubicación Geográfica de cada Centro de Distribución	¡Error! Marcador no definido.
4.2.1 Hora de Ventana Abierta para descarga de Cada CEDIS.....	¡Error! Marcador no definido.
4.3 Sistema de Administración de Embarques (SAM)	¡Error! Marcador no definido.

- 4.3.1 Procedimiento de Embarque Logística Distribución Primaria .. **¡Error! Marcador no definido.**
- 4.4. Procedimiento Logística de Operación Armado de Unidades **¡Error! Marcador no definido.**
- 4.5 Análisis Actual de Costo por Caja **¡Error! Marcador no definido.**
- 4.6 Análisis Actual las Variables de Mantenimiento respecto a unidades Comprometidas **¡Error! Marcador no definido.**
- 4.7 Análisis del Cumplimiento del Programa de Fleteo..... **¡Error! Marcador no definido.**
- 4.8 Análisis Actual Tiempos de Tránsito..... **¡Error! Marcador no definido.**
- 5. PLAN LOGÍSTICO **¡Error! Marcador no definido.**
 - 5.1 Introducción Plan Logístico **¡Error! Marcador no definido.**
 - 5.3 Desarrollo del Plan Logístico **¡Error! Marcador no definido.**
 - 5.4 Desarrollo del Plan Logístico **¡Error! Marcador no definido.**
 - Fase A Análisis de viajes realizados en los últimos tres meses **¡Error! Marcador no definido.**
 - Fase B Análisis de Rendimiento por unidad..... **¡Error! Marcador no definido.**
 - Fase C Disminución en tiempos de Preparación (Lead Time)..... **¡Error! Marcador no definido.**
 - Fase D Resultados..... **¡Error! Marcador no definido.**
- 6. APLICACIÓN DEL PLAN LOGÍSTICO **¡Error! Marcador no definido.**
 - 6.1 Fase A Análisis de viajes realizados en los últimos tres meses **¡Error! Marcador no definido.**
 - Diagrama CUASA Y EFECTO sobre Tiempos de Tránsito no Cumplidos..... **¡Error! Marcador no definido.**
 - Fase B Análisis de Rendimiento por unidad **¡Error! Marcador no definido.**
 - Fase C Disminución en tiempos de Preparación (Lead Time) **¡Error! Marcador no definido.**
 - Fase D Resultados..... **¡Error! Marcador no definido.**
 - 1.-Propuesta De Mejora en Horarios para despacho de viajes **¡Error! Marcador no definido.**
 - 2.- Propuesta de Mejora en Rendimientos por Viaje **¡Error! Marcador no definido.**
 - 3.- Propuesta de Mejora en reducción de tiempos de Preparación de la unidad. **¡Error! Marcador no definido.**

- Unidad No necesita Mantenimiento Antes de ser cargada..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Mejora en reducción de tiempo cuando la unidad Necesita Mantenimiento.. **¡Error! Marcador no definido.**

CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS **¡Error! Marcador no definido.**
Conclusiones..... **¡Error! Marcador no definido.**
Sugerencias..... **¡Error! Marcador no definido.**
Referencia Bibliográfica..... **¡Error! Marcador no definido.**

Resumen

FEMSA Logística no cuenta con el desarrollo de un plan logístico enfocado a la correcta distribución de unidades basado en disponibilidad de carga y tiempos de tránsito. El presente tiene como alcance el análisis de veintitrés unidades (tracto camiones) con los que cuenta la base San Cristóbal de Las Casas, Chiapas.

La empresa proporciona servicios de administración de Logística de la más alta calidad, a precios competitivos a los negocios filiales de FEMSA y a clientes en el mercado abierto en México, Brasil, Costa Rica y Panamá

El concepto de Logística como una estrategia global en las empresas, desde el punto de vista económico, en el papel de los clientes hasta los proveedores, donde entra la previsión de venta, planificación de la distribución, gestión de existencias, colaboración en los lugares de mercado, entre otros.



El desarrollo del plan logístico esta basado en la unión de los modelos de Ramsey, Jackson (1996: 328) y Casanova, Luis (2007: 59) divido en fases que van desde recaudar la estadística pertinente, detectar los destinos que no cumplen con el tiempo de tránsito establecido, el rendimiento por cada unidad y la mejora del proceso.

Los resultados esperados se enfocan a la reducción de tiempos de tránsito, optimización de tiempos de entrega y mejora de cada proceso.

Para continuar con todos los puntos establecidos en este trabajo, es necesario el monitoreo de cada unidad, detectando los posibles cambios que existan y planear con sumo cuidado todo lo que se requiere para llegar a los márgenes esperados buscando el óptimo costo y el mejor tiempo.

Introducción

La Logística se relaciona con la administración del flujo de bienes y servicios desde la adquisición de las materias primas e insumos en su punto de origen, hasta la entrega del producto terminado y de consumo, formando parte de los procesos logísticos, todas aquellas tareas que ofrecen un soporte adecuado para la transformación de dichos elementos en productos terminados (compras, almacenamiento).

La metodología empleada para el diseño del sistema de abastecimiento, en mención consiste; inicialmente en la aplicación de los conceptos de inventarios para la etapa de análisis de la Gestión de Compras, Gestión de Almacenes, Planeamiento de Inventarios y Distribución del producto.



A partir de este análisis se inician los procesos de diagnóstico y diseño de la solución realizada mediante la elaboración de un proceso de pensamiento completo que involucra el problema de raíz. El análisis situacional y de cada factor que intervenga en el proceso de la obtención de ideas iniciales para la remoción del mismo como la construcción de la solución, el establecimiento de objetivos intermedios y finalmente un plan detallado para la solución obtenida.

En la actualidad, el manejo eficiente del inventario es una prioridad debido a que cumple con funciones muy importantes para gestión de la empresa.

Una buena administración del inventario significa: “satisfacer la demanda del cliente con el inventario mínimo”. La inversión en inventarios, es una función de: la exactitud de la planificación, la programación y la ejecución; la variabilidad de la demanda, la producción y abastecimiento, y el tiempo de ciclo del proceso

La Logística es una exigencia natural del mercado. Es por eso que el objetivo primordial de este proyecto es proponer una mejora en la distribución del producto, que permita a la empresa tener un adecuado trabajo para la mejora en el servicio y calidad del mismo.

En la empresa FEMSA Logística, existe el problema de demora en tiempos de ejecución y tránsito a la alta demanda que tiene el producto COCA-COLA y sus derivados. Esta demanda exige el mejor servicio, disponibilidad de unidades en tiempo y forma.

Considerando lo anterior se propone un plan logístico de distribución en las rutas de distribución para los distintos CEDIS (Centro de Distribución), logrando las variables tanto de mantenimiento en unidades para disposición de las mismas.



El cumplimiento del programa de embarques para satisfacer la demanda de cada CEDIS; es medir la productividad de los viajes realizados, estancias en planta y tiempos de tránsito para llegar a tiempo a ventana de descarga.

El presente proyecto busca que la empresa logre una mayor productividad y mejor proceso logístico, que asegure un menor tiempo y reparto del producto. Con la información relacionada con los antecedentes de la empresa.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA



1.1 Antecedentes

El área de Logística y distribución de la empresa base en San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, cuenta con veintitrés unidades, cuarenta y seis remolques, veinticinco Dolly's, cuarenta y seis operadores para dar seguimiento al programa de fleteo de la empresa COCA-COLA Company.

FEMSA Logística se considera una empresa que cumple a sus clientes, basándose en ideales de mejora continua; buscando siempre la satisfacción del cliente y ofreciendo costos por transporte relativamente favorables, ofreciendo disponibilidad en los equipos en tiempo y forma para su uso.



La empresa no cuenta con un análisis logístico que detalle el retraso en tiempos de cumplimiento y de tránsito en unidades que analicen tiempos muertos por unidades en taller y que le generen un menor costo a la empresa.

1.2 Definición del Problema

La empresa no cuenta con un plan logístico que analice las unidades que no cumplen con su tiempo de tránsito por viaje afectando directamente la disponibilidad de la flota para el abastecimiento de cada centro de distribución. No se ha calculado el rendimiento estándar por unidad para la carga correcta de diesel y el tiempo de preparación cuando un tracto-camión necesita mantenimiento ó es directamente cargado a planta.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Establecer un Plan Logístico para optimizar tiempos de Preparación y recorrido de las unidades en la empresa FEMSA Logística para la distribución primaria de las rutas establecidas.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Detectar a las rutas que no cumplan con el tiempo de Tránsito establecido.



-
- Establecer el rendimiento real de las unidades por viaje y distancia promedio de la Planta Coca-Cola a cada CEDIS como el tiempo promedio de Tránsito.
 - Mejorar en tiempos de preparación de unidad y carga (lead time): desde que se solicita hasta el despacho.

1.4 Hipótesis

El desarrollo de un plan logístico que permita disminuir tiempos de tránsito y operación, mejorando el servicio al cliente en la distribución de sus productos.

1.5 Justificación

Con la presente justificación, se mejorará el proceso logístico de distribución para servicio de la empresa Coca-Cola Company como:

- Mejorar el servicio al cliente mediante la disposición de unidades que carguen el producto de planta a CEDIS y viceversa.
- Reducir tiempos de tránsito para mayor rentabilidad de la empresa.
- Reducir tiempos de operación (Mantenimiento de unidades).
- Productividad en el cumplimiento del programa de embarques.



1.6 Delimitación

1.6.1 Alcances

- a) Aplicar las propuestas de mejora a la base San Cristóbal de Las Casas, Chiapas.
- b) Se tomará como prueba a veintitrés unidades con las que cuenta FEMSA Logística base San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, para la “Planta Embotelladora de Inmuebles del Golfo S.A de C.V”.

1.6.2 Delimitaciones

La propuesta del plan logístico es aplicable únicamente a FEMSA Logística base San Cristóbal de Las Casas, Chiapas.

1.6.3 Limitaciones

Las principales limitaciones de la empresa FEMSA Logística en San Cristóbal de Las Casas, Chiapas son:

- El plan logístico es aplicable a las veintitrés unidades en armado full y sencillo con las que cuenta la base San Cristóbal.
- Las rutas de distribución serán las designadas por la planta embotelladora de Chiapas.



-
- La información que maneja la empresa es de carácter confidencial lo cual limita el desarrollo del mismo.
 - El tiempo establecido para realizar el presente trabajo es de seis meses.



2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

2.1 Antecedentes

2.1.1 FEMSA

FEMSA (Fomento Económico Mexicano S. A.) compañía mexicana con sede en Monterrey, México, es la compañía de bebidas más grande de Latinoamérica y la segunda más grande del sistema Coca-Cola en el mundo. Su origen data desde 1890, en donde se constituyó bajo el nombre de Valores Industriales, S.A.

Actualmente su denominación es Fomento Económico Mexicano S.A. de C.V. El 5 de diciembre del 2006, en conformidad con la nueva ley del Mercado de Valores



en México, cambió su denominación social para reflejar que es una Sociedad Anónima Bursátil de Capital Variable.

2.1.2 Orígenes

Su historia comienza en 1890, al fundarse la Cervecería Cuauhtémoc (hoy Cervecería Cuauhtémoc Moctezuma). Después de fusionarse con la cervecería Moctezuma por los empresarios Isaac García, José Calderón, José A. Muguerza, Francisco G. Sada y Joseph M. Schnaider, bajo la razón social de Cerveza y Hielo Cuauhtémoc, ubicándose en un almacén en las calles Padre Mier y Galeana.

El 20 de octubre de 1899, se fundió la Fábrica de Vidrios y Cristales como un proveedor interno de abastecimiento en botellas de vidrio, cerrando al poco tiempo y posteriormente en 1909 nace la Vidriera Monterrey (hoy Vitro).

La integración estratégica vertical de Cervecería Cuauhtémoc se inicia en 1936, con el establecimiento de la famosa de Hermetapas. Para la producción de Cerveza, las operaciones de empaque dieron origen a la creación de Corporación Siderúrgica S. A. (más tarde se consolidaría como Grupo Industrial ALFA, S.A de C.V.) por la familia Garza Sada. Las operaciones de bebidas y bancarias, originaron la creación de Fomento Económico Mexicano (FEMSA), cuyo control recayó en la familia Garza Laguera.

Las acciones de FEMSA cotizaron por primera vez en la Bolsa Mexicana de Valores el 19 de septiembre de 1978, a finales de los años 70's e inicios de los 80's. FEMSA comenzó a sistematizarse mediante adquisiciones, y extiende sus operaciones de agua mineral y refrescos. Sus operaciones se inician en las tiendas de conveniencia "OXXO" y realizan inversiones en la industria hotelera en la construcción de autopartes alimenticias y pesqueras.



En agosto de 1982, a causa de la crisis económica, el gobierno mexicano decide suspender el pago de la deuda externa y nacionaliza la banca mexicana. En 1985, FEMSA adquiere la Cervecería Moctezuma S.A., que era la tercera cervecería más importante de México.

FEMSA realiza una extensa reestructuración corporativa y financiera que finalizó en diciembre de 1988. En octubre de 1991, FEMSA adquiere una participación mayoritaria en Bancomer S.A de C.V., y aprovecho el esquema de reprivatización del sistema bancario durante los años de 1988 a 1994.

En 1998, FEMSA realizó una simplificación de su estructura de capital y registró en el New York Stock Exchange, INC..

En mayo del 2003, su subsidiaria Coca-Cola FEMSA expandió sus operaciones en Latinoamérica (con sede en San Juan, Puerto Rico) en términos de volumen de ventas en el 2002. A través de la adquisición de Panamco, Coca-Cola FEMSA empezó con la producción y distribución de la marca de bebidas de Coca-Cola en territorios adicionales en México, Argentina, Centroamérica, Colombia y Venezuela con el embotellado de agua, cerveza y otras bebidas en algunos de estos países ya mencionados.

2.1.3 Unidades de Negocio

- FEMSA Coca-Cola
- FEMSA Comercio
- FEMSA Cerveza
- FEMSA Insumos Estratégicos:
 - a) FEMSA Logística



b) FEMSA Empaque

Coca Cola FEMSA

Coca-Cola FEMSA produce y distribuye Coca-Cola, Sprite, Fanta, Lift y otros productos de las marcas The Coca-Cola Company en México (una parte importante del centro y sureste del país), Guatemala (la Ciudad y sus alrededores), Nicaragua, Costa Rica (todo el país), Panamá, Colombia (la mayoría del país), Venezuela y Argentina; además de agua embotellada, Cerveza y otras bebidas en algunos de estos territorios.

La Compañía cuenta con 31 plantas embotelladoras en los países de Latinoamérica y atiende a más de 1,600, 000 detallistas en la región. The Coca-Cola Company, tiene una participación del 31.6% en el capital accionario de Coca-Cola FEMSA.

FEMSA Cerveza

FEMSA Cerveza, tenedora de Cervecería Cuauhtémoc Moctezuma, es parte del duopolio en México, en donde prácticamente su único competidor es Grupo Modelo.

FEMSA en México tiene una participación del 45% del mercado mexicano concentrando su volumen de ventas en el norte del país, en donde los productos de Grupo Modelo son menos consumidos. Su marca más exitosa es Carta Blanca, aunque FEMSA produce una gran variedad de productos.



Aprovechando el canal de ventas que le proporciona OXXO, su cadena comercial, FEMSA distribuye y vende sus productos al mercado doméstico.

FEMSA Comercio

FEMSA comercio a través de su subsidiaria Cadena Comercial OXXO S.A de C.V es la compañía más grande, en el ramo de tiendas de conveniencia en México. OXXO tiene presencia en toda la geografía Mexicana, acentuándose en el Distrito Federal y en Monterrey, en donde su único rival es 7-Eleven preferentemente en el centro y norte del país. En la actualidad OXXO cuenta con 9000 tiendas aprox. Incluyendo 17 tiendas localizadas en Colombia.

FEMSA Negocios alternos

Las otras 3 unidades de FEMSA, Negocios Estratégicos, Logística y empaque, se encargan de satisfacer las necesidades de sus negocios, como latas, envases y sus respectivos canales de distribución.

2.2 FEMSA Logística Desarrollo Sureste

Proporciona servicios de administración de Logística de la más alta calidad, a precios competitivos a los negocios filiales de FEMSA y a clientes en el mercado abierto en México, Brasil, Costa Rica y Panamá.

2.2.1 Misión



“Generar valor ofreciendo servicios integrales de Logística y Trasporte que satisfagan con excelencia las necesidades de nuestros clientes”.

2.2.2 Visión

- Somos el negocio líder en el mercado que genera utilidad económica creciente.
- Somos la compañía con el mayor valor para los accionistas de la industria.
- El cliente reconoce nuestra aportación como ventaja competitiva importante en la generación de valor para su negocio.
- Somos la empresa con la mayor capacidad de innovación y desarrollo tecnológico en la industrial en que participamos.

2.2.3 Políticas

- Reconocer el merito de los demás
- Controlar el temperamento
- Nunca hacer burla
- Ser cortés
- Ser tolerante
- Ser puntual
- Si uno es vanidoso, hay que ocultarlo



- No alterar la verdad
- Dejar que los demás se explayen
- Expresarse concisamente
- Depurar el vocabulario
- Asegurarse de disfrutar el trabajo
- Reconocer el enorme valor del trabajo manual
- Pensar en el interés del negocio más que en el propio
- Análisis por encima de la inspiración o de la intuición
- La dedicación al trabajo
- Ser honesto

2.2.4 Ubicación

Principales instalaciones, para su operación FEMSA Logística cuenta con bases de operación, bases de relevo, *Cross Docking*(almacén intermedio) y almacenes localizados estratégicamente en todo el país.

2.2.5 Bases de operación

- Apodaca, NL
- Escobedo, NL
- Orizaba, Ver
- Navojoa, Son
- Tecate, BCN
- Guadalajara, Jal
- Toluca, Edo de México
- México, DF



-
- León, Gto
 - Morelia, Mich
 - Apizaco, Tlax
 - Coatepec, Ver
 - Dos en Azcapotzalco, México
 - Villahermosa, TAB. (**Base San Cristóbal de las Casas. Chiapas**)

2.3 Ubicación Base Villahermosa

Carretera Luis Gil Pérez Km 1.5 Ranchería Ixtacomitan 1ra sección Villahermosa, Tabasco, C.P 86280, México, Villahermosa, Tabasco.

Base Villahermosa tiene como apoyo las operaciones en planta San Cristóbal, Chiapas.

2.3.1 Ubicación Base San Cristóbal de Las Casas

Periférico sur #120 KM 1 Col. Barrio de Fátima, San Cristóbal de las Casas, Chiapas. C.P 29264.



3. FUNDAMENTO TEÓRICO



3.1 Concepto de Logística

El concepto de Logística como una estrategia global en las empresas desde el punto de vista económico en el papel de los clientes hasta los proveedores, en donde entra la previsión de venta, planificación de la distribución, gestión de existencias, colaboración en los lugares de mercado, entre otros.

Con la Logística se busca la optimización en el aprovechamiento de los recursos humanos, tecnológicos y de capital, que las empresas y organizaciones necesitan.

En definición oficial, (norma X50-600) la Logística es una función cuya finalidad es la satisfacción de las necesidades expresadas o latentes, a las mejores condiciones económicas para la empresa y para un nivel de servicio determinado. Zorrilla y Mercedes (1999: 23).

Christopher, Martin (2005: 10), define que es el proceso de administrar estratégicamente el movimiento y almacenaje de los materiales, partes y producto



terminado desde el proveedor a través de la empresa hasta el cliente basándose en necesidades de estricto índole interno al usuario.

El inicio de la Logística se encuentra desde los primeros grupos humanos donde las familias o individuos guardaban su comida en un cierto período de año en cuevas para lograr disponer de ella en los inviernos en un claro intento de control de inventario. Dichas cuevas (almacenes) tenían que ser apropiadas y accesibles; Christopher, Martin (2005: 12).

La obtención de una ventaja competitiva si no se mira a la empresa como un todo Michel Potter (1985: 115), dicha ventaja parte de las actividades que realiza la empresa diseñando, produciendo, comercializando, entregando el producto.

La cadena de suministro agrega valor a una empresa en sus actividades estratégicamente relevantes para entender el comportamiento de los costos, las fuentes actuales y potenciales de diferenciación. En consecuencia una empresa obtiene ventajas competitivas haciendo sus actividades estratégicas mejor que sus competidores a bajo precio.

La Logística es el proceso de planear, implementar y controlar el flujo y almacenamiento eficiente de materias primas, productos en proceso, bienes terminados y la información relacionada desde el punto de origen hasta el punto de consumo con el propósito de satisfacer las necesidades de los consumidores; en consecuencia la logística se entiende como:

- Corresponder a todas las actividades relacionadas con el traslado y almacenamiento de productos que tienen lugar entre los puntos de adquisición y los puntos de consumo. Ballou (1991: 345).
- Es el conjunto de actividades interrelacionadas que a partir de los materiales entregados por el proveedor y crean una utilidad en forma,



tiempo y lugar para el comprador. Confirmado por Prida y Gutiérrez (1996: 48).

El concepto logístico se caracteriza por jugar un papel de integración a las actividades que se relacionan con el aseguramiento de un flujo dirigido a suministrar al cliente los productos y servicios que se demandan en el momento con la calidad exigida y al mínimo costo. Centra su actividad en realizar la coordinación de las siguientes actividades, para asegurar el alto nivel de servicio al cliente y costo reducido, Ballou (1991: 346) como:

- Producción
- Manufactura
- Almacenaje
- Despacho
- Compras
- Economía material
- Transporte externo
- Transporte interno
- Distribución
- Tratamiento y atención de pedidos
- Control de producción
- Información y comunicación

La gerencia asume la gestión de cada una de las actividades anteriores y se encarga de realizar la coordinación de las variables de cada una de ellas, que garantiza soluciones integrales en función de ejecutar un flujo racional y que asegure un alto nivel de servicio al cliente. La tendencia es buscar cada vez más autonomía de los eslabones ejecutivos de la empresa conjuntamente para integrar la gestión de toda la cadena Logística.



3.1.1 Importancia de la Logística

La importancia de la Logística proporciona la necesidad de mejorar el servicio al cliente, mejorando la fase de mercadeo y transporte al menor costo posible; Zorrilla y Mercedes (1999: 33). Algunas actividades que se derivan de la gerencia Logística en una empresa son las siguientes:

- Aumento en líneas de producción
- La eficiencia en producción
- La cadena de distribución mantener cada vez menos inventarios
- Desarrollo de sistemas de información
- Incrementar la competitividad y mejorar la rentabilidad de la empresa
- Optimizar la gerencia y la gestión comercial
- Coordinación óptima de todos los factores que influyen en la decisión de compra, calidad, precio, empaque, distribución, protección y servicio

La definición tradicional de Logística afirma que el producto adquiere su valor cuando el cliente lo recibe en el tiempo y en la forma adecuada. Lozano Rojo, Juan Ramón (2010: 45).

3.1.2 Descripción de las diferentes funciones de la Logística

En todo proceso logístico existen cinco funciones básicas relacionadas al buen desempeño de un plan logístico, Zorrilla y Mercedes (1999: 23) como son:



- La gestión del tráfico y transporte se ocupa del movimiento físico de los materiales.
- La gestión del inventario conlleva la responsabilidad de la cantidad y surtido de materiales que se ha de disponer para cubrir las necesidades de distribución (almacén, centros de distribución e incluso de las plantas).
- La gestión del almacenamiento y manipulación de materiales se ocupa de la utilización eficaz del terreno destinado al inventario o de los medios manuales, mecánicos y automatizados para la manipulación física de los materiales.
- La gestión de las comunicaciones y de la información conlleva la acumulación, análisis, almacenamiento y difusión de datos puntuales y precisos relevantes de las necesidades de toma de decisiones logísticas con eficiencia y eficacia.

3.2 Logística de Distribución

La función operativa es importante, ya que comprende todas las actividades necesarias para la obtención y administración de materias primas y componentes, como el manejo de los productos terminados, su empaque y distribución a los clientes. Ferrel, Hirt Adriaensens (1999: 56).

