

8  
2 ej.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES**

**CAMPUS ARAGÓN**

**“PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DE  
MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO EN  
TRACTO CAMIONES”**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO MECANICO  
ELECTRICISTA  
(AREA MECANICA)**

**P R E S E N T A :**

**JOSE ARIZMENDI VILLANUEVA**

**ASESOR DE TESIS:  
ING. MIGUEL ANGEL MALDONADO MUÑOZ**



**MÉXICO**

**1998**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

267071



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

ARAGÓN

DIRECCION

JOSÉ ARIZMENDI VILLANUEVA  
P R E S E N T E .

En contestación a la solicitud de fecha 1 de abril del año en curso, relativa a la autorización que se le debe conceder para que el señor profesor, Ing. MIGUEL ÁNGEL MALDONADO MUÑOZ pueda dirigirle el trabajo de tesis denominado, "PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO EN TRACTOCAMIONES", con fundamento en el punto 6 y siguientes, del Reglamento para Exámenes Profesionales en esta Escuela, y toda vez que la documentación presentada por usted reúne los requisitos que establece el precitado Reglamento; me permito comunicarle que ha sido aprobada su solicitud.

Aprovecho la ocasión para reiterarle mi distinguida consideración.

Atentamente  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPÍRITU"  
San Juan de Aragón, México., 6 de abril de 1998  
EL DIRECTOR

Lic. CARLOS EDUARDO LEVY VÁZQUEZ

c c p Jefe de la Unidad Académica.  
c c p Jefatura del Area de Ingeniería Mecánica Eléctrica.  
c c p Asesor de Tesis.

CELV/AIR/Ila.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
CAMPUS ARAGÓN

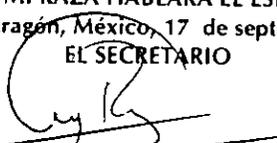
SECRETARÍA ACADÉMICA

Ing. RAÚL BARRON MERA  
Jefe del Área de Ingeniería  
Mecánica Eléctrica,  
Presente.

En atención a la solicitud de fecha 14 de septiembre del año en curso, por la que se comunica que el alumno JOSÉ ARIZMENDI VILLANUEVA, de la carrera de Ingeniero Mecánico Electricista, ha concluido su trabajo de investigación intitulado "PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO EN TRACTOCAMIONES", y como el mismo ha sido revisado y aprobado por usted, se autoriza su impresión; así como la iniciación de los trámites correspondientes para la celebración del Examen Profesional.

Sin otro particular, reitero a usted las seguridades de mi atenta consideración.

Atentamente  
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"  
San Juan de Aragón, México, 17 de septiembre de 1998  
EL SECRETARIO

  
Lic. ALBERTO IBARRA ROSAS

c c p Asesor de Tesis.  
c c p Interesado.

  
AIR'IIa.

**DEDICATORIA:**

**A MI PADRE: POR EL ESFUERZO Y CARIÑO QUE ME HA DEMOSTRADO DESDE MI NACIMIENTO, HASTA LOGRAR MI META CON ESTE TRABAJO.**

**A MI MADRE: EL SER QUE ME DIO VIDA, EN LOS MOMENTOS MAS DIFICILES ESTA DISPUESTA A AYUDAR CON CARIÑO.**

**A MIS HIJOS: SON EL MOTOR QUE ME IMPULSA A CONTINUAR EN ESTA VIDA.**

**A MI ESPOSA: CON GRAN MOTIVACION ME HA AYUDADO EN MOMENTOS DE FLAQUEZA, PARA SEGUIR ADELANTE.**

**A MIS HERMANOS: QUE SON LA BASE DE LA FAMILIA Y QUE ME AYUDAN EN LAS BUENAS Y EN LAS MALAS.**

**A MI SUEGRA: POR SU AYUDA ALENTADORA EN CUALQUIER MOMENTO.**

**A MI COMPADRE: AMIGO Y COMPAÑERO DE MUCHOS AÑOS POR LA AYUDA INCONDICIONAL.**

**AGRADECIMIENTO:**

**A MI SOBRINO: GERARDO POR SU AYUDA A CONCLUIR ESTE TRABAJO.**

**A MI SOBRINA: YEIMI NOHEMI POR LA MECANOGRAFIA Y CAPTURA DE ESTE TRABAJO.**

**AL INGENIERO: MIGUEL ANGEL POR HABERME ASESORADO Y PODER LOGRAR MI OBJETIVO.**

**A LA U.N.A.M.: POR SER UNA INSTITUCION QUE HABRE SUS PUERTAS COMO FUENTES DEL SABER.**

**A LA E.N.E.P. CAMPUS ARAGON: POR LA FORMACION PROFESIONAL QUE ADQUIRI.**

INTRODUCCION .....	3
OBJETIVOS .....	8
CAPITULO I	
ANTECEDENTES DE LA EMPRESA	
1.1 RESEÑA HISTORICA .....	9
1.2 UBICACION DE LA EMPRESA .....	19
1.3 DISTRIBUCION DE LA EMPRESA POR AREAS .....	21
1.4 ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA .....	25
1.5 EVOLUCION DEL MOTOR DIESEL .....	30
1.6 CARACTERISTICAS TECNICAS DE LOS TRACTOCAMIONES.....	36
CAPITULO II	
CARACTERISTICAS DE MANTENIMIENTO	
2.1 DEFINICION DE MANTENIMIENTO .....	62
2.2 MANTENIMIENTO PREVENTIVO ( M.P. ) .....	64
2.3 MANTENIMIENTO CORRECTIVO ( M.C. ) .....	66
2.4 MANTENIMIENTO PREDECTIVO .....	68
2.5 MANTENIMIENTO CONTRATADO .....	70
2.6 IMPORTANCIA DE LA PLANEACION PREVIAMENTE DEL MANTENIMIENTO .....	71
2.7 NECESIDAD DE LA ORGANIZACION DEL MANTENIMIENTO .....	72
CAPITULO III	
SITUACION ACTUAL DE MANTENIMIENTO	
3.1 MANTENIMIENTO ACTUAL .....	73
3.2 REPORTES UTILIZADOS .....	76
3.3 OTRAS ACTIVIDADES .....	80
3.4 FORMATOS DE SOLICITUD DE REFACCIONES .....	81

## CAPITULO IV

### PROPUESTA PARA EL MANTENIMIENTO

4.1 CARACTERISTICAS DEL MANTENIMIENTO PROPUESTO .....	83
4.2 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO .....	88
4.3 DESCRIPCION DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO .....	90
4.4 FORMATOS PARA EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO POR AREAS .....	98
4.5 REPORTE DE OPERADOR .....	101
4.6 AUTORIZACION DE REFACCIONES .....	103
4.7 BITACORAS .....	105
4.8 ALMACEN DE REFACCIONES .....	117

## CAPITULO V

### ANALISIS ECONOMICO

5.1 IMPORTANCIA DE LOS COSTOS .....	122
5.2 COSTOS ACTUALES .....	125
5.3 COSTOS PROPUESTOS .....	128
5.4 POLITICA DE REEMPLAZO .....	132
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	134
BIBLIOGRAFIA .....	137

## INTRODUCCION:

Al no aprovechar toda la energía potencial que suministra al motor el combustible que lo transforma en Trabajo Mecánico, cuando se pierde por la combustión inadecuada , a los rozamientos por desgaste , por los cambio climáticos etc. Su aprovechamiento es aproximadamente del 40 % . Y con el crecimiento acelerado de los medios transporte, es necesario contar con equipos en perfectas condiciones de trabajo, así mismo para obtener menores índices de contaminación en el medio ambiente.

La contaminación es un grave problema cuya solución no es sencilla ni mágica, requiere de grandes esfuerzos, tanto de sector publico como privado, por esto es importante conocer cuales son las principales fuentes de emisión industrias y vehículos de los contaminantes que se emiten, además de los problemas de salud que pueden generar.

México a adoptado los estándares de la EPA ( Enviromental Protection Agency ), para motores diesel de servicio pesado. Desde 1993 se inicio un programa para ofrecer combustible diesel con bajo contenido de azufre el cual es primordial para que los niveles de emisiones establecidos por la EPA , para que en 1994 se logre a la altura de la Ciudad de México.

El cumplir con las normas mejorando paralelamente el comportamiento, la economía de combustible, la durabilidad, la confiabilidad y el costo, son el reto de toda empresa armadoras y de transporte. Las normas de emisiones para fuentes móviles, incluyendo los motores diesel, han estado en vigor por más de 20 años, las fuentes fijas también han sido reguladas siendo estas las empresas establecidas. Una reducción significativa en emisiones han sido logradas en este periodo pero no es lo suficiente, especialmente en las zonas Metropolitanas a pesar de todos los esfuerzos hechos.

Muchas fuentes que anteriormente no se regulaban están comenzando a regularse siendo cada día más estrictas y de aplicación más difundidas .

Las actividades de normalización están divididas como siguen :

**Servicio Automotriz Pesado en carretera.**- Esta categoría ha sido regulada por muchos años incluyendo autobuses y camiones.

**Servicio de Motores Estacionarios.**- Han existido varias regulaciones para este tipo de aplicaciones siendo más estrictas como por ejemplo en planta de luz, bombas.

**Fuentes Móviles fuera de carretera.**- Cubre las aplicaciones para equipos de construcción, agrícola, así como motores marinos y para locomotoras las regulaciones de estos motores entraron en vigor en el año de 1990.

La Norma Oficial Mexicana NOM-CCAT008-ECOL/1993, establece que los niveles máximos permisibles de opacidad de humo provenientes del escape que usan diesel como combustible es el siguiente.

Los contaminantes más importantes que se emiten en los gases de la combustión en los motores de los vehículos son: monóxido de carbono (CO) óxidos de nitrógeno (Nox), los hidrocarburos sin quemar (HC), partículas suspendidas, plomo (Pb) y en el caso de los motores a diesel los óxidos de azufre (SO<sub>2</sub> y SO<sub>3</sub>).

**Monóxido de carbono (CO).** Es un gas incoloro, inodoro insípido y tóxico, que se forma al tener una deficiencia de oxígeno en la combustión, tiene mayor afinidad que el oxígeno para combinarse con la sangre formando la carboxihemoglobina reduciendo la cantidad de oxígeno en la sangre lo cual puede resultar fatal. Las personas con limitación de oxígeno en los tejidos (fumadores, insuficiencia coronaria, enfisema, etc.) son los más susceptibles a sufrir un infarto al miocardio por una exposición prolongada de CO. Puede producir alteraciones en el cuerpo humano como son síntomas de cansancio, dolor de cabeza, alteración en la coordinación de los movimientos, reducción significativa de percepción visual, habilidad manual, capacidad para aprender algunos trabajos intelectuales. Asimismo puede afectar el metabolismo arterial facilitando la acumulación de colesterol sobre las paredes de las arterias.

**Oxidos de nitrógeno (Nox)** Es un gas de color pardo rojizo contribuye a la formación de ozono en la capa terrestre, de olor desagradable, irritante de las membranas mucosas los ojos y las vías respiratorias. Su inhalación puede causar irritación nasal, dolor de cabeza, náuseas, vómito y disnea (dificultad para respirar). La exposición a altas concentraciones puede generar edema pulmonar. Las emisiones de (Nox) son máximas cuando se tienen mezclas pobres de aire y combustible (exceso de aire) por ejemplo con el uso de turbo cargadores. Este compuesto inhibe el crecimiento de las plantas y causa la caída prematura de las hojas.

**Oxidos de azufre (SO<sub>2</sub> y SO<sub>3</sub>)** El dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) es un gas incoloro de olor picante, se disuelve en agua formando ácido sulfuroso que es corrosivo. provoca irritación de las membranas mucosas, los ojos, nariz, garganta y vías respiratorias. Puede provocar bronco-constricción causando un incremento en la resistencia del flujo de aire a los pulmones. Una exposición en un ambiente con alta concentración de SO<sub>2</sub> puede provocar la muerte por asfixia, producir una inflamación de los bronquios que puede ser fatal al cabo de unos días, o causar asma.

**El trióxido de azufre (SO<sub>3</sub>)** Estando seco, es un gas incoloro y tiene un olor más picante que el dióxido de azufre. Si se coloca en el ambiente de alta humedad reacciona con el agua formando ácido sulfúrico que es uno de los ácidos más poderosos y aún diluido en agua es muy corrosivo.

**Ozono (O<sub>3</sub>)** Es un gas que se genera de manera natural durante las tormentas eléctricas, es de color azul poco denso. La quema y el uso de hidrocarburos aumenta la formación de ozono, debido al incremento en la emisión de sus precursores; esto es óxidos de nitrógeno e hidrocarburos no quemados. La respuesta del cuerpo humano al efecto del ozono se manifiesta en la reducción de la función pulmonar y el incremento en síntomas respiratorios, así como en la reactivada permeabilidad e inflamación de las vías respiratorias. Permaneciendo en el interior de las casas o escuelas con las ventanas cerradas se puede abatir la concentración de ozono hasta en un 78%.

**Partículas suspendidas.** Se le dominan a las partículas sólidas o líquidas dispersas en la atmósfera como cenizas, hollín, partículas metálicas, cemento, etc. Estas provienen de la combustión industrial y doméstica cuando se quema carbón, combustóleo o diesel. El problema fundamental en el control de las partículas es la diversidad de su composición química.

Las partículas generadas se dividen en primarias que se producen como resultado del proceso químico y físico, peculiares de la fuente de emisión y las secundarias son producto de reacciones químicas que ocurren en la atmósfera. Una partícula inhalada puede depositarse en los pulmones y de no ser eliminada, provoca enfermedades desde irritación en las vías respiratorias hasta las enfermedades graves como son la silicosis y la asbestosis.

**Plomo (Pb)** Este elemento se utiliza como antidetonante en la gasolina y a su vez como lubricante para algunas piezas en los motores de combustión interna. A partir de estas aplicaciones se emite a la atmósfera, pudiéndose provocar su acumulación en los órganos del cuerpo causando anemia, lecciones neurológicas de los riñones y sistema nervioso central; emncefalopatía, enfermedades renales crónicas, debilidad muscular etc.

**Hidrocarburos (HC)** Se forman al no quemarse completamente el combustible y al tener mezclas ricas o pobres ya que el proceso de combustión no se desarrolla en óptimas condiciones. Los hidrocarburos generalmente se presentan en forma de partículas.

Formados por nitrógenos en reacción con el oxígeno durante la combustión, su formación aumenta con forme aumenta la temperatura en la combustión, además contribuye a la formación del Ozono en la capa terrestre.

Partículas ( PM ) componente del aceite lubricante y combustible parcialmente quemados, comúnmente es visible como humo negro .

Las partículas ( PM ) y el Oxido de Nitrógeno ( Nox ) son los principales contaminantes de los motores diesel y la reducción de uno de ellos tiende a aumentar el otro.

Hidrocarburos ( HC ) y Monóxido de Carbono ( CO ) los motores diesel por su proceso de combustible inherente emiten contaminantes de acuerdo a la tabla No. 1.

año - modelo del motor	niveles máximos permisibles GR/BHP-HR*			
	HC	CO	Nox	PART
1993	1.3	15.5	5.0	0.25
1994 - 1997 AUTOBUSES EXTRA PESADOS	1.3	15.5	5.0	0.07
AUTOBUSES MEDIANO LIGERO	1.3	15.5	5.0	0.10
1998 EN ADEL AUTOBUSES EXTRA PESADOS	1.3	15.5	4.0	0.07
AUTOBUSES MEDIANOS LIGEROS	1.3	15.5	4.0	0.05

\* Gramos de contaminante por caballo de fuerza de potencia al freno por hora

\* Datos obtenidos del Diario Oficial del 22 de Octubre de 1993

El ruido del motor es un contribuyente para el ruido total producido por el equipo. Los niveles establecidos en función del flujo nominal del gas, el cual se calcula con base en el desplazamiento del motor y su velocidad angular (RPM) a potencia máxima, esto lo obtenemos en un dinamometro que simula las cargas y velocidad en carretera.

Una vez determinado el flujo, se obtiene el coeficiente de absorción de luz y se convierte a unidades Hartridge que son las que se pueden medir en los Verificentros.

Además de la competencia que existe entre las diferentes líneas de autotransportes por el movimiento de las mercancías de diferentes tipos como la industria papelera, cementera, de la construcción, minería, el campo, etc. Se tiende a mejorar la imagen de las unidades para aumentar los clientes y obtener mejores resultados económicos en la empresa generando utilidades.

## OBJETIVOS:

La elaboración de ésta propuesta tiene como finalidad la optimización de recursos con que cuenta la empresa denominada JAMERSA, S.A. DE C.V. La reducción de estancia de las unidades dentro del taller de mantenimiento en el patio de maniobra.

Los objetivos para el mantenimiento, preventivo, correctivo, predictivo, estarán diseñados para establecer procedimientos generalizados a modo de detectar fallas en los tractocamiones permitiendo racionalizar las acciones.

a.- Incrementar el número de unidades en servicio aumentando los recorridos con seguridad ,limpieza y eficiencia de las unidades

b.- Reducir al mínimo los costos de mantenimiento.

c.- Establecer actividades para que el personal cumpla con las funciones respecto a su categoría.

d.- Que el almacén cuente con las refacciones para el mejoramiento de mantenimiento preventivo.

e.- Las funciones de mantenimiento sea independientes del departamento de trafico para poder implementar el programa de propuesta.

## CAPITULO I

### 1.1 RESEÑA HISTORICA.

En los albores de la humanidad la vida era mucho más sencilla que en la actualidad; cada familia vivía en su mundo propio y tenía que obtener sus alimentos; hacer su ropa y calzado; elaborar sus instrumentos de trabajo, construir su casa; en una palabra, tenía que ser autosuficiente en la satisfacción de sus necesidades. Para ello tenía que trabajar una larga jornada.

Ante esta difícil situación, cada individuo se fue dedicando a una actividad diferente según sus habilidades, y así había quienes se dedicaban a la cacería, otros a la pesca, algunos a recolectar frutos, o al cultivo de la tierra, fabricación de diversos objetos, etc, ofreciendo así lo que les sobraba para cubrir todas aquellas carencias.

Es aquí donde se inicia la división del trabajo, el comercio, el dinero, y poco después surgen las primeras empresas en su forma más rudimentaria. Cuando surge la Revolución industrial, el mundo cambió por completo, y aparecieron inventos de todos tipos, hasta llegar a la producción y consumo en masa y a las grandes empresas industriales, comerciales y de servicio que caracterizan al mundo moderno. En México desde el período de vida independiente el fenómeno de la industrialización destacó con industrias como la textil, alimentos, muebles de madera, productos químicos, etc.

Antes de 1910 surgieron las fundidoras de fierro y acero de Monterrey, la industria del cemento, la del jabón y otras empresas que en esa época se consideraban como grandes; sin embargo, antes que éstas ya existía la incipiente industrial y la artesanía casera, utilitaria y de ornato.

Después de la Revolución Mexicana, al crecer el mercado interno, aparecieron más industrias grandes, medianas y pequeñas, pero lo básico en esa estructura industrial que crece y se desarrolla permanentemente es la pequeña y mediana industria.

El crecimiento del sector industrial, dentro de la economía, hace que aumente la dimensión de las unidades productivas, por lo cual los niveles de industria se trasladan de los sectores artesanales o de incipientes industrias a los de pequeña industria, éstos al nivel de mediana industria y finalmente a grande industria; lo que en el año de 1930 era industria artesanal o incipiente, dejó de serlo para convertirse después en pequeñas y mediana industria se convirtió en grandes empresas.

Un gran reto para la empresa moderna es el de utilizar los recursos disponibles para conseguir con la máxima efectividad y economía los bienes y servicios que la gente necesita y desea, para hacer frente a las demandas del mercado de consumo se requiere diferentes tipos de actividad empresarial. Se detallarán tres categorías para llevar a cabo estas actividades:

a) Actividades que producen bienes

Esta se clasifica en productores de materias primas y productores de bienes de fabricación

Dentro de los primeros están incluidas las empresas agrícolas, forestales, ganaderas, pesca, minera, etc., fibras naturales, maderas, minerales básicos sin elaborar y que son utilizados para satisfacer la mayor parte de necesidades materiales.

Dentro de los segundos están las empresas que combinan, transforman, refinan o alteran las materias primas y son llamadas empresas manufactureras. Reciben los productos de las industrias básicas y los transforman en bienes terminados por ellos, la manufactura comprende una gran actividad económica desarrollada en la actualidad.

b) Actividad de distribución de bienes

Una vez que los artículos han sido producidos, deben ser puestos a disposición de los consumidores. El combustible deberá ser transportado a las instalaciones industriales donde será utilizado. Los productos alimenticios necesitan ser transportados para ser consumidos por la población urbana. Las empresas que compran y venden mercancías o las transportan desde el productor al consumidor reciben el nombre de "empresas distribuidoras".

c) Actividades que ofrecen servicio.

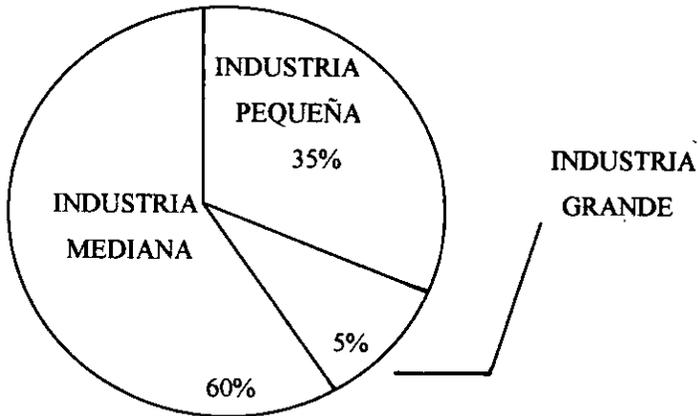
Algunas empresas no producen bienes ni tampoco compran o venden mercancía. En su lugar, se dedican a prestar servicios, con lo cual se realizan una contribución directa al procedimiento de distribución.

Como ejemplo de estas actividades podemos citar las siguientes: el servicios de transporte, los servicios comerciales, los servicios de comunicación, los servicios financieros, los servicios públicos. lo servicios personales profesionales.

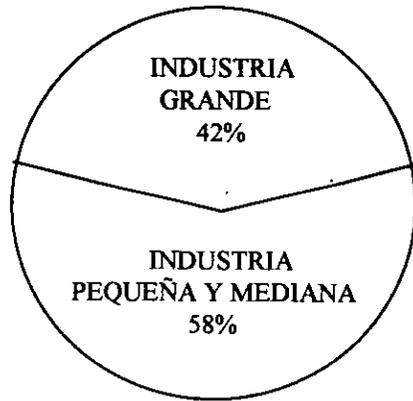
Tendencia Hacia la Fusión.- las empresas se califican como medianas y pequeñas. La mayoría de éstas comienzan a una escala relativamente modesta y experimentan sólo un crecimiento moderada la "fusión". Las fusiones en el sector bancario (grupo Internacional, Somex, etc.) son algunos ejemplos; en la industria también se ha observado esta tendencia.

De manera semejante, una empresa puede depender de otra para procurarse ciertos insumos del producto que fabrica. En la actualidad existen pocas empresas que sean autosuficientes. La importancia que tiene la pequeña , mediana y grande empresa en nuestro país la podemos ver en las gráficas que a continuación se muestran, más del 95% de todas las empresas del país son pequeñas y medianas con relación al ámbito empresarial nacional.

Actualmente el país se encuentra inmerso dentro de un esfuerzo cotidiano por establecer las bases de una estructura económica, cuyo proceso sea dinámico y creciente. No obstante que la pequeña y mediana industria posee una posición importante en la generación de empleos en el país, se enfrentan a una serie de problemas que obstaculizan su desarrollo. Esto determina condiciones de desventaja en su competencia con las grandes empresas y sobre todo con empresas transnacionales.



LA PEQUEÑA , MEDIANA Y GRANDE INDUSTRIA EN MÉXICO



GENERACION DE EMPLEO



ACTIVIDADES COMERCIALES

Entre las principales causas de esta situación se encuentran las siguientes:

a) Falta de estudios de pre-inversión, que comprendan un análisis de las principales variables como: mercado, tecnología, costos, localización, financiamiento

b) Asistencia crediticia no oportuna y poco ágil, ocasionada por desconocimiento, trámites complicados y limitaciones para el acceso en la obtención de créditos suficientes a tasa de interés razonables.

c) Escasez de mano de obra calificada que eleva los costos y retarda parcialmente la productividad; esto, sumado a una deficiente supervisión, repercute en la mala calidad de los productos.

d) Concentración industrial, que limita el aprovechamiento de las ventajas ofrecidas por la zonificación industrial del país, en relación a las exenciones fiscales e incentivos que otorgan los gobiernos de los estados en las zonas económicas conocidas.

e) Escasez de Bienes de Capital, ya que el país no cuenta con recursos ni de tecnología suficiente para generar bienes de capital. Esto obliga a: importaciones, fuga de divisas, dependencia tecnológica, limitación de producción y estructura industrial desequilibrada.

f) Escasez de recursos económicos, que provoca una limitación en la expansión del mercado. Esto es aprovechado por empresas con suficientes recursos que absorben o detienen el desarrollo y la actividad de este importante sector.

g) Factores institucionales, la pequeña y mediana empresa representan una mínima parte dentro de las decisiones, respecto de las políticas y mecanismos de acción que adoptan las asociaciones industriales. Tal situación provoca que sus problemas se planteen y se resuelvan de manera independiente, encontrándose en una posición desventajosa ante la fuerza de las grandes empresas.

h) Dependencia productiva, Es una característica particular de las industrias cercanas a las franjas fronterizas. La localización de empresas denominadas "maquiladoras" se presenta como resultado del dominio económico y comercial de empresas que requieren el uso de mano de obra nacional y que aprovechan las circunstancias de una necesaria generación de empleos. Esto provoca que tales empresas, mediana en su mayoría, prefieran este sistema de trabajar en vez de realizar expansiones y penetración al mercado con productos propios.

i) Inflación, La incidencia del proceso inflacionario en el aumento de los precios y costos de producción, ha provocado que las limitaciones de una pequeña producción dificulten la absorción de los incrementos señalados. Cabe mencionar además que aquellas empresas que presentan un pasivo fijo en moneda extranjera, en el momento de la devaluación se vieron afectadas en su relación respecto de sus proveedores así como en su propio mercado de consumo.

j) Administración, Uno de los problemas de mayor importancia al que debe enfrentarse y resolver la pequeña y mediana empresa es su incapacidad en la administración. En si este tipo de empresas cuenta con un administrador, que no es especialista sino un "generalista". Esta deficiencia no les permite implantar una operación. Sin una capacitación adecuada para administrar las empresas, nada puede garantizar el éxito de las mismas.

## LA EMPRESA Y SU ENTORNO

Las empresas son el principal factor dinámico de la economía de una nación y constituyen a la vez un medio de distribución que influye directamente en la vida privada de sus habitantes. Esta influencia económico-social justifica la transformación actual, el carácter y eficacia de sus organizaciones, fenómenos que no es la primera vez que se repite en la historia.

La empresa, es una entidad económica destinada a producir bienes, venderlos y obtener un beneficio. La ley la reconoce y autoriza para realizar determinada actividad productiva que de algún modo satisface las necesidades del hombre en la sociedad de consumo actual.

En la empresa se materializan: la capacidad intelectual, la responsabilidad y la organización, condiciones o factores indispensables para la producción; además "promueve" el crecimiento y desarrollo; porque la inversión es "oferta" y es "demanda" ésta última es un ejemplo: el constituir en negocio provoca la compra de terreno, muebles, equipos, materias primas etc; pero también es "oferta" porque genera producción y esta a su vez promueve el empleo

Las características básicas de la empresa son :

a) Es una persona jurídica, ya que se trata de una entidad con derecho y obligaciones establecidas por la ley.

b) Es una unidad económica, porque tiene una finalidad lucrativa, es decir, su principal objetivo es económico: protección de los intereses económicos de la empresa, de sus acreedores, su dueño o sus accionistas, logrando la satisfacción de este grupo mediante la obtención de utilidades

Las actividades de una empresa pueden desarrollarse en lugares distintos pero persiguen la obtención de una utilidad única. Del mismo modo, capitales que pertenecen a

diferentes titulares, pero que están destinados a una misma actividad económica, persiguen también una ganancia única en ambos casos se dice que la empresa tiene unidad económica.

c) Ejerce una acción mercantil, ya que compra para producir y produce para vender.

d) Asume la total responsabilidad del riesgo de pérdida, esta es una de las características más sobresalientes, pues a través de su administración es la única responsable de la buena o de la mala marcha de la entidad, puede haber pérdidas o ganancias, éxitos o fracasos, desarrollo o estancamiento; todo ello es a cuenta y riesgo exclusivo de la empresa, la cual debe encarar estas contingencias, incluso hasta el riesgo de pérdida total de sus bienes.

e) Es una entidad social ya que su propósito es servir a la sociedad en la que está inmersa.

Se exponen algunos criterios que determinan la magnitud de la empresa en México, y que son:

a) Por el número de personal:

Pequeña empresa - menos de 25

Mediana empresa - entre 50 y 250

Grande empresa - más de 250

b) Por el capital social:

Pequeña empresa - menos de un millón

Mediana empresa - entre 1 millón y 3 millones

Grande empresa - más de 30 millones

c) Por los activos totales:

Pequeña empresa - menos de 2 millones

Mediana empresa - entre 2 y 40 millones

Grande empresa - más de 40 millones

Como podrá advertirse, todo lo anteriormente citado no resulta suficiente para determinar la magnitud de la empresa; sin embargo, todos estos puntos de vista ayudan a tener una visión un poco más clara de lo que es la pequeña, mediana y grande empresa.

Toda empresa para cumplir sus fines debe organizar, coordinar y orientar tres factores de producción: tierra, capital y trabajo.

a) La tierra.- "Es todo aquello que nos rodea y que no se debe a la acción humana lo forman elementos preexistentes al ser humano." La tierra es a la vez fuente de materiales (el medio geográfico y las materias primas).

- El territorio.- Está constituido por el suelo, subsuelo, mares, ríos, etc., que condicionados por el clima son valiosos factores para la actividad económica.

- Las materias primas.- “ Son los elementos primarios que la naturaleza ofrece al hombre para su transformación en bienes capaces de satisfacer sus necesidades. Los recursos naturales pueden ser de origen vegetal, mineral, etc.” Todas estas materias primas son la base esencial para la elaboración de los bienes económicos mediante la interacción de la actividad creadora del hombre.

- La fuerza motriz.- “ Son todos aquellos tipos de energía de la naturaleza capaces de producir movimiento y que el hombre puede aprovechar para multiplicar su fuerza y realizar con menos esfuerzo un trabajo más productivo”.

b) El capital.- Es la inversión necesaria (dinero) para adquirir el conjunto de medios de producción, materiales y mano de obra para sostener los gastos iniciales de producción. De aquí se deduce el concepto de capital económico, que es precisamente el conjunto de bienes de producción: maquinaria, herramientas, materias primas y bienes en general que se usan según los casos, extracción, manejo, transformación, transporte y distribución de los bienes y/o servicios. En países en vías de desarrollo, las empresas que no tienen capitalización propia o no tienen las reservas adecuadas para su mantenimiento y ampliación son fácil presa del “ capital financiero ”.

c) El trabajo.- “ Es la actividad física o mental que el hombre realiza para la satisfacción de sus necesidades ”. Es el factor dinámico de la empresa sin el cual nada puede transformarse. El trabajo o acción humano que actúa sobre los bienes de una empresa, lo hace proporcionando su habilidad para ejecutar trabajos manuales con máquinas y herramientas; también con su inteligencia y conocimiento técnico para planificar y construir.

En la mediana y grande empresa, a medida que aumenta la utilización del instrumental moderno, el elemento humano se divide en dos categorías: el obrero o trabajador y elemento técnico.

## **CLASIFICACION DE LAS EMPRESAS**

Para poder determinar los hechos y operaciones de empresa, en materias de registro metódico, necesitamos clasificarlas dentro del grupo genérico, con la finalidad de precisar en qué estriban sus semejanzas y en qué sus diferencias (y sobre todo, de acuerdo con su complejidad contable que es un aspecto muy importante de planeación).

Las empresas se clasifican tradicionalmente en tres grandes ramas: de servicio, comerciales e industriales.

## DE SERVICIO

“Son aquéllas que, con el esfuerzo del hombre, producen un servicio para la mayor parte de una colectividad de una región sin que el producto objeto del servicio tenga naturaleza corpórea.”

Dentro de este tipo de empresas se encuentra principalmente:

- 1.- Sin concesión. Son aquéllas que no requieren, más que en algunos casos, licencia de funcionamiento por parte de las autoridades para operar, por ejemplo: escuelas e institutos, empresas de espectáculos, centros deportivos, hoteles, restaurantes, etcétera.
- 2.- Consecionadas por el estado. Son aquéllas cuya índole es de carácter financiero por ejemplo: las instituciones bancarias de todo tipo, compañías de seguros, compañías afinadoras, compañías fiduciarias, bolsa de valores, etcétera.
- 3.- Consecionadas no financieras. Son aquéllas autorizadas por el Estado, pero sus servicios no son de carácter financiero por ejemplo: empresas de transporte terrestre y aéreo, empresas para suministro de gas y gasolina, empresa para suministro de agua, etcétera.

## COMERCIALES

Son las empresas que se dedican a adquirir cierta clase de bienes o productos, con el objeto de venderlos posteriormente en el mismo estado físico en que fueron adquiridos, aumentado al precio de costo o adquisición, un porcentaje denominado “ margen de utilidad ”

Este tipo de empresas son intermediarias entre el productor y el consumidor, por ejemplo: mayoristas, cadena de tiendas, concesionarios, distribuidores, detallistas, etcétera.

## INDUSTRIALES

Industrias extractivas son aquéllas que se dedican a la extracción y explotación de las riquezas naturales, sin modificar su estado original. Este tipo de industrias se subdividen en:

a) De recursos renovables.- Son aquéllas cuyas actividades se encaminan a hacer producir a la naturaleza, es decir, el hombre aprovecha las transformaciones biológicas de la vida animal y vegetal, así como la actuación de elementos naturales; dentro de este tipo de industrias encontramos las siguientes: de explotación agrícola, de explotación ganadera, de explotación pesquera, etcétera.

b) De recursos no renovables.- Son aquéllas cuya actividad fundamental trae consigo la extinción de recursos naturales, sin que sea posible renovarlas o reintegrarlas, pues su agotamiento es incontenible. Dentro de este tipo de industrias se encuentra: la minería, fondos petroleros (que también exploran refinería , etcétera).

Industria de transformación las que se dedican a adquirir materias primas para someterlas un proceso de transformación o manufactura que al final obtendrá un producto con características y naturaleza diferentes a los adquiridos finalmente.

En este tipo de empresa, interviene el trabajo humano con empleo de maquinaria, que transforma la materia prima en cuanto a dimensiones, forma o sustancia, para que se convierta en un satisfactor de necesidades sociales; por ejemplo: empresas textiles, químicas farmacéuticas, etcétera.

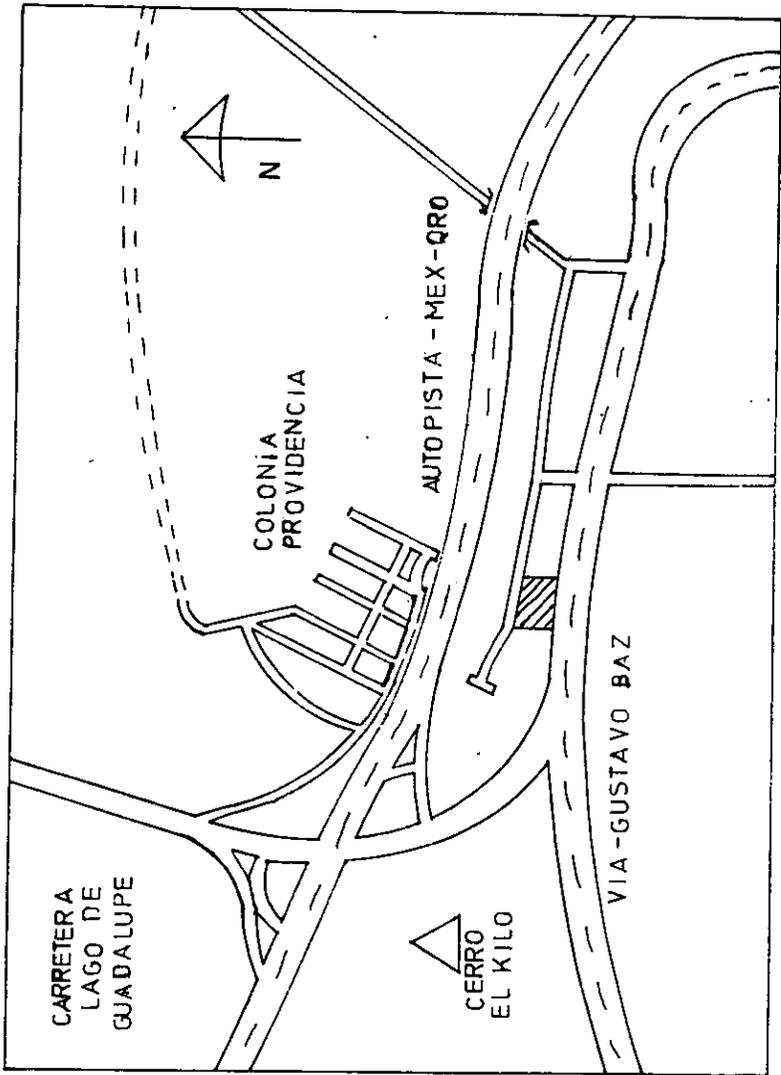
## 1.2 UBICACION DE LA EMPRESA

Se encuentra ubicada en el Estado de México municipio de Tlalnepantla conurbado con el Distrito Federal. Este municipio es conocido como un corredor de desarrollo industrial junto con el municipio de Cuautitlán y Ecatepec, para poder ubicar las industrias que se encuentran en el Distrito Federal.

Las vías de acceso es por la vía Gustavo Baz en el número 4871 y así mismo la autopista México-Querétaro en la desviación de la salida al Lago de Guadalupe y Atizapan de Zaragoza.

Esta rodeada por empresas como Cementos Anahuac, IÉM de México entre otras.

*Plano de ubicación:*



DIBUJO J.A.V.	TITULO	ACOT. mts.
REVISO J.A.V.	UEICACION DE	ESCALA: 1:7500
FECHA - OCT-98	L'A EMPRESA.	DIBUJO N.º J

### 1.3 DISTRIBUCION DE LAS INSTALACIONES

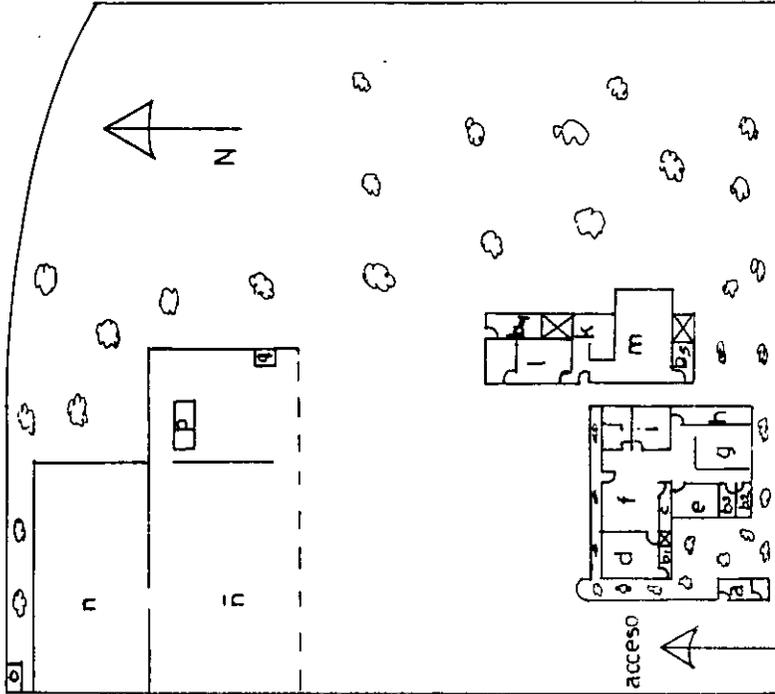
El objetivo básico de la distribución es el desarrollo de un sistema que satisfaga los requerimientos de capacidad y calidad en las formas más económicas.

El diseño de éstas instalaciones están de acuerdo al volumen de unidades con que posee la empresa, cuenta con un terreno extra para modificar éstas instalaciones y a la vez modernizarlas.

Las limitancias son por el costo de la construcción y de viajes que están de acuerdo al mercado por la competencia existente, por consiguiente se tiende abaratar el servicio.

*Plano de Distribución:*

letra	DESCRIPCION	mts <sup>2</sup>
a	CASETA DE VIGILANCIA	9.0
b1	BAÑO GERENCIA	6.0
c	ARCHIVO	6.0
d	GERENCIA GENERAL	20.0
e	SALA DE JUNTAS	15.0
b2	BAÑO OFC. MUJERES	4.5
b3	BAÑO OFC. HOMBRES	4.5
f	SALA DE ESPERA	40.0
g	GERENCIA CONTABIL	20.0
h	SALA COMPUTACION	10.0
i	GERENCIA TRAFICO	14.0
j	AUXILIAR TRAFICO	10.0
k	SALA DESCANSO OPR	20.0
l	COCINA - COMEDOR	30.0
m	DORMITORIO OPRS.	32.0
b4	BAÑO MECANICOS	12.0
b5	BAÑO OPERADORES	12.0
n	ALMACEN	200.0
ñ	PATIO TECHADO	400.0
o	CISTERNA AGUA POTB	—
p	CISTERNA AGUA TRAT	—
q	CISTERNA ACEITE	—



DIBUJO J.A.V	TITULO	ACOT:mts
REVISO J.A.V	DISTRIBUCION DE	ESCALA:1:500
FECHA: OCT98	INSTALACIONES	DIBUJO No.2

La distribución interna del cuadro presenta las siguientes características, construcción de un solo nivel.

a.- **Caseta de Vigilancia**, ocupa una área de 9 mts<sup>2</sup>., cuenta con medio baño de construcción, con concreto y techo de loza.

b.1.-**Baño de Gerencia** con una superficie de 6 mts<sup>2</sup>., con revestimiento de azulejo.

c.- **Archivo de Gerencia** con una superficie de 6 mts<sup>2</sup>., piso y techo de concreto.

d.- **Gerencia** ocupa una superficie de 20 mts<sup>2</sup>., con pisos y techo de concreto y lozeta asfáltica.

e.- **Sala de Juntas** con una superficie de 15 mts<sup>2</sup>., construcción de piso y techo de concreto, con lozeta asfáltica.

b.2.-**Baño para mujeres de Oficina** con una área de 4.5 mts<sup>2</sup>., de concreto y loza, con revestimiento a la mitad de azulejo.

b.3.-**Baño para hombres de Oficina** con una área de 4.5 mts<sup>2</sup>., de concreto y loza, con revestimiento a la mitad de azulejo.

f.- **Sala de espera y secretaria de gerencia** ocupa una superficie de 40 mts<sup>2</sup>., paredes de concreto y techo de loza.

g.- **Gerencia de Contabilidad** ocupa una superficie de 20 mts<sup>2</sup>., con techo y pisos de concreto.

h.- **Sala de Computación** ocupa 10 mts<sup>2</sup>., con piso y techo de concreto y lozeta asfáltica.

i.- **Gerencia de tráfico** ocupa una superficie de 14 mts<sup>2</sup>., con división en tabla roca y techo de loza.

j.- **Auxiliar de tráfico** de 10 mts<sup>2</sup>. de superficie con división de tabla roca y techo de loza.

k.- **Sala de descanso** de operadores tiene una superficie de 20 mts<sup>2</sup>., con piso y techo de concreto terminaciones en aplanados.

l.- **Cocina comedor** tiene una superficie de 30 mts<sup>2</sup>., con una división de tabique terminación en aplanado y loza de concreto.

m.- **Dormitorio de operadores** con una superficie de 32 mts<sup>2</sup>., pisos y paredes de concreto techo de loza.

b.4.- **Baño de mecánicos** con una superficie de 12 mts<sup>2</sup>., un migitorio, una taza, dos regaderas y lockers, paredes y pisos de concreto, revestidos a la mitad con azulejo.

b.5.- **Baño de operadores** con una superficie de 12 mts<sup>2</sup>., con una taza y migitorio, dos regaderas paredes y pisos de concreto, techo de loza. revestida la mitad de azulejo.

n.- **Almacén** de 200 mts<sup>2</sup>., piso de concreto, paredes de block, techo con estructura y lámina de fierro.

ñ.- **Patio techado** de 400 mts<sup>2</sup>. de superficie, piso de concreto de alta resistencia, columnas de acero, armado, techado de lámina.

o.- **Cisterna de agua potable** armada de concreto con entrada hombre de capacidad de 3 mts<sup>3</sup>. para el abasto de la planta.

p.- **Cisterna de agua tratada** armada de concreto con una capacidad de 4.5 mts<sup>3</sup>.

q.- **Cisterna de aceite quemado** de concreto armado y una capacidad de 1.5 mts<sup>3</sup>.

## 1.4 ORGANIZACION DE LA EMPRESA

En toda empresa existen una serie de componentes indispensables que atienden a sus objetivos generales. Es obvio, que a fin de hacer el mejor trabajo posible, en el mejor tiempo, con un mínimo de esfuerzo, al más bajo costo posible, cada componente debe de ser utilizado con máxima eficiencia.

Es esencial que se hagan estudios o revisiones periódicas para determinar si la actividad está funcionando de la manera que fue aprobada y si se pueden hacer mejoras que afecten los requeridos para llevar a cabo su objetivo.

Los componentes básicos de una empresa que atienden a su objetivo son: personal, materiales, sistemas y equipo. Se hará una breve descripción de cada uno de los componentes para aclarar los conceptos relativos a estos factores indispensables.

### PERSONAL

Se refiere a todos los grupos humanos de los demás componentes. Es el más importante porque es el que utiliza los materiales y sigue paso a paso los procedimientos y también opera el equipo. Al personal lo podemos clasificar de la siguiente manera:

a) Los obreros.- Estos pueden ser clasificados y no clasificados, según requieran tener conocimiento o pericias especiales antes de ingresar a su puesto.

b) Los empleados.- Su trabajo requiere de mayor esfuerzo intelectual y de servicio; éstos pueden dividirse en calificados y no calificados.

c) Los supervisores.- Su función es la de vigilar el cumplimiento exacto de los planes, órdenes, instrucciones señaladas. Su característica es el predominio e igualdad de funciones técnicas sobre las administrativas.

d) Los técnicos.- Son aquellas personas que con base en un conjunto de reglas o principio científicos aplican la creatividad, por ejemplo: nuevos diseños de productos, sistemas administrativos, nuevos métodos, controles, etcétera.

e) Altos ejecutivos.- Es todo aquel personal en que predomina la función administrativa sobre la técnica.

f) Directores o administradores.- Son aquellas personas cuyas funciones principales son las de fijar objetivos, políticas, planes generales y revisar los resultados finales, podría decirse que son los "orquestadores" de cualquier organismo socioeconómico.

### MATERIALES

Se refiere a las cosas que se procesan y combinan para producir, el servicio, la información o el producto final, pueden clasificarse en:

a) Bienes materiales.- Aquellos bienes muebles que integran la empresa: sus edificios, instalaciones, terrenos, etc., que tienen por objeto la capacidad productiva en el trabajo.

b) Las materias primas.- Los elementos corpóreos que han de salir transformados en productos, por ejemplo: madera, hierro, arena, etc. Existen también materias auxiliares, es decir, aquellas que no forman parte del producto, son necesarias para producir, por ejemplo: combustibles, lubricantes, abrasivos, etc. Los productos terminados normalmente se tratan de vender cuanto antes; es indiscutible que casi siempre hay imposibilidad y aun inconveniencia de no hacerlo, ya sea para tener un inventario (stock) a fin de satisfacer pedidos o para mantenerse siempre en el mercado, puesto que forman parte del capital deben considerarse parte de la empresa.

c) Dinero.- La empresa necesita y cuenta con efectivo, es decir, lo que se tiene como disponible para pagos diarios y/o urgentes; y además posee como representación del valor de todos los bienes mencionados, un capital constituido por valores, acciones, obligaciones, etcétera.

## SISTEMAS

Comprende todo el cuerpo de procedimientos, métodos, etc. por medio de los cuales se logran los objetivos de la empresa. Esto debe de estar coordinado con el elemento personal y este con aquellos por ejemplo:

a) Sistema de planificación.- se enfocan a las actividades de proyectar la vida de la empresa a lo largo del tiempo, no sólo en una dirección la actual, sino buscando nuevos caminos y adaptando su existencia a la de los cuales vive, por ejemplo: planificación de recursos humanos, financieros, materiales, tecnológicos, etcétera.

b) Sistema organizativo.- Consiste en la forma como debe de estar estructurada la empresa; es decir, su separación de funciones, número de niveles jerárquicos, grados de delegación, descentralización.

c) Sistema de información.- Es aquel en que a través de sus componentes, toma los datos desde la actividad para conducirlos en sucesivas fases y grados de elaboración al proceso de la decisión. Sus componentes son: información normativa, información de planeación, de relación, operación, de control y gestión, de investigación, etcétera.

d) Sistema de control.- El control de la esencia del funcionamiento de la empresa como un sistema. Lo más significativo de las decisiones adoptadas y de las modificadas consisten en actuar sobre comportamientos determinados, a fin de reducir alguna desviación percibida.

e) Los sistemas operativos.- Son el conjunto de hombres y medios de todo tipo, cuyas actividades se encargan entre sí, de modo que persiguen la consecución de un objetivo

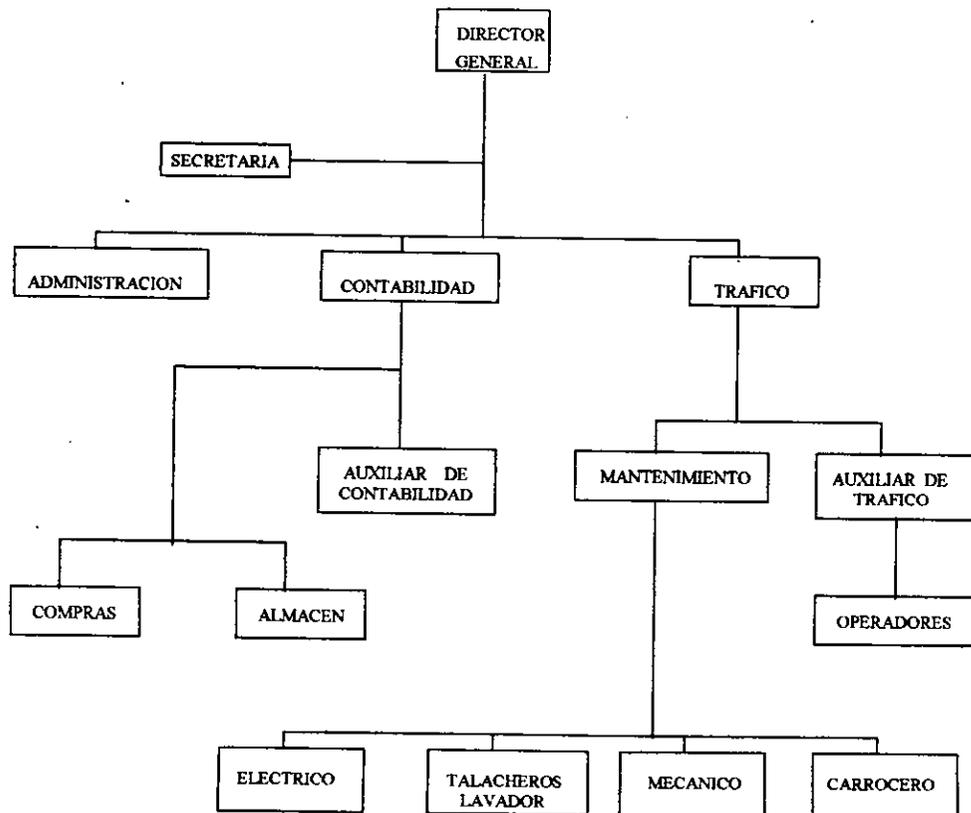
común, y entre los que se producen transferencias de información, bienes y servicios con arreglo a procedimiento definido. Como ejemplo de estos podemos citar el de producción, compras, comercialización, administración de personal, contabilidad y otras más.

## EQUIPO

Es el termino común utilizado para identificar a los instrumentos o herramientas que completan y aplican más al detalle la acción de la maquinaria. Por ejemplo: maquinas, muebles, aparatos o dispositivos de cualquier indole utilizados por el personal en los procedimientos que utiliza la unidad administrativa en sus actividades.

La organización es el proceso de combinar el trabajo que los individuos o grupos tienen que realizar con las facultades necesarias para su ejecución, de manera que los deberes así creados proporcionen los mejores conductos para la aplicación eficiente, sistemática, positiva y coordinada del esfuerzo disponible, según el siguiente organigrama:

## ORGANIGRAMA



## **FUNCIONES BASICAS DEL ORGANIGRAMA:**

**Director General** se ocupa en fijar el plan de acción de la empresa, de coordinar las finanzas y la distribución, de establecer los límites de la actuación y marcha de la organización.

**Administración** su función básica es del cumplimiento de los planes de acción dentro de los límites fijados por el Director General, crea y analiza los presupuestos y tareas de la empresa.

**Contabilidad** tiene la función de llevar los libros de contabilidad, caja, auditoría, seguros, informes gráficos y financieros.

**Auxiliar de Contabilidad** se ocupa de la elaboración de nóminas, facturación, cobros, archivos y costos mensuales.

**Compras** se encarga del suministro de refacciones, papelería y de las ordenes de compra en general, precios.

**Almacén** recepción de los materiales, entrega y conservación de las herramientas, almacenamiento de las piezas, registros de existencias en almacén solicitudes al Departamento de Compras.

**Tráfico** la función básica del control de operadores, coordinación de actividades con mantenimiento, seguimiento de las unidades en las rutas asignadas hasta su destino final, gestoría ante las autoridades de autotransporte, análisis de los costos de los viajes a realizar.

**Auxiliar de Tráfico** tiene a su cargo la elaboración de liquidaciones al termino del viaje y cheques para los gastos del viaje, recepción de problemas en la ruta con los operadores para la canalización al departamento de mantenimiento, contabilidad o tráfico.