La Logística de distribución incluye la gestión de los flujos físicos de información y administrativos siguientes:

- La previsión de la actividad de los centros logísticos



- El almacenamiento
- El traslado de mercancías de un lugar a otro del almacén con los recursos y equipos necesarios
- La preparación de los pedidos o la ejecución de Cross Docking (tránsito)
- Realización de transformación del producto (kitting, etiquetado)
- El transporte de distribución hasta el cliente

3.2.1 Cadena de suministro

La cadena de suministro es el punto clave para la integración en el proceso de los negocios; desde los proveedores hasta que el producto llega a manos del consumidor final. El proveedor de productos, servicios e información; agregan valor para los consumidores. Stock y Lambert (2001: 234) **Figura 3.1..**

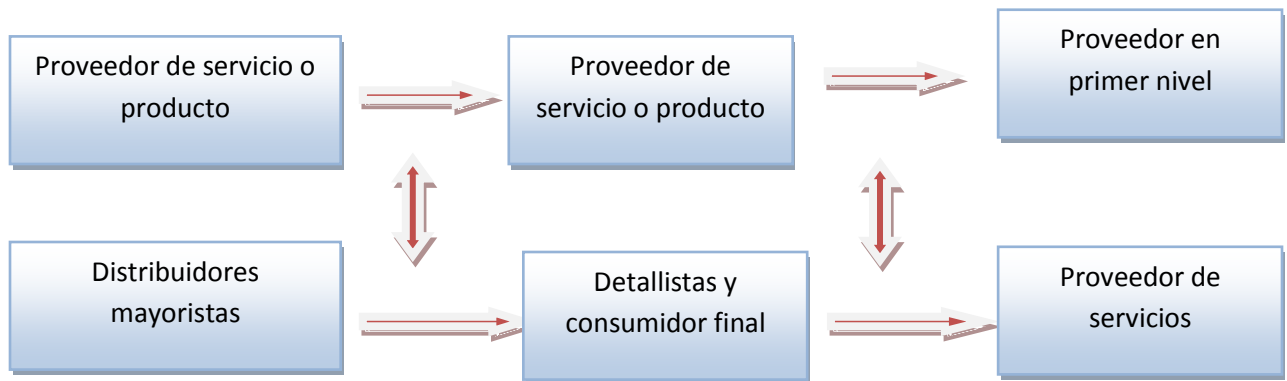


Figura 3.1. Estudio de la cadena de Suministro en el marco de la competitividad internacional
(Fuente: Jiménez J. Elías, 2010: 32)

Según J. Elías (2010: 32), existen ocho claves para la administración de la cadena de suministros estas son:

- Relación cliente-admiración



- Administración del servicio al cliente
- Administración de la demanda
- Cumplimiento de orden
- Gerencia de flujo de fabricación
- Logros
- Desarrollo y comercialización del producto

Los puntos necesarios para la exitosa administración de la cadena de suministros son: soporte ejecutivo, liderazgo, actividad para el cambio y la capacidad del personal. (Identificados en la **Figura 3.2**).

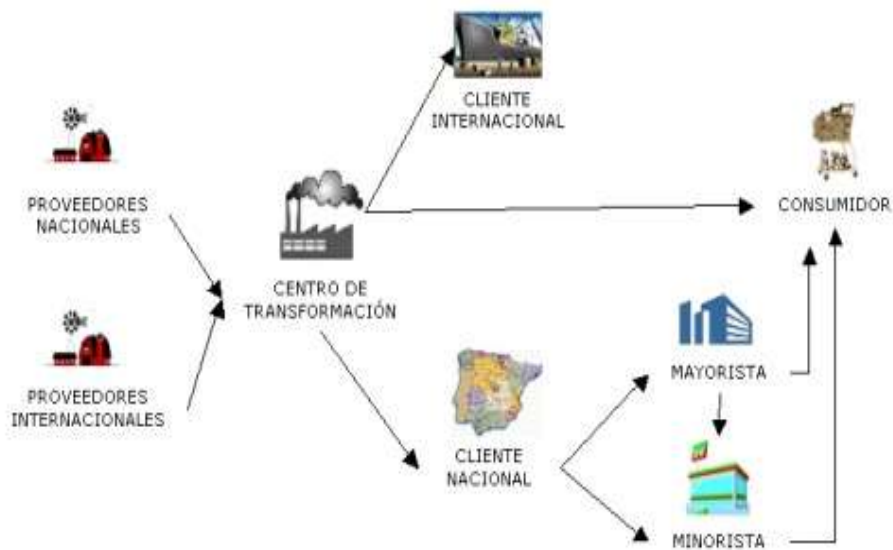


Figura 3.2 Estudio de la cadena de Suministro en el marco de la competitividad internacional
(Fuente: Jiménez J. Elías 2010: 33)

3.2.2 Desarrollo de indicadores de la cadena de suministro



Cada organización es única al punto de crear su propia metodología para construir medidas de desempeño. En las empresas el desarrollo de indicadores es el plan para su diseño y a la vez fomenta el compromiso con los reportes de gestión entre los niveles ejecutivos y mandos medios; en una cadena de suministro, la situación se vuelve sencilla al combinar a la empresa con objetivos, tamaño y capacidad financiera diferente ya que son restricciones a superar.

Los métodos utilizados para la medición empresarial y de la cadena de suministro, se encuentra (Kaplan y Norton 1992,1996)., que proponen la homologación de la cadena de suministro.

3.2.3 Indicadores identificados para evaluar la cadena de suministro

Kaplan y Norton (1992,1996), como ya se ha mencionado, son pocos los investigadores dedicados a la definición de indicadores globales para evaluar la cadena de suministro, identificando un conjunto para el análisis global de la cadena de provisión destacándose los siguientes:

1. Indicador para evaluar el desempeño de la productividad en pedidos realizados

Este indicador contempla tres mediciones principales: método de elección de pedido, tiempo que transcurre el pedido desde que se solicita hasta que se entrega (lead time) y el trayecto que realiza el pedido.



Viajes realizados FL¹/unidades cobradas

2. Indicador para evaluar los tiempos de tránsito

Este indicador contempla medir la distancia recorrida por unidades en cada viaje programado; la hora de llegada en ventana abierta (hora de descarga) a los distintos centros de distribución para acceder a su descarga en tiempo y forma programada.

Porcentaje de tiempos de tránsito establecido/ porcentaje de viajes cumplidos

3. Indicador para evaluar variables de mantenimiento

Este indicador contempla el mantenimiento que se realiza a las unidades de la empresa contra la disponibilidad que se necesita para cumplimiento del fleteo diario.

(Unidades cobrables/unidades comprometidas)-1

4. Indicador cumplimiento del programa de fleteo

Este indicador se basa en establecer el número real de embarques programados para cada día contra final de cumplimiento del programa por viajes realizados.

Número de embarques reales / programa final diario

¹ Femsal Logística



3.3 Cadena de valor

La cadena de valor es una herramienta utilizada para identificar todas aquellas actividades que agregan valor al examinar las actividades estratégicas relevantes para comprender el comportamiento de los costos y las fuentes de diferenciaciones existentes y potenciales. De esta forma, una empresa (Porter, 1997: 46) establece el concepto y divide la actividad general en actividades tecnológicas y económicamente distintas conocidas como “acciones de valor”.

Las actividades primarias se refieren a la realización física del producto, a su comercialización y distribución. Las actividades de apoyo y servicio posventa, emplean factores de producción comparados, recursos humanos y cierta combinación de tecnologías. La infraestructura de la empresa en la que se incluyen la dirección general, asesoría jurídica y contabilidad sirven como soporte a toda cadena de valor. Porter (1997: 46).

El valor económico que una empresa crea se mide por la cantidad de dinero que los clientes están dispuestos a pagar por productos o servicios recibidos permitiendo la rentabilidad cuando su valor actual excede el costo de las actividades necesarias para lograrlo obteniendo una ventaja competitiva.

3.4 Canales de distribución

Es el circuito a través del cual los fabricantes (productores) ofrecen a los consumidores (usuarios finales) los productos para que al adquirirlos, la separación geográfica entre los compradores y vendedores permita ubicar a la



fábrica frente al consumidor mediante transporte y comercialización de bienes y servicios desde su lugar de utilización o consumo. Wheeler, Steven (2005: 23).

El punto de partida del canal de distribución es el productor, el punto final o destino es el consumidor, el conjunto de personas u organizaciones localizadas entre productor y el usuario final se le llaman “intermediarios”. Paz, Rodolfo (2008: 43).

4.1 Tipos de canales de distribución

Los tipos de canales de distribución usados, parten de la premisa de los productos utilizados donde los consumidores finales compran para su uso personal y los productos industriales son aquellos que se compran para generar un proceso posterior o para usarse como un medio de transacción comercial. Borrego, Julio Cesar (2007: 273).

- **Canal directo**

Este tipo de canal es más el usual para los productores de marca industrial, es el más corto y más directo. Fisher (2004: 266); los fabricantes compran grandes cantidades de materia prima, equipo mayor, materiales procesados y suministros; lo hacen directamente a otros especialmente cuando sus requerimientos tienen detalles y especificaciones técnicas.

- **Distribuidor industrial**



Con un nivel de intermediarios, los distribuidores industriales utilizan este tipo de canal para vender artículos estandarizados o de poco y mediano valor. Fisher (2004: 267). También es empleado por pequeños fabricantes que no tienen la capacidad de contratar su propio personal de ventas.

- **Canal agente/intermediario**

En este tipo de nivel, los agentes intermediarios facilitan las ventas a los productores o fabricantes encontrando clientes industriales y ayudando a establecer tratos comerciales. Fisher (2004: 268).

3.4.2 Funciones y beneficios de los canales de distribución

Las decisiones sobre los canales de distribución ofrecen a los productos beneficios de tiempo para el consumidor y lugar si no existe el beneficio de tiempo, el segundo no aplica ya que este consiste en llevar un producto al consumidor en el momento más adecuado en donde facilitan y simplifican los intercambios comerciales de compra-venta. Es necesario que todos los consumidores estén en contacto con todos los fabricantes. Díez de Castro, Enrique (1997: 483) como:

- El comprar grandes cantidades de un producto que luego venden en pequeños lotes o unidades individuales.
- El Proporcionar financiación a diferentes figuras del canal de distribución.
- El Almacenar productos para reducir el tiempo de entrega al consumidor.



3.4.3 Factores que influyen en el diseño de los canales de distribución

Los factores que intervienen para diseñar los canales de distribución deben de tomarse en cuenta los defectos y cualidades de los distintos tipos de intermediarios que desarrollan las actividades comerciales. Existen diversos factores que influyen en la elección del canal de distribución, todos son importantes para la organización. Stanton, William (1997: 115) como lo son:

- Las características de los clientes: el número, su distribución geográfica, la frecuencia de sus compras, las cantidades que adquieren en promedio y su receptiva los diversos métodos de ventas. Stanton, William (1997: 115).
- En las características de los productos, es importante conocer el conjunto de propiedad y atributos de cada utilidad. Algunos como color y su dureza no tienen mayor importancia para el diseño del canal de distribución, pero otros como su carácter perecedero, su volumen el grado de estandarización, son características importantes para el diseño del canal de distribución, Stanton, William (1997: 115).
- Las características de la competencia, también influyen en el diseño de los canales de distribución. El productor de los canales que utilizan las firmas de la competencia, necesitan competir con sus artículos en los mismos establecimientos que se venden los de la competencia, o casi en los mismos. Stanton, William (1997: 115).

3.4.4 Criterios para la selección de los canales de distribución



Las decisiones sobre distribución deben ser tomadas con base en los objetivos y estrategias de mercadotecnia general de la empresa, la mayoría de estas decisiones las toman los productores de artículos quienes se guían por tres criterios siguientes:

- La cobertura del mercado, para la selección del canal de es importante considerar el tamaño del mercado potencial que se desea abastecer.
- Control, se utiliza para seleccionar el canal de distribución adecuado; es decir el control del producto cuando sale de las manos del productor, se pierde el control debido a que pasa a ser propiedad del comprador y estipula lo que quiera con él, lo cual implica que el dejar el producto en un almacén o que se presenten en formas diferentes en sus debidos anaqueles.
- Costos, la mayoría de los consumidores tienen idea que mientras más corto sea el canal menor será el costo de distribución, por lo tanto, es menor el precio que deban de pagar. Este criterio es el más importante por que la empresa no trata de ejercer control sobre el canal, sino que trata de percibir utilidades. Cuanto más económico es un canal de distribución, menos posibilidades tiene de volatilidad presenta.

3.5 Almacenamiento

El almacenamiento es la parte de la Logística que tiene como función proveer el espacio del alojamiento y seguro de los bienes a través de un sistema para coordinar económicamente las actividades, instalaciones y mano de obra necesaria para control de la operación. Tompkins y Smith (1998: 56).



En términos generales se define al almacén como un espacio de la fábrica donde las mercancías reposan. El almacén también nos sirve como sistema de protección para los productos. Blanchard, Benjamins (2004: 115).

Funciones principales:

- Regular los flujos entre la oferta (fabricación y compras) y la demanda (clientes)
- Optimizar los costos de distribución
- Cumplir con los requerimientos específicos de acuerdo a los productos
- Disminuir el plazo de respuesta a los clientes
- Disminuir el número de carencias o faltas del producto

Los objetivos generales de la función de almacenamiento son: maximizar el uso efectivo de espacio, la efectiva utilización de mano de obra y equipo, el acceso listo a todos los productos, el movimiento eficiente de los bienes, la máxima protección y buen mantenimiento. Bower (2005: 87).

3.5.1 Tipos de Almacenes

La actividad económica de una empresa exige uno o varios tipos de almacenes, todos están diseñados en función de las necesidades específicas de operación y su entorno. Blanchard, Benjamins (2004: 118)



-
- **Almacén de materia primas.** Están situados generalmente dentro del recinto y albergan los materiales, suministros, envases etc. Que posteriormente serán utilizados en el proceso de transformación.
 - **Almacén de productos intermedios.** Deben estar situados en el interior de la planta. Su misión es servir como “colchón” entre las distintas fases de obtención de un producto para que los tiempos de espera sean lo más corto posible.
 - **Almacén de Productos terminados.** Su función principal es la de actuar como regulador entre las distintas necesidades de las actividades industriales. Generalmente es más abundante el que tiene un mayor costo económico.
 - **Almacén regulador.** Están vinculados con el proceso productivo. Tiene flujos de entrada y salida y es el más grande de la empresa debido a que tiene que abastecer a los almacenes de delegación, distribuidoras y a los grandes clientes. Sus envíos hacia las delegaciones serán por el sistema *Push* (envío controlado) o sistema *Pull* (envío desde la delegación).
 - **Almacén plataforma.** Este concepto tiene diversas aplicaciones de las cuales describiremos únicamente dos:
 - a) *Cross Docking*: Son almacenes en tránsito que permiten optimizar el transporte debido a que se logra una eficiencia mayor en la distribución disminuyendo el kilometraje, tiempo y costo mediante una plataforma que sirve como base para almacenar y distribuir los materiales.



- b) Distribución sin *Stock*. Consiste en un tráiler que trae todos los pedidos de las regiones vecinas. Una vez arribado, se desestiba la carga y se divide en camiones para casi inmediato reparto por las regiones

3.6 Estantería

La estructura de la estantería para un sistema de almacenamiento y recuperación del material, es construida por componentes estándar que será adecuado para la carga del producto. El número de estanterías requeridas está determinado por el espacio disponible y por los requerimientos de sistema.

3.7 Tarimas

Las tarimas son unidades básicas para contener el producto. Son ampliamente utilizadas para el manejo de materiales. Allegri (1984: 200), ha indicado que la conjunción de las tarimas de madera y los montacargas tienen ventajas sobre los sistemas más sofisticados de manejo de materiales.

- Tienen un costo bajo.
- Simples y relativamente seguras de usar.

3.7.1 Tipos de tarimas

Existen dos tipos de tarimas madera o material sintético.²

²Asociación Nacional de Tarimas de Madera y Contenedores (NWPCA, por sus siglas en inglés).



- **Tarima sintética o laminada.** Se compone de varias capas de plástico, siendo la última capa de compuesto sintético que varían de composición, pero que generalmente es de resinas de melanina a alta presión. El grosor suele ser de entre 6 y 12 mm de Longitud varía en función de los modelos, pero el estándar oscila entre 1280 mm y 1350 mm, con anchos de 150 mm y 180 mm.
- **Tarima madera multicapa.** Se compone de una base inferior de estabilización o tablero de dos o más capas de madera con tratamiento hidrófugo; suelen ser de madera resistente y el acabado es estético. Las dimensiones estándar de este material oscila entre 1800 y 2200 mm y anchos de 150 y 260 mm.

3.8 *Cross Docking* (almacén intermedio)

Allegri (1984: 200). El sistema de distribución de mercadería recibida en el depósito o centro de distribución no es almacenada sino preparada inmediatamente para su próximo envío, en otras palabras “*Cross Docking*”, es la transferencia de las entregas desde el punto de recepción directamente al punto de entrega con un periodo de almacenaje limitado o inexistente. El “*Cross Docking*” se caracteriza por manejar los embarques *inbound* y *outbound* (entradas y salidas).³

3.8.1 Tipos de “*Cross Docking*”

El *Cross Docking* dependiendo del proceso a efectuar se divide en dos tipos dependiendo del proceso que se lleve a cabo.

³ <http://www.codigo.or.ar/DESCARFAS/CROSDOCK.PDF>



1. **Cross Docking** directo

“Los paquetes (*pallets*, cajas, etc.) pre-seleccionados por el proveedor de acuerdo a las órdenes de los locales, son recibidos y transportados al andén de salida para consolidarlos con los paquetes similares de otros proveedores a los vehículos de entrega sin que haya mayor manipulación” EAN (2000).

2. **Cross Docking** indirecto

Los paquetes (*pallets*, cajas, etc.) son recibidos, fragmentados y re-etiquetados por el centro de distribución (CEDIS) de nuevos paquetes para ser entregados a los locales. Estos nuevos paquetes luego se transportan al andén de salida para la consolidación con paquetes similares de otros proveedores en los vehículos de entrega.

La elección de cualquiera de estos dos métodos depende de uno o más de los puntos listados a continuación:

- El tipo de producto (por ejemplo: fresco, no perecedero, etc.)
- El modelo de distribución utilizado por el minorista
- El volumen del producto suministrado por el proveedor y la amplitud de su rango en términos de surtido
- El tiempo límite de entrega
- El costo de implementación de varias opciones de distribución, etc.



3.8.2 Beneficios de implementar *Cross Docking*

El objetivo del “*Cross Docking*” es eliminar el inventario no productivo retenido por el minorista o por el centro de distribución del mayorista. Los beneficios surgen de la eliminación del tiempo y de los costos requeridos para transportar el producto dentro y hacia las ubicaciones de los depósitos; incluyendo el ingreso de datos asociados al sistema informático de manejo del inventario.

Al usar “*Cross Docking*”, todos los participantes en la cadena de suministro buscan el beneficio de las siguientes mejoras potenciales:

- Reducir los costos de distribución
- El área física necesaria, el centro de distribución sirve únicamente como un punto intermedio para la distribución de las mercaderías
- Los niveles de inventarios en los locales minoristas

3.8.3 Elementos a considerar en el “*Cross Docking*”

- **Participación de la alta gerencia**

La administración de las compañías en primer lugar, deberá acordar una estrategia en común de distribución para el producto o grupo de productos involucrados en el proyecto de “*Cross Docking*”. Para que el proyecto sea un éxito total deben respaldar la idea de que alguna información estratégica como los datos de venta o movimientos del inventario para que sea intercambiada con el fin de agilizar el flujo de la mercancía.

- **Sincronización del tiempo de entrega**



Las entregas por transporte al Centro de Distribución deben ser coordinadas cuidadosamente. Por lo general se debería acordar entre los proveedores un sistema de reservas y horarios de modo tal que los tiempos de arribo de los vehículos estén escalonados a lo largo del día laboral. Cada vez más las compañías están usando sistemas tales como el posicionamiento satelital para administrar sus flotas

- **Limitaciones del espacio**

El espacio de piso a los envíos en tránsito o al “*Cross Docking*” en el centro de distribución a menudo es ilimitado y lo mismo sucede con el número de puertas de ingresos principales. Se debería prestar especial atención a la administración de las horas pico cuando la utilización del espacio de piso y de las puertas de acceso está bajo mayor presión. A menudo ocurre en diferentes industrias que de acuerdo a la temporada se produce una demanda extra de espacio limitado.

- **Recursos Humanos**

Los horarios de entrega y las limitaciones de espacio van a determinar sobre el número de personas requeridas para llevar a cabo la función de “*Cross Docking*”.

Los temas resaltados anteriormente demuestran que la coordinación de las entregas relacionadas con la administración de los recursos en el centro de distribución es fundamental, ya que siempre se requiere de un cierto nivel en el proceso. Los factores involucrados se vuelven impredecibles en algún momento, por ejemplo; vehículos que se demoran, roturas, robos, sistemas informáticos fuera de tiempo, etc.



- **Manejo de inventarios**

Dentro de todo el proceso logístico debemos tener en cuenta que los inventarios juegan un papel fundamental, puesto de manejarse adecuadamente representar un gran ahorro, por el contrario de no llevar una adecuada planeación de ellos representaría grandes pérdidas monetarias en caso de excesos de éstos, de otra manera son una mala imagen para la empresa si es que no se tiene el suficiente producto para entregar los pedidos.

Debido a estos dos supuestos tenemos diferentes conceptos que deben ser aclarados; por una parte tenemos conceptos relacionados con los costos por mantener inventarios y por otra parte tenemos costos por no mantener inventarios. Para Gaither y Frazier (1999: 65), se necesitan mantener inventarios por diversas razones, pero lo importante es no mantener demasiados inventarios para no incurrir en excedentes costos. Lo complicado es saber cuánto debemos de tener para mantener nuestros costos óptimos.

- **Costos de pedir.** Cada vez que se adquiere un lote de materias primas de un proveedor, se incurre en un costo para el procesamiento del pedido de compra para su seguimiento y llevar los registros para la recepción de pedido en el almacén.
- **Costos por faltantes.** Los costos por faltantes incluyen las ventas perdidas y los clientes insatisfechos para tener una protección contra el faltante y se mantiene un inventario adicional conocido como “existencia de seguridad”.
- **Costos de adquisición.** En el caso de materiales comprados, el adquirir lotes más grandes incrementan los inventarios pero los costos unitarios



resultan menores debido a descuentos por cantidad y a menor costo por flete y manejo de materiales.

- **Costo por almacenar.** Estos son los intereses sobre la deuda, los intereses no aprovechados que se gana sobre ingresos, el alquiler del almacén, el acondicionamiento, calefacción, iluminación, limpieza etc..
- **Costos de sensibilidad hacia los clientes.** Grandes inventarios en proceso obstruyen los sistemas de producción, aumenta el tiempo necesario para producir y entregar los pedidos de los clientes, disminuye nuestra capacidad de respuesta a cambio en los pedidos de los clientes.
- **Solución de problemas y toma de decisiones**

La solución de problemas se define como el proceso de identificar la diferencia entre un estado de cosas real y el deseado. A continuación, tomar acciones para resolver dicha diferencia a aquellos problemas suficientemente importantes para justificar el tiempo y el esfuerzo de un cuidadoso análisis, el proceso de resolución de problemas involucra los siguientes siete pasos:

1. Identificar y definir el problema
2. Determinar el conjunto de soluciones alternativas
3. Determinar el criterio o criterios que se utilizan para evaluar dichas alternativas.
4. Evaluar alternativas
5. Elegir alternativa
6. Ponerla en práctica, es decir, implementar la alternativa seleccionada.
7. Evaluar los resultados y determinación si se ha llegado a una solución satisfactoria. Anderson, Senes y Williams (1998: 101).



3.9 Outsourcing

La contratación tercerizada suele efectuarse por medio de contratistas, subcontratistas, ordenes de prestación de servicio (OPS) agencias de servicio temporales o cooperativas de trabajo asociado, trabajadores que prestan sus servicios en los procesos de operación muy frecuente no tienen una relación laboral directa con la empresa. Como se ha indicado ciertas actividades que se desarrollan en ese ámbito son inherentes a los objetivos de la misma. Tompkins y Smith (1998: 256).

Este es el caso de tareas relativas al empaqueo de los productos que estiba de dichos paquetes y algunas vinculadas al mantenimiento de la maquinaria de la empresa. En estos casos, se recurre de ordinario a trabajadores contratados y regulada por la legislación del país. Para la distribución, pre-venta y venta de los productos, la empresa en muchos casos, celebra con sus ex trabajadores contratados de carácter comercial pasando a ser concesionarios. IBIDEM.-

3.10 Análisis costo beneficio

El análisis costo-beneficio es un proceso que consiste en colocar costo monetario, tanto de los costos como de los beneficios, en los que se incurre al realizar una actividad. Al realizarlo se estima en el impacto financiero de lo que se pretende lograr.



Cuando se utiliza el análisis costo-beneficio se evalúan los costos y beneficios de las diferentes decisiones, también se deben evaluar otros aspectos como la seguridad de los empleados y la satisfacción del cliente.

3.11 Procedimientos

En su forma más sencilla de expresarlo, según Alberto Alexander (1999), es posible definir un procedimiento como “un conjunto de actividades interrelacionadas en el área laboral, que al incluir insumos, maquinas, personal y otros objetos tangibles que a la vez son percibidos dentro de una organización”.

3.11.1 Concepto de Manual de Procedimientos

Martín, Torres (1996: 220). Describe ampliamente cuales son sus conceptos de manuales:

- Los manuales son una de las herramientas más eficaces para transmitir conocimiento y experiencias, porque ellos documentan la tecnología acumulada hasta ese momento.

Así mismo, los manuales permiten establecer la secuencia para efectuar las actividades rutinarias y específicas, se establecen de acuerdo con la situación de cada empresa de su estructura organizacional, clase del producto o servicio, disponibilidad del equipo y otros factores.



Los manuales de procedimientos son una recopilación de direcciones sistemáticas sobre como complementar la actividad de calidad que se diseña para satisfacer la posición de la compañía en cualquier requisito particular del sistema.

Los procedimientos muestran la forma en la que se instrumentara la política de la organización en cuanto a calidad, áreas y actividades específicas.

Un manual de procedimientos está encaminado a servir como instrumento de apoyo para lograr la agilización, fluidez y transparencia de los procesos que realizan ordinariamente la empresa.