**Mantenimiento** se encarga de la recepción de los reportes para reparación de las unidades en taller y a la vez la distribución de tareas para los mecánicos, elaboración de estadísticas y control de reparaciones.

**Operadores** es el personal que tiene una función primordial en la organización para la generación de ingresos, distribución de las mercancías solicitadas previamente por los clientes.

**Eléctrico** su tarea consiste básicamente en la reparación de los sistemas eléctricos, en los tractocamiones y plataformas.

**Mecánicos** se cuenta con dos tipos los que elaboran internamente para reparar los sistemas mecánicos, y los que se solicitan externamente los servicios de reparación previa autorización del Director y del Departamento de Mantenimiento.

**Carrocero** tiene como finalidad la reparación de las plataformas como son el piso, redilas, muelles y soldadura en general, golpes de carrocería de los tractocamiones.

**Talachero** su asignación básica es el cuidado de las llantas y rines en general de los tractocamiones y plataformas.

**Lavador** se encarga de la presentación, limpieza, engrasado de las unidades en el inicio de un nuevo viaje.

## 1.5 EVOLUCION DEL MOTOR "DIESEL"

El motor de combustión interna ( M.C.I. ) es relativamente nuevo como se sabe la energía es suministrada al motor de combustión interna por la combustión de una mezcla aire-combustible dentro de un cilindro. Debido a esto el uso de los motores de combustión interna es muy amplio como por ejemplo en automóviles, tractocamiones, autobuses, en granjas, fábricas, barcos y en centrales eléctricas.

Los primeros intentos para construirlo se basó en el uso de pólvora por los señores Barsatin y Matteneli, construyeron un motor de embolo libre en 1857 que funcionaba como sigue:

Una explosión impulsaba al embolo verticalmente hacia arriba. Cuando empezaba a descender por la acción de la gravedad esto accionaba un trinquete que estaba conectado de tal manera que hacia girar un eje, dicho motor tan difícil de manejar estaba condenado al fracaso.

En el año de 1860 Lenoir propuso y construyo un motor sin compresión, el cuál aspiraba una carga de gas y aire a la presión atmosférica durante aproximadamente media carrera, en cuyo momento se quemaba la mezcla la elevación de presión resultante proporcionaba la fuerza motriz para terminar la carrera retorna el pistón hasta el extremo de la siguiente carrera para expulsar los gases quemados y llevarlo nuevamente hasta el punto de la combustión de la nueva carga.

Aunque el motor se utilizó durante cierto tiempo, su rendimiento era demasiado bajo para que fuera una fuente de energía económica.

A pesar de que Beau de Rochas francés que estableció la teoría y estipulo las condiciones para conseguir un alto rendimiento en el año de 1862 y no fue hasta el año de 1872 que Nicholas Otto ( 1832-1891 ), construyo un motor que tuvo éxito y se le llamo motor Otto que es el que conocemos actualmente como "el ciclo de cuatro tiempos o carreras".

Sir Dugald invento el motor del ciclo de dos tiempos o carreras, que se exhibió por primera vez en el año de 1881. En estos primeros pasos, del motor de combustión interna, fueron típicas las velocidades de rotación del orden de 200 r.p.m.

En 1893 Rudolf Diesel patentó el motor de explosión que lleva su nombre. En todos estos motores se produce la explosión de la mezcla aire-combustible dentro de un cilindro

que a la vez mueve el pistón que hay en el exterior y este hace girar al cigüeñal por medio de una biela.

La diferencia entre el motor Otto y Diesel, es que Otto utiliza un carburador y una chispa para encender la mezcla, mientras que Diesel utiliza un inyector que pulveriza el combustible y el aire que hay dentro del cilindro es muy comprimido y caliente suficiente para encender la mezcla.

## **EL CICLO DE CUATRO TIEMPOS O CARRERAS**

Es aquel en que se requieren cuatro carreras del embolo o pistón, dos revoluciones para completar un ciclo. La secuencia de sucesos mostrada en la figura son los mismos para cualquier motor de combustión interna es decir, que tendremos una carrera de admisión o aspiración, una carrera de compresión, una carrera de explosión o fuerza y una carrera de escape.

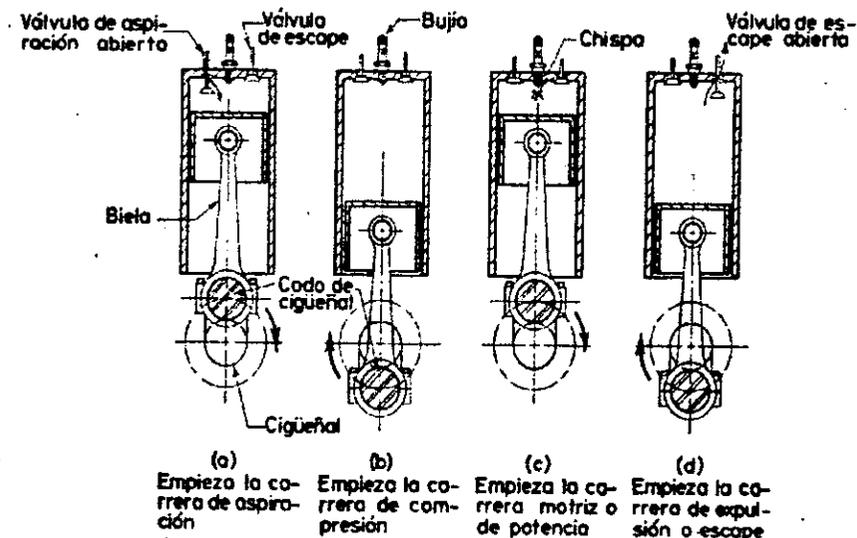
1.- Carrera de admisión o aspiración es donde se introduce el combustible y aire en un motor Otto o solamente aire en un motor Diesel.

2.- Carrera de compresión es donde las válvulas de admisión y escape permanecen cerradas para permitir que la mezcla aire-combustible ocupe menos espacio por medio del pistón.

3.- Carrera de explosión o fuerza encendiendo el combustible que esta dentro del cilindro por una bujía ( Otto ) o bien por la autoignición del combustible, el cual idealmente se inyecta dentro del cilindro al final de la carrera de compresión ( su combustión desprende la energía que consume y utiliza el sistema ). En ésta carrera de fuerza es durante el cual se efectúa un trabajo positivo haciendo girar el cigüeñal.

4.- Una carrera de escape o expulsión es durante el cual la mayor parte de los productos de la combustión quemada salen del cilindro.

El ciclo se repite para cada uno de los cilindros o pistones que tenga el motor ( Otto y/o Diesel ).



Ciclo de cuatro tiempos. Esta representación esquemática muestra una bujía que enciende el combustible después de la compresión. La misma secuencia de sucesos tiene lugar en el motor Diesel del ciclo de cuatro tiempos, aparte de que el aire se comprime a una temperatura lo suficientemente alta como para que el combustible se inflame sin que se necesite su encendido por chispa.

## MOTOR DIESEL

Motor de encendido por compresión y número de cetános. Para el encendido por compresión, la relación de compresión debe de ser cuando menos de 12, pero el más común es el que ésta entre 15 y 17 y a menudo es aún mayor.

Uno de los componentes básicos de un motor de encendido por compresión es el inyector de combustible, como la cantidad de aceite pesado inyectado por el ciclo, es relativamente pequeño y tiene que medirse con precisión para que el funcionamiento sea satisfactorio el inyector es un dispositivo de precisión.

El sistema del combustible debe filtrarse, medirlo y separar la cantidad apropiada para la inyección siguiente, inyectar el combustible en el momento preciso, venciendo una presión en el cilindro del orden de 35 kg/cm<sup>2</sup>, o bien una presión de 500 lb/pulg<sup>2</sup>. y cerrar la

admisión completa. En los motores de baja velocidad, la inyección puede tener lugar muy cerca a la posición punto muerto superior ( P.M.S. ), del embolo por ejemplo de 7 a 10 grados, antes del P.M.S.

Antes que el aceite pesado ( diesel ), empiece a quemarse, parte del mismo liquido debe calentarse hasta su temperatura de combustión. Por lo tanto en motores de altas velocidades, es necesario inyectar el combustible mucho antes de la posición del P.M.S., si ha de empezar a quemarse en el instante adecuado por ejemplo de 35 a 45 grados antes del P.M.S.

La potencia producida por los motores diesel se controla o regula variando la cantidad de combustible inyectado. La cantidad de aire por ciclo permanece virtualmente constante y a cargas normales, hay generalmente un gran exceso de aire para la cantidad de combustible inyectada, por ejemplo de 20 a 25 kg. de aire/kg. de combustible, (o bien de lb de aire/lb de combustible), siendo 15 kg. de aire la condición ideal.

La velocidad del embolo de los motores diesel son generalmente menores de 600 mts/min. o bien de 200 ft/min. Los motores diesel están sujetos a un golpeteo del combustible, pero por un motivo diferente del motor Otto. Un retraso de encendido puede dar tiempo a que el frente de la llama recorra completamente toda la cámara de combustión, antes de que pueda producirse la detonación.

Por el contrario si el retraso del encendido de un motor diesel es demasiado largo, una cantidad relativamente grande de combustibles se acumula en el cilindro antes de que principie la combustión y luego se inicia y se propaga con gran rapidez a lo que acompaña una rápida elevación de la presión y un golpeteo audible en casos extremos.

Si la inflamación o encendido se inicia pronto no hay tanto combustible en el cilindro, al principio de la combustión y por ello el combustible se quema gradualmente, más o menos a medida que entra al cilindro.

Por lo tanto par evitar el golpeteo en los motores diesel la idea es reducir el atrasó del encendido o inflamación por cualquier medio que sea eficaz. El medio principal par eliminar un golpeteo de combustible consiste en un retraso de encendido menor (mayor inflamabilidad).

La inflamabilidad de un aceite combustible se designa por el número de cetános. El cetáno ( C16 H32 ), tiene una alta inflamabilidad y un número de cetáno de 100; el ( C11 H10 ) tiene una baja inflamabilidad, y un número de cetáno de 0.

Si un combustible real tiene el mismo retraso de encendido o inflamación determinado por una prueba estándar que una mezcla 60% de cetáno y un 40% de ( C11 H10 ) en volumen. El combustible real se dice que tiene un número de cetáno de 60, en general los motores de alta velocidad requieren un número de cetáno de 50 mayor, que el de un motor de baja velocidad en los cuáles un cetáno de 30 puede ser satisfactorio.

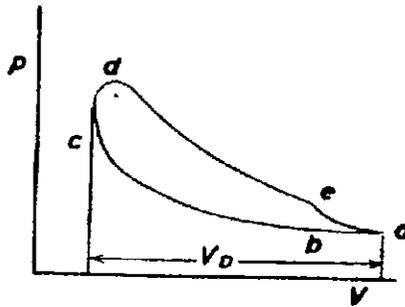
## CICLO DE DOS TIEMPOS O CARRERAS

Muchos motores de gasolina y diesel trabajan con un ciclo de dos tiempos o carreras.

La carrera de expulsión en el motor real tiene por fin purgar o barrer los gases del cilindro ( limpiando el cilindro de productos de la combustión ), solo es necesario proporcionar otros medios de barrido para que se pueda completar el ciclo en sólo dos carreras ( una revolución ). En la figura se muestra un diagrama de indicador.

La compresión se completa en el punto *c*; la combustión tiene lugar en el punto *cd*, en seguida de una expansión en el ciclo de dos tiempos la expulsión principia antes del ordinario en avance en un punto *e*, y el barrido se realiza soplando ( aire y combustible ) dentro del cilindro.

Para dar tiempo al barrido o a la introducción de aire y combustible las válvulas generalmente permanecen abiertas hasta que el émbolo se háya movido hasta la posición correspondiente *a*, *b*, donde principia la compresión.



Ciclo Otto de dos tiempos.

Sin embargo el motor de dos tiempos en lugar de desarrollar una potencia del 100 %, sólo desarrolla 70 % a 90 % que el motor de cuatro tiempos de la misma cilindrada o desplazamiento debido a:

- 1.- Un barrido más pobre o incompleto.
- 2.- Una menor masa de aire/combustible para un desplazamiento dado en el émbolo .
- 3.- Una mayor pérdida de combustible no quemado.
- 4.- Un pequeño consumo de energía para comprimir el aire que barre el cilindro.
- 5.- La pérdida de presión debida al escape prematuro.

## 1.6 CARACTERISTICAS TECNICAS DE LOS TRACTOCAMIONES

CAMIONES	TIPO	PVB (kg)	DISTANCIA ENTRE EJES (pulg)	APLICACIONES	MOTOR
DINA	CH. CABINA C5a. RUEDA	54,432	193/212	TRACTOCAMION	CUMMIN S
KENWORT	CH. CABINA C5a. RUEDA	54,432	202	TRACTOCAMION	CUMMIN S
FAMSA	CH. CABINA C5a. RUEDA	54,432	200	TRACTOCAMION	CUMMIN S

- \* PVB - Peso Vehicular bruto
- \* CH.CABINA - Chasis Cabina
- \* C5a.RUEDA - Con quinta rueda

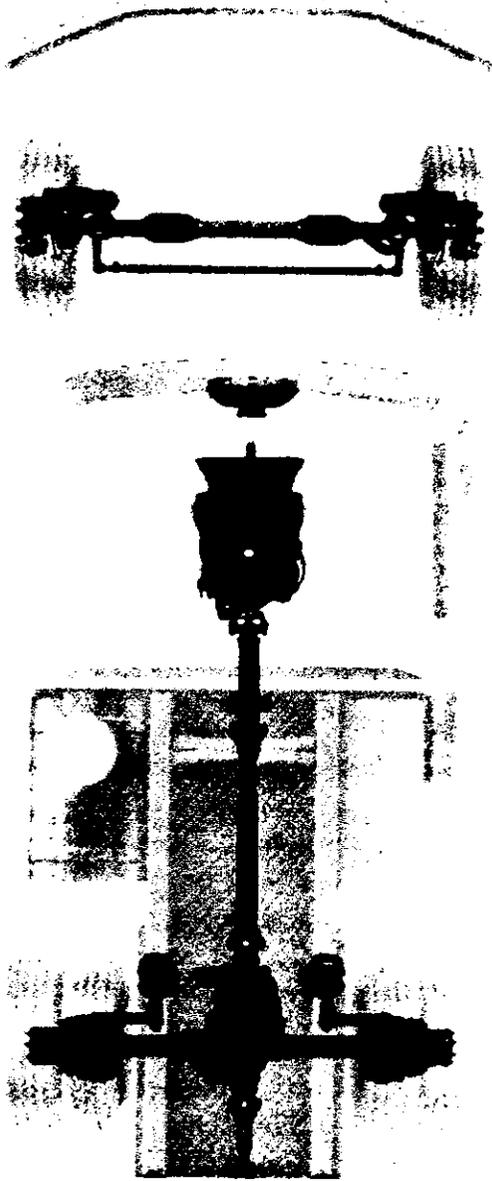
### TRACTOCAMION

El tractocamión es un conjunto de máquina y elementos mecánicos que permiten moverse por si solos y/o gozar de autonomía ,del mismo modo en el remolque o plataforma que formara parte integral de la unidad .

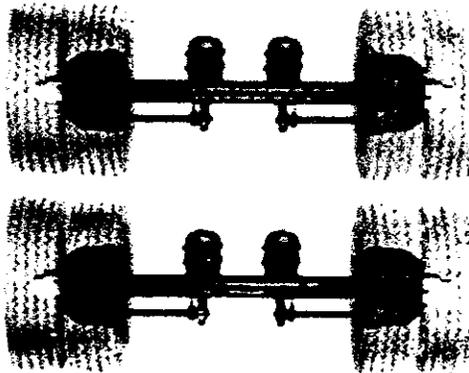
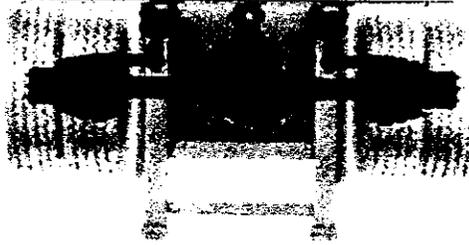
Los componentes que forman el tractocamión y remolque son :

- Motor
- Embrague
- Transmisión
- Flecha Cardan
- Eje Motriz
- Eje Libre
- Eje Delantero - Dirección Hidráulica
- Ruedas
- Componentes Eléctricos
- Sistemas de Frenos
- Muelles y Amortiguadores
- Quinta Rueda
- Plataforma o Remolque
- Plancha y Perno rey
- Patines
- Concha

TRACTOCAMION.

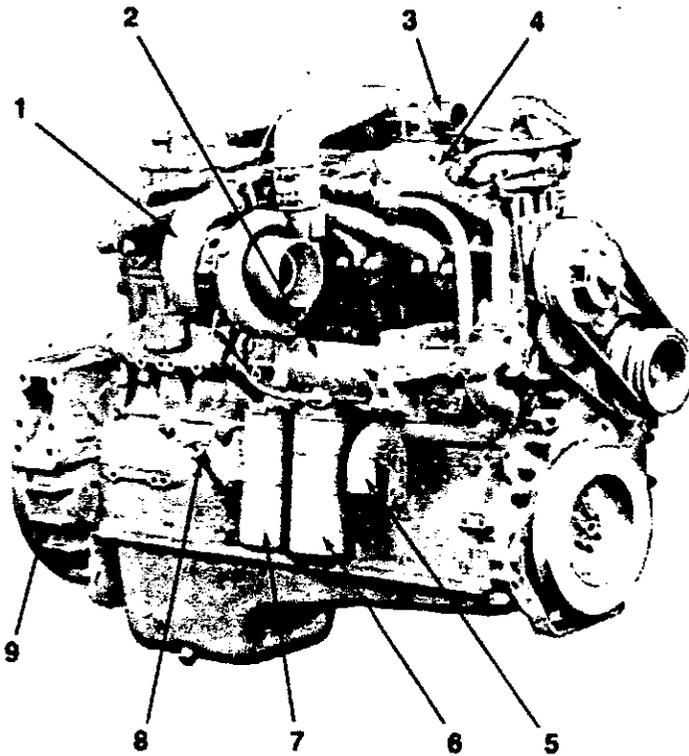


PLATAFORMA O REMOLQUE



Motor.- Máquina que transforma la energía mecánica en otras clases de energía, un motor de combustión interna transforma la química de un combustible en energía mecánica.

- 1.-Turbocargador
- 2.-Enfriador de aceite
- 3.-Salida refrigerante
- 4.-Termostato
- 5.-Entrada refrigerante
- 6.-Filtro de aceite
- 7.-Filtro de aceite
- 8.-Balloneta
- 9.-Concha



	NTC- 350 Big Cam III	NTC- 400 Big Cam III
Rango de potencia.....	350 H.P	400 H.P
Rango de velocidad.....	2100 RPM	2100 RPM
Par torcional máximo a 1300 RPM.....	1175 lb/pie	1250 lb/pie
Aumento nominal de par torcional.....	34%	25%
Par torcional al embrage 800 RPM.....	625 lb/pie	600 lb/pie
Numero de cilindros .....	6	6
Diametro de piston y carrera.....	5 x 6 pulg	5.5 x 6 pulg
Desplazamiento del piston.....	855 pulg	855 pulg
Relación de compresión.....	14.5:1	14.0 : 1
Ciclos de operación.....	4	4

El sistema de combustible es el que se encarga de llevar hasta las cámaras de combustión del motor donde se enciende la mezcla aire-combustible. Cuando se comprime cualquier gas, este aumenta la temperatura del cilindro y se logra la vaporización total del diesel. El sistema de inyección de combustible permite:

- Proporcionar la cantidad exacta de combustible para las diferentes condiciones de trabajo del motor.

- Inyectar el combustible en el momento preciso y que penetre a través de toda la masa de aire en el motor Cummins se utilizan el sistema Cummins PT.

Turbocargador es un sobrealimentador de tipo centrífugo que se usan en motores de cuatro tiempos, aprovecha la energía de los gases de escape del motor para introducir aire a alta presión al múltiple de admisión. Con este dispositivo se logra aumentar la potencia del motor.

El turbo cargador consta de una turbina y un compresor acoplados a una flecha única. A pesar de no existir una acoplamiento mecánico entre el motor y el turbocargador, la velocidad de éste se acopla automáticamente a los requerimientos del motor. El turbocargador tiene las siguiente ventajas:

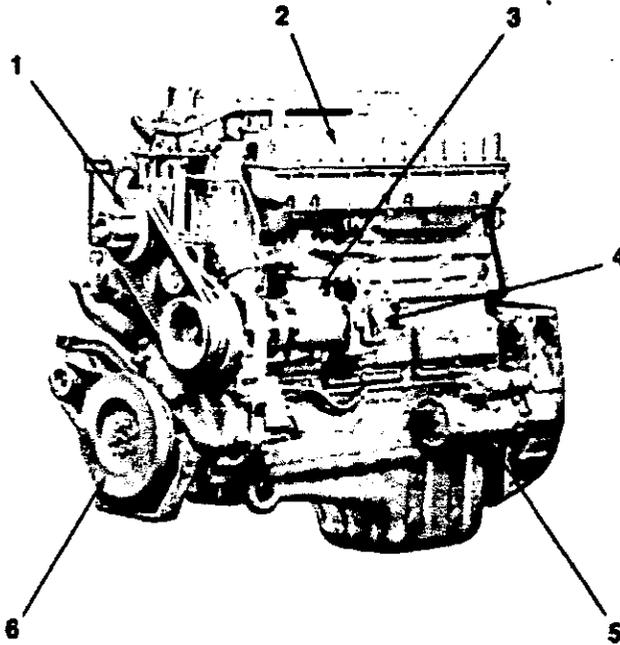
- a) Lograr una combustión más eficiente
- b) Ahorrar combustible
- c) No consumir potencia del motor
- d) Compensador de altura, ya que no disminuye la potencia del motor con el cambio de altura.

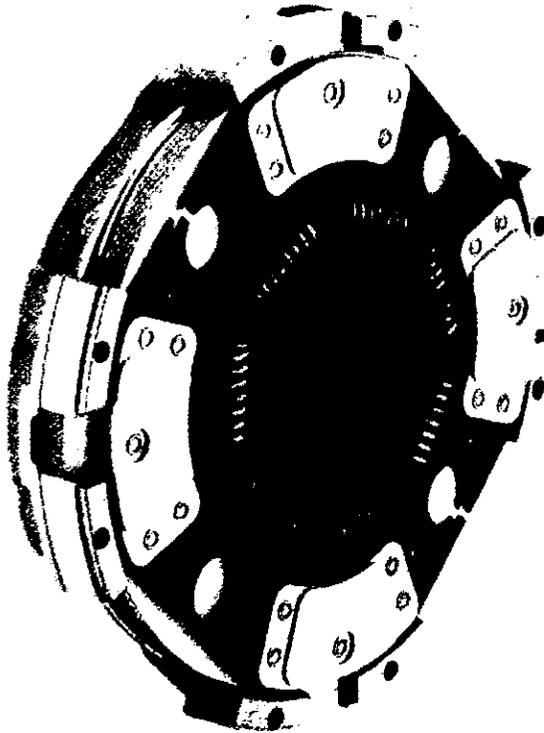
Una precaución que se debe de tener en un vehículo turbocargado es no acelerarlo antes de apagar el motor, ya que esto puede dañar el turbo cargador por falta de lubricación. así mismo se debe seguir las recomendaciones del fabricante en el sentido de dejar el motor

unos minutos en marcha , en vacío después de un recorrido , esto es con la finalidad de enfriar el turbocargador.

Las características del turbocargador son Cummins HT3B.

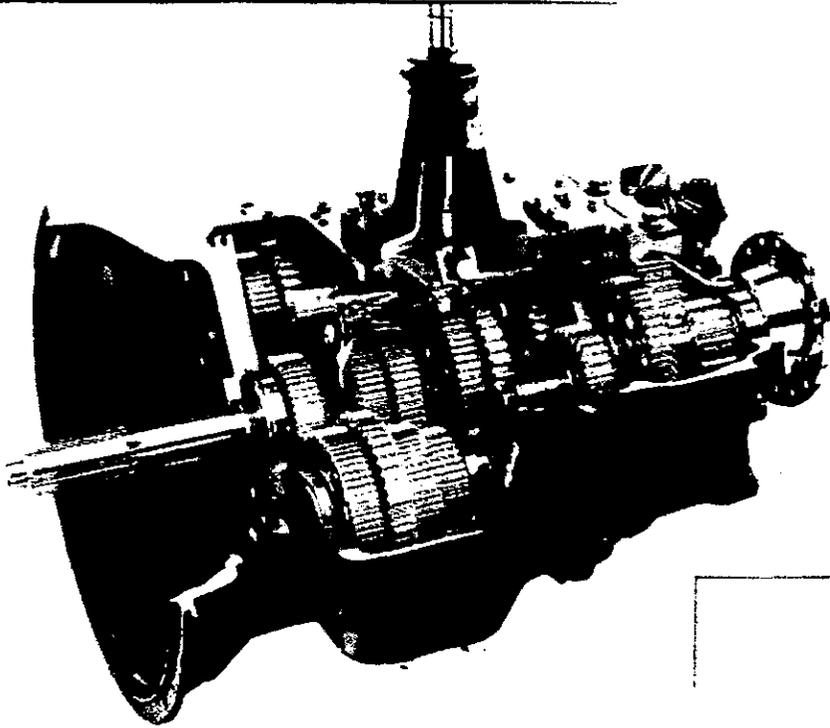
- 1.-Fancluth
- 2.-Intercooler
- 3.-Compresor de aire
- 4.-Bomba de combustible
- 5.-Motor de arranque
- 6.-Damper





Embrague.- Es el elemento que permite establecer comunicación entre el motor y los componentes que deben de poner en movimiento. Con el embrague es posible "conectar y desconectar el movimiento del motor del resto del tren motriz.". Se encuentra instalado entre el motor y la caja de velocidades es de tipo seco y se encuentra de dos discos accionado por medio de presión hidráulica o mecánico.

Clutches Rockwell, Spicer de tipo jalón  
Diseño en 15.5 pulg de diámetro de 2 discos  
Para uso con motores de 500 HP y un torqué de 1860 lb/pie  
Elimina virtualmente la vibración torcional del motor



Transmisión.- Es un mecanismo normalmente formado por un acoplamiento de engranes que comunican el movimiento del motor al resto del tren motriz con la capacidad de transformar dicho movimiento.