A diferencia del manual de calidad que se utiliza y proporciona orientaciones practicas para su instrumentación, el contenido de manual de procedimientos consiste principalmente de los procesos de los mismos.

Además de los procedimientos y las formas relacionadas, el único elemento adicional es una breve introducción. Esta es limitada a una fase sobre el propósito del manual, una advertencia en cuanto a que únicamente se utilizan copias controladas del manual de procedimientos dentro de la empresa e instrucciones respecto de que el cumplimiento de los procedimientos es obligatorio.

El aspecto final de un manual de procedimientos es el papel que juegan las instrucciones de trabajo y los planes de calidad.

El manual de procedimientos debe colocarse en carpetas de argollas e identificarse con un número de control manual. Se marcan volúmenes múltiples según se requiera para alojar todos los procedimientos.

3.11.2 Manuales de Procedimientos



La clasificación de procedimientos que a continuación se cita por Alberto Alexander (1999: 115):

Un manual de procedimientos del primer grupo son aquellos identificados con la fábrica, taller, patio de mantenimiento, etc., quedan incluidos los procedimientos que se emplean en la fabricación, construcción, mantenimiento de objetos y el manejo de las partes y material de empelados.

Los procedimientos de oficina son aquellos que se identifican con la función administrativa en un sentido más amplio, quedan comprendidos en este grupo aquellos procedimientos generales identificados como operaciones de oficina tales como: manejo de documentación, programas de trabajo, dibujos, diseños de ingeniería, normas de trabajo, que se utilicen en la empresa. Torres, Martín (1996: 57).

3.11.3 Elaboración de un manual procedimientos

El orden para elaborar, controlar y revisar políticas mencionados por Torres, Martín (1996: 58), ayuda a desarrollar los procedimientos de una manera sencilla, de acuerdo a los siguientes pasos:

- Primero, el coordinador de la elaboración de manuales capacita y adiestra a los directores, gerentes, jefes, supervisores, responsables del área y auxiliares de la organización.
- Segundo, él coordinador pide a cada participante que haga una lista de las principales políticas y procedimientos de su área.

- Tercero, el participante enlista por orden de importancia las políticas y procedimientos de área.
- Cuarto, el participante selecciona la política o procedimiento más importante que se requiere desarrollar en su área.
- Quinto, el participante empieza a elaborar la política o procedimiento, iniciando con la elaboración del diagrama de flujo correspondiente. Si no domina el proceso, debe entrevistarse y observar expertos correspondientes que hacen y como lo hacen, para tener información suficiente que permita documentar una política o un procedimiento realista
- Sexto, él elaborador del procedimiento presenta a todo el grupo involucrado el diagrama de flujo para una revisión conjunta con ellos, que incluya los criterios, puntos de vista y mejores prácticas de los demás participantes
- Séptimo, el elaborador desarrolla su política o procedimiento de acuerdo a los lineamientos del procedimiento maestro
- Octavo el elaborador de la política o procedimiento de cada área con la elaboración de las políticas y procedimientos antes enlistados, (regresar al cuarto paso). Torres, Martín (1996: 59).

3.11.4 Diagrama de Flujo: Concepto y Desarrollo

Los diagramas de flujo son una parte importante del desarrollo de procedimientos del desarrollo de procedimientos debido a que por su sencillez gráfica permite ahorrar a muchas explicaciones.



Alexander, Alberto (1999: 77) menciona que los diagramas de flujos son medios gráficos que sirven principalmente para:

- Describir las etapas de un proceso y entender como funciona.
- Apoyar el desarrollo de métodos y procedimientos.
- Seguimientos a los productos (bienes y servicios) generados por un proceso.
- Identificar a los clientes ya los proveedores de un proceso.
- Planificar, revisar y rediseñar procesos con alto valor agregado, identificando las oportunidades de mejora.
- Diseñar nuevos procesos.
- Documentar el método estándar de operación de un proceso.

3.11.5 Símbolos Básicos para Elaborar un Diagrama de Flujo

- El símbolo actividad es un rectángulo que designa una actividad. Dentro de cada se incluye una breve descripción de cada actividad. **Figura 3.3..**



Figura 3.3 Símbolo de actividad
(Fuente: Torres, Martín 1996:115)

- El símbolo decisión es un rombo. Señala un punto en el proceso en que hay que tomar una decisión a partir de él se ramifica en dos o más vías el camino que pueda seguir. **Figura 3.4..**

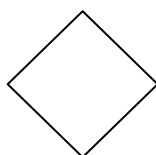




Figura 3.4 Símbolo de actividad
(Fuente: Torres, Martín 1996:115).

- El símbolo terminal es un ovalo que identifica sin ninguna ambigüedad, el principio y el final del proceso; según la palabra dentro del símbolo terminal. Comienzo, inicio o principio son palabras que se utilizan para designar el final del flujo del proceso. **Figura 3.5..**

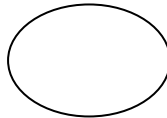


Figura 3.5 Símbolo de actividad
(Fuente: Torres, Martín 1996:116).

- La línea de flujo representa una vía del proceso que conecta elementos del proceso, actividades, decisiones, documentos, etc. La punta de la flecha sobre la línea de flujo indica la dirección del flujo del proceso. Se permite únicamente flechas horizontales y verticales, no inclinadas. **Figura 3.6..**

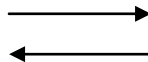


Figura 3.6 Símbolo de actividad
(Fuente: Torres, Martín 1996: 116)

- el conectores un circulo que se utiliza para indicar la continuidad del diagrama de flujo abarca dos o más hojas y se desea hacer referencia a alguna actividad anterior o posterior a la que se esta describiendo o cavando físicamente una actividad que está relativamente lejos de ella y no se desea utilizar flecha. Generalmente se usan letras mayúsculas, minúsculas o del alfabeto griego dentro del círculo. **Figura 3.7..**

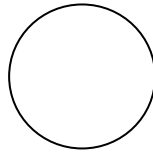


Figura 3.7 Símbolo de actividad
(Fuente: Torres, Martín 1996: 116)

3.12 Lead Time

El tiempo de espera es la latencia (retraso) entre el inicio y ejecución de un proceso, el tiempo de espera en la colocación de pedidos y la entrega generalmente utilizado en la industrial para reducción de tiempos programados. Ballou (1999: 45).

La definición más convencional de tiempo de espera en la gestión de la cadena se basa desde que el cliente hace un pedido (requisitado) al momento de su entrega, en la ausencia de productos terminado o inventario intermedio (Trabajo en proceso), el tiempo que toma para la fabricación en realidad al orden sin ningún tipo de inventario que no sean materias primas.

En la gestión de proyectos “tiempo de espera”, se hace referencia a que tanto tardan en completarse una tarea o un conjunto de tareas interdependientes. Se considera a un anexo a la ruta crítica.

El plazo de ejecución es también el ahorro de tiempo al iniciar una actividad antes de su predecesor se ha completado.⁴

3.13 Plan Logístico

⁴ PMI (2008) Una guía de un cuerpo de dirección de proyectos (4° Ed.). El Project Mangement institute. Newton Aquere, PA.



Es la planificación basada en la información, situaciones, hechos lo más preciso posible, para visualizar el proceso a llevar a cabo para concluir con éxito los objetivos marcados dentro de un tiempo establecido.

La determinación de un proceso logístico, consiste en señalar diversos diagramas correspondientes, a partir del volumen de procesos necesarios y previsiones futuras.

El plan logístico se diseña con la idea de reducir al máximo el proceso productivo buscando sencillez, comodidad, rapidez al mismo tiempo que un coste razonable. Por ello debe de optimizarse el empleo de todos los recursos tanto humanos y materiales para garantizar el servicio a través de una planificación de la circulación de los productos de los diferentes canales (suministros, instalaciones, distribución) y encargándose del diseño, coordinación y gestión: Tremosa (1996; 18).

Se entiende como Plan Logístico, al plan elaborado que define a la organización mediante la programación, plasmación, cuantificación del tiempo y espacio de forma periódica la ejecución de un programa que sirva de guía en la administración de la empresa. Sever, Figueroa (2002: 356).

3.13.1 Base del plan logístico

El plan logístico se inicia cuando se dispone la ubicación donde se a de construir las bases para iniciar de forma efectiva el proceso de contenido. El plan abarcará no solamente la misma elaboración de la documentación necesaria que indique los pasos a dar, sino también la gestión consecuente de las acciones sobre los objetivos. Sever, Figueroa (2002: 358).



La elaboración de la documentación requiere:

- Análisis sobre el que hacer y cómo se va hacer
- Investigación sobre el proceso

El plan logístico parte de un análisis situacional y de la definición de las bases de partida, lo que se conoce y lo que se cree; posteriormente se estudian las repercusiones del proceso y de que manera se han de modificar o cambiar.

3.13.2 Características del plan logístico

El plan logístico más adecuado depende de la política de aprovisionamiento, volumen, sistemas de transporte, almacenes existentes, productos manejados, etc., además de la evolución esperada. Ramsey, Jackson (1996: 321).

- Clasificación de los artículos estableciendo sus características logísticas
- Nivel de actividad logística a desarrollar y parte de cada artículo
- Escalonamiento o etapas de transporte
- Disposición de los centros logísticos
- Reducción del transporte empleado
- Disminución de tiempos y distancias recorridas

El principio básico es consecuencia como el reducir al máximo el proceso logístico requerido haciéndolo más rápido, simple, cómodo y económico, minimizando los medios humanos y materiales.



3.13.3 Contenido del plan logístico

Se incluye a continuación un índice para la elaboración del Plan Logístico en Transporte, según Ramsey, Jackson (1996: 328).

1.- Introducción

1.1 Objetivo del Plan

2.- Bases de Partida

2.1 Descripción del Proyecto

2.2 Desarrollo Previsivo

3.- Análisis del Sistema

3.1 Servicio Proporcionado

3.2 Viajes de entrada y Salida

3.3 Redes y Nodos

4.-Organización

4.1 Entrada y Salida: Movimiento de Vehículos

4.2 Ruta de Viajes

4.3 Centros de Distribución

5.- Control

5.1 Distancias Promedio

5.2 Velocidad Permitida

5.3 Carga de Combustible

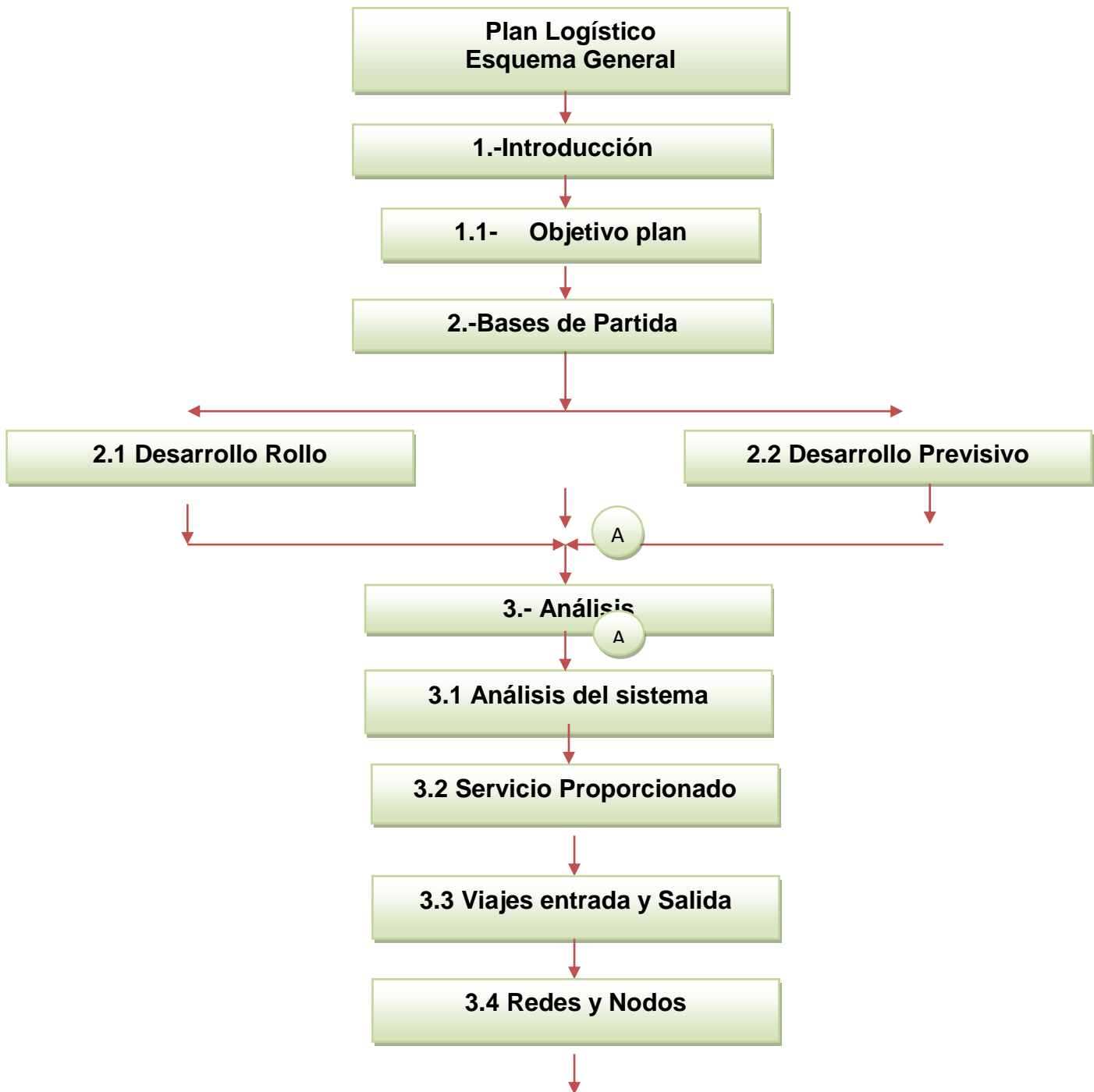
5.4 Tipo de Carga y Peso

6. Servicio

6.1 Sistema de Mejora



Los aspectos generales del Plan Logístico se definen en el entorno y la actuación de las necesidades objetivas en la función logística, Modelo Ramsey, Jackson (1996: 332) **Figura 3.8.**



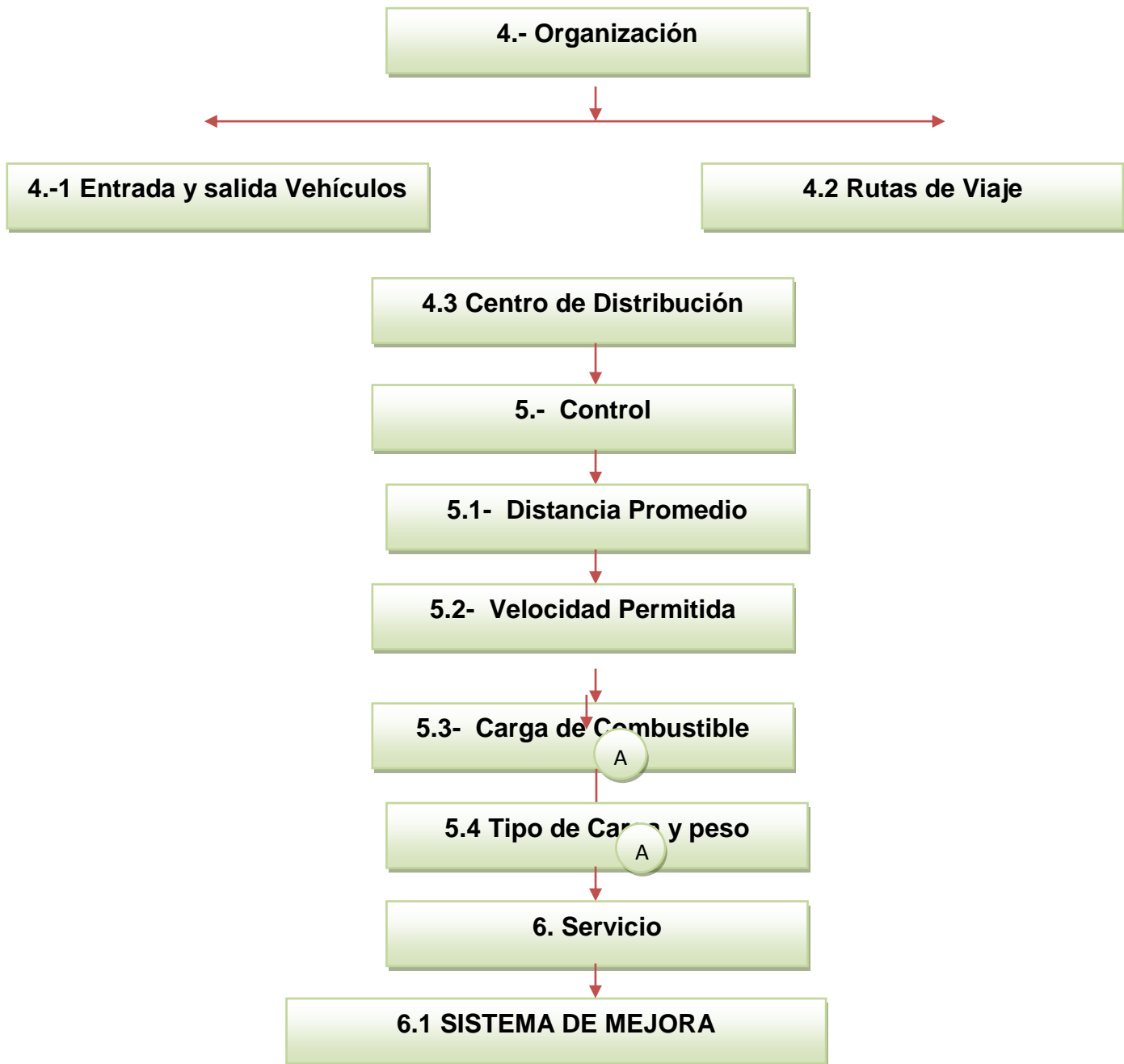


Figura 3.8 Plan Logístico según Jackson Ramsey
(Fuente: Manual de Logística integral, 1996: 338)

Existe otro Plan Logístico según, Casanova, Luis (2007: 59).



Fase A Contenido de la distribución Producción o Servicio

1. Información Sistemática

Fase B Análisis de la Distribución

Fase C Balance de Costos Logísticos

1. Costos de Materiales
2. Costos de Mantenimiento
3. Costos de Transporte
4. Costos de Almacenamiento
5. Costos de Producción

Fase D Control de Envíos (viajes)

7. Valoración de Rutas
8. Análisis de Tiempos de Tránsito
9. Tipos de Carga

Fase E Planeación

10. Diseño del Proceso Evaluando Calidad y Servicio

Fase F Implementación

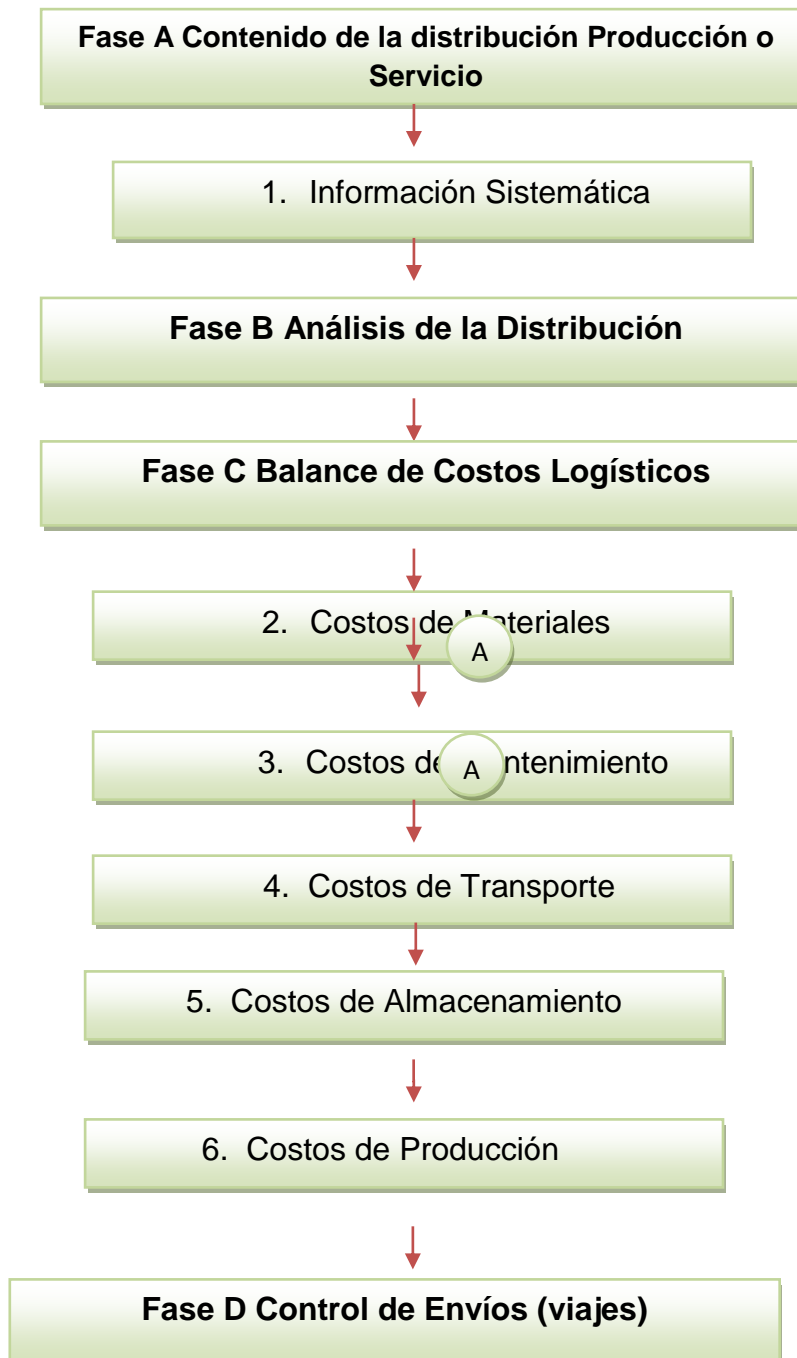
11. Lograr un Proyecto conjunto con la empresa
12. Diagnóstico del Problema Real
13. Plan de Acción
14. Proposición de Soluciones

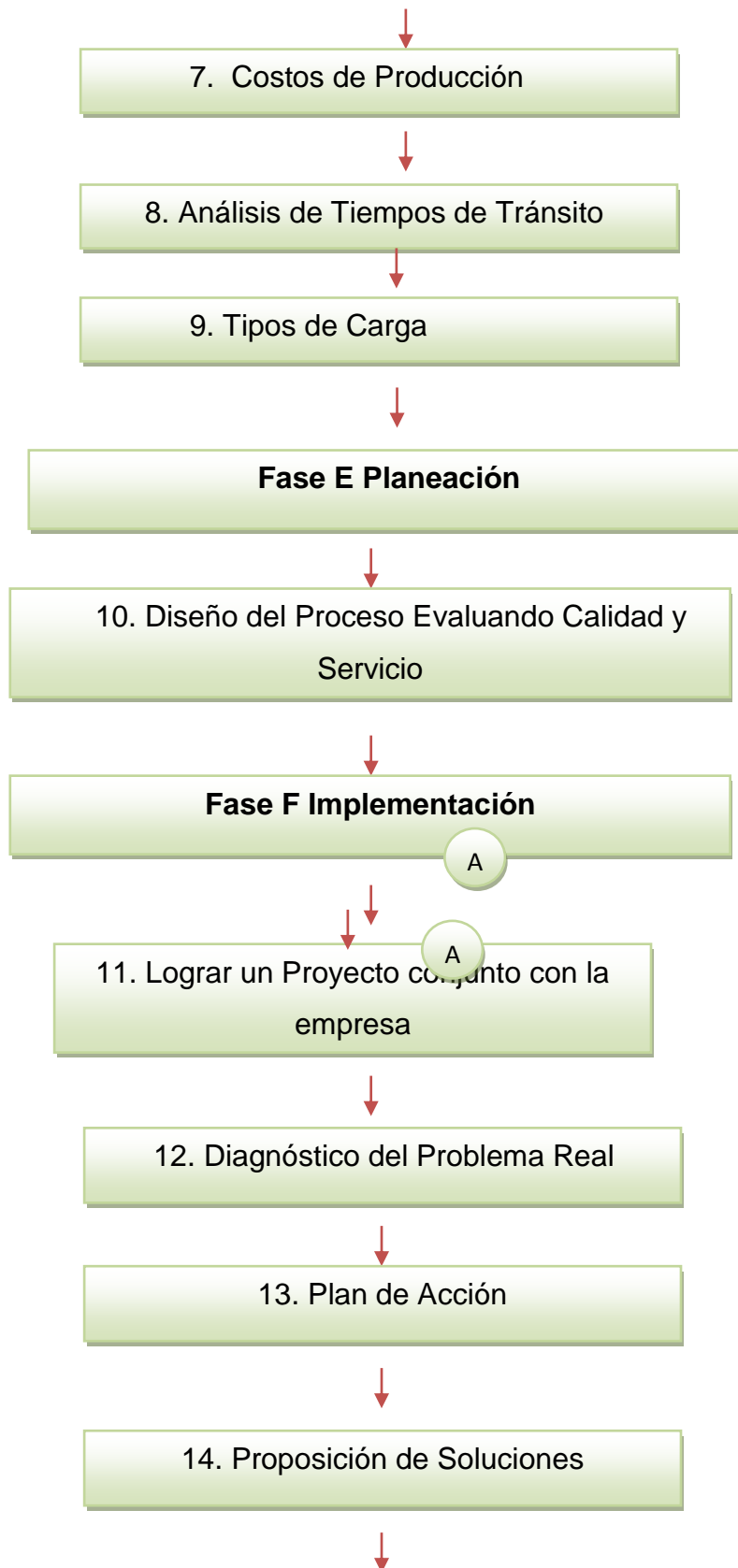


15. Balance Provisional

16. Modulación de la Puesta en Marcha

Modelo Casanova, Luis (1996: 39). **Figura 3.9.**





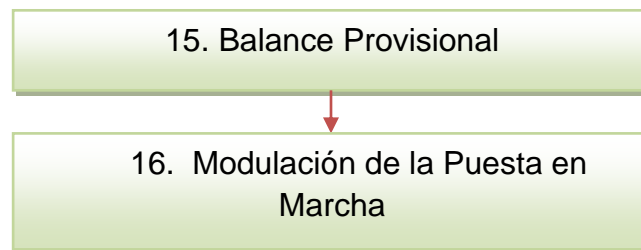


Figura 3.9 Plan Logístico según Casanova, Luis
(Fuente: Manual de Logística integral, 1996: 339)

3.14 El Transporte

El transporte es una actividad fundamental dentro del desarrollo de la logística. Para realizar la acción de transporte, se requiere de varios elementos que interactúen entre sí, permitiendo que se lleve a cabo dicha función. Sánchez, Miguel (2008: 56-57).

- Infraestructura en la cual se lleva físicamente la actividad.
- Vehículo que permita el traslado (Terrestre, Marítimo, Aéreo).

3.14.1 Autotransporte

Es el modo de transporte cuyo medio se encuentra constituido por las carreteras y sus servicios, la capacidad de las vías está determinada por las normas especiales de construcción en cada país y de ellas depende la capacidad de los equipos de transporte.

Las unidades utilizadas para carga tienen una capacidad de arrastre de 500 HP



El equipo de autotransporte de carga se divide en dos grandes grupos: Tracto-camión y el de arrastre. Se basan en transportar carga pesada que va desde maquinaria, hasta cualquier tipo de producto.

- Unidades integrales y nomenclatura
 - a) Vehículo C2 (Rabón) con un eje delantero y trasero, con propulsión propia para transportar carga. **Figura 3.9..**

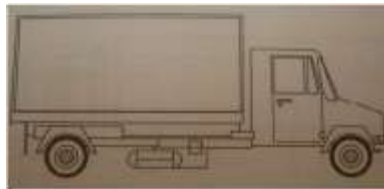


Figura 3.9 vehículo de 2 ejes “Rabón”
(Fuente: Díaz de santos, Manual del transportista 2002: 56).

- b) Vehículo C3 (Torthon) con eje delantero y dos ejes traseros, con propulsión propia para transporte de carga **Figura 3.10..**



Figura 3.10 vehículo de 3 ejes “Torthon”
(Fuente: Díaz de santos, Manual del transportista 2002: 57).

- c) Tracto camión (T2 y T3 dependiendo del número de ejes) vehículo a soportar y arrastrar: semi-remolques y remolques **Figura 3.11..**



Figura 3.11vehículo de 3 ejes Tracto camión
(Fuente: Díaz de santos, Manual del transportista 2002: 57).

- d) Unidad de Arrastre Semi-remolque (S1 a S3 Dependiendo de los ejes) Vehículo sin eje delantero destinado a ser acoplado a un tracto camión de manera que sea jalado y parte de sus peso soportado por éste. **Figura 3.12..**



Figura 312. Vehículo sin eje delantero Semi- remolque.
(Fuente: Díaz de Santos, Manual del transportista 2002: 58).

- e) Unidad de arrastre remolque (R1 a R4 dependiendo de los ejes) Vehículo con eje delantero y trasero, no dotado de medios de propulsión y destinado a ser jalado por un vehículo automotor o acoplado a un semi-remolque **Figura 3.13..**



Figura 3.13 Vehículo con eje delantero y trasero remolque.
(Fuente: Díaz de Santos, Manual del transportista 2002: 58).



- f) Tracto camión articulado (T+S o T+R dependiendo de la composición) Vehículo destinado al transporte de carga, constituido por un tracto y un semi-remolque (armado en sencillo) **Figura 3.14..**



Figura 3.14 Vehículo con eje delantero y trasero remolque.
(Fuente: Díaz de Santos, Manual del transportista 2002: 59).

- g) Tracto camión doblemente articulado (T+S+R y el numero de ejes depende de la composición generalmente son nueve) Vehículo destinado al transporte de carga constituido por un tracto camión, un semirremolque y un remolque, acoplados mediante mecanismos de articulación (armado en full) **Figura 3.15..**



Figura 3.15 Vehículo con eje 7 ejes, armado con un semi-remolque y un remolque.
(Fuente: Díaz de Santos, Manual del transportista 2002: 59).

3.14.2 Tracto camión

Vehículo automotor destinado a soportar y arrastrar semirremolques y remolques. Transporte de carga constituido por un tracto-camión y un semirremolque acoplados por mecanismos de articulación; automotor que se desliza sobre ruedas de construcción especialmente robusta de corta distancia entre ejes con



cabina de conducción y construido exclusiva o esencialmente para remolcar con dispositivo para arrastrar semirremolques (quinta rueda).Díaz de Santos (2002: 59).

3.14.3 ECM (Unidad de Control Electrónica)

Automoción electrónica, Unidad de Control Electrónica (ECU), es un término genérico para cualquier sistema integrado que controla uno o más de los sistemas eléctricos o subsistemas en un vehículo de motor.

Este sistema se denomina a veces como el ordenador del coche. Algunos modernos vehículos de motor tienen el software integrado en la ECU dependiendo de la complejidad y sofisticación. Cummins inc. (2012).

3.14.4 Sistema Power Spec

El Software Power Spec es un sistema que marca códigos de avería, obtener información de viaje e incluso proporcionar recomendaciones de engranaje, todo sin la asistencia técnica no tiene que permanecer en línea. El programa se descargar en cualquier PC en cualquier momento y de forma gratuita.

Las cuatro secciones de Cummins Power Spec hacen que sea fácil de conseguir cada bit de información que necesita, ejemplo:

1. Engranaje del vehículo.
2. Las características y parámetros del motor.
3. Información sobre el trayecto.



4. Código de administración de fallas

No hay dos personas que operen de la misma manera exacta un camión, furgoneta o auto caravana; todos ellos tienen diferentes vías, diferentes cargas, diferentes hábitos de conducción y diferentes preferencias. Cummins Power Spec es compatible con el funcionamiento de motores Cummins para adaptarse a las necesidades y los deseos del cliente. Cummins inc. (2012).

3.15 Selección de Nodos y Rutas

La selección de los distintos nodos y rutas de transporte dependerá específicamente de las necesidades del consignatario. De igual forma será conveniente y algunas otras veces necesario la aplicación de la intermodalidad y multimodalidad del transporte para optimizar el transportar mercancías. Díaz de Santos (2002: 50).

La selección de un nodo de transporte depende de las diferentes características del servicio. FEMSA logística aplica variables clave para elegir un servicio de transporte como:

- Tarifas de flete.
- Seguridad.
- Tiempo de tránsito.
- Pérdidas, daños, procesamiento de quejas y reclamaciones.
- Consideraciones del transportista.
- Costo por caja.
- Rastreo de la unidad.



Aunque las tarifas de flete son importantes y se determinan en la selección de rutas, el servicio por lo general sigue siendo más importante. Ballou (2005: 225).

La selección de una modalidad de transporte se usa para crear una ventaja competitiva del servicio. Cuando un comprador en un canal de abastecimiento adquiere bienes de más de un proveedor, tanto el servicio logístico como el precio, influyen en la selección del proveedor.



4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA LOGÍSTICO ACTUAL

4.1 Descripción de cada Centro de Distribución

La descripción de los quince CEDIS que proporcionan el servicio de Fleteo en la planta de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. La siguiente (**Tabla 4.1**), se toma en cuenta la distancia en Km en viaje redondo y el tipo de armado es según la carretera, permiso de carga y disponibilidad de descarga.

- Armado FULL: Corresponde a doble Semi-remolque
- Armado Sencillo: Corresponde a un solo Semi-remolque

TABLA 4.1. Descripción de CEDIS
(Fuente: FEMSA Logística Departamento de Operaciones: 2011)

CEDIS	DISTANCIA EN KM	TIPO DE ARMADO
Villahermosa	1060	FULL
Arriaga	380	FULL
Tehuantepec	780	FULL
Matías Romero	750	FULL
Huatulco	1100	SENCILLO
Puerto Escondido	1300	SENCILLO
Minatitlán	770	FULL
Palenque	500	SENCILLO
Cárdenas	950	FULL
Tuxtla Gutierrez	140	FULL
Comitán	196	SENCILLO
Villaflores	354	SENCILLO
Ocosingo	200	SENCILLO
Tapachula	870	FULL
Escuintla	730	FULL

FEMSA Logística cubre el servicio del programa de Fleteo para abastecer la demanda en cada región, moviendo el producto fabricado de planta hasta el destino. Este tipo de Logística se conoce como de distribución. Los pedidos son con base a tres días piso, es decir, cada tres días como mínimo tiene que haber un servicio de fleteo de la planta a una bodega o distribuidora.

4.2 Ubicación Geográfica de cada Centro de Distribución



La ubicación Geográfica de cada CEDIS, a los cuales se les proporciona el servicio de Fleteo de producto, Envase y Tarimas (**Figura 4.2**), se marca la información más detallada sobre los destinos de descarga y embarque.

FEMSA Logística división sureste Planta SCLC cubre destinos que van desde todo Chiapas, Oaxaca y estos son: Tehuantepec, Matías Romero, Puerto Escondido, Huatulco y Minatitlán (Veracruz).

Las distribuidoras y bodegas se clasifican según la cantidad de demanda que estos requieran para su abastecimiento. Entre las primeras Distribuidoras se encuentran:

- Tuxtla Gutiérrez
- Tapachula
- Tehuantepec
- Comitán
- Arriaga



Figura 4.2 Ubicación Geográfica de los principales CEDIS
(Fuente creación Propia. 2011)

Aproximadamente de 3 a 4 viajes de carga por día y en aumento de acuerdo a las necesidades de fleteo, según la demanda del mismo producto y de la temporada del año; en temporada navideña se eleva hasta 7 viajes por destino, en verano en promedio hasta de 5 a 6 viajes por CEDIS. Se carga en temporada “alta” hasta 60 viajes por día.

4.2.1 Hora de Ventana Abierta para descarga de Cada CEDIS

La siguiente **Tabla 4.3**. Indica las horas de ventana de cada bodega para su descarga los siete días de la Semana.

La Tabla 4.3 Hace referencia a los tiempos en los cuales cada CEDIS acepta descargar una unidad
(Fuente Creación Propia:2011)

BASE SAN CRISTOBAL							
HORAS DE VENTANA A CEDIS							
Nombre de CEDIS	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Villahermosa	07:00-- 21:00	07:00-- 21:00	07:00-- 21:00	07:00-- 21:00	07:00-- 21:00	07:00-- 21:00	07:00--21:00
Villaflores	07:00-- 20:00	07:00-- 20:00	07:00-- 20:00	07:00-- 20:00	07:00-- 20:00	07:00-- 20:00	NO DESCARGA
Tuxtla Gutiérrez	08:00-- 03:00	08:00-- 03:00	08:00-- 03:00	08:00-- 03:00	08:00-- 03:00	08:00-- 03:00	08:00--03:00
Tehuantepec	08:00-- 18:00	08:00-- 18:00	08:00-- 18:00	08:00-- 18:00	08:00-- 18:00	08:00-- 18:00	NO DESCARGA
Tapachula	08:00-- 16:00	08:00-- 16:00	08:00-- 16:00	08:00-- 16:00	08:00-- 16:00	08:00-- 16:00	16:00--20:00
Puerto Escondido	08:00-- 17:00	08:00-- 17:00	08:00-- 17:00	08:00-- 17:00	08:00-- 17:00	08:00-- 17:00	NO DESCARGA
Palenque	07:00-- 21:00	07:00-- 21:00	07:00-- 21:00	07:00-- 21:00	07:00-- 21:00	07:00-- 21:00	NO DESCARGA
Ocosingo	08:00-- 16:00	08:00-- 16:00	08:00-- 16:00	08:00-- 16:00	08:00-- 16:00	08:00-- 16:00	NO DESCARGA
Minatitlán	08:00-- 20:00	08:00-- 20:00	08:00-- 20:00	08:00-- 20:00	08:00-- 20:00	08:00-- 20:00	08:00--20:00
Matías Romero	09:00-- 21:00	09:00-- 21:00	09:00-- 21:00	09:00-- 21:00	09:00-- 21:00	09:00-- 21:00	NO DESCARGA
Huatulco	08:00-- 16:00	08:00-- 16:00	08:00-- 16:00	08:00-- 16:00	08:00-- 16:00	08:00-- 16:00	NO DESCARGA
Escuintla	08:00- 14:00	08:00- 14:00	08:00- 14:00	08:00- 14:00	08:00- 14:00	08:00- 14:00	NO DESCARGA
Comitán	09:00- 17:00	09:00- 17:00	09:00- 17:00	09:00- 17:00	09:00- 17:00	09:00- 17:00	NO DESCARGA
Arriaga	08:00- 14:00	08:00- 14:00	08:00- 14:00	08:00- 14:00	08:00- 14:00	08:00- 14:00	NO DESCARGA

Se tiene pleno conocimiento para despachar una unidad se generan los siguientes problemas:

- Tiempos de estancia en bodegas y distribuidoras
- Baja disponibilidad en unidades
- Tránsitos demasiado altos



El tiempo por despacho tiene que estar dentro de la Hora de Ventana, el error principal es este cálculo lo cual genera problemas futuros en la disposición de la Flotilla y del cumplimiento del Programa de Fleteo.

Los principales CEDIS que influyen de manera directa la carga principal son:

- Tuxtla Gutiérrez trabaja los siete días de la semana con un Hora de descarga de 17 horas.
- Tapachula trabaja los siete días de la semana con 16 horas de descarga en el día.
- Tehuantepec trabaja seis días con 10 horas de descarga en el día
- Minatitlán trabaja los siete días de la semana con 12 Horas de descarga al día.

4.3 Sistema de Administración de Embarques (SAM)

El sistema SAM (Sistema de Administración de Embarques) es el programa base, se ejecutan las acciones correspondientes para llevar a cabo la Logística de Distribución, se despacha el pedido, se elige la unidad y el tipo de armado, operador; se registran tiempos de tránsito y operación en la bitácora de viaje, se secuencia a la unidad rastreo vía satélite para su localización exacta y cierres de viaje.

El procedimiento que ejecuta se representa en la **figura 4.3**, donde inicia la operación Logística recaudando el tipo de pedido y producto a “Fletear”; en consiguiente:



-
- Se genera la orden de envío para el CEDIS, el tipo de carga y producto, el tipo de armado y la unidad a armar.
 - La planta recauda la información y prepara el envío, pasa la información con el Montacarguista, separa las tarimas para colocar el producto ya sea envase de vidrio o envase de plástico.
 - Se genera el viaje con la carga y destino programado, se monitorea la unidad en tiempo y forma.
 - Se registra la información en una bitácora de viaje, en su caso cualquier observación o percance de la unidad en carretera.

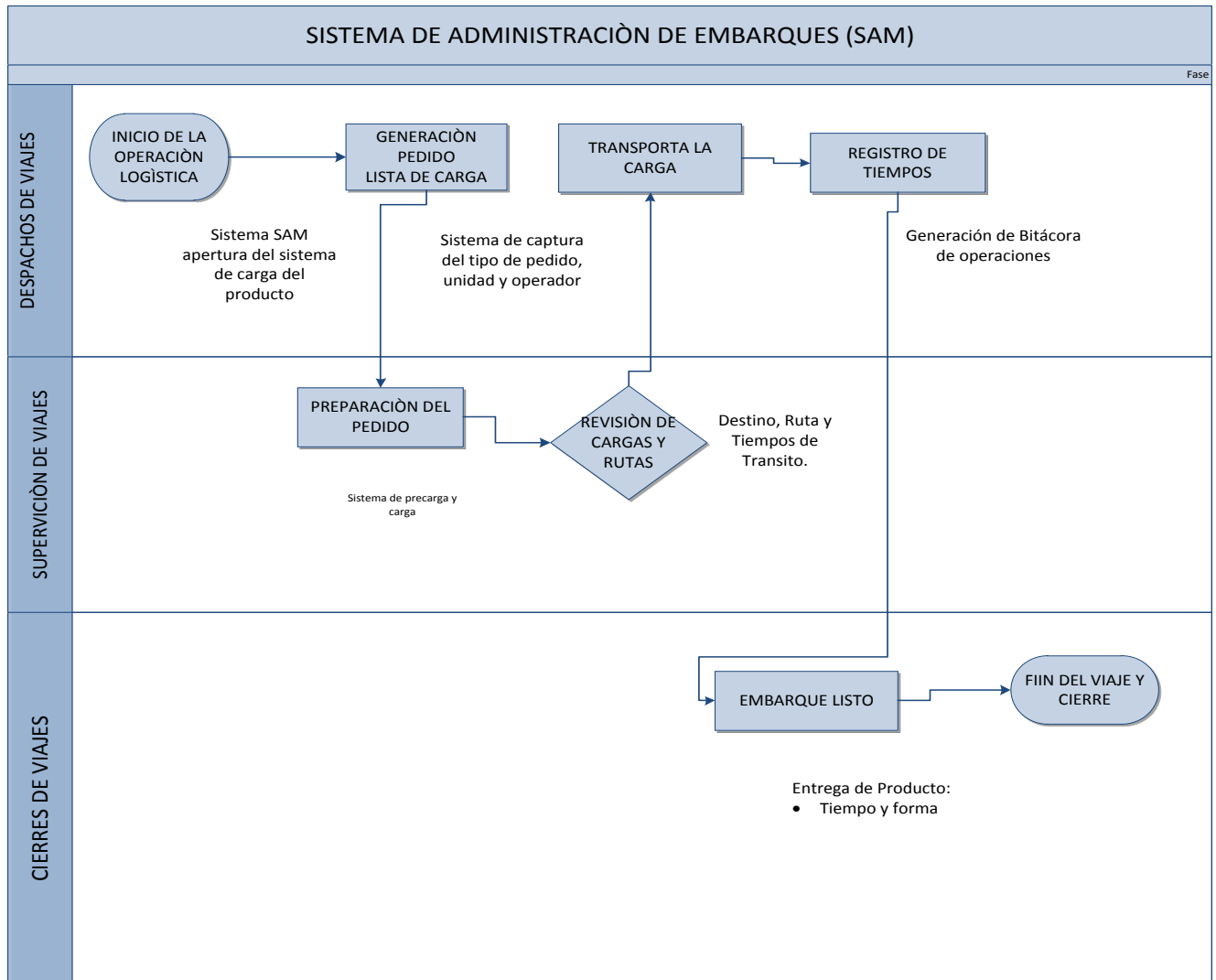


Figura 4.3 Sistema de Administración de Embarques e inicio de la operación (Fuente FEMSA Logística, Despacho de viaje SIC 2011).

La unidad llega a su destino, es descargada, vuelve a la Planta con otra carga; esta es “envase de plástico, vidrio, tarimas, o merma”.

La unidad llegando a Base SCLC, cierra el viaje y se dispone para el siguiente viaje.



4.3.1 Procedimiento de Embarque Logística Distribución Primaria

Se define los procedimientos necesarios y recursos asociados, quién y cuándo deben aplicarlos para el proceso de la administración de la flota de servicios de distribución primaria.

1. La planeación del pedido respecto a las necesidades de cada CEDIS
2. Recibimiento de requerimientos respecto a tiempos de tránsito
3. Programa de servicio respecto a calidad del producto
4. Se despacha la unidad con el producto dando seguimiento a su tiempo de tránsito, y estancia en CEDIS
5. Seguimiento llegada y descarga del producto
6. Cierre de viaje se da seguimiento a tiempos de tránsito, cumplimiento con de las normas de calidad, se registra la documentación.

En la **figura 4.4** se muestra el diagrama de flujo correspondiente al siguiente procedimiento.

La planeación consta principalmente de recaudar toda la información a pronósticos de cada distribuidora, basándose que el producto tiene tres días de piso para salir de planta y lo mismo para cualquier otro Centro de Distribución.

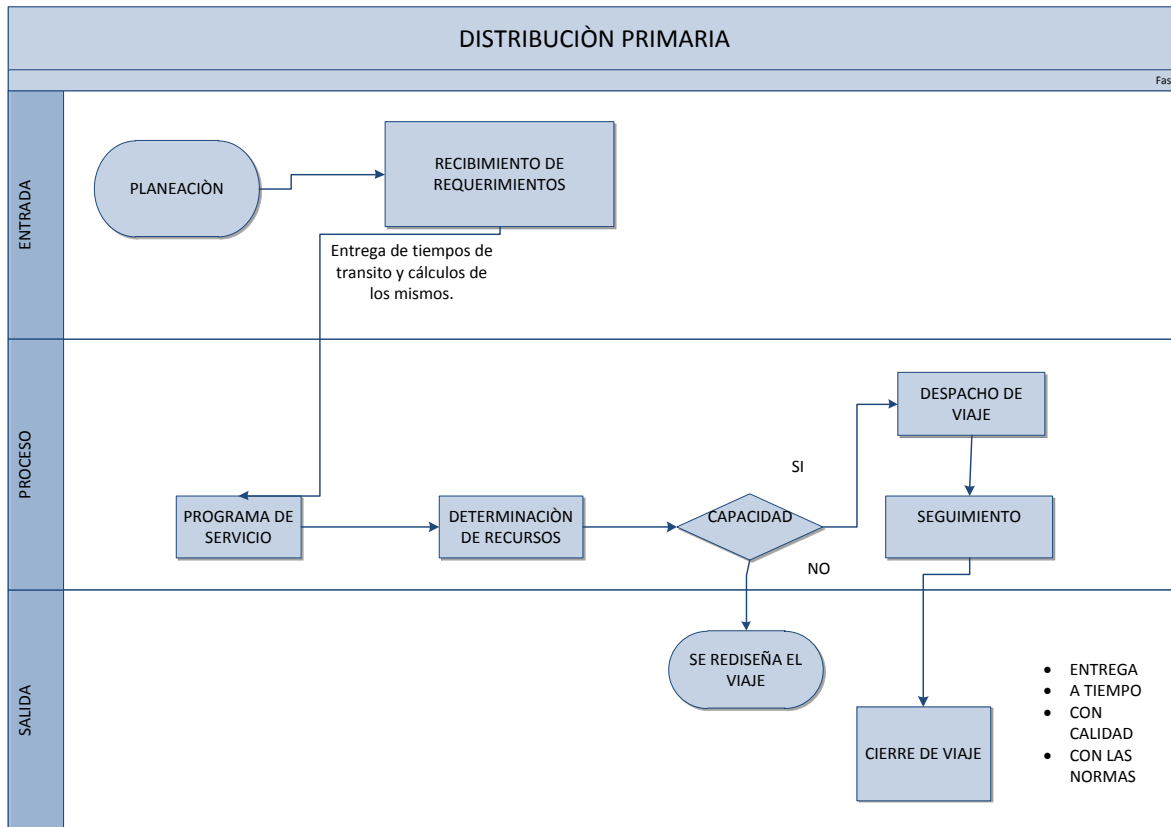


Figura 4.4 Distribución Primaria SAM (Sistema de Administración de Embarques)
(Fuente FEMSA Logística Departamento de Operaciones.2011)

El recibimiento de requerimientos es en base a identificar las prioridades de cada pedido:

- Prioridad Crítica: el pedido se entrega de 8 horas y ser movido ese día, desabasto en el CEDIS
- Prioridad 1: el pedido se entrega dentro de 6 a 12 horas
- Prioridad 2: el pedido se entrega dentro de 12 a 15 horas
- Prioridad 3: el pedido se entrega dentro de 14 a 17 horas
- Prioridad 4: El pedido se entrega en un margen menor a 23 horas
- Prioridad 5: el pedido se entrega en un lapso de 48 horas



4.4 Procedimiento Logística de Operación

En el proceso Logística de operación, es fundamental saber el tipo de unidades con las cuales cuenta la empresa (Tracto-Camiones, Remolques y Dolly's) estos para designar el tipo de armado según requiera la empresa con base al tipo de viaje y carretera a la cual se designa la unidad.

La revisión física de la unidad es al 100%. La información sirve para un control interno de status de unidades disponibles y de los cuales se tomará en cuenta para designar al operador y al viaje.

La información recabada se establece en una bitácora en donde el Jefe Operativo es el encargado de llevar a cabo junto con el Supervisor de Operaciones. Si la unidad cuenta con algún tipo de problema, es llevada a taller para darle Manteamiento Correctivo.