Aprovecha el torque y las R.P.M. del motor por medio de sus engranes, este tipo de transmisión es Overdrive ( sobre marcha ); son las que en la última velocidad salen más R.P.M. de las que entran por la flecha de mando

Transmisión Spicer de 16 velocidades, 4 reversas  
Rango de capacidad torcional es 1550 lb/pie  
Campana de embrague estándar SAE 1  
Yugo de salida serie 1710 o 1810  
Fecha de entrada estándar 2 pulg, 10 estrias

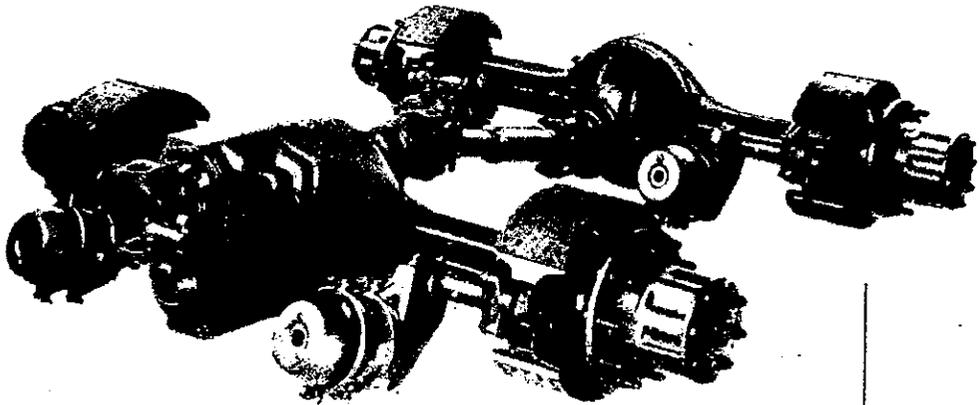


Flecha Cardan.- Este elemento transfiere el movimiento de la transmisión al eje motriz con la capacidad de absorber los cambios en el ángulo y la longitud que existe entre estos dos elementos y que son provocados por las diferentes condiciones de carga e irregularidades del terreno. Para que la flecha cardan pueda realizar su función se utilizan las crucetas las cuales permiten operar en diferentes ángulos.

Marca Rockwell Estandar

Dinámicamente balanceado al 100% de velocidades altas

Ejes.- Junto con las ruedas los ejes permiten a los vehículos deslizarse suavemente sobre la carretera y soportar su peso total. La capacidad de carga de un vehículo va directamente relacionada con la capacidad de sus ejes.



Eje Motriz.- Este eje transmite el movimiento de la flecha cardan a las ruedas motrices, normalmente el eje motriz contiene al engrane diferencial o también llamado "diferencial" su función es transmitir el movimiento de la flecha. Otras de sus funciones es de compensar la diferencia de velocidad entre rueda y rueda entra en función al dar una vuelta, este mecanismo reduce la velocidad para convertirla en potencia y transmitir el movimiento en un ángulo de 90 grados.

Marca Rockwell Dirona

Capacidades de 70,000 a 130,000 lb del peso total del tractocamión incluyendo su carga.

"S S H D"

S= Tandem unidad de seis ruedas ( 6 x 4 ) seis apoyos, cuatro tractivos.

S= Capacidad de carga de eje ( P.B.C. = P.B.V. + C.U. )

P.B.C.= Peso Bruto Combinado.

P.B.V.= Peso Bruto Vehicular.

C.U.= Carga Util.

H= Tipo de engrane-piñon ( Hipoidal ).

D= Inter-diferencial ( 24 astrias flechas laterales ).



Eje Libre.- Estos ejes son colocados en puntos específicos del vehículo con la finalidad de soportar adecuadamente la carga correspondiente a su capacidad, principalmente colocados en las plataformas o remolques que soportan el peso de la carga a transportar, a la vez están colocados sobre mulles y perchas.

Marca Rockwell para capacidad de carga de 20,000 a 30,000 lb para el virtual peso de aplicación de tractocamiones.

Eje delantero - Dirección hidráulica.- Este eje le permite al operador con la ayuda del sistema de dirección modificar o mantener en línea al vehículo, también soporta una parte proporcional del peso del vehículo

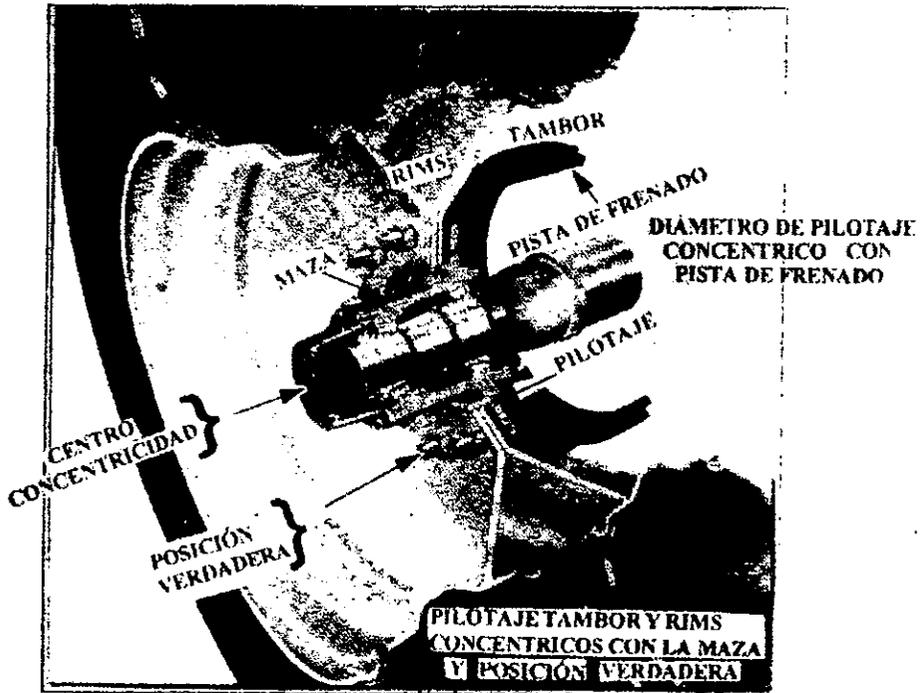
A través de un conjunto de varillas, terminales y brazos que le dan movimiento a las ruedas delanteras, podemos encontrar direcciones mecánicas de tipo cremallera, trompo o nariz o carrete; normalmente en tractocamiones modernos utilizan dirección hidráulica en el cual el aceite a presión es enviado por una bomba impulsada, por el motor por medio de una banda a fin de reducir el esfuerzo de operación.

La dirección hidráulica tiene las mismas piezas básicas que una dirección mecánica y además tuberías especiales para controlar el paso de aceite hidráulico, conexiones para el aceite hidráulico que viene de la bomba a alta presión y el de baja presión de retorno.



Marca Rockwell Wabco con una inclinación de radio elevado hacia adelante de 50 grados. FF 942 Q24

De geometría Ackerman donde únicamente las ruedas y los mangos o ejes de dirección giran, en vez de que lo hagan el eje completo como en una carreta tirada por un caballo. De acuerdo con este principio, los mangos se colocan con una al eje de la rueda, en un ángulo de 100 a 105 grados en lugar de 90 grados, como resultado de esta posición, cuando el tractocamión toma una curva, la rueda interior gira en ángulo mayor que la exterior. En línea recta las ruedas están paralelas



Ruedas.- Estos elementos transmiten fundamentalmente el movimiento del tren motriz al pavimento logrando que el vehículo se mueva. Las ruedas motrices le permiten al vehículo descansar el peso de la unidad sobre ellas.

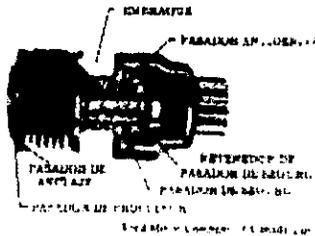
Debido a que las ruedas están compuestas por llantas o neumáticos pueden absorber parte de las vibraciones por irregularidades y accidentadas carreteras.

- Tambor
- Tamaño de freno 16.5 x 5.0 pulg
- Altura total 9 5/32 pulg
- Superficie de frenado 5 13/32 pulg
- Diámetro piloto 9 pulg
- Centro de barrenos 11 ¼ pulg
- Numero de barrenos 10
- RIN marca -1 ASA
- Neumático o llanta
- 1100-22 convencional
- 11 R 24.5 radial.

Cuando el campo magnético de la armadura es repelido por el de las bobinas de campo esto hace que la armadura y el conmutador giren, para sostener la repulsión magnética es necesario invertir cada 90 la dirección de la corriente que fluye a través del embobinado de la armadura. Esto se lleva a cabo por el conmutador y los cepillos.

Accionador Bendix esta montado en el eje de la armadura suelto, es un piñón que engrana por si mismo y esta diseñado de tal manera que cuando la armadura del estator empieza a girar, el piñón se queda quieto mientras que una manga concuerda gira en el interior del piñón la rotación de la manga hace que el piñón se mueva hacia afuera y se ponga en contacto con el engrane del anillo cuando el piñón ha llegado al final de su viaje, la manga que ésta girando obliga al piñón a girar con ella y de ésta manera arranca el motor.

Un resorte fuerte conectando entre el piñón y la armadura del eje, absorbe el golpe causado cuando el piñón engrana en el volante del cigüeñal, cuando el motor arranca, el volante del cigüeñal hace que el piñón gire más rápido que el eje del armazón. Esto invierte la dirección del viaje del piñón sobre la manga con cuerda y desengrana al piñón del eje del volante del cigüeñal



Control de Solenoide. Contiene dos embobinados o alambrados electromagnéticos, uno llamado alambrado de jalón y otro alambrado de sostén, los dos se usan para efectuar el trabajo mecánico tan pronto como la conexión entre la batería y el motor de arranque se efectúa el alambrado de jalón cesa de funcionar. El alambrado de sostén continúa en operación hasta que el switch del tablero se desconecta, un resorte grueso regresa el varillaje y el émbolo a la posición inicial.

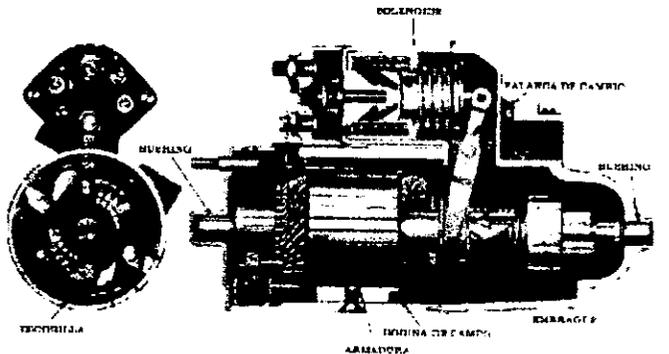
**Componentes Eléctricos** - La electricidad utilizada en los vehículos de motor es producida mecánicamente por un alternador y químicamente por la batería o acumulador. Los componentes eléctricos están compuestos por la batería, alternador, regulador, luces y circuitos.

Para transmitir la electricidad que es una forma de energía se usan conductores de cobre, acero, carbón o electrólito, par impedir fugas en los conductores se usa aislante como hule, porcelana y baquelita .

Se pueden producir dos tipos de corriente: la corriente alterna que fluye primero en una dirección y luego en otra, y la corriente directa que fluye en una dirección. La corriente a.c. es producida por el alternador y rectificada cambiando a c.d. que entra al sistema eléctrico al tractocamiión tendremos circuitos formados en paralelo, y en serie.

El regulador nos sirve para controlar la producción de corriente cuando se está produciendo un voltaje mayor que el de la batería, protege a otras unidades del sistema eléctrico limitando el voltaje máximo que el alternador puede producir. La batería se encuentra conectada en serie a 12 volts con una capacidad de 480 amperes .

Motor de arranque ( Marcha ) es un sistema que convierte la energía eléctrica en energía mecánica necesaria para arrancar el motor opera con base en la teoría eléctrica de que cuando un conductor portador de corriente se coloca un campo magnético el conductor se moverá. Consiste en un juego de bobinas de campo que producen un campo magnético con una polaridad dada y de una armadura consistentes en dos portadores de corriente que también producen un campo magnético.



Motor de arranque de un vehículo

Luces y Señalamientos en automóviles y tractocamiones, autobuses, camiones de carga; se usan luces de señales y de alumbrado, luces altas, de estacionamiento de los frenos de reversa, de tablero de cortesia y señales direccionales. Cuando un circuito se usa más de un foco, estos se hayan conectados en paralelos. Para proteger el circuito de una sobrecarga se usan ya sea un rompedor de circuito o un fusible estos son capaces de resistir únicamente una pequeña cantidad de corriente.

Los alambres o cables usados en los diferentes circuitos varían en su tamaño y en su capacidad para transportar la corriente el alambre que se usa generalmente es trenzado y flexible para impedir la posibilidad de un corto circuito y está perfectamente aislado. El alambre que se usa para el funcionamiento del motor de arranque es generalmente de un diámetro de  $\frac{1}{2}$  pulgada que requiere de una cantidad de corriente inicial para las luces de tablero y cortesia que requieren de poca corriente se usan cables de un 16 de pulgada de diámetro, conocidos por calibre 10,12,14,etc .

Para unir los alambres a las diferentes unidades del sistema eléctrico se usan diferentes tipos de conectores o terminales. Para el control de los circuitos eléctricos se usan varios tipos de switch.

Sistema de Aire y Frenos.- En este tipo de frenos se utiliza aire comprimido para la aplicación de las balatas tiene componentes básicos para mantener un suministro de aire comprimido para dirigir y controlar la circulación del aire, para convertir la energía del aire comprimido en fuerza mecánica para la aplicación de los frenos los sistemas van a hacer diferentes de una unidad a otra dependiendo del modelo y marca de la unidad pero básicamente sus funciones son iguales los componentes que los forman son los siguientes:

Compresor	Válvula de Pie
Gobernador	Manómetro de Presión
Líneas o Conductos	Válvula de Estacionamiento
Tanques o Depósitos	Válvula de Disparo Rápido
Grifos o Purgadores	Válvula de Doble Sheck
Válvulas de Retención	Matracas
Válvulas de Seguridad	Gavilán o Ejes de Leva
Conectores Múltiples	Rodillos
Palancón	Resortes de Retroceso
Cámaras de Aire	Balatas y zapatas
Conectores Rápidos ( Manitas )	Tambores

El compresor es la parte integral del sistema de frenos el cual se considera como la base de la energía, generalmente es impulsado a través de engranes o poleas del motor del vehículo, se lubrica a través del sistema de lubricación del motor y se enfría a través del sistema del motor el compresor que usa el tractocamión es tipo tuflón 550 con una capacidad de 13 pies acelerando el motor a 1,250 R.P.M.

Gobernador. Funciona en relación a la presión de aire que se mantenga en el depósito la cual debe ser de 90 PSI y máximo de 120 PSI este componente se localiza generalmente junto al compresor.

Tanques de Depósitos . Sirve para almacenar el aire comprimido por el compresor, las dimensiones de depósito y el volumen de aire comprimido están calculados por el fabricante para proporcionar el aire adecuado al diseño del sistema de frenos así como para los dispositivos de control auxiliar.

Líneas. Pueden ser de tubo de cobre, de acero para soportar las altas temperaturas de aire comprimido, si se usarán mangueras se cuartearan y se les desprenderán la capa interna por los cambios bruscos. Se representa en la figura las líneas y válvulas que componen el sistema de frenos.

Manómetros de Presión. Se utilizan dos manómetros indicadores de presión de aire en el tablero estos sirven para indicar la presión existente en cada tanque o depósito, se utiliza un depósito primario y uno secundario el manómetro primario se conecta a un conector múltiple y de ahí se conecta a la válvula de pie y esta se comunica con el tanque o depósito secundario.



Válvula de Estacionamiento del Remolque. Se localiza en el tablero junto a la válvula del estacionamiento o parking del estacionamiento del tractor, la líneas tienen relación con las válvulas doble check y palancón y de aquí el aire circulará según las necesidades del operador, para que circule el aire deberá estar conectado al tractor del remolque y además deberá cargar al tanque auxiliar por medio de conectores rápidos ( manitas ).

Cámaras de Aire. Estas son encargadas de recibir la presión de aire que le envía la válvula de disparo rápido convirtiendo la energía del aire comprimido en fuerza mecánica y en movimiento. Al momento de recibir la presión del aire empuja al diafragma y envía la señal al disco metálico para impulsar el eje y la horquilla enviando la señal a las matracas, esta actúa al eje de levas que a su vez opera el mecanismo fundamental del freno forzando las zapatas contra el tambor de frenado.

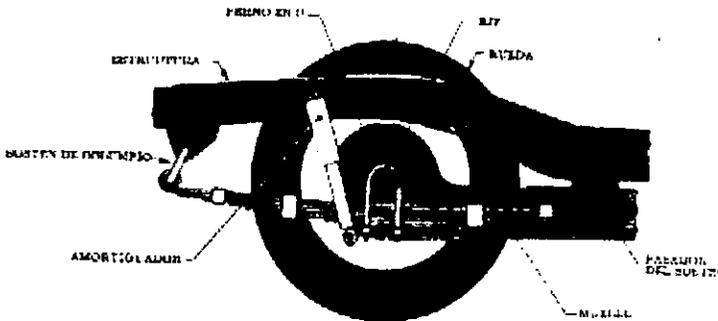
Se puede conseguir en diferentes tamaños y tipos tanto para frenos de ejes delanteros como para frenos de ejes traseros conocidos como rotochambers o doble cámara, estos para comprimir el resorte mecánicamente atornillado en la parte trasera de la cámara sirve para comprimir el resorte para desactivar los frenos.

Válvulas. Las diferentes válvulas que se utilizan en los tractocamiones tienen como finalidad la distribución del aire comprimido por las diferentes líneas para la seguridad del frenado y protección del compresor y los tanques de depósito, a la vez son activadas en serie al aplicar los frenos desde la cabina del operador. Se presenta la figura o diagrama del sistema de frenos que normalmente se utiliza en los tractocamiones en general.

Muelles y Amortiguadores. Las ruedas y ejes están suspendidos por muelles que soportan el peso del tractocamión, automóvil, autobús. Los muelles absorben los golpes cuando las ruedas encuentran baches y soportan el movimiento vibratorio que actúan arriba y abajo del eje, en vez de transmitirlo a la estructura y carrocería ; los muelles pueden ser de una hoja de varias hojas o de resortes o pueden usar barras de torsión llamadas torsilastic.

Las muelles de hoja es un conjunto de láminas planas de acero de longitud graduada llamada hoja como su nombre lo indica. La hoja más larga es llamada hoja maestra y tiene un ojo en cada extremo con un cojinete de bronce o de hule para reducir la fricción o el desgaste, las hojas restantes son numeradas 2, 3,4, etc.

Un perno llamado pitón de muelle pasa a través del centro de las hojas manteniéndolas unidas e impidiendo que tengan movimiento longitudinal las abrazaderas de muelle son colocadas en los extremos de las hojas para impedir que éstas se separen .

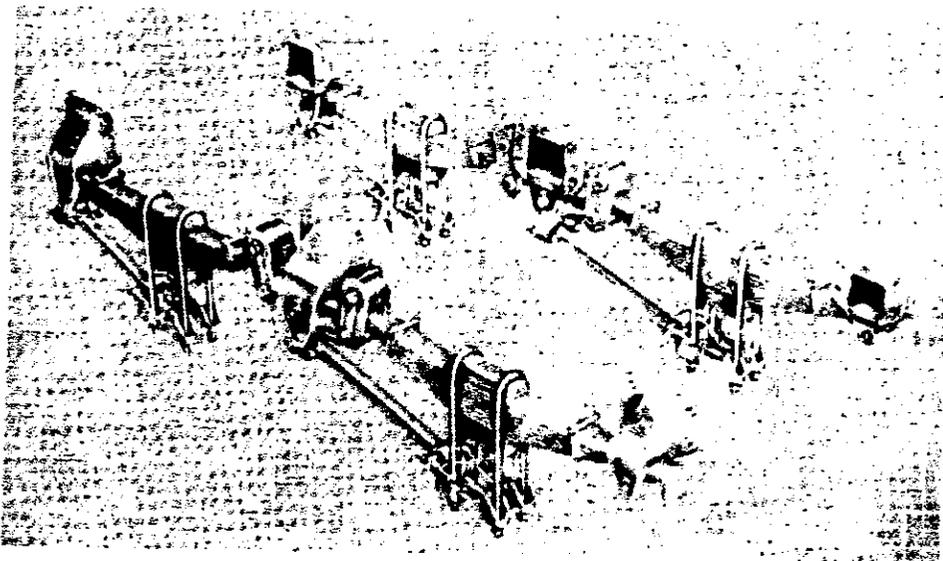


El conjunto de muelle actúa como un brazo flexible y generalmente está sujeto en los extremos a la estructura y en el centro del eje. Para dar flexibilidad y fuerza para reducir el aplanamiento las hojas están fabricadas de una aleación de acero y tratadas al calor llamando acero templado .

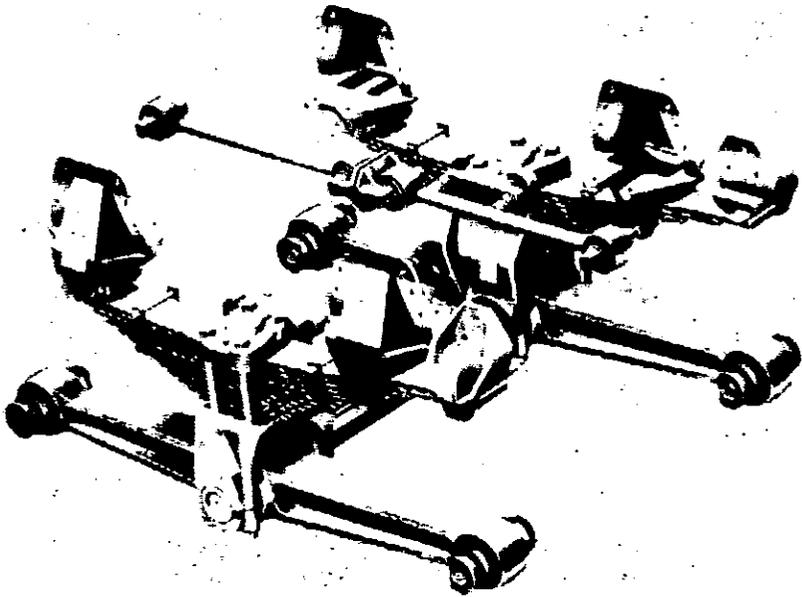
Cuando la estructura recibe una carga la muelle se aplanando haciendo que la distancia entre los ojos aumente, si los ojos estuvieran rigidamente acelerados a la estructura la distancia entre ellos no podría variar y en consecuencia no habría muelleo. Para permitir que las muelles se larguen y se acorten uno de los extremos de la muelle se enganche a la estructura por medio de un par de eslabones oscilantes conocidos con el nombre de columpio de muelle. En el otro extremo está unido por medio de un perno, a una ménsula de armadura llamada percha de muelle.

Los columpios deben oscilar libremente; el perno de muelle no esta sujeta firmemente, por que si lo estuviera no habria muelleo y está se rompería, usualmente las muelles están sostenidos por pernos en forma de U que sostienen las hojas del muelle contra el eje. Las tuercas que sostienen estos pernos en U deben estar apretados firmemente, para impedir la rotura de las hojas o el perno central.

El eje esta aplanado en el lugar que descansa el muelle, a esta parte se le conoce como asiento de muelle el objetivo de los muelles es sostener el peso del vehículo la tensión hacia adelante y hacia atrás, el empuje lateral y el esfuerzo de torsión del eje trasero, las características de la suspensión trasera es de 6 muelles con capacidad de 38,000 lbs, para plataformas de 40 pies de largo también pueden ser de 4 muelle. Para eje tandem 6 x 4 será de seis apoyo y cuatro tractivos sería como se muestra en la figura y su capacidad es de 44,000 o 52,000 lbs.



**La Suspensión 4 Muelles para Camiones 6 X 2 Y 6 X 4**

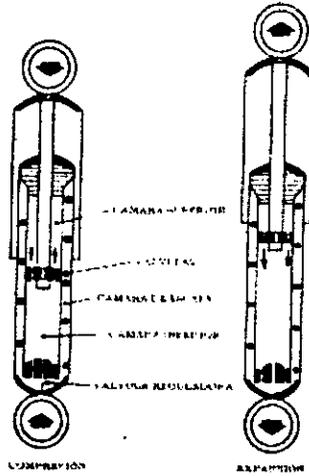


**La Suspensión TANDEM para Tractocamiones**

**Amortiguadores.** Cuando un vehículo pasa sobre una irregularidad en el camino el muelle se comprime y se expande o se flexiona durante varias veces antes de volver a su posición original, es una acción similar a la de una pelota de hule cuando rebota contra el piso, esta acción puede ocasionar movimientos incómodos. Para reducir este exceso de flexiones se utilizan amortiguadores que van montados entre los ejes y la armadura los amortiguadores consisten en una tubo telescópico parcialmente lleno de un líquido que puede pasar a través de un estrecho pasaje, de una parte del tubo a la otra. Cuando el tubo es comprimido o expandido el líquido fluye por la estrecha abertura haciendo más lenta la acción telescópica del tubo.

La proporción de la corriente que fluye por la abertura varía según la severidad del golpe y da como resultado natural una amortiguación adicional a la acción del muelle. Los amortiguadores delanteros ofrecen resistencia en ambas direcciones ( compresión y expansión ), mientras que los amortiguadores traseros ofrecen mayor resistencia cuando se expanden que cuando se comprimen. Los amortiguadores tractores su carrera es más larga que los delanteros ya que se obtienen mayor movimiento del vehículo con menor resistencia.

Para impedir ruidos y rechinos entre las ménsulas de las suspensión la estructura y los soportes de los amortiguadores se colocan aislantes de hule.



Quinta Rueda - El nombre de quinta rueda le viene desde los días en que la mayoría de los tractocamiones tenían cuatro ruedas . Es una plataforma semicircular de acero en la parte trasera del chasis la que sostiene el frente de un semi-remolque , tiene mordazas que traban en el perno maestro del semi-remolque por medio de una plancha de acero en el cual se desliza la quinta rueda , sosteniéndolo fuertemente mientras el tractor y el remolque viajan por la carretera , voltean esquinas , suben y bajan irregularidades en el pavimento o suelo.



La quinta rueda no solo debe ser lo suficientemente resistente para soportar el peso estático y las fuerzas dinámicas , sino también actúa como una especie de suspensión , girando hacia arriba y hacia abajo en un plano y a veces en dos atrás - adelante , y lado a lado para permitir movimiento entre los dos vehículos. Todos estos factores conllevan a las siguientes consideraciones de diseño y especificaciones :

Capacidad vertical deseada sería de 40,000 libras

Capacidad de arrastre sería el tirón de la quinta rueda de 150,000

libras

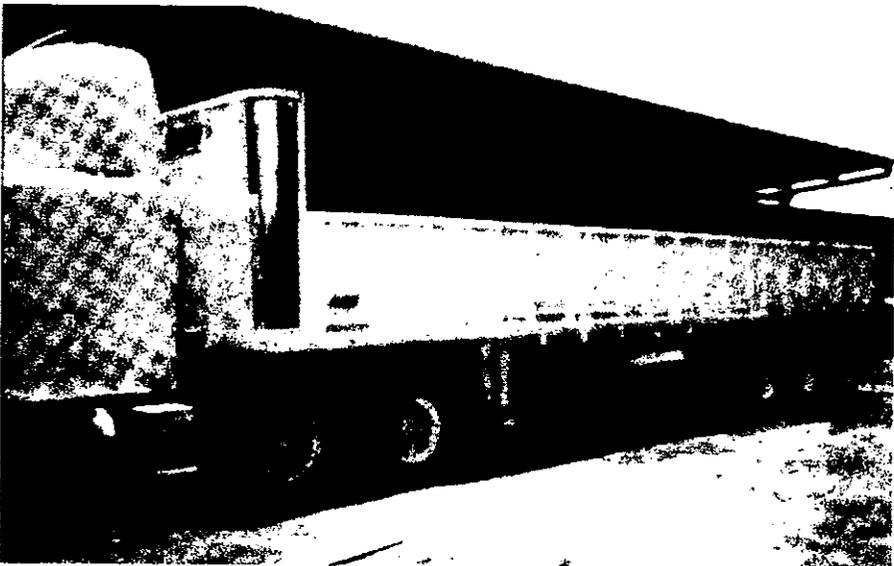
Altura de la quinta rueda normalmente sobre el pavimento es de 47 a 48 pulgadas

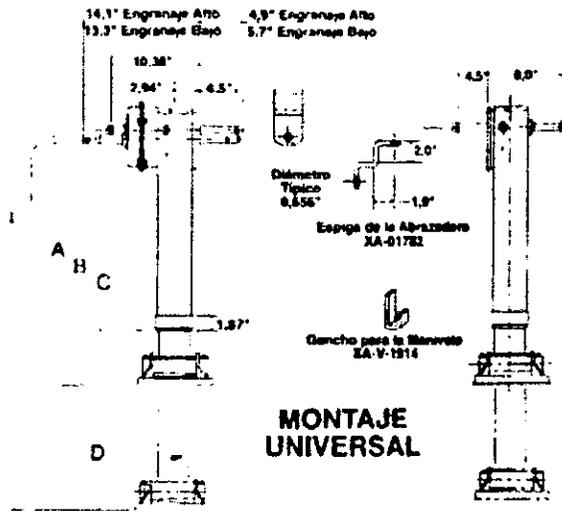
Tolerancia de giro es aproximadamente de 53 hasta 74 pulgadas.

Plataforma o remolque- Es un bastidor, formado por dos viguetas separadas por una distancia de 95 cm. ( 38 pulg ), corre a lo largo del remolque. Las dimensiones de la viga principal y la altura de su peralte depende de la carga viva a transportar; en la unidad estándar mide 55 cm. ( 21 3/4 pulg ), en la parte trasera y de 27 cm. ( 11 pulg ) en la parte frontal.

Cuenta con puentes estructurales fabricados en forma de I , colocados transversalmente al bastidor , que hacen las veces de costillas y conforman el armazón de la unidad . En los extremos de estos puentes descansan en un marco de canal estructural reforzado con postes tubulares que forman un ángulo entre el bastidor y las bordas. Con piso de madera laminado a lo largo del remolque. Fabricada con tres ejes libre, porta llantas tipo canastilla peso aproximado de 6,500 kg.

Plancha y perno rey - se encuentra ubicado en la parte delantera del remolque es una placa de acero de 3/8 o 1/4 pulg llamada plancha solada entre los bastidores con 95 cm por 150 cm sujeto en centro un perno en la parte superior tiene 8 pulgs de diámetro y en la parte inferior de 2 pulgs que ajusta en la quinta rueda para enganchar con el tractocamión y el remolque llamado perno rey , la plancha se desliza sobre la quinta rueda previamente lubricada





Patines telescópicos sostienen al remolque durante el tiempo que se encuentra desenganchado de tractocamión , por medio de una manivela de mano esta hace accionar una serie de engranes con paso rápido o lento conectados en ambos patines para el descenso del tubo que normalmente es de 16 pulg y 18.5 pulg de recorrido en la parte inferior tiene colocados soportes que se conocen como base de patín o esquís . Se tiene dos velocidades de descenso para que cuando se tenga cargada la plataforma no se dificulte el accionamiento de los mismos.

Concha - es una estructura colocada en la parte delantera de la plataforma o remolque cuando se cuenta con redilas y sirve para que no se deslice la carga para la parte delantera , normalmente viene soldada para evitar que se mueva sobre las soleras que se encuentran en los extremos de la plataforma conocidas como buchacas.

## CAPITULO II

### 2.1 DEFINICION DE MANTENIMIENTO

Podemos considerar que el mantenimiento es la serie de trabajos que hay que ejecutar en algún artefacto o método, afin de conservar en servicio para el cual fue diseñado.

La naturaleza crea, pero no mantiene., por lo tanto el mantener es un atributo del hombre.

Todas las máquinas inventadas por el hombre requieren de una atención para poder durar un determinado tiempo, mientras se van creando nuevas tecnologías.

Si fijamos nuestra atención en la naturaleza nos daremos cuenta de la creación., a cada instante nace toda clase de seres, asombrosas maquinas vivientes, las que deben ser mantenidas para que no perezcan a tendiendo a su propio mantenimiento al proveerse de alimento, abrigo y todo lo necesario para subsistir. Sólo los efectos de origen natural como es las rocas, en las montañas, el viento, la lluvia, el movimiento del mar, los temblores no requieren de mantenimiento.

Por lo que hace a los implementos de máquinas que el hombre a inventado y construido para su uso y comodidad; se necesita del mantenimiento. Desde el afilamiento de un cuchillo, el cambio de un empaque, de una llave de agua, hasta la más sofisticada computadora o nave espacial.

Las fallas que originan en un equipo o maquinaria, son ocasionadas por los siguientes factores:

La maquinaria o equipo es una fuente importante de fallas, dependiendo de las propiedades eléctricas, mecánicas y electrónicas en sus componentes., la calidad de los materiales empleados del diseño, de la instalación en el lugar donde va a prestar su servicio.

El ambiente circundante se torna como una fuente de fallas cuando es agresivo a la maquinaria, por ejemplo la temperatura, humedad, polvo, humo, acidez etc.

El personal en el que interviene, se comporta como una fuente de falla cuando sus habilidades manuales y cuando no conoce en forma plena el equipo que va a mantener. La mano de obra debe ser cuidadosamente considerada a fin de adecuarla en cantidad y calidad, es tan negativo que haga falta como que sobre.

Otro tipo de personal que interviene en los equipos o maquinaria es el de operación, o sea, aquel que las maneja es obvio que esto sucede generalmente por ignorancia. Las fallas en la construcción en las que interviene las maquinas para modificar su diseño, ampliarlas o simplemente interrelacionarlas con otras.

Los equipos que deben mantenerse dependen del giro y de la importancia de la empresa que generalmente son las siguientes:

- a) Maquinas (equipo electrónico, eléctrico, electromecánico, mecánico, hidráulico etc.).
- b) Edificios ( azoteas, ventanas, pisos, paredes, etc.).
- c) Sistemas de seguridad ( mangueras, extinguidores, escaleras, puertas, etc.).
- d) Transporte ( autobuses, automóviles, tractocamiones, ferrocarril, barcos, montacargas etc.).

El transporte es un elemento vital para el movimiento de personas y materiales de un punto a otro en este caso JAMERSA, constituida como de sociedad anónima para así poder generar utilidades.

El hecho de revisar una unidad ( tractocamión ) significa ser previsores y localizar fallas para evitar problemas que se presenten.

La experiencia de muchos años ha demostrado que cambiando piezas de mayor duración y bajo costo, lograremos reparaciones con menos frecuencia evitando así altos costos de mantenimiento, menos fallas de operación en la ruta y molestias innecesarias para los operadores. Esto quiere decir que estamos previniendo posibles paros ( tractocamión ).

## 2.2 MANTENIMIENTO PREVENTIVO ( M.P. )

Es la detección de las posibles fallas y sus correcciones antes de que éstas se presenten, o bien en su fase inicial. La detección de las fallas se obtienen a partir de la tarea de inspección y/o la estadística (análisis y estudio de la información). El remplazo efectuado oportunamente puede ser hecho como medida preventiva.

Con la aplicación de un mantenimiento preventivo se pretende optimizar los recursos destinados al mantenimiento, mediante una carga de trabajo uniforme, mayor fiabilidad mejor aprovechamiento de los recursos al obtener mayor disponibilidad y más larga vida.

El mantenimiento preventivo es procurar que no se presenten fallas como su nombre lo indica las prevé y busca eliminarlas en el momento oportuno. Existen diferentes formas de llevarlo, que pueden ser:

- Mantenimiento programado o sistemático. Esta forma de mantenimiento fue el punto de partida del mantenimiento preventivo, organizando la aplicación de las tareas en tiempos predeterminados calculando con base en la información estadística de vida de los equipos así como en la operación prevista para ellos.

- Mantenimiento planeado. Es el que establece las tareas por ejecutar dentro de un horizonte de planeación definido por el tipo de equipo y su importancia relativa

- Mantenimiento controlado. En este deberá vigilarse que las tareas planeadas se cumplan y que las desviaciones que se originen durante la operación real del equipo en cuanto a tiempo y calidad, si como por falta de precisión en los planes, se han ajustadas para su mayor aplicación.

- Mantenimiento mejorado. Este se desarrolla en la ingeniería necesaria para reducir el mantenimiento requerido, modificando en diseño original frecuentemente se emplea la ingeniería inversa que es a partir del estudio y análisis del elemento (operación, material, dimensiones, fabricación) se deduce su ingeniería básica.

- Mantenimiento creativo o inventivo. Se determina las bases para la inventiva, creatividad e investigación, se trasciende más allá de la modificación del diseño original que se efectuado desde los albores de la humanidad y el que a permitido evolucionar.

Un registro adecuado durante intervalos de servicio y mantenimiento será la norma para determinar si los periodos se deben alargar o acortar.

Si el mantenimiento preventivo aplicado aproximadamente cada 10 días se hablará de 5,000 a 7,000 km. aproximadamente, esto permitirá conservar los tractocamiones y plataformas en condiciones de operación durante más tiempo antes de llegar al mantenimiento correctivo.

Aunque tiene como objetivo fundamental cubrir el periodo de lubricación ofrece también la oportunidad realizar un cierto numero de ajustes y pruebas que deberán ser realizadas en esta oportunidad, depende del tipo de lubricante utilizado, del equipo y de las condiciones de operación.

### 2.3 MANTENIMIENTO CORRECTIVO ( M.C. )

Este sistema más simple de mantenimiento no es hacer nada hasta que haya evidencia de un mal funcionamiento; no se requiere la implantación de un sistema definido de detección de condiciones adversas, análisis previo para conocer las posibles demandas de recursos, tampoco la organización compleja para la resolución oportuna de anomalías u otros elementos que pretendan optimizar resultados con base en probabilidades de eventos que pudieran presentarse.

Se abocará a resolver las situaciones inadecuadas en el momento, sin haber analizado las probabilidades que se hubieran detectado previamente y, con ello, evitado.

La función estadística, herramienta poderosas y de aplicación importante en el mantenimiento, no se aprovecha en el tipo correctivo, ya que no se cuenta con actividades de apoyo a éste, como son la ingeniería (diseño, probabilidad, estadística e informática en general.

El mantenimiento correctivo (MC) es la eliminación de las fallas a medida que éstas se presentan o se hacen eminentes que se requieren, sin que haya existido un problema que permitiera detectar la conveniencia de dar un mantenimiento aun en condiciones de funcionamiento adecuado, obteniendo con ello ventajas conexas, como pudiera ser mejor aprovechamiento de los recursos humanos disponibles, manejo óptimo de inventario, programación de actividades u otras resultantes de una buena administración.

Su implantación es fácil y barata ya que no se requiere de análisis, estudios ni trabajos previos. Es decir, no se actúa sino hasta que se presenta la falla, en el desarrollo del mantenimiento correctivo no se tiene más que una simple organización dependiente de un líder, el cual funciona como jefe de mantenimiento y es auxiliado por trabajadores con especialidades definidas por las características de la empresa.

Las ventajas del MC figuran su fácil y económica aplicación, ya que no se hace nada sino hasta que se presente la falla. Su desventaja es que al buscar en el mantenimiento respuestas, eficientes y económicas, no se tiene el respaldo para su aplicación (baja fiabilidad).

Puede presentarse algunos gastos en mano de obra y materiales, debido a sobreprecios (demandado para su obtención con premura), trabajo adicional, baja fiabilidad, altos riesgos y tiempo excesivo fuera de operación de los (equipos). Pretender eliminar estas desventajas del MC, sin efectuar un mantenimiento sustentado técnicamente, originaría sobreinventarios y un exagerado equipamiento de respaldo.

Básicamente el mantenimiento correctivo consiste en corregir las fallas detectadas por el mantenimiento preventivo. O que inesperadamente se presentaron en la ruta del viaje o en la estancia en el taller.

Estas fallas puede ser desde un ajuste de frenos, soldar fugas de agua en radiador, checar la carga de alternador o hacer una afinación por que se tapo algún inyector, la bomba de inyección se salió de las especificaciones.

Hasta cambiar un motor por el paso de agua por el monoblock por la fuga de compresión o al romperse un reten, lo mismo sucede en una transmisión. Dependiendo de la reparación del mantenimiento puede estar definido por el costo de la reparación, por el tiempo promedio en la reparación, la cantidad de piezas necesarias, lo llamaremos una operación de mantenimiento correctivo a lo que no implique una reparación de los 10 sistemas principales que se anotarán posteriormente como son motor, carrocería, transmisión.

## 2.4 MANTENIMIENTO PREDICTIVO

El mantenimiento predictivo está comenzando a ser parte del lenguaje cotidiano ingenieros de planta y administradores de mantenimiento.

El mantenimiento predictivo va más allá de lo que se lleva a cabo en mantenimiento normal. El mantenimiento normal usado por varios años era una aproximación a la toma y deja.

Ciertos equipos de planta recibían un mantenimiento escaso o nulo y otros equipos recibían atención superficial. Como resultado, muchas plantas experimentaban falla excesiva y los trabajadores de mantenimiento recibieron el nombre de apaga fuegos debido que su principal función era para controlar las crisis por fallas.

Con el mantenimiento predictivo el departamento de ingeniería de planta toma paso adicional para asegurar que el equipo de producción recibe servicio completo.

Muchos departamentos de ingenieros de planta han armado programas de mantenimiento predictivo, algunos simples, otros complejos, para asegurar que los equipos de producción de la planta no lleguen a fallar de manera inesperada evitando así un paro de actividades.

Con los datos suministrados por un programa de mantenimiento predictivo, los departamentos de mantenimiento pueden predecir los periodos en que se requiere servicio e inspección y determinar cuando el equipo debe dejar de funcionar para su mantenimiento.

El mantenimiento predictivo proporciona un medio eficaz de detección de fallas eminentes en el equipo. Por medio de ensayo y error se determina que parte deben ser remplazadas o reparadas, permitiendo el uso continuo de otros componentes.

Para establecer un programa de mantenimiento predictivo se realizara un estudio de todo el equipo de la planta en operación.

Debe ser clasificada de acuerdo con su estado critico. El equipo debe ser incluido en el programa dentro de las siguientes categorías: producción con alto riesgo de pérdida mayor al normal, localización inaccesible y alto costo de operación de mantenimiento.

Una vez que ha sido identificada la maquina importante en la planta, se seleccionan las herramientas de diagnóstico para proporcionar los datos necesarios sobre las condiciones de la maquinaria.

Las herramientas de diagnóstico para un programa de mantenimiento predictivo incluyen instrumentos de medición de vibraciones, acústicas, infrarrojas, etc.

Análisis de vibración debido a que la mayor parte de la maquinaria involucra movimientos, una primera consideración debería de ser el uso del equipo de análisis de vibración; mediante una sencilla prueba manual se puede medir la vibración en puntos específicos en maquinaria; es económica y bastante confiable.

El equipo que se crítico para la productividad de la planta debe ser constantemente monitoreado; en cuyo caso, los sensores pueden colocarse permanentemente en varios lugares, pudieron ser transmitidas las lecturas al equipo de grabación.

Análisis acústico las mediciones acústicas también son útiles para la detección de imperfecciones del funcionamiento del equipo. Deben ser tomadas con un medidor de nivel de sonido preciso y un equipo de filtros banda octava.

Análisis infrarrojo El equipo o componentes eléctricos con el potencial de ceder al calor excesivo se deben inspeccionar bajo el infrarrojo. Un sistema de detección infrarrojo consiste en un sector y una unidad de vídeo. Un sistema que detecta radiación infrarroja dentro de un rango de 20 C + 900 C, puede aplicar es rango hasta + 2000 C con el uso de filtros. El detector convierte la señal infrarroja en una señal que es enviada a la parte la que presente una proyección térmica blanco y negro.

Cuando en la pantalla se detecta un punto caliente, la unidad puede, instantáneamente tomar una fotografía para proporcionar un registro permanente.

Las premisas básicas del mantenimiento predictivo son:

a) Las partes son las que fallan, no los componentes y/o equipos, lo cual representa la necesidad de analizar y definir las partes de función trascendentes y/o alto costo.

b) Nada falla sin aviso previo (señales). Por lo tanto en la aplicación del mantenimiento predictivo es necesario poder leer las señales (avisos); aprender, entender o interpretar las señales; diagnosticar las condiciones de operación; tomar las decisiones adecuadas; y dar mantenimiento en función de las señales.

La ventaja del mantenimiento predictivo es que prolonga la vida útil de los equipos y/o sus elementos, sin detrimento de la fialidad, cual normalmente se incrementara de forma tal que se consiga un mejor aprovechamiento de los recursos de la empresa.

## 2.5 MANTENIMIENTO CONTRATADO

De acuerdo a las necesidades de la empresa es necesario contar con un mantenimiento externo, por las eventualidades que se puedan presentar en este mantenimiento correctivo.

Esto ocasionara que los costos de mantenimiento se incrementen considerablemente por la mala distribución de los trabajos asignados a los mecánicos de planta. Al llegar a gastos innecesarios como consecuencia de pago extra por concepto de este tipo de mantenimiento.

Que se llevara acabo bajo las siguientes circunstancias:

- Cuando el equipo necesita hacer un maquinado ( árbol de elevas, cigüeñal, diferencial, etc. ).
- Cuando se necesita armar piezas con refacciones fuera de la planta ( compresor de aire, cabezas, radiador etc. ).
- En el caso de que no se cuente con el personal capacitado en la planta.
- Si los proveedores manejan en exclusiva las refacciones como por ejemplo las bombas de inyección.
- Al requerirse de reparaciones eléctricas como por ejemplo la reparación del alternador, marchas por no contar con el equipo adecuado.

## 2.6 IMPORTANCIA DE PLANEACION PREVIAMENTE DEL MANTENIMIENTO.

La tendencia en la práctica moderna a organizar el trabajo de mantenimiento o conservación es con el fin de impedir la interrupción en la labor y es la consecuencia de varios factores:

1.- Creciente mecanización disminuye los costos de mano de obra por unidad de producción. El trabajo de mantenimiento a crecido hasta el punto en que los costos de mano de obra y los materiales justifican un estudio y control más minucioso. Se ha visto que tener personal numeroso en el mantenimiento resulta muy costoso y antieconómico para los casos de emergencia, lo cual se puede evitar con un planeamiento y una inspección sistematizada.

2.- La interrupción en la fabricación o entrega puede ser la causa del incumplimiento de los plazos de entrega convenidos con graves consecuencias y posible pérdida del cliente.

3.- La corrección de las condiciones defectuosas no sólo hace que disminuya el costo de las reparaciones sino que se mantiene el rendimiento del equipo o maquinaria en cuanto a la cantidad y calidad.

4.- Los gastos de los servicios como es el aire, vapor, electricidad, agua, etc. se reduce a menudo mediante un trabajo de mantenimiento o conservación.

5.- La especialización del trabajo de mantenimiento entre los límites razonables da como resultado una mayor garantía en la labor realizada al mismo tiempo que disminuye el costo por gastos generales.

6.- El planeamiento de las operaciones de mantenimiento aseguran la existencia de las piezas de recambio necesarias sin una excesiva acumulación de material anticuado.

Por consiguiente el mantenimiento es anticipar o impedir las interrupciones en la explotación de las unidades y mantener el equipo o maquinaria en un estado tal que permita obtener un alto rendimiento.

## 2.7 NECESIDAD DE LA ORGANIZACION DEL MANTENIMIENTO

La situación que se describe a menudo se encuentra en la práctica tanto en las industrias en general.

Existe un período en el cual el trabajo de mantenimiento se limita a cuestiones rutinarias. A menos que el ingeniero cuente con la experiencia sobre una producción o mantenimiento análogo no habrá ningún plan claro para realizar el trabajo de un servicio a medida que se presente.

Después que se haya seguido el procedimiento, durante algún tiempo la variedad de los trabajos diarios que haya a realizar dará la impresión de que es imposible plantearlos y estandarizarlos. Es cierto que hay diferentes clases de tareas o trabajos de mantenimiento, son muy variables de un día a otro, por consiguiente la organización debe ser muy flexible.

No es posible imponer a cada industria un sistema determinado porque el desarrollo de los métodos y procedimientos es un proceso gradual que hay que adaptar a las necesidades particulares de cada caso, sin embargo se pueden formular algunos principios generales relacionados con:

- 1.- El control de personal encargado del mantenimiento y el número de empleados que lo integre.
- 2.- El planteamiento del trabajo a largo plazo.
- 3.- El despacho diario de las ordenes de trabajo.
- 4.- La redacción de instrucciones estándares o normalizadas.
- 5.- El almacenamiento de las piezas de repuesto y de las herramientas utilizadas en las reparaciones.
- 6.- El método y programa de inspección.
- 7.- El registro del mantenimiento.
- 8.- Manuales de procedimientos.

## CAPITULO III

### 3.1 MANTENIMIENTO ACTUAL

La labor de la empresa empieza a las 9:00 a.m., algunas veces no se encuentra ninguna unidad en el patio de maniobra, puesto que al regreso de las unidades vienen en convoy a la empresa denominada Cobre de México, en este lugar tardar en salir hasta 10:00 hrs., en descargar la mercancía después de su arribo.

Esto ocasiona que pueden llegar de una a seis unidades al mismo tiempo, en el Departamento de Tráfico en este momento se está localizando una nueva carga para el regreso de la unidad.

En tal situación se presentan problemas con los operadores que no se les deja descansar adecuadamente y que las reparaciones de las unidades no se hacen con el mantenimiento adecuado.

Cuando una unidad llega en el transcurso de la noche o de madrugada el operador deja un reporte en una hoja que no corresponda a un reporte bien elaborado, aquí el problema que se tiene es que la unidad en ocasiones se encuentra cerrada provocando un retraso posible en el mantenimiento.

En otras ocasiones se toman las unidades con operadores postureros que se encargan de mover las unidades a empresas donde se encuentra la mercancía a transportar a su regreso ya que las unidades están cargadas se inicia el mantenimiento, provoca muchas anomalías en primer lugar al mover las unidades, dejando suspendidas las plataformas cargadas posiblemente provocando un accidente de graves consecuencias en el personal y en los productos a transportar.

La persona encargada de la compra de refacciones se ocupa de actividades que suelen ser del Departamento de Contabilidad como es el pago del Seguro Social, Hacienda, en bancos, etc.

Dejando al último de la compra de refacciones con el atraso en la reparación de las unidades y además pagando tiempo extra a los mecánicos encargados del mantenimiento incrementando el costo de las reparaciones.

Las refacciones que se obtienen de los proveedores son pequeñas refaccionarias, son de deficiente calidad por que se trata de piezas no originales, es otra causa de reparaciones continuas y fallas más constantes de las unidades en carretera.

## **Mantenimiento Correctivo:**

Generalmente el mantenimiento correctivo se realiza en talleres de paso que auxilian en carretera se tiene contratados talleres con la empresa, otra consecuencia más del elevado costo de mantenimiento y el atraso de entregas de los productos o mercancía.

Las reparaciones que se realizan en la ruta suele ser solamente para poder cumplir con el compromiso adquirido con los clientes.

Con esto la reparación que se hizo en ruta suele repetirse para corregirla en el taller y además suceden otras fallas que se dejaron pendientes por el lapso tan corto tan corto en la instancia de los tractocamiones.

Esto trae en consecuencia el envejecimiento rápido de las unidades y el acumulamiento de tractocamiones y plataformas en el patio, dificultando el levantamiento nuevamente del equipo que suele tomarse como refacciones para otras unidades que no presentan muchos problemas.

Cuando la unidad es reportada por tráfico que se encuentra en carretera descompuesta en los alrededores de la Ciudad de México, Querétaro, Guanajuato, Puebla; se manda un mecánico a auxiliar la unidad previamente con autorización del Director General.

El taller más cercano que auxilia a la empresa se encuentra en la entidad de San Luis Potosí y además en el norte como es Chihuahua, Sonora, Sinaloa, Guadalajara, Tijuana, que son las rutas que tienen que recorrer las unidades.

Cuando se requiere de un ajuste o media reparación de manda personal de la empresa a realizar la reparación con el conocimiento y autorización del Director General.

Otra consecuencia es la compra de refacciones de tractocamiones chocados, de los aceites de baja calidad de llantas renovadas sin previa revisión de alguna empresa que se dedica al renovado o vulcanizado de llantas con la consecuencia que se despegan los renovados y la perdida de casco y cámaras aumentando los gastos de viaje en los operadores.

## **Mantenimiento Preventivo:**

Prácticamente en la empresa no existe esa clase de mantenimiento, salvo en los cambios de aceite a motor y en algunas ocasiones en las llantas.

El lavado y engrasado se hace cuando la unidad no esta comprometida en algún viaje o no esta el operador para maniobrar la unidad cargada.

En cuanto a las instalaciones se encuentran en el abandono de mantenimiento como son: contactos, apagadores, tuberías de agua mal diseñadas en su capacidad, las cisternas de

aguas residuales y recolección de aceite quemado carecen de limpieza el compresor de aire, tuberías, filtros y trampas se encuentran obstruidos o defectuosos. En consecuencia se tendrá un mayor consumo de energía eléctrica, la herramienta neumática carece de algún mantenimiento. El repuesto o adquisición de herramienta es nulo salvo eventualidad que sea muy urgente el uso de la misma.

El descuido del área del taller y del patio se tiene en el abandono con muchos polines y basura en las diferentes áreas como es la acumulación en las plataformas y tractocamiones que se encuentran parados por falta de refacciones.

### 3.2 FORMATOS UTILIZADOS.

Los reportes utilizados en la actualidad son de poco contenido en la información para poder elaborar controles y estadísticas que nos puedan ser de valiosa utilidad en un futuro cercano, y si poder determinar la vida útil de las refacciones y del equipo en general.

Lo mismo acontece dentro de la administración tanto en el taller como de contabilidad por no contar con un almacén de refacciones y un inventario adecuado a las necesidades primordiales para un buen funcionamiento en el proceso de reparación de los tractocamiones.

Se cuenta únicamente con un reporte de taller que al llegar la unidad el operador reporta sus fallas que sufrió durante su recorrido desde la salida hasta su llegada tanto en el tractor como en su remolque.

Otro reporte utilizado es el control de llantas que se lleva acabo al llegar la unidad para determinar la posición de salida auxiliándonos con el departamento de trafico que es el encargado de tomar el inventario de salida de la unidad, como la entrada al taller de la misma.

El reporte del control de refacciones es una forma ya impresa que se tomara como control del almacén y como solicitud de refacciones por el departamento de mantenimiento a continuación se describe cada uno de ellos.

#### **Reporte de Taller.**

El formato Utilizado resulta muy sencillo para llevar un control de reparaciones careciendo de un mantenimiento preventivo previo con una secuencia sin definición de los sistemas conque cuenta la unidad.

a.- En este reporte solo se anota la fecha en que ingreso la unidad al taller.

b.- Se anota el nombre del operador que tiene a cargo la unidad y es el que describe las fallas en los componentes del tractocamión que sufrió durante su recorrido.