Los tipos de mantenimiento que se hacen a las unidades son:

- Mantenimiento Correctivo: falla mecánica no esperada ni prevista desde cambio de piezas en el motor, soldadura, repuestos de piezas, llantas ponchadas o tronadas etc.
- Mantenimiento Preventivo: las unidades a partir de 25,000 KM, se brinda este servicio de mantenimiento evitando un daño mayor a futuro.

La **Figura 4.5** indica el Procedimiento Establecido para el Análisis de Operación

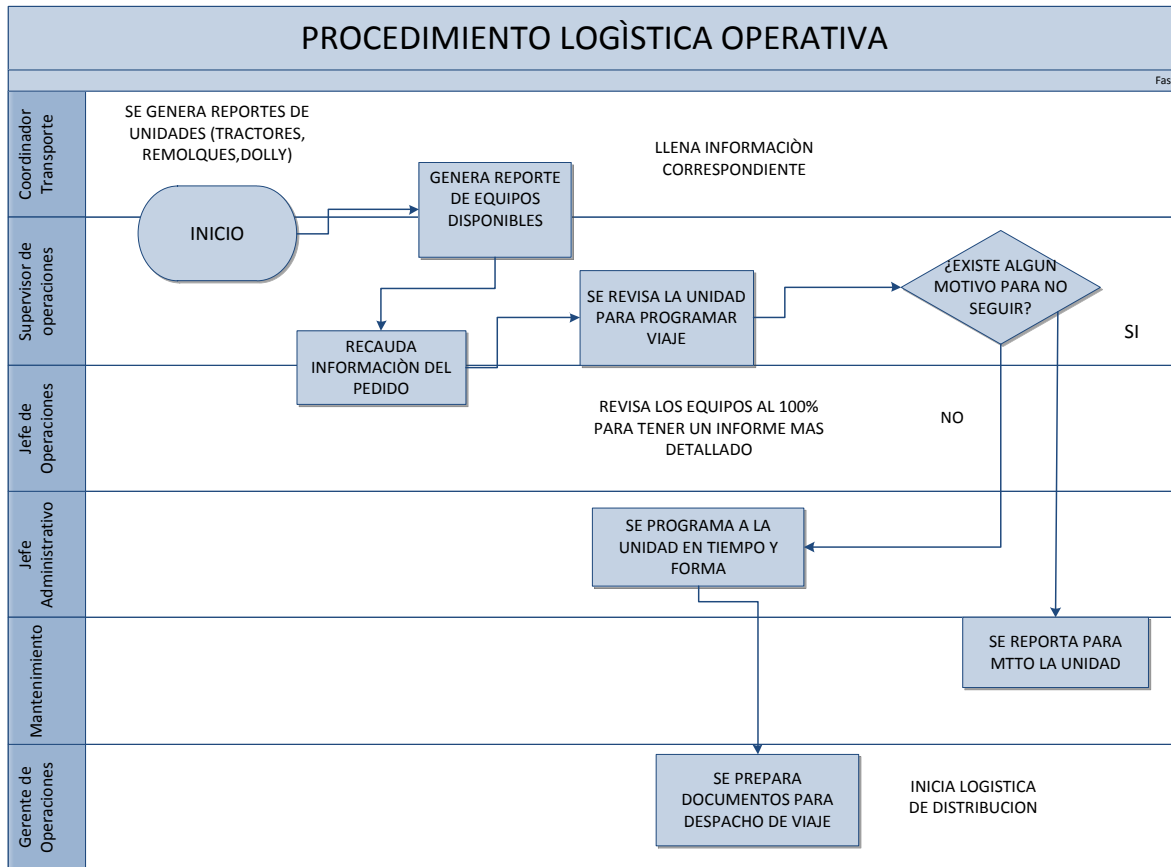


Figura 4.5 Procedimiento Logístico Operativo.
(Fuente: FEMSA Logística SIC.2011)

4.4.1 Procedimiento Logística de Operación Armado de Unidades

La siguiente **Tabla 4.6** representa el armado que se tiene en base SCLC (San Cristóbal de Las Casas, Chiapas)

Como se observa en la **Tabla 4.6** el armado que se tiene en Base SCLC, se cuenta con 23 unidades disponibles para ejecutar el programa de fleteo y 1 unidad disponible para hacer maniobras en patio y Auxilios. Unidad T9799



La empresa FEMSA Logística tiene como su principal giro de negocio, “el armado Full” (doble semirremolque), tiene comprometidas 22 unidades en full y solo 1 en armado sencillo. La flota con la cual se da el cumplimiento a Planta Coca-Cola para mover la gran demanda del producto, abastecer y transportar lo que el cliente decida.

La referencia de tractores se basa conforme al modelo de estos:

- T = Tracto-Camión. Y estos varían según su modelo como son, 96.97, 98 y 20.
- Armado Full: Corresponde a doble Semirremolque
- Armado Sencillo: Corresponde a un solo Semirremolque.

Tabla 4.6 Armado de Unidades en Base SCLC
(Fuente Creación Propia. 2011)

Base	Equipo	Remolque	Dolly	Remolque	OBSERVACIONES
SCLC	T20099	20361	9687	20364	FULL
SCLC	T20104	9877			SENCILLO
SCLC	T20105	9203	9516	9928	FULL
SCLC	T9930	9763	9608	9854	FULL
SCLC	T9858	9869	9543	9929	FULL
SCLC	T9859	14355	S/N	9744	FULL
SCLC	T9796	14078	14014	9762	FULL
SCLC	T9798	9895	9553	9701	FULL
SCLC	T9799				
SCLC	T9814	9897	9531	9898	FULL
SCLC	T9825	9927	9403	9893	FULL
SCLC	T9820	9926	9508	4355	FULL
SCLC	T9823	14038	14030	14073	FULL
SCLC	T9824	9390	9764	9950	FULL
SCLC	T9816	9419	9683	14414	FULL
SCLC	T9830	9423	9765	9949	FULL
SCLC	T9860	9204	9686	9991	FULL
SCLC	T9925	9489	9694	9748	FULL
SCLC	T9928	9429	9749	4353	FULL
SCLC	T9932	9855	9401	4354	FULL
SCLC	T9933	9874	9685	9571	FULL
SCLC	T9938	14434	14111	14031	FULL
SCLC	T9947	9379	9526	9743	FULL



4.5 Análisis Actual de Costo por Caja

El análisis costo por caja es el valor actual y pasado que se tiene por caja transportada de Planta a CEDIS, este costo es variable ya que depende de varios factores el aumento o disminución de este como son:

- Aumento del Costo de Diesel
- Costo fijos elevados

Actualmente, la empresa FEMSA Logística tiene una creciente respecto al costo por caja⁵. En meses anteriores se ha mantenido a un costo por caja de \$2.40 a \$2.50 pesos .En el mes de septiembre a aumentado \$4.85 pesos, esto derivado de los factores antes mencionados. En la **Figura 4.7**, se tiene una comprensión más clara del aumento.

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
\$2.42	\$2.45	\$2.43	\$2.45	\$2.49	\$2.5	\$2.5	\$2.56	\$4.85

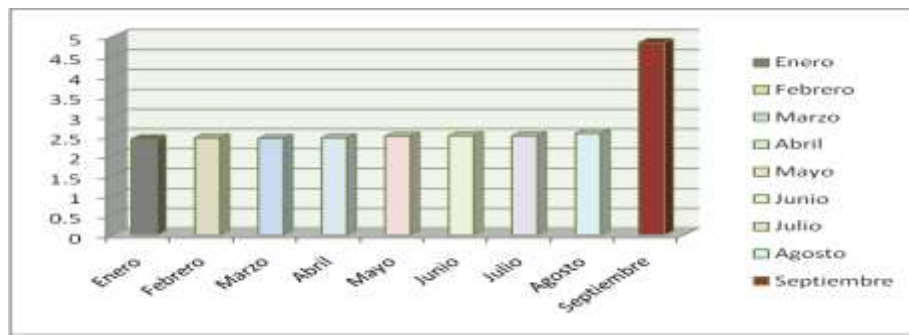


Figura 4.7 Comparación costo por Caja FEMSA Logística.
(Fuente: Creación Propia. 2011)

⁵ Hace referencia a Seis Refrescos empleados

Al comprender la siguiente **Figura 4.7**, que en meses pasados se mantenía un costo relativamente bajo. Fluctuando de manera sólida.

En el mes de septiembre a aumentado de maneja significativa comparándola con meses anteriores. FEMSA Logística rinde valor al servicio proporcionando un servicio de Calidad.

4.6 Análisis Actual las Variables de Mantenimiento respecto a unidades Comprometidas

El análisis de Variables de Mantenimiento consiste en calcular el tiempo de estancia de una unidad en promedio de tiempo que se encuentra en Taller, afectando directamente a la disponibilidad de la flota. El análisis consiste primeramente en identificar las principales fallas del equipo y del tiempo en que están en taller.

Se analizan los principales Reportes de Falla de Tracto-Camiones:

- Principales fallas de tracto-camiones / tiempo de reparación aprox.

Tabla 4.8 Principales Fallas de Tracto camiones.
(Fuente Creación Propia, 2011)

Tipo de FALLA	Tiempo en Taller (HRS)
1. Daño Transmisión	48
2. Falla en Modulo	5
3. Falla en Arneses	4
4. Daño Diferencial	24
5. Freno de Motor	3
6. Presión de Aceite	2
7. Daño en Crucetas	3
8. Llantas Voladas	1
9. Fallo en Sensores	24
10. Daño en Motor	96



Se analizan las principales diez causas de daño mayor representado en un diagrama de Pareto en donde se identifican los pocos vitales y los muchos triviales. **Figura 4.8.**

La **Figura 4.9** representa el Daño que afecta principalmente a la empresa, es el daño al motor, teniendo en cuenta que son 96 horas para su reparación, siendo esta la causa principal y de mayor peligro para las unidades de FEMSA Logística.

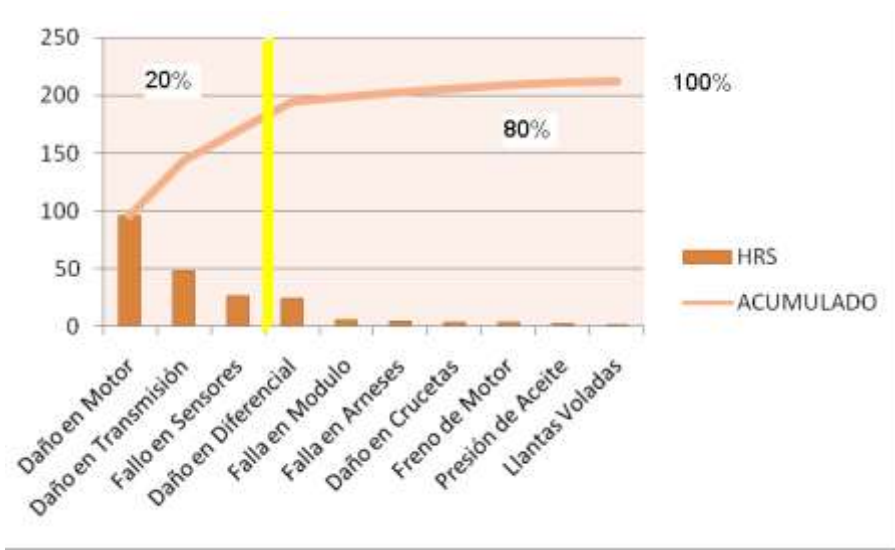


Figura 4.9 Diagrama de Pareto de las diez principales causas de Falla en Tracto-Camiones.
(Fuente: Creación Propia. 2011)

En el análisis de Causa de Falla, se detectan seis daños al tracto camión que representan el 60% de fallas corregibles dentro de un periodo no mayor a 15 horas. El impacto ocurre dentro de estancias en el taller mayores a 24 horas como son: Daño a transmisión, Daño a diferencial, Falla en sensores.

La representación completa sobre el análisis de Causa de Falla a taller en Remolques se entiende en la **Figura 4.10.**



La **Figura 4.11**. Hace una idea más clara y concisa sobre las principales causas de falla de un semi-remolque, donde el daño en el Chasis, es la causa que atrasa a la operación, afectando directamente a la disponibilidad de equipo.

Las horas son aproximadas en tiempo de reparación y son las cinco principales. El daño en el chasis son 80 horas continuas de reparación, ésta por consecuencia de sobre peso en carga, golpes del montacargas etc.

- principales fallas en semi-remolques / tiempo de reparación aprox.

Tabla 4.10 Principales Fallas de Remolques.
(Fuente Creación Propia, 2011)

Tipo de FALLA	Tiempo en Taller (HRS)
Daño en Chasis	80 HRS
Daño en Bordas	36 HRS
Bolsas de Aire	15 HRS
Daño en Sistema Eléctrico	3 Horas
Daño en Suspensiones	10 Horas

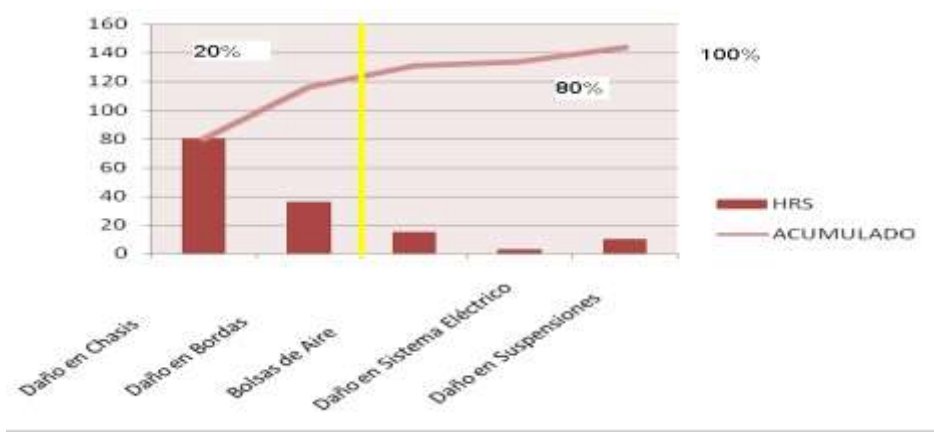


Figura 4.11. Diagrama de Pareto Causa de Falla en Semi-Remolques.
(Fuente: creación Propia, 2011)



4.7 Análisis del Cumplimiento del Programa de Fleteo

Este análisis corresponde al Programa Real de Embarques/Viajes cumplidos en el día (3 turnos) se hace referencia a la siguiente **Figura 4.12.**, donde se marca día de Fleteo.

La **Figura 4.12.**, considera el total de cajas programadas para enviar en 36 remolques en este caso fueron 58,335; cumpliendo con esto, marca el programa de Fleteo a un 100%.

- 36 remolques son los programados en 24 horas para cargar el total de cajas a los 15 CEDIS.
- *Today's* son el total de cajas enviadas en viajes Críticos es decir viajes con prioridad 1 (de 6 a 12 horas).

San Cristóbal

Avance de fleteo

	Programa	Real	Cumplimiento.	Observaciones
Cajas	58,321	58,335	100%	
Remolques	36	36	100%	
Today's	728	728	100%	

	1er turno	2do turno	3er turno	Total
Cajas enviadas	25,112	17,410	15,813	58,335
Remolques cargados	14	12	10	36
Today's enviadas	728	0	0	728

Figura 4.12 Fuente:
Bitácora Tráfico, "avance de Programa de fleteo."

La **Figura 4.12**, considera a los tres turnos; el turno 1 se envió un total de 25,112 cajas en 14 remolques de los cuales 728 cajas fueron viajes Críticos.

La **Tabla 4.13**, considera el número de remolques enviados a distintos CEDIS conforme al total de viajes Programados y viajes cumplidos en el día.

Tabla 4.13 Numero de remolques enviados en 24 Horas.
(Fuente: FEMSA Logística Departamento de Tráfico. 2011)

Distribuidora	Programa	Enviados	Cumplimiento	Adicional	Cancelado
Apizaco			#DIV/0!		
Arriaga	2	2	100%		
Cárdenas			#DIV/0!		
Coatepec			#DIV/0!		
Comitán	5	5	100%		
Escuintla	5	5	100%		
Huatulco	1	1	100%		
Matías Romero			#DIV/0!		
Mega Veracruz			#DIV/0!		
Minatitlán			#DIV/0!		
Ocosingo	1	1	100%		
Orizaba			#DIV/0!		
Puerto Escondido			#DIV/0!		
Tapachula	6	6	100%		
Tehuantepec	4	4	100%		
Tuxtla	8	8	100%		
Villaflores	2	2	100%		
Villahermosa	2	2	100%		
Total	36	36	100%	0	0

Se analiza los distintos viajes respecto a los programados y enviados en un día de Fleteo si se cumplió al 100% y no se adicionó ningún viaje, no se canceló ninguno. Esto genera a la empresa un margen de cumplimiento elevado.



La **Figura 4.14**, corresponde al cumplimiento del Programa de Fleteo de FEMSA Logística donde se marca desde el primer mes (Enero 2011) hasta el mes de septiembre (2011), metas como son:

- Mínimo 94%
- Satisfactorio 96%
- Excelente 98%

Meta			enero	febrero	Marzo	abril	Mayo	junio	julio	agosto	septiembre
mín.	Sat	Exc									
94%	96%	98%	98%	97.80%	95.70%	96.30%	95.40%	94%	96%	98%	97%

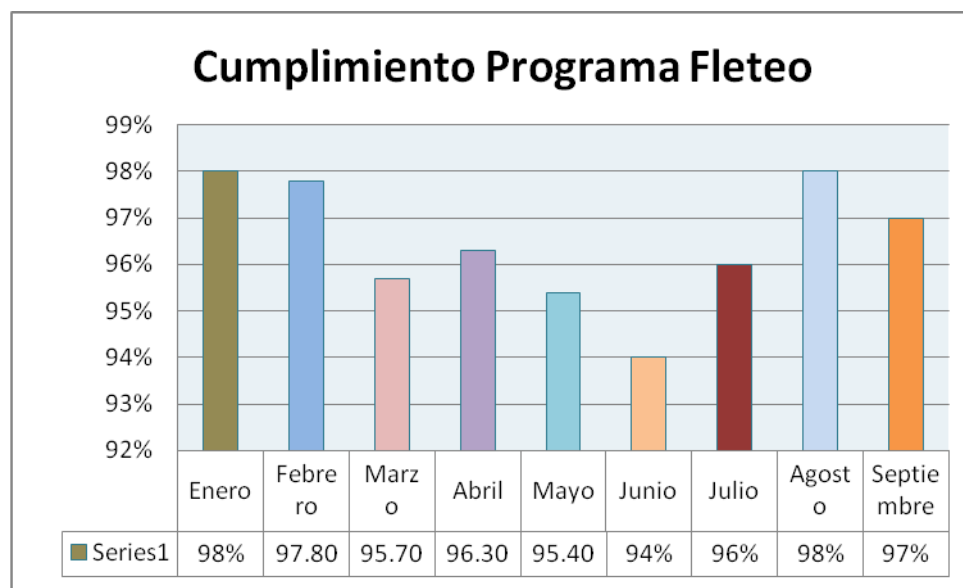


Figura 4.14. Cumplimiento del Programa de Fleteo FEMSA Logística a la empresa Coca-Cola. (Fuente: FEMSA Logística Departamento de Operaciones 2011)

El cumplimiento del Programa de Fleteo es de vital importancia, deriva los factores Críticos, se rige la empresa. El margen de estos son los meses de Enero (2011) con un 98% del programa de viajes cumplidos y el menor de estos como fue Junio (2011) con un 94% debajo de lo esperado.

4.8 Análisis Actual Tiempos de Tránsito

El análisis de tiempos en tránsito se basa en el cumplimiento del tiempo establecido llegada para cada CEDIS (**Figura 4.15**) se marcan las horas de ventana abierta, es decir, las horas en la cual cada bodega se compromete a descargar la unidad.

Para FEMSA Logística, es de vital importancia cumplir con este factor crítico; unidad que no sea descargada por no llegar a tiempo afecta directamente el compromiso que se tiene con Coca-Cola. Respecto a la disponibilidad de unidades comprometidas con el Programa de Fleteo.

En la **Figura 4.15**, se especifican en meses anteriores el porcentaje de cumplimiento Tiempos de Tránsito. El porcentaje con el cual se evalúa el servicio proporcionado para Coca-Cola.

% Porcentaje de cumplimiento Tiempos de Tránsito

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
85.44	87.92	84.5	86.56	86.2	90.11	91.19	82.4	94.55	96.8

META		
Mín.	Sat	Exc
80.0%	82.0%	84.0%

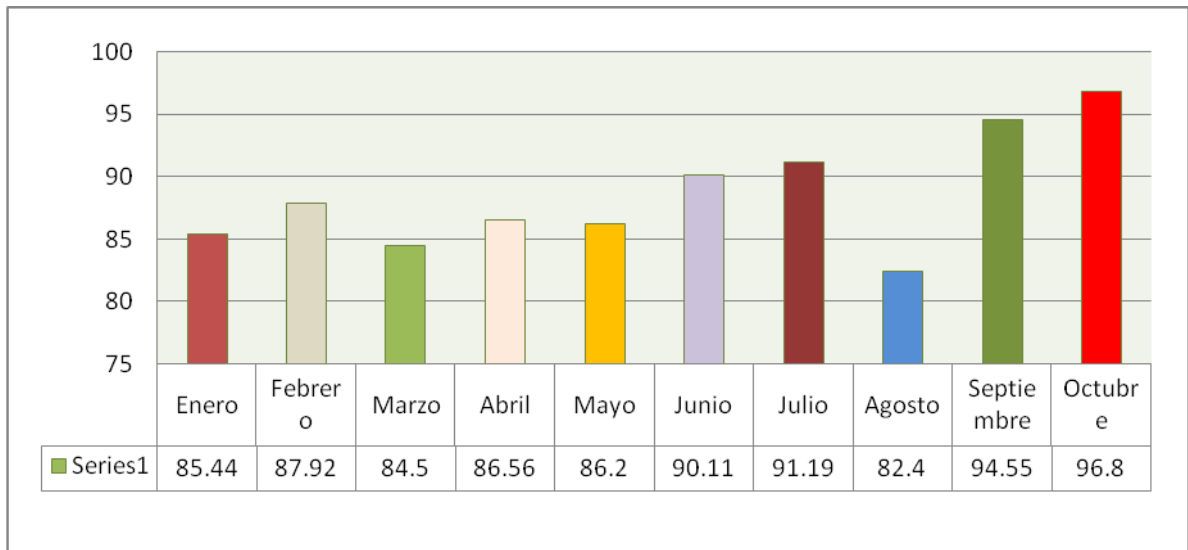


Figura 4.15. % de Tiempos de Tránsito de los últimos meses.
(Fuente: FEMSA Logística Departamento de Operaciones 2011)

El mes que presenta el mejor porcentaje es octubre con un 96.8%, siendo éste el más elevado para el 2011.

Los factores que se marcan por no cumplimiento de venta a CEDIS, se establecen por:

- Unidad despachada en tiempo fuera de ventana (Error de la empresa).
- Unidad con Falla Mecánica (falla de Motor, Talacha, ruptura de Remolques etc.).
- Unidad parada por Tránsito (PFP).
- Operador pierde tiempo por falta de compromiso.

Estos factores afectan directamente la disponibilidad y compromiso establecido.

Los análisis correspondientes a las horas de llegada en ventana Abierta, se maneja un porcentaje y mide la productividad de la misma empresa, “la eficiencia en el servicio”. Los porcentajes de criterio son:



META		
Mín.	Sat	Exc
80.0%	82.0%	84.0%

La **Figura 4.16** se marca los meses consecutivos, de los cuales se mide el porcentaje de viajes realizados, y cuantos llegaron a ventana de Descarga.

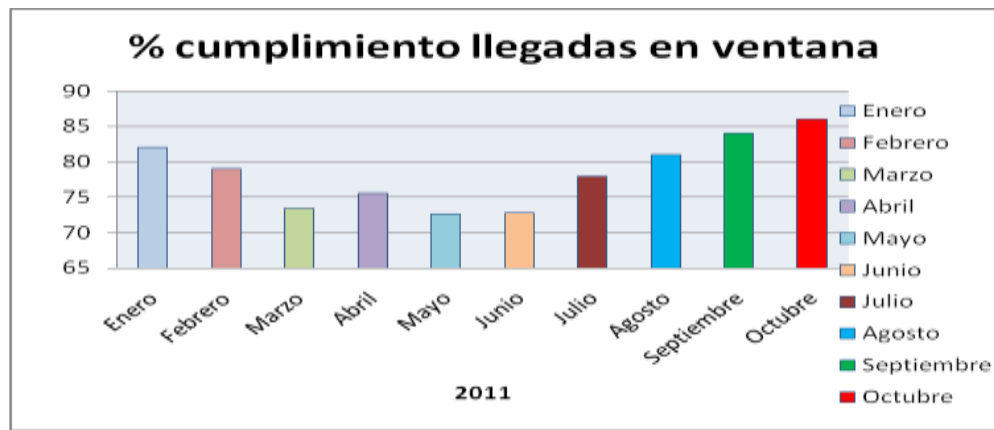


Figura 4.16, % de cumplimiento en ventana de descarga a CEDIS.
(Fuente: FEMSA Logística Departamento de Operaciones. 2011)

Para FEMSA Logística, los meses críticos o con menor porcentaje de cumplimiento son los meses de Marzo, Mayo y Junio. Afectando directamente al cliente Coca-Cola.

Para efectos de cumplimiento este factor, se mantiene en constante rastreo vía satélite a las unidades 24 horas del día los 365 años.



5. PLAN LOGÍSTICO



5.1 Introducción Plan Logístico

El plan Logístico propuesto en el presente trabajo, se marca en la disposición de unidades para cumplir el programa de fleteo.

Se toma en cuenta las principales rutas de carga y descarga en la Planta Coca-Cola San Cristóbal a los distintos destinos en los meses de Agosto, Septiembre y Octubre, (por la disponibilidad de información) exigiendo en el rendimiento por unidad los Kilómetros cumplidos y el tiempo de tránsito realizado.

El desarrollo del plan logístico esta basado en la unión de los modelos de Ramsey, Jackson (1996: 328) y Casanova, Luis (2007: 59) consta de tres fases dividida en varias etapas. La estadística recabada de los meses sirve para contabilizar el total de viajes realizados contra el total de viajes que cumplen en llegada a ventana.

Se detectan las variables del “no” cumplimiento mediante un diagrama de Causa y Efecto.

Se analizan los rendimientos de cada unidad dependiendo del total de viajes realizados y el kilometraje recorrido. Se establece el rendimiento esperado 1.5 km/litro Diesel (estándar)

Se marcan los tiempos de operación y la reducción de los mismos, mediante *Lead Time*. La toma de tiempos es mediante Observación directa (cronómetro) de cada actividad buscando el tiempo óptimo tanto para las unidades que necesitan servicio de Mantenimiento y carga directa.

Resultados en reducción de tiempo, márgenes de hora acertada en despacho y kilómetros de cada ruta correctos para el mejor cumplimiento.



5.2 Objetivo

El objetivo Principal es cumplir con la disponibilidad de unidades para satisfacer la demanda del producto Coca-Cola y sus derivados a los distintos CEDIS, buscando el óptimo rendimiento, en carga de diesel por Kilometraje recorrido a llegada en horas de Ventana. (**Tabla 4.1**) y reducción de tiempos por mantenimiento.

5.3 Desarrollo del Plan Logístico

Fase A (Recopilación y análisis de viajes incumplidos)

- Se analizan los meses marcados para establecer un aproximado en viajes realizados.
- Análisis de viajes que no cumplen con el tiempo de tránsito marcado y el porcentaje de cumplimiento.
- Detección de factores que intervienen en el no cumplimiento.

Fase B (Análisis de Rendimiento por unidad)

- Estructura de análisis por unidad en kilómetros recorridos entre el total de diesel cargado en los tres primeros meses.

El tipo de armado (Full y Sencillo) es de vital importancia para concentrar la información requerida. La **Tabla 4.1** indica el Kilometraje que tiene cada destino



desde la planta Coca-Cola hasta su destino, (cabe señalar que esta información es aproximada). Los destinos que permiten carga en sencillo son:

- Comitán
- Ocosingo
- Villaflores
- Huatulco
- Puerto Escondido
- Palenque

Viajes de carga en Full

- Tehuantepec
- Matías Romero
- Tuxtla Gutierrez
- Minatitlán
- Tapachula
- Escuintla
- Arriaga
- Villahermosa

Por consecuencia el Rendimiento esperado será mayor para cada uno de estos. La formula para calcular el rendimiento Total es:

$$\frac{\sum \text{Kilómetros recorridos}}{\sum \text{Total de Diesel cargado}} = \text{Rendimiento total}$$

Para FEMSA Logística Base San Cristóbal de Las Casas, Chiapas; el rendimiento proyectado es de 1.5 para armados en Full y 2.0 para armado en sencillo.



Fase C (Tiempos de preparación y Lead Time)

Consiste en calcular los tiempos de Preparación de las unidades en sus dos variantes:

- Unidad necesita Mantenimiento Antes de ser cargada.
- Unidad No necesita Mantenimiento y es cargada.

El tiempo establecido para cada actividad se basa en la Observación Directa (cronómetro).

Si la unidad Necesita Mantenimiento se evalúa como es:

- Mantenimiento Mayor (estancia de unidad mayor a 48 horas en taller)
- Mantenimiento Menor (estancia de unidad Menor a 24 horas en taller)

El procedimiento establecido lo marcan las **Figuras 4.4**, y **4.5**. El punto principal es aplicar *Lead Time* buscando reducir los tiempos de entrega y de preparación para establecer un tiempo óptimo.

Fase D. Los resultados del plan logístico en esta etapa se concentran en los resultados obtenidos de los meses de Agosto, Septiembre y Octubre (2011). Se marcan los viajes que no cumplen con su tránsito, análisis de Causa y Efecto para identificar los factores del “NO” cumplimiento.

1.- Propuesta de mejora en horarios para despacho de viaje, conforme a llegada a ventana de descarga a CEDIS tal como lo indica la **Figura 4.3**, calculando el tiempo de tránsito de la manera correcta.

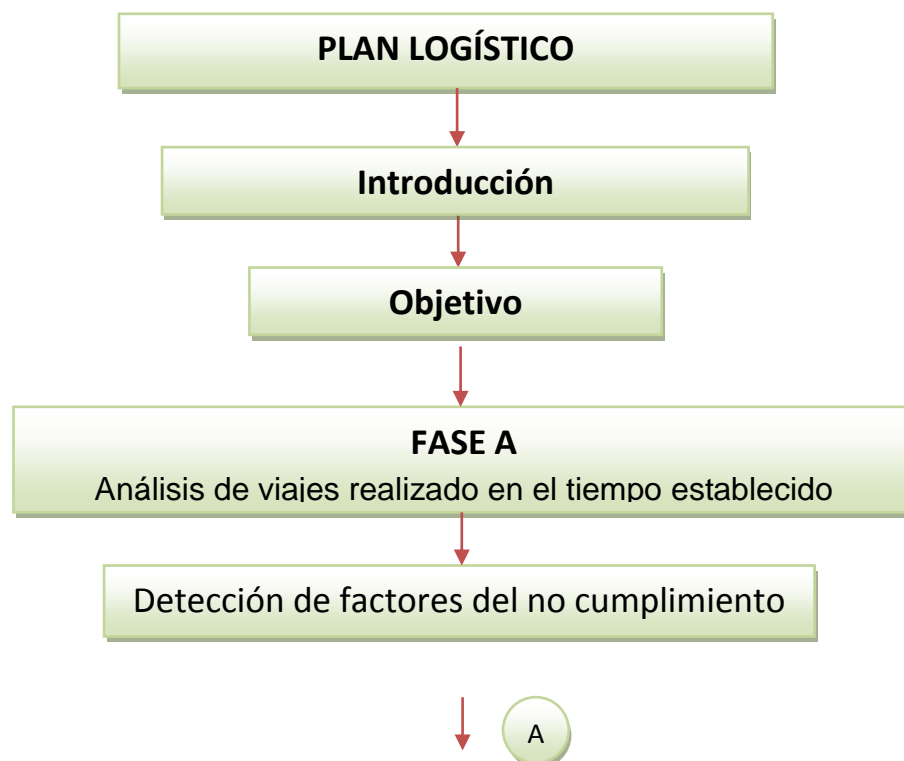


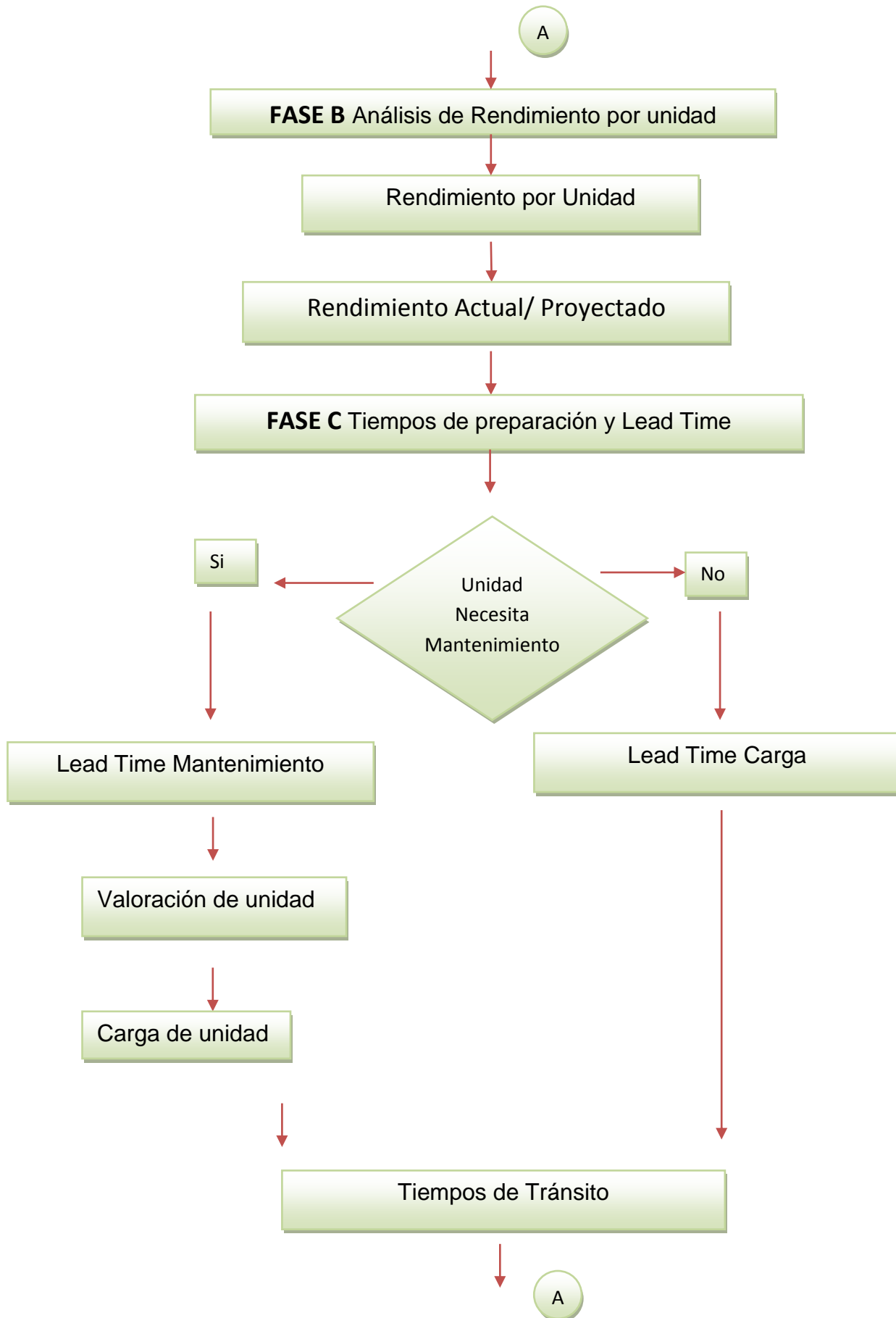
2.- Propuesta de mejora en rendimiento de unidades conforme a la correcta medición de distancias recorridas por viaje y el óptimo consumo de diesel, mediante el sistema ECM (Ingeniería Control Maquina), descargando información al tracto camión vía *Power Spec* el cual consiste en un software que calcula el kilometraje recorrido a través de las RPM (Revoluciones Por Minuto) de la máquina encendida y la velocidad que ésta avanza.

3.- Propuesta de mejora en tiempos de preparación (*Lead Time*) sobre las unidades antes de carga ya sea que necesiten mantenimiento o no.

La **figura 5.1**, indica correctamente el Plan Logístico y cada una de sus etapas a desarrollar, marcando los lineamientos esperados.

Las propuestas de mejora influyen directamente a los objetivos de optimizar, reducir y proponer una mejora continua basada en tiempos de tránsito de cada recorrido, rendimientos por viajes trazados de Planta a CEDIS con el óptimo consumo de combustible y la reducción de tiempos de preparación a través de *Lead Time*.







2. Detección de Factores de No cumplimiento de Tránsito, Formato Causa y Efecto. **Figura 5.3.**

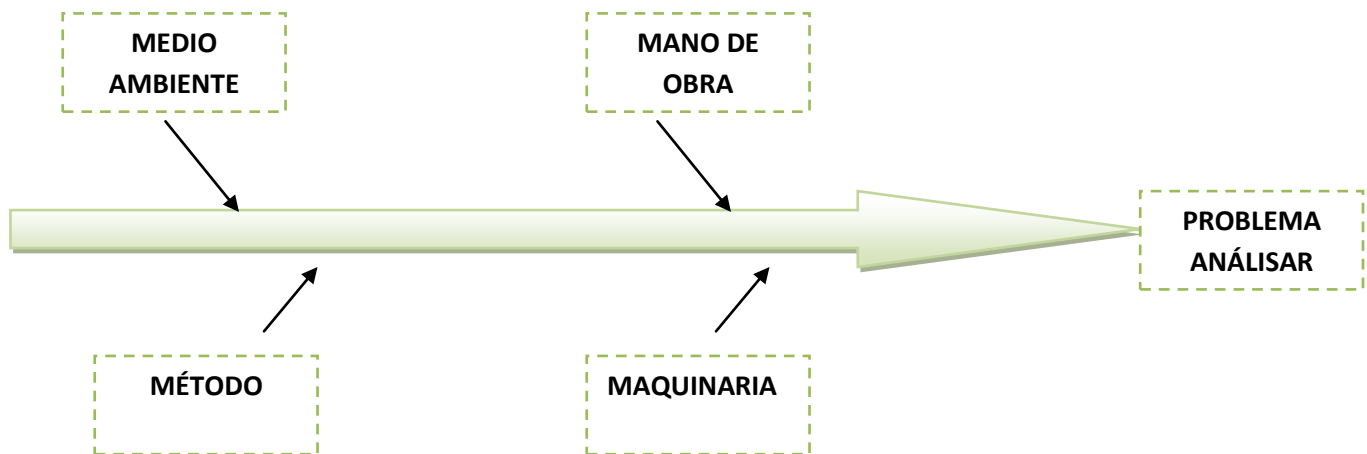


Figura 5.3 Formato de llenado Causa y Efecto.
(Fuente: Creación Propia, 2011).

La **figura 5.3.** El diagrama de Causa y Efecto sirve para encontrar las razones que en este caso perjudiquen al cumplimiento del tiempo de tránsito.

Se marcan cuatros factores principales como son:

- Medio Ambiente: este describe la causa raíz de los problemas que son ecosistemas, desarrollo comunitario, flora y fauna.
- Mano de Obra: factores relacionados con el Hombre y su entorno.
- Método: basado en el proceso que se lleva acabo en la operación de la empresa.
- Maquinaria: factores que interviene en problemas de carácter técnico con la herramienta de uso (Tracto camión)



El rendimiento esperado se calcula conforme al número total de viajes realizados en los tres meses que corresponde a éste análisis y es en base a la **Tabla 5.4**, el rendimiento proyectado es de 1.5 km/ Lt diesel.

Fase C Disminución en tiempos de Preparación (*Lead Time*)

5. La unidad necesita mantenimiento antes de ser cargada. Formato llenado de actividades con tiempos de observación directa. **Tabla 5.5**.

Tabla 5.5 Formato de llenado para proceso Mantenimiento unidad antes de carga.
(Fuente: Creación Propia, 2001)

Proceso	Tiempo(minutos)

La **Tabla 5.5**, indica el proceso que realiza la unidad cuando ésta solicita atención de mantenimiento antes de ser cargada. Cada proceso desde llenado de tanques diesel hasta la reparación, es solicitada con el tiempo respectivo (Observación Directa). Esto con el fin de detectar la cantidad en tiempo aproximado y reducir cada actividad.



La aplicación de *Lead Time* para reducir cada proceso, es de vital importancia siempre y cuando se mantenga al margen de reparación menor (reparación menor a 24 Horas). Las actividades de mantenimiento menor son:

- Calibración, frenos, balatas
- Sistema Eléctrico
- Sistema de Freno
- Llantas etc.

6. La Unidad No necesita Mantenimiento y es cargada. Formato llenado de actividades, con tiempos observación directa. **Tabla 5.6.**

Tabla 5.6 Formato de llenado para proceso Carga-unidad.
(Fuente: Creación Propia, 2001)

proceso	Tiempo(minutos)

La **Tabla 5.6**, enumera los procesos de pre carga antes ser solicitada en Planta. Cada proceso costa de cierto tiempo el cual se calcula mediante observación directa (cronómetro) y se suman para tener un estimado real en minutos.



La aplicación de *Lead Time* para reducir cada actividad comparándola gráficamente con su mejora basada en tiempos de preparación de la unidad.

Fase D Resultados

- Propuesta de Actividades y duración de las mismas. Formato de llenado con tiempos de ejecución **Tabla 5.7**.

Tabla 5.7 Formato de llenado propuestas de Mejora y tiempos de ejecución.
(Fuente: Creación Propia, 2001)

		Duración de Actividades				
		Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
N°	Propuestas de Mejora					

En la **Tabla 5.7**, son las propuestas de mejora para cumplir con los resultados requeridos en el tiempo marcado, la duración de cada actividad es variable y consta de distintas técnicas y métodos para la solución de los problemas de la empresa FEMSA Logística.

El tiempo para el desarrollo y cumplimiento del presente proyecto es de 5 meses, donde se cumplen los objetivos de análisis estadístico de viajes realizados, análisis de viajes que no cumplen con tiempos de tránsito, rendimiento actual de cada unidad y kilometraje marcado, rendimiento esperado vs proyectado y



reducción de tiempos de preparación para unidades que necesiten o no mantenimiento.



6. APLICACIÓN DEL PLAN LOGÍSTICO



6.1 Fase A Análisis de viajes realizados en los últimos tres meses

Agosto 2011

Se analizan los destinos realizados en el mes de Agosto, el número total de viajes cumplidos, el total de viajes que llegan en el margen de tiempo tránsito; es decir, la hora de llegada en ventana de descarga como lo marca la **tabla 4.3**. El tiempo de Tránsito Promedio, el total de Km recorridos por cada unidad y la cantidad de diesel utilizado, esto por cuestiones de rendimiento y disponibilidad.

La **tabla 6.1** hace referencia a los viajes realizados en el mes de Agosto con un total de 453 viajes realizados en 30 días. Marca el porcentaje de cumplimiento en tiempos de tránsito de un total de 453 viajes ejecutados, 378 cumplieron con el tiempo establecido en tránsito y ventana de descarga. Esto equivale al 80.378% de cumplimiento.

Figura 6.2, gráfica de comparación entre el número total de viajes realizados contra el número total de viajes que llegaron a tiempo a ventana y tiempo de Tránsito cumplido. Las variaciones existentes se efectúan en el viaje a Tehuantepec con 21 viajes que no llegaron en su tiempo de tránsito; tal es el caso del viaje a la ciudad Comitán, donde 16 viajes no cumplieron con el tiempo de Tránsito para Tehuantepec de 12 horas y a Comitán con 3:30 horas.

Al considerar los ¿por qué? Del “No” cumplimiento del tiempo de Tránsito establecido en relación al porcentaje no cumplido para el análisis correspondiente, se considera el diagrama de Causa y Efecto. Para diagnosticar los factores que afectan de manera irregular los tiempos establecidos para cada viaje.



Tabla 6.1, viajes cumplidos en el mes de agosto 2011.
(Fuente: Creación Propia, 2011).

agosto						
Origen	Destino	#Viajes	#Viajes cumplen tiempos	%Cumplimiento	T promedio. Tran.	#Viajes reg.
Planta SCLC	Dist. Arriaga	23	22	95.65	5.9	23
Planta SCLC	Dist. Matías Romero	31	20	64.52	12.2	27
Planta SCLC	Dist. Tehuantepec	80	59	73.75	11.9	73
Planta SCLC	Dist. Villaflores	2	2	100	4.4	2
Planta SCLC	Dist. Tapachula	119	113	94.96	12.5	119
Planta SCLC	Bod. Escuintla	30	28	93.33	11.3	29
Planta SCLC	Bod. Comitán	99	83	83.84	3.4	83
Planta SCLC	Dist. Tehuantepec	49	37	75.51	14.9	42
Planta SCLC	Dist. Huatulco	18	13	72.22	19.4	18
Planta SCLC	Dist Minatitlán	2	1	50	5.8	0

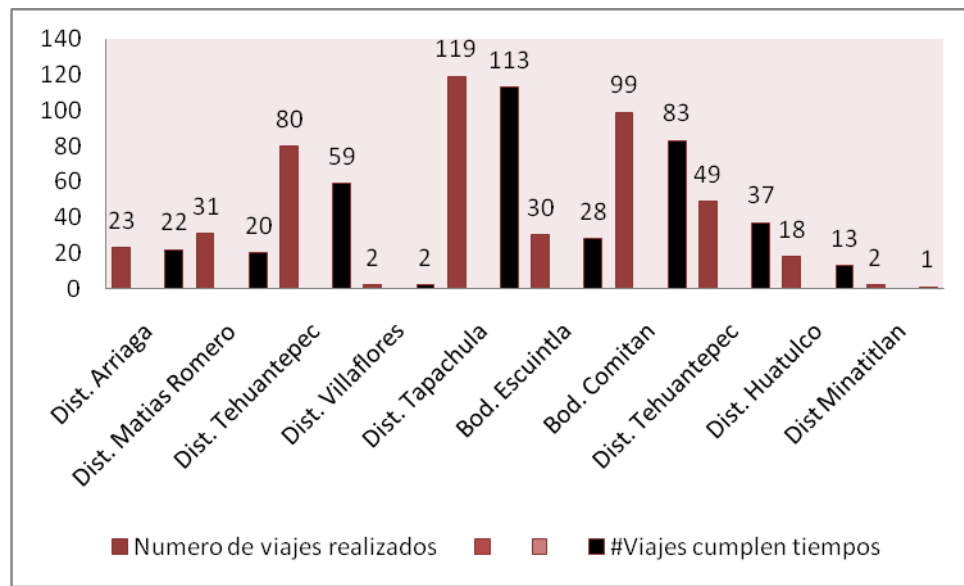


Figura 6.2 Comparación de viajes realizados contra viajes que cumplen en tiempo.
(Fuente: Creación Propia, 2011)



Los viajes que no cumplen con el tiempo de tránsito (**Tabla 6.1**) de mayor variación en Agosto son:

- Tehuantepec, 21 viajes que no llegaron en el tiempo de tránsito
- Comitán, 16 viajes no cumplieron con el tiempo de Tránsito

Septiembre 2011

La **Tabla 6.3** establece a los viajes cumplidos en el mes de septiembre, con un total de 402 viajes realizados con un promedio de 20 viajes por día, 351 viajes cumplen con el tiempo estándar establecido un equivalente al 87.31% de cumplimiento.

Elevando un 7.31% el cumplimiento contra el mes de Agosto. La **Figura 6.4**, marca los destinos con mayor variación en cumplimiento de viajes realizados en el mes de Septiembre. Tapachula tiene un porcentaje de desempeño del 89.79% NO efectuado con 10 viajes. El tiempo Promedio para realizar este Viaje es de 11 horas de ida y 10.30 horas de vuelta.

Comitán y Tehuantepec siguen siendo factor en el mes de Septiembre con un 89.69% de cumplimiento y 10 de viajes no cumplidos. Con un tiempo estándar de llegada de 3.30 horas con un tiempo promedio de 3.15 horas para Comitán y para Tehuantepec de 11.10 horas.

Comitán y Tehuantepec siguen siendo factor en el mes de septiembre con un 89.69% de cumplimiento y 10 viajes no cumplidos. Con un tiempo estándar para cumplir con ese viaje de 3.30 horas con un tiempo promedio 3.15 horas para Comitán y para Tehuantepec de 11.10 horas Promedio.