JAMERSA ESPECIALIZADOS S.A. DE C.V  
ORDEN DE REPARACION PARA TALLER

FECHA \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL OPERADOR \_\_\_\_\_ b \_\_\_\_\_

No. ECO. TRACTOR \_\_\_\_\_ c \_\_\_\_\_ PLACAS \_\_\_\_\_

- 1.- \_\_\_\_\_ d \_\_\_\_\_
- 2.- \_\_\_\_\_
- 3.- \_\_\_\_\_
- 4.- \_\_\_\_\_
- 5.- \_\_\_\_\_
- 6.- \_\_\_\_\_
- 7.- \_\_\_\_\_
- 8.- \_\_\_\_\_
- 9.- \_\_\_\_\_
- 10.- \_\_\_\_\_

No. DE REMOLQUE \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_ PLACAS \_\_\_\_\_

- 1.- \_\_\_\_\_ f \_\_\_\_\_
- 2.- \_\_\_\_\_
- 3.- \_\_\_\_\_
- 4.- \_\_\_\_\_
- 5.- \_\_\_\_\_
- 6.- \_\_\_\_\_
- 7.- \_\_\_\_\_
- 8.- \_\_\_\_\_
- 9.- \_\_\_\_\_
- 10.- \_\_\_\_\_

c.- Se anota el numero económico de unidad y sus placas del mismo.

d.- Se tiene una secuencia de 10 puntos en donde se incluyen las fallas mas indispensables de la unidad para continuar con el viaje siguiente.

e.- Se anota el número económico del remolque o plana como se le conoce comúnmente anotando el número de placa. Para hermanar tanto el tractocamión como el remolque.

f.- En esta sección también se cuentan con 10 puntos para asentar las fallas causadas en la ruta siendo comúnmente fallas eléctricas y de frenos.

### **Reporte de llantas.**

En cada terminación de un viaje se tiene que checar cada una de llantas en la posición que salió del taller y de su regreso al mismo, este formato resulta sencillo, pero arroja buenos resultados en el control de llantas en cada una por ser varias llantas en rodamiento.

a.- Se anota el número económico del tractor.

b.- Se anota la fecha que ingresa la unidad al taller.

c.- Del número uno al diez son las posiciones en que se encuentran ubicadas las llantas según el diagrama ( i ).

d.- Se anota el número económico que es asignado por el encargado del almacén de acuerdo a un número consecutivo de adquisición con las siguientes siglas (JQ0000).

e.- Se utiliza un calibrador de profundidad que viene graduado en pulg. y en m.m.

f.- Se mide la presión con un calibrador para llantas que viene calibrado en libras /pulg.

g.- Se anota el número del remolque o plana en cual viene acoplado al tractor normalmente no se cambian del tractor.

h.- Del número once al número veintidós es la posición que guardan las llantas del remolque de acuerdo al diagrama ( i ).

i.- Es el diagrama que se utiliza para asignar la posición de acuerdo al asiento del operador en posición sentado con la mano izquierda a la puerta de acceso.

JAMERSA ESPECIALIZADOS S.A. DE C.V.

FECHA \_\_\_\_\_ b \_\_\_\_\_

No ECO TRACTOR \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_

POSICION	No ECO DE LLANTA	PROFUNDIDAD EN (m.m.)	PRESION (Lbs)
1.-	_____	_____	_____
2.-	_____	_____	_____
3.-	_____	_____	_____
4.-	_____	_____	_____
5.-	c _____ d _____	e _____	f _____
6.-	_____	_____	_____
7.-	_____	_____	_____
8.-	_____	_____	_____
9.-	_____	_____	_____
10.-	_____	_____	_____

No DE REMOLQUE \_\_\_\_\_ g \_\_\_\_\_

11.-	_____	_____	_____
12.-	_____	_____	_____
13.-	_____	_____	_____
14.-	_____	_____	_____
15.-	_____	_____	_____
16.-	h _____	_____	_____
17.-	_____	_____	_____
18.-	_____	_____	_____
19.-	_____	_____	_____
20.-	_____	_____	_____
21.-	_____	_____	_____
22.-	_____	_____	_____

2  6  10  14  18  22   
 5  9  13  17  21

1  4  8  12  16  20   
 3  7  13  15  19

### 3.3 OTRAS ACTIVIDADES.

Básicamente el registro es nulo, por que se carece de un archivo de las composturas que se han venido realizando a los tractocamiones.

Se encontró que se han archivado los reportes de solamente reparaciones de rutina, no se encuentran registradas las reparaciones mayores como son ajustes de motor, medias reparaciones, cambio de cajas o reparación de las mismas, o cuando se cambia el aceite a la caja.

Si mismo sucede con los diferenciales de cuando se le cambia la corona y piñón o componentes internas del mismo como son satélites flechas, y el cambio de aceite al diferencial, al tener el conocimiento que el piñón y corona debe tener un número de identificación que se le conoce comúnmente como hermanado para que al hacer el ajuste del mismo tengamos la seguridad que no sufrirá desgastes prematuros en el diferencial.

En el cambio de inyectores para el motor no se cambian todos si no únicamente el se encontraba en mala condiciones, por ejemplo que estuviera tapado, o chorreando y no se anotaba debidamente en el registro de servicio por consecuencia se tenían que ir cambiando de acuerdo a las necesidades.

Las bombas de inyección se fueron mandando a reparar a diferentes laboratorios teniendo como consecuencia que se cambiaran piezas o cancelaran como es el aneroide argumentando que habría un ahorro de combustible cosa que era contrario a la empresa. A veces había arreglo con los operadores y el laboratorio alterando las especificaciones para se obtuviera menor consumo de combustible repercutiendo en dinero al operador pero en perjuicio del motor y de la unidad en general.

También al cambiar algún balancín o muelles de la plataforma o muelles no se anotaban debidamente para poder sacar un registro y las estadísticas en el mantenimiento, únicamente se llevaba un folder que contenía el reporte de llantas y el reporte de operador que como respuesta de reparación tenía (ok) , que no era una información adecuada.

Si alguna unidad tenía un viaje de emergencia se tomaban piezas de otra unidad para poder sacar el viaje teniendo como consecuencia que se volvía a comprar la pieza hasta que nuevamente autorizara el gerente general. Tomando en cuenta que la unidad que se tomó las piezas tenía que estar parada hasta que se compraran las piezas y se cancelaran las de la unidad que salió de viaje.

Como consecuencia el envejecimiento de tractocamiones y plataformas o remolques.

### 3.4 FORMATO DE SOLICITUD DE REFACCIONES.

Se utiliza únicamente la orden de compra con original y copia en el cual se solicitaba las refacciones que requerían los tractocamiones.

En esta orden la llenaba el encargado del almacén al ser solicitadas la refacciones por cada mecánico.

a.- Se tenía un orden consecutivo que autorizaba la gerencia de contabilidad el número era colocado con un foleador.

b.- Se escribía la fecha de elaboración de la orden de compra.

c.- En esta columna se colocaban la cantidad de piezas que se requerían para reparación de los tractocamiones y remolques.

d.- Se describía el nombre de la pieza y para que número económico de tractocamión o remolque se iba a utilizar.

e.- La firma del encargado del almacen debía aparecer.

f.- En las observaciones debía firmar el encargado de mantenimiento y finalmente la firma del gerente general que era el ultimo paso para poder adquirir las refacciones necesarias

**ORDEN DE COMPRA** No. **a**

PROVEEDOR	FECHA DE RECEPCIÓN DEL PEDIDO	DIAS	MES	AÑO
	FECHA DE ENTREGA	DIAS	MES	AÑO

REQUISICIÓN No	DEPTO. SOLICITANTE	CONDICIONES DE PAGO	CONFIRMACIÓN DE NUESTRO PEDIDO	TELEFONICO <input type="checkbox"/>
				PERSONAL <input type="checkbox"/>

CANTIDAD	CONCEPTO	PRECIO	IMPORTE
1			
2			
3			
4	<b>c</b>	<b>d</b>	
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			

DEPARTAMENTO DE COMPRAS	OBSERVACIONES	SUB-TOTAL
<b>e</b>	<b>f</b>	
FIRMA		I.V.A.
		TOTAL

DISTRIBUCIÓN: Uno-Original, Uno-Duplicado, Dos-Triplicado, Asmí-Contrastado. LAS FACTURAS DEBEAN MOSTRAR EL NUMERO DE ESTA ORDEN PARA SER PAGADAS

1052

## CAPITULO IV

### 4.1 CARACTERISTICAS DEL MANTENIMIENTO PROPUESTO.

De la experiencia en otras empresas como de autobuses y tractocamiones en donde se tienen bien definidos los programas de mantenimiento y existe, una infraestructura tanto como, para el mantenimiento preventivo así mismo el correctivo. Trataremos de elaborar un programa que por medio de formatos y división en sistemas de los tractocamiones.

Se podrá utilizar como datos estadísticos tomándose en cuenta la experiencia del personal de mantenimiento así como el de operadores en el sentido de facilitar una mejor coordinación en sus funciones.

De este modo controlar y evaluar el comportamiento del parque vehicular en servicio, a través de los factores siguientes: **refacciones y herramientas** aplicados en rutinas oportunas de mantenimiento y en una operación eficiente de los tractocamiones.

Se propondrá el acondicionamiento del área de taller, el almacén de herramientas de equipos. La construcción e instalación de una fosa o rampa y de servicio de lubricación para un mejor aprovechamiento.

Contemplar un programa de capacitación del personal de mantenimiento para una mejor distribución en el desempeño del trabajo y una superación personal.

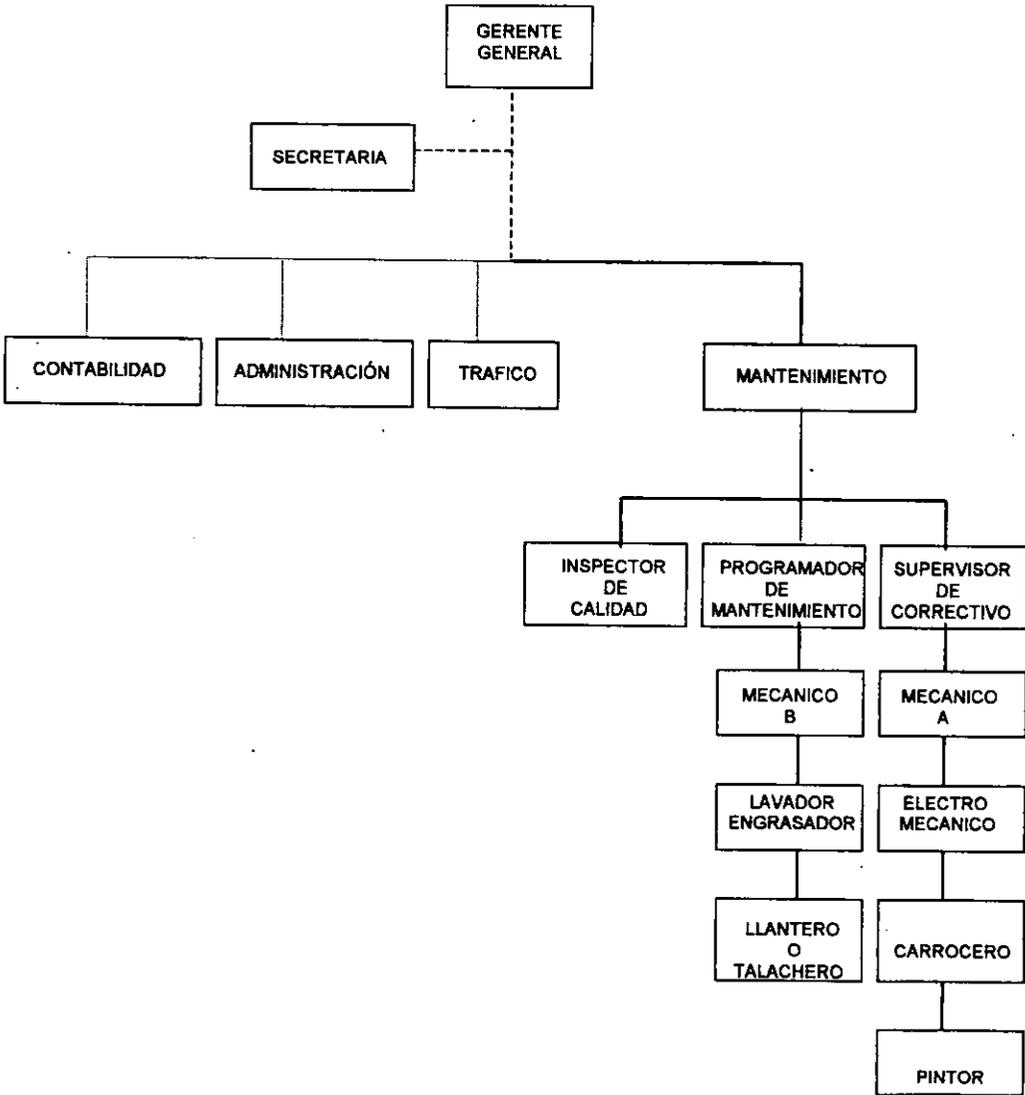
El analizar los trabajos de mantenimiento y sistematizarlos, es con la finalidad de disminuir los tiempos innecesarios que utiliza el personal en la realización de sus funciones.

Así como evitar que haya complejidad en ellos y de malos manejos de la información, de esta manera el departamento de mantenimiento unifica criterios logrando un mayor rendimiento en el mismo.

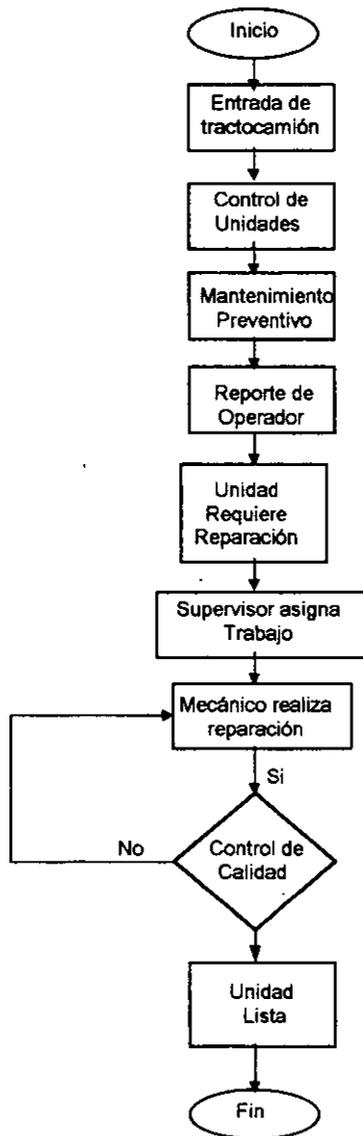
Se propone los diagramas de flujo para la secuencia del mantenimiento propuesto, como el organigrama de la distribución de personal de mantenimiento en la asignación de sus tareas, en mantenimiento preventivo y correctivo. Lo mismo se encuentra un dibujo representativo de la secuencia el cual se sigue en la reparaciones de los tractocamiones donde se le asigna un número para identificar la actividad del personal.

- 1.- OPERADOR
- 2.-CONTROL DE UNIDADES ( PROGRAMADOR )
- 3.-REPORTE OPERADOR Y FALLAS
- 4.-SUPERVISOR MANTENIMIENTO CORRECTIVO
- 5.-MECANICOS
- 6.-ALMACEN
- 7.-CONTROL DE CALIDAD

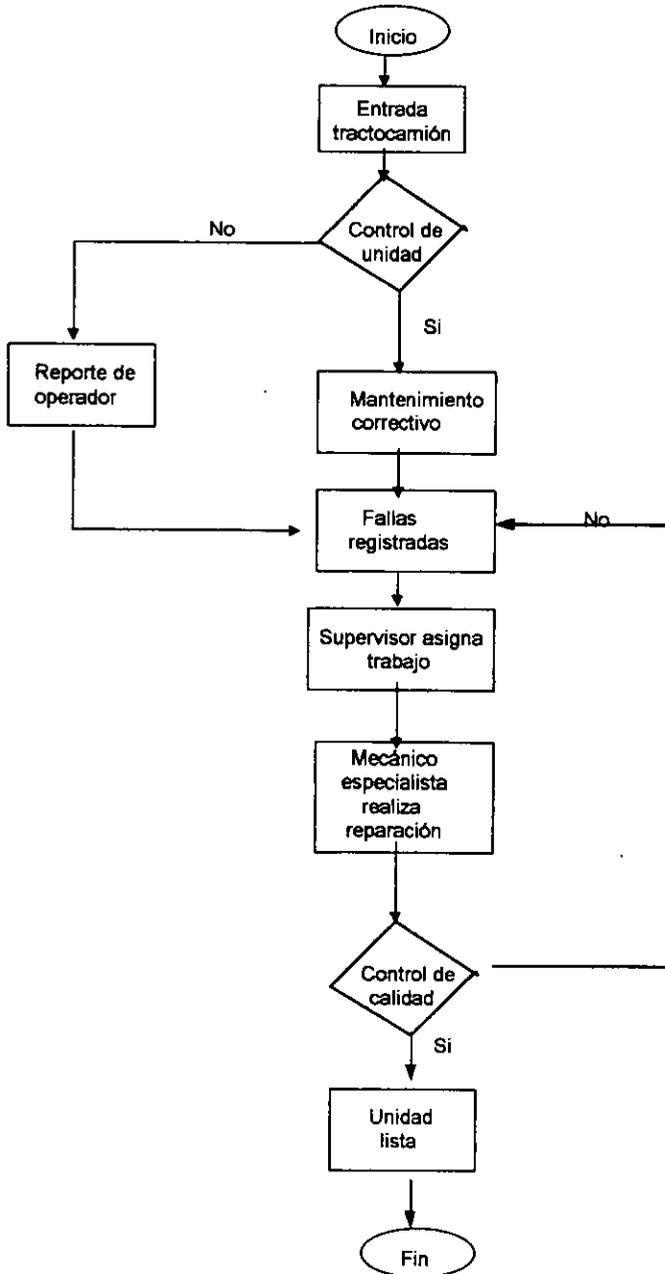
# ORGANIGRAMA : MANTENIMIENTO PROPUESTO

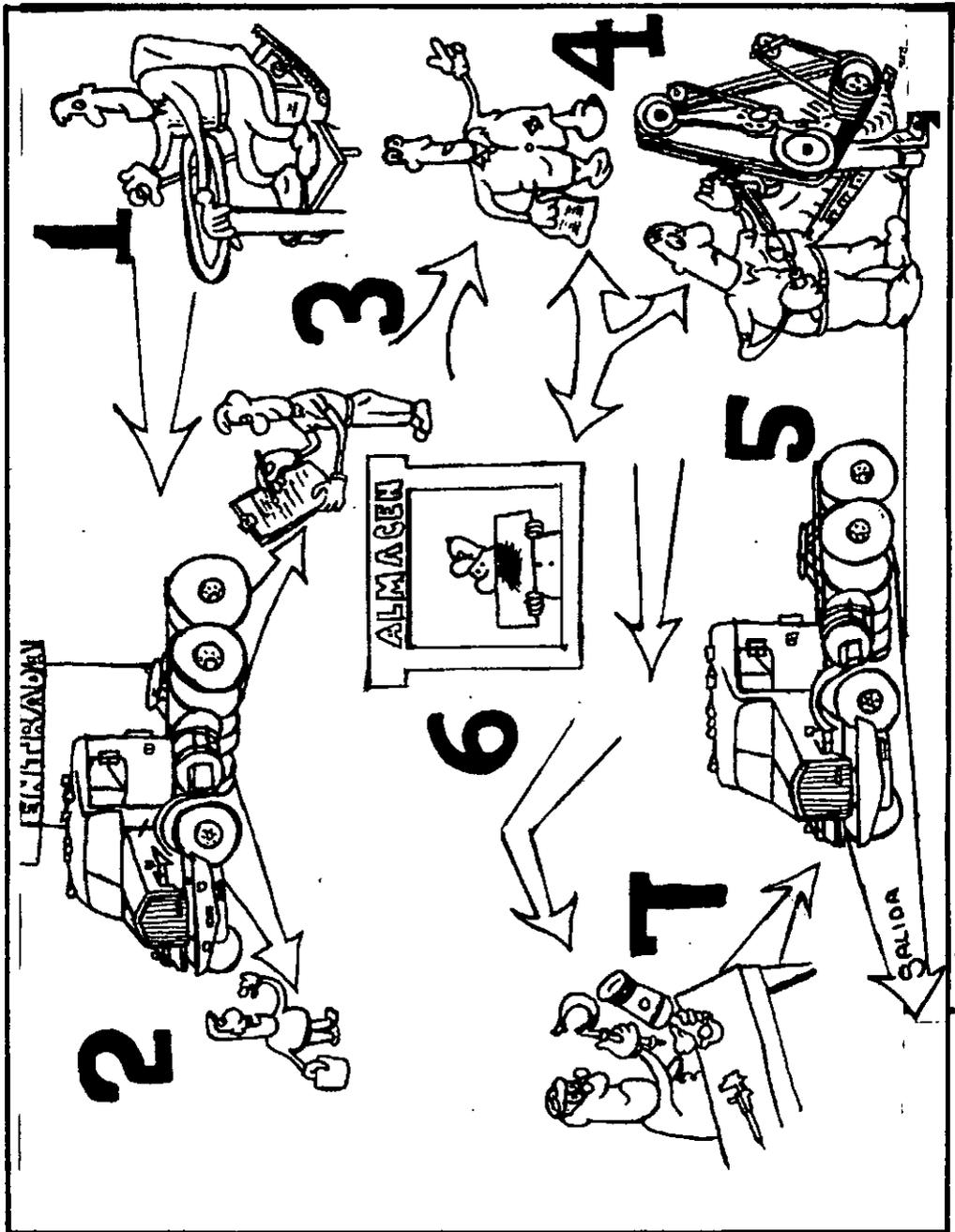


**DIAGRAMA DE FLUJO: MANTENIMIENTO PREVENTIVO**



**DIAGRAMA DE FLUJO: MANTENIMIENTO CORRECTIVO**





## 4.2 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

El hecho de revisar las unidades significa ser previsoros y evitar problemas antes que se presenten, la experiencia demuestra que cambiando piezas originales se logra que las reparaciones sean menos frecuentes evitando, altos costos de reparaciones, fallas de operación en ruta y molestias.

Por tal objetivo se hará una designación para tratar de definir, sistemas que serán conocidos por el personal de mantenimiento, operadores y administrativos, lo que permitirá hablar en el mismo idioma, de esta forma se dividirá al tractocamión y plataforma o remolque en diez sistemas principales tal como aparecerán en los formatos previamente determinados.

- 1.- SISTEMA DE MOTOR
- 2.- SISTEMA DE DIFERENCIALES
- 3.- SISTEMA DE TRANSMISION
- 4.- SISTEMA DE DIRECCION
- 5.- SISTEMA DE FRENOS Y COMPRESOR
- 6.- SISTEMA DE SUSPENSION
- 7.- SISTEMA ELECTRICO
- 8.- SISTEMA DE ENFRIAMIENTO
- 9.- SISTEMA DE CARROCERIA
- 10.- SISTEMA DE LLANTAS

Todos estos sistemas van montados en el chasis que consta de dos viguetas o varas conocidas comúnmente, directa o indirectamente cubiertos por la carrocería. En el remolque o plataforma van montados sobre perchas y ejes libres para soportar el peso de las cargas.

Teniendo buen cuidado, limpios y pintados todos estos sistemas dará una imagen de robustez, seguridad y eficiencia que deberán tener las unidades.

La revisión de todos los sistemas que conforman los tractocamiones incluyendo las plataformas, se harán de tal forma que se aplicara invariablemente y se aplicaran cada viaje, mes pero en su totalidad se distinguen revisiones, trimestrales, semestrales y anuales de acuerdo a la siguiente tabla.

- 1.- Cada viaje
- 2.- Cada mes mas 1
- 3.- Cada trimestre mas 1, mas 2
- 4.-Cada semestre mas 1, mas 2, mas 3
- 5.- Cada año mas 1, mas 2, mas 3, mas 4.

Todos estos datos serán registrados en los formatos y almacenados en los expedientes de cada unidad.

Se contara con 20 unidades que componen el parque vehicular con el que cuenta la empresa, son unidades con mas de 20 años de servicio la mayoría, contando únicamente con 5 unidades de modelo reciente año 1991, 1992.

### 4.3 DESCRIPCION DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.

Se realizara de acuerdo a los siguientes sistemas en que se dividió el tractocamión y plataforma, simultáneamente como se describe a continuación:

#### 1.- Sistema de motor

La vida del motor depende de la realización en los servicios de cambio de aceite y filtros. Los puntos importantes para revisar será:

a.- Cambio de aceite. se utilizara aceite con las siguientes características SAE40 aceite monogrado, SAE15W40 aceite multigrado será en un intervalo de 15,000 a 18,000 kilómetros.

b.- Cambio de filtros será cada cambio de aceite de motor .

c.- Bayoneta de nivel de aceite checar goma de sellado

d.- Tapón de llenado de aceite checar goma de sellado

e.- Respiración de motor

#### Combustible diesel

Para que el motor desarrolle su potencia y emita menos humo, se revisara la inyección de combustible al motor.

f.- Cambio de filtros, se hará cada 7,000 a 9,000 kilómetros.

g.- Tapón de los tanques de combustible generalmente son tres tanques con capacidad de 800 litros.

h.- Bobina de paso de combustible checar la conductividad del campo magnetizo.

i.- Bomba de combustible revisar el flujo de combustible en las líneas de inyección.

j.- Inyectores revisar la presión de pulverización de combustible

k.- Filtro o cedazo de bomba de combustible, checar que no este tapado o roto.

l.- Purga de tanques de combustible, normalmente se debe de purgar diariamente.

#### Turbo cargador

El turbo cargador es muy delicado, toma los gases de escape del motor y con ellos hacen girar a una gran velocidad por lo que se requiere lubricación efectiva suministrada por el motor. Los fabricantes recomiendan revisar.

m.- Sonidos extraños en el turbo.

n.- Líneas de lubricación, es un punto muy importante y vital para la vida del turbo.

ñ.- Línea de gases quemados.

o.- Tornillos de montaje.

p.- Línea de la turbina al múltiple de admisión

q.- Revisar si hay acumulación de hollín en la turbina.

## 2. Sistema de Diferenciales.

El diferencial es fuerte y para trabajo pesado, pero si se olvida corregir fugas o revisar nivel de aceite se incurre en fallas muy costosas, complicadas y tardadas en su reparación. Por lo tanto se deberá revisar adecuadamente.

a.- Nivel de Aceite, se requiere una revisión continuamente.

b.- Juego libre de yugos este juego se hace libremente con la mano.

c.- Retén de aceite de yugos, revisar si no hay fuga por los labios del retén.

d.- Flecha cardán

e.- Retén de aceite de ruedas

f.- Flechas laterales

g.- Cambio de aceite a diferenciales, se utiliza aceite de tipo SAE 80 W 140, los cambios serán arriba de 90,000 kilómetros aproximadamente.

En los tractocamiones tendremos dos diferenciales que se denominará tracero-delantero o inter y tracero-tracero, tipo tandem.

### 3.-Sistema de transmisión

Este tipo de transmisión Spicer de 16 cambios, deberá hacerse una revisión adecuada y permanente de los puntos importantes para su revisión.

- a.- Nivel de aceite
- b.- Fugas de aceite
- c.- Retén de aceite
- d.- Fallas de operación
- e.- Mangueras de aire para caja auxiliar
- f.- Cambio de aceite, normalmente se utilizará aceite SAE 50 W 90 y se realizará el cambio a los 90,000 kilómetros aproximadamente.

### Embrague

Este mecanismo nos sirve para transmitir la potencia y movimiento del motor, se debe revisar con mayor cuidado:

- g.- Altura y juego libre del pedal de embrague, normalmente se requiere el ajuste cuando el operador lo solicita.
- h.- Varillaje.
- i.- Engrasado de collarín, este elemento constantemente tiene rozamiento si no se engrasa se puede fundir el collarín causando desgaste prematuro en el embrague.

### 4.- Sistema de dirección

La seguridad del vehículo en su conducción depende de este mecanismo, se debe hacer una revisión cuidadosa para evitar accidentes fatales, detectando a tiempo roturas y desgastes o fallas en los puntos vitales

- a.- Caja de dirección, procurar que no tenga demasiado juego el volante con la caja.
- b.- Soporte de caja, checar que todos sus tornillo estén completos y bien apretados.
- c.- Barra transversal y terminales, verificar que no halla fisura en la barra y demasiado juego en las terminales.

d.- Brazo principal y auxiliar, cerciorarse que todos la tuercas y seguros estén en su lugar debidamente.

e.- Mangos y pernos, checar que todo esté debidamente lubricado y no tenga juego excesivo.

Bomba de dirección hidráulica

f.- Tapón con su cadena

g.- Deposito de aceite hidráulico, revisar que no tenga fuga por alguna ranura, o por las mangueras.

h.- Banda y polea, checar que no tenga grietas y tensión de la banda, el alineamiento de la polea.

5.- Sistema de frenos y compresora

Nos referimos a la seguridad del vehículo de modo que debe hacerse periódicamente y muy cuidadosa de posible fallas.

a.- Tambores, estos no deben estar ovalados o muy desgastados para evitar un mal frenado.

b.- Gavilanes y bujes, checar que no tengan desgaste excesivo tanto en gavilanes como en bujes para que las carretillas asienten parejas.

c.- Rotochamber, checar que no tenga fugas y estén bien alineadas con las matracas.

d.- Zapatas y balatas, verificar que tengan todos sus remaches y no esten muy delgadas las balatas y las zapatas no deben estar dobladas o rotas.

e.- Matracas, estas nos sirven para calibrar frenos, se deben de engrasar periódicamente para su buen funcionamiento.

f.- Rodillos y seguros, verificar que no tengan demasiado desgaste o que estén excéntricos los rodillos, los seguros completos y tengan buena tensión.

Al tratar el compresor de aire y de conjunto de elementos que accionan los frenos se debe de tener el cuidado suficiente que si no hay frenos no se debe usar la unidad de manera que se debe imponer una revisión y corrección si la hay:

g.- Rapidez de carga de aire, cerciorares de la carga de aire en los tanques de almacenamiento que sea en un tiempo razonable esto nos indicara que no hay fuga en alguno de los elementos.

h.- Compresor de aire, checar el pistón y biela este en buenas condiciones así como su gobernador, checar la conexión entre la bomba de inyección y el compresor.

i.- Líneas y conexiones, revisar a conciencia todas las líneas para evitar posible rotura de mangueras y conexiones.

j.- Válvula de frenos de estacionamiento, revisar que accione correctamente bloqueando las ruedas al estar parada la unidad.

k.- Purga de tanques de almacenamiento, se debe purgar periódicamente para evitar la acumulación de agua en el sistema de frenado y así evitar desgaste prematuro en todos sus componentes.

#### 6.- Sistema de suspensión.

Cuando se hacen viajes sin sobre saltos, o fatiga se hará un viaje mas agradable la suspensión proporciona la mayor parte de esa comodidad por lo que hay que tener en buen estado, revisando:

a.- Hoja de muelles y su brío o curvatura, se tiene que revisar tanto del tractocamión como de la plataforma o remolque teniendo el cuidado de que no están rotas si sucede eso cambiar inmediatamente.

b.- Perchas y columpios, en esta sección se deben revisar que no estén desoldados o rotos para evitar mas daño en la carrocería o chasis en general.

c.- Amortiguadores, revisar que no estén rotos o chorreados para evitar las vibraciones en el camino que repercute en el desgaste de llantas.

d.- Abrazaderas de muelles, revisar que estén en buenas condiciones para evitar que se salgan del lugar las hojas de muelle.

e.- Balancines y bujes de plataforma al revisar tener cuidado que no este cargada la unidad para evitar posibles accidentes así mismo que sus bujes se encuentren engrasados y así evitar rechinidos en todos los componentes.

#### 7.- Sistema eléctrico.

Se requiere revisar a conciencia este sistema por que todas las unidades realizan sus viajes nocturnamente y así mismo evitar un posible accidente.

a.- Acumulador o batería, normalmente se tienen tres baterías conectadas en paralelo para todo el sistema eléctrico del tractocamión y remolque.

b.- Fusibles de tablero, revisar continuamente para evitar posibles fallas y cortos en el sistema.

c.- Cables y arneses, checar que no estén quemados o rotos así se podrá evitar consumo excesivo de corriente y evitando el desgaste de los acumuladores.

d.- Regulador de voltaje, checar que este en perfectas condiciones la carga para evitar variaciones en los faros y luces en general.

e.- Instrumentos de medición, revisar que cada uno de ellos este marcando debidamente el punto que se requiere para evitar daños mayores por no haber detectado a tiempo la falla.

Hay que mencionar que el alternador y motor de arranque o marcha son elementos indispensables en el sistema eléctrico y hay que revisar las siguientes partes.

f.- Alternador y tensor, checar que este cargando continuamente y rectificando la corriente para evitar fallas en el camino si mismo su tensor no este roto para evitar el aflojamiento de su banda.

g.- Indicador de carga (amperímetro) es muy importante que tenga el rango de doce a quince volts, para evitar una sobre carga en las baterías por consecuencia un mal funcionamiento del sistema eléctrico.

h.- Banda y polea, revisar periódicamente que este en buenas condiciones la banda para evitar una descarga de las baterías teniendo una baja de corriente en el sistema eléctrico, la polea que no este floja o rota evitando el calentamiento de alternador.

En la operación de arrancar el motor de tractocamión se repite varias veces en un jornada por este motivo el motor de arranque o marcha y baterías, deben de estar en optimas condiciones de operación.

i.- Motor de arranque o marcha, se debe checar los campos y armadura así como su colector y carbones, baleros para evitar el calentamiento y fallas prematuras.

j.- Cables y terminales, al tener un buen contacto en cables y terminales obtendremos un buen encendido en el motor de la unidad.

## 8.- Sistema de enfriamiento

La temperatura normal de funcionamiento del motor es de 73 °C a 88 °C, para evitar el calentamiento se deben revisar los siguientes componentes:

a.- Bomba de agua, debe estar en buenas condiciones su impulsor para que tenga un buen flujo de agua en todo el sistema.

b.- Ventilador, este se debe tener en buenas condiciones sus aspas y bien balanceado para tener un buen enfriamiento en el agua del radiador.

c.- Radiador, lavar continuamente el panel para que haya un buen flujo de aire que servirá de enfriamiento del agua, también se debe tener el cuidado que todos los tubos tengan buena circulación de agua.

d.- Tapón de radiador, se debe de checar que tenga la presión adecuada para evitar sobrecalentamiento en el sistema.

e.- Anticongelante, este debe de estar en la proporción correcta de agua y anticongelante que sería una mezcla de 50-50.

f.- Mangueras y abrazaderas, checar que no estén rotas o aplastadas para evitar mala circulación en el sistema, las abrazaderas deben de estar bien apretadas para evitar que se aflojen las mangueras y se zafen en el camino.

g.- Termostato, revisar que habrá a la temperatura de trabajo del motor para un buen funcionamiento del mismo.

Al tener el aire en la atmósfera este debe de entrar a los cilindros del motor en una cantidad suficiente con el mínimo de impurezas que pueda dañar el motor, por ejemplo el polvo actúa como abrasivo que es perjudicial para los pistones y cilindros de tal modo que hay que revisar:

h.- Intercooler, este funciona como un radiador que calienta el aire previamente antes de entrar en las cámaras de combustión.

i.- Múltiple de admisión, revisar juntas y tornillo que no estén flojos o faltantes para evitar entrada de polvos e impurezas.

j.- Filtro de aire, revisar cartucho si se trata de cartucho de papel, soplear o cambiar cuando se requiera. Cuando se trata de tipo húmedo cambiar el aceite de la charola

k.- Codos de hule y tubos, checar que se encuentre en buenas condiciones para evitar entrada de impurezas.

#### 9.- Sistema de carrocería

El mantenimiento de esta parte del tractocamión es tan importante como la parte de mecánica para así obtener una mejor presentación de la unidad como son:

a.- Espejos laterales, es muy importante que estén en buenas condiciones para evitar posibles accidentes tanto en carretera como en la ciudad.

b.- Golpes y rayones, para tener una buena presentación de las unidades en circulación

c.- Tapa de motor o cofre, es muy importante que esté en buenas condiciones para evitar mala imagen, y evitar entrada de polvo o impurezas al motor en general.

d.- Puertas, debe de tener buen accionamiento para abrir y cerrar continuamente, para evitar accidentes.

e.- Camarote, no debe de presentar abolladuras o fisuras para evitar las inclemencias del tiempo, puesto que se hacen viajes a diferentes climas.

f.- Parabrisas y ventanillas, estas deben de tener buena visibilidad para evitar accidentes.

g.- Limpiadores, siempre deben de estar en optimas condiciones para el trayecto de cualquier viaje. Estos normalmente son accionados por medio de aire .

h.- Asientos, se procurara que estén en buenas condiciones para evitar fatiga en los operadores ya que pasan la mayor parte del tiempo sentados.

i.- Tubo se escape y silenciador, debe de estar en perfectas condiciones para evitar ruidos innecesarios y posible entrada de gases quemados al camarote y cabina.

j.- Quinta rueda es una parte vital de la unión en el tractocamión y plataforma que es la unión para remolcar la unidad completa que junto con el perno rey y plancha asen la función de arrastre para cualquier dirección. La lubricación entre la plancha y la quinta rueda evitara desgaste prematuro entre ambas así mismo el golpeteo y rechinado entre ambas y evitar el calentamiento por fricción.

#### 10.- Sistema de llantas

Se tomara en cuenta la medida de la profundidad de las llantas, el desgaste para poder recuperarlas para su renovado. Se utilizan llantas convencionales de la medida 11.00 X 22, o radiales de la medida 11 R 24.5.

Se utilizan rines de aluminio o acero con 10 birlos, estos birlos pueden ser izquierdos o derechos, " L " o " R " .

Se recomienda una apriete de birlos y tuercas:

a.- Aluminio	350 lb/pie	delantero
	300 lb/pie	trasero
b.- Acero	400 lb/pie	delantero
	350 lb/pie	trasero

La presión de las llantas es de acuerdo a cada fabricante normalmente es de 90 lb/pulg a 100 lb/pulg.

Los baleros de ruedas deberán estar correctamente lubricados para lograr una máxima duración de los mismos, evitar un juego excesivo que normalmente es de 5 milésimas de pulgada. Se tendrán baleros con baño de aceite o con grasa.

#### 4.4 FORMATO PARA EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO POR SISTEMA

Un sistema de mantenimiento involucra una serie de actividades, para sistematizar los trabajos, la elaboración de un manual de procedimientos, programas y control (formatos) tomando en cuenta los siguientes factores.

- Frecuencia de mantenimiento
- Cantidad de equipo
- Tipo de equipo
- Tiempo de ejecución de los trabajos asignados
- Así mismo como registro que se describieran a continuación los procedimientos a seguir con los siguientes formatos.

1.- Guía de mantenimiento por sistemas

2.- Reporte de operadores

3.- Requisición de refacciones

4.- Bitácoras

Serán estos formatos para cualquier operación de mantenimiento preventivo o correctivo. Tal vez la guía de mantenimiento por sistemas será el formato más importante por seguir paso a paso la rutina para que los mecánicos recordaran todos los puntos a revisar.

En la guía de mantenimiento por sistemas se indicará con una paloma ( ✓ ) indicando que paso satisfactoriamente la revisión, con una cruz o tache ( X ) demostrará que anda mal dicho punto de revisión indicará que hay que corregir con mantenimiento preventivo o correctivo.

**JAMERSA S.A DE C.V**  
**DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO**  
**GUIA DE MANTENIMIEMTO**  
**POR SISTEMA**

No DE ORDEN \_\_\_\_\_

No ECON \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_ KMS ANT \_\_\_\_\_ KMS ACT \_\_\_\_\_

PRESION DE ACEITE \_\_\_\_\_ LBS/PULG      PRESION AIRE \_\_\_\_\_ LBS/PULG

\*CADA VIAJE                      A- CADA MES                      B- CADA TRIMESTRE  
 C- CADA SEMESTRE                      D- CADA AÑO

<b>SISTEMA DE MOTOR</b>		
1.- CAMBIO DE ACEITE Y FILTROS	B	
2.- BAYONETA Y FUNDA	*	
3.- RESPIRACION DE MOTOR	D	
4.- TAPONES TANQUES DE DIESEL	*	
5.-BOBINA PASO DE CORRIENTE	*	
6.-BOMBA DE COMB. E INYECTORES	B	
7.- PURGA DE TANQUES DE COMB.	*	
8.- SONIDOS EN TURBO MAXIMAS RPM.	*	
9.- LINEAS DE ALIMENTACION COMB.	*	
10.- LINEAS DE RETORNO DE COMB.	C	
11.- LINEAS DE LUBRICACION	*	
12.- TORNILLOS Y TACONES	B	
13.-REVISION DE HOLLIN EN TURBO	D	
14.- CABLE DE TACOMETRO	*	
15.- REVISION DE CABEZAS DE MOTOR	B	
<b>SISTEMA DE DIFERENCIALES</b>		
16.- NIVEL Y FUGAS DE ACEITE	*	
17.- RETEN DE ACEITE EN YUGOS	C	
18.- JUEGO EN YUGOS	C	
19.- FLECHA CARDAN	B	
20.- FLECHAS LATERALES	B	
21.- CAMBIO DE ACEITE T.D O T.T	C	
<b>SISTEMA DE TRANSMISION</b>		
22.- NIVEL Y FUGAS DE ACEITE	*	
23.- RETEN DE ACEITE	C	

24.- MANGUERAS DE AIRE CAJA AUX.	C	
25.-CAMBIODE ACEITE	C	
26.- ALTURA, JGO. DE PEDAL CLUCTH	D	
27.- VARILLAJE DE CLUCTH	D	
28.- ENGRASADO DE COLLARIN	*	
29.- FALLAS DE OPERACION	*	
<b>SISTEMA DE DIRECCION</b>		
30.-CAJA DE MECANISMO Y TORNILLOS	*	
31.-VOLANTE Y COLUMNA APRIETE	*	
32.- BARRA TRANS. Y TERMINALES	D	
33.- BRAZOS Y BUJES LUBRICAR	*	
34.- MANGOS Y PERNO LUBRICAR	*	
35.- TAPON DE BOMBAS DE DIRECCION	*	
36.- BANDA Y POLEA	C	
<b>SISTEMA DE FRENOS Y COMPRESOR.</b>		
37.- TAMBORES	C	
38.- BARRAS ASTRIADAS (GAVILAN)	B	
39.- SUSTITUIR BUJES DE GAVILAN	D	
40.- LEVAS Y RODILLOS	A	
41.- ROTOS CHAMBER	C	
42.- MATRACAS (LUBRICAR)	*	
43.- BALATAS Y ZAPATAS	C	
44.- RAPIDEZ DE LARGA COMPRESOR	*	
45.- COMPRESOR DE AIRE	D	
46.-LINEAS Y CONEXIONES	*	
47.-GRIFOS DE DESCARGA	*	
48.- VALVULA FRENO ESTACIONAMIENTO	D	

49.- VALVULAS DE DESCARGA RAMDA	*	
50.- DRENADO DE TANQUES	*	
<b>SISTEMA DE SUSPENSION</b>		
51.- HOJAS DE MUELLES	*	
52.- EJES DE PLATAFORMA	D	
53.- AMORTIGUADORES	D	
54.- APRIETE DE BRAZADERAS	*	
55.- BALANCINES Y BUJES	D	
56.- ENGRASADO GENERAL	A	
<b>SISTEMA ELECTRICO</b>		
57.- REVISAR BATERIAS, TERMINALES	*	
58.- CHECAR ELECTROLITO	*	
59.- REVISAR BASE Y SOPORTES	*	
60.- FUSIBLES DE TABLERO	*	
61.- LINEAS Y ARNESES	D	
62.- ALUMBRADO EXTERIOR	*	
63.- ALUMBRADO INTERIOR	*	
64.- REGULADOR DE VOLTAJE	B	
65.- TENSOR Y ALTERNADOR	*	
66.- AMPERIMETRO	B	
67.- BANDAS Y POLEA	*	
68.- MOTOR DE ARANQUE O MARCHA	C	
69.- CONEXION HEMBRA Y MACHO	*	
<b>SISTEMA DE ENFRIAMIENTO</b>		
70.- BOMBA DE AGUA	D	
71.- VENTILADOR	*	

72.- RADIADOR FUGAS Y SOPORTES	*	
73.- REVISAR ANTICONGELANTES	*	
74.- MANGUERAS Y ABRAZADERAS	B	
75.- TERMOSTATO	C	
76.- SOPLETEAR Y LAVAR PANAL	*	
77.- INTERCOLER	*	
78.- MULTIPLE DE ADMISION	*	
79.- CAMBIO FILTRO DE AIRE	C	
<b>SISTEMA DE CARROCERIA</b>		
80.- ESPEJOS LATERALES	*	
81.- GOLPES Y RAYONES	*	
82.- PARABRISAS Y VENTANILLAS	*	
83.- PUERTAS	D	
84.- ASIENTOS Y CAMAROTE	D	
85.- LIMPIADORES	*	
86.- PATINES	C	
87.- PERCHAS Y COLUMPIOS	D	
88.- PISO DE PLATAFORMA	*	
89.- REDILAS (SI LAS HAY)	*	
90.- CONCHA DE PLATAFORMA	*	
<b>SISTEMA DE LLANTAS</b>		
91.- CHECAR PRESION	*	
92.- REVISAR BIRLOS	*	
93.- TUERCAS Y CAPUCHONES	*	
94.- TAMBORES	C	
95.- ESTADO Y DESGASTE LLANTAS	*	
96.- LAVADO Y ENGRASADO GRAL	B	

2

6  10   
5  9

14  18  22   
13  17  21

1

4  8   
3  7

12  16  20   
11  15  19

OBSERVACIONES:

---



---



---

#### 4.5 REPORTE DE OPERADOR

Al llegar la unidad normalmente hace su arribo de noche, lo que se propone que este formato, sea facilitado por el vigilante en turno al llegar dicha unidad, procurando que el operador deje las llaves, para iniciar a primera hora con el mantenimiento, con la orden G.M.S (guía de mantenimiento por sistemas), para continuar con la forma R.O (reporte de operador) el cual se describe a continuación:

- Se anotara el numero de tractocamión asignado por la empresa.
- El nombre del operador que trae la unidad a su cargo.
- Entrada a la empresa anotando la fecha y hora de entrada.
- Se dispone de diez renglones para que el operador pueda anotar las anomalías que se presentaron durante el viaje, que no pudieron ser detectadas anteriormente.
- En los renglones que el operador reporto se dispondrá de un espacio para anotar los trabajos realizados por los mecánicos.
- Para el remolque se anotara el numero económico del mismo que es asignado por la empresa se dispondrá de cinco renglones para reportar las fallas detectadas por el operador, así mismo se dispones de los mismos espacios para anotar los trabajos realizados.
- Del reporte de inspección G.M.S se anotaran las fallas que necesitan reparación que fueron presentadas durante esta inspección y se dispondrán de cinco renglones para anotarlas, así mismo se dispondrá del mismo numero de renglones para anotar los trabajos realizados.

En la ultima parte se dispondrá de un espacio para anotar la firma, del operador como del supervisor y mecánico que realizaron los trabajos.

**JAMERSA S.A. DE C.V.**  
**DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO**  
**REPORTE DE OPERADOR**

	No DE ORDEN _____
No DE TRACTOCAMION _____ OPERADOR _____	

ENTRADA FECHA _____	HORA _____	SALIIDA FECHA _____	HORA _____
<b>REPORTE OPERADOR</b>		<b>TRABAJO REALIZADOS</b>	
1.-			
2.-			
3.-			
4.-			
5.-			
6.-			
7.-			
8.-			
9.-			
10.-			
<b>No REMOLQUE</b>			
1.-			
2.-			
3.-			
4.-			
5.-			
<b>REPORTE INSPECCION</b>		<b>TRABAJO REALIZADOS</b>	
1.-			
2.-			
3.-			
4.-			
5.-			
<b>OPERADOR</b>	<b>SUPERVISOR</b>	<b>MECANICO</b>	
<b>FIRMA</b>	<b>FIRMA</b>	<b>FIRMA</b>	

#### 4.6 AUTORIZACION DE REFACCIONES

Será reproducida en original y dos copias las cuales se distribuirán de la siguiente manera, la original pasara al departamento de contabilidad, otras de las copias se quedara en almacén y la segunda copia se entregada al departamento de mantenimiento que se llevara un consecutivo de las mismas.

Las características de esta forma será la siguiente:

- Se anotara el numero del tractocamión o remolque.
- La fecha en que se elabora la autorización de refacciones.
- Tendrá un numero consecutivo que será el numero de folio impreso en la imprenta.
- En la primera columna anotaremos la cantidad solicitada.
- En la segunda columna contendrá el numero de pieza solicitadas.
- En la tercera columna se describe la refacciones solicitadas por cada uno de los mecánicos.
- En la cuarta columna tendremos si fuero surtidas las refacciones solicitadas anotando ( si ) o ( no ).
- Se tendrá un espacio asignado para observaciones pertinentes para las refacciones.
- En la parte inferior se anotara nombre y firma del solicitante, del que autorizo las refacciones y por ultimo el que entrego las mismas.



#### 4.7 BITACORAS

Consiste en anotar las fallas del mantenimiento correctivos que se presentaron inesperadamente o detectadas por el mantenimiento preventivo así como el mantenimiento predictivo esto es de los diez sistemas principales en que se dividió la unidad básicamente consiste en llevar el control de las piezas o fallas que se presentan para poder elaborar con estos datos gráficas y estadísticas que nos servirán como parámetro, en el cual podremos establecer tiempos de intervalos del cambio de algún elemento que se considerara como la vida útil de las piezas que componen el tractocamión.

Otra finalidad de las bitácoras es tener un antecedente de tiempo para no duplicar las reparaciones, o en su caso poder reclamar la reparación si fue efectuada por el mantenimiento contratado, la elaboración de costos , el reordenamiento de las refacciones para no tener un almacén saturado o con falta de las misma .

La secuencia de llenado que tendrá la bitácora será de la siguiente forma anotaremos cada uno de los sistemas que se definieron anteriormente a continuación anotaremos el numero del tractocamión asignado por la empresa lo mismo con le remolque a continuación se anotara la fecha de entrada al taller y la salida del mismo cuando la unidad queda reparada se dividen sub- sistemas que se pondrá una paloma ( ✓ ) en el cuadro que describe la parte de reparación ,por ultimo se anotaran las observaciones pertinentes como puede se cambio de piezas o refacciones de otra unidad, proveedor que surtió la refacción o alguna anotación extra sobre la reparación.

Después de cierto tiempo solo se llevara un formato único en donde se anotara en la bitácora solo los sistemas que se describieron al principio de el mantenimiento.























## 4.8 ALMACEN DE REFACCIONES

El primer paso para el control de los materiales y refacciones, consiste en inventariar y catalogar todas las piezas de repuesto que se encuentra dispersas .

Cada pieza se identifica con un número , nombre y cantidad se registrarán en un marbete que se le adherirá .Si una pieza determinada se utiliza en mas de una unidad , se debe asentarse este hecho tanto en el marbete como en el registro .

Levantar un inventario fisico de material de almacén necesita planeación y organización , la responsabilidad debe ser de alguien que este familiarizado con los equipos y refacciones .Se necesita de tiempo suficiente y de ayuda adecuada para llevar a cabo una labor minuciosa y precisa. Asimismo ,debe contar con el material impreso (catálogos y fotografía) necesarias para la identificación de las piezas.

El área debe ser protegida en forma que se puede conservar el control de las partes y accesorios, las piezas mayores se almacenarán en áreas designadas para protegerlas de todo deterioro indebido. Toda pieza que haya caído en desuso deberá ser retirada del local enviada a desperdicios para posteriormente ser vendidas.

Una vez realizado el inventario fisico el siguiente paso será decidir que piezas y accesorios conviene tener en existencia en cantidades mínimas y máximas que deben fijarse para cada articulo, cuando no exista registro de la utilización real la decisión estará sujeta a la información que proporcionarán supervisores y mecánicos para determinar ésta existencia y sus montos por ejemplo: si una banda se cambia cada dos semanas y la entrega normal es de seis conviene tener en existencia un mínimo de cuatro bandas.

En el caso de un motor cuya utilidad es de importancia crítica o cualquier pieza grande y costosa habrá que ver si es necesario tener el motor entero o no, porque podría costar más de lo que resulte práctico invertir.

Una vez completada la lista de las piezas que deben tenerse en existencia se laborará un análisis de costos a efecto de determinar la inversión total que representa este monto se hará del conocimiento de la Dirección General que hará las modificaciones necesarias. Habrá casos en que los proveedores sean quienes conserven en existencia el articulo o piezas, ahorrándose con ello costos de inventarios a la empresa además de disminuir el espacio de almacenamiento. Para tener una economía máxima convendrá que el almacén se ubique tan cerca como fuese posible de las actividades de los mecánicos que necesiten de sus servicios.

Las partes y materiales se guardarán de manera que su entrega sea rápida, todo se pondrá en lugares de fácil acceso, con base en la frecuencia del empleo y el tipo de piezas. La mayoría de los entrepaños serán de 25 cm., de ancho, 25 cm., de alto y 50 cm de profundidad. Un receptáculo abierto con divisiones, deberá contener tuercas, tornillos, pernos, clavos y otros. Los artículos grandes, voluminosos y especiales se almacenarán cerca del punto donde se vayan a usar con esto se disminuye las maniobras y pérdidas en su traslado.

Las piezas más costosas y delicadas como son válvulas electrónicas, válvulas de presión, válvulas repartidoras, sensores, que están expuestas a la posibilidad de hurtos se guardarán en el almacén bajo control. Se destinará un espacio más grande en los anaqueles para engranes, fundas de diferencial, cigüeñales, tambores, horquillas, cardanes, yugos y otros.

Las cantidades a almacenar variarán según el tamaño de la empresa y el ramo industrial, la finalidad básica de un almacén es proporcionar cantidades normales y razonables de materiales y accesorios que se necesitan para que los paros sean mínimos.

La cantidad mínima es la considerada ligeramente mayor que la suficiente para durar desde el momento en que se llegue hasta que una entrega normal restituya el nivel. La cantidad máxima se fija en consideraciones económicas por una parte se puede desear fijar el máximo como la cantidad sobre el mínimo que permitirá comprar una cantidad que represente un precio bajo.

Por otra parte hay recordar que todo lo almacenado tiene que pagar su sitio de espacio de almacenaje, inversión de capital y pérdida de los intereses sobre ese capital invertido. Los artículos en un momento dado pueden caer en desuso, haciendo que gran parte de la inversión se pierda.