Tabla 6.3. viajes cumplidos mes de septiembre.
(Fuente: Creación Propia, 2011)

SEPTIEMBRE					
Origen	Destino	#Viajes	#Viajes cumplen tiempos	%Cumplimiento	T promedio. Tran.
Planta SCLC	Dist. Arriaga	17	15	88.24	11
Planta SCLC	Dist. Matías Romero	25	19	76	11.3
Planta SCLC	Dist. Tehuantepec	74	69	93.24	11.1
Planta SCLC	Dist. Villaflores	17	17	100	5.8
Planta SCLC	Dist. Tapachula	98	88	89.8	707.7
Planta SCLC	Bod. Escuintla	23	20	86.96	18
Planta SCLC	Bod. Comitán	97	87	89.69	4.6
Planta SCLC	Dist Minatitlán	6	1	16.67	18.9
Planta SCLC	Dist. Huatulco	22	19	86.36	18.8
Planta SCLC	Dist. Puerto Escondido	23	16	69.57	22.2

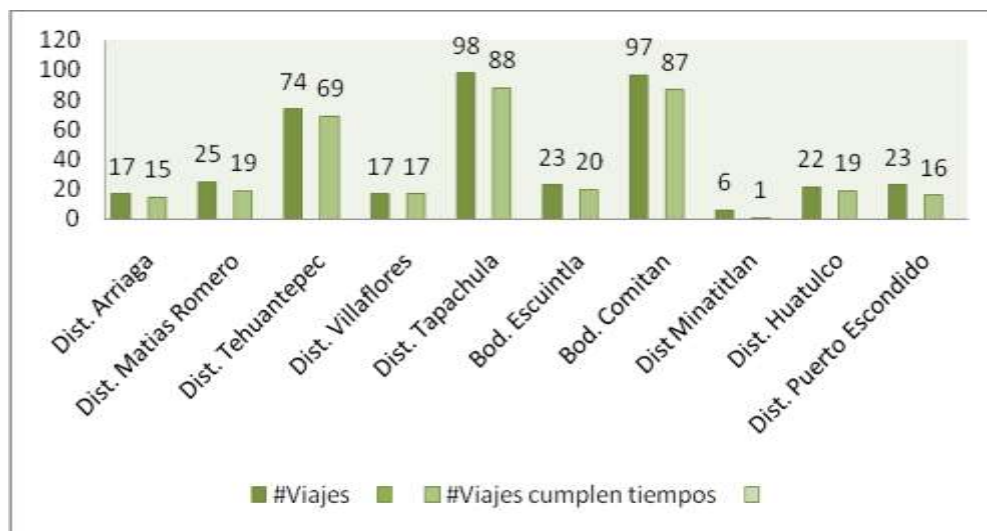


Figura 6.4. Comparación de viajes realizados contra viajes que cumplen en tiempo, Septiembre.(Fuente: Creación Propia, 2011)



Minatitlán tiene 6 viajes realizados en este mes, con un promedio de cumplimiento de 1.6%.

Octubre 2011

La **Tabla 6.5** del mes de Octubre sobre viajes realizados con un total de 611 viajes a 12 destinos con un promedio de 23 viajes por día. El cumplimiento es del 86.55%; manteniéndose al margen del 86% - 88% en los últimos tres meses. La **Figura 6.6**, toma el tiempo de cada viaje en el mes de Octubre las variaciones con más relevancia, Tuxtla Gutierrez con Promedio de cumplimiento del 88.09% variando 22 viajes.

Tehuantepec tiene un margen de crecimiento en su porcentaje de viajes cumplidos con 79 tránsitos que cumplen con el tiempo de llegada siendo un total de 92% de asistencia. A referencia de meses pasados donde Tehuantepec marcaba un 86%.

Para este último mes de análisis de viajes realizados, se marcan los destinos con mayor variación y son destinos mayores a 600 Km. Como:

- Tehuantepec
- Tapachula
- Puerto Escondido
- Huatulco
- Escuintla



Tabla 6.5 viajes cumplidos mes de Octubre.
(Fuente: Creación Propia, 2011)

OCTUBRE					
Origen	Destino	#Viajes	#Viajes cumplen tiempos	%Cumplimiento	Tiempo Promedio
Planta SCLC	Dist. Arriaga	26	26	100	6.2
Planta SCLC	Dist. Matías Romero	24	20	83.33	979.4
Planta SCLC	Dist. Tehuantepec	85	79	92.94	562.5
Planta SCLC	Dist. Villaflores	14	13	92.86	6.1
Planta SCLC	Dist. Tapachula	107	100	93.46	1,108.60
Planta SCLC	Bod. Escuintla	21	20	95.24	1,124.90
Planta SCLC	Dist. Tuxtla	185	163	88.11	887.5
Planta SCLC	Bod. Comitán	84	73	86.9	285.5
Planta SCLC	Dist Minatitlán	7	3	42.86	16.7
Planta SCLC	Dist. Palenque	6	3	50	35
Planta SCLC	Dist. Huatulco	25	12	48	30.6
Planta SCLC	Dist. Puerto Escondido	27	17	62.96	27.5

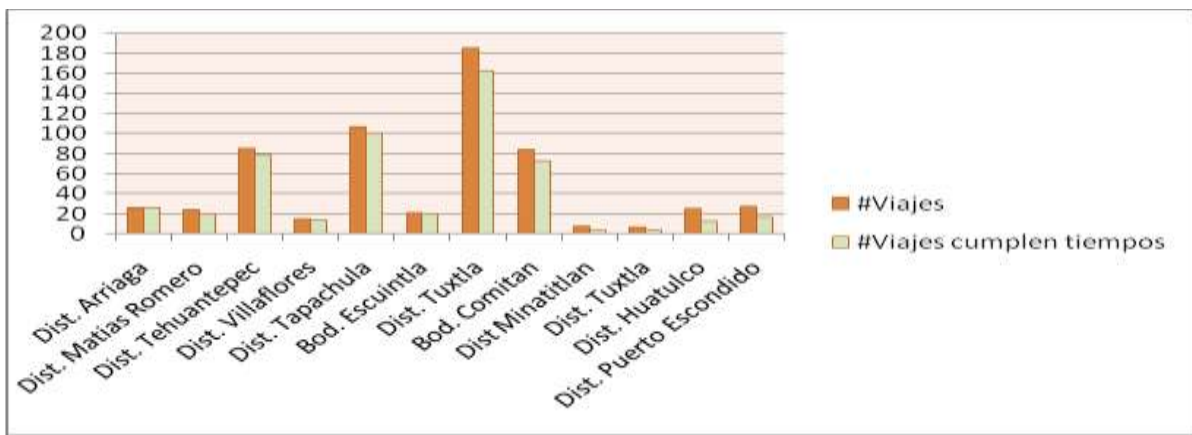


Figura 6.6. Comparación de viajes realizados contra viajes que cumplen en tiempo, Octubre.
(Fuente: Creación Propia, 2011)



Diagrama CUASA Y EFECTO sobre Tiempos de Tránsito no Cumplidos

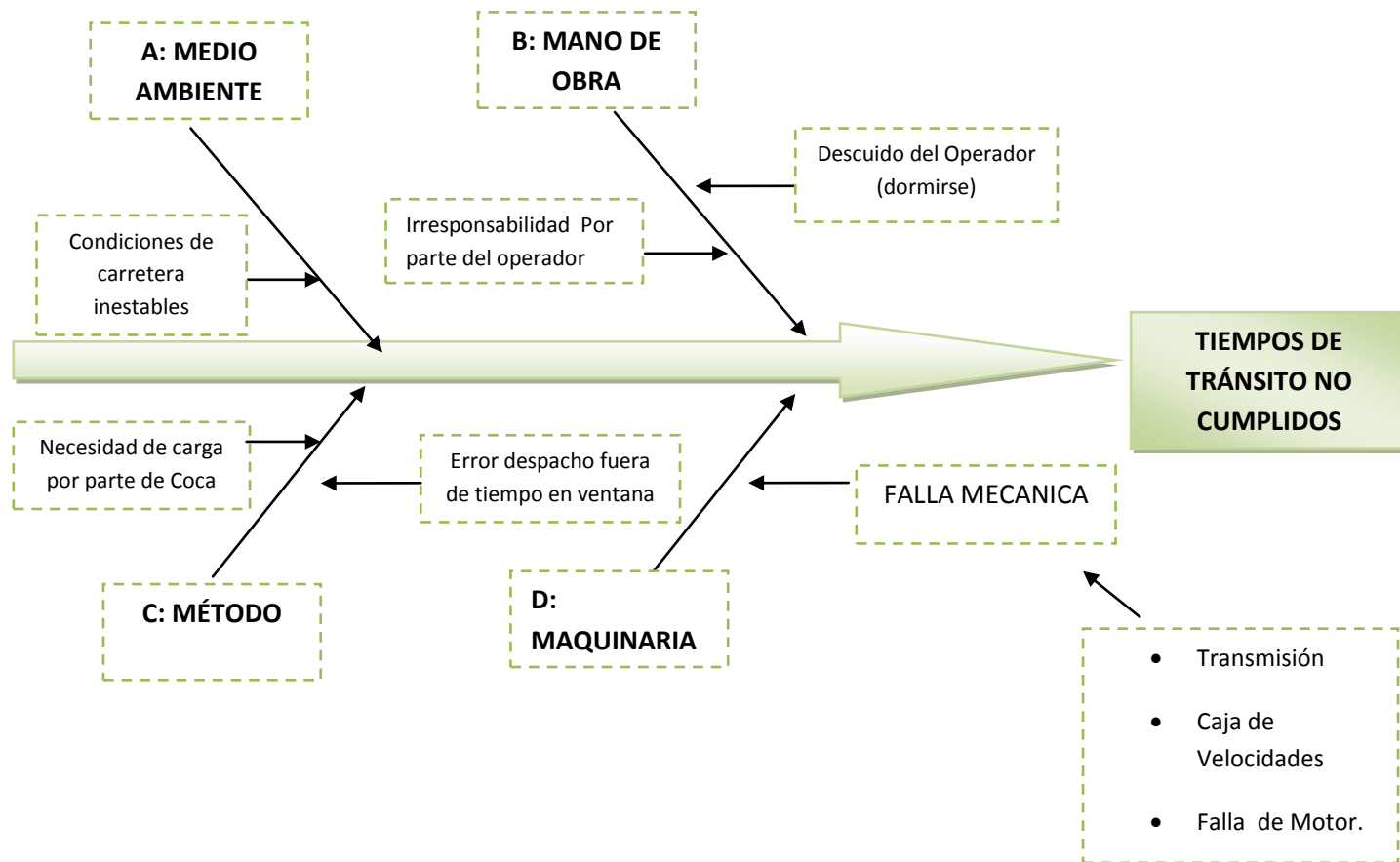


Figura 6.7.Causa y Efecto de tiempos de Tránsito no Cumplidos.
(Fuente: Creación Propia, 2011)

La **figura 6.7** explica de manera más detallada las principales causas por las cuales una unidad no cumple con los tiempos establecidos, afectando directamente la disponibilidad de la Flotilla.



Análisis de las causas

A. Medio Ambiente

Las condiciones no favorables de la carretera son demasiados vados, baches, topes, etc., las cuales generan demora para cumplir un tiempo estándar, este tipo de inconveniente lo presentan las carreteras a Comitán y Villaflores demorando el tiempo de Tránsito por el constante frenado.

B. Mano de Obra

Se refiere al descuido del operador al quedarse dormido, esto es un factor principal del no cumplimiento al tránsito como el exceso de trabajo por parte de la empresa. Todo operador debe de generar 4000 Km Para ser relevado. Esto afecta en gran manera la eficiencia de cada viaje.

El segundo factor sería la falta de compromiso del operador hacia su trabajo, como descuidar su tiempo de forma irresponsable.

C. Método

La necesidad de la empresa Coca-Cola es de mover las grandes cantidades de producto que genera y exige el movimiento de utilidad, no importándole si el CEDIS recibe o no la carga para la hora de llegada de dicha unidad. Este suceso es de mayor frecuencia siendo el inconveniente con mayor repetición.



El segundo error es en el despacho de la unidad por parte del supervisor de Tráfico, no calculando de manera correcta la hora de salida de la unidad y su hora de llegada al CEDIS produciendo demora por descarga.

D. Maquinaria

La falla mecánica producida por errores inevitables del tracto-camión que impiden su trayecto, generan Tiempo muerto al solicitar auxilio.

Resultado de Análisis:

Los Factores que afectan en el tiempo de tránsito de las unidades con el porcentaje ponderado respecto a criterio de la empresa FEMSA Logística. **Figura 6.8..**

Factores de Incumplimiento	% de incumplimiento
Medio Ambiente	10.0%
Método	15.0%
Mano de Obra	55.0%
Maquinaria	20.0%
	Σ 100 %

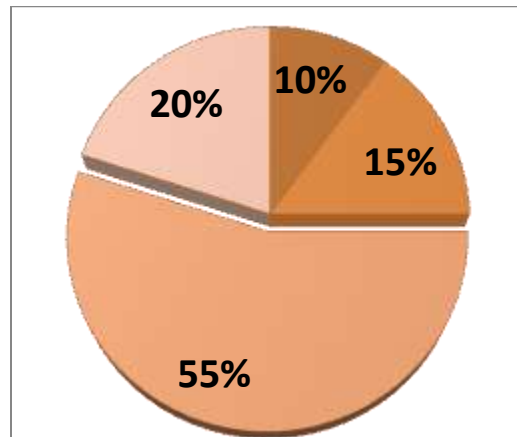


Figura 6.8 Factores de Incumplimiento criterio ponderado
(Fuente: Creación, 2011)

Fase B Análisis de Rendimiento por unidad

Rendimiento por Unidad / Km Recorridos

La **Tabla 6.9** marca el rendimiento por unidad que maneja FEMSA Logística por unidad, marcando el número total de unidades 23 en total. Este análisis se tomó de manera aleatoria en el mes de Octubre.

El rendimiento deseado es el 1.50 km/litro diesel por unidad; es decir por cada litro de diesel se debe de recorrer 1.5 km para cumplir con el menor gasto de combustible, recorriendo la mayor cantidad de kilómetros.

La **Tabla 6.9** se divide en dos rendimientos totales como son el armado en full y el armado en sencillo, exigiendo un rendimiento de 1.5 km/litro para cualquier destino en full y 2.0 km/litro para cualquier destino en sencillo. La **Tabla 4.1** establece los destinos con los diferentes armados.

El rendimiento por unidad según la **Figura 6.10**, marca que en 1.5 Km/ litro existen casos puntuales como son T9796, con un rendimiento por debajo de lo esperado T9820. Por ende, T9928 Y T9938 son las unidades con menor rendimiento cumplido.

Tabla 6.9 Rendimiento por unidad BASE SCLC.
(Fuente: Creación Propia, 2011.)

Equipo	Sencillo			Full			Totales		
	Kms. c1	Let's. c2	Rend.c c1/c2	Kames. c3	Lts c4	Rend.c c3/c4	Kms. $\Sigma c1+c3$	Lts. $\Sigma c2+c4$	Rend.
T20099	476	279.8	1.7	7,560	5,249.77	1.44	8,036	5,530	1.45
T20104	4,860	2,638.13	1.84	3,958	2,876.91	1.38	8,818	5,515	1.6
T20105	1,528	623.05	1.69	10,010	7,745.25	1.29	11,538	8,202	1.41
T9796	8320	6020	1.3	6,342	5,355.16	1.18	7,174	5,355	1.34
T9798	588	385.16	1.53	10,350	7,188.47	1.44	10,938	7,574	1.44
T9799	1,176	698.23	1.68	10,080	6,799.31	1.48	11,256	7,498	1.5
T9814	5,660	3,101.92	1.82	5,960	4,038.27	1.48	11,620	7,140	1.63
T9816	1,418	502.22	2.82	7,560	5,592.93	1.35	8,978	6,095	1.47
T9820	5160	3900	1.45	8,350	6,431	1.3	8,866	6,431	1.38
T9823	3,386	2543	1.3	6,210	5,384.78	1.15	9,596	6,049	1.59
T9824	1,062	389.01	2.73	10,132	7,269.06	1.39	11,194	7,658	1.46
T9825	9120	48032	2.27	10,212	7,464.92	1.37	10,924	7,600	1.44
T9830	3,204	2,088.73	1.53	9,060	6,210.58	1.46	12,264	8,299	1.48
T9858	4,918	2,538.48	1.94	5,751	4,133.32	1.39	10,669	6,672	1.6
T9859	1,524	345.03	4.42	10,626	7,580.21	1.4	12,150	7,925	1.53
T9860	1,690	451.08	3.75	10,852	7,913.59	1.37	12,542	8,365	1.5
T9925	1,458	565.16	2.58	12,270	8,615.32	1.42	13,728	9,180	1.5
T9928	1,104	379.16	2.91	13,200	9,800.91	1.35	14,304	10,180	1.41
T9930	4,686	2,087.98	2.24	7,560	5,195.09	1.46	12,246	7,283	1.68
T9932	5,946	3,352.41	1.77	5,280	3,703.62	1.43	11,226	7,056	1.59
T9933	1,932	984	1.52	13,750	9,402.05	1.46	15,682	9,823	1.6
T9938	3860	1565	1.52	9,690	6,924.24	1.4	10,076	6,994	1.44
T9947	2,202	1200	2.0	9,200	7,006.77	1.31	11,402	7,621	1.5
	51,264	22,164	2.31	203,963	147,882	1.38	255,227	170,046	1.5



Factores de bajo rendimiento:

- Motor demasiado trabajado

Propuesta

- Calibración de Motor a Modelos 97,98 Y 99

Rendimiento Actual / Projectado

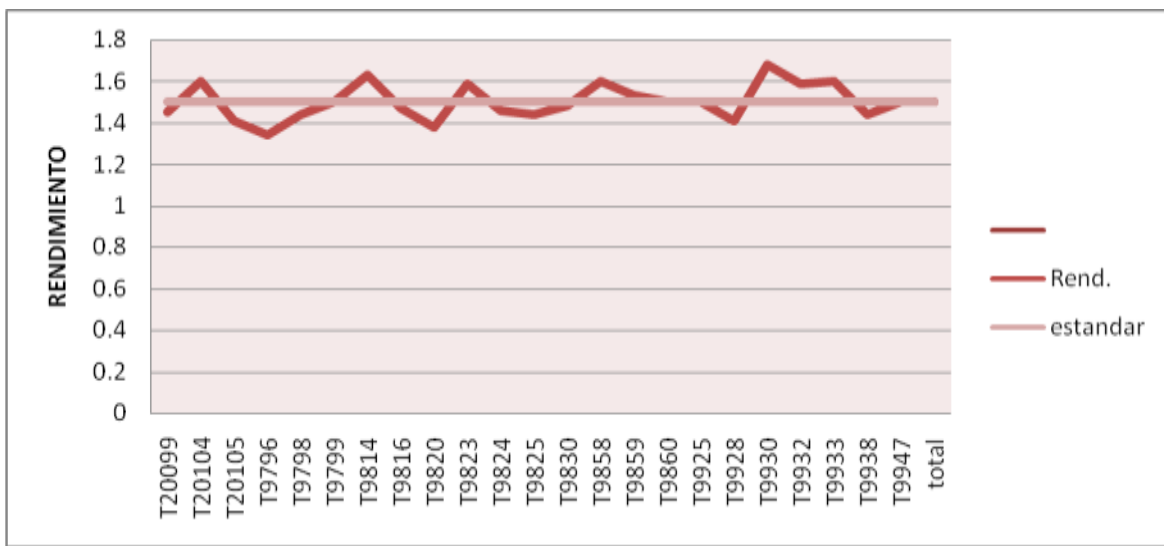


Figura 6.10 Gráfica comparativa por unidad rendimiento estándar 1.5
(Fuente: Creación Propia, 2011)

El rendimiento esperado es de 1.5 km/litro, lo cual significa que la unidad tiene un gasto óptimo esperado para que FEMSA Logística sea una empresa rentable. Los modelos que se proporcionan en la **Figura 6.10**, son los que cuenta la empresa para el constante fleteo, este cálculo refiere a los últimos tres meses (Agosto, Septiembre y Octubre 2011).

Fase C Disminución en tiempos de Preparación (*Lead Time*)

C1 Unidad necesita Mantenimiento Antes de ser cargada

La **Tabla 6.11**, hace referencia al tiempo estimado de preparación de unidad antes de ingresar a planta, donde la recepción de unidad realiza la carga de diesel procediendo el cierre de viaje. El 55% de las unidades tienen que pasar a servicio de mantenimiento con 35 minutos entre recepción de la unidad y pre viaje del Operador, 55 min de carga de la unidad, dando un total de 395 minutos en total.

Tabla 6.11 tiempos de Preparación LEAD TIME Mantenimiento y Carga de unidades
(Fuente: Creación Propia, 2011)

Proceso	Tiempo actual [min]
Recepción unidad	10
Cierre de Viaje	15
Unidad en servicio de mantenimiento	135
Alineación	30
Lavado General	120
Control de calidad	20
Revisión 45 minutos antes de la entrega	10
Pre viaje	10
carga de unidad	55
Totales	395

Los tiempos y proceso establecido en la **Tabla 6.11**, son la base para reducir los mismos conforme al proceso establecido.



C2 La Unidad No necesita Mantenimiento. Es cargada

La **Tabla 6.12**, marca el proceso de la unidad cuando ésta no requiere de servicio de mantenimiento y es cargada cuando se requiera.

Tabla 6.12 tiempos de Preparación LEAD TIME Carga de unidad
(Fuente: Creación Propia, 2011)

Proceso	Tiempo actual [min]
Recepción Unidad	28
Cierre de Viaje	15
Carga de unidad	55
Entrega de Papeles	10
Control de calidad	20
Inicio de viaje	10
Entrega	55
Totales	193

En la **Tabla 6.12**, el proceso se selecciona mediante las principales variantes y el tiempo que tarda cada una de ellas. La recepción de la unidad consta del procedimiento de carga en diesel e inspección previa de la unidad con un tiempo de 28 min.

- El cierre de viaje es el papeleo previo a conclusión del viaje con un tiempo de 15 min.
- La carga de unidad es el tiempo que tarda el montacargas en asignar el producto a la unidad es de 55 min.



- La entrega de papeles en el despacho de la unidad con gastos y órdenes del producto con un tiempo de 10 min.
- El control de calidad se refiere a una última inspección de la condición óptima de la unidad para realizar el viaje.
- El inicio de viaje son 10 min de tolerancia para empezar a con el tránsito y la entrega consta de la descarga al llegar a su destino con 55 min en promedio por descarga.

Fase D Resultados

La fase D contempla las propuestas de mejora para satisfacer los objetivos señalados. La **Tabla 6.13**, indica las propuestas y tiempos de ejecución de las mismas basadas en los resultados obtenidos.

Tabla 6.12. (Propuestas de Mejora y tiempos de ejecución.
(Fuente: Creación Propia, 2001)

		Duración de Actividades				
		Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
N°	Propuestas de Mejora					
1.-	Mejora en horarios para despacho de viajes					
2.-	Mejora en Rendimientos por viaje					
3.-	Mejora en Tiempos de Preparación					

1.-Propuesta De Mejora en Horarios para despacho de viajes

De acuerdo a los meses de Agosto, Septiembre y Octubre los destinos con menor tiempo de cumplimiento en Tránsito como se marca en las **Figuras 6.2., 6.4. y 6.6.,**

- Tapachula 89% de cumplimiento
- Tehuantepec 87% de cumplimiento
- Matías Romero 86% de cumplimiento
- Escuintla 87% de cumplimiento
- Puerto Escondido 82.2% de cumplimiento
- Huatulco 81% de cumplimiento.

La **Figura 6.7** indica los factores de incumplimiento con el tiempo de tránsito establecido en ventana abierta para cada CEDIS. Para evitar este error se reestructura los horarios de despacho para estos destinos. (**Tabla 6.13**).

Siguiendo este procedimiento no se despacha ningún viaje indicado fuera de este horario para cumplir con el tiempo estándar establecido.

Tabla 6.13 Mejora en Tiempos de Tránsito nuevo orden de Despacho
(Fuente: Creación Propia, 2011)

Mejora en Despachos de Viaje	Hora de carga Matutina	Hora de carga Vespertina
TAPACHULA	8:00 am - 13:00 pm	18:00 pm - 21:00 pm
TEHUANTEPEC	-----	18:00 pm - 02:00am
MATÍAS ROMERO	-----	19:00 pm- 20:00 pm
ESCUINTLA	-----	20:00 pm - 2:00 am
PUERTO ESCONDIDO	8:00 am - 14:00 pm	-----
HUATULCO	8:00 am - 14:00 pm	-----



La **Tabla 6.13** indica los nuevos horarios de carga de unidades para estos destinos siendo los principales que no cumplen su tiempo de tránsito por ser cargados fuera de horario. Tapachula se carga por mañana y tarde al tener ventana con mayor prolongación de descarga. Tehuantepec, Matías Romero y Escuintla únicamente se cargarán por la tarde. Puerto Escondido y Huatulco por la mañana. Estableciendo este nuevo orden de despacho se acertará al 100% en ventana de descarga.

Actualmente estos destinos están debajo de lo aceptado por la empresa como lo indica la **Figura 4.18**, donde se marcan los límites con los cuales la empresa FEMSA Logística trabaja.

La **Figura 6.14** indica el porcentaje actual de cumplimiento de estos destinos.

- La aceptación por cumplimiento de tiempos de tránsito, de la **Figura 4.18**, es sobre viajes con más de 600 km, siendo estos seis los principales viajes que no cumplen por uno u otro factor el tiempo marcado.
- Tapachula es un destino que está por arriba del 87 % en cumplimiento debiendo ser de 95%.
- Tehuantepec está en el 88 % debiendo estar en el 93%.
- Matías Romero en el 86% debiendo estar en el 90%.
- Escuintla por arriba del 87% necesita estar a 90%.
- Puerto Escondido y Huatulco son los más bajos, apenas por arriba del 80% debiendo estar al 85%.