Se indica que para surtir las refacciones o artículos con entregas más rápidas y mejores precios competitivos es conveniente tener más de dos proveedores, el tiempo de entrega es un factor importante para considerar el establecimiento de cantidades máximas y mínimas. Hay que recordar que muchas piezas pueden reconstruirse de una manera económica, mediante las técnicas de soldadura, rectificado y otras regresándolas al inventario y reduciendo con ello los saldos del mismo.

Los fabricantes de maquinarias suministran una lista de cantidades máximas y mínimas al serles solicitadas y recomiendan que partes de repuesto se tengan en existencia. Cuando se planea un trabajo deberá hacerse una lista de las piezas de repuesto que se necesita para llevarlo a cabo estas piezas serán entregadas por el personal del almacén antes de que iniciarán la reparación, a efecto de que no incurra el demora en la ejecución del trabajo.

La documentación debe reducirse al mínimo. El sistema ideal es que se utilice un Procesador de datos y un inventario perpetuo con saldos mínimos y máximos se revisarán a intervalos de 6 meses a 1 año. El costo del inventario de piezas disponibles se divide por el costo promedio de las piezas empleadas por mes en los 6 o 12 meses anteriores.

Cuando se analizan las cantidades a tener en el almacén, el personal de mantenimiento debe estar alerta a la posibilidad de que existan mejores materiales o una forma más apropiada de efectuar el trabajo para mayor beneficio de la empresa.

El empleo de requisición de materiales es muy conveniente para permitir que se ordenen partes además proporciona un registro compuesto de las compras y entradas.

Una tarjeta de inventario como se representa en la hoja para tener un control de entradas y salidas y los saldos disponibles en cantidades mínimas y máximas a tener en existencia.

El departamento de compras tiene que hacerse responsable de conseguir los mejores precios, pero sin sacrificar la calidad. Si se necesita hacer alguna sustitución en alguna máquina es indispensable que sea aprobada por el Departamento de Mantenimiento antes de que se proceda a comprar de lo contrario el daño causado y el costo, tiempo de paros excesivos podría ser el resultado de esta omisión.





## 5.1 IMPORTANCIA DE LOS COSTOS

Para lograr un estrecho control del costo de mano de obra de mantenimiento recurriendo a la aplicación de normas de trabajo para las distintas operaciones de esa función, esa clase es relativamente costoso de instalar y sostener.

El costo de la mano de obra de mantenimiento, al igual que el de materia prima y accesorio, puede desarrollarse con base en el costo histórico, haciendo un desembolso mínimo de instauración y mantenimiento.

Un programa con objetivo de costo puede ser de utilidad para una sola empresa, su principal ventaja es cuando se establece en varias empresas iguales.

Programa de costo tienen por propósito reducir la mano de obra de mantenimiento y el costo de material hasta un nivel mínimo (o mantener en ese nivel) compatible con buena producción, alta calidad y un buen estado de las instalaciones.

Esto puede conseguirse estimulando al personal de mantenimiento y producción para que saquen mejor partido de su tiempo, material y accesorios, y no abusen o deterioren las instalaciones del equipo.

Pueden elaborarse costos para piezas específicas de máquinas, grupos de máquinas equipo auxiliar, funciones de aseo e higiene, o instalaciones, los costos unitarios son desarrollados a partir de registros de costos pasados para unidades de operación, como:

- Hornos eléctricos
- Pistolas de aire para aplicar pintura
- Tractores y camiones industriales
- Transportadores
- Línea de envasado
- Línea de montaje

Los costos en maquinaria se expresan valores monetarios de mano de obra o material para el mantenimiento, cargable a la maquinaria, equipo auxiliar u horas-hombre, de mano de obra.

Los costos en departamentos se expresan también en valores monetarios de mano de obra o material en el trabajo de mantenimiento, por unidad de medida incluyen desembolsos por concepto de mantenimiento:

Semana, mes, días de operación, kilómetro, litro.

Los costos en maquinaria y departamento pueden desarrollarse sobre la base de fábrica y/o empresa, la elaboración de costos requieren de análisis de los registros de costo pasado. Estos registros tienen que ser exacto, ya que de lo contrario los objetivos se deformarán y no serán dignos de confianza.

Los registros deben corresponder a varios años anteriores, de preferencia cinco.

Como la unidad de costos suelen expresarse en cifras monetarias, es necesario modificar las cifras anteriores por mano de obra y material para que su nivel sea constante. Este equilibrio suele ser el año corriente, y los números se ajustan para que reflejen las diferencias en los niveles de tasa base y los cambios ocurridos durante el periodo abarcado por los registros anteriores.

Los objetivos de costo en equipo se establecen en la misma forma que los de departamento. La información de costo correspondiente a cada unidad de la instalación (máquina, línea, equipo, grupo, etcétera) se modifica hasta una base común para los cambios de costo de mano de obra y material, a partir del periodo de referencias. El costo unitario por determinante se prepara por mes o periodo. El mes más bajo o el promedio de los tres a seis meses más bajos, se selecciona como objetivo.

Los objetivos de costo unitario son función de un solo determinante; pero sin ello quiera decir que no se puedan combinar para unidades de instalación, si es que se considera conveniente.

Los costos se expresan en horas-hombre y muy a menudo se toman en cuenta no sólo la cantidad de cosas a conservar, la cantidad de productos se determina hasta dónde se opera el equipo y, por consiguiente, de la carga de trabajo de mantenimiento.

Por tanto, todo departamento o unidad de instalación puede medirse contra su propio objetivo de costo por fábrica y contra el de la empresa. Ahora bien, un desafío fácil no estimula la realización del esfuerzo extra que hay que efectuar para disminuir el costo de mantenimiento al mínimo.

Como sucede con la mayoría de los procedimientos de control, hay aspectos del plan que son favorables y otros que son desfavorables. Los aspectos con una u otra característica, a continuación se describen:

a) Ventajas de los objetivos de costo:

- Son fácilmente comprendidos porque se basan en términos familiares
- Se preparan con facilidad, cuando se cuenta con información de costos históricos
- Representan las condiciones anteriores reales, en el caso de objetivos interfábrica.
- Se utilizan fácilmente en comparaciones de desempeño de fábrica en empresas que cuentan con varias fábricas.
- Proporcionan una base para comparar el costo de mantenimiento a equipo hecho por diferentes fabricantes.

- Se implantan y conservan con un costo relativamente bajo.

b) Desventajas de los objetivos de costos:

- Se basan en registros anteriores, que deben abarcar un período razonable.

Se obtiene se datos históricos que pueden ser impropios o representar un desempeño muy deficiente.

- Se aplican por mes o a veces por trimestre, lo cual da por resultado un intervalo entre el momento en que tiene lugar un costo y en el que se mide en el informe de control

- No son sensibles a diferencias distribución, edad del equipo clase de productos herramientas, etc.

## 5.2 COSTOS ACTUALES.

En el caso de la empresa JAMERSA, S.A. DE C.V. el estudio de los costos representa un aumento considerable en las reparaciones que se realizan fuera de la empresa por un mantenimiento correctivo que tiene como consecuencia erogaciones muy altos y la falta de mantenimiento preventivo dentro de la empresa en este concepto.

Debemos tomar en cuenta que las unidades programadas en su mayoría son viejas en comparación con otras empresas por tal motivo sus componentes están muy desgastados a consecuencia de los cambios físicos o químicos que traen como consecuencia fallas más continuas con lo que respecta a los costos de mantenimiento se van incrementando con el tiempo, por la falta del mantenimiento preventivo.

El desgaste del equipo suele ser mayor y además las refacciones son importadas y más costosas por la dificultad que no se encuentran en el mercado y dentro del taller lo que resulta una dificultad para la reparación de las unidades, con lo que respecta al mantenimiento correctivo.

A continuación se presenta los costos actuales que representan la mano de obra directa e indirecta mensualmente para compararlos con los costos propuestos.

Eléctrico	\$ 2,400.00
Talachero	1,400.00
Lavador	1,100.00
Mecánico	3,000.00
Carrocero	2,000.00

### Mano de Obra Directa

Categoría	Cantidad	Sueldo/Mes	Sueldo/Año
Eléctrico	1	\$ 2,400.00	\$ 28,800.00
Talachero	1	\$ 1,400.00	\$ 16,800.00
Lavador	1	\$ 1,100.00	\$ 13,200.00
Mecánico	2	\$ 6,000.00	\$ 72,000.00
Carrocero	1	\$ 2,000.00	\$ 24,000.00
Total	8	\$ 12,900.00	\$ 154,800.00

### Mano de Obra Indirecta

Categoría	Cantidad	Sueldo/Mes	Sueldo/Año
Jefe de Mant.	1	\$ 4,000.00	\$ 48,000.00
Jefe de Trafico	1	\$ 6,000.00	\$ 72,000.00
Auxiliar de trafico	1	\$ 2,000.00	\$ 24,000.00
Operadores	20	\$ 1,500.00	\$ 360,000.00
Total	23	\$ 14,500.00	\$ 504,000.00

En el pago de tiempo extra es de 72 horas al mes por persona al considerar que estas se pagan al doble sería 144 horas multiplicado por cada empleado y sacando un promedio del pago , puesto que no todos se quedarán al mismo tiempo se tendría una erogación de \$ 7,735.68 mensualmente así mismo anualmente sería de \$ 92,828.16.

#### INSUMOS:

El consumo de diesel se hará en promedio de los kilómetros recorridos de México a Tijuana que son 3,069 kilómetros con un consumo de 876 litros aproximadamente, eso lo multiplicamos por las 20 unidades que se tienen en funcionamiento, con un costo de \$2.80 el litro de diesel nos dará un total 17,520 litros por \$2.80 sería igual a \$49,056.00.

Considerando que cada unidad realiza dos recorridos por mes, esto nos da por consumo total al mes de las 20 unidades de \$98,112.00 en total de consumo de diesel; tomando en cuenta que todas las unidades llegan a realizar en promedio estos recorridos a excepción de las unidades modelos 1990 y 1991, que llegan a realizar tres recorridos.

En el mantenimiento contratado se tiene un gasto que aumenta al no contar con las equipos necesario para realizar reparaciones dentro del taller como principales conceptos, reparaciones exteriores de:

Reparación de radiador se gasta aproximadamente \$ 500.00 mensualmente en el año se gastara \$ 6,000.00.

Los gastos por reparación de compresor de aire y válvulas reguladoras se gasta aproximadamente \$ 850.00 mensualmente calculando anualmente sería de \$ 10,200.00.

Otro concepto importante es la reparación de inyectores y bombas de combustible de diesel que de acuerdo al uso de las unidades tienen un concepto elevado este tipo de reparaciones su gasto mensualmente será 2,000.00 y anualmente tendremos aproximadamente \$ 24,000.00

Con respecto al sistema eléctrico en la reparación de marchas alternadores, se tendrá un gasto mensualmente de \$ 600.00 que representa anualmente un costo anual \$ 7,200.00.

En el rectificado de piezas como son el cigüeñal, el árbol de levas, las fundas de diferencial el encasquillado de piezas etc, esto se realiza en tornos donde mensualmente se tiene un costo de \$ 950,00 aproximadamente y el anualmente será de \$ 11,400.00.

En la suma que aproximadamente se gasta por este concepto de mantenimiento contratado mensualmente será: \$ 4,900.00 y anualmente tendremos un costo de \$ 58,800.00.

Concepto	Costo Mensual	Costo Anual
Refacciones	\$ 2,700.00	\$ 32,400.00
Diesel	\$ 98,112.00	\$ 1,177,344.00
Aceite para Motor	\$5,520.00	\$ 66,240.00
Aceite para Transmisión	\$ 3,450.00	\$ 41,400.00
Llantas Nuevas	\$ 30,000.00	\$ 360,000.00
Llantas Renovadas	\$ 10,000.00	\$ 120,000.00
Total	\$ 149,782.00	\$ 1,797,384.00

**Costo Total en Mantenimiento Actual**

Mano de Obra Directa	\$ 154,800.00
Mano de Obra Indirecta	\$ 504,000.00
Mantenimiento Contratado	\$ 58,800.00
Pago de Tiempo Extra	92,828.00
Insumos	1,785,384.00
Total	\$ 2,595,812.00

### 5.3 COSTOS PROPUESTOS.

En el costo propuesto se sugiere la compra de herramientas y equipo para evitar de la manera mas aceptada el mantenimientos contratado que reduciría al mínimo los gastos por este concepto .Se considera la instalación de una rampa hidráulica para reducir el tiempo en la reparaciones, con la instalación de elevadores.

La compra de una maquina de lavado y engrasado con mas capacidad de presión para el fin de conseguir engrasar y lavar mas unidades que se encuentren dentro del taller y así mismo avanzar tanto en el mantenimiento preventivo como correctivo.

- Esmeril eléctrico de banco Marca Leon -Walls con motor de 5 H.P	\$ 1,300.00
- Prensa Hidráulica Marca Siwa con capacidad de 20 toneladas	\$ 2,500.00
- 4 Mesas de trabajo	\$ 1,600.00
- 4 Tornillos de banco con mordazas de 15 cms .	\$ 1,500.00
- Varios	\$ 850.00
- Rampa hidráulica Marca Ortiz	\$ 25,000.00
- Lavadora y Engrasado Cleayton	\$ 10,000.00
<b>Costo Total Activo Fijo</b>	<b>\$ 42,750.00</b>

De acuerdo con el organigrama propuesto se tendrá costo por mano de obra directa y mano de obra indirecta

Categoría	Cantidad	Sueldo Mensual	Sueldo Anual
Mecánico B	2	\$ 4,000.00	\$ 48,000.00
Mecánico A	1	\$ 4,000.00	\$ 48,000.00
Lavador-Engras.	1	\$ 1,500.00	\$ 18,000.00
Electromecánico	1	\$ 3,000.00	\$ 36,000.00
Llantero ó Talach.	1	\$ 2,000.00	\$ 24,000.00
Carrocero	1	\$ 3,500.00	\$ 42,000.00
Pintor	1	\$ 3,000.00	\$ 36,000.00
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>\$ 21,000.00</b>	<b>\$ 252,000.00</b>

Considerando la mano de obra indirecta que se proponen en el mantenimiento a continuación veremos los costos por este concepto separando según el organigrama de la propuesta que consiste dar libertad al departamento de mantenimiento del departamento de tráfico como hacia anteriormente.

Categoría	Cantidad	Sueldo Mensual	Sueldo Anual
Jefe de Mantenimiento	1	\$ 5,000.00	\$ 60,000.00
Inspector de Calidad	1	\$ 3,000.00	\$ 36,000.00
Programador de Mantenimiento	1	\$ 2,500.00	\$ 30,000.00
Supervisor de Correctivo	1	\$ 3,500.00	\$ 42,000.00
Total	4	\$ 14,000.00	\$ 168,000.00

Haciendo una comparación entre el costo actual del mantenimiento con el costo en la propuesta se notar la diferencia tomando en cuenta los gasto que se harán por concepto de compra de equipo y herramientas para mejor el sistema que se tiene actualmente considerando que solo se hará un gasto con respecto al equipo también se tomara en cuenta la ampliación de las instalaciones a un futuro. Se tendrá que disponer del mantenimiento contratado únicamente en el rectificado de piezas por considerar se contratara mas personal, la proyección a un futuro es la ampliación en todos los aspectos tomando en cuenta la compra de equipo de maquinado la ampliación de instalaciones y personal. Consideremos un costo de \$ 500,00 mensual y anualmente de \$ 6,000.00.

El pago de tiempo extra se considera solo cuando sea necesario existe la posibilidad que se mejora el sueldo como estimulo a los empleado teniendo presente que se lleven acabo todas las actividades en el mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo asumiendo que si los resultados son aceptables por la productividad, que no se considera el costo que generaria esto, se tomara con un estudio de resultados con la gerencia general ,administración y contabilidad.

Los insumos por concepto de diesel los tomara en cuenta el departamento de tráfico así como el pago de operadores y el de refacciones el departamento de contabilidad con el cargo correspondiente en la liquidación del viaje de la unidad.

#### COSTO TOTAL PROPUESTO.

Equipo y Herramienta	\$ 42,750.00
Mano de Obra Directa	\$ 252,000.00
Mano de Obra Indirecta	\$ 168,000.00
Mantenimiento Contratado	\$ 6,000.00
Total	\$ 468,750.00

Costos actuales  
\$ 2,595 812.00

Costos propuestos  
\$ 468,750.00

Poniendo en marcha la propuesta y analizando los costos propuesto y actuales aplicando la formula de porcentaje tendríamos lo siguiente:

$$\text{Costo propuesto} / \text{Costo actual} * 100$$

$$\$ 468,750.00 / 2,595,812.00 * 100 = 18.05\%$$

Se vería una reducción de un 18.05 % anualmente por consiguiente se puede lograr los siguientes resultados:

La adquisición de equipo nuevo tendría como consecuencia el aumento de activo fijo de la empresa con lo cuál los costos se elevarían considerablemente traería como consecuencia que el equipo tuviera una caída en desuso por el hecho de que las unidades modernas requieren menores gastos de mantenimiento y una reducción al mínimo de fallas. Se depreciara el equipo con un valor de recuperación y se ocuparían estos ingresos en el mejoramiento de las instalaciones y equipos.

Para considerar la adquisición futura de equipo nuevo se debe tomar en cuenta los siguientes factores:

- Que las unidades actuales estén muy deterioradas y no puedan repararse fácilmente.
- Al aparecer en el mercado un modelo nuevo que reduzca los costos de operación, mantenimiento, etc.
- Que el equipo ya no pueda cumplir con las tolerancias especificadas por los fabricantes.

El equipo nuevo tendría como consecuencia el aumento de activo fijo de la empresa con lo cuál los costos se elevarían considerablemente traería como consecuencia que el equipo caiga en desuso por el hecho de que las unidades modernas requieren menores gastos de mantenimiento y una reducción al mínimo de fallas.

Para considerar la adquisición de equipo nuevo se debe tomar en cuenta los siguientes factores:

- Que las unidades actuales estén muy deterioradas y no puedan repararse fácilmente.

- Al aparecer en el mercado un modelo nuevo que reduzca los costos de operación, mantenimiento, etc.

- Que el equipo ya no pueda cumplir con las tolerancias especificadas por los fabricantes.

## 5.4 POLITICA DE REMPLAZO.

Aproximadamente 15 de cada 100 accidentes en las flotillas de vehículos , son atribuibles a defectos mecánico las empresas que operan con mayor éxito debe contar con una política de remplazo para mantener los vehículos en las mejores condiciones , la propuesta en el mantenimiento predictivo , preventivo que incluyen la revisión de elementos en la unidad , reparación y sustitución de piezas mayores del equipo o de sus componentes sobre la base de distancia recorrida o los años de uso según el desgaste que se espera .

Los gastos y costos del mantenimiento por remplazo que se deben considerar entre otros será:

- a.- La mano de obra, sueldos, vacaciones, incentivos, capacitación, primas.
- b.- Almacenaje, instalaciones de equipo, supervisión y otros.
- c.- Materiales como son grasas, aceites, estopa, tornillos , solventes , etc .
- d.- El paro de unidades para realizar el mantenimiento .

Las siguientes políticas que se deberán seguir para el mejoramiento en el mantenimiento serán:

1.- Remplazo de Elementos por Vida Util por medio del mantenimiento de manuales y preventivo se logra al detectar el desgaste que será conocido según la propuesta de mantenimiento, que determina el periodo optimo de remplazo, esto es considerando la base al costo que no representa mantenerlo en eso. Algunos de estos remplazo se consideran, baleros, frenos, aceites, bombas de diesel, etc.

2.- Remplazo de Elementos Aleatorio el mantenimiento correctivo descansa sobre la base de mantenimiento preventivo para descubrir en los equipos defectos llega a suceder imprevisto como por ejemplo la rotura de elementos, piezas sueltas o mal apretadas, calentamiento por fallas en las mangueras inesperados, degollado de birlos y tuercas por los caminos en mal estado y la carga, etc.

La reparación o sustitución de los componentes sobre la base de desgaste esperado como puede ser el motor y llantas da como resultado la reparación oportuna que será aproximadamente a los 80,000 kms para la afinación del motor y los 160,000 kms, para el remplazo del motor nuevo o reconstruido, este intervalo puede variar según el diseño y utilización será el siguiente:

## MOTOR.

El motor de una afinación es de aproximadamente	\$ 2,000.00
En la vida útil del motor se llevaran aproximadamente 6 aficiones	\$ 12,000.00
Por concepto de reconstrucción del motor será	\$ 20,000.00
Total considerado	\$ 32,000.00

Para las llantas se considera que cada viaje se checa el desgaste con un calibrador de profundidad especial para tal motivo, tomando en consideración que al llegar a una lectura de 4 milésimas de pulgada será tiempo de retirar la llanta para poder recuperar el casco para su renovado cuando son nuevas, el tiempo estimado es de 5 meses aproximadamente.

## LLANTAS

Costo de llanta nueva radial	\$ 2,000.00
Costo de llanta convencional	\$ 1,500.00
Costo de llanta renovada	\$ 700.00

Se deberá colocar llantas renovadas en los ejes tamden y plataformas pero nunca en el eje delantero, si se colocan llantas renovadas deben ser todas tanto en plataforma como en el tracto.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

El nuevo énfasis de las empresas es la satisfacción del cliente, a pesar de esto ha sido alta incidencia de quejas, disgusto, indignación, desilusión a los productos y servicios que se prestan. Una de las razones es el hecho de que los métodos y procesos han llegado a ser inadecuados en un grado extremo que el simple reordenamiento de los valores ya no es aceptable.

El replanteamiento fundamental y los procesos de diseño con los cuales se pueden lograr mejoras en las mediciones críticas del desempeño, tales como el costo, la calidad, el servicio y la rapidez. No se tiene la finalidad de remozar un proceso ya existente, en realidad se intenta dar mayor celeridad en la entrega de los servicios y productos, sin comprometer la calidad, por medio de una mejor utilización de los materiales la mano de obra y el equipo.

Los esfuerzos encaminados para alcanzar niveles mas altos es constituir el uso de la computadora y los demás recursos de la tecnología moderna para reforzar el proceso de trabajo.

Para que la empresa adopte este concepto tiene que ser, capaz de deshacerse de las reglas y políticas convencionales que aplica y estar abierta a los cambios por medio de los cuales, puede llegar a ser mas productivos. Tendrá que emprender pasos importantes para dar un nuevo diseño a sus procesos de operación que son:

a.- Desarrollar la visión y los objetivos de los procesos en la empresa este paso implica señalar la prioridad de los objetivos y establecer metas a futuro.

b.- Identificar los procesos que son necesarios volver a diseñar, lo que se ha convertido en cuellos de botella, e idear los pasos adecuados para superar las limitaciones de los mismos.

c.- Entender y medir los procesos actuales es necesario reunir a las personas que participan en el proceso y convocar a sesiones de ideas en la cual se identifique los nuevos enfoques .

d.- Elaborar un prototipo del proceso que incluye la implementación de los aspectos técnicos y de organización .

La capacitación es necesaria para asumir mayor responsabilidad, y los trabajadores a su vez sienten gran aprecio por su propia autonomía, deseando expresar su opinión sobre el modo en que se dirige la empresa y exigen calidad. En consecuencia los empleados sustituyen las estrechas metas de sus respectivos departamentos por los objetivos mas amplios del proceso visto en su conjunto. Mas aun, cuando el trabajo pasa de las manos de una persona a las otras , los retrasos y las equivocaciones son cada vez más inevitables .

La propuesta en una técnica sencilla, pero representa un adelanto importante con respecto a las estrategias administrativas convencionales para el mejoramiento que involucra tres dimensiones en la empresa de servicio:

- La dimensión humana para lograrlo se necesita centrar intensamente en el cliente, los trabajadores de todos los niveles deben ajustar su modo de pensar, a fin de reconocer que la satisfacción del cliente es la meta más importante. La capacitación formal sirve para que los empleados aprendan a escuchar mejor, sondeen con mas eficiencia las necesidades en una forma más creativa.

- La dimensión del proceso de trabajo los sistemas de trabajo no deben ser diseñados ni de acuerdo a la propia lógica interna ni a partir de una definición exterior de la eficiencia, sino en función del grado en que ayuden a satisfacer las necesidades. Entra en juego la reevaluación total del papel de la gerencia en la organización, y los trabajadores de todos los niveles asumen un grado mas de responsabilidad sobre la calidad del servicio.

- La dimensión de la tecnología las nuevas tecnologías no deben ser adoptadas tan solo porque son mas avanzadas, sino porque apoyan verdaderamente a la empresa en su propósito de alcanzar niveles más altos de satisfacción. Lo más importante es que la tecnología se debe usar para automatizar las funciones secundarias de trabajo, de modo que los empleados tengan la libertad suficiente para concentrarse en otros asuntos más vitales, como la satisfacción de necesidades y la resolución de problemas.

Las reuniones informales del grupo a intervalos de un mes, pueden ser el instrumento ideal para revisar las mediciones del cumplimiento. Además el análisis periódico de las funciones desde el punto de vista de si valor, puede permitir la identificación de los aspectos que es preciso eliminar.

Para lograr un éxito continuo en la empresa se tiene que lograr lo siguiente:

1.- Establecer una dirección estratégica clara y demostrar su compromiso con la empresa.

2.- Comunicar abiertamente con el personal administrativo, sobre todo cuando se tenga una mala noticia o comentar un problema.

3.- Experimentar con nuevas ideas y conceptos y recompensar a la gente no solo por los resultados, sino también por los esfuerzos encaminados a provocar un cambio positivo.

4.- Prestar mas atención a los resultados y menos a las actividades, esto crea una mentalidad favorable al valor agregado y tiende a reducir las actividades cuya utilidad es solo marginal.

5.- Hacer énfasis sobre todo en la creación de un clima apropiado para que la gente logre un desempeño excelente y su propia superación personal, será posible que florezca una unidad de trabajo de alto rendimiento.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.-TERMODINAMICA.  
VIRGIL MORING FAIRES  
EDITORIAL HISPANO-AMERICANA.
- 2.-LA EMPRESA Y SU ENTORNO.  
RODRIGUEZ VALENCIA.  
EDITORIAL DIANA.
- 3.-ADMINISTRACION DE MANTENIMIENTO.  
ENRIQUE DOUCE VILLANUEVA.  
EDITORIAL CECSA.
- 4.-ADMINISTRACION DE TALLERES.  
JESUS AVILA.  
EDITORIAL ACONCAGUA.
- 5.- MANTENIMIETO.  
JESUS AVILA.  
EDITORIAL ACONCAGUA.
- 6.-MANUAL DE CONDUCCION TECNICA  
DE VEHICULOS AUTOMOTORES DIESEL.  
INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE.  
SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES.
- 7.-FUNDAMENTOS DE MECANICA AUTOMOTRIZ.  
FREDERICK C. NASH.  
EDITORIAL DIANA.
- 8.-MANUAL DE MANTENIMIENTO EJES Y FRENOS.  
DIRONA
- 9.- ADMON. DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL.  
NEWBROUGH  
EDITORIAL DIANA.
- 10.- MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.  
MOTORES CUMMINS DIESEL.  
AUTOMOVILES 1984 SERIE  
BICAM III, BICAM IV.
- 11.- PUBLICACIONES DE REVISTA CAMIONES.
- 12.-CATALOGOS DE VENTA INFRA AIRS PRODUCTS.