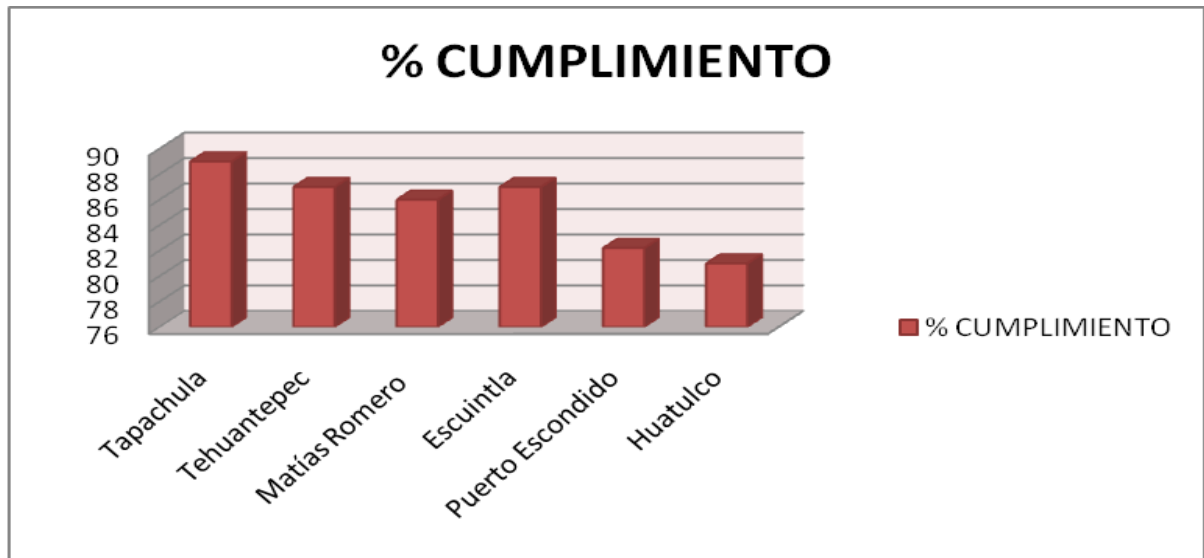


Figura 6.14 % de viajes que no cumplen con tiempos des tránsito
(Fuente: Creación Propia, 2011)

Estos destinos son los viajes que no cumplen con su tiempo establecido. En promedio su tiempo de tránsito es mayor a 10 horas, eliminando el error por mal despacho (fuera de ventana de servicio).

La mejora esperada para los meses de Noviembre y Diciembre es del 95% de cumplimiento al elevar 12% el total del porcentaje en cumplimiento de Tránsito.

La **Figura 6.14** indica el total del porcentaje en cumplimiento sumados a los últimos tres Meses, fluctuando en un 87%. Para Diciembre se desea que este se eleve un 12% para estar al margen del 95%, eliminando:

- Disminuyendo tiempos muertos en tránsitos
- Concientizando al operador

La **Figura 6.13** acierta en un 100% la hora de llegada de la unidad para alcanzar ser descargada, eliminando:



- Error por mal Despacho.
- Demora por no descarga.
- Proporcionar al Operador las horas correctas de descanso.
- Costos por estancia de unidad en CEDIS.

La **Figura 6.15**, establece el rendimiento de viajes que no aciertan a ventana para descarga, oscilando entre 87%, 86% y 88% para los meses que se calcularon. Se marca un 12% en espera para los meses de Noviembre y Diciembre (2011). Esto es un ponderado al eliminar el error por despacho.

- Agosto tiene un porcentaje de cumplimiento del 87% de acuerdo a la **Figura 6.1**. Este porcentaje se obtiene sumando la cantidad de viajes realizados entre el total de viajes que cumplen en tiempo de llegada. El mismo procedimiento aplica para Septiembre y Octubre.
- Septiembre tiene un porcentaje de cumplimiento del 86% de acuerdo a la **Figura 6.3**.
- Octubre tiene un porcentaje de cumplimiento de 88% de acuerdo a la **Figura 6.5**.

La **figura 6.15** establece los resultados obtenidos de los primeros tres meses. Se busca un incremento del 12% en cumplimiento de llegada a ventana, eliminando el error por mal despacho para los meses de Noviembre y Diciembre. Se espera que éste resultado se eleve hasta un 95 %.

OBJETIVO			
	Cumplimiento	Incremento Esperado	Planeación
AGOSTO	87%	8%	95%



SEP	86%	9%	95%
OCT	88%	7%	95%
NOV	88%	7%	95%
DIC	86%	8%	95%



Figura 6.15% de crecimiento respecto al 12% esperado en tiempos de tránsito.
(Fuente: Creación Propia, 2011)

El 95% corresponde al valor que la empresa exige en su proceso de cumplimiento de tiempos de tránsito, cumplimiento de cajas fleteadas etc.

2.- Propuesta de Mejora en Rendimientos por Viaje

Rendimientos conforme a sistema *POWER SPEC*

La mejora en rendimiento conforme al correcto kilometraje recorrido donde se analizan los destinos desde la Planta Coca-Cola a cada CEDIS como se marca en la **Tabla 4.1**. Las distancias que se establecen son aproximadas afectando directamente el rendimiento de la unidad al no tener pleno conocimiento del correcto kilometraje recorrido.

El sistema *Power Spec* consiste en un software que calcula el kilometraje recorrido a través de las RPM (Revoluciones Por Minuto) de la máquina encendida a la



velocidad que ésta avanza. Los destinos son conforme al total de diesel que se deben de cargar con un 10% de error. Esté sea por mal llenado de la bomba y sistema.

El sistema *Power Spec*, detecta el total de combustible que la unidad debe de cargar:

- Por viaje dependiendo el tipo de carga (peso bruto).
- La velocidad promedio de viaje.
- Las horas encendida la unidad.
- Gasto por unidad en arranque.

El sistema *Power Spec*, se conecta directamente con el ECM (Ingeniería Control de Máquina). Se detecta una velocidad promedio de la máquina por las revoluciones para los tracto camiones. El estándar es de 1400 a 1500 RPM para un manejo óptimo donde hay menos desgaste en combustible con una velocidad promedio de 60 km/hora.

La **Tabla 6.16**, marca el estándar de combustible para cargar en recorridos cortos (menores 400 km) y largos. (Mayores a 600 Km), al utilizar el sistema *Power Spec*. Éste arroja las variantes km Inform y Lt. Inform indica el correcto kilometraje de la planta a cada destino y los litros óptimos de carga diesel.

- El rendimiento de Villaflores es del 2.5 km/litro por ser un destino cargado en sencillo.
- Puerto Escondido 1.7 km/litros diesel por se cargado en sencillo.
- Huatulco 1.9 km/litro por ser cargado en sencillo.



Tabla 6.16 Rendimientos Óptimos para destinos cortos y largos
(Fuente: creación Propia, 2011).

Destino	Km. Inform C1	Lt. Inform C2	Rendimiento C1/C2
Villaflores(sencillo)	339.87	134.86	2.520169064
Minatitlán	647.48	371.92	1.740912024
Tuxtla Gutiérrez.	136.98	103.44	1.32424594
Tehuantepec	803.77	424.92	1.891579591
Tapachula	880.49	570	1.52631
Escuintla	727.9	480	1.51458
Puerto Escondido(sencillo)	1339.6	751.88	1.781667287
Huatulco (sencillo)	1453.24	749.99	1.937679169
Arriaga	373.97	268.77	1.391412732
Matías Romero	726.22	441	1.64675737

Los destinos marcados en la **Tabla 6.16**, son lo más reales posibles conforme al sistema *Power Spec*, donde los rendimientos son lo esperado para cargar cada destino.

El rendimiento es conforme a lo esperado de 1.5 km/litro como se ve en la **Figura 6.17**, donde todos los destinos son conforme al sistema *Power Spec*. Cargando el óptimo de combustible para cada ruta analizada se obtiene un crecimiento de 1.55 km/litro de rendimiento.



Figura 6.17 Rendimiento Óptimo marcado por el sistema *Power Spec*.
(Fuente: Creación Propia, 2011)

3.- Propuesta de Mejora en reducción de tiempos de Preparación de la unidad.

- **Unidad No necesita Mantenimiento Antes de ser cargada**

Recepción de la unidad (en viajes cortos 400 km). El promedio general es de 28 min., en donde el operador (**Tabla 6.11**) carga los tanques a un 95% de su capacidad, esto lo realiza por cada viaje que termina con un tiempo promedio de 10 min. La disminución en el tiempo se basa que el operador no cargue diesel al primer viaje; más bien cargue al tercer viaje disminuyendo el tiempo de carga a la mitad del tiempo en 15 minutos.

Cierre de viaje. El operador al terminar de cargar diesel, procede a cerrar su viaje donde se analiza el rendimiento de la unidad respecto a los kilómetros recorridos entre la carga de diesel con un promedio de 15 minutos (**Tabla 6.11**). Se disminuye ese tiempo si se dejan juntar los viajes al cargar diesel por cada 3 rutas y disminuyendo el tiempo por cierre a 8 minutos.



Carga de Unidad. La carga de unidad depende al 100% de Coca-Cola Planta. Se tarda en aproximadamente 55 minutos para cargar el full completo (**Tabla 6.11**). Se tiene un convenio con la planta de 35 minutos para cargar disminuyendo la estancia y el tiempo de carga de cada unidad.

Entrega de Documentos. La entrega de documentos se estima en 10 minutos donde se generan vales de combustible, anticipos en efectivo y documentos de viaje. (**Tabla 6.11**).

Control de Calidad. La unidad es revisada con estricto cuidado, se verifica la carga existiendo el compromiso con Coca-Cola de disminuir el tiempo de 20 min., a 15 min. (**Tabla 6.11**).

Tiempo de Tránsito. El tiempo marcado para Tapachula, Tehuantepec, Puerto Escondido y Huatulco son los destinos mayores a 11 horas de Tránsito. Estos varían en relación al tiempo establecido y cumplido.

- Para Tehuantepec se marcan 12 Horas.
- Para Tapachula se marcan 15 Horas.
- Para Puerto Escondido se marcan 17 Horas.
- Para Huatulco se marcan 16 Horas.

La mejora se basa en estipular y cumplir con estos tiempos, sensibilizando al operador, disminuyendo errores por mal despacho (Fuera de Ventana) y reduciendo fallas mecánicas que atrasen la operación. **Tabla 6.18.**

Tabla 618 Mejora en tiempos de Preparación.
(Fuente: Creación Propia, 2011)

Proceso	Tiempo actual (min)	Tiempo mejorado (min)	Reducción
Recepción Unidad	28	15	12
Cierre de Viaje	15	8	7
Carga de unidad	55	35	25
Entrega de Papeles	10	10	10
Control de calidad	20	15	5
Inicio de viaje	10	8	2
Entrega	55	35	20
Totales	Σ193	Σ126	Σ81

El *lead time* de la **Tabla 6.18**, se relacionan los tiempos disminuidos de preparación a la unidad antes de ser cargada (**Figura 6.19**).

Los procesos se comparan y se obtiene la clara reducción del tiempo en preparar a la unidad cuando ésta no necesita mantenimiento previo. La **Figura 6.19** tiene un tiempo reducido de 81 min., del total de 193 min. La disminución consta principalmente de a largar los procesos teniendo un mejor control en la carga de la unidad cuando ésta solicite a planta.

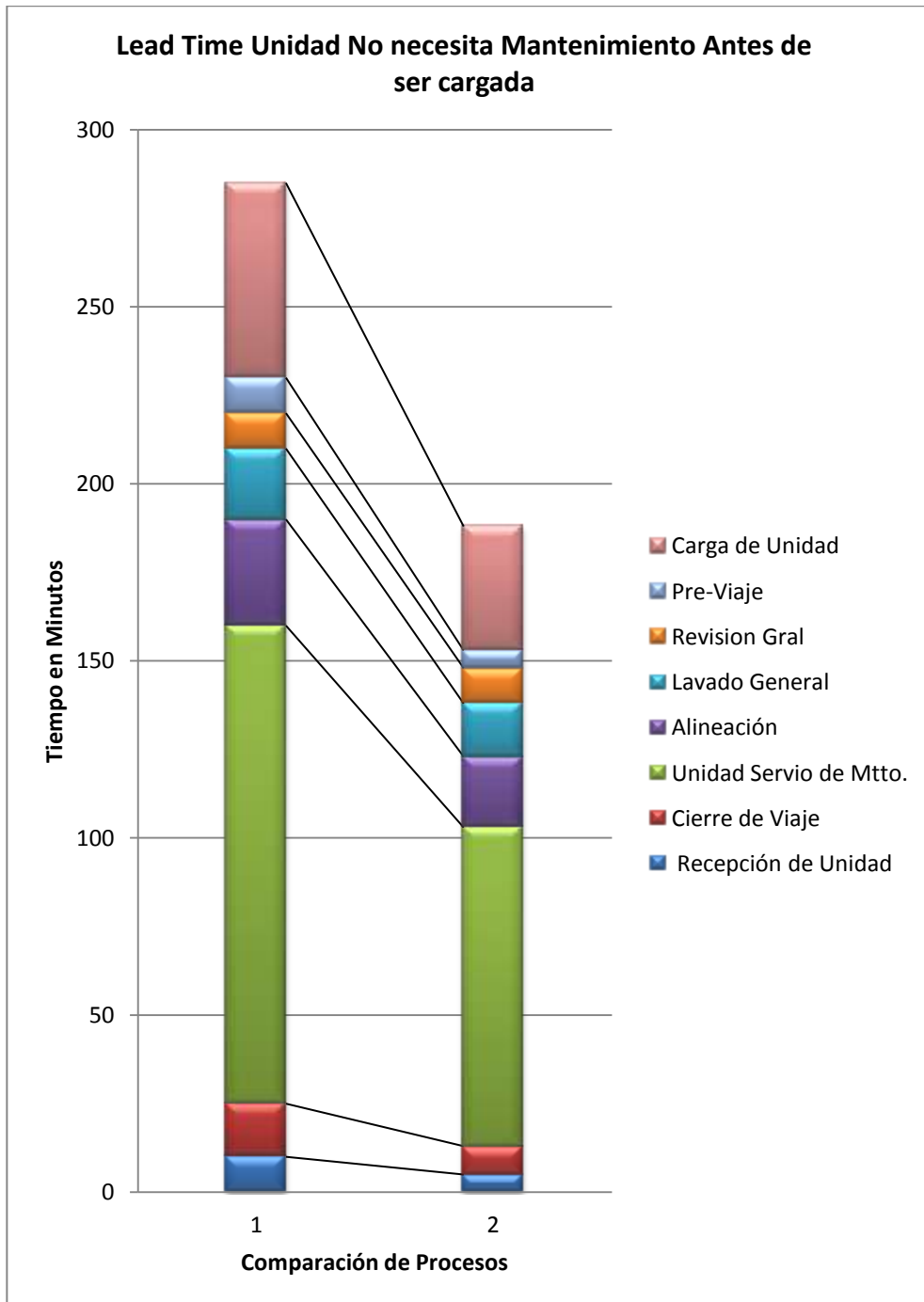


Figura 6.19 Mejora en tiempos de preparación LEAD TIME.
(Fuente: Creación Propia,2011)



- **Mejora en reducción de tiempo cuando la Unidad Necesita Mantenimiento.**

Recepción de la unidad. El promedio general es de 10 min., en donde el operador carga los tanques a un 95% de su capacidad, esto lo realiza por cada viaje que termina. La disminución en el tiempo se basa en que el operador no cargue diesel al primer viaje, más bien cargue al tercer viaje disminuyendo el tiempo de carga a la mitad del tiempo en 5 minutos (capacidad del tanque de diesel 1,300 lts.).

Cierre de viaje. Al terminar de cargar diesel, el operador procede a cerrar su viaje donde se analiza el rendimiento de la unidad respecto a los kilómetros recorridos entre la carga de diesel con un promedio de 15 minutos disminuyendo ese tiempo si se dejan juntar los viajes al cargar diesel por cada 3 recorridos; disminuye el tiempo de cierre. Esto sería de aproximadamente 8 minutos.

Unidad en servicio de Mantenimiento. Se realiza una inspección previa de la unidad donde se revisa al tracto camión, los dos remolques y el Dolly; se calibran las llantas, balatas, se revisa el sistema eléctrico de la unidad, filtros de aceite etc. Con un tiempo aproximado de 135 minutos, disminuyendo el tiempo en 90 minutos consta de programar el mantenimiento preventivo a 20 000 km.

Revisión General. Este es un servicio que proporciona el taller mecánico para las unidades de FEMSA Logística y se avala con 10 min., de revisión previa para cualquier desperfecto.

Pre-viaje. El operador pasa al servicio médico el cual valora su estado físico y mental. Se ahorra tiempo programando el servicio médico por cada viaje corto. No es necesario que éste pase al médico, caso contrario de viajes largos mayores a 600 km.

Carga de Unidad. La carga de unidad depende al 100% de Coca-Cola Planta. Se tarda en aproximadamente 55 minutos para cargar el full completo. Se tiene un convenio con la planta de 35 minutos para cargar disminuyendo la estancia y el tiempo de carga de cada unidad.

Los tiempos de ciclo mejorados en la **Tabla 6.20**, se disminuyen en un 30% de lapso utilizando *lead time*. El espacio aproximado de una unidad al ingresar a taller disminuye a 4 horas optimizando la disponibilidad de la misma.

Tabla 6.20 Mejora en tiempos de Preparación LEAD TIME
(Fuente. Creación Propia, 2011)

Proceso	Tiempo actual [min]	Tiempo mejorado (min)	Responsable
Recepción unidad	10	5	Operaciones
Cierre de Viaje	15	8	Operaciones
Unidad en servicio de mantenimiento	135	90	Técnico
Alineación	30	20	Alineador
Lavado General	120	90	Lavador
Revisión	10	10	Operaciones
Pre viaje	10	5	Operaciones
carga de unidad	55	35	Montacargas
Totales	Σ395	Σ278	

La gráfica *Lead Time* trata sobre unidades que necesitan mantenimiento antes de ser programadas para ser cargadas (Véase la **Figura 6.21**). La reparación de la unidad consta de varios servicios para evaluar la condición misma de los equipos.

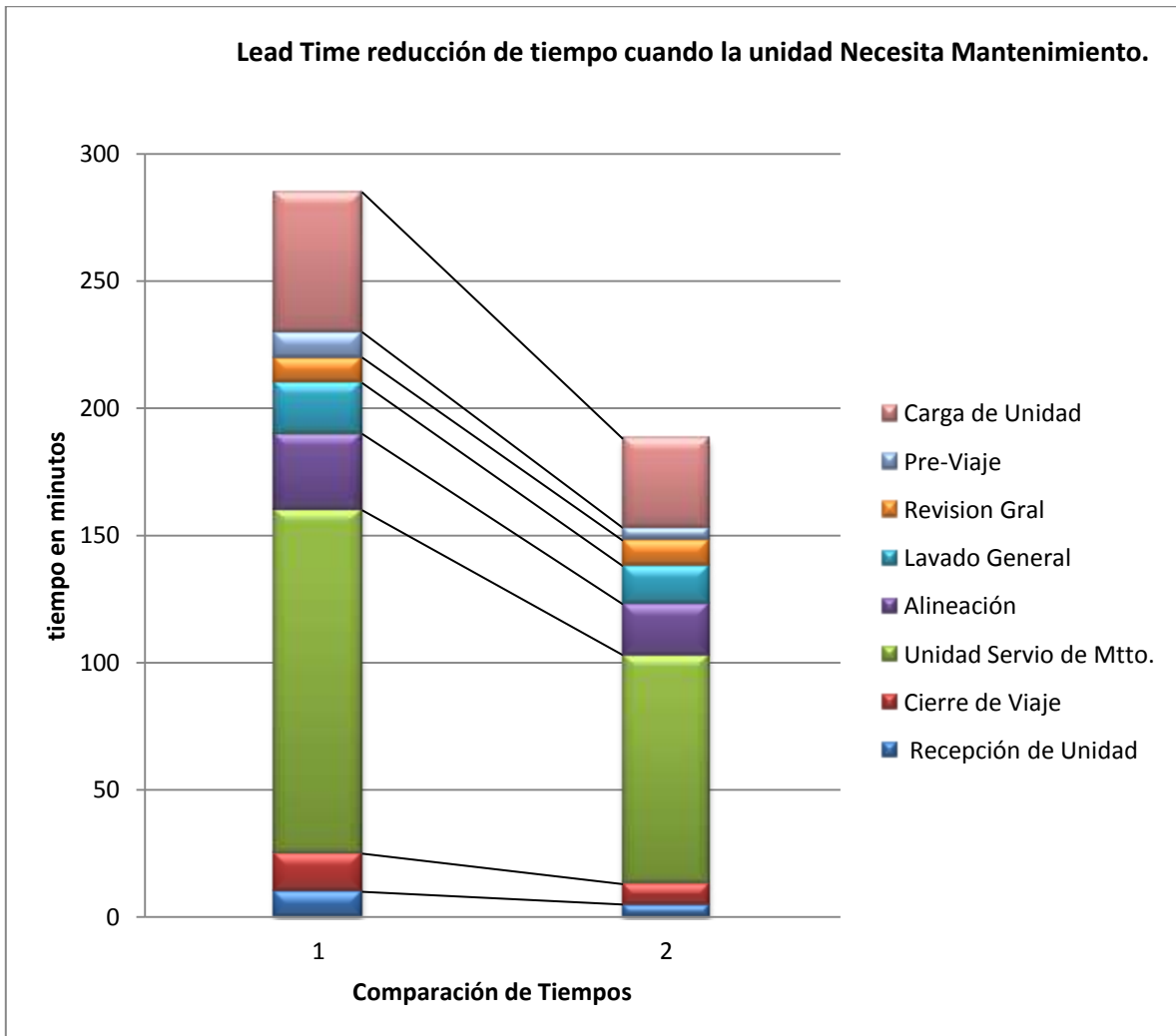


Figura 6.21 Mejora en tiempos de Preparación LEAD TIME
(Fuente. Creación Propia, 2011)



CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS



Conclusiones

Las empresas requieren de procesos de mejoramiento para incrementar su productividad. El presente plan logístico consta en diagnosticar el proceso actual del mes de Agosto, Septiembre y Octubre del 2011, basado en tiempos de tránsito y ventana abierta para descarga a los distintos CEDIS.

Se determinaron los principales viajes que no cumplen con el tiempo de Tránsito establecido por la empresa. Se marcó a través del diagrama de Ishikawa la causa raíz del problema de no cumplir con lo establecido. Se analizó el rendimiento esperado por la flotilla de 23 unidades con las cuales cuenta la empresa FEMSA Logística. El margen de rendimiento para los 2 últimos meses en los que consta este trabajo.

La disminución de tiempos a través del sistema *lead time*, busca siempre la mejora continúa haciendo más eficaz el proceso e identificando puntos base para lograr ser más rentable a la empresa. El total de kilómetros recorridos contra el total de combustible utilizado en este periodo.

Para continuar con todos los puntos establecidos en este trabajo, es necesario el monitoreo de cada unidad, detectando los posibles cambios que existan y planear con sumo cuidado todo lo que se requiere para llegar a los márgenes esperados examinando el óptimo costo y el mejor tiempo.



Sugerencias

En las sugerencias más importantes de ésta propuesta, es el obtener resultados como:

- **Mejorar los tiempos de Tránsito.** Para ello es necesario el monitoreo diario de las unidades, conocer las inquietudes de los operadores y las mismas necesidades buscando siempre concientizar sobre el trabajo digno y responsable.
- **Implementación de cursos de capacitación sobre diversos temas, como:** conducción económica, manejo a la defensiva, valores y ética laboral etc.
- **Tener mayor comunicación entre las áreas que existen en la empresa,** recordado que todos son parte de la misma; que colaboran en un mismo proceso y persiguen una misma finalidad.
- **Implementar un programa de capacitación y de incentivos para los operadores.** Tener un mayor rendimiento y cumplimiento con el objetivo establecido.



Referencia Bibliográfica

- 1.-Álvarez Torres, Martín G.; (1996) Manual para elaborar políticas y procedimientos; Editorial Panorama; México.

- 2.-Alexander Sirvan, Alberto; (1999); Manual para documentar sistemas de calidad; Editorial Prentice Hall; México.

- 3.-Duncan Achense J.; (2000); Control de calidad y estadística industrial; Editorial Alfaomega; México.

- 4.-Fisher Laura y Navarro Alma; (1990); Introducción a la investigación de mercados; Editorial Mc Graw Hill; México.

- 5.-Zorrilla y Mercedes; (1999); Modelación para la implementación de la logística en la pequeña empresa, a través de índices de control; México.

- 6.-Ballou, Ronald H.; (1991); Logística empresarial: control y planificación; Editorial Alfaomega; México.

- 7.-Ballou, Ronald H.; (2004); Logística administración de la cadena de suministro. 5ta Edición Díaz Santos. Madrid, España.

- 8.-Diaz de Santos, A.; (2000); Best Practices in Supply Chain Management; Editorial McGraw Hill; EUA.



9.-Bernardo Prida Romero y Gil Gutiérrez Casas.; (1997); Logística de Aprovisionamiento. McGraw Hill; México.

10.-Enrique Parra Iglesias; (1999); Optimización del transporte Editorial Díaz de Santos.

11.- García, Juan David; (2000); Elaboración y organización de los inventarios de almacén; Editorial Trillas.

12.-Lozano Rojo, Juan Ramón; (1997); Operación de Almacenaje; Editorial McGraw HILL; México.

13.-Porter, Michael; (1986); Logística, Logística y más Logística.; New York, NY The Free Press.

14.- Casanova, Luis; (1996); Manual de Logística integral.; Editorial McGraw HILL; México.

15.- Jackson, Ramsey; (1996); Manual de Logística integral.; Editorial McGraw HILL; México.